E-ISSN :3046-7276
P-ISSN :3046-7284

REPEATER

Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan

VOLUME 2 NO. 3 JULI 2024

ARTEII
ASOSIASI RISET TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA INDONESIA

diterbitkan oleh:
Asosiasi Riset Teknik Elektro dan Informatika Indonesia (ARTEII)
Alamat: Perum. Cluster G11 Nomor 17, Jl. Plamongan Indah,
Kadungwringin, Pedurungan, Semarang City,
Central Java 50195

E-ISSN :3046-7276
P-ISSN :3046-7284

REPEATER

PUBLIKASI TEKNIK INFORMATIKA DAN JARINGAN

VOLUME 2 NO. 3 JULI 2024

FOKUS DAN RUANG LINGKUP JURNAL

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan dengan E-ISSN : 3046-7276, P-ISSN : 3046-7284 diterbitkan oleh Asosiasi Riset Teknik Elektro dan Informatika Indonesia dan Jurnal ini terbit 1 tahun 4 kali (Januari, April, Juli dan Oktober). Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan berisikan naskah hasil penelitian di bidang Teknik Informatika dan Jaringan. Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan berkomitmen untuk menerbitkan artikel berbahasa Indonesia yang berkualitas dan dapat menjadi referensi utama bagi para peneliti di bidang Teknik Informatika dan Jaringan.

Artikel-artikel yang dipublikasikan di **Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan** meliputi hasil-hasil penelitian ilmiah asli (prioritas utama), artikel ulasan ilmiah yang bersifat baru (tidak prioritas), atau komentar atau kritik terhadap tulisan yang ada. **Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan** menerima manuskrip atau artikel dalam bidang ilmu diantaranya Ilmu Sosial, Politik dan Hukum khususnya meliputi kajian Teknologi, dan Sistem Informasi yang diterbitkan oleh **Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan**, dari berbagai kalangan akademisi dan peneliti baik nasional maupun internasional.

Artikel-artikel yang dimuat di jurnal adalah artikel yang telah melalui proses penelaahan oleh Mitra Bebestari (*peer-reviewer*s). Publikasi **Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan** yang diterbitkan oleh **Asosiasi Riset Teknik Elektro dan Informatika Indonesia** hanya menerima artikel-artikel yang berasal dari hasil-hasil penelitian asli (prioritas utama), dan artikel ulasan ilmiah yang bersifat baru (tidak prioritas). Keputusan diterima atau tidaknya suatu artikel ilmiah di jurnal ini menjadi hak dari Dewan Penyunting berdasarkan atas rekomendasi dari Mitra Bebestari.

INFORMASI INDEKSASI JURNAL

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan dengan E-ISSN : 3046-7276, P-ISSN : 3046-7284 https://journal.aptii.or.id/index.php/Repeater adalah *peer-reviewed journal* yang rencana terindeks di beberapa pengindeks bereputasi, antara lain: *Google Scholar; Garda Rujukan Digital (GARUDA), Directory of Open Access Journal (DOAJ).*

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Asosiasi Riset Teknik Elektro dan Informatika Indonesia
Available online at: https://journal.aptii.or.id/index.php/Repeater

E-ISSN :3046-7276
P-ISSN :3046-7284

REPEATER

PUBLIKASI TEKNIK INFORMATIKA DAN JARINGAN

VOLUME 2 NO. 3 JULI 2024

Ketua Dewan Editor

Priyo Wibowo, M.Kom ; Politeknik Katolik Mangunwijaya

Ketua Pelaksana

Beny Riswanto, M.Kom ; STMIK Komputama Majenang

Anggota Dewan Editor

Budi Artono, ST., M.T ; Politeknik Negeri Madiun

Dr. Terttiaavini, S.Kom., M.Kom ; Universitas Indo Global Mandiri

Joni Karman, M.Kom ; Universitas Bina insan

Yusuf Wahyu Setiya Putra, S.Kom., M.Kom. ; STMIK Bina Patria

Hery Mustofa, M.Kom. ; UIN Walisongo

Harma Oktafia Lingga Wijaya,M.Kom ; Universitas Bina Insan

Asisten Pelaksana

Sofiansyah Fadli, S.Kom.,M.Kom ; STMIK Lombok

Muttaqin, S.T., M.Cs ; Universitas Sains Cut Nyak Dhien

Tim Reviewer

Ulfa Nadia, M.IT ; Universitas Sains Cut Nyak Dhien

Agung Nugroho, M.Kom ; Universitas Pelita Bangsa

Lalu Delsi Samsumar, M.Eng. ; Universitas Teknologi Mataram

Rahman Abdillah, M.Tech ; Universitas Indraprasta PGRI

Eka Prasetya Adhy Sugara ; Institut Teknologi dan Bisnis Palcomtech

Erlin Windia Ambarsari, S.T., M.KOM ; Universitas Indraprasta PGRi

Diterbitkan oleh:

Asosiasi Riset Teknik Elektro dan Informatika Indonesia

Alamat : Perum. Cluster G11 Nomor 17, Jl. Plamongan Indah, Kadungwringin, Kedungwringin, Pedurungan, Semarang City, Central Java 50195

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Asosiasi Riset Teknik Elektro dan Informatika Indonesia
Available online at: https://journal.aptii.or.id/index.php/Repeater

E-ISSN :3046-7276
P-ISSN :3046-7284

REPEATER
PUBLIKASI TEKNIK INFORMATIKA DAN JARINGAN
VOLUME 2 NO. 3 JULI 2024

KATA PENGANTAR

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan dengan E-ISSN : 3046-7276, P-ISSN : 3046-7284 diterbitkan oleh Asosiasi Riset Teknik Elektro dan Informatika Indonesia dan Jurnal ini terbit 1 tahun 4 kali (**Januari, April, Juli dan Oktober**). Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan berisikan naskah hasil penelitian di bidang Teknik Informatika dan Jaringan. Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan berkomitmen untuk menerbitkan artikel berbahasa Indonesia yang berkualitas dan dapat menjadi referensi utama bagi para peneliti di bidang Teknik Informatika dan Jaringan.

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan Menerbitkan Satu-Satunya Makalah Yang Secara Ketat Mengikuti Pedoman Dan Template Untuk Persiapan Naskah. Semua Manuskrip Yang Dikirimkan Akan Melalui Proses *Peer Review Double-Blind*. Makalah Tersebut Dibaca Oleh Anggota Redaksi (Sesuai Bidang Spesialisasi) Dan Akan Disaring Oleh Redaktur Pelaksana Untuk Memenuhi Kriteria Yang Diperlukan Untuk Publikasi. Naskah Akan Dikirim Ke Dua Reviewer Berdasarkan Pengalaman Historis Mereka Dalam Mereview Naskah Atau Berdasarkan Bidang Spesialisasi Mereka. **Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan** Telah Meninjau Formulir Untuk Menjaga Item Yang Sama Ditinjau Oleh Dua Pengulas. Kemudian Dewan Redaksi Membuat Keputusan Atas Komentar Atau Saran Pengulas.

Reviewer Memberikan Penilaian Atas Orisinalitas, Kejelasan Penyajian, Kontribusi Pada Bidang/Ilmu Pengetahuan. Jurnal Ini Menerbitkan Artikel Penelitian (Research Article), Artikel Telaah/Studi Literatur (Review Article/Literature Review), Laporan Kasus (Case Report) Dan Artikel Konsep Atau Kebijakan (Concept/Policy Article), Di Semua Ilmu bidang ilmu Teknik Informatika dan Jaringan. Artikel Yang Akan Dimuat Merupakan Karya Yang Orisinil Dan Belum Pernah Dipublikasikan. Artikel Yang Masuk Akan Direview Oleh Tim Reviewer Yang Berasal Dari Internal Maupun Eksternal.

Dewan Penyunting Akan Berusaha Terus Meningkatkan Mutu Jurnal Sehingga Dapat Menjadi Salah Satu Acuan Yang Cukup Penting Dalam Perkembangan Ilmu. Penghargaan Dan Terima Kasih Yang Sebesarbesarnya Kepada Mitra Bestari Bersama Para Anggota Dewan Penyunting Dan Seluruh Pihak Yang Terlibat Dalam Penerbitan Jurnal Ini.

Salam,

Ketua Penyunting

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Asosiasi Riset Teknik Elektro dan Informatika Indonesia
Available online at: https://journal.aptii.or.id/index.php/Repeater

E-ISSN :3046-7276
P-ISSN :3046-7284

REPEATER

PUBLIKASI TEKNIK INFORMATIKA DAN JARINGAN

VOLUME 2 NO. 3 JULI 2024

DAFTAR ISI

Fokus Dan Ruang Lingkup Jurnal I
Tim Editor II
Kata Pengantar III
Daftar Isi IV

Analisis Sistem Kerja Asyncronus Transfer Mode (ATM) Pada Aplikasi Canva **Hal 01-11**
Rahima Mahabbah, Ryan Adam Hidayatullah, Gelen Veranda Deanda Didik Aribowo,

Implementasi Algoritma K-Means dan Knearest Neighbors (KNN) Untuk Identifikasi Penyakit Tuberkulosis Pada Paru-Paru **Hal 12-25**
Rachmadhany Iman, Basuki Rahmat, Achmad Junaidi,

Klasifikasi Citra Digital Bumbu dan Rempah Dengan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) **Hal 26-34**
Rexion Alondeo Boimau, Yampi R. Kaesmetan

Pemanfaatan Parafrase Berbasis Artificial Intelligence Sebagai Salah Satu Teknologi Digital Untuk Meningkatkan Efisiensi Penyelesaian Tugas Mahasiswa di Surabaya **Hal 35-42**
Reza Putri Angga, Kanessa Jasmine, Sharleen Agustine, Muhammad Aryasatya, Natalia Desy Anggraini

Deteksi Tepi Sederhana Pada Citra Menggunakan Operator Sobel **Hal 43-56**
Supiyandi Supiyandi, Trisatin Panggabean, Nuzul Ramadhan, Sri Ratna Dewi, Salsabila Yusra

Simulasi Monte Carlo Dalam Prediksi Penjualan Pempers Makuku **Hal 57-66**
Nurul Mudhofar, Soffiana Agustin

Perancangan Sistem Pelaporan Incident Hack Di Kominfo Lombok Tengah Menggunakan Agile Pendekatan Scrum **Hal 67-78**
Gunawan Efendi, Lalu Mutawalli, Jihadul Akbar,

Pengujian Usabilitas Pada Penggunaan Platform Scratch **Hal 79-90**
Zakia Access Asmaul Khusna, Yovi Litanianda

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Asosiasi Riset Teknik Elektro dan Informatika Indonesia
Available online at: https://journal.aptii.or.id/index.php/Repeater

E-ISSN :3046-7276
P-ISSN :3046-7284

Evaluasi User Experience EduSmart Menggunakan System Usability Scale (SUS) **Hal 91-101**
Amanda Zulfi Kurnia Tsani,

Sistem Penjualan LPG Berbasis Web Dengan Menggunakan E-KTP **Hal 102-118**
Moh. Rizal Bashori, Putri Aisyiyah Rakhma Devi,

Analisa Data Shopping Trends Menggunakan Algoritma Klasifikasi Dengan Metode Naive Bayes **Hal 119-134**
Andi Diah Kuswanto, Said Imam Puro, Jodi Hariyan, Ridho Rafliansyah
Muhammad Rival Aziz, Pebro Vaulina Rajagukguk

Penerapan K-Means Clustering Untuk Menentukan Jumlah Pengangguran Berdasarkan Umur **Hal 135-146**
Andi Diah Kuswanto, Azumardi Nabil Fadhila, Paulus Tri Setiawan,
Muhammad Kevin Setiawan, Dody Renal Syahputra

Klasifikasi Penyakit Daun Apel Menggunakan Ekstraksi Fitur Warna RGB **Hal 147-156**
Nurul Mudhofar, Soffiana Agustin

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Baru di Communion Coffee Brewer Metode SMART **Hal 157-165**
Asmara Andhini, Muh Abdul Aziz Nasuha, Ika Ayu Pertiwi, Ahmad Wahyudi

Sistem Pendeteksi Penyakit Kanker Kulit Menggunakan Convolutional Neural Network Arsitektur YOLOv8 Berbasis Website **Hal 166-177**
Egga Naufal Daffa Tanadi, Dhian Satria Yudha Kartika, Abdul Rezha Efrat Najaf,

Perancangan Multimedia Interaktif Pengenalan Alat Transportasi Untuk Taman Kanak-Kanak **Hal 178-187**
Anik Ismiwati, Bagus Maulana Syah, Refi Difa Arcelia, Riyan Abdul Aziz

Perancangan Media Pembelajaran Pengenalan Hewan Laut Berbasis Multimedia Interaktif **Hal 188-197**
Latifah Nur Fitriana, Riyan Abdul Aziz,

Perancangan Media pembelajaran Interaktif Pengenalan Sistem Tata Surya Untuk Siswa Sekolah Dasar **Hal 198-205**
Shafa Yasinta Agustina, Riyan Abdul Aziz

Rancang Bangun Deteksi Bentuk Wajah Untuk Menentukan Gaya Rambut Menggunakan Algoritma CNN **Hal 206-212**
Mahardika Yoshi Putra

Implementasi Item-Based Collaborative Filtering Untuk Rekomendasi Film **Hal 213-221**
Rayhan Rizal Mahendra, Fetty Tri Anggraeny, Henni Endah Wahanani

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Asosiasi Riset Teknik Elektro dan Informatika Indonesia
Available online at: https://journal.aptii.or.id/index.php/Repeater

E-ISSN :3046-7276
P-ISSN :3046-7284

Aplikasi Pengenalan Bendera Negara Dunia Berbasis Android **Hal 222-230**
Bertha Meyke Waty Hutajulu

Penerapan Augmented Reality untuk Pembelajaran Pengenalan Hewan Mamalia di Indonesia pada TK Darul Falah **Hal 231-245**
Asep Sumantri, Nabil Adrian Fadila

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Vol. 2 No. 3 Juli 2024
e-ISSN : 3046-7276, p-ISSN : 3046-7284, Hal.01-11
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v1i3.74

Analisis Sistem Kerja Asyncronus Transfer Mode (ATM) Pada Aplikasi Canva

Rahima Mahabbah
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Ryan Adam Hidayatullah
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Gelen Veranda Deanda
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Didik Aribowo
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Alamat: Jl. Ciwaru Raya, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42117
Korespondensi penulis: 2283210001@untirta.ac.id

Abstract: *Asynchronous Transfer Mode (ATM) is a network technology designed to support high-speed data transfer by utilizing small fixed-size data packets called cells. This study aims to analyze the implementation and performance of ATM in the context of the Canva application, a web-based graphic design platform. The study includes a theoretical review of ATM's working principles, advantages, and limitations, as well as the network performance analysis methods used.In this research, we examine how ATM can optimize data transmission in the Canva application, considering the importance of network speed and efficiency in ensuring an optimal user experience. The analysis results show that ATM can provide the high transfer speeds and stability required by the Canva application, especially in managing complex and large-sized graphic data.The conclusion of this study confirms that the implementation of ATM technology in web-based applications like Canva can significantly enhance network performance. This study also offers important insights for further development in integrating advanced network technologies for internet-based applications to support increasing data demands.*

Keywords: *Asynchronous Transfer Mode (ATM), Canva, network performance, web applications, data transfer.*

Abstrak: Asynchronous Transfer Mode (ATM) adalah teknologi jaringan yang dirancang untuk mendukung transfer data berkecepatan tinggi dengan memanfaatkan paket-paket data kecil berukuran tetap yang disebut sel. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi dan kinerja ATM dalam konteks aplikasi Canva, sebuah platform desain grafis berbasis web. Studi ini mencakup tinjauan teoritis mengenai prinsip kerja ATM, keuntungan, dan keterbatasannya, serta metode analisis kinerja jaringan yang digunakan.Dalam penelitian ini, kami mengkaji bagaimana ATM dapat mengoptimalkan transmisi data pada aplikasi Canva, mengingat pentingnya kecepatan dan efisiensi jaringan dalam memastikan pengalaman pengguna yang optimal. Melalui simulasi dan pengujian langsung. Hasil analisis menunjukkan bahwa ATM mampu menyediakan kecepatan transfer yang tinggi dan stabilitas yang dibutuhkan oleh aplikasi Canva, terutama dalam pengelolaan data grafis yang kompleks dan berukuran besar.Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa penerapan teknologi ATM dalam aplikasi berbasis web seperti Canva dapat meningkatkan kinerja jaringan secara signifikan. Studi ini juga memberikan wawasan penting bagi pengembangan lebih lanjut dalam mengintegrasikan teknologi jaringan canggih untuk aplikasi-aplikasi berbasis internet, guna mendukung kebutuhan data yang semakin meningkat.

Kata kunci: Asynchronous Transfer Mode (ATM), Canva, kinerja jaringan, aplikasi web, transfer data.

Revised Mei 31 , 2024, Revised Juni 30, 2024, Accepted Juli 31 , 2024

LATAR BELAKANG

Jaringan telekomunikasi adalah segenap perangkat telekomunikasi yang dapat menghubungkan pemakaiannya (umumnya manusia) dengan pemakai lain, sehingga kedua pemakai tersebut dapat saling bertukar informasi (dengan cara bicara, menulis, menggambar atau mengetik) pada saat itu juga. Jaringan telekomunikasi terdiri atas dari tiga bagian utama, yaitu perangkat transmisi, perangkat penyambung (*switching*) dan terminal.

Perangkat transmisi bertugas menyampaikan informasi dari satu tempaat ketempat yang lain (baik dekat, maupun jauh). Media transmisinya dapat berupa kabel, serat optik maupun udara, tergantung jarak dari tempat-tempat yang dihubungkan serta tergantung pada beberapa banyak tempat yang saling dihubungkan. Perangkat penyambungan bertugas agar pemakai dapat menghubungi pemakai lain sesuai seperti yang diinginkannya. Perangkat penyambungan disebut masih menggunakan sistem manual bila diperlukan seorang operator yang bertugas menyambungkan pemakai dengan pemakai lain yang diingininya. Terminal adalah peralatan yang bertugas merubah sinyal informasi asli (suara manusia atau lainnya) menjadi sinyal elektrik atau elektromagetik atau cahaya. (*Jaringan Telekomunikasi*, 2021).

Asynchronous Transfer Mode (ATM) adalah teknologi switching dan multiplexing, dimaksudkan untuk memindahkan berbagai jenis trafik (data, suara, video, audio) dengan cepat dan efisien. Circuit switching umumnya mensyaratkan bahwa paket di set ke posisi dalam frame berulang, misalnya sinkron dalam waktu, langkah, sesuai dengan aplikasi dan / atau jam jaringan. Transmisi Asynchronous memungkinkan sel-sel yang akan diposisikan di mana saja dalam data stream.(*Analisis & Desain Jaringan*, 2014)

Canva adalah sebuah platform pembuatan desain grafis dan konten publikasi yang lebih mudah dan cepat daripada software grafis lainnya. Dengan menggunakan sistem asinkronus, Canva memungkinkan kolaborasi yang lebih fleksibel antara pengguna, yang memungkinkan mereka untuk bekerja pada proyek secara mandiri dan berkomunikasi tanpa terbatas oleh batasan waktu yang ketat.

KAJIAN TEORITIS

Asynchronous Transfer Mode (ATM) adalah mode transfer data yang digunakan dalam jaringan komputer. Mode transfer asinkron adalah standar yang digunakan dalam pengiriman dan penerimaan data antara komputer, jaringan, dan perangkat lunak. ATM merupakan standar yang digunakan untuk mengirim dan menerima data antara komputer, jaringan, dan perangkat lunak. Mode transfer asinkron memiliki beberapa kelebihan, seperti waktu singkat, kemudahan dalam pengiriman dan penerimaan data, dan kecepatan tinggi. Namun, juga

memiliki beberapa kekurangan, seperti adanya latensi dalam interaksi dan adanya kemungkinan terjadinya perbedaan pemahaman materi karena kurangnya interaksi langsung.

Kata asynchronous pada ATM berarti transfer data dilakukan secara asinkron, yaitu masing-masing pengirim dan penerima tidak harus memiliki pewaktu (clock) yang tersinkronisasi. Metode lainnya adalah transfer secara sinkron, yang disebut sebagai STM (Synchronous Transfer Mode). Dengan kata lain ATM merupakan sebuah teknologi lapisan 2, yang dapat digunakan oleh siapa saja, namun sekaligus merupakan sebuah jaringan publik sebagaimana halnya Internet, dengan sistem pengalamatan yang dikelola secara rapi, sehingga setiap perangkat di dalam jaringan dapat memiliki sebuah identitas yang unik

Synchronous Transfer Mode (STM) adalah metode transfer data yang menggunakan pulsa clock untuk mengatur dan mengatur kemunculan data. Data di STM dikirim dalam bentuk blok atau frame, dan pengirim dan penerima harus disinkronkan untuk menjamin bahwa pengirim tahu dimana memulai byte baru setiap blok (Hasanah, 2015). STM adalah metode yang efisien dan terpercaya untuk mengirim data besar, dan pengirim dan penerima dapat berinteraksi secara langsung. STM sering digunakan dalam aplikasi seperti chat room, video conferencing, dan telephonic talk, dan menggunakan jaringan berdasarkan band lebar dan voice band, yang mengizinkan kecepatan yang lebih cepat sampai dengan 1200 bps dan mengenakan persyaratan yang sesuai dengan standar transmisi sinkron

Asynchronous Transfer Mode (ATM) adalah metode transfer data yang menggunakan kontrol aliran untuk mengatur dan mengatur kemunculan data. Data di ATM dikirim dalam bentuk karakter atau byte, dan pengirim dan penerima tidak perlu disinkronkan. ATM mengirim 8 bit atau satu huruf sekali, dan setiap karakter mengirim start bit sebelum proses pengiriman dimulai dan stop bit setelah karakter dikirim. Total jumlah bit termasuk karakter, start, dan stop bits adalah 10 bit. ATM menggunakan karakter sinkronisasi untuk mengatur data penerimaan pada terminal penerima, dan tidak memerlukan komunikasi dua-arah. ATM sering digunakan dalam aplikasi seperti email, forum, dan radio, dan menggunakan jaringan voice-band yang lebar dan beroperasi pada kecepatan yang lebih lambat. Pengirim dalam ATM dapat beroperasi secara manual atau intermiten (Alwi, 2004).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu studi literatur dimana penulis mencari referensi sebanyak mungkin terkait permasalahan yang terjadi pada sistem kerja ATM dan penyampaian kerja pada aplikasi watshapp. Serta mencari solusi untuk mengetahui permasalahannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara teknis, ATM dapat dianggap suatu evolusi dari packet switching. Seperti transfer data pada packet switching ATM mengintegrasikan fungsi multiplexing dan switching. Dengan ukuran sel data yang tetap dan kecil, memungkinkan switching pada kecepatan dengan throughput tinggi. Dengan delay yang sangat kecil dan waktu interval yang tetap antar sel data, memungkinkan aplikasi suara dan video dikirim lewat LAN dan berbagai jenis tipe data yang berbeda digabungkan dalam network yang sama. Walaupun ATM tidak mencapai kecepatan Gigabit di atas network, feature delay dan waktu interval menjadikannya teknologi potensial untuk LAN kecepatan tinggi membawa aplikasi multimedia.

A. Synchronous Transfer Mode (STM) dan Asynchronous Transfer Mode (ATM) memiliki beberapa perbedaan yang penting

Berikut ini perbedaan transmisi sinkron dan transmisi asinkron

1. Transmisi Sinkron

a) Data dikirim dalam bentuk blok atau frame
b) Pengirim dan penerima harus disinkronkan.
c) Data yang dapat dikirim menggunakan sinyal clock untuk mengatur kemunculan byte.
d) Efisien dan terpercaya untuk mengirim data besar.
e) Pengirim dan penerima dapat berinteraksi secara langsung.
f) Digunakan dalam aplikasi seperti ruang obrolan, konferensi video, dan pembicaraan telepon.
g) Menggunakan jaringan berdasarkan band lebar dan voice band.

2. Transmisi Asinkron

a) Data dikirim dalam bentuk karakter atau byte.
b) Pengirim dan penerima tidak perlu disinkronkan.
c) Data yang dapat dikirim menggunakan flow control untuk mengatur kemunculan byte.
d) Efisien dan murah untuk mengirim data kecil.
e) Tidak memerlukan doa-arah komunikasi.
f) Digunakan dalam aplikasi seperti email, forum, dan radio.
g) Menggunakan jaringan voice-band yang lebar dan beroperasi pada kecepatan yang lebih lambat.

Pilihan antara STM dan ATM tergantung pada kebutuhan aplikasi dan jaringan. STM lebih efisien dan terpercaya untuk mengirim data besar dan yang memerlukan interaksi real-time, sedangkan ATM lebih efisien dan murah untuk mengirim data kecil dan yang memerlukan fleksibilitas dalam pengiriman dan penerimaan data.

Sistem asinkronus (atau kadang disebut juga mode asinkronus) adalah cara untuk mentransfer data di antara elemen-elemen dalam sebuah sistem, di mana tidak ada clock tunggal yang mengatur seluruh proses komunikasi. Sebaliknya, transmisi data diinisiasi oleh sinyal atau peristiwa tertentu, dan sinkronisasi antara pengirim dan penerima data terjadi berdasarkan pada protokol komunikasi yang ditetapkan.

Dalam konteks Canva, yang biasanya merujuk pada platform desain grafis online, pengguna dapat berkolaborasi secara asinkronus, artinya mereka dapat bekerja pada proyek secara mandiri dan mengaksesnya pada waktu yang berbeda tanpa perlu adanya ketergantungan pada waktu secara langsung. Berikut adalah beberapa contoh cara sistem asinkronus dapat diimplementasikan dalam Canva:

- Penambahan Komentar: Pengguna dapat menambahkan komentar pada proyek mereka untuk berkomunikasi dengan rekan tim atau klien mereka secara asinkronus. Ini memungkinkan untuk memberikan umpan balik, bertukar ide, atau memberikan petunjuk tanpa harus berkomunikasi secara langsung pada waktu yang bersamaan.
- Pembaruan Berkala: Tim dapat secara asinkronus mengupdate proyek mereka dengan menambahkan atau memperbaiki elemen-elemen tertentu. Anggota tim lainnya kemudian dapat melihat pembaruan tersebut pada waktu yang sesuai bagi mereka, tanpa harus ada pertemuan atau korespondensi langsung.
- Bagikan Tautan: Pengguna dapat berbagi tautan ke proyek Canva dengan rekan tim atau klien mereka. Dengan demikian, penerima dapat mengakses proyek tersebut kapan pun mereka mau, tanpa perlu sinkronisasi waktu secara langsung.
- Pemberitahuan: Sistem asinkronus juga dapat memanfaatkan pemberitahuan untuk memberi tahu pengguna tentang pembaruan atau komentar baru yang diterima pada proyek mereka. Dengan demikian, pengguna dapat dengan mudah melacak perkembangan proyek tanpa harus secara aktif memantau platform.

B. Bagaimana cara kerja dari sistem ATM

Asynchronous Transfer Mode (ATM) bekerja dengan mentransfer data dalam bentuk sel-sel tetap berukuran kecil, biasanya 53 byte. Setiap sel memiliki header yang menyertakan informasi untuk *routing* dan pengaturan kecepatan. Selama pengiriman, data dipecah menjadi sel-sel kecil yang dikirimkan secara independen, tidak tergantung pada data sebelumnya. Sel-sel ATM dikirimkan melalui jaringan menggunakan teknologi *switch* dan *multiplexer* ATM. Data yang dikirim melalui ATM dipecah menjadi paket-paket kecil yang disebut cell yang memiliki ukuran tetap. ATM adalah teknologi transfer data yang digunakan di seluruh dunia dan digunakan dalam berbagai aplikasi seperti transaksi jarak jauh, video on demand, layanan telepon, dan banyak lagi.

Switch ATM meneruskan sel-sel ke tujuan berdasarkan informasi header, sementara multiplexer menggabungkan sel-sel dari beberapa sumber untuk mentransmisikan data melalui jalur tunggal. Selama pengiriman, ATM dapat mengatur prioritas pengiriman sel-sel untuk mendukung aplikasi *real-time* seperti video dan suara. Setelah mencapai tujuan, sel-sel diatur kembali menjadi data yang utuh. Dengan cara ini, ATM memungkinkan transfer data yang cepat dan efisien, serta mendukung berbagai aplikasi jaringan.

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, ATM memecah data menjadi cell yang berukuran tetap sebesar 53 byte. Setiap cell dilengkapi dengan informasi header yang memberikan informasi tentang asal, tujuan, dan jenis data yang dikirim. ATM menggunakan protokol transfer Mode Asynchronous Transfer (ATM), yang berfungsi untuk mengokordinasikan transfer data antara perangkat yang terhubung dalam jaringan. ATM juga menggunakan teknologi saluran komunikasi optik untuk transfer data yang lebih cepat dan handal.

Enkapsulasi adalah proses mengemas data aplikasi ke dalam sel ATM. Setiap sel ATM memiliki ukuran tetap 53 byte, terdiri dari *header* 5 *byte* dan payload 48 byte. Header berisi informasi kontrol seperti alamat tujuan dan sumber, serta tipe layanan. *Multiplexing* adalah proses menggabungkan beberapa aliran data ke dalam satu saluran transmisi. Dalam ATM, multiplexing dilakukan pada lapisan ATM. Sel-sel ATM dari aliran data yang berbeda digabungkan ke dalam antrian tunggal dan ditransmisikan secara bergantian. Switching adalah proses meneruskan sel ATM ketunjuan yang benar. Dalam ATM, switching dilakukan pada lapisan ATM. Setiap syaklar ATM memiliki tabel switching yang berisi alamat tujuan dan port keluaran untuk setiap alamat. Ketika sel ATM tiba di syaklar, syaklar mencari alamat tujuan dalam tabel switching dan meneruskan sel ke port keluaran yang sesuai.

Alur kerja Asynchronous Transfer Mode (ATM) melibatkan beberapa tahapan, mulai dari pembuatan sel-sel data hingga pengirimannya melalui jaringan dan penerimaan oleh tujuan. Berikut adalah alur kerja umum ATM:

1. Pembuatan Sel: Data dari berbagai sumber dipisahkan menjadi sel-sel ATM yang tetap berukuran 53 byte. Setiap sel dilengkapi dengan header yang berisi informasi routing dan pengaturan kecepatan.
2. Penggabungan dan Pengiriman: Sel-sel ATM dari berbagai sumber dikumpulkan dan digabungkan oleh multiplexer. Selanjutnya, sel-sel ini dikirimkan melalui jaringan menggunakan switch ATM, yang meneruskan sel-sel ke tujuan berdasarkan informasi header.
3. Pengiriman dan Penerimaan: Sel-sel ATM diterima oleh switch ATM di node tujuan, di mana mereka diuraikan kembali menjadi data asli. Data ini kemudian disampaikan ke penerima sesuai dengan urutan dan prioritas yang ditentukan.
4. Penanganan Prioritas: Selama pengiriman, ATM dapat mengatur prioritas pengiriman sel-sel berdasarkan kebutuhan aplikasi. Ini memungkinkan ATM untuk mendukung aplikasi real-time seperti video dan suara dengan memastikan pengiriman data yang konsisten dan berkualitas.
5. Pengaturan Koneksi: Sebelum pengiriman data, perlu dilakukan pembentukan dan pemutusan sambungan ATM yang melibatkan negosiasi parameter koneksi antara pengirim dan penerima. Ini memastikan bahwa pengiriman data dilakukan dengan benar dan sesuai dengan kebutuhan aplikasi. Alur kerja ini memungkinkan ATM untuk menyediakan transfer data yang cepat, efisien, dan dapat diandalkan, serta mendukung berbagai jenis aplikasi jaringan dengan berbagai kebutuhan pengiriman.

C. Kekurangan dan Kelebihan ATM

Kelebihan dari ATM dibandingkan teknologi switching berbasis paket lainnya(misalnya frame relay dan ethernet) adalah karena ukuran sel yang kecil, sehingga memungkinkan transmisi yang lebih cepat. Bayangkan saja bila ada sekelompok orang hendak mengangkut sebuah batu besar sejauh satu kilo meter,akan lebih cepat apabila batu tersebut dipecah-pecah menjadi butiran kecil, sehingga masing-masing orang dapat bergerak lebih cepat ke tempat tujuannya. ATM lebih unggul dibandingkan dengan dengan ethernet yang menggunakanprinsip "shared bandwidth", karena ATM menggunakan prinsip "dedicatedbandwidth", seperti pada jaringan telepon. Namun ATM

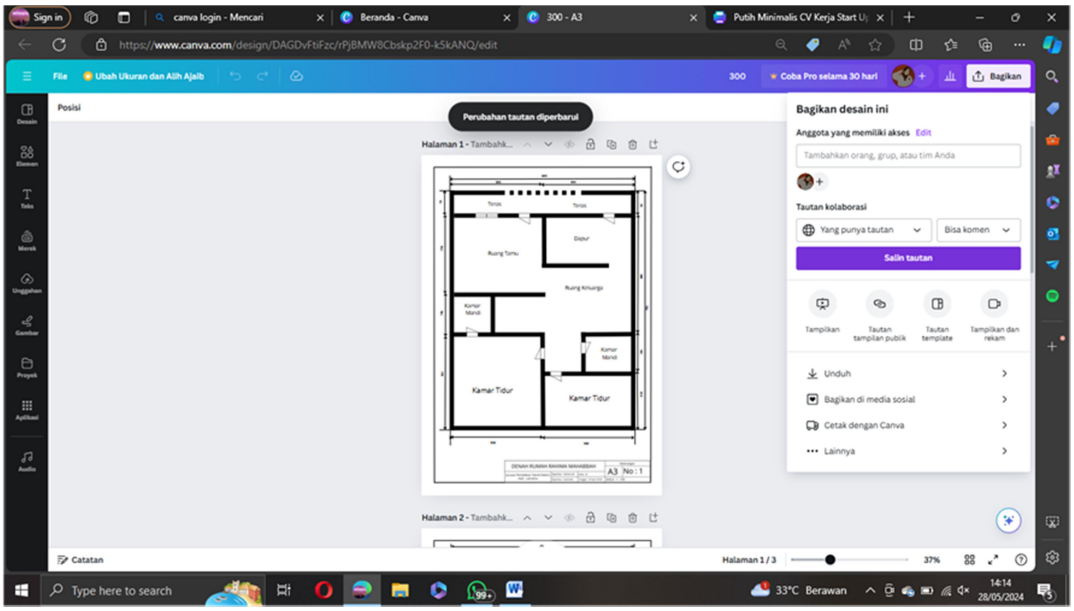
lebih unggul dengan komunikasi telepon, karena bandwidth telepon bersifat statik – yaitu bandwidth tetap dipakai, baik ada ataupun tidak ada informasi yang dikirim, Sedangkan pada ATM, pemakaian bandwidth bersifat dinamik - artinya bandwidthhanya dipakai apabila ada informasi real yang dikirim (Corputty, 2012).

Keuntungan lain, ATM mentarnsmisikan data kedalam satu paket dimana pada protokol yang lain mentransfer pada besar-kecilnya paket. ATM mendukung variasi media seperti video, CD-audio,dan gambar. ATM bekerja pada model topologi Bintang dengan menggunakan Kabel fiber optic ataupun kabel twisted pair . ATM pada umumnya digunakan untuk menghubungkan dua atau lebih LAN . dia juga banyak dipakai oleh Internet ServiceProviders (ISP) untuk meningkatkan kecepatan akses Internet untuk klien mereka. (Sabry, 2007) juga dapat menjamin Quality of Service (QoS), bergantung pada tipe informasi data yang akan dikirim. Ada berbagai kategori QoS antara lain CBR (constant bit rate), untuk tipe data yang Sensitive terhadap delay misalnya voice, VBR (variable bit rate) untuk tipe data yang tidak terlalu sensitif terhadap delay dan UBR (unspecified bit rate), untukdata yang bersifat generik seperti TCP/IP.

Dioptimalkan untuk mengangkut suara, data dan video yaitu jaringan tunggal untuk semuanya. Ini digunakan untuk jenis lalu lintas campuran, waktu nyata dan non waktu nyata, Mudah untuk diintegrasikan dengan jenis jaringan LAN, MAN dan WAN yaitu integrasi tanpa batas, Berorientasi pada QoS dan berorientasi pada kecepatan tinggi, Ini memungkinkan penggunaan sumber daya jaringan secara efisien menggunakan konsep bandwidth sesuai permintaan, Ini menggunakan infrastruktur jaringan yang disederhanakan. Sedangkan untuk kekurangan nya tersendiri Overhead header sel (5 byte per sel), Mekanisme kompleks digunakan untuk mencapai QoS, Kemacetan dapat menyebabkan hilangnya sel, ATM switch sangat mahal dibandingkan dengan perangkat keras LAN. Apalagi ATM NIC lebih mahal dibandingkan dengan ethernet NIC, Karena ATM adalah teknologi yang berorientasi pada koneksi, waktu yang diperlukan untuk pengaturan dan pembongkaran koneksi lebih besar dibandingkan dengan waktu yang diperlukan untuk menggunakannya.

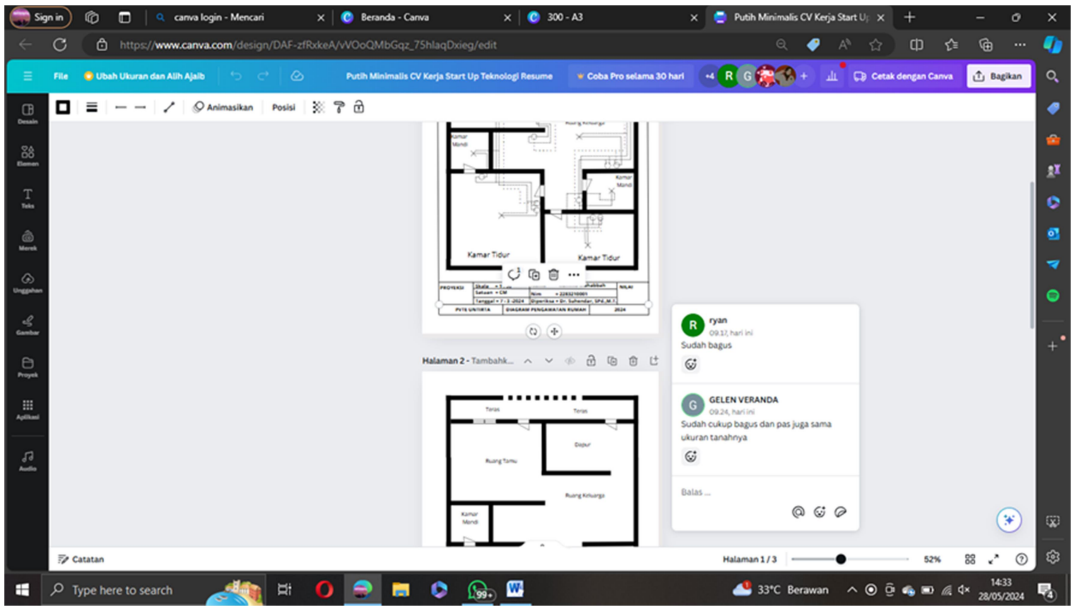
D. Penerapan ATM Pada Aplikasi Canva

Berikut ini langkah langkah penerapan Asynchronous Transfer Mode (ATM) pada aplikasi Canva :



Gambar 1. Langkah Pertama

Langkah pertama klik fitur bagikan kemudia tautan di modifikasi agar bisa komen oleh siapapun yang memiliki link desain canva lalu bagikan link tersebut.



Gambar 2. Langkah Kedua

Langkah kedua yaitu setelah bagikan link tersebut kemudia cek fitur komentar dan muncul komentar dari para komentator terlihat langsung oleh editor tanpa harus tatap muka

langsung dengan komentator dan bisa kapanpun dimanapun dengan syarat memiliki link tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan teknologi Asynchronous Transfer Mode (ATM) dalam aplikasi Canva memberikan peningkatan signifikan dalam kinerja jaringan. Hasil analisis menunjukkan bahwa ATM mampu menyediakan kecepatan transfer data yang tinggi dan stabilitas yang dibutuhkan untuk pengelolaan data grafis yang kompleks dan berukuran besar. Dengan menggunakan ATM, Canva dapat mengoptimalkan transmisi data, mengurangi latency, dan meminimalkan tingkat error, sehingga memastikan pengalaman pengguna yang lebih baik dan efisien.

Selain itu, studi ini menegaskan bahwa teknologi ATM memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam berbagai aplikasi web lainnya yang membutuhkan transfer data berkecepatan tinggi dan andal. Penerapan teknologi jaringan canggih seperti ATM dapat membantu dalam memenuhi kebutuhan data yang semakin meningkat, sehingga mendukung perkembangan aplikasi berbasis internet di masa depan. Integrasi teknologi ini tidak hanya bermanfaat bagi pengembang aplikasi, tetapi juga meningkatkan kualitas layanan bagi pengguna akhir.

Untuk pengembangan lebih lanjut dan optimalisasi penerapan teknologi Asynchronous Transfer Mode (ATM) dalam aplikasi web seperti Canva, peningkatan infrastruktur jaringan yang lebih canggih dan robust sangat diperlukan. Penyedia layanan internet dan pengembang aplikasi harus bekerja sama untuk memastikan infrastruktur yang memadai tersedia, sehingga ATM dapat diterapkan secara luas dan efektif. Selain itu, penelitian lanjutan tentang penerapan ATM dalam berbagai jenis aplikasi web lainnya perlu dilakukan untuk memahami lebih dalam tentang kelebihan dan kekurangan ATM dalam berbagai skenario penggunaan yang berbeda.

Integrasi ATM dengan teknologi jaringan lainnya seperti Multiprotocol Label Switching (MPLS) atau Software-Defined Networking (SDN) dapat menciptakan solusi jaringan yang lebih fleksibel dan efisien. Pengujian kinerja ATM di berbagai kondisi jaringan nyata, termasuk di daerah dengan akses internet terbatas atau lingkungan dengan tingkat lalu lintas data tinggi, dapat memberikan wawasan tambahan tentang operasi ATM dalam berbagai situasi. Dengan mengikuti saran-saran ini, diharapkan penerapan teknologi ATM dalam aplikasi web dapat lebih optimal dan memberikan manfaat maksimal bagi pengguna dan pengembang.

DAFTAR REFERENSI

Alwi, M. F. BIN. (2004). *Resource Allocation Schemes for Wirelss Asynchronous*. *October*.

Analisis & Desain Jaringan. (2014). Wanfadil Wordpress.

Corputty, R. (2012). STUDI IMPLEMENTASI Asynchronous Transfer Mode (ATM). Jurnal Ilmiah Mustek Anim Ha.

Hasanah, A. W. (2015). Keandalan Monitoring Telekomunikasi Data Menggunakan Serat Optik Dalam Pengendalian Operasi Sistem Tenaga Listrik. *Jurnal Energi & Kelistrikan*, *7*(2), 132–136.

Jaringsn Telekomunikasi. (2021). Universitas Muslim Indonesia.

Sabry, A. (2007). ANALISA PENGGUNAAN FRAME RELAY SEBAGAI PROTOKOL KOMUNIKASI DATA. Diambil kembali dari https://repository.mercubuana.ac.id/.

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Vol. 2 No. 3 Juli 2024
e-ISSN : 3046-7276, p-ISSN : 3046-7284, Hal.12- 25
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.77

Implementasi Algoritma K-Means dan Knearest Neighbors (KNN) Untuk Identifikasi Penyakit Tuberkulosis Pada Paru-Paru

Rachmadhany Iman [1], Basuki Rahmat [2], Achmad Junaidi [3]
[1,2,3] Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

Jl. Rungkut Madya No. 1, Gn. Anyar, Kec. Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294
Korespondensi penulis: rachmadhanymanman@gmail.com

Abstract. *In Indonesia, tuberculosis is ranked third in terms of prevalence among countries with the highest tuberculosis burden. Radiological examination, such as X-rays or X-rays, is a method generally used to detect tuberculosis. Chest X-ray examination is one method used to detect tuberculosis. To achieve these goals, the research will combine two powerful data processing techniques. First, the K-Means algorithm will be used to group x-ray image data based on similar characteristics, making it easier to identify typical patterns from images infected with tuberculosis. The research results show the highest accuracy of 93% using data division with a ratio of 80 : 20 with parameter K = 1. These results show that the combined model of the two algorithms can be applied to identify tuberculosis in the lungs.*

Keywords: *Lungs, Tuberculosis, X-Ray Image, K-Means, KNN*

Abstrak. Di Indonesia, tuberkulosis menduduki peringkat ketiga dalam hal prevalensi di antara negara-negara dengan beban tuberkulosis tertinggi. Pemeriksaan radiologi, seperti foto sinar-X atau rontgen, adalah metode yang umumnya digunakan untuk mendeteksi tuberkulosis. Pemeriksaan sinar-X dada merupakan salah satu cara yang digunakan dalam mendeteksi tuberkulosis. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian akan menggabungkan dua teknik pemrosesan data yang kuat. Pertama, algoritma K-Means akan digunakan untuk mengelompokkan data citra x-ray berdasarkan karakteristik yang serupa, sehingga memudahkan proses identifikasi pola khas dari citra yang terinfeksi tuberkulosis. Hasil penelitian menunjukkan akurasi tertinggi sebesar 93% menggunakan pembagian data dengan rasio 80 : 20 dengan parameter K = 1. Hasil tersebut menunjukkan model gabungan dari dua algoritma tersebut dapat diterapkan untuk identifikasi penyakit tuberkulosis pada paru-paru.

Kata kunci: Paru-paru, Tuberkulosis, Citra X-Ray, K-Means, KNN

LATAR BELAKANG

Kesehatan adalah aset berharga yang tidak bisa dibeli oleh siapa pun, menjadikannya sangat penting bagi setiap orang. Salah satu organ vital dalam tubuh manusia yang memiliki pengaruh besar terhadap kesehatan adalah paru-paru (Kusuma & Chairani 2015). Fungsi organ paru-paru ini yaitu sebagai alat yang bekerja untuk menampung atau memasok oksigen dan menyaring udara yang masuk ke dalam tubuh sehingga dapat mengeluarkan udara kotor sehingga keseluruhan tubuh manusia dapat menerima oksigen dan pada akhirnya seluruh organ tubuh manusia dapat berfungsi dengan baik (Rosmita Ritonga & Dedi Irawan 2023). Kesehatan akan terganggu apabila paru-paru terserang oleh penyakit sehingga paru-paru tidak dapat melakukan fungsinya dengan baik. Salah satu penyakit yang dapat menyerang paru-paru adalah tuberkulosis.

Tuberkulosis adalah sebuah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri Microbacterium tuberculosis. Tuberkulosis dapat menyerang berbagai bagian tubuh, tetapi organ yang paling sering terkena adalah paru-paru. Penularan Tuberkulosis

Received Mei 30, 2024; Accepted Juni 04, 2024; Published Juli 31, 2024
* Rachmadhany Iman, rachmadhanymanman@gmail.com

terutama terjadi melalui partikel udara yang dilepaskan saat seseorang yang terinfeksi batuk atau bersin (Abdullah, Rahmi, & Yunizar 2022). Menurut Global TB Report tahun 2022, tuberkulosis di Indonesia menduduki peringkat ketiga dalam hal prevalensi di antara negara-negara dengan beban Tuberkulosis tertinggi setelah India dan Cina, dengan total kasus tahunan mencapai 824 ribu dan menyebabkan sekitar 93 ribu kematian per tahun, atau setara dengan 11 kematian per jam. jumlah kasus Tuberkulosis terbanyak ditemukan pada kelompok usia produktif, terutama antara 25 hingga 34 tahun secara global. Namun, di Indonesia, kelompok usia dengan kasus tuberkulosis terbanyak adalah mereka yang berusia 45 hingga 54 tahun, menurut data terbaru dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 2023.

Pemeriksaan radiologi, seperti foto sinar-X atau rontgen, adalah metode yang umumnya digunakan untuk mendeteksi tuberkulosis, sering kali menghasilkan gambar yang menunjukkan perbedaan langsung pada kondisi paru-paru yang terinfeksi (Rahmadewi & Kurnia 2016). Citra *x-ray* ini memberikan gambaran tentang kondisi jantung, dada, paru-paru, dan saluran pernafasan. Salah satu ciri-ciri yang dapat dilihat dari citra *x-ray*, area dengan warna abu-abu terang seringkali menandakan infeksi oleh virus, bakteri, jamur, atau parasit lainnya. Ini dapat menjadi indikasi bagi dokter untuk mencurigai keberadaan penyakit tertentu pada pasien, seperti tuberkulosis (Maysanjaya 2020). Dalam konteks ini, kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin dapat memberikan bantuan kepada dokter dalam mengidentifikasi tuberkulosis dengan cepat dan efektif. Di sektor kesehatan, teknologi pembelajaran mesin digunakan untuk memprediksi penyakit. Kecepatan dan akurasi prediksi penyakit menjadi kunci dalam penanganan penyakit oleh dokter radiologi yang berkualifikasi (Mustopa dkk., 2022).

Dengan kemajuan dalam teknologi medis, algoritma kecerdasan buatan seperti K-Means dan K-Nearest Neighbors (KNN) semakin sering digunakan untuk meningkatkan proses diagnostik dan mengidentifikasi penyakit secara lebih akurat. Dalam konteks ini, algoritma K-Means membantu dalam klasifikasi pola atau fitur dalam citra *x-ray*, sementara KNN digunakan untuk pendekatan klasifikasi yang lebih terfokus. Kombinasi kedua metode ini dapat meningkatkan akurasi dan kecepatan dalam mendiagnosis tuberkulosis dari gambar *x-ray* paru-paru. Penelitian ini bertujuan untuk berkontribusi pada pengembangan sistem diagnostik yang lebih canggih dan responsif. Diharapkan, hasil dari penelitian ini tidak hanya akan meningkatkan efektivitas diagnosis tuberkulisus dini tetapi juga membantu para profesional kesehatan dalam merencanakan

strategi pengobatan yang lebih efektif. Selain itu, penggunaan algoritma kecerdasan buatan dalam layanan kesehatan diharapkan dapat membuka jalan bagi pengembangan teknologi baru yang mendukung peningkatan layanan kesehatan.

Dari uraian latar belakang yang telah dijelaskan, penulis bertujuan menggunakan metode K-Means untuk klastering data, yang kemudian akan diklasifikasikan menggunakan KNN. Tujuannya adalah untuk membedakan antara citra rontgen normal dan yang menunjukkan tanda-tanda tuberkulosis. Oleh karena itu, penulis mengusulkan judul penelitian "Implementasi Algoritma K-Means dan K-Nearest Neighbor (KNN) Untuk Identifikasi Penyakit Tuberkulosis". Hasil utama yang diharapkan dari penelitian ini adalah menentukan tingkat akurasi dari penggunaan kedua algoritma tersebut dalam mengidentifikasi tuberkulosis. Penelitian ini diharapkan tidak hanya akan validasi metodologi yang diproposikan tetapi juga memperkaya literatur dengan temuan tentang efektivitas teknik-teknik ini dalam konteks medis, khususnya dalam diagnosa penyakit paru-paru seperti tuberkulosis.

KAJIAN TEORITIS

Tuberkulosis

Tuberkulosis adalah penyakit menular yang terutama disebabkan oleh bakteri Mycobacterium tuberculosis. Penyakit ini umumnya diawali saat bakteri tersebut masuk ke dalam tubuh melalui udara yang dihirup ke dalam paru-paru. Setelah berada di paru-paru, bakteri ini dapat menyebar ke berbagai bagian tubuh lainnya menggunakan beberapa jalur, termasuk sistem peredaran darah, sistem limfatik, saluran pernapasan seperti bronkus, atau melalui penyebaran langsung ke organ atau jaringan lain (Nurmalinda Noviansyah, Nur Eni Lestari, & Eka Rokhmiati 2021). Gejala utama yang sering muncul pada orang yang terinfeksi termasuk batuk persisten selama lebih dari dua minggu, batuk dengan dahak yang terkadang berdarah, sesak nafas, penurunan nafsu makan, kelemahan umum, malaise, demam berkepanjangan lebih dari satu bulan, dan keringat malam tanpa aktivitas fisik (Kementrian Kesehatan RI, 2016).

Pengolahan Citra

Pengolahan citra digital merupakan bidang ilmu yang berfokus pada berbagai aspek peningkatan dan modifikasi citra, seperti peningkatan kontras, pembaruan warna, pemulihan gambar dari degradasi, serta penyimpanan dan transmisi data yang efisien. Proses ini melibatkan pengubahan citra menjadi matriks numerik yang kemudian dapat

dimanipulasi untuk menghasilkan output yang lebih informatif dan mudah diinterpretasikan oleh manusia (Munantri, Sofyan, & Florestiyanto 2020)(Munantri et al. 2020) .

Machine Learning

Machine learning (ML) atau pembelajaran mesin adalah bidang studi yang memberikan kemampuan pada komputer untuk belajar suatu hal tanpa harus diatur secara spesifik. Pembelajaran mesin digunakan untuk mengajari mesin bagaimana cara mengelola data secara lebih efisien. Pembelajaran mesin bekerja dalam meinginterpretasikan informasi yang dihasilkan dari data yang besar dimana manusia pada umumnya tidak bisa langsung melakukan hal tersebut (Agung Mujiono dkk., 2024).

K-Means

K-Means adalah teknik pengelompokan data non-hierarki yang membagi data menjadi kelompok-kelompok berdasarkan kualitas atribut numerik. Algoritma ini menggabungkan *partitioning clustering* untuk memisahkan data ke dalam k sub-wilayah yang terpisah. K-Means sangat efektif dalam mengumpulkan data besar dan *outlier* dengan cepat. Dalam penggunaannya, setiap data harus termasuk ke dalam *cluster* tertentu dan dapat berpindah ke *cluster* lainnya pada tahapan berikutnya.

Penggunaan algoritma K-Means bergantung pada data yang tersedia dan tujuan yang ingin dicapai. Oleh karena itu, algoritma ini digunakan untuk membuat prinsip-prinsip sebagai berikut: jumlah *cluster* harus diinputkan, dan hanya atribut numerik yang digunakan. Algoritma K-Means mengambil sebagian dari bagian populasi sebagai komunitas *cluster* mendasarinya dan menghitung posisi pusat *cluster* secara ulang hingga semua bagian data diatur ke dalam setiap *cluster*.

1. Segmentasi K-Means

Dalam segmentasi menggunakan K-Means, langkah pertama adalah menentukan jumlah *cluster* pada citra yang telah diproses sebelumnya dan menghitung *centroid* secara acak. Selanjutnya, hitung jarak setiap piksel ke *centroid* dan kelompokkan piksel-piksel berdasarkan jarak terdekat. Setelah piksel-piksel dikelompokkan berdasarkan jarak terdekat mereka, pusat *cluster* dihitung ulang sebagai pusat massa baru dengan menghitung nilai rata-rata piksel per *cluster* sebagai *centroid* baru dan mengelompokkan kembali piksel sesuai dengan *centroid* tersebut. Jika masih ada piksel yang berpindah *cluster*, maka *centroid* dihitung ulang. Namun, jika tidak ada piksel yang berpindah *cluster*, proses pengelompokan selesai (Febrinanto dkk., 2018).

K-Nearest Neighbors (KNN)

K-Nearest Neighbors (KNN) adalah metode klasifikasi yang menentukan kelas suatu objek berdasarkan data pelatihan yang paling dekat dengannya. Data pelatihan diproyeksikan ke dalam ruang multidimensi, di mana setiap dimensi mewakili karakteristik data (Yulianto, Riadi, & Umar 2023). Algoritma KNN sangat sederhana, bekerja dengan menghitung jarak terpendek dari objek *query* ke sampel pelatihan untuk menentukan jumlah k tetangga terdekatnya. Setelah mengidentifikasi k tetangga terdekat, mayoritas dari k tetangga tersebut digunakan untuk memprediksi kelas objek *query*. Tujuan algoritma KNN adalah untuk mengklasifikasikan objek berdasarkan atribut dan sampel pelatihan. Algoritma ini tidak menggunakan model khusus untuk pencocokan, melainkan hanya bergantung pada memori (Yulianto, Riadi, & Umar 2023).

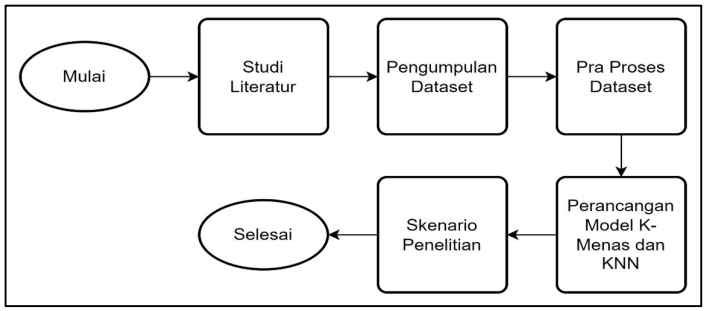
2. *Euclidean Distance*

Euclidean Distance digunakan untuk proses klasifikasi atau identifikasi dengan menghitung jarak antara suatu vektor *training* dan vektor *testing* untuk mengukur jarak antara data dan titik fokus *cluster* digunakan jarak *Euclidean*, maka pada titik tersebut akan diperoleh matriks jarak sebagai berikut :

$$d(x, y) = \sqrt{\sum(xi - yi)^2} \quad (1)$$

Euclidean distance adalah metrik jarak yang umum digunakan dalam implementasi algoritma K-Means dan K-Nearest Neighbors (KNN). Dalam kedua kasus, *Euclidean distance* digunakan untuk mengukur jarak antara titik data dalam ruang fitur.

METODE PENELITIAN



Gambar 1. Alur Penelitian

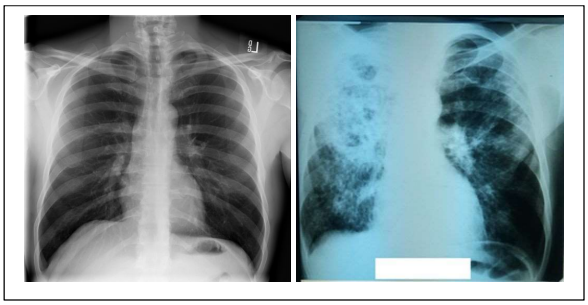
Studi Literatur

Literatur yang telah dikaji pada bagian penelitian terkait pada penelitian ini akan menjadi dasar teori atas studi dan penelitian yang dilakukan. Agar dapat menjadi landasan teori atas dilaksanakannya penelitian ini. Konsep dan dasar teori yang digunakan dapat

meliputi sumber buku, jurnal dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang relevan. Referensi dari studi literatur yang telah dipelajari dan digunakan pada penelitian ini dilampirkan pada daftar referensi di bagian akhir.

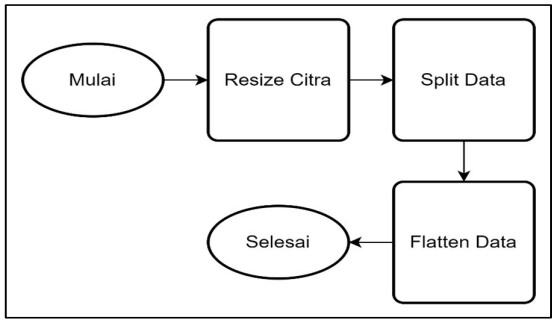
Pengumpulan Dataset

Pada penelitian ini menggunakan data yang didapat dari Kaggle dengan judul "Tuberculosis (TB) Chest X-ray Database" dengan pemilik dataset bernama Tawsifur Rahman, Dr. Muhammad Chowdhury, Amith Khandakar. Dataset ini berisi 4.200 gambar berformat file png yang terbagi menjadi 2 kelas yaitu paru-paru normal dan paru-paru terinfeksi tuberkulosis. Dalam dataset ini ditemukan ukuran citra yang berbeda-beda sehingga memerlukan tahapan pra proses data seperti yang telah disebutkan pada tahap penelitian di atas. Untuk menunjang penelitian, dataset yang digunakan dari website Kaggle yaitu sebanyak 1400 data dengan sebaran data pada kelas normal berisi 700 data citra dan tuberkulosis 700 data citra yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Data Citra X-Ray

Pra Proses Dataset

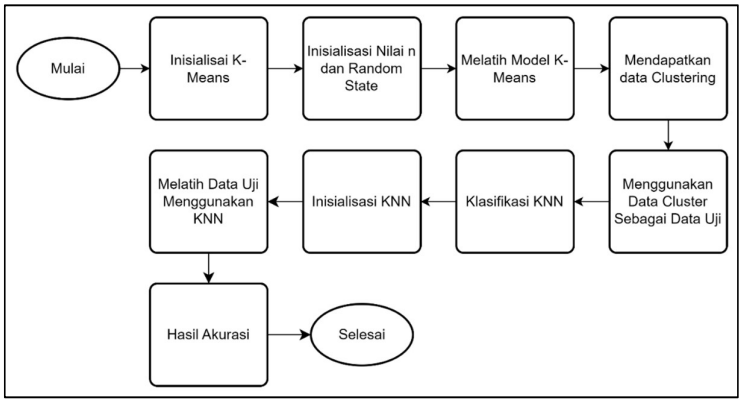


Gambar 3. Pra Proses Dataset

Pra Proses Dataset digunakan untuk menyamakan data citra yang bertujuan untuk menunjang penelitian khususnya pada tahap-tahap selanjutnya. Pada gambar 3, tahapan ini terdiri dari tiga sub tahapan yang dilakukan pada pra proses dataset, antara lain *Resize* Citra, *Split* Data, dan *Flatten* Data. Pada dataset yang telah ditentukan, data

yang berada didalamnya mempunyai ukuran citra 512 x 512 sehingga diperlukan proses *resizing* pada citra menjadi ukuran yang sama yaitu dengan ukuran 64 x 64 untuk mengurangi kompleksitas pada citra sehingga dapat mempercepat waktu komputasi. Setelah citra sudah memiliki bentuk dan tipe yang sama, selajutnya data citra dibagi menjadi 2 bagian yaitu untuk data latih dan data uji. Setelah pembagian data, data kemudian dilakukan proses *flatten* untuk penyesuaian data agar dapat diinputkan pada tahap-tahap selanjutnya dengan menggunakan metode *reshape* yang akan diterapkan pada setiap citra dalam data latih dan data uji yang awalnya berbentuk matriks 2 dimensi menjadi vektor satu dimensi.

Perancangan Model K-Means dan KNN



Gambar 4. Perancangan Model K-Means dan KNN

Pada gambar 4, dapat diilustrasikan sebagai suatu rangkaian langkah yang menggabungkan algoritma K-Means sebagai *clustering* dan K-Nearest Neighbors (KNN) untuk melakukan klasifikasi data uji. Langkah pertama dimulai dari "Mulai" dan melanjutkan ke tahap inisialisasi K-Means sebagai metode awal untuk memulai *clustering*, dimana algoritma K-Means *clustering* di inisialisasi dengan menggunakan nilai n dan *random state*. Pada tahap melatih model K-Means, model dilatih menggunakan algoritma K-Means untuk mengelompokkan data menjadi kelompok berdasarkan fitur-fiturnya yang telah dilakukan pada saat praproses sebelum data inisialisasi kemudian data diperoleh dan dikelompokkan berdasarkan kelompok yang telah terbentuk. Selanjutnya, data yang telah dikelompokkan ini digunakan sebagai fitur yang akan diklasifikasi dengan data uji. Secara bersamaan, ada proses lain yang dimulai dengan tahap inisialisasi KNN dengan mengatur nilai K yang telah ditentukan dalam penelitian ini. Pada tahap melatih data uji menggunakan KNN, klasifikasi dilatih dengan menggunakan data uji yang diperoleh dari proses *clustering* sebelumnya. Evaluasi kinerja

klasifikasi dan hasil akurasi diperoleh pada tahap hasil akurasi Keseluruhan proses berakhir pada tahap selesai.

Skenario Pengujian

Skenario penelitian mengacu pada rencana atau rancangan diambil oleh peneliti untuk mengumpulkan data, menganalisis informasi, dan menyusun kesimpulan berdasarkan hasil penelitian. Skenario penelitian yang dilakukan yaitu mengimplementasikan algortima K-Means dan K-Nearest Neighbor (KNN) untuk mengetahui hasil akurasi dengan menggunakan model gabungan dari kedua algoritma tersebut. Skenario penelitian pada penelitian ini dilakukan dengan membedakan parameter nilai K yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Skenario Penelitian

Skenario	Model	Pembagian Data	Nilai K
1	K-means dan KNN	80 : 20	1
2			2
3			3

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Dataset

Data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan data yang berasal dari Kaggle. Dataset tersebut memiliki total gambar sebanyak 1400 yang terdiri dari 700 data gambar paru-paru normal dan 700 data gambar paru-paru tuberkulosis. Data gambar tersebut kemudian dikumpulkan menjadi satu folder yang telah dibedakan perkelasnya lalu diunggah ke Google Drive untuk memudahkan proses-proses yang akan dilakukan selanjutnya.

Pra Proses Dataset

Setelah berhasil mendapatkan dataset mentah, kemudian dilakukan pra proses dataset dengan tujuan mempersiapkan dataset agar siap untuk masuk ke tahap pelatihan. Tahap pra proses dimulai dengan merubah ukuran citra dari 512 x 512 menjadi 64 x 64 untuk menyederhanakan dimensi citra, meningkatkan efisiensi perhitungan pada tahap analisis atau pelatihan model. Setelah dilakukan proses *resizing*, data kemudian dibagi menjadi ke dalam data latih dan data uji yang akan digunakan pada tahapan selanjutnya. Data dibagi menggunakan rasio 80% untuk data latih dengan total data citra berjumlah 1120 dan 20% untuk data uji dengan total data citra berjumlah 280. Setelah itu, data

dilakukan proses *flatten* dengan mengubah bentuk menjadi satu dimensi. Dengan menerapkan metode `*reshape*`, dimensi saluran warna dan dimensi citra yang sebelumnya tiga dimensi diubah menjadi satu dimensi, yang diwakili oleh -1.

***Clustering* K-Means**

Tabel 2. Nilai *Silhouette Score*

Silhouette Score	Nilai
Data Latih	0.16254882649190985
Data Uji	0.15530865520431072

Skor Silhouette untuk data latih memiliki nilai sekitar 0.16. Ini menandakan bahwa pengelompokan menggunakan algoritma K-Means pada data latih menghasilkan pembagian kluster yang cukup baik, tetapi mungkin terdapat beberapa objek yang tidak terlalu jelas atau ambigu terkait kluster mereka. Skor Silhouette untuk data uji memiliki nilai sekitar 0.15. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma K-Means memberikan hasil pengelompokan yang serupa pada data uji seperti pada data latih. Meskipun skornya tidak terlalu tinggi, masih menunjukkan bahwa pengelompokan pada data uji juga memberikan kluster yang relatif baik, walaupun mungkin ada beberapa tingkat ketidakpastian dalam penempatan beberapa objek ke dalam kluster.

Klasifikasi KNN

Tahap klasifikasi KNN dilakukan dengan melakukan klasifikasi menggunakan data latih dan data uji yang telah dibuat pada tahapan sebelumnya. Proses klasifikasi ini dilakukan dengan menggunakan skenario penelitian yang ditetapkan. Sebanyak 1120 data latih dan 280 data uji digunakan untuk mengukur sejauh mana hasil akurasi dari model tersebut.

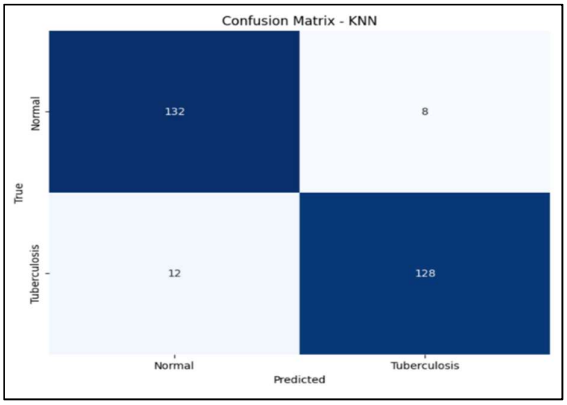
Tabel 3. Akurasi Klasifikasi KNN

Skenario	Model	Pembagian Data	Nilai K	Akurasi
1	K-means dan KNN	80 : 20	1	0.93
2			2	0.90
3			3	0.91

Analisa Hasil Pengujian Skenario Penelitian

Analisa hasil pengujian meliputi evaluasi metrik performa yang terdiri dari hasil *confusion matrix* dan *classification report* yang meliputi nilai akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score* dari skenario penelitian yang telah ditentukan. Laporan klasifikasi yang diberikan menggambarkan kinerja dari model pada dua kelas berbeda, yaitu normal dan tuberkulosis.

1. Skenario Penelitian 1



Gambar 5. *Confusion matrix* Skenario Penelitian 1

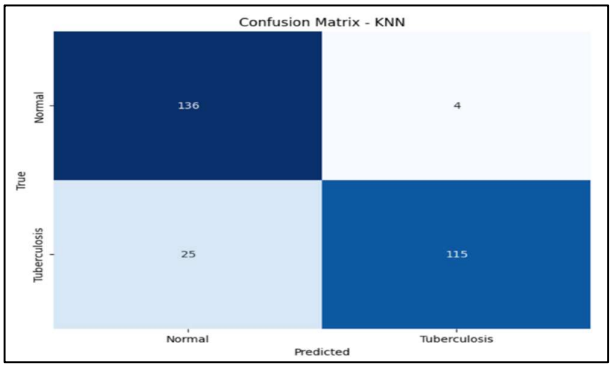
Skenario Penelitian 1 berhasil mengklasifikasikan 260 dari 280 gambar yang diuji, sedangkan 20 gambar lainnya tidak berhasil diklasifikasikan dengan benar. Hasil ini menunjukkan performa model yang sudah dilatih dalam mengenali objek baru dari setiap kelas dengan tepat serta bagaimana penyebaran hasil prediksi terhadap seluruh data uji, yaitu sebanyak 280 data.

```
Classification Report - KNN:
               precision    recall  f1-score   support

      Normal       0.92      0.94      0.93       140
Tuberculosis       0.94      0.91      0.93       140

    accuracy                           0.93       280
   macro avg       0.93      0.93      0.93       280
weighted avg       0.93      0.93      0.93       280
```

Gambar 6. *Classification report* Skenario Penelitian 1

Pada Skenario Penelitian 1, kelas "Normal" model memiliki *precision* 0.92, *recall* 0.94, dan *F1-score* 0.93. Untuk kelas "Tuberkulosis", *precision* adalah 0.94, *recall* 0.91, dan *F1-score* 0.93. Akurasi keseluruhan model adalah 0.93. *Macro average* untuk *precision*, *recall*, dan *F1-score* adalah 0.93, 0.93, dan 0.93, sedangkan *weighted average* masing-masing adalah 0.93, 0.93, dan 0.93.

2. Skenario Penelitian 2



Gambar 7. *Confusion matrix* Skenario Penelitian 2

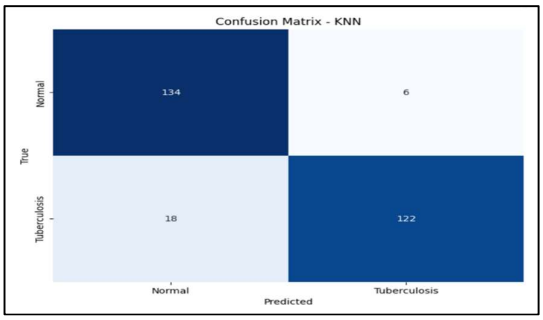
Skenario Penelitian 2 berhasil mengklasifikasikan 251 dari 280 gambar yang diuji, sedangkan 29 gambar lainnya tidak berhasil diklasifikasikan dengan benar. Hasil ini menunjukkan performa model yang sudah dilatih dalam mengenali objek baru dari setiap kelas dengan tepat serta bagaimana penyebaran hasil prediksi terhadap seluruh data uji, yaitu sebanyak 280 data.

```
Classification Report - KNN:
              precision    recall  f1-score   support

      Normal       0.84      0.97      0.90       140
Tuberculosis       0.97      0.82      0.89       140

    accuracy                           0.90       280
   macro avg       0.91      0.90      0.90       280
weighted avg       0.91      0.90      0.90       280
```

Gambar 8. *Classification report* Skenario Penelitian 2

Pada Skenario Penelitian 2, kelas "Normal" model memiliki *precision* 0.84, *recall* 0.97, dan *F1-score* 0.90. Untuk kelas "Tuberkulosis", *precision* adalah 0.97, *recall* 0.82, dan *F1-score* 0.89. Akurasi keseluruhan model adalah 0.90. *Macro average* untuk *precision*, *recall*, dan *F1-score* adalah 0.91, 0.90, dan 0.90, sedangkan *weighted average* masing-masing adalah 0.91, 0.90, dan 0.90.

3. Skenario Penelitian 3



Gambar 9. *Confusion matrix* Skenario Penelitian 3

Skenario Penelitian 3, berhasil mengklasifikasikan 256 dari 280 gambar yang diuji, sedangkan 24 gambar lainnya tidak berhasil diklasifikasikan dengan benar. Hasil ini menunjukkan performa model yang sudah dilatih dalam mengenali objek baru dari setiap kelas dengan tepat serta bagaimana penyebaran hasil prediksi terhadap seluruh data uji, yaitu sebanyak 280 data.

```
Classification Report - KNN:
               precision    recall  f1-score   support

      Normal       0.88      0.96      0.92       140
Tuberculosis       0.95      0.87      0.91       140

    accuracy                           0.91       280
   macro avg       0.92      0.91      0.91       280
weighted avg       0.92      0.91      0.91       280
```

Gambar 10. *Classification report* Skenario Penelitian 3

Pada Skenario Penelitian 3, kelas "Normal" model memiliki *precision* 0.88, *recall* 0.96, dan *F1-score* 0.92. Untuk kelas "Tuberkulosis", *precision* adalah 0.95, *recall* 0.87, dan *F1-score* 0.91. Akurasi keseluruhan model adalah 0.91. *Macro average* untuk *precision*, *recall*, dan *F1-score* adalah 0.92, 0.91, dan 0.91, sedangkan *weighted average* masing-masing adalah 0.92, 0.91, dan 0.91.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil identifikasi yang dilakukan terhadap penyakit tuberkulosis pada paru-paru dari data citra *x-ray*, didapatkan bahwa penggunaan metode K-Means sebagai *clustering* dan KNN sebagai klasifikasi menunjukkan hasil yang baik. Penggunaan pembagian data dengan rasio 80 : 20 dengan nilai K = 1 pada skenario penelitian 1 mendapatkan nilai akurasi terbaik yaitu sebesar 93%. Nilai *classification report* yang didapatkan juga menunjukkan hasil yang baik yaitu kelas "Normal" *precision* sebesar 92%, *recall* 94%, dan *F1-score* 93%. Untuk kelas "Tuberkulosis", *precision* sebesar 94%, *recall* 91%, dan *F1-score* 93%. Hal tersebut menunjukkan bahwa model tersebut dapat diterapkan dengan baik dan efektif untuk melakukan identifikasi penyakit tuberkulosis pada paru-paru.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan dataset yang persebaran datanya seimbang pada setiap kelasnya sehingga tidak terjadi perbedaan jumlah data pada tiap kelasnya yang dapat mempengaruhi pada hasil akurasi sistem. Penambahan jumlah dataset juga dapat dilakukan agar model dapat mempunyai fitur yang kaya dan dapat

menambah nilai akurasi dari hasil keseluruhan model. Penelitian lain dapat dilakukan dengan menggunakan jenis algoritma gabungan lainnya seperti CNN-SVM untuk membandingkan nilai akurasi dan kinerja modelnya, sehingga dapat menghasilkan analisis identifikasi yang lebih akurat.

DAFTAR REFERENSI

Abdullah, Dahlan, Meutia Rahmi, and Zara Yunizar. 2022. "Implementasi Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Tuberculosis Paru Menggunakan Fuzzy Tsukamoto." *VARIASI : Majalah Ilmiah Universitas Almuslim* 13(3):153–57. doi: 10.51179/vrs.v13i3.860.

Agung Mujiono, Alfinas, Kartini Kartini, and Eva Yulia Puspaningrum. 2024. "Implementasi Model Hybrid Cnn-Svm Pada Klasifikasi Kondisi Kesegaran Daging Ayam." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 8(1):756–63. doi: 10.36040/jati.v8i1.8855.

Febrinanto, Falih Gozi, Candra Dewi, Anang Tri Wiratno, Balai Penelitian, Tanaman Jeruk, Buah Subtropika, and Badan Litbang Pertanian. 2018. "Implementasi Algoritme K-Means Sebagai Metode Segmentasi Citra Dalam Identifikasi Penyakit Daun Jeruk." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* 2(11):5375–83.

Kusuma, Diki Andita, and Chairani Chairani. 2015. "Rancang Bangun Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Case Based Reasoning." *Jurnal Informatika,Telekomunikasi Dan Elektronika* 6(2):57–62. doi: 10.20895/infotel.v6i2.74.

Maysanjaya, I. Md. Dendi. 2020. "Klasifikasi Pneumonia Pada Citra X-Rays Paru-Paru Dengan Convolutional Neural Network." *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi* 9(2):190–95. doi: 10.22146/jnteti.v9i2.66.

Munantri, Nadzir Zaid, Herry Sofyan, and Mangaras Yanu Florestiyanto. 2020. "Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Umur Pohon." *Telematika* 16(2):97. doi: 10.31315/telematika.v16i2.3183.

Mustopa, Ali, Hendri Mahmud Nawawi, Sarifah Agustiani, Siti Khotimatul Wildah, Sistem Informasi, Kampus Kota, Universitas Bina Sarana, Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Nusa Mandiri, Teknologi Komputer, Universitas Bina, Sarana Informatika, Kota Jakarta Pusat, Mechine Learning, and Ekstraksi Fitur. 2022. "Ekstraksi Fitur Dengan Classifer Random Forest Untuk Memprediksi Covid 19 Berdasarkan Hasil Rontgen Thorax Feature Extraction with Random Forest Classifier to Predict Covid 19 Based on Results Thorax X - Ray." *Jurnal Sistem Informasi* 11:515–25.

Nurmalinda Noviansyah, Nur Eni Lestari, and Eka Rokhmiati. 2021. "Hubungan Perilaku Orang Tua Dan Faktor Lingkungan Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Pada Anak Di Desa Bangunjaya Tahun 2020." *Indonesian Scholar Journal of Nursing*

and Midwifery Science (ISJNMS) 1(04):149–56. doi: 10.54402/isjnms.v1i04.72.

Rahmadewi, Reni, and Rahmadi Kurnia. 2016. "Klasifikasi Penyakit Paru Berdasarkan Citra Rontgen Dengan Metoda Segmentasi Sobel." *Jurnal Nasional Teknik Elektro* 5(1):7. doi: 10.25077/jnte.v5n1.174.2016.

Rosmita Ritonga, Eli, and Muhammad Dedi Irawan. 2023. "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-Paru." *Journal Of Computer Engineering, System And Science* 2(1):193–200.

Yulianto, Rahmat Ardila Dwi, Imam Riadi, and Rusydi Umar. 2023. "Perancangan Klasifikasi Pasien Stroke Dengan Metode K-Nearest Neighbor." *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab* 8(2):262–68. doi: 10.36341/rabit.v8i2.3454.

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Vol. 2 No. 3 Juli 2024
e-ISSN : 3046-7276, p-ISSN : 3046-7284, Hal. 26-34
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.81

Klasifikasi Citra Digital Bumbu dan Rempah Dengan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN)

Rexion Alondeo Boimau
STIKOM Uyelindo Kupang

Yampi R. Kaesmetan
STIKOM Uyelindo Kupang

Alamat: Jl. Perintis Kemerdekaan I, Kayu Putih, Kec. Oebobo, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur 85228
Email: boimaualond@gmail.com[1], kaesmetanyampi@gmail.com[2]*

***Abstract**. Attention to spices and flavorings among the younger generation is still low. The strategy that can be used to overcome this problem is a programmed and computerized arrangement of spices and flavorings using Convolutional Neural Network (CNN) calculations. In this exploration there are 300 images of spices and flavors which will be characterized into 3 classifications. Namely ginseng, ginger and galangal. Information in each classification is divided into two, namely preparation information and testing information with a proportion of 80%: 20%. The CNN model used in computerized grouping of spice and flavor images is a model with 2 convolutional layers, where the first convolutional layer has 10 channels and the second convolutional layer has 20 channels. Each channel has a 3x3 portion frame. The channel size in the pooling layer is 3x3 and the number of neurons in the secret layer is 10. The actuation capability in the convolutional layer and secret layer is tanh, and the actuation capability in the result layer is softmax. In this model, the accuracy of preparation information is 0.9875 and the loss value is 0.0769. The precision of the test data is 0.85 and the loss value is 0.4773. Meanwhile, testing new information with 3 images for each classification resulted in an accuracy of 88.89%.*

***Keywords**: Image classification, Herbs and spices, CNN.*

Abstrak. Perhatian terhadap bumbu dan penyedap rasa di kalangan generasi muda masih rendah. Strategi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan ini adalah penataan bumbu dan penyedap rasa yang terprogram dan terkomputerisasi dengan menggunakan perhitungan Convolutional Neural Network (CNN). Pada eksplorasi ini terdapat 300 gambar bumbu dan rasa yang akan dikarakterisasi menjadi 3 klasifikasi. Yaitu ginseng, jahe dan lengkuas. Informasi pada setiap klasifikasi dibagi menjadi dua, yaitu informasi persiapan dan informasi pengujian dengan proporsi 80% : 20%. Model CNN yang digunakan dalam pengelompokan gambar bumbu dan rasa secara komputerisasi adalah model dengan 2 lapisan konvolusional, dimana lapisan konvolusional pertama memiliki 10 saluran dan lapisan konvolusional kedua memiliki 20 saluran. Setiap saluran memiliki kerangka porsi berukuran 3x3. Ukuran saluran pada pooling layer adalah 3x3 dan jumlah neuron pada lapisan rahasia adalah 10. Kemampuan pengaktifan pada lapisan konvolusional dan lapisan rahasia adalah tanh, dan kemampuan aktuasi pada lapisan hasil adalah softmax. Pada model ini, ketepatan informasi persiapan sebesar 0,9875 dan nilai kerugian sebesar 0,0769. Presisi data pengujian sebesar 0,85 dan nilai kerugian sebesar 0,4773. Sementara itu, pengujian informasi baru dengan 3 gambar untuk setiap klasifikasi menghasilkan ketepatan sebesar 88,89%.

Kata kunci: Klasifikasi citra, Bumbu dan rempah, CNN.

LATAR BELAKANG

Karakterisasi gambar tingkat lanjut adalah salah satu bidang yang berkembang di bidang visi PC dan penanganan gambar. Pemanfaatan inovasi ini tidak hanya terbatas pada bidang usaha seperti pengenalan wajah dan kendaraan, namun juga dapat diterapkan pada bidang lain seperti bidang pertanian, pangan, dan bidang kesehatan. Salah satu kegunaan menarik dari karakterisasi gambar adalah dalam pembedaan dan penataan bumbu dan

Received Mei 31, 2024; Accepted Juni 07, 2024; Published Juli 31, 2024
* Rexion Alondeo Boimau, boimaualond@gmail.com

rasa.Bumbu dan rempah adalah bagian integral dari kebanyakan masakan di seluruh dunia, dan keberadaan serta jumlahnya dalam suatu hidangan dapat mempengaruhi rasa, aroma, dan keseluruhan pengalaman kuliner. Namun, mengidentifikasi bumbu dan rempah secara manual bisa menjadi tugas yang rumit dan memakan waktu, terutama jika melibatkan berbagai jenis bumbu dan rempah yang sering kali memiliki penampilan serupa.

Dengan kemajuan mekanis dalam penanganan gambar dan penalaran buatan manusia, penggunaan perhitungan Convolutional Brain Organization (CNN) telah menjadi metodologi yang sukses dalam penyusunan gambar. CNN dapat mempelajari contoh-contoh kompleks dalam informasi gambar dan dapat dimanfaatkan untuk mengelompokkan berbagai artikel berdasarkan elemen visual yang dimilikinya.Dalam konteks klasifikasi bumbu dan rempah, penggunaan CNN menjanjikan karena dapat membantu dalam mengidentifikasi bumbu dan rempah dengan tingkat akurasi yang tinggi, bahkan dalam kasus di mana perbedaan visual antara berbagai jenis bumbu dan rempah sangat halus. Dengan mengimplementasikan CNN, dapat dikembangkan sistem otomatis yang dapat mempercepat proses identifikasi bumbu dan rempah dalam industri makanan, memungkinkan penggunaan yang lebih efisien dalam pengolahan makanan, serta memfasilitasi pengalaman kuliner yang lebih baik.

Dalam pengujian ini, kami bermaksud membuat dan menguji model CNN untuk urutan gambar bumbu dan rasa yang terkomputerisasi. Kami akan menggunakan kumpulan data gambar bumbu dan rasa yang dikumpulkan untuk mempersiapkan dan menguji model CNN kami. Ujian ini diyakini akan semakin mengembangkan kemampuan penataan gambar dalam aplikasi kuliner, serta membuka potensi pemanfaatan inovasi tersebut secara lebih luas dalam bisnis pangan.

KAJIAN TEORITIS

1. Klasifikasi Citra Digital:

Karakterisasi gambar tingkat lanjut adalah cara paling umum untuk mengumpulkan artikel atau elemen dalam gambar terkomputerisasi ke dalam klasifikasi atau kelas yang telah ditentukan sebelumnya. Pendekatan urutan gambar secara umum telah digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari pengenalan desain hingga pengakuan protes di bidang seperti penglihatan PC, pengenalan wajah, dan kendaraan.

2. Bumbu dan Rempah dalam Konteks Kuliner:

Rempah-rempah dan perasa adalah bahan penting dalam masakan yang digunakan untuk memberikan rasa, wewangian, dan kualitas luar biasa pada berbagai hidangan. Pembuktian dan urutan bumbu dan rasa yang dapat dikenali secara manual bisa menjadi

pekerjaan yang rumit karena keragamannya yang luas untuk semua maksud dan tujuan serta sering kali kemiripan visual.

3. Penerapan Convolutional Neural Network (CNN) dalam Klasifikasi Citra:

Convolutional Neural Netrwork (CNN) adalah sejenis desain jaringan saraf tiruan yang sangat menarik dalam tugas pengelompokan gambar. Oleh karena itu, CNN dapat memperoleh sorotan yang dapat diterapkan dari informasi gambar, termasuk sorotan yang membingungkan dan berbagai sorotan yang diratakan. Hal ini membuat CNN menjadi pilihan terbaik untuk mengatasi masalah pengelompokan gambar yang membingungkan.

METODE PENELITIAN

Informasi yang digunakan dalam eksplorasi ini adalah gambar bumbu dan rasa yang terkomputerisasi yang diambil dengan menelusuri alat pencarian web Google. Gambar terkomputerisasi yang digunakan terdiri dari tiga kelas yaitu ginseng, jahe, dan lengkuas. Jumlah gambar yang dikumpulkan sebagai contoh adalah 300, dengan 100 gambar untuk setiap klasifikasi. Informasi di bagi menjadi 2, yaitu penyiapan informasi dan pengujian informasi, dengan proporsi penyiapan informasi dan pengujian informasi sebesar 80% : 20%.

Produk yang digunakan dalam pengujian ini adalah download gambar rumpun Fatkun dan RStudio. Gambar unduhan kumpulan Fatkun digunakan untuk merayapi informasi di web crawler Google dan RStudio digunakan untuk mengkarakterisasi gambar tingkat lanjut. Bundel RStudio yang digunakan adalah Keras dan EBImage.

Tahapan pemeriksaan dalam eksplorasi ini adalah sebagai berikut:

1. Memasukkan informasi dan memberi nama setiap gambar tingkat lanjut sesuai dengan kelasnya.
2. Melakukan preprocessing pada informasi gambar.
3. Tentukan hyperparameter untuk model CNN, termasuk jumlah lapisan konvolusional, jumlah saluran di lapisan konvolusional, ukuran kerangka bit dan saluran pengumpulan, jumlah neuron di lapisan rahasia, dan kemampuan aktuasi.
4. Tentukan bobot dasar dan iterasi maks.
5. Perkenalkan beban.
6. Memimpin persiapan dan pengujian.
7. Tentukan tingkat ketelitiannya.
8. Hitung kemampuan kemalangan.

9. Jika penekanannya ≥ iterationmax, lanjutkan ke sistem berikutnya, selagi mungkin tidak kemudian kembali ke penanganan 5.
10. Dapatkan beban terakhir dan model pengelompokan sesuai kondisi.
11. Pilih model terbaik mengingat tingkat ketepatan terbaik dalam menguji informasi.
12. Menilai hasil penataan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar yang diunduh dengan gambar unduh rumpun fatkun dipisahkan menjadi 3 klasifikasi yaitu ginseng, jahe, dan lengkuas. Jumlah informasi gambar pada setiap klasifikasi adalah 100. Gambar-gambar yang telah diunduh kemudian diberi nama sesuai dengan kelasnya yang tidak ditentukan. Ginseng diberi nama 'ginseng_0001.jpg', jahe diberi nama 'ginger_0001.jpg' dan lengkuas diberi nama 'lengkuas_0001.jpg'. Berikutnya adalah ilustrasi gambar yang digunakan dalam mengelompokkan gambar-gambar canggih bumbu dan rasa menggunakan strategi CNN.

Gingseng_0001 Jahe_0001 Lengkuas_0001

Gambar 1. Contoh Citra Digital Untuk Klasifikasi

1. Preprocessing Citra

Tahap preprocessing citra dilakukan sebagai berikut:

a. Resize

Mengubah ukuran gambar adalah cara paling umum untuk mengubah ukuran piksel gambar yang terkomputerisasi. Gambar yang diunduh dari perayap web Google memiliki ukuran yang berbeda-beda. Dalam review ini digunakan gambar dengan ukuran 46x46. Gambar yang diubah ukurannya kemudian akan ditangani secara matematis dalam struktur jaringan. Jadi gambar yang terkomputerisasi akan diubah menjadi 3 grid (berhubungan dengan saluran merah, hijau, biru), masing-masing berukuran 46x46.

b. Membuat data *training* dan *testing*

Penyampaian informasi penyiapan dan pengujian dalam eksplorasi ini menggunakan proporsi 80% : 20%. Jumlah gambar dalam setiap klasifikasi adalah 100. Informasinya dipisahkan secara berurutan. Dalam setiap klasifikasi, gambar dengan jumlah 1 hingga 80 akan menyiapkan informasi dan gambar dengan jumlah 81 hingga 100 akan menguji informasi.

c. Combine

CNN adalah sejenis perhitungan pembelajaran yang diatur. Sehingga diperlukan penandaan informasi pada tahap preprocessing. Kemampuan penamaan untuk memberikan nilai objektif pada setiap gambar. Tujuan dari gambar ginseng adalah klasifikasi 0, tujuan dari gambar jahe adalah klasifikasi 1 dan tujuan dari gambar lengkuas adalah klasifikasi 2. Penamaan selesai untuk informasi persiapan dan pengujian.

d. Reorder Dimension

Aspek menyusun ulang kemampuan proses untuk mengarahkan susunan gambaran kerangka aspek. Komponen gambar persiapan yang timbul karena sistem penggabungan adalah 46x46x3x240 dan unsur-unsur gambar pengujian yang timbul karena sistem konsolidasi adalah 46x46x3x60. Permintaan susunan aspek dalam konsolidasi adalah (jumlah baris pada kisi gambar) x (jumlah bagian dalam jaringan gambar) x (jumlah saluran gambar) x (ukuran informasi). Pada penyusunan ulang aspek, permintaan aspek dalam kisi gambar akan diubah menjadi (ukuran informasi) x (jumlah baris dalam kisi gambar) x (jumlah bagian dalam kerangka gambar) x (jumlah saluran gambar). Jadi hasil dari aspek penataan ulang adalah grid berlapis-lapis dengan aspek 240x46x46x3 untuk menyiapkan gambar dan aspek 60x46x46x3 untuk gambar pengujian.

e. Labelling

CNN adalah sejenis perhitungan pembelajaran terarah. Sehingga diperlukan penandaan informasi pada tahap preprocessing. Kemampuan penamaan untuk memberikan nilai objektif pada setiap gambar. Sasaran gambar ginseng kelas 0, sasaran gambar jahe kelas 1 dan sasaran gambar lengkuas kelas 2. Penamaan dilakukan baik untuk persiapan maupun informasi pengujian.

2. Arsitektur CNN

Jumlah lapisan konvolusional, jumlah saluran, ukuran porsi, jumlah neuron di lapisan rahasia, dan kemampuan penerapan yang digunakan dalam CNN adalah hyperparameter. Desain organisasi untuk karakterisasi rasa tingkat lanjut dari rempah-rempah dan rasa dapat dipahami sebagai berikut.

a. Convolutional Layer

Pada lapisan ini terdapat 3 kisi informasi sesuai dengan jumlah saluran (merah, hijau, biru) dimana setiap kisi berukuran 46x46. Saluran yang digunakan berjumlah kurang lebih 10. Setiap saluran terdiri dari 3 bit jaringan, jumlah grid porsi pada setiap saluran berhubungan dengan jumlah kisi-kisi informasi. Ukuran setiap bagian kerangka adalah 3x3. Pada lapisan ini, kemampuan pemberlakuan tanh digunakan.

b. Polling Layer

Hasil dari convolutional layer 1 adalah 10 framework yang masing-masing berukuran 44x44. Grid ini kemudian menjadi kontribusi pada pooling layer 1. Pada layer ini ukuran saluran yang digunakan adalah 3x3. Pada pooling layer 1, saluran tidak dapat menjangkau seluruh bagian peta komponen, karena saluran berukuran 3x3 sedangkan peta elemen berukuran 44x44. Saluran dapat mencakup seluruh bagian peta elemen jika ukuran peta komponen merupakan kelipatan dari ukuran saluran. Sehingga pada pooling layer 1, peta komponen yang akan dimanfaatkan untuk kegiatan pooling hanya baris pertama dan bagian sampai dengan baris dan segmen ke 42. Untuk sementara, jalur dan ruas ke-43 dan ke-44 akan dieliminasi tanpa melalui kegiatan pooling.

c. Convolutional Layer

Pada lapisan ini terdapat 10 jaringan informasi dengan masing-masing framework berukuran 14x14. Terdapat 20 saluran yang digunakan. Setiap saluran terdiri dari 10 bagian grid, jumlah jaringan bit di setiap saluran dibandingkan dengan jumlah kerangka informasi. Ukuran setiap bagian kerangka adalah 3x3. Pada lapisan ini, kemampuan pemberlakuan tanh digunakan.

d. Pooling Layer

Hasil dari convolutional layer 2 adalah 20 jaringan yang masing-masing berukuran 12x12. Kerangka kerja ini kemudian menjadi kontribusi pada pooling layer. Pada lapisan ini ukuran saluran yang digunakan adalah 3x3. Jadi hasil yang dihasilkan dari pooling layer 2 adalah 20 grid dengan ukuran 4x4. Nilai 20 dibandingkan dengan jumlah jaringan informasi di lapisan ini.

e. Flatten Layer

Pada lapisan halus, kontribusi jenis jaringan dari lapisan penyatuan akan diubah menjadi vektor bagian. Pada lapisan ini terdapat 20 kerangka informasi, masing-masing berukuran besar. Jadi bentuk hasil dari lapisan halus tersebut adalah vektor bagian dengan 320 garis.

f. Hidden Layer

Setiap bagian dari vektor bagian halus selanjutnya akan diubah menjadi neuron informasi pada lapisan rahasia. Jadi kontribusi pada lapisan ini adalah 320. Jumlah neuron pada lapisan ini adalah 10. Pada lapisan ini semua bagian berhubungan dan mempunyai beban. Selain itu, terdapat kecenderungan yang terkait dengan setiap neuron di lapisan rahasia. Jadi ada 10 nilai hasil yang dibuat, yang ditunjukkan dengan jumlah neuron hasil.

g. Output Layer

Lapisan hasil di CNN penting untuk lapisan yang sepenuhnya terkait. Jadi neuron berhubungan satu sama lain. Kontribusi pada lapisan ini adalah 10, dan jumlah neuron pada lapisan ini adalah 3. Selain itu, terdapat kecenderungan yang terkait dengan semua neuron hasil. Jadi ada 3 nilai hasil yang dibuat, sesuai dengan jumlah klasifikasi gambar.

3. Hasil Klasifikasi

a. Data *Training*

Dampak lanjutan dari susunan informasi pengujian dapat terlihat melalui jaringan disarray sebagai berikut.

Tabel 1. *Confussion Matrix* Data *Training*

Prediksi	Aktual		
	Gingseng	Jahe	Lengkuas
Gingseng	79	0	0
Jahe	1	78	0
Lengkuas	0	2	80

Berdasarkan karakterisasi yang disajikan pada Tabel 1, terlihat bahwa pada gambar ginseng terdapat 1 gambar yang diantisipasi secara keliru dan termasuk dalam klasifikasi jahe. Pada gambar jahe terdapat 78 gambar yang terkarakterisasi secara tepat dan terdapat 2 gambar yang salah antisipasi sehingga masuk dalam golongan lengkuas. Pada gambar lengkuas, semua informasi persiapan diurutkan secara akurat. Nilai presisi penyusunan informasi penyusunan adalah 0,9875 atau 98,75%. Nilai presisi sebesar 98,75% berarti 98,75% informasi persiapan dapat diurutkan secara akurat menggunakan teknik CNN. Sementara itu, nilai kerugian data persiapan sebesar 0,0769.

b. Data *Testing*

Dampak lanjutan dari susunan informasi pengujian dapat terlihat melalui jaringan disarray sebagai berikut.

Tabel 2. Confussion Matrix Data Testing

Prediksi	Aktual		
	Gingseng	Jahe	Lengkuas
Gingseng	79	0	0
Jahe	1	78	0
Lengkuas	0	2	80

Berdasarkan hasil pengelompokan informasi pengujian pada Tabel 2, cenderung terlihat bahwa pada gambar ginseng, dari 20 gambar, terdapat 3 gambar yang salah diantisipasi dan masuk dalam golongan lengkuas. Pada gambar jahe terdapat 17 gambar yang diurutkan secara akurat, dan terdapat 3 gambar yang salah antisipasi sehingga masuk dalam klasifikasi

lengkuas. Pada gambar lengkuas terdapat 17 gambar yang tersusun rapi, kelebihannya 3 gambar salah diurutkan ke dalam klasifikasi jahe. Ketepatan karakterisasi terjadi karena penyusunan informasi sebesar 0,85 atau 85%. Ketepatan 85% menyiratkan bahwa teknik Organisasi Otak Konvolusional secara lahiriah dapat memahami persiapan dan memberi rasa informasi 85% dengan tepat. Sementara itu, nilai rata-rata pengujian kerugian adalah 0,4773.

c. Data Baru

Setelah mendapatkan model, hasil pengelompokan dicoba pada informasi gambar baru. Ada 9 gambar, masing-masing 3 gambar untuk setiap kelas. Untuk setiap gambar baru, penting untuk melakukan tahapan pra-pemrosesan seperti persiapan informasi dan pengujian informasi. Setelah tahap preprocessing selesai, dilakukan pengelompokan gambar dengan menggunakan model yang telah dibentuk pada proses persiapan dan pengujian. Demikian pula dengan CNN, probabilitas setiap kelas akan ditentukan untuk menentukan konsekuensi pengelompokan setiap gambar. Nilai kemungkinan terbesar mengungkapkan klasifikasi gambar.

Tabel 3. Confussion Matrix Data Baru

Prediksi	Aktual		
	Gingseng	Jahe	Lengkuas
Gingseng	79	0	0
Jahe	1	78	0
Lengkuas	0	2	80

Berdasarkan Tabel 3, terlihat jelas bahwa pada susunan gambar baru, semua gambar ginseng dan jahe dapat diurutkan secara akurat. Sedangkan pada gambar lengkuas terdapat dua gambar yang dapat dikelompokkan secara akurat, dan terdapat gambar yang salah diingat untuk klasifikasi ginseng. Nilai presisi penyusunan informasi baru sebesar 0,8889 atau 88,89%. Ketepatan sebesar 88,89% berarti bahwa teknik Organisasi Otak Konvolusional secara lahiriah dapat memahami penyiapan dan rasa informasi sebesar 88,89% secara akurat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Model CNN yang digunakan untuk mengkarakterisasi gambar bumbu dan rasa yang terkomputerisasi adalah model dengan 2 lapisan konvolusional, dimana lapisan konvolusional pertama memiliki jumlah saluran sebanyak 10 dan lapisan konvolusional kedua memiliki jumlah saluran sebanyak 20. Pada setiap saluran terdapat jaringan bagian dengan jumlah saluran sebanyak 20. ukuran 3x3. Ukuran saluran pada pooling layer adalah 3x3 dan jumlah neuron pada lapisan rahasia adalah 10. Kemampuan aktuasi pada lapisan konvolusional dan lapisan rahasia adalah tanh, dan kemampuan pengaktifan pada lapisan hasil adalah softmax. Pada model ini, nilai ketepatan informasi penyusunan sebesar 0,9875 dan nilai kemalangan

sebesar 0,0769. Nilai presisi informasi pengujian sebesar 0,85 dan nilai kemalangan sebesar 0,4773. Sementara itu, pengujian dengan informasi baru, khususnya masing-masing 3 gambar untuk setiap kelas, menghasilkan ketepatan sebesar 88,89%.

DAFTAR REFERENSI

Abhirawa, H., Jondri, & Arifianto, A. (2017). Pengenalan wajah menggunakan convolutional neural network. e-Proceding of Engineering, 4(3), 4907-4916.

Fikriya, Z. A., Irawan, M. I., & Soetrisno. (2017). Implementasi extreme learning machine untuk pengenalan object citra digital. Jurnal Sains dan Seni ITS, 6(1), A18-A23.

Hakim, L. (2015). Rempah dan herba kebun pekarangan rumah masyarakat: Keragaman sumber fitokarma dan wisata kesehatan-kebugaran. Yogyakarta: Diandra Pustaka Indonesia.

Hikmatulloh, E., Lasmanawati, E., & Setiawati, T. (2017). Manfaat pengetahuan bumbu dan rempah pada pengolahan makanan Indonesia siswa SMKN 9 Bandung. Media Pendidikan, Gizi dan Kuliner, 6(1), 42-50.

Hu, F., Xia, G. S., Hu, J., & Zhang, L. (2015). Transferring deep convolutional neural network for scene classification of high-resolution image sensing imagery. Remote Sensing, 14680-14707.

Ilahiyah, S., & Nilogiri, A. (2018). Implementasi deep learning pada identifikasi jenis tumbuhan berdasarkan citra daun menggunakan convolutional neural network. Jurnal Sistem & Teknologi Informasi Indonesia, 3(2), 49-56.

Santoso, A., & Ariyanto, G. (2018). Implementasi deep learning berbasis Keras untuk pengenalan wajah. Jurnal Emitor, 18(01), 15-21.

Warsito, B. (2009). Kapita selekta statistika neural network. Semarang: BP Undip Semarang.

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Vol. 2 No. 3 Juli 2024
e-ISSN : 3046-7276, p-ISSN : 3046-7284, Hal. 35-42
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.88

Pemanfaatan Parafrase Berbasis *Artificial Intelligence* Sebagai Salah Satu Teknologi Digital Untuk Meningkatkan Efisiensi Penyelesaian Tugas Mahasiswa di Surabaya

Reza Putri Angga[1], Kanessa Jasmine[2], Sharleen Agustine[3], Muhammad Aryasatya[4], Natalia Desy Anggraini[5]

[1,2,3,4] Program Studi Sains Data, Fakultas Ilmu Komputer, UPN "Veteran" Jawa Timur
Jl. Rungkut Madya No.1, Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294
Email Korespondensi: 22083010085@student.upnjatim.ac.id

Abstrack: *Utilization of Artificial Intelligence-Based Paraphrasing Improves Efficiency of Student Assignment Completion in Surabaya. In this era of over-evolving technology, artificial intelligence technology (AI) has made significant contributions in various fields, including education. One potential implemantation of artificial intelligence technology is an automated AI-based online paraphrasing tool in education 4.0 era. This research aims to examine the effectiveness of using AI-based online paraphrasing in improving the efficiency of student assigntment completion in Surabaya. The research metodolgy involved a survey with student from various universities in Surabaya with a descriptive approach technique. The results show that the use of AI-based online paraphrasing tools can significantlu reduce the time needed to complete assignments without reducing the quality of the content. This tools helps students to understand the material, develop writing skills, and avoid plagiarism. This research result is expected to encourage the use of digital technology in the learning process, which is expected to improve academic productivity. Thus, AI-based online paraphrasing tools can be part of a more modern and effective learning strategy.*

Keywords: *Artificial intelligence, paraphrasing tools, assigment efficiency*

Abstrak: Dalam era teknologi yang terus berkembang, teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) telah memberikan kontribusi yang signifikan dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. Salah satu implementasi dari teknologi kecerdasan buatan yang potensial adalah alat parafrase berbasis AI otomatis di era pendidikan 4.0. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas penggunaan parafrase online berbasis AI dalam meningkatkan efisiensi penyelesaian tugas mahasiswa di Surabaya. Metodologi penelitian yang digunakan melibatkan survei dengan mahasiswa dari berbagai universitas di Surabaya dengan teknik pendekatan deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat parafrase online berbasis AI secara signifikan dapat mengurangi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas tanpa mengurangi kualitas konten. Alat ini membantu mahasiswa memahami materi, mengembangkan ketrampilan menulis, dan menghindari plagiarisme. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendorong penggunaan teknologi digital dalam proses pembelajaran, yang diharapkan dapat meningkatkan produktivitas akademik. Dengan demikian, alat parafrase online berbasis AI dapat menjadi bagian dari strategi pembelajaran yang lebih modern dan efektif.

Kata Kunci: Kecerdasan buatan, alat parafrase, efisiensi tugas

PENDAHULUAN

Dalam era digital yang semakin maju, perkembangan teknologi dapat digunakan untuk mendukung aspek kehidupan khususnya pendidikan. Sebagai pelajar khususnya mahasiswa tentunya tidak luput dari berbagai tugas akademik, khususnya karya tulis. Dalam penulisan karya tulis plagiarisme merupakan isu yang sangat sering terjadi sehingga menjadi sebuah konsentrasi utama di berbagai instansi pendidikan, khususnya perguruan tinggi. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) plagiasi atau plagiarisme merupakan sebuah penjiplakan berupa pengambilan sebuah karya (pendapat dan sebagainya) dari orang lain yang membuatnya terlihat seperti karya sendiri yang melanggar suatu hak cipta. Salah satu cara utama yang digunakan dalam mengatasi plagiarisme adalah parafrase.

Seiring berkembangnya teknologi muncul beberapa teknologi baru berbasis *Artificial Intelligence* (AI) dalam berbagai website ataupun aplikasi, termasuk paarafrase berbasis AI. Parafrase merupakan sebuah keterampilan untuk mengubah teks asli menjadi teks baru dengan tetap mempertahankan maknanya. Kemampuan ini dapat membantu mahasiswa untuk menghindari plagiarisme serta dapat meningkatkan efisiensi dalam penulisan dan pemahaman suatu topik. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pemanfaatan parafrase berbasis AI sebegai teknologi digital yang dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam penyelesaian tugas mahasiswa di Kota Surabaya. Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui seberapa efektif dan efisien penggunaan parafrase AI untuk menurunkan plagiasi bagi mahasiswa serta implementasi teknologi AI dalam pendidikan tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan teknik pendekatan deksriptif. Menurut Suryatman (2019), penelitian deksriptif kuantitatif merupakan penelitian yang analisis datanya dilakukan dengan mendeskripsikan atau mencirikan data yang terkumpul tanpa adanya generalisasi dari data tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengolah dan mendeksripsikan informasi yang diterima sehingga memudahkan pemahaman dan penarikan kesimpulan.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan pengisian kuisioner *online* melalui *Google Forms* (GForm) dengan informan berjumlah 20 orang mahasiswa yang mewakili beberapa perguruan tinggi di wilayah Kota Surabaya. Beberapa universitas tersebut, meliputi Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Universitas Airlangga, Universitas Negeri Surabaya, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, Universitas 17 Agustus

1945 Surabaya, Universitas Hang Tuah Surabaya, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, dan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Penentuan informan menggunakan teknik *convenience sampling,* yakni memilih informan berdasarkan kemudahan dengan ketersediaan dan aksesibilitas mereka untuk berpartisipasi dalam penelitian. Peneliti juga melengkapi data penelitian dengan melakukan studi literatur dari buku, jurnal, dan penelusuran di internet. Berikut adalah tabel informan perguruan tinggi yang telibat dalam penelitian.

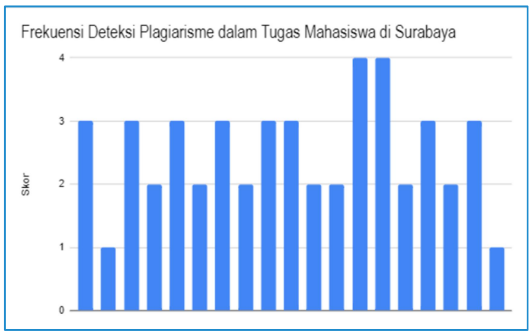
Tabel 1. Daftar Informan Berdasarkan Universitas

No	Perguruan Tinggi
1	Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
2	Universitas Airlangga
3	Universitas Negeri Surabaya
4	Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya
5	Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
6	Universitas Hang Tuah Surabaya
7	Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya
8	Institut Teknologi Sepuluh Nopember

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) di bidang pendidikan menjadi *trend* yang semakin populer. Salah satu contoh dari aplikasi AI yang menarik adalah teknologi parafrase berbasis AI. Berbagai aplikasi seperti Quillbot, Paraphraser, Chat GPT, dan Grammarly telah tersedia dan dapat dimanfaatkan. *Tools* Parafrase AI ini memiliki potensi besar untuk membantu mahasiswa dalam menyelesaikan tugas dengan lebih efektf dan efisien.

Hasil penelitian menunjukkan sebagaian besar mahasiswa di Surabaya menggunakan teknologi parafrase berbasis *Artificial Intelligence* (AI) untuk membantu menyelesaikan tugas mereka. Penilaian ini menjadikan salah satu faktor yang melatarbelakangi penggunaan alat parafrase berbasis AI. Grafik nilai responden untuk pertanyaan seputar persepsi deteksi plagiarisme dalam tugas mereka akan memberikan gambaran yang lebih jelas seperti berikut.



Gambar 1. Frekuensi Deteksi Plagiarisme

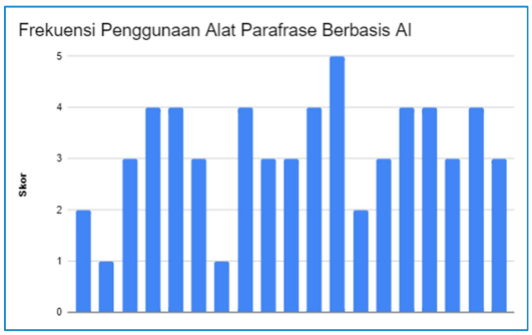
Berdasarkan penelitian, diperoleh informasi bahwa beberapa mahasiswa di surabaya masih sering mengalami terdeteksi plagiarisme pada tugas-tugas mereka. Hal ini diperkuat dengan pernyataan responden yang mengindikasikan adanya masalah serius terkait plagiarisme, seperti peringatan dari dosen hingga terjadinya penurunan nilai. Grafik hasil tanggapan responden dapat dilihat dibawah ini.

Gambar 2. Persentase Mahasiswa Mengalami Masalah Plagiarisme.

Berdasarkan hasil penelitian, didapati bahwa penggunaan alat-alat AI parafrase dapat membantu mencegah terjadinya masalah plagiarisme di kalangan mahasiswa. Analisis data menunjukkan bahwa hanya 31.6% mahasiswa di Surabaya yang pernah mengalami masalah serius terkait plagiarisme, sementara mayoritas responden sebanyak 68.4% tidak pernah mengalami masalah serius tersebut. Dari hasil ini, terlihat bahwa teknologi AI parafrase dapat menjadi alat yang efektif untuk membantu mahasiswa menghindari plagiarisme dengan cepat dan efektif.

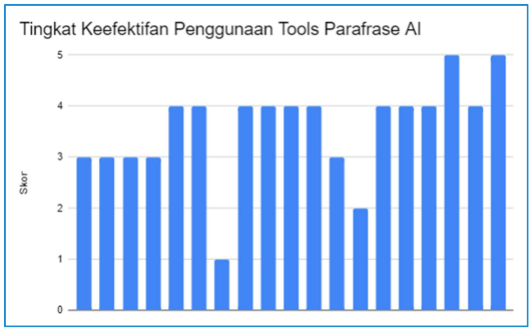
Dari grafik yang menggambarkan pengalaman terhadap plagiarisme, salah satu strategi yang umum dilakukan untuk menghindari atau menyelesaikan masalah plagiarisme adalah dengan melakukan parafras. Parafrase adalah proses mengganti kata-kata secara

manual atau menggunakan alat-alat khusus yang telah dibahas dalam artikel ini. Melalui perkembangan teknologi dan ketersediaan aplikasi parafrase, banyak mahasiswa di surabaya yang menyelesaikan masalah plagiarisme atau melakukan parafrase dengan memanfaatkan alat-alat parafrase yang sudah dilengkapi dengan teknologi AI. Hal ini mencerminkan adopsi yang luas terhadap teknologi sebagai solusi untuk masalah palgiarisme di kalangan mahasiswa.



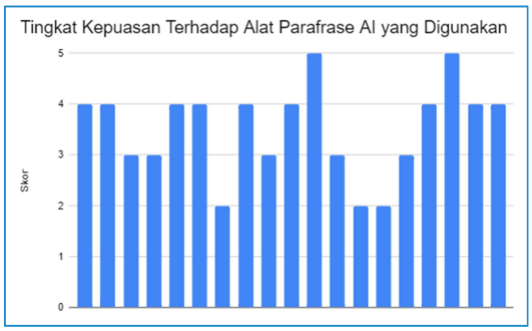
Gambar 3. Frekuensi Penggunaan Alat Parafrase Berbasis AI

Berdasarkan frekuensi penggunaaan alat parafrase berbasis AI yang terlihat pada data, terlihat bahwa mahasiswa mahasiswa secara konsisten menggunakan alat parafrase AI untuk menyelesaikan tugas-tugas mereka. Skor rata-rata frekuensi penggunaan alat parafrase berbasis AI mencapai 3.2 yang menunjukkan bahwa penggunaan alat parafrase AI sudah cukup sering. Bahkan, skor tersebut berada di atas nilai tengah dari skala penelitian yang menandkaan bahwa mahasiswa telah menjadikan alat parafrase AI sebagai strategi utama dalam menghindari masalah palgiarisme dalam tugas mereka. Hal ini mencerminkan tingkat kepercayaan yang tinggi terhadap adanya teknologi parafrase AI di kalangan mahasiswa.



Gambar 4. Tingkat Keefektifan Parafrase AI

Berdasarkan tingkat keefektifitasan, terlihat bahwa mayoritas mahasiswa merasa bahwa teknologi parafrase AI ini cukup efektif, ditandai dengan hasil skor responden yang cukup tinggi dengan skor rata-rata mencapai 3.7, bahkan melebihi nilai tengah dari skor tertinggi. Dari data tersebut, dapat disimpulkan pengembangan atau penciptaan teknologi parafrase AI ini memberikan manfaat yang signifikan bagi mahasiswa dalam membantu mereka menyelesaikan tugas dengan lebih efektif. Namun demikian, kemungkinan kendala yang dihadapi dapat bervariasi tergantung pada aplikasi AI apa yang digunakan dalam melakukan parafrase. Oleh karena itu, tingkat kepuasan terhadap penggunaaan *tools* parafrase juga perlu untuk diperhatikan, sebagaimana yang terlihat pada grafik dibawah.



Gambar 5. Tingkat Kepuasan Terhadap Alat Parafrase AI

Berdasarkan grafik yang menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi dengan rata-rata skor mencapai 3.5 terhadap penggunaan teknologi parafrase AI, dapat disimpulkan bahwa mahasiswa cenderung puas dengan performa alat yang mereka gunakan. *Insight* yang dapat diambil dari hal ini adalah bahwa penggunaan teknologi parafrase AI secara luas dapat diterima dan dianggap efektif dalam membantu mahasiswa untuk menyelesaikan tugasnya. Tingkat kepuasan yang tinggi juga mencerminkan adopsi yang kuat terhadap teknologi ini di lingkungan akademis.

Selain itu, peningkatan kepuasan mahasiswa terhadap alat parafrase ini dapat menjadi indikator bahwa perkembangan teknologi semakin memenuhi kebutuhan kita terutama di bidang pendidikan. Hal ini dapat memberikan dorongan positif untuk terus mengembangkan dan meningkatkan kualitas alat-alat parafrase AI agar dapat digunakan secara lebih efektif lagi dan memberikan manfaat yang lebih besar bagi penggunanya di masa depan.

KESIMPULAN

Peningkatan penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) dalam bidang pendidikan, khususnya dalam bentuk alat parafrase terus berkembang seiring berjalannya waktu. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi AI dapat membantu siswa khususnya mahasiswa untuk membantu dalam menyelesaikan tugas secara efektif dan efisien. Berbagai aplikasi yang sering dijumpai diantaranya seperti *Grammarly, Qullbot, dan ChatGPT*.

Studi yang kami lakukan di Kota Surabaaya mengemukakan bahwa terdapat 68,4% mahasiswa tidak pernah mengalami masalah terkait plagiarisme, sementara itu 31,6% mahasiswa yang ada di Surabaya mengalami masalah plagiarisme serius. Untuk mengatasinya, penggunaan alat parafrase merupakan strategi yang umum dilakukan dalam menyelesaikan dan menghindari permasalahan terkait plagiarisme. Dengan adanya perkembangan teknologi yang semakin maju, pemanfaatan alat-alat parafrase yang dihasilkan oleh kecerdasan buatan merupakan sebuah solusi yang umum digunakan untuk mengatasi dan mencegah masalah plagiarisme.

Dengan hasil rata-rata frekuensi penggunaan sebesar 3.2 seperti yang terlihat pada gambar 3, menunjukkan bahwa penggunaan alat parafrase berbasis AI ini kerap digunakan oleh mahasiswa dan telah menjadi salah satu strategi untuk mengatasi masalah terkait plagiarisme. Tingkat keefektifan sebesar 3.7 menandakan bahwa parafrase berbasis AI dapat memberikan manfaat signifikan bagi mahasiswa dalam mengerjakan tugas.

Tingkat kepuasan yang relatif tinggi dengan nilai rata-rata skor sebesar 3.5 menunjukkan bahwa mahasiswa merasa puas dengan adanya alat parafrase berbasis AI. Dari hasil penelitian yang kami lakukan didapatkan kesimpulan bahwa teknologi parafrase berbasis AI dapat diterima dengan baik dan merupakan suatu alat yang dapat menunjang mahasiswa untuk meningkatkan efisiensi dalam mengerjakan tugas. Perkembangan teknologi yang ada dalam alat parafrase berbasis AI ini dapat memenuhi kebutuhan di bidang pendidikan dan dapat terus dikembangkan agar lebih efektif sehingga dapat memberikan manfaat yang lebih baik kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2016). Plagiarisme. Diakses dari KBBI VI Daring: https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/plagiarisme

Febriani, S., Zakir, S., & Sari, F. (2023). Penggunaan Quillbot dan ChatGPT dalam Peningkatan Pemahaman Penulisan Artikel Mahasiswa Pascasarjana PAI 2023 di UIN Padang. Journal of Management in Islamic Education, 1-8.

Lubis, F., Silaban, A. F., Siregar, A. S., Girsang, A. A., Situmorang D. N. B. R., Purba, G. S., ... Devi, T. A. (2023). Analisis Pentingnya Parafrase pada Penulisan Artikel Ilmiah Sebagai Upaya Menghindari Plagiarisme. Jurnal Pendidikan Non-Formal, 1-9.

Sahla, W. A., Mukhlisah, N., Julkawait, & Irwansyah, R. (2019). IbM-Pelatihan Teknik Penulisan Parafrase Untuk Skripsi Mahasiswa Sebagai Upaya Menghindari Plagiarisme. Jurnal Impact: Implementation and Action, 1-7.

Sholihatin, E., Saka, A. D., Andhika, D. R., Ardana, A. P., Yusaga, C. I., Fajar, R. I., & Virgano, B. A. (2023). Pemanfaatan Teknologi Chat GPT dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia di Era Digital pada Mahasiswa Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur. Jurnal Tuah Pendidikan dan Pengajaran Bahasa, 1-10.

Solihin, O., & Bahriyah, E. N. (2021). Pemanfaatan Big Data Untuk Literasi Digital Mahasiswa Bandung. Jurnal Ilmiah Ilmu Komunikasi, 1-12.

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Vol. 2 No. 3 Juli 2024
e-ISSN : 3046-7276, p-ISSN : 3046-7284, Hal. 43-56
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.90

Deteksi Tepi Sederhana Pada Citra Menggunakan Operator Sobel

Supiyandi[1] , Trisatin Panggabean[2] , Nuzul Ramadhan[3] , Sri Ratna Dewi[4] , Salsabila Yusra[5]

[1]Sains dan Teknologi, Teknologi Informasi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Indonesia
[2,3,4,5]Sains dan Teknologi, lmu Komputer, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia
E-mail: supiyandi.mkom@gmail.com[1] , trisatinpangabean@gmail.com[2], nuzulramadhan533@gmail.com[3], sriratnadewi333@gmail.com[4], salsabilayusra086@gmail.com[5]

Abstract. *implemented and evaluated the edge detection method using the Sobel Operator, which calculates the gradient of image intensity through two convoluted kernels for horizontal (Gx) and vertical directions. (Gy). The magnitudo gradient is obtained from the combination of both such directional gradients to represent the edge force on each pixel. The main steps include image pre-processing, the application of the Sobel kernel, the calculation of magnitudo gradients, and the filtering of results to extract significant edges. The results show that the Sobel Operator is effective in highlighting intensity differences that indicate the boundary of the object, although it is sensitive to noise and less accurate for fine edges. Despite its limitations, this method is simple to implement and useful as an initial step in image processing applications such as segmentation, pattern identification, and object shape analysis.*

Keywords*: edge detection, sink operators, digital image processing, intensity gradients, convolutions.*

Abstrak. Deteksi tepi merupakan teknik dasar dalam pengolahan citra digital yang bertujuan mengidentifikasi batas objek dalam citra. Penelitian ini mengimplementasikan dan mengevaluasi metode deteksi tepi menggunakan Operator Sobel, yang menghitung gradien intensitas citra melalui dua kernel konvolusi untuk arah horizontal (Gx) dan vertikal (Gy). Magnitudo gradien diperoleh dari kombinasi kedua gradien arah tersebut untuk merepresentasikan kekuatan tepi pada setiap piksel. Langkah-langkah utama meliputi pra-pemrosesan citra, penerapan kernel Sobel, komputasi magnitudo gradien, dan penyaringan hasil untuk mengekstraksi tepi yang signifikan. Hasil menunjukkan bahwa Operator Sobel efektif dalam menyoroti perbedaan intensitas yang mengindikasikan batas objek, meskipun sensitif terhadap noise dan kurang akurat untuk tepi halus. Meskipun memiliki keterbatasan, metode ini sederhana diimplementasikan dan bermanfaat sebagai langkah awal dalam aplikasi pengolahan citra seperti segmentasi, pengenalan pola, dan analisis bentuk objek.

Kata kunci*:* deteksi tepi, operator sobel, pengolahan citra digital, gradien intensitas, konvolusi.

1. PENDAHULUAN

Deteksi tepi adalah teknik fundamental dalam pengolahan citra digital yang bertujuan untuk mengidentifikasi batas-batas objek dalam sebuah citra. Batas objek ini seringkali ditandai dengan perubahan intensitas yang tajam antara piksel yang berdekatan [1]. Deteksi tepi berperan penting dalam berbagai aplikasi pengolahan citra, seperti segmentasi, pengenalan pola, analisis bentuk objek, dan peningkatan kualitas citra [2]. Segmentasi, misalnya, memerlukan informasi tepi untuk memisahkan objek dari latar belakang, sementara analisis bentuk objek bergantung pada informasi tepi untuk mengidentifikasi kontur dan fitur dari objek yang diamati [3].

Salah satu metode deteksi tepi yang paling sederhana dan umum digunakan adalah Operator Sobel [4]. Operator Sobel menggunakan teknik konvolusi dengan dua kernel berbeda untuk menghitung gradien intensitas citra dalam arah horizontal (Gx) dan vertikal (Gy).

Received Mei 31, 2024; Accepted Juni 19, 2024; Published Juli 31, 2024
* Supiyandi , supiyandi.mkom@gmail.com

Gradien ini kemudian digunakan untuk mendeteksi perubahan intensitas yang signifikan, yang mengindikasikan keberadaan tepi. Algoritma Sobel populer karena kemampuannya dalam mengidentifikasi tepi secara efektif dengan perhitungan yang relatif sederhana. Operator ini tidak hanya mendeteksi tepi dengan baik tetapi juga cukup mudah diimplementasikan, sehingga sering digunakan sebagai langkah awal dalam berbagai proses pengolahan citra yang lebih kompleks [5]. Meskipun Operator Sobel memiliki beberapa keterbatasan, seperti sensitivitas terhadap noise dan kurang optimal untuk mendeteksi tepi halus, kelebihan dalam kesederhanaan dan efektivitasnya membuatnya tetap relevan dan banyak digunakan dalam praktik [6].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini berfokus pada implementasi dan evaluasi Operator Sobel untuk deteksi tepi pada citra digital. Algoritma Sobel menggunakan dua kernel konvolusi untuk menghitung gradien intensitas citra dalam arah horizontal dan vertikal. Kernel-kernel tersebut adalah Gx untuk arah horizontal dan Gy untuk arah vertikal, yang masing-masing dirancang untuk mendeteksi perubahan intensitas di sepanjang sumbu x dan y. Gradien horizontal (Gx) dan gradien vertikal (Gy) diperoleh dengan mengonvolusikan kernel ini dengan citra asli, dan magnitudo gradien dihitung menggunakan rumus $\sqrt{G_x^2 + G_y^2}$, yang menunjukkan kekuatan tepi pada setiap piksel. Implementasi metode ini dimulai dengan pra-pemrosesan citra, yang mencakup konversi citra berwarna menjadi citra keabuan dan normalisasi intensitas untuk memastikan rentang nilai piksel seragam [7] Selanjutnya, kernel Sobel diterapkan melalui operasi konvolusi antara kernel Gx dan Gy dengan citra keabuan untuk menghitung gradien horizontal dan vertikal. Setelah itu, magnitudo gradien untuk setiap piksel dihitung. Penyaringan dan ekstraksi tepi dilakukan dengan menerapkan ambang batas (thresholding) untuk menyaring nilai gradien yang rendah sehingga hanya tepi yang signifikan yang dipertahankan. Hasil akhir adalah citra yang menyoroti tepi-tepi objek dengan jelas. Evaluasi kinerja dilakukan dengan membandingkan hasil deteksi tepi terhadap citra asli untuk memastikan bahwa tepi yang diidentifikasi sesuai dengan batas objek yang sebenarnya. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa Operator Sobel dapat mendeteksi tepi dengan baik dan dapat digunakan sebagai dasar untuk aplikasi pengolahan citra lebih lanjut [8].

Gambar 1. Diagram Metode Ekperimen

Diagram alur (flowchart) yang ditunjukkan pada gambar tersebut menggambarkan proses implementasi dan evaluasi Operator Sobel untuk deteksi tepi pada citra digital. Berikut adalah penjelasan detail dari setiap langkah dalam diagram tersebut:

1. **Start:** Titik awal proses dimulai.
2. **Membaca Citra:** Langkah ini melibatkan pembacaan citra digital yang akan diproses. Citra dapat dibaca dari file yang ada atau dari sumber lain.
3. **Konversi citra ke dalam citra grayscale:** Citra yang dibaca diubah menjadi citra keabuan (grayscale). Konversi ini penting karena deteksi tepi biasanya dilakukan pada citra grayscale untuk menyederhanakan proses perhitungan intensitas piksel.
4. **Gambar grayscale:** Setelah konversi, citra diperiksa apakah sudah dalam format grayscale. Jika ya, proses dilanjutkan ke langkah berikutnya. Jika tidak, citra harus dikonversi ke grayscale.
5. **Filter Sobel untuk deteksi tepi horizontal:** Pada langkah ini, Filter Sobel diterapkan pada citra grayscale untuk mendeteksi tepi horizontal. Filter Sobel ini akan menghitung gradien intensitas piksel dalam arah horizontal.
6. **Filter Sobel untuk deteksi tepi vertikal:** Setelah deteksi tepi horizontal, Filter Sobel diterapkan lagi pada citra untuk mendeteksi tepi vertikal. Ini akan menghitung gradien intensitas piksel dalam arah vertikal.

7. **Tampilkan citra asli dan citra hasil deteksi tepi:** Langkah terakhir adalah menampilkan hasil deteksi tepi. Citra asli dan citra hasil deteksi tepi ditampilkan berdampingan untuk evaluasi dan analisis lebih lanjut.
8. **Finish:** Titik akhir dari proses deteksi tepi menggunakan Operator Sobel.

Diagram ini menggambarkan alur proses yang sistematis dari pembacaan citra hingga penampilan hasil deteksi tepi, menunjukkan langkah-langkah penting dalam implementasi Operator Sobel untuk pengolahan citra digital [9].

Metrik evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi akurasi, presisi, recall, dan F1-score. Akurasi mengukur seberapa sering algoritma memberikan prediksi yang benar dibandingkan dengan keseluruhan prediksi. Presisi mengukur ketepatan pendeteksian tepi yang benar dari semua tepi yang terdeteksi. Recall mengukur kemampuan algoritma untuk mendeteksi semua tepi yang benar dari semua tepi yang ada dalam citra. F1-score adalah metrik gabungan yang menghitung rata-rata harmonis dari presisi dan recall, memberikan gambaran yang lebih seimbang tentang kinerja algoritma dalam mendeteksi tepi. Evaluasi ini dilakukan untuk setiap algoritma pada setiap pita spektral yang tersedia, sehingga memberikan gambaran yang komprehensif tentang kinerja algoritma pada berbagai kondisi spektral. Dengan menggunakan metode ini, penelitian ini bertujuan untuk menentukan algoritma pendeteksian tepi yang paling efektif untuk citra multispektral dari Landsat-8, memberikan kontribusi dalam pengembangan teknik analisis citra yang lebih canggih dan tepat guna dalam berbagai aplikasi [10].

Tabel 1. Spesifikasi peralatan

Alat/Bahan	Spesifikasi	Keterangan
Komputer/Laptop	Prosesor minimal Intel Core i5, RAM minimal 8GB, Penyimpanan minimal 256GB SSD	Digunakan untuk menjalankan algoritma dan analisis data
Perangkat Lunak Pengolahan Citra	MATLAB, Python (dengan library OpenCV), atau software sejenis	Digunakan untuk mengimplementasikan algoritma Sobel dan pemrosesan citra
Perangkat Lunak Statistik	R, Excel, atau software statistik lainnya	Digunakan untuk analisis data dan perhitungan metrik evaluasi
Kumpulan Citra Digital	Resolusi minimal 512x512 piksel, format JPEG/PNG	Digunakan sebagai data uji untuk deteksi tepi
Algoritma Sobel	Implementasi dalam bentuk script Python/MATLAB	Digunakan untuk deteksi tepi pada citra

Monitor	Resolusi minimal 1920x1080 piksel	Digunakan untuk menampilkan citra asli dan hasil deteksi tepi
Storage Eksternal	Kapasitas minimal 1TB	Digunakan untuk penyimpanan data dan hasil pemrosesan citra
Notebook dan Alat Tulis	Standar	Digunakan untuk mencatat hasil dan observasi selama penelitian
Internet	Kecepatan minimal 10 Mbps	Digunakan untuk mengunduh perangkat lunak dan dataset, serta referensi literatur
Catu Daya	UPS (Uninterruptible Power Supply)	Digunakan untuk mencegah kehilangan data akibat pemadaman listrik

Metodologi penelitian eksperimen digunakan dalam penelitian ini karena beberapa alasan yang kuat, yang semuanya berkaitan dengan tujuan utama penelitian, yaitu mengimplementasikan dan mengevaluasi efektivitas Operator Sobel dalam deteksi tepi pada citra digital [11]. Berikut adalah penjelasan mengapa metodologi ini tepat untuk penelitian ini:

1. **Pengujian Hipotesis:** Penelitian eksperimen memungkinkan peneliti untuk menguji hipotesis secara sistematis. Dalam konteks penelitian ini, hipotesis yang diuji adalah bahwa Operator Sobel dapat mendeteksi tepi pada citra digital dengan baik.
2. **Pengendalian Variabel:** Penelitian eksperimen memberikan kontrol yang tinggi terhadap variabel-variabel yang terlibat. Peneliti dapat mengatur kondisi eksperimen secara ketat, seperti jenis citra yang digunakan, proses pra-pemrosesan, dan parameter filter Sobel. Ini memastikan bahwa hasil yang diperoleh murni disebabkan oleh algoritma Sobel dan bukan faktor lain.
3. **Reproduksibilitas:** Metodologi eksperimen memungkinkan prosedur yang digunakan dapat direproduksi oleh peneliti lain. Langkah-langkah implementasi algoritma Sobel dapat didokumentasikan dengan jelas, sehingga penelitian dapat diulang untuk verifikasi hasil.
4. **Evaluasi Kinerja:** Dengan metodologi eksperimen, peneliti dapat menggunakan metrik evaluasi yang objektif seperti Precision, Recall, dan F1-Score untuk mengukur kinerja deteksi tepi. Ini memberikan data kuantitatif yang dapat dianalisis untuk menilai efektivitas metode yang digunakan.
5. **Kondisi yang Terkontrol:** Eksperimen memungkinkan peneliti untuk melakukan pengujian dalam kondisi yang terkendali. Misalnya, peneliti dapat menggunakan

dataset citra yang konsisten dan menerapkan ambang batas tertentu pada hasil deteksi tepi. Ini membantu memastikan bahwa hasil yang diperoleh adalah akibat langsung dari algoritma Sobel.

6. **Pengaruh Variasi Parameter:** Peneliti dapat mengeksplorasi bagaimana perubahan parameter tertentu mempengaruhi hasil deteksi tepi. Misalnya, peneliti dapat bereksperimen dengan berbagai nilai ambang batas atau menguji berbagai ukuran kernel Sobel untuk melihat efeknya pada hasil akhir.
7. **Validasi dan Verifikasi:** Metodologi eksperimen memungkinkan peneliti untuk memvalidasi dan memverifikasi hasilnya dengan membandingkan hasil deteksi tepi dengan citra asli. Hal ini penting untuk memastikan bahwa algoritma Sobel bekerja dengan baik dan memberikan hasil yang diharapkan.
8. **Pengembangan dan Perbaikan Metode:** Melalui eksperimen, peneliti dapat mengidentifikasi kelemahan dari algoritma Sobel dan mengembangkan perbaikan yang diperlukan. Hasil eksperimen dapat memberikan wawasan berharga untuk pengembangan metode yang lebih baik di masa depan.

3. DETEKSI TEPI

Deteksi tepi menggunakan Operator Sobel adalah salah satu metode yang paling dasar dan umum digunakan dalam pengolahan citra digital. Teknik ini bertujuan untuk mengidentifikasi tepi-tepi atau batas-batas objek dalam sebuah citra [12]. Berikut adalah penjelasan terperinci tentang deteksi tepi sederhana menggunakan Operator Sobel:Berikut adalah beberapa komponen utama dalam citra multispektral:

A. Konsep deteksi Tepi

Deteksi tepi dalam pengolahan citra merupakan teknik yang penting untuk mengidentifikasi batas atau perubahan signifikan dalam intensitas citra. Intensitas citra mengacu pada tingkat kecerahan atau warna di setiap piksel citra. Ketika terjadi perubahan tajam dalam intensitas antara piksel-piksel tetangga, seperti pada batas antara dua objek atau antara objek dengan latar belakang, tepi citra terbentuk [13]. Tepi ini muncul sebagai transisi yang tajam dalam intensitas citra, dan sering kali menjadi informasi penting dalam analisis visual dan pengolahan lanjutan. Konsep dasar dalam deteksi tepi melibatkan pencarian lokasi di mana perubahan intensitas terjadi paling signifikan. Proses ini dilakukan dengan menggunakan teknik-teknik seperti operator gradien [14].

B. OPERATOR SOBEL

Operator Sobel adalah salah satu teknik yang digunakan dalam pengolahan citra untuk mendeteksi tepi, yaitu batas antara daerah dengan intensitas citra yang berbeda secara signifikan. Konsep dasarnya adalah memanfaatkan gradien citra, yang mencerminkan perubahan cepat dalam intensitas citra [14].

Cara kerja Operator Sobel dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. **Perhitungan Gradien Horizontal dan Vertikal**: Operator Sobel menggunakan dua filter (kernel) konvolusi untuk menghitung gradien citra dalam arah horizontal G_x dan vertical G_y Masing-masing filter ini merespons perbedaan intensitas citra dalam arah yang spesifik. Filter horizontal memberikan informasi tentang perubahan intensitas sepanjang sumbu x (horizontal), sedangkan filter vertikal memberikan informasi tentang perubahan intensitas sepanjang sumbu y (vertikal).
2. **Konvolusi**: Proses dimulai dengan menerapkan kernel Sobel secara terpisah pada setiap piksel dalam citra. Konvolusi dilakukan dengan menggeser kernel 3x3 di atas citra dan mengalikan nilai piksel dengan bobot kernel yang sesuai. Operasi ini menghasilkan dua citra yang disebut gradien horizontal gradien G_x dan vertical G_y.
3. **Magnitudo Gradien**: Setelah mendapatkan citra gradien G_x dan vertical G_y magnitudo gradien G dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\sqrt{G_x^2 + G_y^2}$$

   Hasil dari operasi ini adalah citra yang menunjukkan tingkat gradien tertinggi di lokasi tepi dalam citra asli. Lokasi dengan nilai G yang tinggi menunjukkan adanya perubahan intensitas yang tajam, yang sering kali mengindikasikan adanya tepi.

Operator Sobel digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi pengolahan citra seperti deteksi objek, segmentasi citra, analisis tekstur, dan lainnya. Keunggulan utamanya adalah sederhana dalam konsep dan implementasi, namun cukup efektif dalam menyoroti fitur tepi yang penting dalam citra digital.

C. KERNEL SOBEL

Kernel Sobel terdiri dari dua matriks 3x3 yang digunakan untuk mendeteksi perubahan intensitas dalam arah horizontal G_x dan vertical G_y:

Kernel Sobel Horizontal (G_x):

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Kernel Sobel Vertikal (G_y):

$$\begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

D. ALGORITMA SOBEL

Algoritma Sobel adalah metode populer dalam pemrosesan citra untuk mendeteksi tepi. Ini menggunakan dua kernel konvolusi 3x3 untuk menghitung gradien horizontal dan vertikal dari citra. Kernel Sobel ini memiliki bentuk yang berbeda untuk mendeteksi gradien horizontal dan vertikal. Untuk mendeteksi gradien horizontal, kernel Sobel memiliki nilai positif di bagian atas, nilai nol di tengah, dan nilai negatif di bagian bawah. Sebaliknya, untuk mendeteksi gradien vertikal, kernel memiliki nilai positif di sebelah kiri, nilai nol di tengah, dan nilai negatif di sebelah kanan. Ketika kedua kernel ini diterapkan pada citra, mereka melakukan operasi konvolusi di seluruh gambar, di mana setiap nilai piksel baru dihitung berdasarkan piksel sekitarnya [15].

Setelah menghitung gradien horizontal dan vertikal, langkah selanjutnya adalah menggabungkan kedua gradien ini untuk mendapatkan magnitude tepi. Ini dilakukan dengan menghitung nilai akar kuadrat dari penjumlahan kuadrat gradien horizontal dan vertikal di setiap piksel [7]. Hasilnya adalah citra yang menunjukkan kekuatan atau magnitude dari tepi di setiap piksel. Semakin besar nilai magnitude, semakin tajam tepi yang dideteksi pada titik tersebut.

Penerapan algoritma Sobel ini membantu dalam mengidentifikasi perubahan tajam dalam intensitas citra, yang sering kali menandakan batas objek atau fitur dalam citra. Ini adalah langkah penting dalam analisis citra untuk segmentasi objek, ekstraksi fitur, dan banyak aplikasi lainnya dalam pengolahan citra. Dengan menggunakan dua kernel konvolusi yang berbeda untuk mendeteksi gradien horizontal dan vertikal, dan kemudian

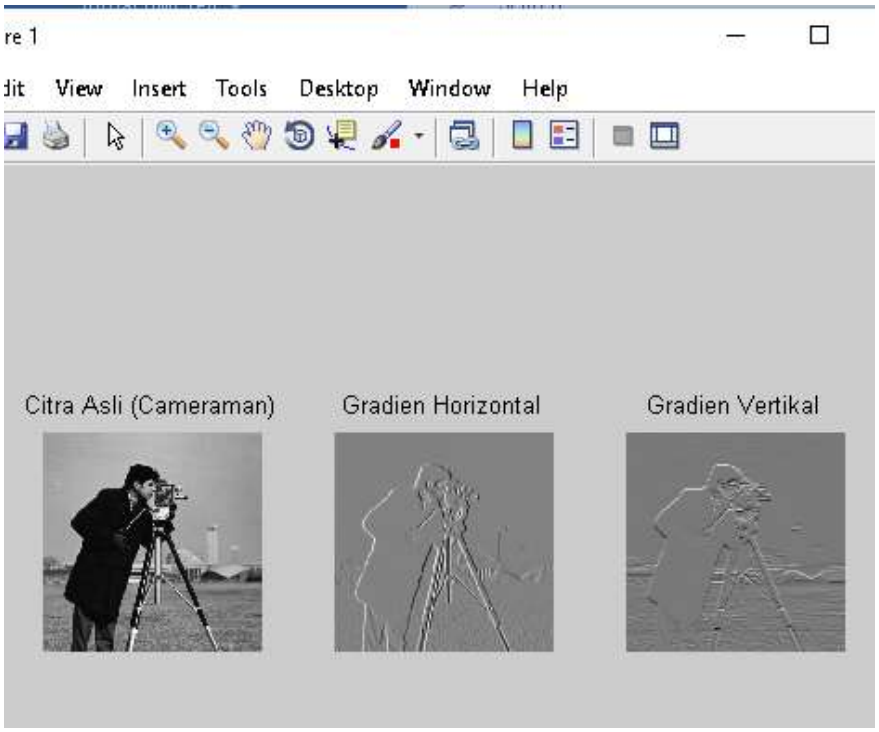
menggabungkan hasilnya untuk mendapatkan magnitude tepi, algoritma Sobel memberikan metode yang efektif dan terpercaya untuk mendeteksi tepi dalam citra digital.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

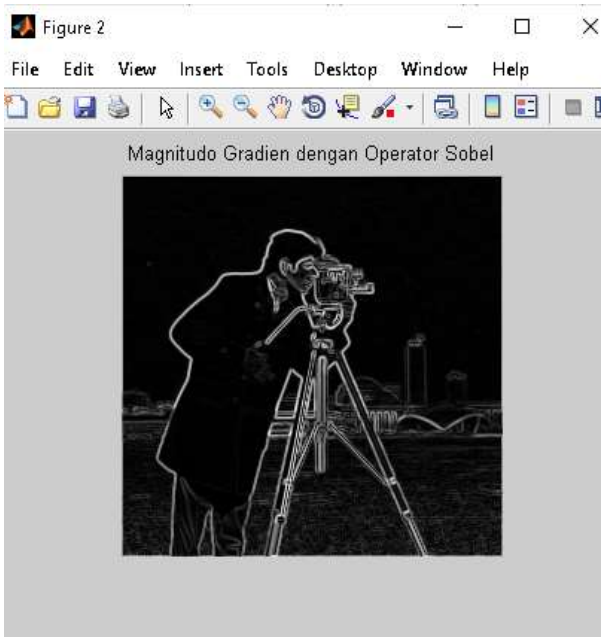
```
% Membaca citra
I = imread('cameraman.tif');

% Mengkonversi citra ke grayscale (jika belum dalam grayscale)
% Citra 'cameraman.tif' sudah dalam grayscale, jadi langkah ini bisa dilewatkan
% I_gray = rgb2gray(I);

% Menggunakan filter Sobel untuk mendeteksi tepi
Gx = [-1 0 1; -2 0 2; -1 0 1]; % Kernel Sobel horizontal
Gy = [-1 -2 -1; 0 0 0; 1 2 1]; % Kernel Sobel vertikal

% Konvolusi dengan kernel Sobel
Ix = conv2(double(I), Gx, 'same');
Iy = conv2(double(I), Gy, 'same');

% Menghitung magnitudo gradien
G = sqrt(Ix.^2 + Iy.^2);

% Menampilkan hasil
figure;
subplot(1, 3, 1), imshow(I), title('Citra Asli (Cameraman)');
subplot(1, 3, 2), imshow(Ix, []), title('Gradien Horizontal');
subplot(1, 3, 3), imshow(Iy, []), title('Gradien Vertikal');

figure;
imshow(G, []);
title('Magnitudo Gradien dengan Operator Sobel');
```

Hasil Penerapan Operator Sobel pada Beberapa Citra Sampel, penerapan Operator Sobel pada citra sampel bertujuan untuk mendeteksi tepi dengan menghitung gradien intensitas di setiap piksel dalam arah horizontal dan vertikal. Beberapa contoh hasil penerapan Operator Sobel pada citra sampel menunjukkan tepi-tepi yang signifikan dalam citra tersebut.

Analisis Kualitas Deteksi Tepi Menggunakan Operator Sobel, Operator Sobel efektif dalam mendeteksi tepi yang jelas dan tajam dalam citra. Kualitas deteksi tepi bergantung pada kontras dan struktur citra asli. Tepi-tepi yang dihasilkan oleh Operator Sobel biasanya cukup akurat untuk citra dengan perbedaan intensitas yang besar. Namun, metode ini dapat menjadi kurang efektif pada citra yang berisik atau memiliki gradasi intensitas yang halus, karena Operator Sobel sensitif terhadap noise.



Gambar 2. Keluaran Kode Program



Gambar 3 Keluaran Figure 2

Penjelasan Kode :

1. **Membaca citra**: Kode ini membaca citra "cameraman.tif".
2. **Menggunakan filter Sobel**: Kernel Sobel horizontal dan vertikal diterapkan pada citra untuk mendeteksi tepi dalam dua arah.
3. **Konvolusi**: Melakukan konvolusi citra dengan kernel Sobel untuk mendapatkan gradien horizontal dan vertikal.
4. **Menghitung magnitudo gradien**: Magnitudo gradien dihitung dari gradien horizontal dan vertikal untuk mendapatkan citra yang menyoroti tepi.
5. **Menampilkan hasil**: Menampilkan citra asli, gradien horizontal, gradien vertikal, dan magnitudo gradien dalam beberapa subplot untuk analisis visual.

Output dari kode MATLAB yang menerapkan Operator Sobel pada citra "cameraman.tif" memberikan beberapa visualisasi yang penting untuk memahami proses dan hasil deteksi tepi. Pertama, citra asli "cameraman.tif" ditampilkan sebagai referensi visual sebelum penerapan filter Sobel. Selanjutnya, hasil konvolusi dengan kernel Sobel horizontal horizontal G_x dan vertical G_y menghasilkan dua citra gradien. Gradien horizontal G_x menunjukkan perubahan intensitas di sepanjang sumbu horizontal, sehingga tepi vertikal dalam citra asli akan tampak lebih jelas di hasil ini. Sebaliknya, gradien vertikal G_y menunjukkan perubahan intensitas di sepanjang sumbu vertikal, dengan tepi horizontal menjadi lebih terlihat.

Kombinasi dari gradien horizontal dan vertikal menghasilkan citra magnitudo gradien, yang memberikan gambaran lengkap tentang tepi-tepi dalam citra. Magnitudo gradien dihitung menggunakan rumus $\sqrt{G_x^2 + G_y^2}$ dan hasilnya menunjukkan area dengan perubahan intensitas tajam sebagai tepi yang lebih terang. Citra magnitudo gradien ini memberikan representasi visual dari semua tepi signifikan dalam citra, membantu mengidentifikasi lokasi dan orientasi tepi dengan lebih jelas. Secara keseluruhan, output ini memperlihatkan bagaimana Operator Sobel efektif dalam mendeteksi tepi dengan menunjukkan perubahan intensitas yang tajam dalam arah horizontal dan vertikal, serta memberikan pandangan menyeluruh tentang keberadaan tepi-tepi ini dalam citra asli.

Kelebihan:

1. Sederhana dan cepat untuk diimplementasikan.
2. Efektif dalam mendeteksi tepi dengan orientasi yang berbeda.

Keterbatasan:

1. Sensitif terhadap noise, sehingga citra perlu difilter terlebih dahulu.
2. Tidak mampu mendeteksi tepi yang halus dengan baik.
3. Hanya mengidentifikasi tepi dengan intensitas kontras tinggi.

5. KESIMPULAN

Dari implementasi Operator Sobel pada citra "cameraman.tif", dapat disimpulkan bahwa metode ini efektif dalam mendeteksi tepi dengan jelas dan akurat. Penerapan kernel Sobel horizontal dan vertikal berhasil menghasilkan gradien citra yang menyoroti lokasi tepi dengan baik. Citra gradien horizontal menunjukkan perubahan intensitas sepanjang sumbu horizontal, sementara citra gradien vertikal menyoroti perubahan intensitas sepanjang sumbu vertikal. Kombinasi keduanya dalam magnitudo gradien memberikan gambaran yang komprehensif tentang tepi dalam citra, dengan intensitas yang lebih tinggi di lokasi tepi yang lebih tajam. Dengan demikian, Operator Sobel menjadi pilihan yang baik untuk aplikasi deteksi tepi dalam pengolahan citra digital.

Potensi Penerapan Metode Operator Sobel dalam Aplikasi Pengolahan Citra, Metode Operator Sobel memiliki berbagai potensi aplikasi dalam pengolahan citra. Pertama, deteksi tepi yang akurat dan jelas dari Operator Sobel sangat berguna dalam segmentasi objek. Dengan menyoroti tepi objek, metode ini memfasilitasi pemisahan objek dari latar belakang dengan lebih baik, yang penting dalam visi komputer dan analisis citra. Kedua, dalam aplikasi pengenalan pola, Operator Sobel dapat digunakan untuk mengekstraksi fitur tepi yang dapat

digunakan sebagai titik awal untuk pengenalan objek atau pengklasifikasi citra. Ketepatan dalam menangkap tepi memungkinkan sistem untuk mengidentifikasi pola visual dengan lebih akurat. Selain itu, metode ini dapat digunakan dalam berbagai aplikasi lain seperti deteksi garis, analisis tekstur, dan pengolahan gambar medis. Kesederhanaan dan efektivitas Operator Sobel membuatnya menjadi alat yang populer dan terpercaya dalam analisis citra, memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan teknologi citra digital.

DAFTAR PUSTAKA

[1] F. Khairunnisa, M. Gilang Suryanata, and J. Prayudha, 'Pengolahan Citra Untuk Mendeteksi Tepi Citra Gigi Berlubang Menggunakan Metode Canny', 2024, [Online]. Available: https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jsi

[2] C. W. Gulo, Hafizah Hafizah, and Muhammad Akbar Syahbana Pane., 'Penerapan Metode Prewitt Dan Sobel Dalam Menganalisa Penyakit Bercak Daun Tanaman Rambutan', 2023.

[3] P. Teguh, K. Putra, N. Kadek, and A. Wirdiani, 'Pengolahan Citra Digital Deteksi Tepi Untuk Membandingkan Metode Sobel, Robert dan Canny', *AGUSTUS*, vol. 2, no. 2, 2014.

[4] Y. Marine, 'PENERAPAN ALGORITMA CANNY UNTUK DETEKSI TEPI MENGGUNAKAN PYTHON DAN OPENCV Saluky', 2023.

[5] N. W. Dari, 'Identifikasi Deteksi Tepi Pada Pola Wajah Menerapkan Metode Sobel, Roberts dan Prewitt', 2022.

[6] H. Pebriola Br Manik, K. Ibnutama, S. Yakub, S. Informasi, and S. Triguna Dharma, 'Penerapan Metode Sobel Dalam Mendeteksi Tepi Citra Daun Mangga Untuk Mendeteksi Serangan Hama Tungau', vol. 3, no. 2, pp. 293–303, 2024, [Online]. Available: https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jsi

[7] W. Supriyatin, 'Perbandingan Metode Sobel, Prewitt, Robert dan Canny pada Deteksi Tepi Objek Bergerak', *ILKOM Jurnal Ilmiah*, vol. 12, no. 2, pp. 112–120, Aug. 2020, doi: 10.33096/ilkom.v12i2.541.112-120.

[8] M. Nor Cholis, 'Aplikasi Deteksi Tepi Sobel Untuk Identifikasi Tepi Citra Medis', 2014.

[9] P. Kukuh, K. Wawan, and G. Windu, 'Implementasi Perbandingan Deteksi Tepi Pada Citra Digital Menggunakan Metode Roberst, Sobel, Prewitt dan Canny', 2022.

[10] R. E. Wibowo, R. R. Isnanto, and A. A. Zahra, 'PERBANDINGAN KINERJA OPERATOR SOBEL DAN LAPLACIAN OF GAUSSIAN (LOG) TERHADAPACUAN CANNY UNTUK MENDETEKSI TEPI CITRA', 2019.

[11] B. Sitohang, A. Sindar, and S. Pelita Nusantara, 'Analisis Dan Perbandingan Metode Sobel Edge Detection Dan Prewit Pada Deteksi Tepi Citra Daun Srilangka', *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 3, 2020.

[12] K. Letelay and J. I. Komputer, 'PERBANDINGAN KINERJA METODE DETEKSI TEPI PADA CITRA', *J-ICON*, vol. 7, no. 1, pp. 1–8, 2019.

[13] H. Pangaribuan, 'Optimalisasi Deteksi Tepi Dengan Metode Segmentasi Citra', 2019.

[14] R. Perangin-Angin, E. Julia, and G. Harianja, 'COMPARISON DETECTION EDGE LINES ALGORITMA CANNY DAN SOBEL', 2019. [Online]. Available: http://ejournal.stmik-time.ac.id

[15] R. Adistya and M. A. Muslim, 'Deteksi dan Klasifikasi Kendaraan menggunakan Algoritma Backpropagation dan Sobel', 2016.

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Vol. 2 No. 3 Juli 2024
e-ISSN : 3046-7276, p-ISSN : 3046-7284, Hal. 57-66
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.103

Simulasi Monte Carlo Dalam Prediksi Penjualan Pempers Makuku

Nurul Mudhofar
Universitas Muhammadiyah Gresik

Soffiana Agustin
Universitas Muhammadiyah Gresik

Alamat: Jl. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61121
Korespondensi penulis: nurulmudhofar12@email.com

Abstract *Predicting sales is an important aspect in sales development. Sales prediction simulation is an estimated calculation of the level of product sales in a certain period. Sales of pempers tend to fluctuate due to the choice of many brands available, resulting in sales having a little difficulty in estimating sales of MAKUKU diaper products at Greens Mart stores. This research aims to predict sales Pempers products. This research uses several stages of identifying problems, determining research objectives, collecting data, data collected or obtained from interviews with salespeople, managing data using Monte Carlo stages, implementing/testing data and testing results to see the accuracy of the method used. The analysis results show that Comfit M and Comfit L have almost the same level of accuracy, namely Comfit M is around 90.63% and sales of Comfit L are 90.48%. These values provide an indication of the level of accuracy of the sales predictions made.*

Keywords*: monte carlo, estimation, product, makuku*

Abstrak. Memprediksi penjualan merupakan aspek yang penting dalam perkembangan penjualan. Simulasi prediksi penjualan merupakan sebuah estimasi perhitungan tingkat penjualan produk dalam sebuah periode tertentu.Penjualan pempers yang cenderung berubah-ubah karena pilihan banyak merk yang tersedia mengakibatkan pihak sales sedikit kesulitan dalam memperkirakan penjualan produk pampers MAKUKU pada toko Greens Mart.Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi penjualan produk Pempers. Penelitian ini menggunakan beberapa tahapan Mengidentifikasi masalah, Menentukan tujuan penelitian, Mengumpulkan data, data dikumpulkan atau didapatkan dari wawancara dengan sales penjualan, Mengelola data dengan tahapan Monte Carlo , Implementasi/Pengujian data dan Hasil pengujian melihat akurasi dari metode yang dipakai Hasil analisis menunjukkan Comfit M dan Comfit L Dengan nilai tingkat akurasi yang hampir sama yaitu comfit M adalah sekitar 90,63% dan penjualan comfit L adalah 90,48%. Nilai-nilai ini memberikan indikasi tentang tingkat akurasi prediksi penjualan yang dilakukan.

Kata kunci: monte carlo, estimasi, produk, makuku

LATAR BELAKANG

Greens Mart merupakan suatu perusahan yang bergerak dibidang retail. Penjualan salah satu produk pada toko Greens Mart yaitu pempers sebagai barang yang sering dibeli untuk kebutuhan bayi dalam mencapai sebuah tujuan diperlukan usaha agar konsumen mempunyai ketertarikan sendiri dan sifat loyalitas dalam berbelanja, adanya penjualan pempers yang cenderung berubah-ubah karena pilihan banyak merk yang tersedia mengakibatkan pihak sales sedikit kesulitan dalam memperkirakan penjualan produk pampers MAKUKU pada toko Greens Mart.

Received Mei 31, 2024; Accepted Juni 27, 2024; Published Juli 31, 2024
* Nurul Mudhofar , *nurulmudhofar12@email.com*

Dari permasalahan yang ditemukan suatu simulasi diperlukan agar dapat memprediksi tingkat penjualan, metode yang akan digunakan adalah Monte Carlo. Pemodelan dan simulasi sering digunakan didalam pengujian terhadap data untuk mencapai tujuan mendapatkan alternatif yang bisa digunakan dalam pengambilan sebuah keputusan dan menyelesaikan permasalahan tertentu.

Model adalah suatu hal yang dapat digunakan untuk memberikan gambaran tentang hal yang tidak dapat diamati secara langsung. Setelah model dipakai maka model tersebut bisa ditransformasikan ke dalam program computer yang memungkinkan untuk disimulasikan.. Simulasi merupakan cara yang digunakan dalam mempelajari perilaku kerja suatu system atau proses dari manajemen dalam menyelesaikan pekerjaanya.

Simulasi Monte Carlo merupakan simulasi probabilistik di mana pemecahan dari suatu masalah berdasarkan proses memberikan angka random. Proses random ini menggunakan distribusi probabilitas dari variabel data yang dikumpulkan berdasarkan data sebelumnya maupun distribusi probabilitas teoritis. (Dari, 2020) Monte carlo dapat menyalin suatu situasi dan keadaan secara sistematis sehingga dapat digunakan untuk pengambilan keputusan.

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi tingkat penjualan produk Pampers MAKUKU Type Comfort Fit Size M dan L di toko Greens Mart dengan menggunakan Simulasi Monte Carlo untuk memprediksi tingkat penjualan yang akan datang dapat dihitung menggunakan persamaan matematika sesuai penelitian dari

KAJIAN TEORITIS

Simulasi Monte Carlo adalah metode yang sangat mudah dan banyak digunakan untuk memecahkan masalah yang berhubungan dengan hal yang tidak pasti terutama sistem yang dapat diubah.

Tahapan monte carlo ini akan menganalisis data yang akan digunakan kemudian untukmemprediksi penjualan dengan Menghitung Probabilitas, Menetapkan Probabilitas Komulatif, Menetapkan Interval Acak, Membangkitkan Nilai Acak, Simulasi, dan Ambil Nilai Hasil Prediksi Dan Hitung Error

Penjualan pempers yang cenderung berubah-ubah karena pilihan banyak merk yang tersedia mengakibatkan pihak sales sedikit kesulitan dalam memperkirakan penjualan produk pampers MAKUKU pada toko Greens Mart dengan adanya prediksi diharapkan sales atau petugas penjualan dapat lebih mudah memperkirakan penjualan (Dari, 2020).

Penelitian sebelumnya oleh telah diadakan prediksi jumlah popok bayi namun menggunakan berbasis *web* dengan metode *Trend Moment* dalam pngeadaan jumlah barang.

Hasil pengujian Nilai MAPE terbaik ada pada popok bayi dengan tipe XL28 dengan nilai 0,175% yang hanya menghasilkan 1 buah error dari perhitungan 52 data

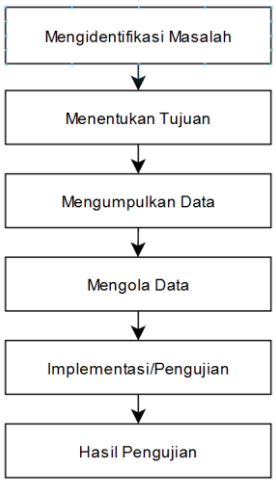
Penelitian yang ke dua oleh (Dari, 2020) , yang menggunakan simulasi *Monte Carlo* dalam memprediksi penjualan produk HPAI. Data yang dipakai adalah penjualan HPAI tahun 2017-2019. Menggunakan *Monte Carlo* sebagai percepatan untung perhitungan.Hasil pengujian diaplikasikan kedalam system berbasis web dengan memakai bahasa pemrograman PHP yang berhasil prediksi tingkat penjualan produk HPAI didapatkan rata-rata akurasi sebesar 84,5% sehingga mempermudah dalam proses pengambilan keputusan serta membantu dalam memilih keputusan bisnis yang baik.

METODE PENELITIAN

Metodelogi penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Monte Carlo yang bertujuan untuk memprediksi penjulan Pempers MAKUKU di toko Greens Mart Driyorejo. Metode Monte Carlo adalah teknik komputasi yang digunakan untuk memperkirakan solusi dari berbagai masalah matematika dan fisika yang kompleks melalui proses sampling acak. Teknik ini didasarkan pada hukum besar bilangan dalam teori probabilitas.

Metode Monte Carlo merupakan metode analisis angka yang menggunakan pengambilan sampel bilangan acak. Metode Monte Carlo termasuk ke dalam simulasi untuk pengevaluasian model deterministic.

Gambar 1. Kerangka Penelitian



Penelitian ini bertujuan untuk melakukan simulasi penjualan pampers pada toko Green Mart dengan merek Makuku jenis confort ukuran L dan M. Gambar 1 menampilkan kerangka penelitian yang dilakukan

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah (gambar 1):

1. Mengidentifikasi masalah, melihat permasalahan yang terjadi dalam penjualan pempers
2. Menetapkan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian
3. Mendapatkan data yang akan digunakan, data dikumpulkan atau didapatkan dari wawancara dengan sales penjualan
4. Mengelola data dengan tahapan Monte Carlo
5. Implementasi/Pengujian data yang ada dengan metode perhitungan prediksi menggunakan Monte Carlo
6. Hasil pengujian melihat akurasi dari metode yang dipakai

Adapun simulasi yang dilakukan dalam menghitung prediksi penjualan pampers adalah dengan menggunakan Metode Monte Carlo seperti ditampilkan pada gambar 2. Tahapan yang akan dilakukan sesuai tahapan sebagai berikut:

1. Merekap Penjualan

   Mengumpulkan dan menyusun data rekap penjualan dalam satu tabel dengan membuang data penjualan yang sama hasil ada pada tabel 1.
2. Menghitung Frekuensi Kemunculan Data

   Menghitung seberapa sering setiap data muncul pada tabel 1
3. Menghitung Probabilitas

   Hitung probabilitas kemunculan setiap data penjualan dengan membagi frekuensi kemunculan oleh total jumlah data.
4. Menetapkan Probabilitas Komulatif

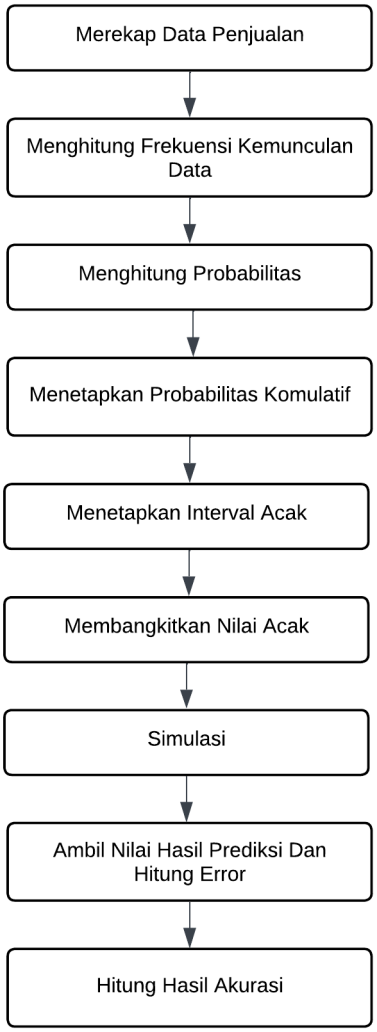
   Hitung probabilitas kumulatif dengan menjumlahkan probabilitas setiap data secara berurutan.
5. Menetapkan Interval Acak

   Menetapkan interval acak berdasarkan probabilitas kumulatif untuk menghubungkan nilai acak dengan data penjualan tertentu.
6. Membangkitkan Nilai Acak

   Buat nilai acak menggunakan metode random untuk digunakan dalam simulasi.
7. Simulasi

   Melakukan simulasi 16 hari kedepan pada bulan april
8. Ambil Nilai Hasil Prediksi Dan Hitung Error

   Membandingkan hasil simulasi dengan data aktual untuk mendapatkan nilai prediksi dan hitung error sebagai selisih antara hasil simulasi dan data aktual.



Gambar 2. Simulasi Monte Carlo untuk Penjualan Pampers

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan data asli yang diperoleh langsung dari toko. Adapun data penjualan tiap hari pada bulan Januari hingga Maret 2024 sedangkan data validasi digunakan data penjualan pada bulan April 2024.

Rekapitulasi data

Langkah awal dalam monte carlo adalah melakukan rekapitulasi data. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan kecenderungan data yang sering muncul. Data rekapitulasi ditampilkan pada tabel 1. Tabel 1 menampilkan data rekap penjualan setiap hari pada bulan januari - maret tahun 2024 dengan membuang data penjualan yang sama, data sudah dikelompokkan dan ditentukan frekuensi kemunculan data penjualan sebanyak 57 produk untuk *comfort fit size M* dan 52 produk untuk *comfort size L*

Perhitungan Frekuensi

Frekuensi dilakukan dengan menghitung jumlah kemunculan pada data penjualan. Hasil perhitungan frekuensi terhadap rkapitulasi data ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. frekuensi kemunculan data

Rekap data (Jan - Maret 2024)		Frekuensi	
Comfort Fit Size M	Comfort Fit Size L	Comfort Fit Size M	Comfort Fit Size L
1	1	28	23
2	2	16	16
3	3	9	6
4	4	2	2
5	5	1	1
14	7	1	1
	8		2
	11		1
Total		**57**	**52**

Perhitungan Probabilitas

Tahapan metode Monte Carlo selanjutnyaadalah menetapkan Probabilitas dengan membagi frekuensi kemunculan data dengan total data menggunakan rumus

$$DP = \frac{F}{J}$$

Dimana : DP = Distribusi Probabilitas F = Frekuensi dan J = Jumlah.

Contoh Pengerjaan dari Tabel 1 pada Comfit M data pertama:

F = 28 dan J = 57 maka $DP = \frac{28}{57}$ maka hasilnya adalah 0.49122807. Hasil perhitungan probabilitas ditampilkan di tabel 3.

Perhitungan Probabilitas

Menghitung Probabilitas Komulatif, diperoleh dari perthitungan penjualan nilai distribusi probabilitas dengan jumlah nilai distribusi sebelumnya kecuali untuk nilai yang pertama yang bernilai sama dengan distribusi probabilitas pertama.

Contoh untuk penghitungan Probabilitas Komulatif kita ambil data awal dari comfit M Distribusi Probabilitas yaitu 0.49122807. Selanjutnya menjumlahkan dari data ke 1 Probabilitas Komulatif dengan data ke 2 Distribusi Probabilitas

0.49122807 + 0.280701754 = 0.771929825 lalu untuk perhitungan selanjutnya 0.771929825 + 0.157894737 = 0.929824561 dan seterusnya. Hasil Probabilitas Kumulatif ditampilkan pada tabel 2.

Penentuan Interval Acak

Penetapan Interval Acak dilakukan dengan cara mengalikan hasil dari probabilitas komulatif 100 seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Probabilitas, Probabilitas Kumulatif dan Interval

Probabilitas		Probabilitas Kumulatif		Interval Acak	
Comfort Fit Size M	Comfort Fit Size L	Comfort Fit Size M	Comfort Fit Size L	Comfort Fit Size M	Comfort Fit Size L
0.491228	0.442308	0.491228	0.442308	0 - 49	0 - 44
0.280702	0.307692	0.77193	0.75	50 - 77	45 - 75
0.157895	0.115385	0.929825	0.865385	78 - 93	76 - 87
0.035088	0.038462	0.964912	0.903846	94 - 96	88 - 90
0.017544	0.019231	0.982456	0.923077	97 - 98	91 - 92
0.017544	0.019231	1	0.942308	99 - 100	93 - 94
	0.038462		0.980769		95- 98
	0.019231		1		99 - 100

Pembangkitan Bilangan Acak Simulasi

Langkah awal pada tahap simulasi pada monte carlo adalah dengan membangkitkan bilangan acak. Penelitian ini melakukan simulasi untuk 14 hari kedepan dibulan april sehingga membutuhkan nilai pembankit bilangan acak sebanyak 14 bilangan. Bilangan acak dibangkitkan dengan menggunakanfungsi RANDBETWEEN antara 0 hingga 100 pada excel. Bilangan acak yang terbentuk dapat dilihat pada tabel 3.

Menghitung Simulasi

Simulasi hasil prediksi penjualan didapat menggunakan cara memasukkan angka acak pada interval acak untuk mengambil data penjualan. Hasil simulasi prediksi data penjualan pampers selengkapnya bisa dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pembangkitan bilangan Acak dan hasil prediksi

Pembangkitan Bilangan Acak		Simulasi	
Comfort Fit Size M	Comfort Fit Size L	Comfort Fit Size M	Comfort Fit Size L
94	13	4	1
76	53	2	2
88	56	3	2
31	12	1	1
44	37	1	1
35	56	1	2
14	52	1	2
55	46	2	2
9	86	1	3
69	79	2	3

87	5	3	1
32	47	1	2
96	19	5	1
0	36	1	1

Evaluasi

Setelah hasil prediksi didapatkan, tahap penelitian selanjutnya adalah menghitung keakuratan hasil dari metode monte carlo. Adapun akurasi dihitung dengan menggunakan rumus:

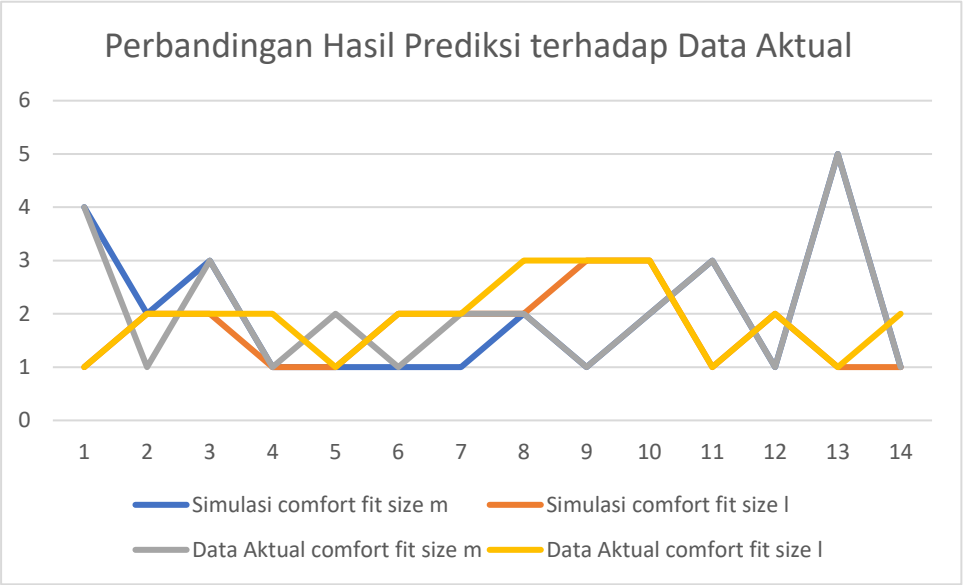
$$Akurasi = \frac{\min(data\ aktual, data\ prediksi)}{\max(data\ aktual, data\ prediksi)}$$

Hasil akurasi ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Akurasi Prediksi Penjualan

Simulasi		Data April 2024		Akurasi	
Comfort Fit Size M	Comfort Fit Size L	Comfort Fit Size M	Comfort Fit Size L	Comfort Fit Size M	Comfort Fit Size L
4	1	4	1	1	1
2	2	1	2	0.5	1
3	2	3	2	1	1
1	1	1	2	1	0.5
1	1	2	1	0.5	1
1	2	1	2	1	1
1	2	2	2	0.5	1
2	2	2	3	1	0.666667
1	3	1	3	1	1
2	3	2	3	1	1
3	1	3	1	1	1
1	2	1	2	1	1
5	1	5	1	1	1
1	1	1	2	1	0.5
			Rata – Rata Akurasi =	**0.90625**	**0.904762**

Hasil Simulasi untuk Prediksi Penjualan Pampers terhadap data aktual ditampilkan pada gambar 4.



Gambar 3. Perbandingan Data Aktual Dan Hasil Prediksi

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi tingkat penjualan produk Pampers MAKUKU Type Comfort Fit Size M dan L di toko Greens Mart Driyorejo menggunakan metode Monte Carlo. Berdasarkan hasil akurasi pada tabel 4, didapat rata-rata akurasi sebesar 91% untuk Pampers Jenis Confort Fit ukuran M dan 90.4% untuk Pampers Jenis Confort Fit ukuran L. Akursi ini menunjukkan hasil yang cukup bagus dalam simulasi dan hasil simulasi ini lebih baik dibandingkan dengan prediksi popok bayi yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya .

Saran

1. Simulasi monte carlo sangat bergantung pada bilangan acak yang dibangkitkan. Penelitian lebih lanjut dapat mempergunakan metode lain dalam membangkitkan bilangan acak
2. Penelitian ini belum memasukkan tren yang terjadi pada penjualan pampers.

DAFTAR REFERENSI

Amalia, E. L., Yunhasnawa, Y., & Rahmatanti, A. R. (2022). Sistem Prediksi Penjualan Frozen Food dengan Metode Monte Carlo (Studi . *Jurnal Buana Informatika*, 136-145.

Bertot, L., Genaud, S., & Gossa, J. (2018). An Overview of Cloud Simulation Enhancement using. *In 2018 18th IEEE/ACM International Symposium on Cluster*, 386-387.

Budiana, H. D., Lestanti, S., & Budiman, S. N. (2022). APLIKASI PREDIKSI STOK POPOK BAYI BERBASIS WEB DENGAN METODE . *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 26-27.

Dari, R. W. (2020). Simulasi Monte Carlo dalam Prediksi Tingkat Penjualan Produk. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 86.

Hafizh, M., & Gema, R. L. (2019). ANALISA SIMULASI MONTE CARLO DALAM MENENTUKAN PENDAPATAN. *JOISIE Journal Of Information System And Informatics Engineering*, 51-52.

Hidayah, H. (2022). Metode Monte Carlo untuk Memprediksi Jumlah Tamu Menginap. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 76-80.

Hutahaean, H. D. (2018). ANALISA SIMULASI MONTE CARLO UNTUK MEMPREDIKSI TINGKAT KEHADIRAN MAHASISWA DALAM PERKULIAHAN. *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, 41-45.

Mahessya, R. A., Mardianti, L., & Sovia, R. (2017). Pemodelan dan SIstem Antrian Pelayanan Pelanggan Menggunakan Metode Monte Carlo Pada PT. POS Indonesia (PERSERO) Padang. *Jurnal Ilmu Komputer*, 15-24.

Muhajirin, & Disa, S. (2013). PENERAPAN METODE MONTE CARLO DALAM PEMBUATAN . *Jurnal Inspiration*.

Nasution, K. N. (2016). PREDIKSI PENJUALAN BARANG PADA KOPERASI PT. PERKEBUNAN SILINDAK DENGAN MENGGUNAKAN METODE MONTE CARLO. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 65-69.

Rahayu, E., Thoriq, M., & Sapriadi, S. (2022). Pemodelan Simulasi dalam Pengoptimalan PenjualanPlastik HD Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 247-252.

Simamora, J. R., & Jamaluddin. (2017). SIMULASI MONTE CARLO DENGAN MODEL PERSEDIAAN STOKASTIK PADA PT. BINGEI MEDAN. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, 30-35.

Sugiarto, L. (2018). ANALISIS STRUKTUR, PERILAKU, DAN KINERJA INDUSTRI POPOK BAYI SEKALI PAKAI DI INDONESIA. *JURNAL MANAJEMEN BISNIS DAN KEWIRAUSAHAAN*, 112-121.

Thoriq, M., Syaputra, A. E., & Eirlangga, Y. S. (2022). Model Simulasi untuk Memperkirakan Tingkat Penjualan Garam Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 242-246.

Zalmadani, H., Santony, J., & Yunus, Y. (2020). Prediksi Optimal dalam Produksi Bata Merah Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 13-20.

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Vol. 2 No. 3 Juli 2024
e-ISSN : 3046-7276, p-ISSN : 3046-7284, Hal.67-78
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.104

Perancangan Sistem Pelaporan Incident Hack Di Kominfo Lombok Tengah Menggunakan Agile Pendekatan Scrum

Gunawan Efendi [1], Lalu Mutawalli [2], Jihadul Akbar [3]
[1,2,3] Program Studi Teknik Informatika, STMIK Lombok, Praya, Indonesia

Jalan Basuki Rahmat Praya Mataram, Praya, Kabupaten Lombok Tengah
Korespondensi penulis: gunawanefendi8283@gmail.com

Abstract *The Scrum method is a methodology included in agile software development. Scrum is considered to be able to produce good quality software according to user wishes, can be used in large and small projects, and is easy to adopt changes. The scrum activity stages include product backlog, sprint backlog, daily scrum, sprint review, and sprint retrospective. Roles in Scrum include product owner, scrum master, and development team. Scrum has structured and iterative stages, so that if the product in the first sprint is not sufficient to meet needs, then in the next sprint a system can be developed that is in accordance with user evaluation. The results obtained from Designing a Hack Incident Reporting System at Kominfo Central Lombok Using the Agile Scrum Approach were proven to be able to overcome changes in requirements during the system development phase, producing products that met the wishes of users because they received repeated reviews.*

Keywords*: Agile Scrum, Hack, System Design*

Abstrak Metode Scrum merupakan metodologi yang termasuk dalam agile software development. Scrum dinilai dapat menghasilkan kualitas perangkat lunak yang baik sesuai dengan keinginan pengguna, dapat digunakan dalam proyek besar maupun kecil, dan mudah untuk mengadopsi perubahan. Tahapan aktifitas scrum meliputi produk backlog, sprint backlog, daily scrum, sprint review, dan sprint restropective. Peran dalam scrum meliputi product owner, scrum master, dan development team. Scrum memiliki tahapan yang terstruktur dan bersifat perulangan, sehingga jika produk pada sprint pertama belum cukup memenuhi kebutuhan, maka pada sprint berikutnya dapat dikembangkan sistem yang sesuai dengan evaluasi pengguna. Hasil yang diperoleh pada Perancangan Sistem Pelaporan Incident Hack di Kominfo Lombok Tengah Menggunakan Agile Pendekatan Scrum ini terbukti dapat mengatasi perubahan requirements pada saat fase pengembangan sistem, menghasilkan produk yang sesuai dengan keinginan pengguna karena mendapatkan review secara berulang.

Kata kunci:Agile Scrum, Hack, Perancangan Sistem

LATAR BELAKANG

Hacking telah membawa perubahan besar dalam kemajuan teknologi terutama dalam peningkatan keamanan. Kata hacking atau peretasan dalam bahasa indonesia adalah proses mengirimkan program ke pengguna lain, dan melewati keamanan untuk mendatangkan masalah pada perangkat yang dituju, kemudian mendapatkan akses tidak sah memlui kontrol jarak jauh (Patterson, 2016)**.**

Dinas Kominfo Lombok Tengah memegang peran penting dalam teknologi informasi terutama dalam kasus hacking yang terjadi di masyarakat, sebagai instantasi pemerintahan daerah sudah seharusnya menciptakan sebuah inovasi untuk membuka diri dengan masyarakat dalam menangani masalah hacking dan meningkatkan kepercayaan masyarakat dari segi pelayanan dengan pemerintah daerah khususnya Dinas Kominfo Lombok Tengah.

Untuk mengatasi kasus hacking yang terjadi di masyarakat di perlukan sebuah yaitu sistem pelaporan incident hack yang mudah di gunakan oleh masyarakat awam.

Received Mei 30, 2024; Accepted Juni 29, 2024; Published Juli 31, 2024
* Gunawan Efendi, gunawanefendi8283@gmail.com

Sistem ini bertujuan untuk memudahkan proses laporan incident hack yang terjadi di masyarakat ke pihak Diskominfo untuk melakukan penanganan. Dalam pembangunan sistem ini menggunakan metode Agile pendekatan Scrum dalam proses pembuatan, pendekatan ini dipilih karena berfokus pada fleksibilitas dan dapat menyesuaikan kebutuhan pengguna kapan saja guna menciptakan kenyamanan.

Dengan adanya Sistem pelaporan incident hack yang mudah digunakan dan menggunakan metode Agile pendekatan Scrum dalam proses pembuatannya, diharapkan dapat memfasilitasi pengelolaan dan respon cepat terhadap kasus hack yang di laporkan oleh masyarakat dalam menjaga kerahasian informasi pribadi masyarakat khususnya Kabupaten Lomnok Tengah.

KAJIAN TEORITIS

1. Perancangan Sistem

Secara umum memberikan gambaran yang jelas kepada pengguna tentang sistem yang baru, dengan analisis sistem dan desain sistem yang saling bergantung satu sama lain, di mana informasi yang dikumpulkan dan dimodelkan selama fase analisis menyediakan dasar bagi pembuatan desain sistem, yang merupakan investigasi berorientasi temuan dan sering kali memerlukan pengembangan fitur baru atau penyesuaian model dasar.(Azis, 2018)

2. Hack/Hacking

Ketika orang mendengar kata "hacking," mereka sering membayangkan penjahat yang mencuri data atau memata-matai orang lain. Banyak yang membayangkan seseorang di depan komputer, mengirim program untuk mengakses komputer orang lain tanpa izin. Kebanyakan orang melihat hacking sebagai aktivitas ilegal. Meskipun ada hacker kriminal, mereka hanya sebagian kecil dari dunia hacking. Hacking sebenarnya tentang menemukan cara baru atau tak terduga untuk menggunakan perangkat keras atau perangkat lunak komputer untuk memecahkan masalah. Ini berarti menggunakan teknologi dengan cara kreatif untuk memperbaiki masalah yang tidak bisa diatasi dengan metode biasa. Sekarang ini, hacking lebih dikenal sebagai tindakan meretas keamanan dan mengakses komputer secara ilegal.(Hall & Watson, 2016)

3. Metode Agile

Agile Development Methods adalah sekelompok metodologi pengembangan perangkat lunak yang didasarkan pada prinsip-prinsip yang sama atau pengembangan sistem jangka pendek yang memerlukan adaptasi cepat dari pengembang terhadap perubahan dalam bentuk apapun. Agile development methods merupakan salah satu dari

Metodologi pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak. Agile memiliki pengertian bersifat cepat, ringan, bebas bergerak, dan waspada. Sehingga saat membuat perangkat lunak dengan menggunakan agile development methods diperlukan inovasi dan responsibiliti yang baik antara tim pengembang dan klien agar kualitas dari perangkat lunak yang dihasilkan bagus dan kelincahan dari tim seimbang.(Juman, 2018)

4. Scrum

Menurut schwaber & sutherland scrum adalah sebuah kerangka kerja yang dapat mengatasi suatu masalah komplek yang selalu berubah, dan juga dinilai dapat memberikan kualitas produk yang baik sesuai dengan keinginan pengguna secara kreatif dan produktif(Sutherland & Schwaber, 2012)

5. Penelitian yamg Relevan

a. Perancangan Sistem Informasi Pengaduan Layanan Masyarakat Berbasis Web Pada Kelurahan Laleng Bata Kabupaten Pinrang(Novita, Salman, & Tumiwa, 2023)
b. Aplikasi Pengaduan Masyarakat Untuk Pelaporan Kejadian Dan Bencana Di Basarnas Bangka Belitung(Alkodri, Isnanto, & Sujono, 2021)
c. Perancangan Sistem Informasi Pengumpulan Laporan Tanggap Darurat Dari Masyarakat(Ratnasari et al., 2024)
d. Perancangan sistem informasi pengaduan sampah dan gangguan lingkungan di dinas lingkungan hidup kota lubuklinggau berbasis web mobile(Agustria, Daulay, & Sunardi, 2024)
e. Evaluasi Pelayanan Publik Melalui Aplikasi M-Bonk Pada Masyarakat Dalam Pelaporan Kerusakan Jalan Di Kabupaten Sidoarjo(Rhamadani & Pramudiana, 2023)
f. Perancangan Aplikasi Pelaporan Dan Pengaduan Masyarakat Dalam Layanan Kantor Perumnas Berbasis Web (Studi Kasus : Kantor Perumnas Griya 1 Martubung Medan Labuhan)(Raudhah & Sebayang, 2020)

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah suatu langkah-langkah atau cara dalam meneliti suatu objek. Berikut adalah metode yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Pengumpulan Data

   Adapun metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode observasi dan studi pustaka.

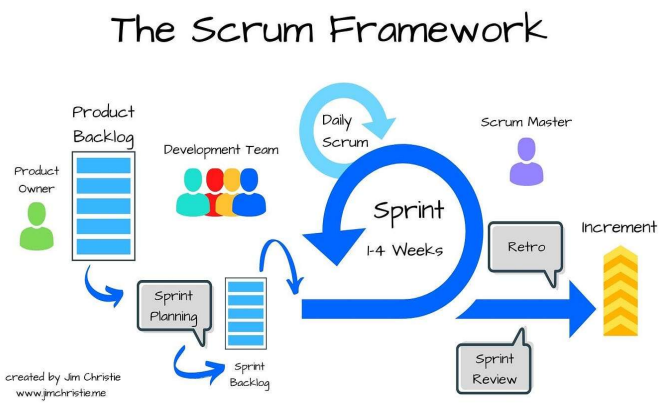
a. Observasi Pada metode ini dilakukan dengan mengamati dan mempelajari permasalahan yang ada dilapangan yang ada kaitannya dengan objek yang diteliti.
b. Studi pustaka Metode ini dilakukan dengan cara mencari bahan yang mendukung dalam pendefinisian masalah melalui buku-buku, jurnal terkait, dan internet.

2. Analisa Sistem Berjalan

Pada tahap ini hasil dari pengumpulan data dipelajari dan dievaluasi dari berbagai permasalahan yang ada dimulai dari proses awal sampai proses akhir dalam proses pelaporan incident hack. Hasil dari analisa yang dikumpulkan juga digunakan peneliti untuk mengajukan sebuah sistem usulan dan kebutuhan aplikasi yang akan di rancang.

3. Perancangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Agile pendekatan Scrum. Tahapan darii metode Agile Srum bisa di lihat pada gambar 1:



Gambar 1. Agile Scrum

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Membuat Product Backlog

Pada tahap membuat produk backlog ini penentuan dari fitur backlognya dibuat berdasarkan prioritas oleh product owner. Daftar fitur-fiturnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Product backlog

No	Nama Backlog	Kepentingan (1-10)	Perkiraan Waktu(Hari)	Demo	Catatan

1	Pembuatan rancangan UML	10	5	• Memeriksa UML yang telah di buat sesuai dengan kebutuhan aplikasi	
2	Login admin	10	2	• Dapat memasukkan data yang diminta • Klik login • Email dan Passwoard benar maka berhasil login	
3	Dashboard admin	10	3	• Dapat menampilkan dashboard admin	
4	Kelola data laporan	10	5	• Pilih laporan masuk maka akan menampilkan laporan yang di pilih	
5	Registrasi General User	10	5	• Klik create account maka akan tampil halaman registrasi • Dapat memasukkan data yang diminta • Klik register maka data akan kesimpan dan akun berhasil di buat	
6	Login General User	10	2	• Dapat memasukkan data yang diminta • Klik login • Email dan Passwoard benar maka berhasil login	
7	Dashboard General User	10	2	• Dapat menampilkan dashboard general user	
8	Halaman pelaporan	10	5	• Klik buat laporan maka akan tampil halaman pelaporan	
9	Fitur Pelaporan			• Dapat memasukkan data yang diminta • Klik kirim laporan maka laporan berhasil di kirim	

2. Fase Sprint

Pada tahap ini sprint ditentukan berdasarkan dari tabel product backlog. Sprint yang dihasilkan berjumlah 2 Sprint dengan pertimbangan fitur backlog, task, dan estimasi

waktu (hari) sesuai dengan aturan scrum, yang nantinya akan menjadi sprint backlog. Berikut tahapan acara (scrum event) yang ada pada setiap sprint.

a) Sprint planning & sprint backlog

Tahap sprint planning dilakukan saat awal sprint guna untuk merencanakan pekerjaan yang akan dilakukan dalam sprint. Hasil dari sprint planning adalah sprint backlog. Berikut hasil sprint planning dari sprint 1 sampai sprint 2.

Tabel 2. Ssprint Backlog pada Sprint 1

No	Item Backlog	story	Task	Estimasi (Hari)
1	Pembuatan rancangan UML		Membuat analisa kebutuhan sistem	0.5
			Membuat use case diagram	1
			Membuat activity diagram	1
			Membuat class diagram	1
2	Login admin	Sebagai admin dapat login ke sistem	Membuat skema database admin	0.5
			Membuat UI login admin	1
			Implementasi desain UI login admin ke koding	2
			Melakukan test fitur login admin	0.5
3	Dashboard admin	Sebagai admin dapat mengakses dashboard admin	Membuat UI dashboard admin	1
			Implementasi desain UI dashboard admin ke koding	2
			Melakukan test tampilan dashboarad admin	0.5
4	Kelola data laporan	Sebagai admin dapat menanggapi laporan masuk dari general user	Membuat skema database laporan	0.5
			Membuat desain UI kelola data laporan	1
			Implementasi desain UI kelola data laporan ke koding	2
			Melakukan test fitur kelola laporan	0.5

Tabel 2. menunjukan 4 item backlog dan 15 estimasi (hari) yang didapat dari perencanaan. Adapun rumus perhitungan perkiraan kecepatan tim sebagai berikut.

Available man days x Focus factor = perkiraan kecepatan

1. Tujuan sprint = Perancangan aplikasi dan pembuatan halaman admin.
2. Panjang sprint = 7 hari.
3. Man days = 2(orang) x 7(hari)=14
4. Focus factor = 75%
5. Perkiraan kecepatan = 14 x 75% = 10.5

Maka product backlog yang dimasukan pada sprint 1 sebanyak kurang lebih mendekati 11 poin estimasi.

Tabel 3. Sprint Backlog pada Sprint 2

No	Item Backlog	story	Task	Estimasi (Hari)
5	Registrasi general user	sebagai general user dapat melakukan registrasi	Membuat skema data base genral user	0.5
			Membuat desain UI form regsitrasi	1
			Implementasi desain UI form registrasi ke koding	2
			Melakukan test fitur registrasi	0.5
6	Login General User		Membuat skema database general user	0.5
			Membuat UI login general user	0,5
			Implementasi desain UI login general user ke koding	2
			Melakukan test fitur login general user	0.5
7	Dashboard General User		Membuat UI dashboard admin	1
			Implementasi desain UI dashboard admin ke koding	2
			Melakukan test tampilan dashboarad admin	0.5
8	Halaman pelaporan	Sebagai genral user dapat mengakses halaman pelaporan	Membuat UI halaman pelaporan general user	0.5
			Implementasi desain UI halaman pelapoan general user ke koding	2
			Melakukan test fitur halaman pelaporan general user	0.5
9	fitur pelaporan	Sebagai general user dapat melakuan pelaporan incident	Membuat skema database pelaporan	0.5
			Membuat kolom input laporan sesuai dengan skema database	0.5
			Integrasi database ke fitur pelaporan	1
			Membuat tombol submit/kirim laporan untuk mengirim laporan	0.5
			Test fitur pelaporan	0.5

Tabel 3. menunjukan 5 item backlog dan 17 estimasi (hari) yang didapat dari perencanaan. Adapun rumus perhitungan perkiraan kecepatan tim sebagai berikut.

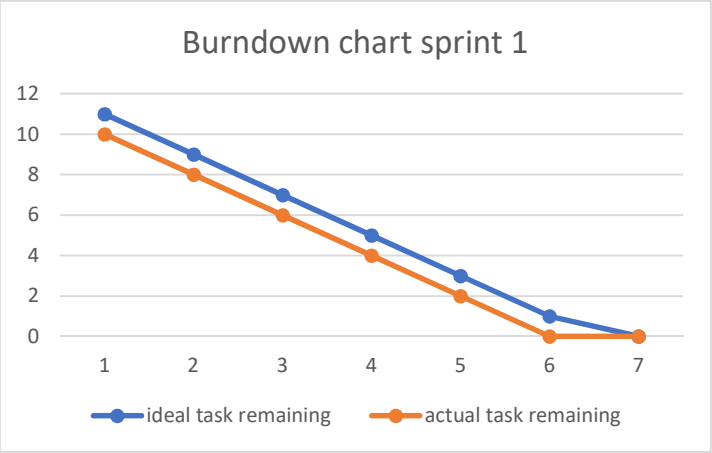
Available man days x Focus factor = perkiraan kecepatan

6. Tujuan sprint = pembuatan halaman general user dan pembuatan fitur pelaporan.
7. Panjang sprint = 7 hari.
8. Man days = 2(orang) x 7(hari)=14
9. Focus factor = 70%
10. Perkiraan kecepatan = 14 x 70% = 9.8

Maka product backlog yang dimasukan pada sprint 1 sebanyak kurang lebih mendekati 10 poin estimasi.

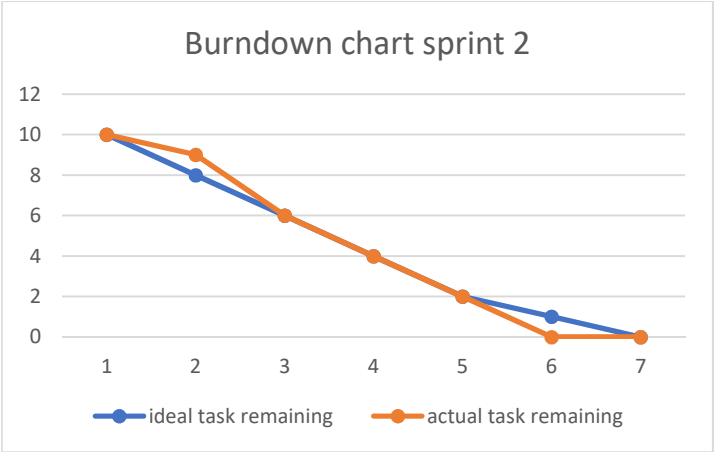
3. Daily Scrum

Tahap selanjutnya daily scrum yaitu kegiatan scrum yang diadakan hampir setiap hari oleh tim pengembang. Dalam pertemuan harian ini, membahas apa saja yang sudah diselesaikan pada sprint backlog dengan memperbaharui grafik burndown. Berikut hasil burndown chart sprint 1 sampai sprint 2.



Gambar 2. Burndown chart sprint 1

Gambar 2. Menunjukan sprint pertama, tim memperkirakan bahwa ada sekitar 11 (sebelas) estimasi work remaining yang perlu diselesaikan berdasarkan perhitungan kecepatan tim. Pada awal sampai akhir sprint menunjukan garis actual task remaining hampir selalu dibawah garis ideal task remaining, ini menunjukan bahwa kinerja tim pengembang pada sprint ini berjalan sangat baik dapat menyelesaikan pekerjaanya tepat waktu sebelum waktu sprint berakhir.

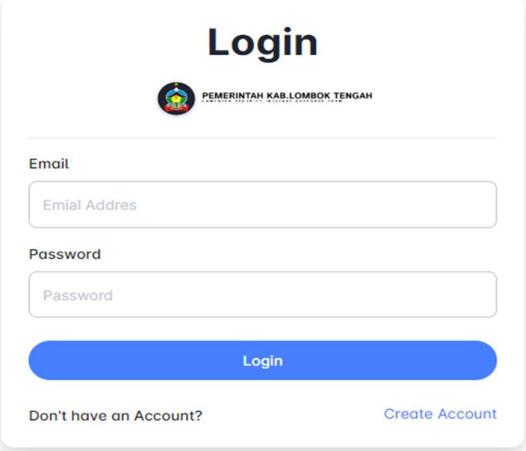


Gambar 3. Burndown chart sprint 2

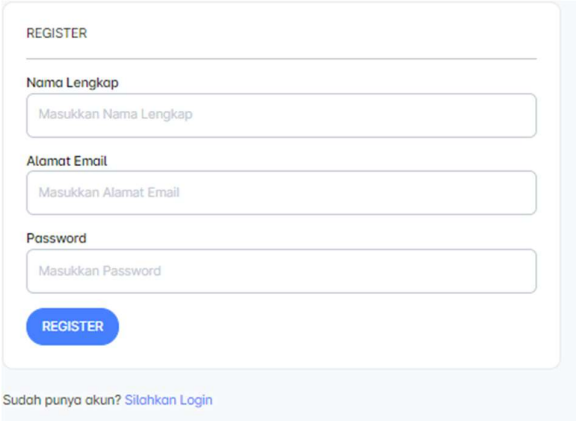
Gambar 2. Menunjukan sprint kedua, tim memperkirakan bahwa ada sekitar 10(sepuluh) estimasi work remaining yang perlu diselesaikan berdasarkan perhitungan kecepatan tim. Pada awal sprint menunjukan garis actual task remaining di atas garis ideal task remaining, ini menunjukan bahwa kinerja tim pengembang pada sprint ini berjalan cukup lambat, pada pertengahan sampai akhir sprint menunjukan garis actual task remaining sejajar dan di bawah garis ideal task remaining, ini menunjukan bahwa kinerja tim pengembang pada pertengahan sampai akhir ini mengalamai peningkatan kinerja dan dapat menyelesaikan pekerjaan sesuai rencana sampai waktu sprint berakhir.

4. Sprint Review

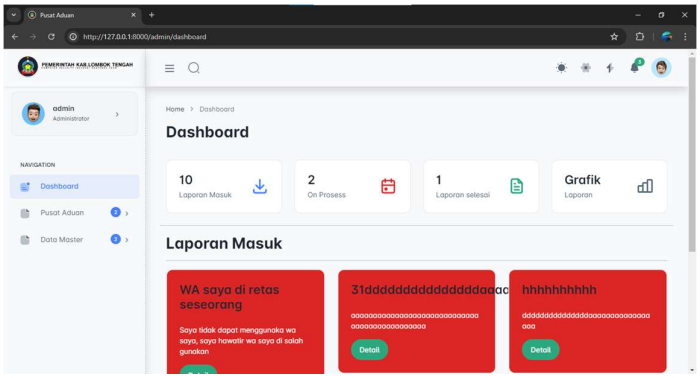
Fase selanjutnya yang dilakukan adalah sprint review. Pada fase ini membahas apa yang telah dikerjakan oleh tim dari semua sprint backlog untuk meninjau Increment dan merubah Product Backlog bila diperlukan. Berikut hasil sprint review dari sprint 1 sampai sprint 2.



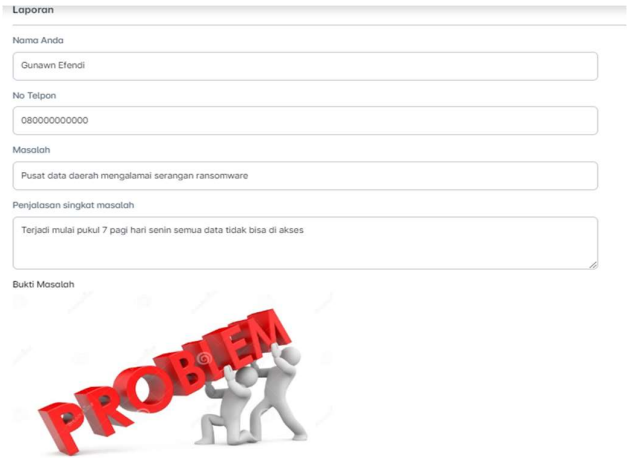
Gambar 4. Halaman login



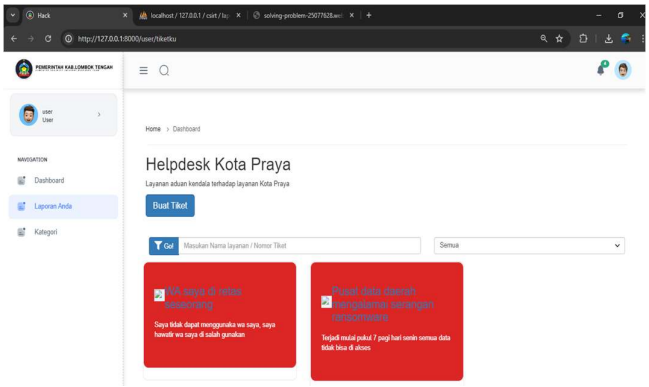
Gambar 5. Halaman register



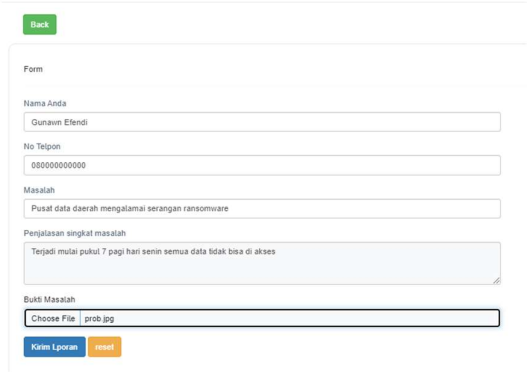
Gambar 6. Halaman dahboard admin



Gambar 7. Halaman detail laporan masuk



Gambar 8. Halaman dashboard general user



Gambar 9. Halaman pelaporan general user

5. Sprint Restropective

Fase selanjutnya yaitu sprint restropective. Pada fase ini dilakukan pertemuan evaluasi kinerja tim selama satu sprint dengan durasi waktu maksimal 3 jam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dapat disimpulkan dari Perancangan Sistem Pelaporan Incident Hack di Kominfo Lombok Tengah menggunakan metode Agile dengan Pendekatan Scrum dimana dengan metode ini dapat mengatasi perubahan requirements pada saat fase pengembangan sistem dan scrum memiliki tahapan yang bersifat perulangan dimana jika produk pada sprint pertama belum cukup memenuhi kebutuhan, maka pada sprint berikutnya dapat dikembangkan sistem yang sesuai dengan evaluasi pengguna.

Saran

Saran yang diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya dilihat dari hasil burndown chart dalam pengerjaan Perancangan Sistem Pelaporan Incident Hack ini yaitu tim pengembang harus mengetahui sejauh mana kemampuannya untuk

mengerjakan suatu task agar tidak banyak waktu terbuang pada saat mengestimasikan pekerjaannya.

DAFTAR REFERENSI

Agustria, R. R., Daulay, N. K., & Sunardi, L. (2024). Perancangan sistem informasi pengaduan sampah dan gangguan lingkungan di dinas lingkungan hidup kota lubuklinggau berbasis web mobile, 58–68. https://doi.org/10.31284/j.JREEC.2024.v41i

Alkodri, A., Isnanto, B., & Sujono, S. (2021). Aplikasi Pengaduan Masyarakat Untuk Pelaporan Kejadian Dan Bencana Di Basarnas Bangka Belitung. *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal), 11*(2), 96. https://doi.org/10.22303/csrid.11.2.2019.96-104

Hall, G., & Watson, E. (2016). *Hacking Computer Hacking, Security Testing, Penetration And Basic Security*. Retrieved from http://index-of.es/Varios-2/Hacking Computer Hacking Security Testing Penetration Testing and Basic Security.pdf

Juman, K. K. (2018). Agile Development Methods. *Journal of Chemical Information and Modeling, 53*(9), 1689–1699. Retrieved from https://sis.binus.ac.id/2017/05/08/agile-development-methods/

Novita, A., Salman, M. K., & Tumiwa, J. (2023). Perancangan Sistem Informasi Pengaduan Layanan Masyarakat Berbasis Web Pada Kelurahan Laleng Bata Kabupaten Pinrang, *XVII*(2), 269–277.

Ratnasari, A., Gata, G., Haji, W. H., Jumaryadi, Y., Ari Purnadi, M., Defriansyah, & Aqbar, H. (2024). Perancangan Sistem Informasi Pengumpulan Laporan Tanggap Darurat Dari Masyarakat. *Journal of Information Systems Management and Digital Business*, *1*(2), 75–83. https://doi.org/10.59407/jismdb.v1i2.358

Raudhah, & Sebayang, A. N. (2020). Perancangan Aplikasi Pelaporan Dan Pengaduan Masyarakat Dalam Layanan Kantor Perumnas Berbasis Web (Studi Kasus : Kantor Perumnas Griya 1 Martubung Medan Labuhan). *Jurnal Informasi Komputer Logika*, *1*(4), 1–5.

Rhamadani, S., & Pramudiana, I. D. (2023). Evaluasi Pelayanan Publik Melalui Aplikasi M-Bonk Pada Masyarakat Dalam Pelaporan Kerusakan Jalan Di Kabupaten Sidoarjo. *SMIA-Edisi Khusus Tema Pelayanan Publik 2023*, 389–396. Retrieved from https://ejournal.unitomo.ac.id/index.php/smia/article/view/7399

Sutherland, J., & Schwaber, K. (2012). *The Scrum Guide The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*.

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Vol. 2 No. 3 Juli 2024
e-ISSN : 3046-7276, p-ISSN : 3046-7284, Hal.79-90
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.107

Pengujian Usabilitas Pada Penggunaan Platform Scratch

Zakia Access Asmaul Khusna
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Yovi Litanianda
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Alamat: Jl. Budi Utomo No. 10, Siman Ponorogo Jawa Timur
Email Korespondensi : zakiakhusna26@gmail.com

Abstract*. This research tests the usability of the platform on new students of Informatics Engineering. Usability of is measured through three main variables: effectiveness, efficiency, and user satisfaction. Data was collected through pre-test and post-test involving 20 respondents using questionnaires and practical tasks. 20 respondents using questionnaires and practical tasks. The results of the study showed that the effectiveness and efficiency of the Scratch platform increased significantly from the pre-test to the post-test, reaching a level of effectiveness and efficiency, showing that the time required to complete programming tasks is reduced once users are familiar with the platform. User satisfaction also increased, with the majority of respondents feeling more comfortable and interested in using Scratch after testing. This research concludes that the Scratch platform is effective and efficient as a programming learning tool for new Informatics Engineering students.*

Keywords*:* **:** *usability, scratch, programming.*

Abstrak. Penelitian ini menguji usabilitas platform pemrograman visual Scratch pada mahasiswa baru Teknik Informatika. Usabilitas diukur melalui tiga variabel utama: efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna. Data dikumpulkan melalui pre – test dan post – test yang melibatkan 20 responden secara acak dengan menggunakan kuesioner dan tugas praktis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas dan efisiensi platform Scratch meningkat signifikan dari *pre-test* ke *post-test*, mencapai tingkat efektivitas yang efektif dan efisien, menunjukkan bahwa waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas-tugas pemrograman berkurang setelah pengguna familiar dengan platform. Kepuasan pengguna juga meningkat, dengan mayoritas responden merasa lebih nyaman dan tertarik untuk menggunakan Scratch setelah pengujian. Penelitian ini menyimpulkan bahwa platform Scratch efektif dan efisien sebagai alat pembelajaran pemrograman bagi mahasiswa baru Teknik Informatika.

Kata kunci: usabilitas, scratch, pemrograman.

LATAR BELAKANG

Salah satu keterampilan yang penting pada era ini adalah kompetensi digital khususnya dalam pemrograman (Anjani et al., 2023). Pemrograman sendiri adalah proses menulis, menguji dan memperbaiki (*debug*), serta memelihara kode yang membangun sebuah program komputer. Kode ini ditulis dalam berbagai bahasa pemrograman. Tujuan dari pemrograman adalah untuk memuat suatu program yang dapat melakukan suatu perhitungan atau 'pekerjaan' sesuai dengan keinginan si pemrogram (*programmer*). Untuk dapat melakukan pemrograman, diperlukan keterampilan dalam algoritma, logika, bahasa pemrograman, dan di banyak kasus, pengetahuan-pengetahuan lain seperti matematika (Saragih, 2016).

Sering dijumpai mahasiswa yang mengambil jurusan Teknik Informatika tidak menduga akan mendapatkan mata kuliah matematika. Mahasiswa menganggap bahwa

Received Mei 30, 2024; Accepted Juni 29, 2024; Published Juli 31, 2024
* Zakia Access Asmaul Khusna, zakiakhusna26@gmail.com

mengambil program studi Teknik Informatika hanya akan mendapatkan mata kuliah pemrograman saja. Namun pada kenyataannnya, mata kuliah matematika di program studi Teknik Informatika kira – kira sebesar 30%. Banyak mahasiswa yang menganggap remeh mata kuliah matematika dan kurang memahami bahwa belajar matematika sangat penting dalam mempelajari program (Munah Hartuti & Widyasari, 2016).

Logika Matematika dan algoritma adalah dua mata kuliah matematika dasar pada jurusan Teknik Informatika untuk mempelajari pemrograman, sekaligus mata kuliah yang tidak terduga oleh mahasiswa yang mengambil jurusan Teknik Informatika sehingga tidak sedikit terjadi kasus kesulitan di awal pembelajaran mata kuliah ini, pada mahasiswa baru Teknik Informatika. Scratch merupakan platform pemrograman visual yang dapat digunakan dari berbagai kalangan usia, serta menggunakan pendekatan logika dan algoritma yang mana dapat memudahkan mahasiswa baru Teknik Informatika dalam mempelajari logika maupun algoritma sebagai keterampilan dasar pemrograman.

Pada penelitian ini, akan menguji usabilitas dari platform scratch berdasarkan tiga variabel yakni kepuasan, efektivitas, dan efisiensi. Kemudian mengevaluasi perspektif pengguna dalam penggunaan platform scratch. Sehingga hasil akhirnya adalah bagaimana penilaian pengguna setelah menggunakan scratch? Apakah puas, efektif, dan dirasa efisien?

KAJIAN TEORITIS

1. Pemrograman, Algoritma, dan Logika Matematika

Algoritma pemrograman adalah langkah – langkah atau urutan untuk memecahkan masalah dalam pemrograman komputer (Intana Purnama Sari, 2021). Algoritma adalah serangkaian langkah yang diatur untuk memecahkan masalah, dengan mempertimbangkan urutan sistematis dan tujuan logis (Nasution, 2022). Logika matematika adalah cabang logika dan matematika yang mengandung kajian matematis logika dan aplikasi kajian ini pada bidang-bidang lain di luar matematika. Logika matematika berhubungan erat dengan ilmu komputer dan logika filosofis. Tema utama dalam logika matematika antara lain adalah kekuatan ekspresif dari logika formal dan kekuatan deduktif dari sistem pembuktian formal. Logika matematika sering dibagi ke dalam cabang-cabang dari teori himpunan, teori model, teori rekursi, teori pembuktian, serta matematika konstruktif. Bidang-bidang ini memiliki hasil dasar logika yang serupa (Yassine et al., 2014).

2. Tantangan dalam Pembelajaran Matematika dan Pemrograman

Pemrograman tidak hanya memerlukan keterampilan dalam bahasa pemrograman, tetapi juga keterampilan dalam logika, algoritma, dan matematika. Pada jurusan Teknik Informatika, mata kuliah matematika seperti Logika Matematika dan Algoritma merupakan bagian penting dari kurikulum. Mata kuliah ini membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan berpikir logis dan sistematis yang sangat diperlukan dalam pemrograman (Munah Hartuti & Widyasari, 2016). Namun, banyak mahasiswa yang kurang memahami pentingnya matematika dalam pemrograman dan menganggap mata kuliah ini tidak relevan dengan studi mereka. Mahasiswa baru sering kali mengalami kesulitan dalam mata kuliah matematika dasar seperti Logika Matematika dan Algoritma. Kesulitan ini dapat disebabkan oleh kurangnya persiapan atau pemahaman tentang pentingnya keterampilan matematika dalam pemrograman. Hal ini menimbulkan tantangan dalam pembelajaran dan dapat mempengaruhi performa akademis mereka (Munah Hartuti & Widyasari, 2016).

3. Pemrograman Visual Scratch

Dalam platform Scratch menjelaskan bahwa Scratch dirancang, dikembangkan, dan dimoderatori oleh Scratch Foundation, yakni sebuah organisasi nirlaba. Scratch sendiri merupakan Bahasa pemrograman visual yang dikembangkan oleh lifelong Kindergarten research group di MIT Media Lab, Pengembangan Scratch didukung oleh pendanaan dari National Science Foundation, Microsoft, Intel Foundation, Nokia, dan MIT Media Lab research consortia (Visual, 2014). November 2012 di TED Talk (TEDxBeaconStreet), pendiri Scratch, Mitch Resnick mempresentasikan scratch dan menjelaskan mengapa kemampuan membuat kode program komputer merupakan bagian penting dari literasi di masyarakat saat ini. Ketika orang belajar coding di Scratch, mereka belajar strategi penting untuk memecahkan masalah, merancang proyek, dan mengomunikasikan ide. Scratch sendiri mulai dikembangkan pada tahun 2003 dan dirilis pada 8 Januari 2007 dan resminya pada Mei 2007 dan terus berkembang hingga beberapa versi yakni versi 1.0, versi 1.1, dan versi 1.2 pada tahun 2007, 1.3 pada tahun 2008, 1.4 pada tahun 2009, dan 2.0 pada tahun 2013 (Visual, 2014).

4. Usabilitas dan Pengujian

Usabilitas adalah faktor kunci dalam efektivitas alat pembelajaran. Usabilitas mencakup tiga aspek utama: efektivitas (kemampuan alat untuk membantu pengguna mencapai tujuan mereka), efisiensi (sumber daya yang digunakan untuk mencapai

tujuan tersebut), dan kepuasan (tingkat kenyamanan dan kepuasan pengguna saat menggunakan alat tersebut). Usabilty menurut Jacob Nielsen adalah sebuah atribut kualitas yang menilai tingkat kemudahan user interface untuk digunakan. Usability juga mengacu kepada metode untuk meningkatkan kemudahan penggunaan selama proses perancangan (Rahimsyah et al., 2021). Dalam penelitian ada salah dua aspek penilaian Nielsen yang harus dipenuhi untuk dapat mencapai tingkat usability yang baik, yakni sebagai berikut :

A. Efektivitas

Effectiveness (Efektivitas) berhubungan dengan keberhasilan pengguna mencapai tujuan dalam menggunakan suatu aplikasi. Pada aspek *Effectiveness* terdapat alat hitung yang digunakan untuk mendapatkan data kuantitatif. Alat hitung tersebut adalah *completion rate* yang mengukur tingkat penyelesaian dihitung dengan menetapkan angka biner "1" jika partisipan berhasil dan "0" jika partisipan gagal. Persamaan 1 adalah persamaan untuk menghitung Effectiveness :

Effectiveness = total tugas sukses/ total tugas_ x 100%

Pengukuran tingkat kesuksesan tersebut kemudian diinterpretasikan dengan berpatokan pada Standar Acuan Litbang Depdagri guna mengetahui tingkat efektivitas seperti yang terlihat pada Tabel berikut :

NO	Rasio Efektivitas	Tingkat Pencapaian
1	<40%	Sangat tidak efektif
2	40% - 59,99%	Tidak efektif
3	60% - 79,99%	Efektif
4	≥80%	Sangat efektif

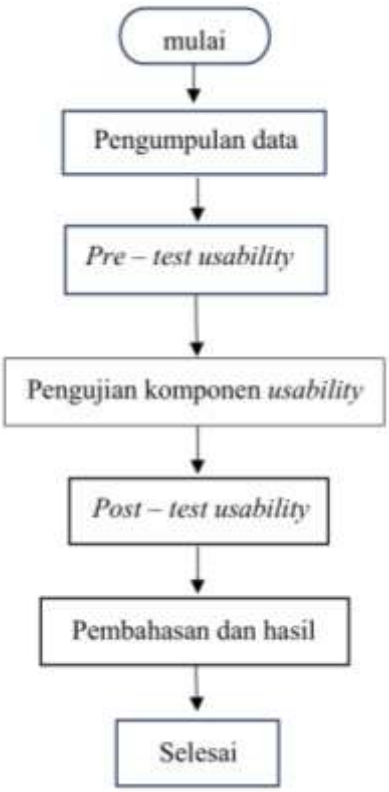
B. Efisiensi

Efficiency (efisien): Seberapa cepat pengguna dapat menyelesaikan tugas setelah pengguna mempelajari penggunaan produk atau sistem tersebut. Efisiensi dapat dihitung dengan dua cara yakni dengan menggunakan persamaan efisiensi berdasarkan waktu (Time Based Efficiency) dan efisiensi relatif keseluruhan (overall relative Efficiency). Persamaan 2 adalah persamaan untuk menghitung efisiensi berdasarkan waktu. Persamaan 3 adalah persamaan untuk menghitung efisiensi relatif keseluruhan (Vi Yanti Siahaan et al., 2022).

METODE PENELITIAN

1. Tahapan Penelitian

Untuk menguji usability platform Scratch, Populasi penelitian ini adalah mahasiswa baru Teknik Informatika. Sampel diambil secara acak dari populasi ini untuk memastikan representativitas.



2. *Task Usability Testing*

Tahapan ini adalah tahapan dimana memberikan *task* atau tugas yang sudah disiapkan kepada *user* (mahasiswa baru Teknik Informatika) untuk mengukur usabilitas platform Scratch. Task ini akan disebarkan melalui *g – form* (google formulir) kepada para *user* (mahasiswa baru Teknik Informatika) serta dikerjakan sebanyak 2 kali dihari yang berbeda yaitu untuk kebutuhan *pre – test* dan *post – test*, *g – form* berisi langkah pengerjaan *task* dan kuisioner, dengan acuan langkah yang dikerjakan dalam *task* adalah fitur – fitur umum yang ada pada platform Scratch, berikut adalah *task* yang diberikan :

1. *User* diminta untuk membuka platform scratch https://scratch.mit.edu/
2. Kemudian menggunakan platform tersebut tanpa *login*, dengan cara klik *create*
3. Setelah masuk ke dalam *workspace* platform, *user* diminta untuk memahami cara kerja platform scratch yakni logika yang ada didalamnya :

- Fungsi dari lingkaran warna – warni di sebelah kiri adalah sebagai pengelompokkan logika
- *Code blok* yang berada dalam lingkaran warna – warni
- Cara *add sprite* atau *object* dan *backdrop* atau *background*
- *Explore* fitur *costume* dan *sound*

4. Setelah memahami fitur dalam *workspace, user* diminta untuk membuat projek paling sederhana yakni :
   - Menambahkan *backdrop* pada *workspace*
   - Membuat objek dapat berjalan dengan baik, mengeluarkan suara serta teks
5. Menggunakan logika perulangan saat menyusun *code blok*, dan pengerjaan dilakukan maksimal selama 1 – 2 jam.

3. Rancangan Kuesioner

Kuisioner ini akan diisi sebanyak dua kali oleh setiap *user* untuk kebutuhan *pre – test* dan *post – test*. Kuisioner ini berisi 10 pertanyaan dengan frekuensi nilai 1 – 4, untuk mengukur usabilitas platform scratch dari pandangan mahasiswa baru Teknik Informatika, berikut adalah isi dari kuisioner :

1. Saya tertarik menggunakan platform scratch
2. Saya menemukan banyak kesulitan saat menggunakan aplikasi ini
3. Saya pikir platform ini mudah untuk digunakan
4. Sepertinya saya membutuhkan bantuan dan panduan untuk menggunakan platform ini
5. Berbagai fitur dalam platform ini terintegrasi dengan baik
6. Banyak fitur yang tidak berfungsi atau berguna dalam platform ini
7. Saya rasa platform ini dapat membantu mengolah dan memahami logika pemrograman
8. Saya menemukan platform ini tidak efisien dan tidak efektif untuk belajar logika
9. Saya rasa akan menggunakan platform ini untuk mengasah logika saya
10. Tidak mudah untuk menggunakan platform ini, saya tidak akan menggunakannya

Frekuensi nilai 1 – 4 dalam kuisioner ini dibagi menjadi 2 kategori, yaitu setuju atau tidak serta pengukuran hasil sesuai dengan seperti yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kuisioner mendapatkan responden sebanyak 20 mahasiswa baru Teknik Informatika secara acak beserta pengerjaan *task* nya yang dilakukan sebanyak 2 kali dalam waktu berbeda untuk menguji usabilitas platform scratch, dengan tahapan instrumen sebagai berikut :

1. Mengukur pandangan *user* terhadap platform saat benar – benar belum pernah menggunakan scratch dengan mengisi kuisioner setelah pengerjaan *task* pertama
2. Mengukur pandangan *user* terhadap platform saat setelah mencoba menggunakan scratch untuk kedua kalinya dengan mengisi kuisioner setelah pengerjaan *task* kedua

Sehingga dari tahapan diatas, mendapatkan data dari hasil *pre – test* dan *post – test* sesuai dengan tabel dibawah :

Hasil Pre – test

Tabel 1 hasil *pre – test* 20 responden

NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R1	2.1	3.5	1.8	3.2	2.0	3.4	2.3	3.0	2.2	3.6
R2	2.3	3.2	2.0	3.0	2.2	3.2	2.1	2.8	2.0	3.4
R3	1.9	3.4	1.9	3.1	2.1	3.3	2.2	2.9	2.1	3.5
R4	2.2	3.3	2.1	3.2	2.3	3.4	2.3	3.0	2.3	3.6
R5	2.0	3.5	2.0	3.0	2.2	3.2	2.1	2.8	2.0	3.4
R6	2.5	3.3	1.9	3.1	2.1	3.3	2.2	2.9	2.1	3.5
R7	2.4	3.2	2.0	3.2	2.0	3.4	2.3	3.0	2.2	3.6
R8	2.1	3.4	1.8	3.0	2.2	3.2	2.1	2.8	2.0	3.4
R9	2.3	3.3	1.9	3.1	2.3	3.3	2.2	2.9	2.1	3.5
R10	1.8	3.5	2.0	3.2	2.1	3.4	2.3	3.0	2.3	3.6
R11	2.4	3.3	2.1	3.0	2.2	3.2	2.1	2.8	2.0	3.4
R12	2.2	3.2	1.8	3.1	2.3	3.3	2.2	2.9	2.1	3.5
R13	2.0	3.4	1.9	3.2	2.1	3.4	2.3	3.0	2.2	3.6
R14	2.3	3.3	2.0	3.0	2.2	3.2	2.1	2.8	2.0	3.4
R15	2.1	3.5	1.9	3.1	2.3	3.3	2.2	2.9	2.1	3.5
R16	2.5	3.3	2.0	3.2	2.0	3.4	2.3	3.0	2.2	3.6
R17	2.2	3.2	1.8	3.0	2.1	3.2	2.1	2.8	2.0	3.4
R18	2.0	3.4	1.9	3.1	2.1	3.3	2.2	2.9	2.1	3.5
R19	2.4	3.3	2.0	3.2	2.3	3.4	2.3	3.0	2.3	3.6
R20	2.1	3.5	1.9	3.0	2.0	3.2	2.1	2.8	2.0	3.4

Hasil Post – test

Tabel 2 hasil *post – test* 20 responden

NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R1	3.2	2.6	3.1	2.3	2.9	3.5	2.5	2.8	3.6	3.4
R2	3.0	2.8	3.2	2.4	2.8	3.4	2.6	2.7	3.5	3.3
R3	3.1	2.7	3.0	2.3	2.9	3.5	2.5	2.8	3.6	3.4
R4	3.2	3.1	3.1	2.4	2.8	3.4	2.6	2.7	3.5	3.3
R5	3.0	2.8	3.2	2.3	2.9	3.5	2.5	2.8	3.6	3.4
R6	3.1	2.7	3.0	2.4	2.8	3.4	2.6	2.7	3.5	3.3
R7	3.2	3.1	3.1	2.3	2.9	3.5	2.5	2.8	3.6	3.4
R8	3.0	2.8	3.2	2.4	2.8	3.4	2.6	2.7	3.5	3.3
R9	3.1	2.7	3.0	2.3	2.9	3.5	2.5	2.8	3.6	3.4
R10	3.2	3.1	3.1	2.4	2.8	3.4	2.6	2.7	3.5	3.3
R11	3.0	2.8	3.2	2.3	2.9	3.5	2.5	2.8	3.6	3.4
R12	3.1	2.7	3.0	2.4	2.8	3.4	2.6	2.7	3.5	3.3
R13	3.2	3.1	3.1	2.3	2.9	3.5	2.5	2.8	3.6	3.4
R14	3.0	2.8	3.2	2.4	2.8	3.4	2.6	2.7	3.5	3.3
R15	3.1	2.7	3.0	2.3	2.9	3.5	2.5	2.8	3.6	3.4
R16	3.2	3.1	3.1	2.4	2.8	3.4	2.6	2.7	3.5	3.3
R17	3.0	2.8	3.2	2.3	2.9	3.5	2.5	2.8	3.6	3.4
R18	3.1	2.7	3.0	2.4	2.8	3.4	2.6	2.7	3.5	3.3
R19	3.2	3.1	3.1	2.3	2.9	3.5	2.5	2.8	3.6	3.4
R20	3.0	2.8	3.2	2.4	2.8	3.4	2.6	2.7	3.5	3.3

Data total skor dan peningkatan antara *pre – test* dan *post – test* terdapat pada tabel dibawah, total tugas berhasil 14 dari 20 responden.

Tabel 3 skor peningkatan setelah *post – test*

No	Partisipan	Pre-test Total	Post-test Total	Skor Peningkatan	Tugas
1	1	27.6	28.9	1.3	SUKSES
2	2	27.0	27.9	0.9	TIDAK
3	3	27.8	28.3	1.5	SUKSES

4	4	28.1	29.6	1.5	SUKSES
5	5	27.7	27.9	0.2	TIDAK
6	6	27.4	28.8	1.4	SUKSES
7	7	27.7	28.9	1.2	SUKSES
8	8	27.6	28.1	0.5	SUKSES
9	9	27.8	28.3	1.5	SUKSES
10	10	27.6	28.8	1.2	SUKSES
11	11	27.5	27.9	0.4	TIDAK
12	12	27.8	28.3	1.5	SUKSES
13	13	27.6	28.7	1.1	SUKSES
14	14	27.7	27.9	0.2	TIDAK
15	15	27.7	28.3	1.5	SUKSES
16	16	27.4	29.0	2.4	SUKSES
17	17	25.8	27.9	2.3	TIDAK
18	18	27.6	28.3	1.3	SUKSES
19	19	27.6	28.8	1.2	SUKSES
20	20	27.8	27.9	0.1	TIDAK

Dengan perhitungan nilai menggunakan rumus :

Effectivitness = total tugas sukses/total tugas x 100%

Sehingga tugas akan sukses apabila total skor *post – test* memenuhi atau melebihi nilai 28, perhitungan jumlah total tugas adalah 200 dari 20 (partisipan) x 10 (pertanyaan). Perhitungan :

Effectivitness =14/20 x 100% = 70%

Dari hasil perhitungan data, efektivitas platform scratch mencapai 70%, yang artinya sesuai dengan tabel Standar Acuan Litbang Depdagri guna mengetahui tingkat efektivitas adalah efektif. Setelahnya adalah perhitungan efisiensi waktu sesuai dengan rumus :

Efisiensi Waktu =

Total Waktu Pre-test – Total Waktu Pre-test/ Total Waktu Pre – test ×100%

Sesuai data pada tabel dibawah :

Tabel 4 data efisiensi platform scratch

No	Partisipan	Waktu Pre-test (menit)	Waktu Post-test (menit)	Pengurangan Waktu (menit)	Efisiensi (%)
1	1	40	15	25	62.50%
2	2	42	16	26	61.90%
3	3	41	17	24	58.54%
4	4	40	15	25	62.50%
5	5	43	18	25	58.14%
6	6	44	17	27	61.36%
7	7	42	16	26	61.90%
8	8	41	15	26	63.41%
9	9	43	17	26	60.47%
10	10	42	16	26	61.90%
11	11	41	15	26	63.41%
12	12	44	17	27	61.36%
13	13	45	18	27	60.00%
14	14	43	16	27	62.79%
15	15	42	17	25	59.52%
16	16	41	15	26	63.41%
17	17	40	14	26	65.00%
18	18	44	17	27	61.36%
19	19	43	17	26	60.47%
20	20	42	16	26	61.90%
21	**total**	850	319	531	

Maka perhitungan efisiensi waktu dalam pengerjaan pada platform sebagai berikut :

Efisiensi Waktu =

Total Pengurangan Waktu/ Total Waktu Pre – test ×100%

Efisiensi Waktu = 531/850 ×100% = 62.47%

Efisiensi penggunaan platform Scratch dalam pembelajaran logika pemrograman adalah sekitar 62.47%, yang menunjukkan bahwa penggunaan scratch yang masuk kategori efisien serta partisipan yang mampu menyelesaikan tugas lebih cepat setelah menggunakan Scratch.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini bertujuan untuk menguji usabilitas platform pemrograman visual Scratch pada mahasiswa baru Teknik Informatika dengan fokus pada tiga aspek utama: efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna. Berdasarkan hasil analisis pre-test dan post-test, dapat disimpulkan bahwa:

1. **Efektivitas** : Platform Scratch terbukti sangat efektif dalam membantu mahasiswa baru Teknik Informatika memahami logika pemrograman dan algoritma dasar. Rasio efektivitasyang meningkat dari *pre – test* ke *post – test*, menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam keberhasilan tugas.

2. **Efisiensi** : Penggunaan platform Scratch juga menunjukkan peningkatan efisiensi yang signifikan. Mahasiswa mampu menyelesaikan tugas-tugas pemrograman dengan lebih cepat dan dengan sumber daya yang lebih sedikit setelah familiar dengan platform tersebut.

3. **Kepuasan Pengguna**: Tingkat kepuasan pengguna meningkat secara signifikan setelah menggunakan platform Scratch. Mahasiswa merasa lebih nyaman dan tertarik untuk menggunakan Scratch sebagai alat bantu pembelajaran pemrograman.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa platform Scratch adalah alat yang efektif dan efisien untuk pembelajaran pemrograman bagi mahasiswa baru Teknik Informatika, memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan kompetensi digital mereka. Data yang telah dipaparkan menunjukkan bahwa ada peningkatan signifikan dalam semua metrik yang diukur setelah penggunaan platform Scratch. Penelitian ini mendukung bahwa Scratch adalah alat yang sangat berguna untuk pendidikan pemrograman pemula.

DAFTAR REFERENSI

Anjani, D., Bachtiar, Y., & Novianti, D. (2023). PELATIHAN CODING FOR KIDS MENGGUNAKAN SCRACTH SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN

KECAKAPAN DIGITAL BAGI SISWA MADRASAH DINIYYAH SIROJUSSIBYAN, BOGOR. *JPM Jurnal Pengabdian Mandiri*, *2*(7).

Intana Purnama Sari. (2021). PENGANTAR ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN. *OSF PREPRINTS*, *4*(1).

Munah Hartuti, P., & Widyasari, H. (2016). Peran Kemampuan Awal Matematika dan Persepsi Mahasiswa pada Statistika terhadap Prestasi Belajar Statistika. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, *1*(2). https://doi.org/10.30998/sap.v1i2.1020

Nasution, A. N. (2022). Pengenalan Konsep Dasar Algoritma Pemrograman. *Simkom*, Vol. 3.

Rahimsyah, M. L., Hayati, A. N., & Arapah, R. N. (2021). Analisis Terhadap Aplikasi Whatsapp Dan Line Menggunakan Metode Usability Dalam Teknologi Komunikasi. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, *5*(2).

Saragih, R. R. (2016). Struktur dasar bahasa pemrograman. *STMIK-STIE Mikroskil*, (December).

Vi Yanti Siahaan, O., C. Damanik, F., Jaya Zebua, C., N.S. Damanik, F., & Jurnalis Pipin, S. (2022). Evaluasi Usability pada Aplikasi PeduliLindungi Menggunakan Metode Usability Testing. *Jurnal SIFO Mikroskil*, *23*(2). https://doi.org/10.55601/jsm.v23i2.901

Visual, P. (2014). *Pemrograman Visual untuk Semuanya*. *V*(1), 41–48.

Yassine, B. T., Faddouli, N. EL, Samir, B., & Idrissi, M. K. (2014). Logika matematika: Pengertian dan penjelasan konsep di dalamnya. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *106*.

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Vol. 2 No. 3 Juli 2024
e-ISSN : 3046-7276, p-ISSN : 3046-7284, Hal.91-101
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.113

Evaluasi User Experience EduSmart Menggunakan System Usability Scale (SUS)

Amanda Zulfi Kurnia Tsani
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Alamat: Jl. Budi Utomo No.10, Ronowijayan, Kec. Ponorogo, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur 63471
Korespondensi penulis: amandazulfi63@gmail.com

Abstract *Utilizing the System Usability Scale (SUS) method, the goal of this study is to understand the challenges faced by eduSMart users. Edusmart is an online learning platform. A survey consisting of several questions is conducted using the SUS method to improve the quality of work, efficiency, and ease of use. This study indicates that the user's SUS score indicates the use of tinggi. In the end, the platform needs to be improved to increase its capacity. The study's findings indicate how users should use the Edusmart platform and provide helpful advice for improving users' efficiency and enjoyment. The research findings can be used as a reference for future studies that assess the value of digital learning systems.*

Keywords*: EduSmart, System Usability, User Experience, System Usability Scale (SUS), Usability Evaluation.*

Abstrak Dengan menggunakan metode System Usability Scale (SUS), tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengalaman pengguna eduSMart. Edusmart adalah platform pendidikan online. Survei yang terdiri dari sepuluh pertanyaan dilakukan menggunakan metode SUS untuk mengukur aspek kemudahan, efisiensi, dan kegunaan. Penelitian ini menunjukkan bahwa skor SUS pengguna menunjukkan kegunaan tinggi. Pada akhirnya, platfrom harus diperbaiki untuk meningkatkan kapasitas dayanya. Hasil penelitian menunjukkan bagaimana pengguna menggunakan platform Edusmart dan memberi pengembang saran yang bermanfaat untuk meningkatkan kegunaan dan pengalaman pengguna. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian yang mengevaluasi manfaat sistem pembelajaran digital.

Kata Kunci: EduSmart, Kegunaan Sistem, Pengalaman Pengguna, System Usability Scale (SUS), Evaluasi Kegunaan.

LATAR BELAKANG

Evaluasi user experience (pengalaman pengguna) pada platform e-learning merupakan aspek yang krusial dalam pengembangan sistem pembelajaran digital. Pengalaman pengguna yang optimal tidak hanya meningkatkan efektivitas penggunaan platform e-learning, tetapi juga membantu mahasiswa dalam memahami materi pembelajaran serta meningkatkan retensi informasi (Miftah & Sari, 2020). Melalui evaluasi ini, dimungkinkan untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang mungkin menghambat pengguna dalam menggunakan platform *e-learning*, sehingga dapat dilakukan perbaikan yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas layanan dan pengalaman pengguna secara keseluruhan (Rasman, 2022).

Pengalaman pengguna pada platform e-learning telah menjadi fokus penelitian yang signifikan, dengan metode evaluasi usability seperti *System Usability Scale* (SUS) menjadi instrumen yang umum digunakan (Rasman, 2022). Metode ini telah terbukti efektif dalam mengukur kegunaan dan kepuasan pengguna terhadap berbagai platform, termasuk platform e-learning (Rasman,

Received Mei 30, 2024; Accepted Juli 02, 2024; Published Juli 31, 2024
* Amanda Zulfi Kurnia Tsani, *amandazulfi63@gmail.com*

2022). Dalam konteks pengembangan *e-learning*, Pengalaman pengguna seperti kegunaan, kualitas informasi, interaksi, dan layanan adalah masalah yang penting untuk mengembangkan *e-learning*. (Miftah & Sari, 2020)

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengidentifikasi beberapa celah atau kelemahan dalam pengalaman pengguna pada platform *e-learning*, menyoroti berbagai aspek seperti efisiensi, memorabilitas, dan tingkat kepuasan pengguna yang perlu diperbaiki (Tuzzahrah et al., 2023; Mertha et al., 2021). Oleh karena itu, penelitian ini mencoba untuk memberikan kontribusi dalam pemahaman dan perbaikan pengalaman pengguna pada platform *e-learning* EduSmart.

Dengan menggunakan metode System Usability Scale (SUS), penelitian ini mengevaluasi pengalaman pengguna pada situs web *e-learning* EduSmart. Tujuannya adalah untuk meningkatkan pengalaman pengguna dan meningkatkan efektivitas platform e-learning. Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini berfokus pada evaluasi usability dan pengalaman pengguna pada website EduSmart menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) yang lebih komprehensif. (Rasman, 2022; Tuzzahrah et al., 2023;Mertha et al., 2021).

Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman kami tentang tingkat kegunaan dan kepuasan pengguna dari situs web *e-learning* EduSmart serta menentukan area mana yang perlu diperbaiki untuk meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan..

User Experience

User Experience adalah seluruh pengalaman pengguna saat menggunakan sistem, jasa, atau produk. Seberapa cepat pengguna mencapai tujuan tergantung pada pengalaman pengguna. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengalaman pengguna sebuah sistem termasuk kemudahan, kinerja, efisiensi, dan efektivitas. Apabila pengguna dapat memahami tampilan dan proses sistem tanpa membutuhkan banyak instruksi manual, sistem itu bagus.

EduSmart

EduSmart adalah sistem manajemen pendidikan dan platform pendidikan yang menggabungkan orang tua, siswa, maupun guru. menyediakan aplikasi pendukung belajar mengajar yang terintegrasi dan terstruktur dengan teknologi digital berbasis smartphone dan website yang memungkinkan siswa mengakses materi pembelajaran dengan cara yang fleksibel dan efisien, memaksimalkan proses pembelajaran dan penyampaian materi oleh guru dan

tenaga pengajar, dan memungkinkan orangtua untuk melacak kemajuan pembelajaran anak mereka dan berkomunikasi dengan guru mereka.

System Usability Scale (SUS).

Metode yang didasarkan pada perspektif pengguna untuk mengevaluasi kemudahan penggunaan sistem dikenal sebagai System Usability Scale (SUS). SUS terdiri dari sepuluh pertanyaan sederhana dan skala likert lima poin yang dikemas dalam bentuk kuesioner.(Mertha et al., 2021; Muvid et al., 2023) pengalaman pengguna pengguna di website EduSmart menggunakan metode SUS memiliki beberapa keuntungan:

1. Sus dapat digunakan secara gratis atau tanpa biaya;
2. Nilai uji sus memiliki skala mulai 0-100, sehingga mudah digunakan; dan
3. Sus digunakan karena konsisten dan validitas sampel kecil telah ditunjukkan.

Item pertanyaan dalam kuesioner disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Pertanyaan Kuesioner

Kode	Pertanyaan pada Kuesioner
P1	Saya rasa saya akan menggunakan website EduSmart ini lagi.
P2	Saya merasa website EduSmart sulit digunakan.
P3	Saya merasa website EduSmart ini mudah untuk digunakan.
P4	Menurut saya situs web EduSmart mudah digunakan.
P5	Saya rasa fungsi pada website EduSmart berfungsi dengan baik.
P6	Menurut saya, banyak hal di website EduSmart yang tidak konsisten
P7	Saya rasa orang lain akan memahami cara menggunakan website EduSmart dengan cepat.
P8	Saya merasa website EduSmart ini membingungkan.
P9	Menurut saya tidak ada kendala dalam menggunakan website EduSmart.
P10	Sebelum menggunakan website EduSmart, saya harus membiasakan diri.

Tabel 1 berisi daftar sepuluh item kuesioner SUS. Skala dari 1 hingga 5 digunakan untuk menunjukkan tingkat kepuasan pengguna, dengan nilai dari sangat tidak setuju hingga sangat setuju, dengan angka:

1 menunjukkan sangat tidak setuju,

2 menunjukkan tidak setuju,

3 menunjukkan netral,

4 menunjukkan setuju, dan

5 menunjukkan sangat setuju.

Pertanyaan positif merupakan pertanyaan dengan nomor ganjil. setiap nilai dari pertanyaan posotif akan dikurangi 1. sedangkan pertanyaan negative merupakan pertanyaan dengan nomor

genap. setiap nilai dari pertanyaan negative akan dihitung dengan 5 dikurangi nilai pertanyaan negative. kemudian Hasil dari seluruh penjumlahan skor responden akan dikalikan dengan 2.5 seperti persamaan berikut

Skor SUS = ((Pt-1)+(5-Pt2)+(Pt3-1)+(5-Pt4)+(Pt5-1)+(5-Pt6)+(Pt7-1)+(5-Pt8)+(Pt9-1)+(5-Pt10)) * 2.5

Hasil akhir dari persamaan tersebut akan bernilai dari 0 hingga 100. Kemudian hasil dari keseluruhan skor sus didapat dari jumlah skor SUS responden dibagi dengan jumlah responden.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x} = skor\ rata - rata$$

$\sum x$ = Jumlah Skar SUS

n = Jumlah Respanden

Penelitian Terdahulu

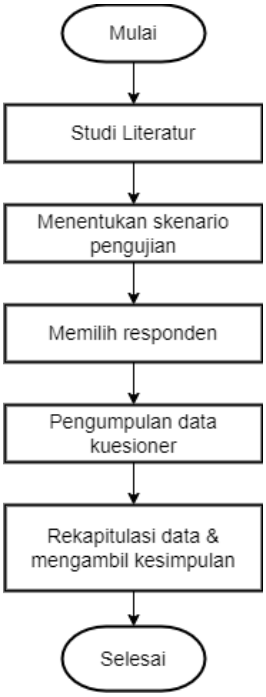
Penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian ini antara lain penelitian oleh (Nika et al., 2023) yang menggunakan metode SUS untuk *menganalisis usability Website E-Payment* Universitas Dinamika Bangsa dan memperoleh skor akhir sebesar 61,64 denan nilai grade scale D yang berarti kurang efisien untuk digunakan.

Penelitian terkait lainnya dilakukan oleh (Naomi Ajamsaru et al., 2024) yang menggunakan metode SUS untuk menganalisis Website Program Studi Teknik Informatika dan memperoleh skor sebesar 80,06 dengan nilai grade scale B yang berarti Website Program Studi Teknik Informatika baik untuk digunakan.

METODE PENELITIAN

Kerangka Kerja Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan secara bertahap dan berurutan, dengan setiap tahap saling terkait dan memengaruhi satu sama lain untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Alur penelitian ini tersusun dari beberapa langkah yang dijalankan secara berurutan, di mana setiap langkah memiliki hubungan yang erat dengan langkah sebelumnya dan selanjutnya. Gambaran detail mengenai tahapan-tahapan ini dapat dilihat pada Gambar 4 yang terlampir.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Studi Literatur

Penelitian dimulai dengan melakukan penelitian literatur tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian, seperti website, kemudahan penggunaan, pengujian kemudahan penggunaan, dan metode yang digunakan, SUS. Tujuan dari penelitian literatur ini adalah untuk mengumpulkan informasi tentang masalah dan bidang yang akan diteliti.

Menentukan Scenario Pengujian

Tahapan-tahap berikut digunakan untuk menunjukkan interaksi peserta dengan website EduSmart:

1. Penggunaan Sistem, meminta responden untuk menggunakan situs web selama periode tertentu dan memberikan ulasan tentang pengalaman penggunaannya.
2. Pengujian Kemudahan Pengguna, tahap ini meminta Responden supaya menjalankan beberapa menu terkait dengan fitur Website EduSmart, seperti Membuka Kelas, melihat jadwal, dan mengakses Absensi.
3. Pengujian Ketergantungan, Kali ini responden diminta untuk memberikan Umpan Balik tentang bagaimana website Edusama selama responden mengaksesnya, dan pengaruh ketergantungan mereka saat mengakses informasi dan menjalankan tugas.

Memilih Responden

Responden dipilih secara acak dari siswa dan guru yang aktif menggunakan sistem EduSmart. Responden sebanyak 30 dipilih, yang terdiri dari 20 orang mahasiswa dan 10 orang dosen. Responden ini dipilih untuk memastikan bahwa hasil survei dapat digunakan untuk mewakili pengalaman pengguna sistem EduSmart secara keseluruhan.

Pengumpulan Data Kuesioner

Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data penelitian, yang dikembangkan berdasarkan teori dan metode yang relevan. Survei ini berisi 10 pertanyaan yang dirancang untuk mengumpulkan informasi mengenai pengalaman pengguna EduSmart dengan menggunakan metode System Usability Scale (SUS). Data survei dikumpulkan dari 30 responden yang dipilih secara acak, dimana 20 mahasiswa dan 10 dosen aktif menggunakan sistem EduSmart. Kuesioner ini juga didukung oleh beberapa jurnal yang relevan untuk menjamin validitas pertanyaan yang digunakan dalam kuesioner ini. Selama pengumpulan data, peneliti juga memastikan bahwa responden terpilih memiliki pengalaman yang cukup dalam menggunakan sistem EduSmart dan keterampilan teknis yang relatif tinggi.

Rekapitulasi Data dan Mengambil Kesimpulan

Setelah seluruh data dalam kuesioner terkumpul, maka diuji dengan uji validitas dan reliabilitas untuk menjamin keakuratan dan reliabilitas data. Kemudian data tersebut dihitung menggunakan rumus persamaan metode SUS untuk mengetahui nilai usability sistem EduSmart. Berdasarkan hasil analisis data, diambil kesimpulan tentang pengalaman pengguna EduSmart dan ditentukan apakah sistem memiliki skor kegunaan yang baik atau tidak. Temuan ini akan membantu meningkatkan kualitas sistem dan meningkatkan pengalaman pengguna bagi siswa dan guru. dari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari persebaran kuesioner dengan jumlah responden. Penggunaan System Usability Scale (SUS) untuk mengevaluasi pengalaman pengguna EduSmart dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemudahan penggunaan sistem ini dan untuk memahami bagaimana sistem mempengaruhi kualitas pembelajaran dan siswa. kesadaran akan sistem. Berikut temuan dan pembahasan penelitian ini, yang diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem pengelolaan pembelajaran yang lebih efektif dan efisien.

1. Uji Validitas

Validitas adalah prosedur yang digunakan untuk mengevaluasi ketepatan dan kecermatan pengukuran yang dilakukan pada alat ukur yang digunakan (Intyanto et al., 2021). Ini adalah bagian dari proses mengevaluasi efektivitas item-item pertanyaan dalam kuesioner, serta validitas setiap item pertanyaan (Nika et al., 2023). Untuk menguji validitas, Rhitung dan Rtabel dibandingkan. Jika Rhitung lebih besar dari Rtabel, hasil uji validitas dianggap valid, dan sebaliknya berlaku. Nilai Rtabel = 0,361 diperoleh dengan taraf signifikansi 5% dan df = n-2, di mana n adalah jumlah responden, dengan df = 28 dalam penelitian ini.

Tabel 2. Uji Validitas

Pertanyaan	Rhitung	Rtabel	Keterangan
Pt1	0,403	0,361	Valid
Pt2	0,392	0,361	Valid
Pt3	0,578	0,361	Valid
Pt4	0,370	0,361	Valid
Pt5	0,564	0,361	Valid
Pt6	0,471	0,361	Valid
Pt7	0,493	0,361	Valid
Pt8	0,478	0,361	Valid
Pt9	0,461	0,361	Valid
Pt10	0,638	0,361	Valid

Tabel tersebut merupakan tabel hasil uji validasi. Pada tabel memunjukkan bahwa setiap item pertanyaan kuesioner bernilai valid karena Rhitung >Rtabel sehingga item pertanyaan kuesioner tersebut dianggap efektif.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui apakah alat ukur atau kuesioner yang digunakan konsisten dan stabil. Hasil pengukuran dianggap konsisten jika konsisten setiap kali dilakukan. Nika dan rekan, 2023).

Pada tahap ini, para peneliti memeriksa reliabilitas dengan metode Cronbach's Alpha (a). Jika nilai Cronbach's Alpha lebih besar dari 0,6, pertanyaan kuesioner dianggap reliabel. Sebaliknya, jika nilai Cronbach's Alpha kurang dari 0,6, alat ukur atau pertanyaan kuesioner dianggap kurang reliabel.

Tabel 3. Range Nilai Cronbach's Alpha

Range Nilai Cronbach's Alpha	Tingkat reliabilitas
0,00-0,20	Kurang Reliabel
0,20-0,40	Agak reliabel
0,40-0,60	Cukup reliabel
0,60-0,80	Reliabel
0,80-1,00	Sangat reliabel

Berdasarkan pada tabel 3 menunjukkan range nilai cronbach's alpha dan tingkat reliabilitasnya. Nilai yang berada di 0,00-0,20 berarti kurang reliabel, nilai 0,20-0,40 bermakna Agak Reliabel, nilai 0,40-0,60 bermakna Cukup Reliabel, nilai 0,60-0,80 berarti Reliabel, nilai 0,80-1,00 berarti Sangat Reliabel

Tabel 4. Hasil Uji Reliabilitas

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	N of Items	Keterangan
0,641	10	Reliabel

Hasil pengujian reliabilitas berdasarkan tabel 4 yaitu 0,641 untuk N of item atau item pertanyaan kuesioner adalah 10 item. Hasil uji reliabilitas berada pada range nilai 0,60-0,80 maka item pertanyaan pada kuesioner reliabel.

3. Uji System Usability Scale (SUS)

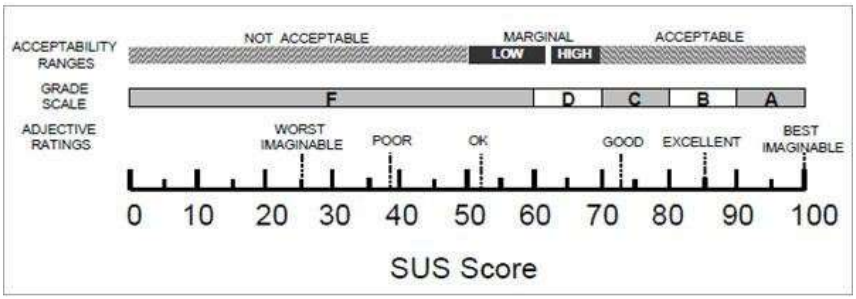
Hasil Kuesioner tersebut kemudian dihitung menggunakan rumus yang dibuat untuk memperoleh skor SUS, dan hasil evaluasi skor SUS ditunjukkan pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Score SUS

Responden	Pertanyaan Kuesioner										TOTAL	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	TOTAL	Score SUS
R1	5	3	5	3	4	4	4	4	4	4	40	100
R2	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	42	105
R3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	40	100
R4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	36	90
R5	5	3	4	3	2	3	4	3	1	3	31	77.5
R6	4	3	4	2	4	4	4	3	4	4	36	90
R7	5	4	5	3	4	3	5	3	3	4	39	97.5
R8	4	3	4	3	2	3	5	3	4	3	34	85
R9	4	3	5	3	4	3	4	3	4	4	37	92.5

R10	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	40	100
R11	5	3	4	2	4	2	4	3	4	4	35	87.5
R12	4	3	5	3	4	3	4	3	4	3	36	90
R13	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	36	90
R14	3	3	3	3	3	2	3	2	4	2	28	70
R15	4	2	4	4	4	4	4	2	3	3	34	85
R16	5	3	4	3	4	4	4	3	4	3	37	92.5
R17	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	38	95
R18	4	3	4	3	4	3	5	4	4	3	37	92.5
R19	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	35	87.5
R20	5	3	5	3	5	2	5	2	4	2	36	90
R21	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	35	87.5
R22	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	34	85
R23	5	3	5	3	4	3	4	3	4	3	37	92.5
R24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	75
R25	4	4	4	3	5	4	4	3	4	4	39	97.5
R26	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	37	92.5
R27	5	3	4	3	4	3	5	3	5	3	38	95
R28	4	3	4	2	4	4	4	4	3	2	34	85
R29	4	3	3	2	5	3	4	3	4	3	34	85
R30	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	36	90
Jumlah Score SUS												2702.5
Rata-rata Score SUS												90.083

Hasil perhitungan dari 30 responden didapat jumlah score SUS sebesar 2702,5 dengan nilai rata-rata score SUS 90,083.



Gambar 2. Skor SUS

Gambar 2 merupakan gambar range penilaian score SUS. Maka, dari hasil penilaian oleh 30 responden mendapatkan skor SUS sebesar 90,083. Maka, hasil penilaian pada platform EduSmart yaitu :

1. Tingkat Acceptability Ranges atau penerimaan pengguna masuk kedalam kategori acceptable yang berarti menurut responden Website EduSmart termasuk dalam tingkatan efektif untuk digunakan.
2. Tingkat Grade Scale masuk kedalam kategori A yang berarti menurut responden Website EduSmart termasuk dalam tingkatan sangat baik.
3. Tingkat Adjective Rating masuk kedalam kategori BEST IMAGINABLE yang berarti Website EduSmart termasuk dalam tingkatan sangat memuaskan untuk digunakan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Metode System Usability Scale digunakan untuk mengevaluasi pengalaman pengguna Website EduSmart. Hasil uji validitas dan reliabilitas yang memberikan Cronbach's alpha sebesar 0,641 menunjukkan bahwa setiap kuesioner dikatakan valid jika Rhitung > Rtabel. Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa kuesioner yang digunakan dapat diandalkan.. Platform EduSmart memiliki akseptabilitas pengguna yang baik sesuai dengan skor SUS sebesar 90,083, akseptabilitas tersebut berada pada kategori “Acceptable”, pada skala “A” dan rating “BEST IMAGINE”.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa EduSmart sangat praktis dan memuaskan pengguna. Sayangnya terdapat beberapa poin yang harus diperbaiki untuk meningkatkan kapasitas serta efisiensi sistem. Pengembang harus terus-menerus melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik pengguna sehingga setiap pembaruan meningkatkan kegunaan dan kepuasan pengguna. Penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk menguji dan memperbarui platform ini guna memenuhi perkembangan teknologi dan perubahan kebutuhan pengguna. Saat mengevaluasi sistem pembelajaran digital yang berbeda, hasil penelitian ini diharapkan dapat dirujuk dalam penelitian lainnya.

DAFTAR REFERENSI

Mertha, I. M. S., Satwika, I. P., & Paramitha, A. A. I. I. (2021). Analisa Usability Pada Website Platform Marketplace Edukasi Menggunakan Metode Heuristic Evaluation System Usability Scale. *Jurnal Krisnadana*, *1*(1). https://doi.org/10.58982/krisnadana.v1i1.80

Miftah, Z., & Sari, I. P. (2020). ANALISIS SISTEM PEMBELAJARAN DARING MENGGUNAKAN METODE SUS. *Research and Development Journal of Education*, *1*(1). https://doi.org/10.30998/rdje.v1i1.7076

Muvid, M. B., Didiet, D. A. A., & Achmad, A. A. (2023). Analisa System Usability Scale (SUS) pada Antarmuka Sistem Informasi Belajar Islam Berbasis Web. *AL-MANAR*, *12*(1). https://doi.org/10.36668/jal.v12i1.409

Naomi Ajamsaru, Paturusi, S. D. E., & Tulenan, V. (2024). Analisis UI/UX Pada Website Program Studi Teknik Informatika Menggunakan Metode System Usability Scale. *Jurnal Teknik Informatika*, *19*(01). https://doi.org/10.35793/jti.v19i01.51375

Nika, N., Kurniabudi, & Rofi'i, I. (2023). Analisis Usability Pada Website E-Payment Universitas Dinamika Bangsa Menggunakan Metode System Usability Scale (SUS). *Jurnal Manajemen Teknologi Dan Sistem Informasi (JMS)*, *3*(2). https://doi.org/10.33998/jms.2023.3.2.1437

Rachmawati, I., & Setyadi, R. (2023). Evaluasi Usability Pada Sistem Website Absensi Menggunakan Metode SUS. *Journal of Information System Research (JOSH)*, *4*(2). https://doi.org/10.47065/josh.v4i2.2868

Rasman, E. D. (2022). ANALISA WEBSITE MOODLE PT XYZ DENGAN MENGGUNAKAN METODE WEBQUAL 4.0. *TeIKa*, *12*(01). https://doi.org/10.36342/teika.v12i01.2823

Sanjaya, M. R. S., Saputra, A., & Kurniawan, D. (2021). PENERAPAN METODE SYSTEM USABILITY SCALE (SUS) PERANGKAT LUNAK DAFTAR HADIR DI PONDOK PESANTREN MIFTAHUL JANNAH BERBASIS WEBSITE. *Jurnal Komputer Terapan*, *7*(1). https://doi.org/10.35143/jkt.v7i1.4578

Tuzzahrah, A. N., Voutama, A., & Ridha, A. A. (2023). Analisa Website Prodi Sistem Informasi Unsika Manusia Dan Komputer. *Jurnal Ilmiah MATRIK*, *25*(2).

Ulinuha, H. R., Utami, E., & Sunyoto, A. (2020). Evaluasi User Experience Pada Game Pes 2020 Menggunakan Metode Cognitive Walkthrough. *Respati*, *15*(2). https://doi.org/10.35842/jtir.v15i2.347

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Vol. 2 No. 3 Juli 2024
e-ISSN : 3046-7276, p-ISSN : 3046-7284, Hal 102-118
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.117

Sistem Penjualan LPG Berbasis Web Dengan Menggunakan E-KTP (Studi Kasus : BUM Desa Podho Joyo Sukorejo)

Moh. Rizal Bashori
Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Gresik
Email: rivalrizal742@gmail.com

Putri Aisyiyah Rakhma Devi
Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Gresik
Email: deviaisyiyah@umg.ac.id

Jl. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61121
Korespondensi penulis: rivalrizal742@gmail.com

Abstract*. Web-based LPG gas sales system using E-KTP is an application designed to facilitate the process of selling LPG gas online by using E-KTP as a user identity verification tool. This system was built with the aim of increasing efficiency and security in the LPG gas sales transaction process. This system utilizes web technology to allow users to sell LPG gas online through a platform accessed through a web browser. Users will be required to upload a photo of their E-KTP as part of the identity verification process. After identity verification, users can place an order for LPG gas according to their needs. The system is also equipped with an LPG gas stock management feature, so that sellers can monitor their LPG gas stock in real-time and procure new LPG gas if the stock is running low. In addition, the system is also equipped with an LPG gas delivery tracking feature, so that users can track the status of their LPG gas shipments from the warehouse to the delivery location. With this web-based LPG gas sales system using E-KTP, it is expected to increase efficiency in the LPG gas sales process, as well as increase security in online transactions by using E-KTP as a means of verifying user identity.*

Keywords*: Sales system, Website, E-KTP, LPG*

Abstrak. Sistem penjualan gas LPG berbasis web dengan menggunakan E-KTP adalah sebuah aplikasi yang dirancang untuk memudahkan proses penjualan gas LPG secara online dengan menggunakan E-KTP sebagai alat verifikasi identitas pengguna. Sistem ini dibangun dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan dalam proses transaksi penjualan gas LPG. Sistem ini memanfaatkan teknologi web untuk memungkinkan pengguna gas LPG secara online melalui platform yang diakses melalui browser web. Pengguna akan di minta untuk mengunggah foto E-KTP mereka sebagai bagian proses verifikasi identitas. Setelah identitas, pengguna dapat melakukan pemesanan gas LPG sesuai kebutuhan mereka. Sistem ini juga dilengkapi dengan fitur manajemen stok gas LPG, sehingga penjual dapat memantau stok gas LPG mereka secara real-time dan melakukan pengadaan gas LPG yang baru. Jika stok hampir habis. Sistem ini juga dilengkapi dengan fitur pelacakan pengiriman gas LPG, sehingga pengguna dapat melacak status pengiriman gas LPG mereka dari gudang hingga ke lokasi pengiriman. Dengan adanya sistem penjualan gas LPG berbasis web dengan menggunakan E-KTP ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam proses penjualan gas LPG, serta meningkatkan keamanan dalam transaksi online dengan menggunakan E-KTP sebagai alat verifikasi identitas pengguna.

Kata kunci: Sistem penjualan, Website, E-KTP, LPG.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat di zaman modern telah mengubah banyak aspek(Cholik, 2021). Tuntuntan untuk terus mengembangkan keterampilan dalam memahami dan memanfaatkan teknologi sesuai dengan perubahan zaman yang terus berlangsung. Salah satu dampak utamanya adalah peningkatan efisiensi di tempat kerja, yang

Received Juni 10, 2024; Accepted Juli 04, 2024; Published Juli 31, 2024
* Moh. Rizal Bashori, rivalrizal742@gmail.com

memungkinkan tugas-tugas diselesaikan dengan lebih efektif. Penggunaan komputer telah tersebar luas di berbagai bidang seperti ekonomi, pendidikan, kedokteran, dan lainnya(Azhari, Mustofa, Meisari, & Anggarista, 2023). Demikian pula, hampir semua instansi memanfaatkan ilmu teknologi informasi untuk mendukung aktivitas kerja mereka(Premana, Fitralisma, Yulianto, Zaman, & Wiryo, 2020).

Pentingnya peran sistem informasi manajemen dalam sebuah perusahaan, baik skala besar maupun kecil, semakin terasa di era ini, terutama untuk lembaga yang mengandalkan layanan yang cepat dan akurat terkait dengan sistem informasi yang ada. Seiring dengan perubahan zaman yang cepat, E-KTP (Kartu Tanda Penduduk Elektronik) telah menjadi standar identitas kependudukan di Indonesia, menggantikan versi non-elektroniknya(Hardianto, Firdausi, & Lestari, 2021). Selain berfungsi sebagai tanda identitas, E-KTP juga dapat berperan sebagai smart card untuk transaksi(Rahman & Girsang, 2021), memudahkan pembelian dan penjualan di berbagai skala usaha, termasuk di Badan Usaha Milik Desa (BUM Desa).

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem penjualan berbasis web di BUM Desa, dengan menggunakan E-KTP sebagai alat verifikasi identitas. Sistem ini dirancang untuk mempermudah masyarakat dalam melakukan pembelian, terutama untuk gas LPG 3KG subsidi yang memiliki regulasi ketat. Dalam implementasinya, situs web dipilih karena memungkinkan akses fleksibel dan multi-platform, mendukung produktivitas tanpa terganggu. Penggunaan sistem informasi yang terintegrasi dengan E-KTP di BUM Desa diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional dan pelayanan, serta memberikan akses yang lebih mudah bagi masyarakat dalam bertransaksi, sesuai dengan tuntutan zaman yang terus berubah.

KAJIAN TEORITIS

1. Landasan teori

BUM Desa atau Badan Usaha Milik Desa, adalah lembaga ekonomi yang berbadan hukum, didirikan dan dimiliki oleh Pemerintah Desa(Satar & Al Fariqi, 2021). BUM Desa beroperasi secara mandiri dan profesional, menggunakan modal yang sebagian besar atau seluruhnya berasal dari kekayaan desa yang dipisahkan(Pradani, 2020). Tujuan utamanya adalah untuk menghasilkan keuntungan yang dapat meningkatkan Pendapatan Asli Desa (PADes), mengembangkan perekonomian desa, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa, sesuai dengan ketentuan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 72 Tahun 2005 tentang Desa, pasal 78 ayat (1)(Karim, 2019).

Pendirian BUM Desa mempertimbangkan beberapa hal penting, antara lain: inisiatif dari pemerintahan desa dan masyarakat desa, potensi ekonomi lokal, sumber daya alam yang tersedia di desa, sumber daya manusia yang bertanggung jawab mengelola BUM Desa, serta penyertaan modal dari pemerintah desa dalam bentuk pembiayaan dan kekayaan desa yang dialokasikan untuk dikelola sebagai bagian dari usaha BUM Desa(Nugroho & Suprapto, 2021).

Dengan demikian, BUM Desa bukan hanya menjadi solusi atas berbagai permasalahan ekonomi di tingkat desa, tetapi juga merupakan instrumen penting dalam upaya meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa melalui pengelolaan sumber daya lokal secara efektif dan berkelanjutan(Wahed, Asmara, & Wijaya, 2020).

2. Penelitian yang relevan

Berdasarkan penelitian terdahulu, beberapa instansi atau lembaga belum efektif dalam memanfaatkan teknologi informasi, menyebabkan potensi permasalahan. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan sistem informasi penjualan gas LPG berbasis web untuk mempermudah proses penjualan sesuai dengan regulasi pemerintah tentang LPG subsidi.

Beberapa penelitian telah dilakukan tentang sistem informasi penjualan gas LPG diantaranya rancang bangun sistem informasi penjualan gas LPG 3 kg di PT. Nafa Energi Indonesia oleh Dewi A, Ghozali R, Budiono K, tahun 2023, sistem informasi yang akan di bangun menggunakan DBMS My SQL(Dewi, Ghozali, & Budiono, 2023). Sistem penjualan gas LPG 3kg berbasis RFID dengan memanfaatkan e-ktp, oleh Pebriana E, Rodin S, Nugraha dan Yudhi, tahun 2022, dengan menggunakan pengkodean pada aplikasi arduino IDE(Rodin, Pebrina, Nugraha, & Yudhi, 2022).

Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Pada Pangkalan Gas Elpiji Dengan Implementasi Metode Waterfall oleh Merdekawati A, Kumalasari J, Salsabila T, tahun 2022(Merdekawati, Kumalasari, & Salsabila, 2022). Rancang bangun sistem informasi penjualan gas lpg pada pangkalan berkah lestari purwokerto berbasis website oleh Halim R, Hermanto D, Prihatmajaya P, Suyudi, tahun 2022(Halim, Hermanto, Prihatmajaya, & Suyudi, 2022). Rancang Bangun Sistem Distribusi Gas LPG 3 Kg Menggunakan RFID Pada E-KTP oleh Nafi H, Alexander O, tahun 2021(Nafi & Alexander, 2021). Sistem Informasi Pendistribusian Gas Lpg Di Pt. Budi Bhakti Kalimantan Berbasis Web oleh Andriana R, Prasetyaningrum E, tahun 2019(Andriana & Prasetyaningrum, 2019). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Distribusi Gas Elpiji Berbasis Web Pada PT. Bumi Gasindo Raya oleh Adiman M, Roziqin M, Rahman M, tahun 2023(Adiman, Roziqin, & 202, 2023).

Implementasi Sistem Informasi Penjualan Produk Elektronik Berbasis Web dengan Menggunakan Laravel Framework oleh Zulkhaidi T, Yulianto Y dan Suswanto S, tahun 2019(Zulkhaidi, Yulianto, & Suswanto, 2019). Pengembangan Sistem Informasi Penjualan Barang Elektronik berbasis Website menggunakan Framework Laravel (Studi Kasus: UD Berkah Menuju Sukses Jombang) oleh Najib Z, Hanggara B, Putra W, tahun 2022(Najib, Hanggara, & Putra, 2022). Sistem Informasi Penjualan Benang Berbasis Website Menggunakan Framework Laravel Pada PT. Sulindamills Cikarang Barat oleh Saputro E, Putra M, Safel A, tahun 2022(Saputro, Putra, & Safei, 2021).

Implementasi sistem ini dilakukan di BUM Desa Podho Joyo Sukorejo. Sistem ini dirancang untuk memfasilitasi proses pencatatan penjualan gas LPG dengan menggunakan E-KTP sebagai alat verifikasi identitas. Sistem ini berbasis web dan menggunakan *framework* Laravel karena memiliki banyak *library* objek oriented dan template yang ringan, serta memiliki fitur yang lebih variatif(Sinaga & Samsudin, 2021). Harapannya, sistem ini dapat membantu dalam pendataan penjualan LPG secara lebih efisien dan akurat di BUM Desa Podho Joyo Sukorejo.

METODE PENELITIAN

1. Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan di Badan Usaha Milik Desa Podho Joyo Sukorejo, dengan menggunakan jenis data primer dan sekunder. Metode pengumpulan data yang digunakan mencakup:

a. Observasi

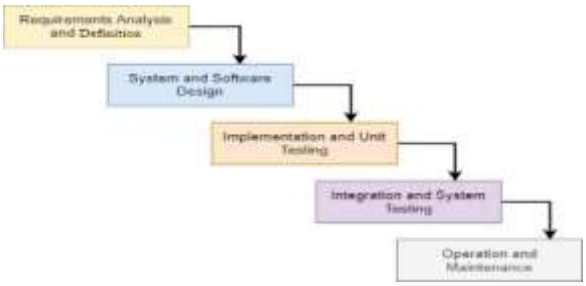
Melalui pengamatan langsung terhadap kegiatan di lokasi untuk memperoleh data mengenai proses sistem yang sedang berjalan.

b. Studi pustaka

Mengumpulkan data dari literatur yang relevan dengan topik, seperti penjualan sistem informasi, analisis sistem informasi, dan sumber data lain yang mendukung penelitian ini.

c. Metode yang digunakan

Penelitian ini menggunakan metode waterfall karena metode ini sangat cocok untuk pengembangan sistem yang tidak terlalu besar dan membutuhkan sumber daya yang terbatas.



Gambar 1. Metode *waterfall*

1) *Research and requiment gathering*

Analisis kebutuhan sistem dilakukan melalui wawancara dengan BUM Desa dan pengamatan langsung proses yang berlangsung. Tujuannya adalah untuk menentukan kebutuhan sistem dan mendesain alur program. Confidence Factor (CF) dari pengguna digunakan untuk menggambarkan tingkat kepastian atau premis yang dialami oleh pengguna.

2) *Design*

Setelah dapat hasil analisis kebutuhan, peneliti merancang alur program dan algoritma menggunakan Unified Modeling Language (UML).

3) *Development*

Pengembangan program ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Setelah pembuatan program, dilakukan pengujian untuk memastikan tidak ada kesalahan pada setiap modul sistem.

4) *Testing*

Pengujian dilakukan terhadap modul-modul yang telah dikembangkan serta sistem secara keseluruhan untuk memastikan kesesuaian dengan kebutuhan dan alur program.

5) *Maintenance*

Setelah melewati tahap *testing*, sistem akan beroperasi untuk penjualan gas LPG. Pemeliharaan dilakukan jika ada kegagalan atau perubahan yang perlu diterapkan pada sistem.

2. Prosedur penelitian

Sebagai awal, peneliti menyusun *protocol* penelitian sebagai panduan pelaksanaan. Berikut adalah urutan langkah-langkah dalah prosedur penelitian yang diikuti oleh peneliti :

Gambar 2. Prosedur Penelitian

Tahapan dimulai dengan observasi untuk memahami situasi, dilanjut identifikasi masalah dan menetapkan tujuan. Langkah selanjutnya pencarian studi pustaka sebagai acuan dalam perancangan program, kemudian pengumpulan data untuk memahami sistem yang digunakan. Merancang program sesuai spesifikasi yang ditentukan, dilanjutkan dengan

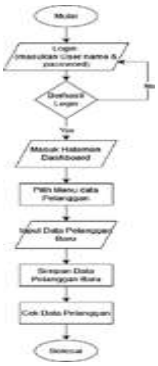
pengujian untuk memastikan program berjalan sesuai rencana, dan menyusun laporan penelitian.

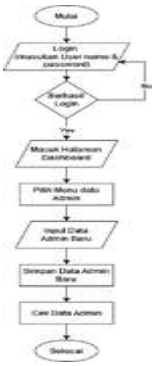
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah sistem bernama SiMELON yang bertujuan mempermudah penjualan LPG 3 kg di BUM Desa Podho Joyo, Sukorejo.

1. *Flowchart* sistem

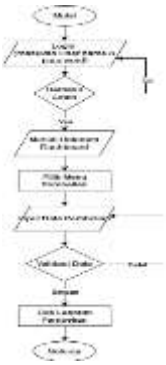
Flowchart sistem informasi ini menggambarkan proses alur data dari awal hingga mencapai tahap output. Beberapa elemen penting perlu diperhatikan pada setiap tahapannya untuk memastikan kelancaran dan keakuratan proses.

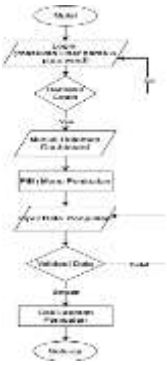




Gambar 3. *Flowchart* Data Admin **Gambar 4. *Flowchart* Data Pelanggan**

Pada gambar 3 *flowchart* data admin dimulai dari memasukkan *username* dan *password*, kemudian verifikasi data, jika benar akan ke halaman *dashboard* dan jika salah akan kembali ke halaman *login*, lalu pilih menu data admin, input data admin, jika data sudah terisi, pilih simpan, check halaman data admin. Dan gambar 4 *flowchart* data Pelanggan yang diawali memasukkan *username* dan *password*, verifikasi data, jika benar akan ke halaman *dashboard* dan jika salah akan kembali ke halaman *login*, lalu pilih menu data pelanggan, input data pelanggan baru, simpan data dan *check* data pelanggan.





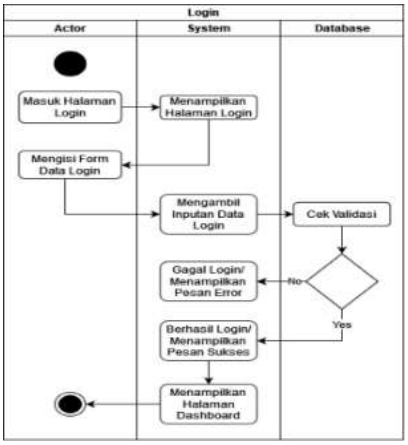
Gambar 5. *Flowchart* Pembelian **Gambar 6. *Flowchart* Penjualan**

Pada gambar 5 *flowchart* pembelian oleh kasir memasukkan *username* dan *password*, kemudian verifikasi data. Jika data benar, kasir dapat mengakses halaman *dashboard*. Jika tidak, akan kembali ke halaman *login*. Setelah masuk, kasir memilih menu pembelian, lalu isi data pembelian dan validasi(batal untuk kembali atau simpan data jika data sesuai). Setelah itu, pengecekan laporan pembelian. Dan gambar 6 *flowchart* penjualan oleh kasir memasukkan *username* dan *password*, kemudian verifikasi data. Jika *login* berhasil, kasir dapat mengakses halaman *dashboard*. Jika gagal, akan kembali ke halaman *login*. Kemudian memilih menu penjualan, lalu mengisi data penjualan dan validasi (batal untuk kembali atau simpan data jika data sesuai). Setelah itu, pengecekan laporan penjualan dan mencetak jika diperlukan. Sedangkan untuk pimpinan hanya bisa melihat laporan pembelian dan penjualan untuk pemantauan transaksi.

2. *Activity Diagram*

Activity Diagram membantu dalam memodelkan dan memahami alur kerja secara visual, sehingga memudahkan dalam analisis, perencanaan, dan komunikasi mengenai suatu proses atau sistem. Dengan *Activity Diagram*, kita dapat melihat urutan, keputusan, dan kondisi yang terlibat dalam menjalankan aktivitas tersebut.

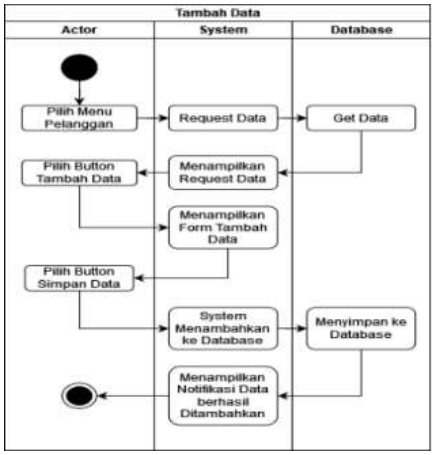
a) *Login*



Gambar 7. *Activity Diagram* Proses *Login*

Gambar 7 adalah *Activity Diagram* untuk proses *login*. Proses ini mencakup akses oleh pimpinan dan kasir sebelum mereka masuk ke halaman *dashboard*. Diagram ini melibatkan validasi *username* dan *password* terhadap *database*. Jika *login* berhasil, pengguna diarahkan ke *dashboard*. Jika *login* gagal, pesan *error* ditampilkan dan pengguna kembali ke halaman *login*. Diagram ini menjelaskan langkah-langkah *login* untuk akses yang aman ke halaman.

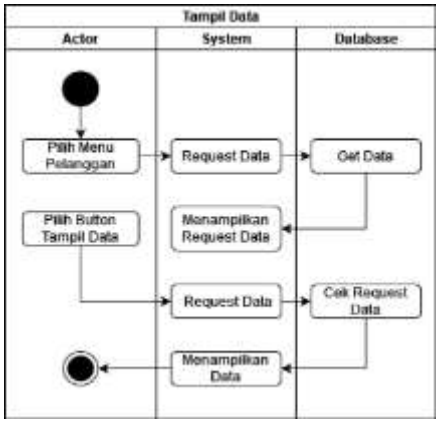
b) Tambah data



Gambar 8. ***Activity Diagram*** **Proses Tambah Data**

Gambar 8 menunjukkan *Activity Diagram* untuk proses tambah data seperti data admin dan pelanggan yang hanya dapat diakses oleh pimpinan. Ketika pimpinan membuka halaman data admin atau data pelanggan, sistem meminta dan menampilkan semua data dari *database*. Saat pimpinan memilih *button* tambah data, sistem menampilkan formulir tambah data. Pimpinan kemudian mengisi formulir tersebut. Proses ini hanya pimpinan yang memiliki hak akses untuk tambah data.

c) Tampil data

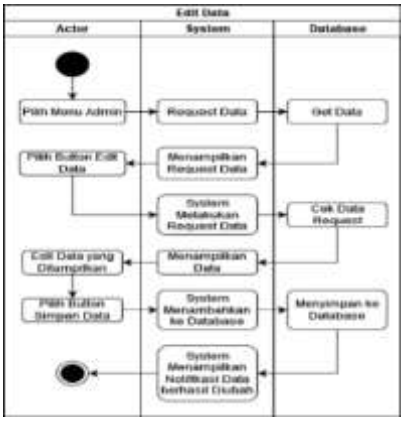


Gambar 9. ***Activity Diagram*** **Proses Tampil Data**

Gambar 9 adalah *Activity Diagram* yang menggambarkan proses menampilkan data pelanggan pada sistem sesuai kebutuhan. Setelah *login* pengguna akan masuk halaman *dashboard* dan pilih menu data pelanggan, sistem akan meminta data dari *database* untuk ditampilkan. Bagian pimpinan memiliki akses untuk menampilkan keseluruhan data admin, pelanggan, laporan pembelian, dan penjualan. Sedangkan kasir hanya dapat menampilkan data pribadinya sendiri, transaksi pembelian, penjualan, laporan pembelian dan penjualan. Pimpinan maupun kasir dapat melihat detail dari data yang ditampilkan sesuai dengan hak

akses masing-masing. Diagram ini menjelaskan secara visual proses menampilkan data dengan detail.

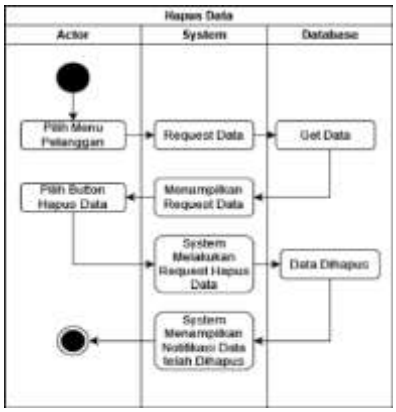
d) Ubah data



Gambar 10. ***Activity Diagram*** **Proses Ubah Data**

Gambar 10 menggambarkan *Activity Diagram* untuk proses ubah data dalam sistem, yang dapat diakses oleh pimpinan dan kasir melalui dashboard. Sistem melakukan permintaan ke database untuk menampilkan data. Pimpinan dapat melihat keseluruhan data admin dan pelanggan, sementara kasir hanya dapat melihat data pribadinya. Pimpinan maupun kasir dapat memilih fitur edit data. Sistem menampilkan formulir pengeditan data beserta data yang telah tersimpan.

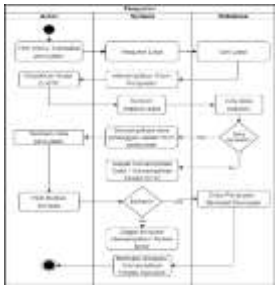
e) Hapus data

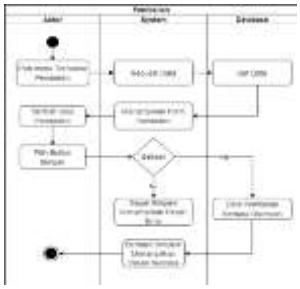


Gambar 11. ***Activity Diagram*** **Proses Hapus Data**

Gambar 11 menjelaskan *Activity Diagram* untuk proses penghapusan data dalam sistem, yang hanya dapat diakses oleh pimpinan. Setelah pimpinan meminta data dari database, pilih tombol hapus untuk menghapus data pelanggan yang dipilih. Diagram ini menjelaskan bahwa pimpinan yang memiliki hak akses untuk melakukan tindakan ini.

f) Proses transaksi



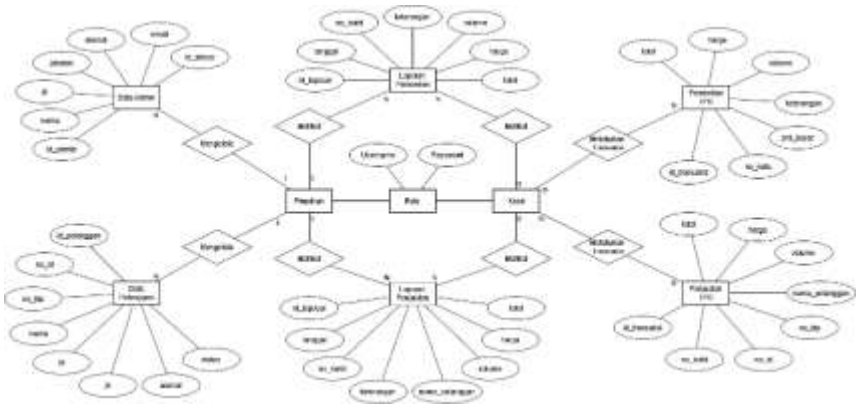


Gambar 12. ***Activity Diagram*** **Penjualan** **Gambar 13.** ***Activity Diagram*** **Pembelian**

Gambar 12 adalah Activity Diagram yang menggambarkan proses penjualan LPG 3kg, proses ini hanya bisa diakses oleh kasir, kasir juga bisa melihat laporan penjualan dan untuk bagian pimpinan hanya dapat melihat laporan penjualan . Diagram ini menegaskan alur penjualan lpg 3kg. Dan gambar 13 adalah Activity Diagram yang menggambarkan proses Pembelian LPG 3kg, proses ini hanya bisa diakses oleh kasir, kasir juga bisa melihat laporan pembelian dan untuk bagian pimpinan hanya dapat melihat laporan pembelian . Diagram ini menegaskan alur penjualan lpg 3kg.

3. ERD (*Entity Relationship Diagram*)

Diagram Hubungan Entitas (ERD) adalah representasi grafis yang mengilustrasikan hubungan antara entitas dalam sebuah basis data.

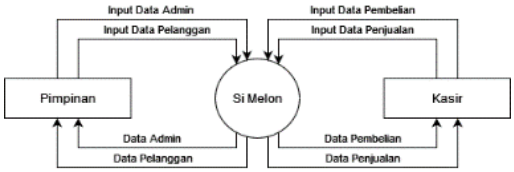


Gambar 14. ERD (*Entity Relationship Diagram*)

Pada Entity Relationship Diagram (ERD) sistem ini, terdapat dua entitas pengguna: admin dan kasir. Admin memiliki akses ke data admin, data pelanggan, dan laporan. Hubungan antara admin dan data admin, serta antara admin dan data pelanggan adalah one-to-many, karena satu admin dapat mengakses banyak data admin dan pelanggan. Sedangkan pada kasir, hubungannya dengan data pembelian dan penjualan adalah many-to-many, karena banyak kasir dapat mengakses banyak data pembelian dan penjualan.

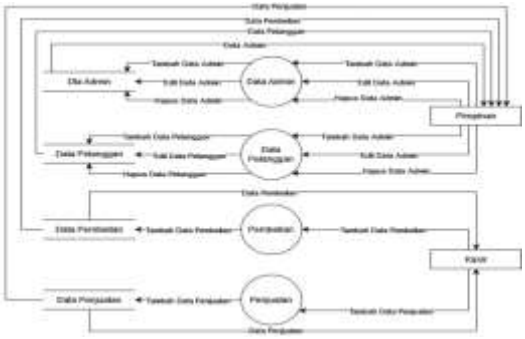
4. DFD (*Data Flow Diagram*)

DFD (*Data Flow Diagram*) adalah bagian dari metode pemodelan sistem yang membantu dalam memahami, merancang, dan mengelola sistem informasi. DFD ini adalah proses yang digunakan untuk menganalisa sistem sebelum diserahkan ke programer untuk membuat coding.



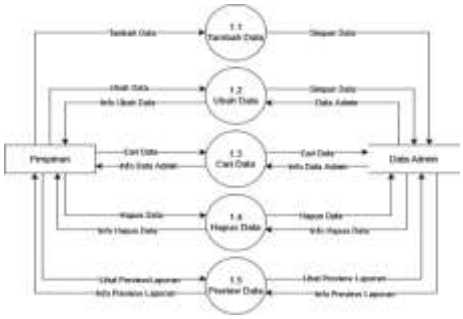
Gambar 15. Diagram Konteks

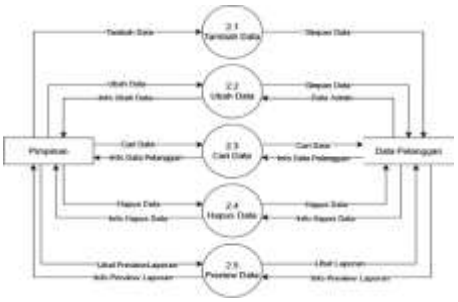
Pada gambar 15 diagram konteks dari sistem penjualan LPG 3kg berbasis web ini pimpinan dapat mengakses data admin, data pelanggan, data pembelian dan penjualan sebagai bentuk laporan sedangkan kasir hanya dapat mengakses data pembelian dan penjualan.



Gambar 16. DFD Level 1

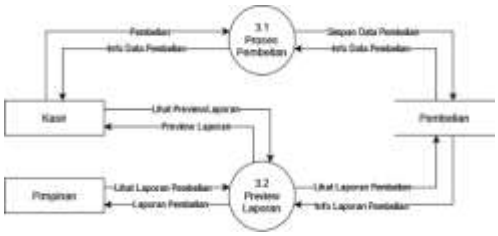
Pada gambar 16 DFD level 1 pada sistem Si Melon ini. Pimpinan dapat menambah, mengedit, melihat dan menghapus data admin dan data pelanggan dan hanya dapat melihat laporan pembelian dan penjualan sedangkan kasir dapat menambah dan melihat pembelian dan penjualan.

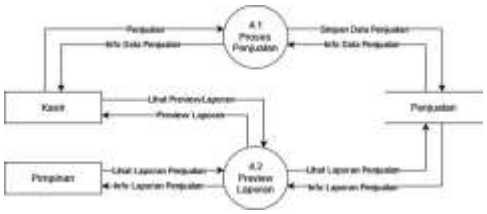




Gambar 17. DFD Lvl 2 Data Admin **Gambar 18. DFD Lvl 2 Data Pelanggan**

Pada gambar 17 data admin dan gambar 18 data pelanggan pada DFD Level 2 hanya pemimpin yang dapat menambah, edit, cari, hapus dan *preview* data.





Gambar 19. DFD Level 2 Pembelian **Gambar 20. DFD Level 2 Penjualan**

Pada gambar 19 adalah proses pembelian dan gambar 20 penjualan pada DFD Level 2, ini hanya dapat dilakukan oleh kasir sedangkan untuk *preview* laporan bisa diakses oleh pimpinan atau kasir.

5. Implementasi Sistem Informasi

Dalam penelitian ini, telah berhasil dibuat sistem penjualan LPG 3kg berbasis web menggunakan RFID. Berikut adalah tampilan dari sistem tersebut :

1. Halaman *Login*

Gambar 21. Halaman *Login*

Pada halaman login ini adalah langkah akses awal ke sistem informasi penjualan LPG berbasis web dengan memasukkan email dan password yang telah terdaftar. Jika input data benar maka sistem akan menampilkan *dashboard*.

2. Halaman *Dashboard*

Gambar 22. Halaman *Dashboard*

Setelah melakukan login, pengguna akan diarahkan ke halaman *dashboard* sebagai halaman utama dari sistem penjualan LPG 3kg ini.

3. Halaman Data Admin

Gambar 23. Halaman Data Admin

Halaman ini merupakan data-data admin berisi nama, jenis kelamin, jabatan/unit kerja, alamat, email, dan hak akses yang hanya bisa diakses oleh pimpinan.

4. Halaman Data Pelanggan

Gambar 24. Halaman Data Pelanggan

Pada halaman data pelanggan hanya pimpinan yang dapat mengakses dan meng-input ataupun mengubah data pelanggan pengguna lpg 3kg baru.

5. Halaman Transaksi

Gambar 25. Transaksi Pembelian

Gambar 26. Transaksi Penjualan

Pada gambar 25 terdapat formulir pembelian yang hanya dapat diakses oleh semua kasir yang berisikan no bukti transaksi, jumlah pembelian, volume pembelian, volume pembelian(lpg 3kg), harga satuan dan keterangan pembelian. Untuk gambar 26 yaitu formulir transaksi penjualan juga hanya dapat diakses oleh kasir untuk melakukan transaksi penjualan. Formulir penjualan ini terdapat no bukti transaksi, no RFID, no KTP, nama pelanggan, volume penjualan(lpg 3kg), jumlah penjualan dan jumlah pembayaran.

6. Halaman Laporan

Gambar 27. Laporan Pembelian

Gambar 28. Laporan Penjualan

Pada gambar 27 untuk laporan pembelian ini bisa diakses oleh pimpinan dan kasir untuk melihat transaksi pembelian, di halaman ini terdapat tanggal, no bukti, keterangan, volume pembelian, harga satuan dan total. Selain itu hanya pimpinan dapat mencetak/download laporan. Dan gambar 28 untuk laporan penjualan ini bisa diakses oleh pimpinan dan kasir untuk melihat transaksi penjualan, di halaman ini terdapat tanggal, no bukti, keterangan, nama pelanggan, volume penjualan, harga satuan dan total. Selain itu hanya pimpinan dapat mencetak/download laporan tersebut.

7. Pengujian Sistem

Berikut ini pengujian sistem yang telah dilakukan dengan metode pengujian *black box*:

Tabel 1. Pengujian Sistem

Test Case	Input	Output	Status
Validasi *Login* (Pimpinan dan Kasir)	Masukkan *username* dan *password*	Jika *login* berhasil akan ke *dashboard*, jika gagal akan kembali ke halaman *login*	✓
Masuk *dashboard* (Pimpinan dan Kasir)	-	Menampilkan halaman awal sistem penjualan LPG	✓
Memilih menu data admin (Pimpinan dan Kasir)	-	Menampilkan data admin pada aplikasi	✓
Form tambah data admin (Pimpinan)	Masukkan: nama, alamat, no. KTP, no. Telp, email.	Jika transaksi berhasil akan menampilkan notifikasi success dan warning jika gagal	✓
Memilih menu data pelanggan LPG (Pimpinan)	-	Menampilkan data pelanggan LPG	✓
Form tambah data pelanggan LPG (Pimpinan)	Masukkan: nama, alamat, ttl, no. Telp, no. KK dan no. KTP	Jika transaksi berhasil akan menampilkan notifikasi success dan warning jika gagal	✓
Memilih menu Transaksi Pembelian (Kasir)	-	Menampilkan Form Pembelian	✓
Form Pembelian (Kasir)	Masukkan: nominal beli dan jumlah tabung LPG	Jika transaksi berhasil akan menampilkan notifikasi *success* dan *warning* jika gagal	✓
Form Penjualan (Kasir)	Masukkan: kode E-ktp dan jumlah penjualan tabung	Jika transaksi berhasil akan menampilkan notifikasi *success* dan *warning* jika gagal	✓
Memilih menu laporan data Pembelian (Pimpinan dan Kasir)	-	Menampilkan semua data Pembelian	✓
Memilih menu laporan data Penjualan (Pimpinan dan Kasir)	-	Menampilkan semua data Penjualan	✓
Unduh laporan Pembelian dan Penjualan (Pimpinan)	-	Menampilkan laporan data dalam bentuk file Ms. Excel	✓
Memilih menu log out (Pimpinan dan Kasir)	-	Menampilkan halaman *login*	✓

KESIMPULAN DAN SARAN

Implementasi sistem penjualan LPG berbasis web dengan e-KTP di BUM Desa Podho Joyo Sukorejo memberikan manfaat signifikan. Sistem ini memungkinkan pelaporan cepat dan akurat, serta pencatatan real-time untuk transaksi, inventaris, dan distribusi. Penggunaan e-KTP meningkatkan keamanan dan validitas transaksi. Secara keseluruhan, sistem ini meningkatkan efisiensi, keamanan, dan akurasi dalam proses pemesanan, distribusi, dan pelaporan LPG.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan evaluasi teknologi terbaru dalam penjualan LPG, studi kasus di lokasi serupa, analisis dampak sosial dan ekonomi, evaluasi kepuasan pengguna, serta peningkatan fungsionalitas sistem untuk nilai tambah lebih besar. Approach ini akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang efektivitas sistem dan panduan pengembangan masa depan yang lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami berterima kasih kepada seluruh staff dan pengurus BUM Desa Podho Joyo Sukorejo atas kerjasama dan dukungan dalam penelitian ini. Dedikasi dan partisipasi aktif tim sangat berharga dan memberikan kontribusi besar terhadap kesuksesan penelitian ini. Terima kasih juga kepada semua yang memberikan inspirasi dan dukungan moral selama proses ini.

DAFTAR REFERENSI

Adiman, M. F., Roziqin, M. K., & 202, M. (2023). Perancangan sistem informasi manajemen distribusi gas elpiji berbasis web pada PT. Bumi Gasindo Raya. JUSTIFY: Jurnal Sistem Informasi Ibrahimy, 1(2), 110–117.

Andriana, R., & Prasetyaningrum, E. (2019). Sistem informasi pendistribusian gas LPG di PT. Budi Bhakti Kalimantan berbasis web. Jurnal Penelitian Dosen FIKOM (UNDA), 10(1).

Azhari, A., Mustofa, M., Meisari, E. D., & Anggarista, E. T. S. (2023). Pengembangan badan usaha milik desa melalui peningkatan kualitas sumber daya manusia: Kualitas sumber daya manusia; BUMDes; strategi pengembangan usaha. Jurnal Ilmiah Ekonomi Global Masa Kini, 14(2), 82–92.

Cholik, C. A. (2021). Perkembangan teknologi informasi komunikasi/ICT dalam berbagai bidang. Jurnal Fakultas Teknik Kuningan, 2(2), 39–46.

Dewi, A. F., Ghozali, R. M., & Budiono, K. (2023). Rancang bangun sistem informasi penjualan gas LPG 3 kg di PT. Nafa Energi Indonesia Botolinggo, Bondowoso. JMBI: Jurnal Manajemen Bisnis Dan Informatika, 4(1), 36–50.

Halim, R. A., Hermanto, D. M. C., Prihatmajaya, P. S., & Suyudi, S. (2022). Rancang bangun sistem informasi penjualan gas LPG pada Pangkalan Berkah Lestari Purwokerto berbasis website. Jurnal Surya Informatika, 12(1), 22–29.

Hardianto, W. T., Firdausi, F., & Lestari, A. W. (2021). Fungsi E-KTP untuk mendukung pemerintah daerah dalam pendataan dan pelayanan publik. JPAP: Jurnal Penelitian Administrasi Publik, 7(2), 212–222.

Karim, A. (2019). Peningkatan ekonomi desa melalui badan usaha milik desa (BUMDes). Nas Media Pustaka.

Merdekawati, A., Kumalasari, J. T., & Salsabila, T. A. (2022). Rancang bangun sistem informasi penjualan pada pangkalan gas elpiji dengan implementasi metode waterfall. Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI), 5(6), 960–972.

Nafi, H. N. A., & Alexander, O. (2021). Rancang bangun sistem distribusi gas LPG 3 kg menggunakan RFID pada e-KTP. DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology, 5(1), 61–69.

Najib, Z. R. M., Hanggara, B. T., & Putra, W. H. N. (2022). Pengembangan sistem informasi penjualan barang elektronik berbasis website menggunakan framework Laravel (Studi kasus: UD Berkah Menuju Sukses Jombang). Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 6(11), 5292–5299.

Nugroho, R., & Suprapto, F. A. (2021). Badan usaha milik desa bagian 2: Pendirian BUMDes. Elex Media Komputindo.

Pradani, R. F. E. (2020). Pengembangan badan usaha milik desa (BUMDes) berbasis potensi lokal sebagai penggerak ekonomi desa. Journal of Economics and Policy Studies, 1(1), 23–33.

Premana, A., Fitralisma, G., Yulianto, A., Zaman, M. B., & Wiryo, M. A. (2020). Pemanfaatan teknologi informasi pada pertumbuhan ekonomi dalam era disrupsi 4.0. Journal of Economic and Management (JECMA), 2(2), 1–6.

Rahman, A. F. S., & Girsang, A. E. (2021). Perancangan alat pembayaran digital berbasis e-KTP dan RFID. Jurnal Teknik Elektro Uniba (JTE UNIBA), 6(1), 161–168.

Rodin, S., Pebrina, E., Nugraha, M. I., & Yudhi, Y. (2022). Sistem penjualan gas LPG 3kg berbasis RFID dengan memanfaatkan e-KTP. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan, 2(02), 222–227.

Saputro, E., Putra, M. Y., & Safei, A. (2021). Sistem informasi penjualan benang berbasis website menggunakan framework Laravel pada PT. Sulindamills Cikarang Barat. Information Management Education Professional Journal, 6(1), 41–50.

Satar, A. L., & Al Fariqi, B. (2021). Efektivitas BUMDes dalam pemberdayaan ekonomi masyarakat desa. Jurnal Paradigma Madani, 8(2), 15–21.

Sinaga, G. R. U., & Samsudin, S. (2021). Implementasi framework Laravel dalam sistem reservasi pada Restoran Cindelaras Kota Medan. Jurnal Janitra Informatika Dan Sistem Informasi, 1(2), 73–84.

Wahed, M., Asmara, K., & Wijaya, R. S. (2020). Pengembangan ekonomi desa dengan instrumen badan usaha milik desa (BUMDESa). Journal of Regional Economics Indonesia (JREI), 1(2), 58–70.

Zulkhaidi, T. C. A.-S., Yulianto, Y., & Suswanto, S. (2019). Implementasi sistem informasi penjualan produk elektronik berbasis web dengan menggunakan Laravel framework. Buletin Poltanesa, 20(2), 51–56.

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Vol. 2 No. 3 Juli 2024
e-ISSN : 3046-7276, p-ISSN : 3046-7284, Hal.119-134
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.118

Analisa Data Shopping Trends Menggunakan Algoritma Klasifikasi Dengan Metode Naive Bayes

Andi Diah Kuswanto[1], Said Imam Puro[2], Jodi Hariyan [3], Ridho Rafliansyah [4], Muhammad Rival Aziz [5], Pebro Vaulina Rajagukguk [6]
[1,2,3,4,5,6] Universitas Bina Sarana Informatika

Abstract *In the era of rapid digitalization, understanding consumer behavior through data is becoming increasingly important for retail businesses. Shopping trends, such as those contained in this study, provide in-depth insights into various aspects of consumer behavior, from demographics to purchasing preferences and patterns of discount usage. This data is invaluable in formulating effective marketing strategies, improving customer experience, and optimizing business operations. The data used in this study included a variety of relevant variables, such as age, gender, location, product categories purchased, number of purchases, payment methods, and frequency of purchases. This information allows for a comprehensive analysis of how these factors affect consumer spending decisions. For example, analytics can reveal seasonal trends in purchases, product color and size preferences, and the impact of discounts and promo codes on sales volume. In addition, this dataset also reflects the changes in consumer behavior that have occurred over the past few years. Quantitative methodology is a research approach used to collect and analyze numerical data to understand patterns, relationships, and events in a given population. Data is collected from various sources such as online sales transactions, consumer surveys, Naive Bayesian algorithms are applied to the dataset that has been processed. The data was divided into two sets: training (80%) and testing (20%).*

Keywords*: Rapidminer, Dataset, Category, Classification, Naïvebayes*

Abstrak Dalam era digitalisasi yang pesat, memahami perilaku konsumen melalui data menjadi semakin penting bagi bisnis ritel. Tren belanja, seperti yang terdapat dalam penelitian ini, memberikan wawasan mendalam tentang berbagai aspek perilaku konsumen, mulai dari demografi hingga preferensi pembelian dan pola penggunaan diskon. Data ini sangat berharga dalam merumuskan strategi pemasaran yang efektif, meningkatkan pengalaman pelanggan, dan mengoptimalkan operasi bisnis. yang digunakan dalam penelitian ini mencakup berbagai variabel yang relevan, seperti usia, jenis kelamin, lokasi, kategori produk yang dibeli, jumlah pembelian, metode pembayaran, dan frekuensi pembelian. Informasi ini memungkinkan analisis yang komprehensif tentang bagaimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi keputusan belanja konsumen. Misalnya, analisis dapat mengungkapkan tren musiman dalam pembelian, preferensi warna dan ukuran produk, serta dampak dari diskon dan kode promo terhadap volume penjualan. Selain itu, dataset ini juga mencerminkan perubahan perilaku konsumen yang terjadi selama beberapa tahun terakhir.Metodologi kuantitatif adalah pendekatan penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data numerik guna memahami pola, hubungan, dan peristiwa dalam populasi tertentu.Data Dikumpulkan Dari Berbagai Sumber Seperti Transaksi Penjualan Online, Survei Konsumen, Algoritma Naive Bayes Diterapkan Pada Dataset Yang Telah Diproses. Data Dibagi Menjadi Dua Set: Pelatihan (80%) Dan Pengujian (20%).

Kata Kunci: Rapidminer, Dataset, Category, Klasifikasi, Naïvebayes

LATAR BELAKANG

Dalam era digitalisasi yang pesat, memahami perilaku konsumen melalui data menjadi semakin penting bagi bisnis ritel. Tren belanja, seperti yang terdapat dalam penelitian ini, memberikan wawasan mendalam tentang berbagai aspek perilaku konsumen, mulai dari demografi hingga preferensi pembelian dan pola penggunaan diskon. Data ini sangat berharga dalam merumuskan strategi pemasaran yang efektif, meningkatkan pengalaman pelanggan, dan mengoptimalkan operasi bisnis. yang digunakan dalam penelitian ini mencakup berbagai variabel yang relevan, seperti usia, jenis kelamin, lokasi, kategori produk yang dibeli, jumlah pembelian, metode pembayaran, dan frekuensi pembelian.

Received: Juni 30,2024 , Accepted: Juli 04,2024 , Published: Juli 31,2024
* Said Imam Puro

Dalam industri retail, memahami pola pembelian konsumen adalah kunci Informasi ini memungkinkan analisis yang komprehensif tentang bagaimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi keputusan belanja konsumen. Misalnya, analisis dapat mengungkapkan tren musiman dalam pembelian, preferensi warna dan ukuran produk, serta dampak dari diskon dan kode promo terhadap volume penjualan. Selain itu, dataset ini juga mencerminkan perubahan perilaku konsumen yang terjadi selama beberapa tahun terakhir.

Peningkatan akses internet dan penggunaan perangkat mobile telah mendorong lebih banyak konsumen untuk berbelanja online. Hal ini juga diperkuat oleh pandemi COVID-19 yang mengubah kebiasaan belanja banyak orang, mempercepat adopsi e-commerce, dan meningkatkan permintaan akan pengiriman yang cepat dan aman. Kesadaran yang meningkat terhadap keberlanjutan dan praktik bisnis yang etis juga tercermin dalam tren belanja konsumen. Banyak konsumen sekarang lebih selektif dalam memilih produk yang ramah lingkungan dan berasal dari sumber yang bertanggung jawab.

Analisis terhadap data ini dapat membantu perusahaan memahami preferensi ini dan menyesuaikan penawaran mereka untuk memenuhi harapan konsumen modern.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis data tren belanja guna mengidentifikasi pola dan tren utama dalam perilaku konsumen. Dengan menggunakan teknik analisis data yang canggih, seperti analisis statistik dan machine learning, penelitian ini akan memberikan wawasan yang dapat digunakan oleh perusahaan ritel untuk meningkatkan strategi pemasaran dan operasi mereka.

Selain itu, hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam memahami dinamika pasar yang terus berubah dan membantu perusahaan dalam menyesuaikan diri dengan kebutuhan dan preferensi konsumen yang semakin kompleks dan beragam.

Analisisis Masalah dan Solusi

Analisis masalah

1. Strategi Pemasaran Di Era Digital Yang Paling Efektif Untuk Meningkatkan Penjualan Di Toko Online, Dengan Banyaknya Saluran Pemasaran Digital Yang Tersedia (Media Sosial, SEO, Iklan Berbayar, Email Marketing), Penting Untuk Mengetahui Mana Yang Paling Efektif Untuk Menarik Dan Mempertahankan Pelanggan Manajemen Inventaris Yang Efisien Adalah Kunci Untuk Memenuhi Permintaan Pelanggan Tanpa Menimbulkan Biaya Penyimpanan Yang Tinggi.

Analisis Solusi

1. Teknologi Seperti AI Dan Analitik Data Bisa Membantu Mengoptimalkan Manajemen Inventaris. Dengan Meningkatnya Ancaman Cyber, Menjaga Keamanan Data Pelanggan Menjadi Prioritas Utama. Menemukan Solusi Untuk Melindungi Data Pelanggan Sangat Penting Untuk Menjaga Kepercayaan Dan Menghindari Kerugian.

LANDASAN TEORI

Data Mining

Pengertian Data Mining

Data Mining Adalah Proses Ekstraksi Pengetahuan Yang Bermanfaat Atau Pola Yang Menarik Dari Sebuah Dataset Besar. Tujuan Utama Dari Data Mining Adalah Untuk Menemukan Pola Yang Tidak Terlihat Sebelumnya, Yang Dapat Memberikan Wawasan Yang Berharga Dan Mendukung Pengambilan Keputusan Yang Lebih Baik.

Data mining suatu proses ekstraksi atau penggalian data dan informasi yang besar, yang belum diketahui sebelumnya, namun dapat dipahamidan berguna dari database yang besar serta digunakan untuk membuat suatu keputusanbisnis yang sangat penting. Data mining menggambarkan sebuah pengumpulan teknik-teknik dengan tujuan untuk menemukan pola-pola yang tidak diketahui pada data yang telah dikumpulkan. Data mining memungkinkan pemakai menemukan pengetahuan dalam data database yang tidak mungkin diketahui keberadaanya oleh pemakai. Data mining adalah sebuah proses percarian secara otomatis informasi yang berguna dalam tempat penyimpanan data berukuran besar.

Informasi yang dihasilkan diperoleh dengan cara mengekstraksi dan mengenali pola yang penting atau menarik dari data yang terdapat dalam basis data.

Tahapan Data Mining

data mining dapat dibagi menjadi beberapa tahap proses. Tahap-tahap tersebut bersifat interaktif :

a. Pembersihan data (Data Cleaning)

Pembersihan data merupakan proses menghilangkan noise dan data yang tidak konsisten atau data tidak relevan.

b. Integrasi data (Data Integration)

Integrasi data merupakan penggabungan data dari berbagai database ke dalam satu database baru.

c. Seleksi data (Data Selection)

Data yang ada pada database sering kali tidak semuanya dipakai, oleh karena itu hanya data yang sesuai untuk dianalisis yang akan diambil dari database.

d. Transformasi data (Data Transformation)

   Data diubah atau digabung ke dalam format yang sesuai untuk diproses dalam Data Mining.

e. Proses Mining

   Merupakan suatu proses utama saat metode diterapkan untuk menemukan pengetahuan berharga dan tersembunyi dari data. Beberapa metode yang dapat digunakan berdasarkan pengelompokan Data Mining.

f. Evaluasi pola (Pattern Evaluation)

   Untuk mengidentifikasi pola-pola menarik ke dalam knowledge based yang ditemukan.

g. Presentasi pengetahuan (Knowledge Presentation)

   Merupakan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang diperoleh pengguna.

Perancangan dan Impelementasi

Pada tahapan ini setelah proses analisis selesai, maka dilakukan tahapan perancangan proses perhitungan menggunakan formula Algoritma Naïve Bayes. Perancangan dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

a. Pengolahan data secara manual menggunakan Software Microsoft Excel dengan Algoritma Naïve Bayes.
b. Perhitungan secara manual dengan formula Algoritma Naïve Bayes dengan data yang sama.

Data Warehouse

Pengertian Data Warehouse

Data Warehouse adalah suatu paradigma baru dilingkungan pengambilan keputusan strategik. Data warehouse bukan suatu produk tetapi suatu lingkungan dimana user dapat menemukan informasi strategik. Data Warehouse adalah kumpulan data-data logik yang terpisah dengan database operasional dan merupakan suatu ringkasan(Indarta et al., 2021). Terdapat beberapa definisi seputar data warehouse. Dari sisi praktisi, Barry Devlin, IBM Consultant, menerjemahkan data warehouse sebagai : “Suatu data warehouse sederhananya adalah suatu penyimpanan data tunggal, lengkap dan konsisten, yang diperoleh dari berbagai sumber dan dibuat tersedia bagi end user dalam suatu cara yang bisa mereka pahami dan bisa mereka gunakan dalam suatu konteks bisnis.

Pendapat lain tentang pengertian data *warehouse* yang dikemukakan oleh W. H. Inmon, yang dikenal juga sebagai Bapak data warehousing, adalah : “Suatu data warehouse adalah suatu koleksi data yang bisa digunakan untuk menunjang pengambilan keputusan

manajemen, yang berorientasi subjek (topik), terpadu, time variant, dan tidak mudah berubah". Secara garis besar, data warehouse adalah sebuah database penunjang keputusan yang mengandung data yang biasanya mewakili sejarah bisnis dari suatu perusahaan.

Karakteristik Data Warehouse

a. Subject Oriented

Yaitu mengorganisir data menurut subjek dari suatu perusahaan, misalnya konsumen, produk, dan penjualan. Difokuskan pada pemodelan dan analisis data untuk decision maker, bukan pada operasi harian atau pemrosesan transaksi. Menyediakan wawasan yang sederhana dan ringkas mengenai subjek dengan memisahkan data yg tidak relevan dalam proses pengambilan keputusan.

b. Integrated

Data warehouse harus mengintegrasikan data dari sumber data yang beragam, seperti relational database, flat files, on_line transaction records.

c. Time-variant

Data warehouse tetap menyimpan data-data historis. Setiap struktur key dalam data warehouse mengandung elemen waktu baik eksplisit maupun implisit.

d. Non-volatile

Penyimpanan data transformasi dalam data warehouse selalu terpisah secara fisik dari lingkungan operational. Oleh karena itu, updatedata operasional tidak terjadi pada lingkungan data warehouse, dan data warehouse tidak memerlukan pemrosesan transaksi, recovery, dan concurrency control. Hanya memerlukan dua operasi dalam megakses data, yaitu initial loading of data dan access of data.

Metode Classification

Pengertian Classification

Klasifikasi merupakan kata serapan dari bahasa Belanda, classificatie, yang sendirinya berasal dari bahasa Prancis classification. Istilah ini menunjuk kepada sebuah metode untuk menyusun data secara sistematis atau menurut beberapa aturan atau kaidah yang telah ditetapkan. Karena dalam klasifikasi terdapat target variabel kategori. (Matondang et al., 2021)

Klasifikasi adalah sepengelompokkan yang sistematis pada sejumlah objek,gagasan, buku atau benda-benda lain ke dalam kelas atau golongan tertentuberdasarkan ciri-ciri yang sama.

Algoritma Naïve Bayes

Pengertian Naïve Bayes

Naive Bayes adalah metode yang membutuhkan jumlah data pelatihan (Training Data) yang kecil untuk menentukan estimasi paremeter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian. Data training digunakan sebagai data rujukan dalam perhitungan setiap algoritma, sedangkan data testing digunakan untuk menilai prediksi maupun penentuan yang dilakukan oleh setiap algoritma sudah tepat atau tidak.(Kurniawan, 2018)

Kegunaan Naïve Bayes

1. Mengklasifikasikan dokumen teks seperti teks berita ataupun teks akademis
2. Sebagai metode machine learning yang menggunakan probabilitas
3. Untuk membuat diagnosis medis secara otomatis
4. Mendeteksi atau menyaring spam

Kelebihan Naive Bayes

1. Bisa dipakai untuk data kuantitatif maupun kualitatif
2. Tidak memerlukan jumlah data yang banyak
3. Tidak perlu melakukan data training yang banyak
4. Jika ada nilai yang hilang, maka bisa diabaikan dalam perhitungan
5. Perhitungannya cepat dan efisien
6. Mudah dipahami
7. Mudah dibuat
8. Pengklasifikasian dokumen bisa dipersonalisasi, disesuaikan dengan kebutuhan setiap orang
9. Jika digunakan dalam bahasa pemrograman, code-nya sederhana
10. Bisa digunakan untuk klasifikasi masalah biner ataupun multiclass

Kekurangan Naive Bayes

1. Apabila probabilitas kondisionalnya bernilai nol, maka probabilitas prediksi juga akan bernilai nol
2. Asumsi bahwa masing-masing variabel independen membuat berkurangnya akurasi, karena biasanya ada korelasi antara variabel yang satu dengan variabel yang lain
3. Keakuratannya tidak bisa diukur menggunakan satu probabilitas saja. Butuh bukti-bukti lain untuk membuktikannya.
4. Untuk membuat keputusan, diperlukan pengetahuan awal atau pengetahuan mengenai masa sebelumnya. Keberhasilannya sangat bergantung pada pengetahuan awal tersebut Banyak celah yang bisa mengurangi efektivitasnya dirancang untuk mendeteksi kata-kata saja, tidak bisa berupa gambar.

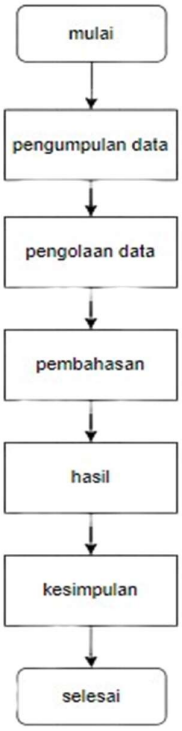
Rapid Miner

Rapidminer Merupakan Solusi Ideal Bagi Pengusaha Dan Calon Pengusaha Yang Tidak Memiliki Latar Belakang Pemrograman Yang Mendalam. Pengusaha Yang Menggunakan Rapidminer Dapat Dengan Mudah Menggali Potensi Data Dan Menerapkan Teknik Data Mining Dalam Bisnis Tanpa Harus Menguasai Bahasa Pemograman.

Rapid Miner memiliki kurang lebih 500 operator data mining, termasuk operator untuk input, output, data preprocessing dan visualisasi.(Akbar & Rahmanto, 2020) RapidMiner menggunakan berbagai teknik deskriptif dan prediksi dalam memberikan wawasan kepada pengguna sehingga dapat membuat keputusan yang paling baik.(Ardiansyah & Walim, 2018)

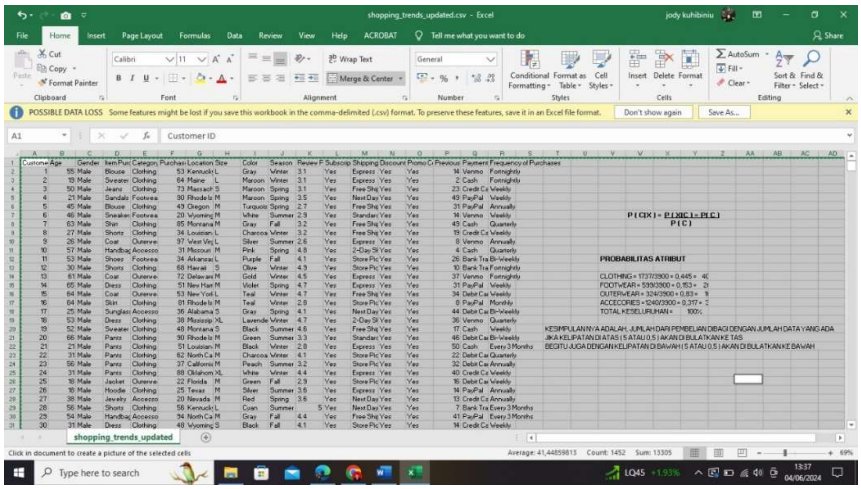
METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi kuantitatif adalah pendekatan penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data numerik guna memahami pola, hubungan, dan peristiwa dalam populasi tertentu. Pendekatan ini bersifat deduktif, dimulai dengan teori atau hipotesis yang kemudian diuji melalui pengumpulan data yang terstruktur.



Gambar 1

Demonstrasi Exel

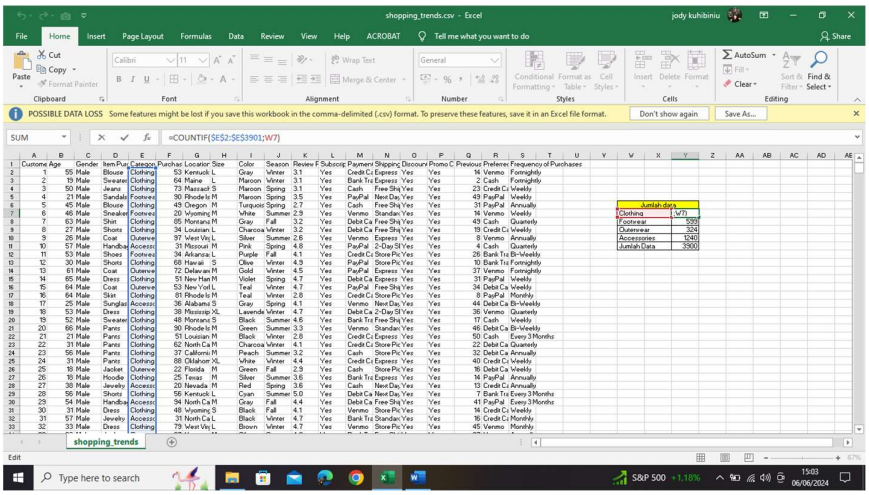


Gambar .2

Jumlah Dataset Yang Digunakan Adalah Berjumlah 3900 Dataset Yang Terbagi Ke Dalam Beberapa Katagori Penjualan Terbanyak.

Jumlah data	
Clothing	1737
Footwear	599
Outerwear	324
Accessories	1240
Jumlah Data	3900

Rumus Mencari Data Clothing Di Exel

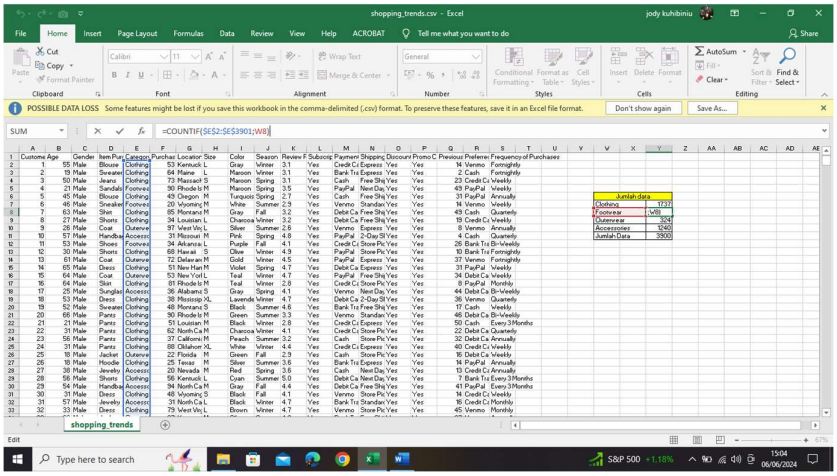


Gambar 3

Masukan rumus **=COUNTIF(** lalu blok data category lalu klik FN+F4 beri tanda **;** lalu klik data clothing lalu beri tutup kurung **)** dan enter maka akan muncul hasil nya.

=COUNTIF($E$2:$E$3901;W7)

Rumus Mencari Data Footwear Di Exel

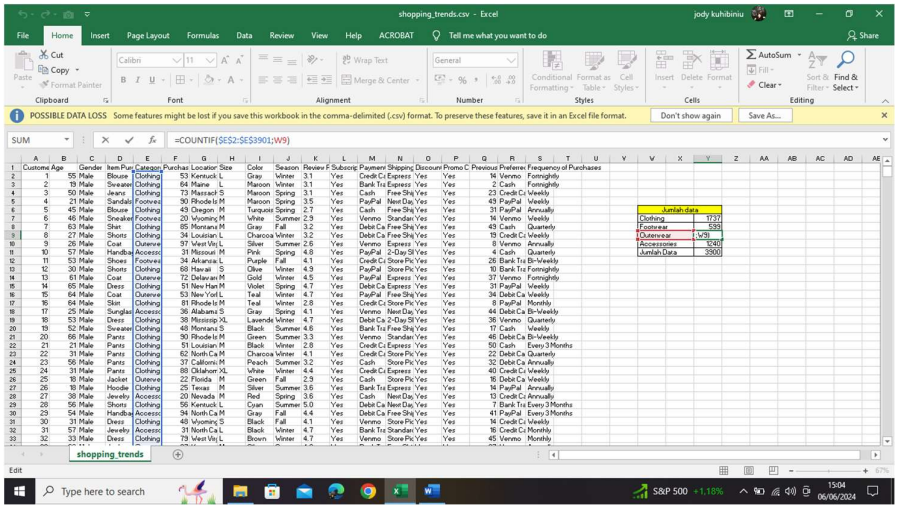


Gambar .4

Masukan rumus =COUNTIF(lalu blok data category lalu klik FN+F4 beri tanda ; lalu klik data Footwear lalu beri tutup kurung) dan enter maka akan muncul hasil nya.

=COUNTIF($E$2:$E$3901;W8)

Rumus Mencari Data Outerwear Di Exel

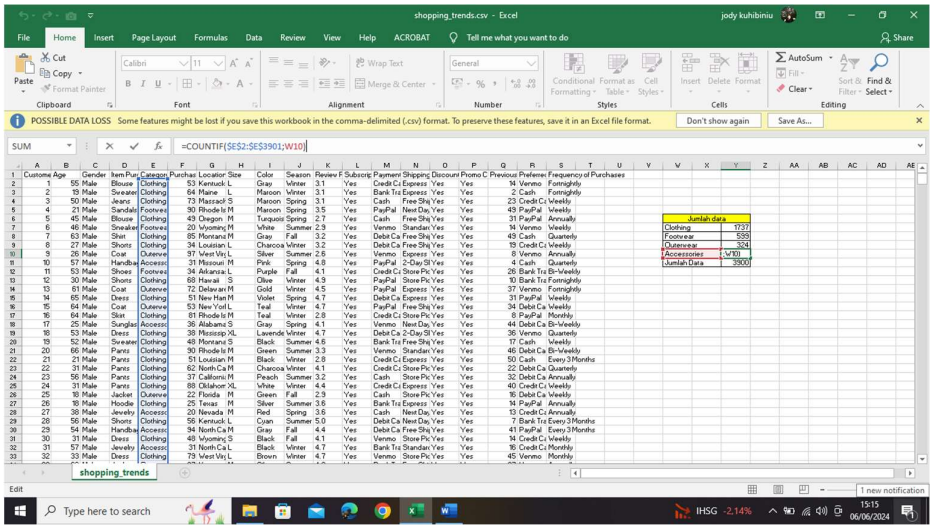


Gambar 5

Masukan rumus **=COUNTIF(** lalu blok data category lalu klik FN+F4 beri tanda **;** lalu klik data Outerwear lalu beri tutup kurung **)** dan enter maka akan muncul hasil nya.

=COUNTIF($E$2:$E$3901;W9)

Rumus Mencari Data Accessories Di Exel

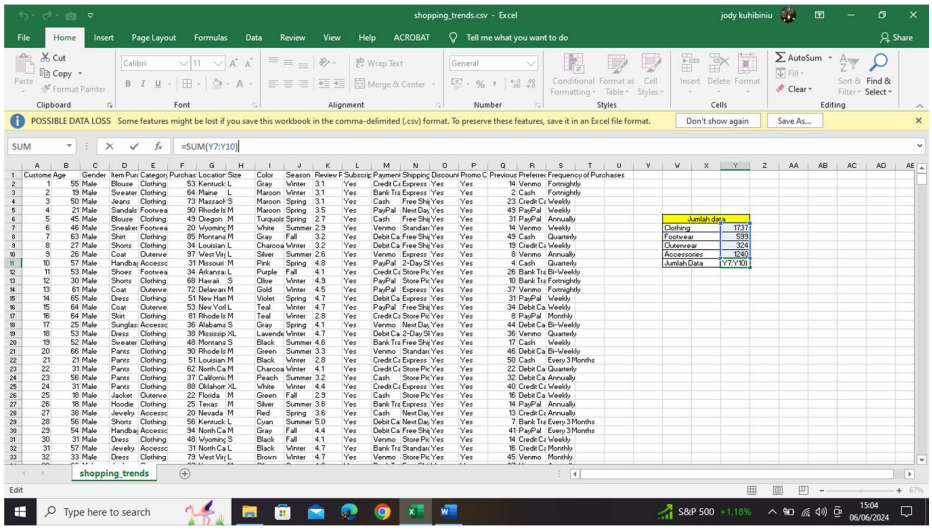


Gambar 6

Masukan rumus =COUNTIF(lalu blok data category lalu klik FN+F4 beri tanda ; lalu klik data Outerwear lalu beri tutup kurung) dan enter maka akan muncul hasil nya.

=COUNTIF($E$2:$E$3901;W10)

Perhitungan Hasil

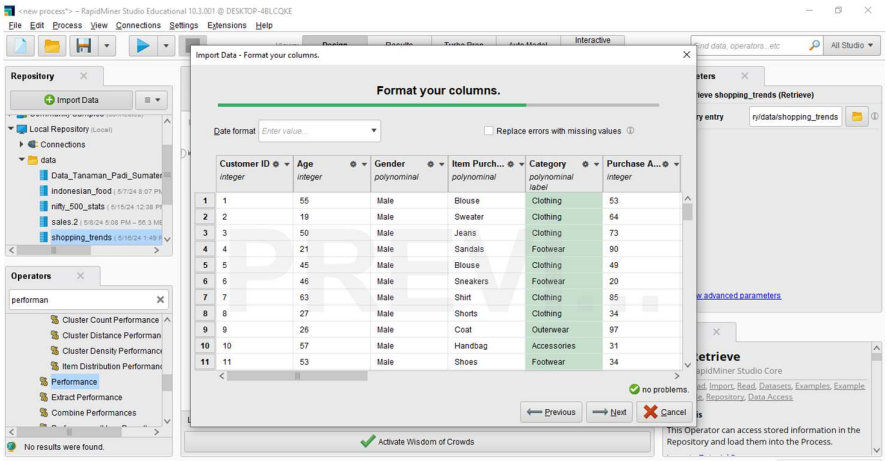


Gambar 7

Masukan rumus =**SUM (** lalu blok data beri tutup kurung **)** dan enter

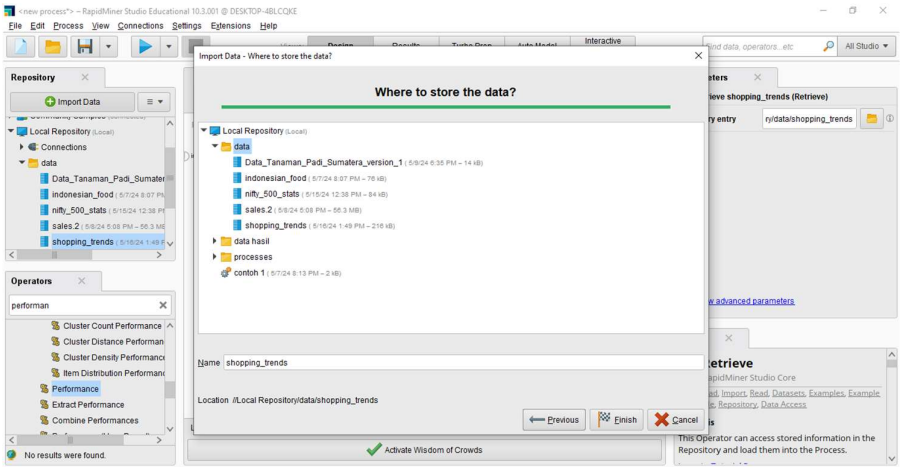
=SUM(Y7:Y10)

Demonstrasi Rapid Miner



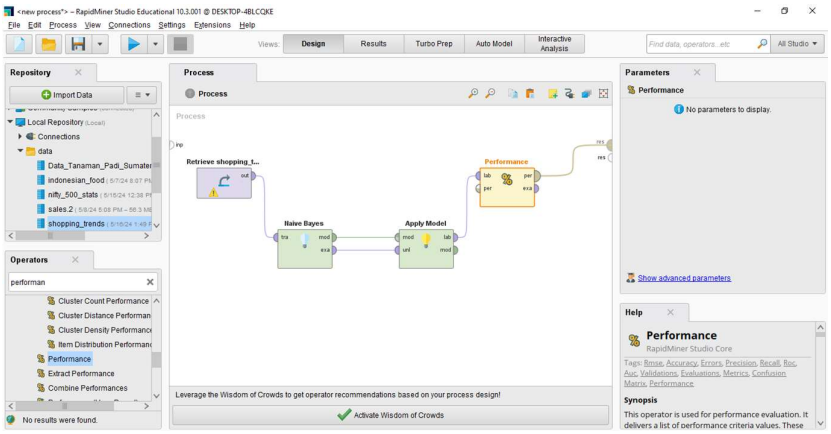
Gambar 8 masukan Dataset di RapidMiner

Masukan Dataset Kedalam Rapidminer Lalu Pilih Data Yang Ingin Di Jadikan Data Label



Gambar 9 Simpan Data di Repository

Simpan Data Yang Telah Kita Beri Label Tadi Ke Repository



Gambar 10 Running

Pilih Operator Untuk Melakukan Running

1. Dataset
2. Naïve bayes
3. Apply model
4. Performance

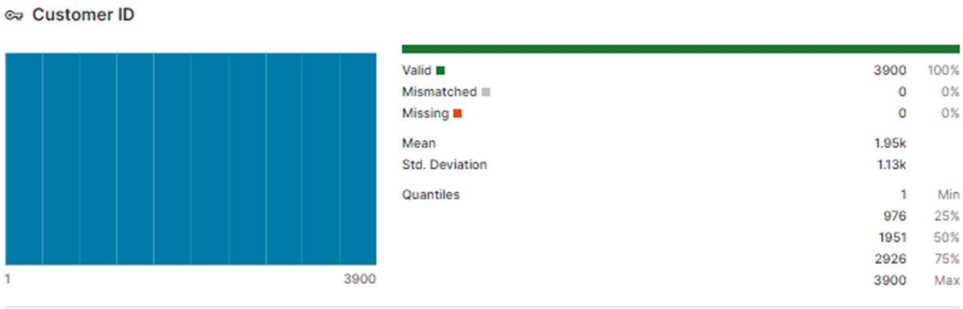
Gambar 11 Hasil Accuracy

accuracy: 100.00%

	true Clothing	true Footwear	true Outerwear	true Accessories	class precision
pred. Clothing	1737	0	0	0	100.00%
pred. Footwear	0	599	0	0	100.00%
pred. Outerwear	0	0	324	0	100.00%
pred. Accessories	0	0	0	1240	100.00%
class recall	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	

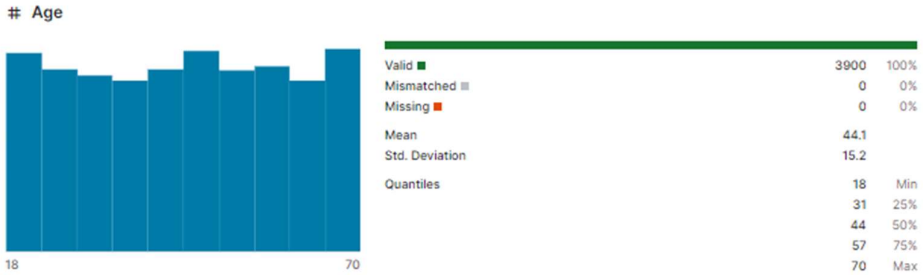
Accuracy di atas adalah jumlah dari penjualan terbanyak,

1. Clothing (pakaian) = 1737
2. Footwear (alas kaki) = 599
3. Outerwear (pakaian luar) = 324
4. Accessories (aksesoris) = 1240
5. Total terjual = 3900



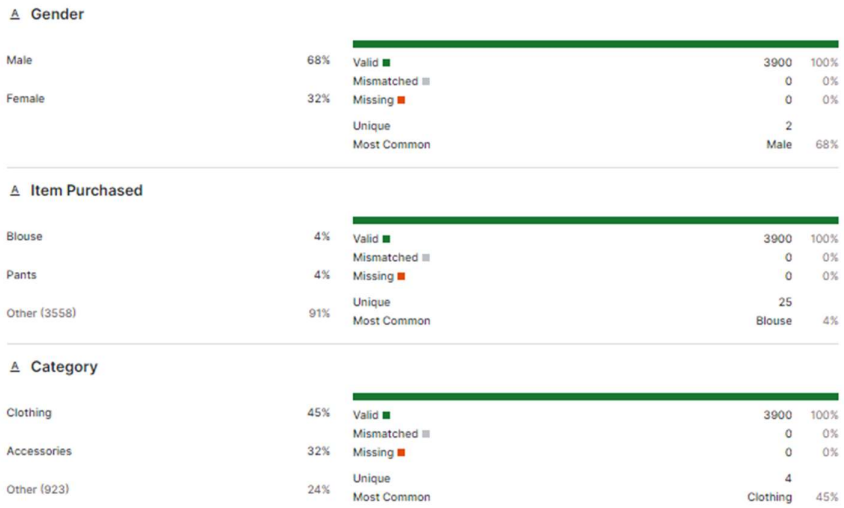
Gambar 12 Customers ID

Dengan Menggunakan Customer ID, Perusahaan Dapat Dengan Mudah Mengelola Data Pelanggan, Seperti Memantau Transaksi, Menanggapi Permintaan Layanan Pelanggan, Dan Menganalisis Pola Pembelian.



Gambar 13 Hasil Age

Customer Mulai Dari Usia 18 Tahun Hingga 70 Tahun

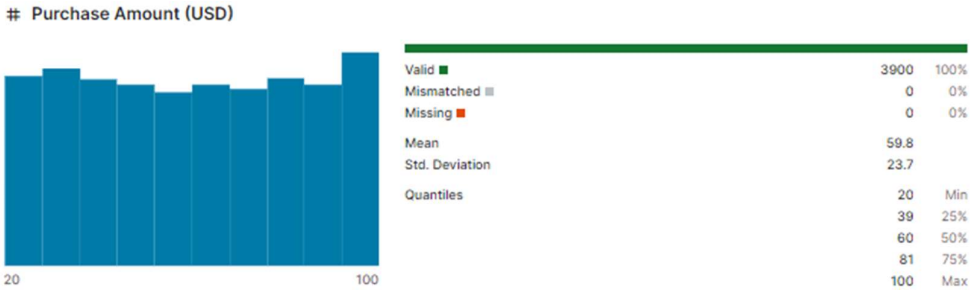


Gambar 14 katalog

- Genre

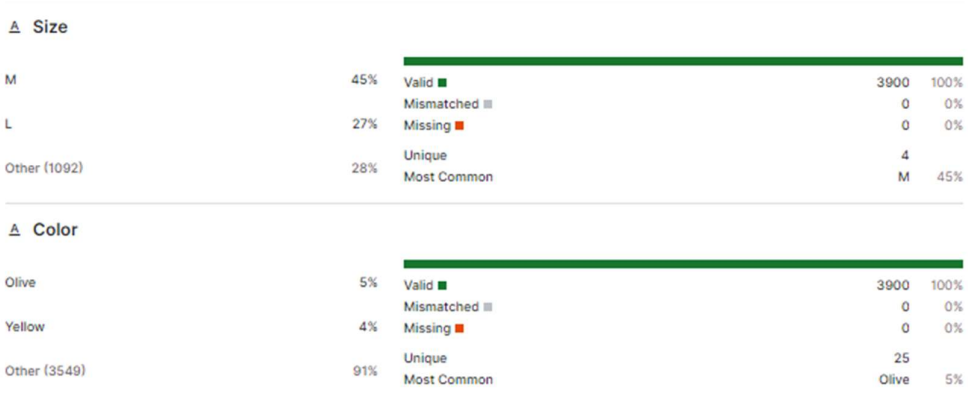
Pembeli Yang Paling Banyak Adalah Dari Kalangan Lelaki Sebanyak 68% Dan Diikuti Pembelian Wanita Sebanyak 32%

- Item Purchase
  1. Blouse (baju wanita) 4%,
  2. Pants (celana wanita) 4%,
  3. Other 91%
- Category
  1. Pembelian Terbanyak Adalah
  2. Clothing 45%,
  3. Accsessories 32%,
  4. Other 24%



Gambar 15 Purchase

Total Jumlah Penjualan 3900

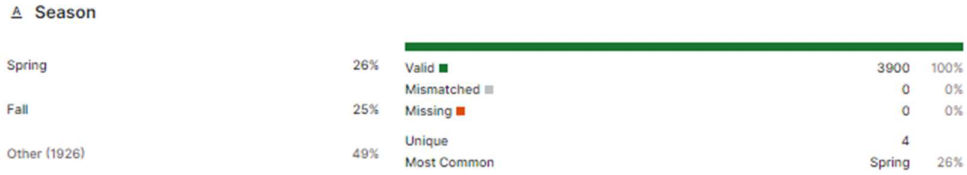


Gambar 16 Size

- Size

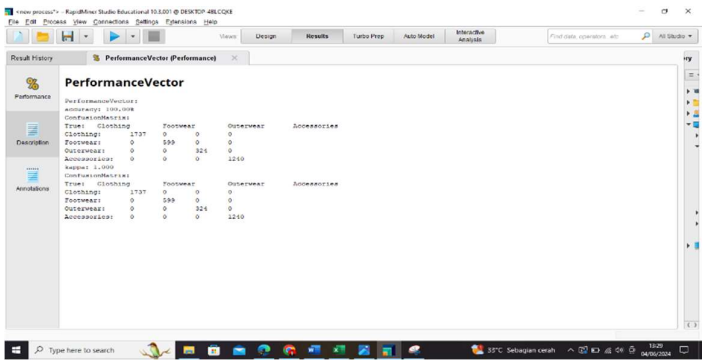
Ukuran Yang Paling Banyak Diminati Adalah Ukuran M Sebanyak 45%, Dan Ukuran L Sebanyak 27% Dan Other 28%

- Color
  1. Olive 5%
  2. Yellow 4%
  3. Other 91%



Gambar 17 Season

- Season
  1. Pembelian *Spring* Atau Pembelian Di Musim Semi Sebanyak 26%
  2. Dan Pembelian Di *Fall* Atau Pembelian Musim Gugur 25%,
  3. Other Sebanyak 49%



Gambar 17 Performance

Description Performance Vector

HASIL HIPOTESIS

Rumus Penghitungan Di Atas Adalah Hasil Dari Pembelian Terbanyak Dibagi

Dengan Jumlah Dataset Yang Ada Disini Saya Menggunakan Rumus

$$P(C \mid X) = \frac{P(x|c) = P(c)}{P(x)}$$

X sebagai Vektor input

c sebagai sebuah class spesifik

P(C|X) sebagai Probabilitas class berdasar vector input yang diketauhi (posteriori propability)

P(c) sebagai Propabilitas class yang dicari (prior propability) dari keseluruhan data

P(x | c) sebagai Propabilitas tiap input berdasarkan kondisi pada class

P(x) sebagai Propabilitas suatu input dari keseluruhan data

- CLOTHING = 1737/3900 = 0,445 = 40%
- FOOTWEAR = 599/3900 = 0,153 = 20%
- OUTERWEAR = 324/3900 = 0,83 = 10%
- ACCECORIES =1240/3900 = 0,317 = 30%
- TOTAL KESELURUHAN = 100%

Jika Kelipatan Di Atas (5 Atau 0,5) Akan Di Bulatkan Ke Tas Begitu Juga Dengan Kelipatan Di Bawah (5 Atau 0,5) Akan Dibulatkan Ke Bawah

PENUTUP

Kesimpulan

Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa data tren belanja metode Naive Bayes menunjukkan bahwa teknik ini efektif dalam menemukan pola dan tren belanja konsumen berdasarkan atribut-atribut yang relevan. Dengan menggunakan data historis transaksi, Naive Bayes dapat dengan akurat memprediksi preferensi belanja konsumen, kategori produk favorit, dan perilaku lainnya.

Metode Naive Bayes ideal untuk aplikasi real-time di industri ritel karena memiliki keuntungan dalam hal interpretasi yang mudah dan waktu komputasi yang cepat. Kami dapat menemukan segmentasi pelanggan dan strategi pemasaran yang lebih efektif dengan melihat faktor demografi seperti harga, lokasi belanja, dan jenis produk.Meskipun demikian, beberapa pertimbangan yang harus diperhatikan harus dipertimbangkan, seperti asumsi dasar Naive

Bayes tentang independensi variabel yang kadang-kadang tidak sesuai dengan data yang ada. Oleh karena itu, analisis tren pembelian menggunakan Naive Bayes dapat menjadi alat yang kuat untuk memahami dan memanfaatkan perilaku konsumen secara lebih efisien di pasar global yang kompetitif saat ini, karena kombinasi dengan teknik lain seperti metode kelompok atau deep learning dapat meningkatkan performa model dalam menangani kompleksitas lebih lanjut dari data tren pembelian yang modern dan dinamis.

Saran

Berdasarkan temuan dan keterbatasan penelitian ini, berikut beberapa saran untuk penelitian selanjutnya yang dapat memperdalam pemahaman tentang Analisa data shooping trends menggunakan algoritma klasifikasi dengan metode naïve bayes

1. Penelitian selanjutnya memberi dukungan kepada kolaborasi tim analis data, ahli bisnis, dan tim pemasaran. Secara teratur diskusikan hasil analisis untuk memastikan Anda memahami pola dan tren belanja konsumen dan menemukan cara terbaik untuk meningkatkan pengalaman pelanggan dan penjualan.
2. Selain algoritma Naïve Bayes, penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi penggunaan algoritma lain seperti C.45 atau Apriori yang mungkin lebih efisien dalam menemukan asosiasi itemset di dataset yang sangat besar.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, M., & Rahmanto, Y. (2020). Desain Data Warehouse Penjualan Menggunakan Nine Step Methodology Untuk Business Intelegency Pada Pt Bangun Mitra Makmur. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak, 1*(2), 137–146. https://doi.org/10.33365/jatika.v1i2.331

Ardiansyah, D., & Walim, W. (2018). Algoritma c4.5 untuk klasifikasi calon peserta lomba cerdas cermat siswa smp dengan menggunakan aplikasi rapid miner. *Jurnal Inkofar, 1*(2), 5–12. https://politeknikmeta.ac.id/meta/ojs/index.php/inkofar/article/view/29/45

Indarta, Y., Irfan, D., Muksir, M., Simatupang, W., & Ranuharja, F. (2021). Analisis dan Perancangan Database Menggunakan Model Konseptual Data Warehouse Sistem Manajemen Transaksi Toko Online Haransaf. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan, 3*(6), 4448–4455. https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1477

Kurniawan, Y. I. (2018). Perbandingan Algoritma Naive Bayes dan C.45 dalam Klasifikasi Data Mining. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 5*(4), 455–464. https://doi.org/10.25126/jtiik.201854803

Matondang, M. R., Lubis, M. R., & Tambunan, H. S. (2021). Analisis Data mining dengan Metode C.45 pada Klasifikasi Kenaikan Rata-Rata Volume Perikanan Tangkap. *Brahmana : Jurnal Penerapan Kecerdasan Buatan, 2*(2), 74–81. https://doi.org/10.30645/brahmana.v2i2.68

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Vol. 2 No. 3 Juli 2024
e-ISSN : 3046-7276, p-ISSN : 3046-7284, Hal.135-146
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.116

Penerapan K-Means Clustering Untuk Menentukan Jumlah Pengangguran Berdasarkan Umur (Studi Kasus Di Badan Statistik Provinsi DKI Jakarta 2020-2022)

Andi Diah Kuswanto [1], Azumardi Nabil Fadhila [2], Paulus Tri Setiawan [3], Muhammad Kevin Setiawan [4], Dody Renal Syahputra[5]
[1-5] Universitas Bina Sarana Informatika

Korespondensi penulis : Andi.ahk@bsi.ac.id[1] , azumardinabilfadila0292@gmail.com[2] , Relegiosetiawan@gmail.com[3] , Kevinsetiawan322@gmail.com[4] , Syahputrarenal111@gmail.com[5]

***ABSTRACT**: Unemployment is a persistent problem in the labor market, thus hampering economic development and national prosperity. Indonesia, including its capital Jakarta, continues to face significant levels of unemployment compared to neighboring countries. This research focuses on analyzing the structure of unemployment in Jakarta using K-Means Clustering to categorize unemployment data based on age groups (2020-2022) sourced from the Central Statistics Agency. Analysis carried out via RapidMiner revealed three clusters:- Cluster 0: Age 30-60 years and above, Cluster 1: Age 20-24 years, Cluster 2: Age 15-19 and 25-29 years. The findings show that the 20-24 year age group has the highest unemployment rate (399,167 people), while the 30-60 year and above age group shows the lowest unemployment rate (75,560 people). This clustering approach provides insight into the distribution of unemployment by different age demographics in Jakarta, highlighting areas where targeted interventions may be needed to effectively address this socio-economic challenge*

***Keywords:** K-Means, Unemployment, Statistics*

ABSTRAK: Pengangguran merupakan masalah yang terus-menerus terjadi di pasar tenaga kerja, sehingga menghambat pembangunan ekonomi dan kesejahteraan nasional. Indonesia, termasuk ibu kotanya Jakarta, terus menghadapi tingkat pengangguran yang signifikan dibandingkan negara tetangga. Penelitian ini fokus menganalisis struktur pengangguran di Jakarta dengan menggunakan K-Means Clustering untuk mengkategorikan data pengangguran berdasarkan kelompok umur (2020-2022) yang bersumber dari Badan Pusat Statistik. Analisis yang dilakukan melalui RapidMiner mengungkapkan tiga cluster:-Cluster 0: Usia 30-60 tahun ke atas, Klaster 1: Usia 20-24 tahun, Klaster 2: Usia 15-19 dan 25-29 tahun. Temuan menunjukkan bahwa kelompok usia 20-24 tahun mempunyai tingkat pengangguran tertinggi (399.167 orang), sedangkan kelompok usia 30-60 tahun ke atas menunjukkan tingkat pengangguran terendah (75.560 orang). Pendekatan pengelompokan ini memberikan wawasan mengenai distribusi pengangguran berdasarkan demografi usia yang berbeda di Jakarta, menyoroti bidang-bidang di mana intervensi yang ditargetkan mungkin diperlukan untuk mengatasi tantangan sosio-ekonomi ini secara efektif

Kata kunci : K-Means, Pengangguran, Statistik

LATAR BELAKANG

Pengangguran merupakan masalah ketenagakerjaan yang selalu menjadi penghambat pembangunan ekonomi dan kesejahteraan suatu bangsa. Sampai saat ini masalah pengangguran terus melanda berbagai negara termasuk Indonesia. Berdasarkan fakta yang ada tingkat pengangguran di Indonesia masih cukup tinggi dibandingkan dengan beberapa negara tetangga. Pengangguran termasuk dalam permasalahan yang akan selalu diperhatikan dengan terus menerus terutama pada negara-negara berkembang, seperti Indonesia, terutama ibu kota Provinsi DKI Jakarta (Arianto Zega et al., 2022).

Received: Juni 30,2024 , Accepted: Juli 04,2024 , Published: Juli 31,2024
* Andi Diah Kuswanto, Andi.ahk@bsi.ac.id

Provinsi DKI Jakarta menghadapi permasalahan tingkat pengangguran yang tinggi seperti kota-kota di negara berkembang lainnya. Pengangguran terbuka menjadi masalah bagi perekonomian karena pengangguran menunjukkan ketidakseimbangan dalam perekonomian, yaitu kelebihan penawaran tenaga kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur pengangguran di Jakarta.

Untuk mengetahui jumlah penduduk yang terbanyak di wilayah Provinsi DKI Jakarta. Teknik clustering dapat membantu untuk mengelompokkan data secara otomatis tanpa perlu diberitahu label kelasnya. Para ahli banyak mengusulkan metode clustering, salah satunya adalah K-Means. Metode K-Means digunakan dalam berbagai aplikasi kecil hingga menengah dan merupakan algoritma klasterisasi yang paling banyak karena kemudahan dalam mengaplikasikannya. Algoritma K-Means, cluster yang dihasilkan cukup baik, sehingga metode ini bisa direkomendasikan sebuah clustering yang baik. Metode K-Means metode *not hierarchical clustering* yang berusaha membantu penyertaan variabel kelompok dalam kelas hasil perhitungan akhir (Di et al., 2024).

LANDASAN TEORI

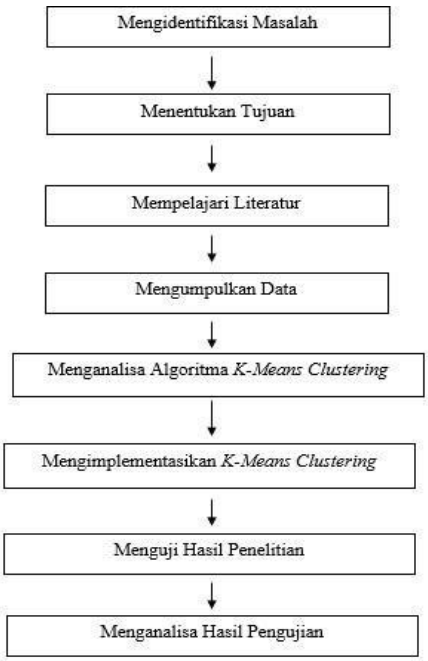
Data Mining

Data mining mulai ada sejak 1990-an sebagai cara yang benar dan tepat untuk mengambil pola dan informasi yang digunakan untuk menemukan hubungan antara data untuk melakukan pengelompokkan ke dalam satu atau lebih cluster sehingga objek-objek yang berada dalam satu cluster akan mempunyai kesamaan yang tinggi antara satu dengan lainnya (Dongga et al., 2023).

Data mining didefinisikan sebagai proses menemukan pola-pola dalam data. Proses ini otomatis atau seringnya semiotomatis. Pola yang ditemukan harus penuh arti dan pola tersebut memberikan keuntungan, biasanya keuntungan secara ekonomi. Data yang dibutuhkan dalam jumlah besar. Data mining atau yang sering disebut juga *Knowledge Discovery in Database* (KDD) merupakan proses pengumpulan dan pengolahan data yang bertujuan untuk mengekstrak informasi penting pada kumpulan data. Proses pengumpulan dan ekstraksi informasi tersebut dapat dilakukan menggunakan perangkat lunak dengan bantuan perhitungan statistika, matematika, ataupun teknologi Artificial Intelligence (AI) (Canda Naya, 2023).

Tahap ini merupakan proses utama ketika menerapkan metode untuk menemukan pengetahuan yang berguna dari data. Jenis data dalam penelitian ini adalah clustering yang digunakan untuk mengelompokan data pengangguran berdasarkan tingkat pengangguran Provinsi DKI Jakarta(Pastia & Dikananda, 2023).

Adapun kerangka kerja yang digunakan dalam penulisan ini adalah seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1 kerangka kerja 1

Data WareHouse

Data warehouse merupakan kumpulan dari struktur data yang saling berhubungan, setiap struktur memiliki Key Performance Indicator untuk proses bisnis tertentu, dan setiap Key Performance Indicator berhubungan dengan entiti tertentu. Hubungan ini akan menciptakan dimensional model. Data warehouse diperlukan bagi para pengambil keputusan manajemen dari suatu organisasi/perusahaan. Dengan adanya data warehouse, akan mempermudah pembuatan aplikasi DSS dan EIS karena memang kegunaan dari data warehouse adalah khusus untuk membuat suatu database yang dapat di gunakan. Data warehouse sangat penting karena semua informasi yang dibutuhkan sebuah perusahaan dapat ditemukan disini, oleh karena itu perusahaan yang ingin mengimplementasikan data warehouse harus dapat membuatnya dengan baik.

Langkah-langkah dalam membuat data warehouse:

1. *Determine business objective*
2. *Collect and analyze information*
3. *Identify core business processes*
4. *Construct a conceptual data model*
5. *Locate data source and plan data transformations*
6. *Set tracking duration*

7. *Implement the plan* (Rifky et al., 2021).

Metode Clustering

Clustering adalah suatu metode pengelompokan berdasarkan ukuran kedekatan. Perbedaan Clustering dengan grup, kalau grup berarti kelompok yang sama kondisinya kalau tidak ya pasti bukan kelompoknya. Tetapi kalau cluster tidak harus sama akan tetapi pengelompokannya berdasarkan kedekatan dari suatu karaktteristik sample yang ada, salah satunya dengan menggunakan rumuh jarak *euclidean*. Aplikasi cluster ini sangat banyak, karena hampir banyak dalam mengidentifikasi permasalahan atau pengambilan keputusan selalu tidak sama persis akan tetapi cenderung memiliki kemiripan saja (Al et al., 2022).

Algoritma K-Means

K-Means adalah sebuah metode klastering yang tergolong dalam pembelajaran tanpa pengawasan, yang aplikasikan untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok melalui proses partisi. Dengan algoritma ini, data dapat diolah tanpa memerlukan label kelas. Inilah perbedaan *K-Means* dengan metode *KNearest Neighbor* (KNN), *Hierarchical Clustering* serta algoritma pembelajaran unsupervised learning lainnya yang membutuhkan vektor sebagai masukan. Algoritma ini akan mengklasifikasikan data atau objek ke dalam kelompok yang telah ditentukan. Setiap kelompok akan memiliki titik pusat yang disebut centroid yang merepresentasikan kelompok tersebut. Secara sederhana, algoritma *K-Means* adalah algoritma data mining yang digunakan untuk memecahkan masalah pengelompokan (*clustering*). Dalam proses pengolahan data menggunakan algoritma *K-Means Clustering*, langkah awalnya adalah menentukan centroid awal secara acak untuk setiap kelompok, kemudian dilakukan perhitungan berulang agar posisi centroid optimal. *K-Means* akan diproses dengan RapidMiner dengan perhitungan *Euclidean Distance* (Basalamah & Setyadi, 2023).

Rapid Minner

RapidMiner adalah aplikasi atau perangkat lunak yang berfungsi sebagai alat pembelajaran dalam ilmu data mining. Platfrom dikembangkan oleh perusahaan yang didedikasikan untuk semua langkah yang melibatkan sejumlah besar data dalam bisnis komersial, penelitian, pendidikan, pelatihan, dan pembelajaran. RapidMiner memiliki sekitar 100 solusi pembelajaran untuk pengelompokan, klasifikasi dan analisis regresi. RapidMiner juga mendukung sekitar 22 format file, seperti .xls, .csv, dan sebagainya. RapidMiner membawa kecerdasan buatan kepada perusahaan melalui platform ilmu data yang terbuka dan dapat diskalakan. RapidMiner dibangun untuk tim analisis, mengintegrasikan seluruh siklus ilmu

data, dari persiapan data hingga pembelajaran mesin hingga penyebaran model prediksi. Lebih dari 625.000 profesional analitis menggunakan produk RapidMiner untuk meningkatkan pendapatan, mengurangi biaya, dan menghindari risiko. RapidMiner adalah perangkat lunak independen yang digunakan untuk menganalisa data dan mesin penambangan data, yang dapat diintegrasikan dengan berbagai bahasa pemrograman secara mudah. RapidMiner ditulis dengan bahasa pemrograman Java, sehingga dapat berkerja pada banyak sistem operasi. RapidMiner menyediakan UI untuk mendesain pipa analisis, di mana akan menghasilkan file XML yang dapat menjelaskan proses analisis yang ingin diterapkan oleh pengguna ke data. RapidMiner akan membaca file ini untuk menjalankan analisa secara otomatis. RapidMiner menyediakan tampilan (UI) yang ramah pengguna, sehingga memudahkan pengguna saat menggunakannya. Tampilan yang terdapat pada RapidMiner disebut *Perspective. Terdapat 3 Perspective*, yaitu *Welcome Perspective, Design Perspective dan Result Perspective* (Prasetyo et al., 2021).

PEMBAHASAN

Data Pengangguran DKI Jakarta

Perhitungan di excel ini merupakan hasil data pengangguran provinsi DKI Jakarta dari tahun 2020-2022 berdasarkan kelompok umur yang terdiri dari umur 15-19, 20-24, 25-29. 30-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59 dan 60. Data ini diambil dari website badan pusat statistik provinsi DKI Jakarta yang di format dalam bentuk mirocsoft excel seperti contoh gambar 1.

Data Pengagguran DKI Jakarta Dari Tahun 2020 - 2022 Berdasarkan Kelompok Umur			
Kelompok Umur 15-60	pengangguran 2020	pengangguran 2021	pengangguran 2022
15 - 19	82870.00	59372.00	88056.00
20 - 24	148978.00	129362.00	120827.00
25 - 29	99279.00	70159.00	62144.00
30 - 34	56680.00	59991.00	24504.00
35 - 39	52818.00	32008.00	17116.00
40 - 44	30897.00	35385.00	16620.00
45 - 49	28041.00	26047.00	13142.00
50 - 54	29784.00	13701.00	13371.00
55 - 59	18645.00	6105.00	5477.00
60 +	24788.00	7769.00	16037.00

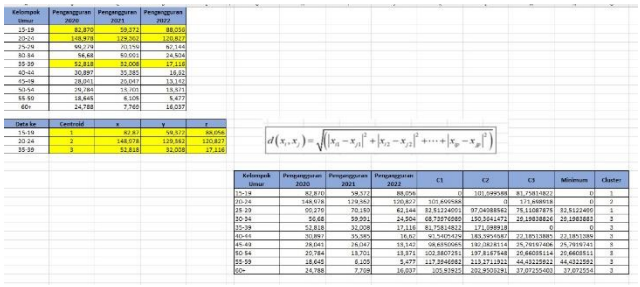
Gambar 1 Data pengganguran DKI Jakarta

Perhitungan Data Excel

Perhitungan data di excel merujuk pada penggunan metode clustering k-means. Yang pertama kita lakukan adalah menetukan data centroid secara random disini kita mengambil data umur 15-19, 20-24, 25-29. Yang kedua menghitung jarak antara objek dengan masing-masing centroid, bisa menggunakan rumus *Euclidean Distance.*

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{\left(|x_{i1} - x_{j1}|^2 + |x_{i2} - x_{j2}|^2 + \cdots + |x_{ip} - x_{jp}|^2\right)}$$

Yang ketiga menetukan nilai minimum dari masing-masing centroid. Dan yang keempat menentukan cluster dengan cara mengklasifikasikan nilai minimum berdasarkan jarak terdekat dengan centroid. Contoh nya seperti pada gambar 3.1.2.



Kelompok Umur	Pengangguran 2020	Pengangguran 2021	Pengangguran 2022
15-19	82,870	59,272	88,056
20-24	148,678	129,962	120,827
25-29	90,276	70,193	62,144
30-34	56,68	59,991	24,904
35-39	52,818	32,008	17,116
40-44	30,897	35,985	16,62
45-49	28,041	26,047	13,142
50-54	20,784	13,701	13,871
55-59	18,645	6,109	5,477
60+	24,788	7,769	16,037

Data ke	Centroid	x	y	z
15-19	1	82,87	59,272	88,056
20-24	2	148,678	129,962	120,827
35-39	3	52,818	32,008	17,116

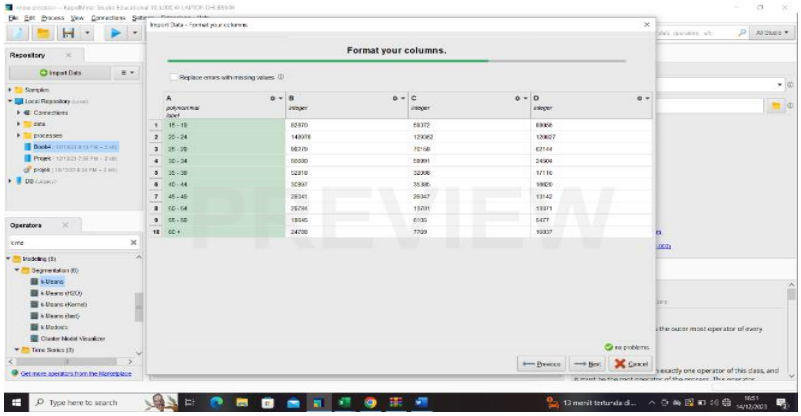
$$d(x_i, x_j) = \sqrt{(|x_{i1} - x_{j1}|^2 + |x_{i2} - x_{j2}|^2 + \cdots + |x_{ip} - x_{jp}|^2)}$$

Kelompok Umur	Pengangguran 2020	Pengangguran 2021	Pengangguran 2022	C1	C2	C3	Minimum	Cluster
15-19	82,870	59,272	88,056	0	101,5995988	81,75814822	0	1
20-24	148,678	129,962	120,827	101,8669988	0	171,8488918	0	2
25-29	90,276	70,193	62,144	32,51224001	97,04088582	75,11087875	32,51224001	1
30-34	56,68	59,991	24,904	68,73976080	150,3541471	20,19818826	20,19818826	3
35-39	52,818	32,008	17,116	81,75814822	171,0999118	0	0	3
40-44	30,897	35,985	16,62	91,5405424	183,3954987	22,18513885	22,18513885	3
45-49	28,041	26,047	13,142	98,85908684	192,0828154	25,76597406	25,76597406	3
50-54	20,784	13,701	13,871	102,3807251	197,8187548	20,66085114	20,66085114	3
55-59	18,645	6,109	5,477	117,3946082	213,2712812	44,43215912	44,43215912	3
60+	24,788	7,769	16,037	100,83925	202,8503281	37,07255403	37,07255403	3

Gambar 3.1.2. Perhitungan Data Excel

Format Data Rapid Minner

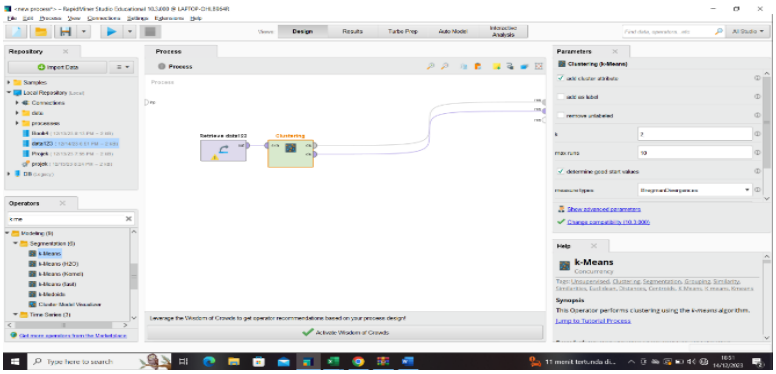
Pada format data rapid minner merupakan data pengangguran DKI Jakarta yang di format dari excel ke rapid miner. Yang pertama kali kita lakukan adalah melakukan import data melalui rapid miner setelah itu kita cari data excel yang ingin kita format setelah mengklik tombol next di bagian table a kita rubah role nya menjadi label sedangkan di table b, c dan d kita rubah type nya menjadi integer agar data nya menjadi bilangan bulat contoh nya seperti pada gambar 3.2.1.



Gambar 3.2.1 format data rapid minner

Tampilan Desain Rapid Minner

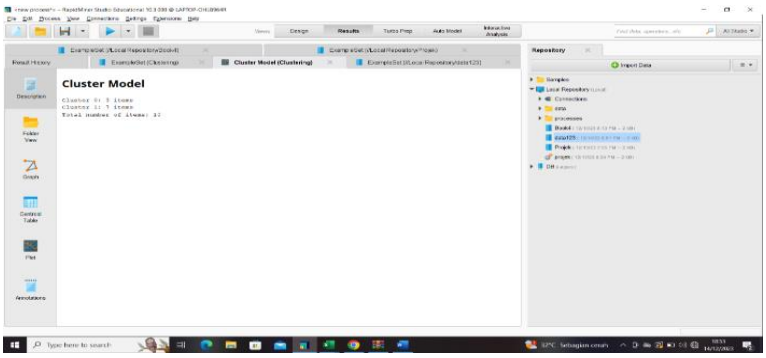
Pada tampilan desain rapid miner yaitu setelah sudah menginput data kita pergi ke tampilan desain untuk menghubungkan dengan metode k-means yang pertama kita lakukan kita masukan data pengangguran DKI Jakarta selanjutnya kita pilih operator yang kita gunakan yaitu k-means setelah itu kita hubungkan data pengangguran DKI Jakarta dengan k-means dan kita pilih menjadi 2 kelompok selanjutnya kita klik tombol run. Contoh hasil nya seperti pada gambar 3.2.2.



Gambar 3.2.2. Tampilan Desain Rapid Minner

Tampilan Cluster Model

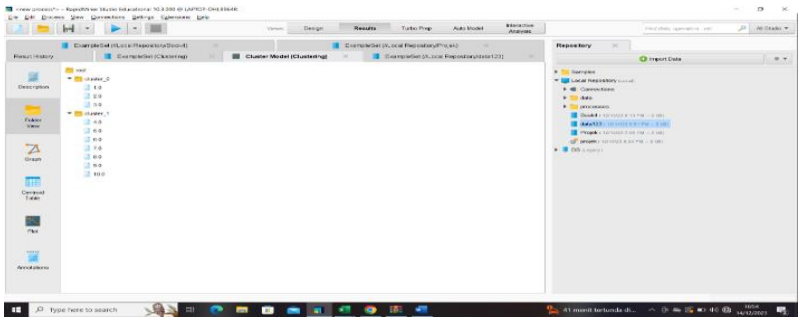
Pada tampilan cluster model yaitu setelah kita klik run kita bisa melihat data nya dengan mengklik cluster model dan data tersebut dibagi menjadi 2 kelompok yang pertama cluster0 terdiri dari 3 items dan kelompok yang kedua cluster1 terdiri dari 10 items dengan total items yaitu 10. Cotoh hasil nya seperti pada gambar 3.2.3.



Gambar 3.2.3. Tampilan Cluster Model

Tampilan Folder View

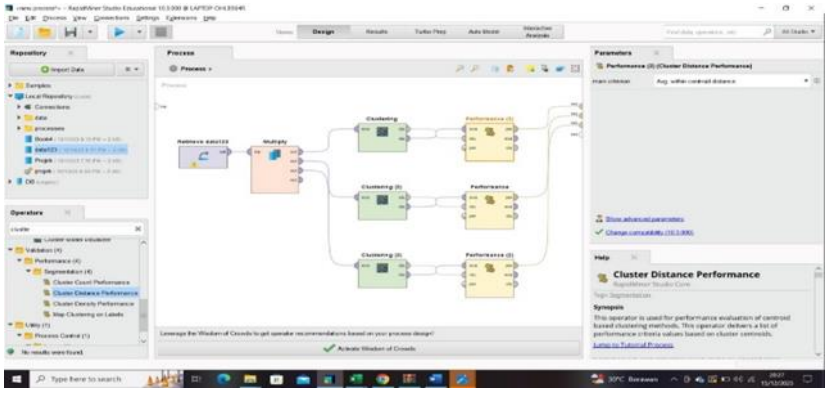
Pada tampilan folder view pada tampilan tersebut kita bisa melihat kelompok 1 yaitu cluster0 terdiri data 1, 2 dan 3 sedangkan kelompok 2 yaitu cluster1 terdiri dari data 4, 5, 6, 7, 8, 9 dan 10. Contoh hasil nya seperti pada gambar 3.2.4.



Gambar 3.2.4. Tampilan Folder View

Tampilan Performance

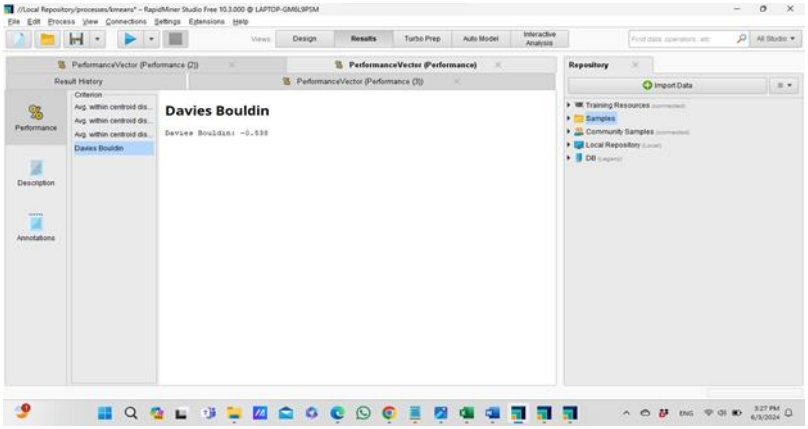
Pada tampilan ini kita ingin melihat *performance* pada data pengagguran DKI Jakarta mungkin saja menjadikan data ini menjadi 2 kelompok bukan pilihan yang terbaik mungkin saja 3 dan 4. Caranya adalah kita tambah operator multiply selanjutnya kita hubungkan data pengagguran DKI Jakarta dengan data cluster yang kita buat menjadi 2, 3 dan 4 kelompok selanjutnya untuk melihat performance kita tambahkan operatornya yaitu *cluster distance performance* selanjutnya kita hubungkan dengan cara mengsilangkan clustering dengan performancenya kemudian kita hubungkan permormancenya ke resort. Contoh hasil nya seperti pada gambar 3.2.5.



Gambar 3.2.5. Tampilan Performance

Tampilan Davies Bouldin Pada Kelompok 2

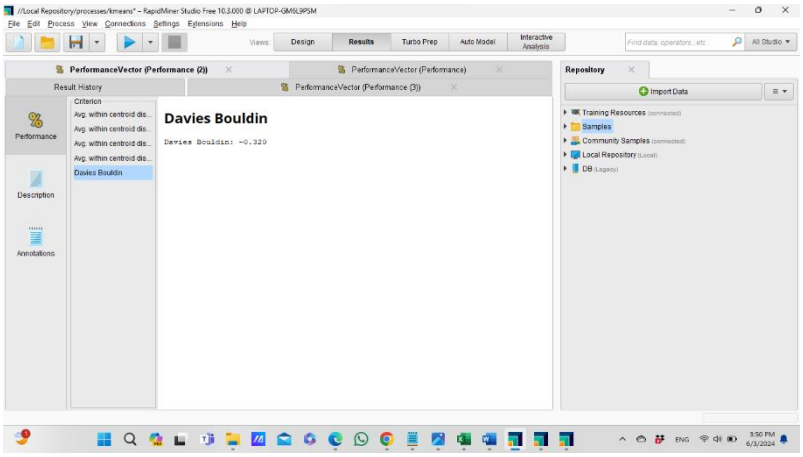
Setelah melakukan *running* kita lihat pada tampilan davies bouldin pada kelompok 2 yaitu 0.538 disini kita abaikan nilai minus nya karena ini bentuknya adalah absolut. Contoh hasil nya seperti pada gambar 3.2.6.



Gambar 3.2.6. Tampilan Davies Bouldin Kelompok 2

Tampilan Davies Bouldin Kelompok 3

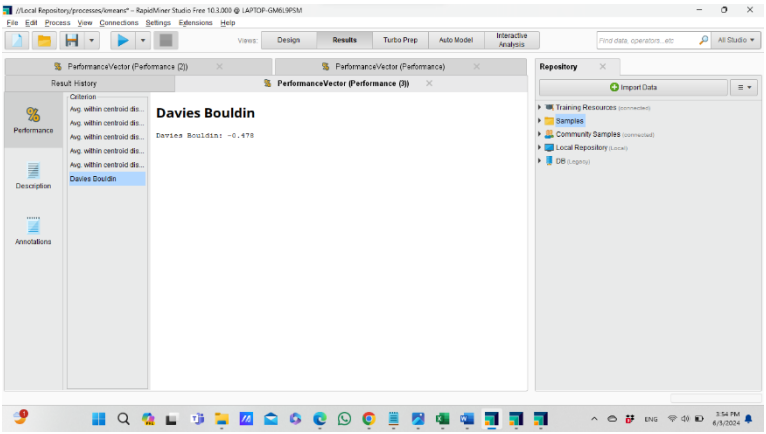
Setelah melakukan *running* kita lihat pada tampilan *davies bouldin* pada kelompok 2 yaitu 0.320 disini kita abaikan nilai minus nya karena ini bentuknya adalah *absolut*. Contoh hasil nya seperti pada gambar 3.2.7.



Gambar 3.2.7. Tampilan Davies Bouldin Kelompok 3

Tampilan Davies Bouldin Kelompok 4

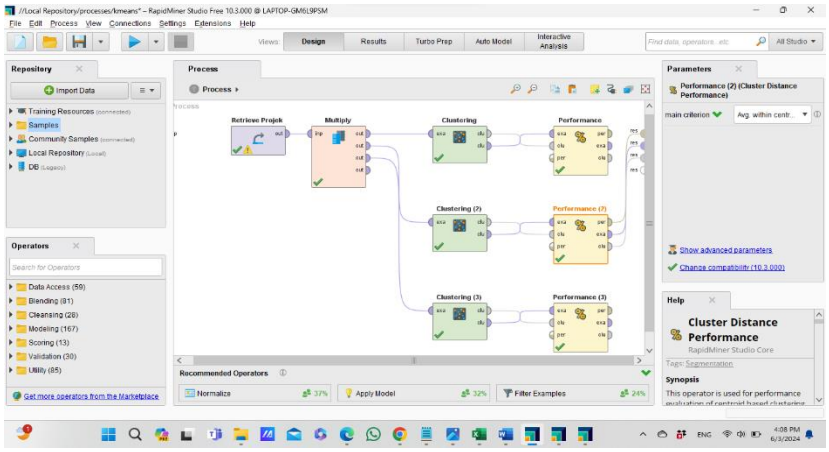
Setelah melakukan running kita lihat pada tampilan davies bouldin pada kelompok 4 yaitu 0.470 disini kita abaikan nilai minus nya karena ini bentuknya adalah absolut. Contoh hasil nya seperti pada gambar 3.2.8.



Gambar 3.2.8. Tampilan Davies Bouldin Kelompok 4

Tampilan Desain Kelompok 3

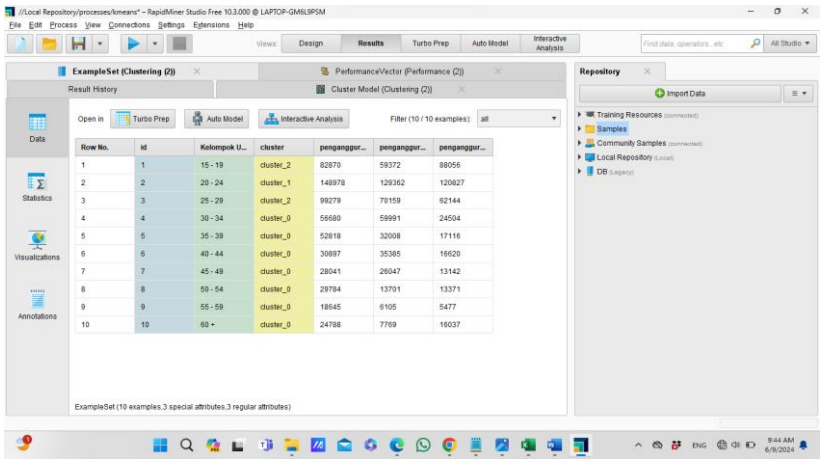
Karena pada kelompok 3 adalah nilai yang paling kecil yaitu 0.320 maka kelompok 3 adalah yang terbaik untuk dijadikan pengelompokkan. Disini kita tampilkan hasilnya dengan cara menghubungkan exa dan cluster nya ke res dan selanjutnya kita klik run. Contoh hasil nya seperti pada gambar 3.2.9.



Gambar 3.2.9. Tampilan Desain Kelompok 3

Tampilan Hasil Data Pada Kelompok 3

Setelah kita klik run muncul hasil cluster pada kelompok 3 yang terdiri dari cluster 0 yaittu kelompok umur 30-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60 ke atas. Sedangkan cluster 1 terdiri dari kelompok umur 20-24. Sedangkan cluster 2 terdiri dari kelompok umur 15-19, 25-29. Contoh nya seperti pada gambar 3.2.10.



Row No.	id	Kelompok U...	cluster	penganggur...	penganggur...	penganggur...
1	1	15 - 19	cluster_2	82870	59372	88056
2	2	20 - 24	cluster_1	148978	129362	120827
3	3	25 - 29	cluster_2	99279	78159	62144
4	4	30 - 34	cluster_0	56680	59991	24504
5	5	35 - 39	cluster_0	52818	32008	17116
6	6	40 - 44	cluster_0	30897	35385	16620
7	7	45 - 49	cluster_0	28041	26047	13142
8	8	50 - 54	cluster_0	29784	13701	13371
9	9	55 - 59	cluster_0	18645	6105	5477
10	10	60 +	cluster_0	24788	7769	16037

Gambar 3.2.10. Tampilan Hasil Data

Hasil Hipotesa

Hasil hipotesa dari data pengganguran Dki Jakarta 2020-2022 berdasarkan rapid miner dan perhiyungan excel di atas adalah pada data ini cocok di buat dalam 3 kelompok yang terdiri dari cluster 0 yaitu umur 30-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60 ke atas. Sedangkan cluster 1 yaitu umur 20-24. Sedangkan cluster 2 yaitu umur 15-19, 25-29. Pada temuan data ini juga tingkat angka pengagguran tertinggi adalah cluster 1 dengan total 399.167 penduduk di tahun 2020-2022 pada umur 20-24 tahun. Sedangkan tingkat angka pengagguran terendah adalah cluster 0 dengan total 75.560 penduduk di tahun 2020-2022 pada umur 30-60 tahun ke

atas. Pada tingkat angka pengagguran sedang adalah cluster 2 dengan total 230.940 di tahun 2020-2022 pada umur 15-19 dan 25-29 tahun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menggunakan metode *K-Means Clustering* untuk menganalisis pengangguran di DKI Jakarta berdasarkan umur (2020-2022). Data dari Badan Pusat Statistik dianalisis dengan RapidMiner dan dikelompokkan menjadi tiga cluster:

- **Cluster 0**: Umur 30-60 ke atas.
- **Cluster 1**: Umur 20-24.
- **Cluster 2**: Umur 15-19 dan 25-29.

Hasilnya menunjukkan bahwa kelompok umur 20-24 memiliki tingkat pengangguran tertinggi (399.167), sedangkan kelompok umur 30-60 ke atas memiliki tingkat pengangguran terendah (75.560).

Saran

Untuk Mengurangi tingkat pengangguran di DKI Jakarta dapat dicapai dengan beberapa langkah strategis. Pertama, fokuskan pelatihan keterampilan untuk kelompok usia 20-24 tahun sesuai dengan kebutuhan pasar kerja. Kedua, tingkatkan akses pendidikan dan pelatihan vokasional untuk usia 15-19 dan 25-29 tahun. Ketiga, kembangkan program kewirausahaan bagi kaum muda. Keempat, perkuat kerjasama dengan industri untuk program magang dan pekerjaan paruh waktu. Kelima, manfaatkan teknologi untuk menciptakan lapangan kerja baru di sektor digital. Implementasi langkah-langkah ini diharapkan dapat secara signifikan mengurangi tingkat pengangguran di DKI Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

Al, U., Indonesia, A., Aisyah, O., Arsyad, T., Nurlatifah, M. B. A. H., Sunarmo, M. M., Program, M. S., Manajemen, S., Ekonomi, F., & Bisnis, D. (2022). Laporan akhir penelitian: Penerapan K-Means clustering dalam menentukan strategi promosi. November.

Arianto Zega, Y., Leona, M., Putra, S., Angelina, N., Phang, S., & Loo, E. (2022). Analisa kebijakan pemerintah terkait ancaman pengangguran pasca kenaikan inflasi. Jurnal Multidisiplin Indonesia, 1(4), 1121–1126. https://doi.org/10.58344/jmi.v1i4.108

Basalamah, A. T., & Setyadi, R. (2023). Penerapan algoritma K-Means clustering pada tingkat penyelesaian pendidikan di Provinsi Indonesia. Jurnal Informatika Dan Teknologi Komputer, 4(2), 114–121. https://ejurnalunsam.id/index.php/jicom/

Canda Naya, A. S. (2023). Implementasi data mining untuk pengelompokan pengangguran terbuka di Indonesia dengan metode clustering. Jurnal Teknologi Pelita Bangsa, 14(2), 99–104.

Di, P., Dki, P., & Handayanna, F. (2024). Penerapan algoritma K-Means untuk mengelompokkan kepadatan. Journal of Applied Computer Science and Technology (JACOST), 5(1), 50–55.

Dongga, J., Sarungallo, A., Koru, N., & Lante, G. (2023). Implementasi data mining menggunakan algoritma Apriori dalam menentukan persediaan barang (Studi kasus: Toko Swapen Jaya Manokwari). G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan, 7(1), 119–126. https://doi.org/10.33379/gtech.v7i1.1938

Pastia, N. I., & Dikananda, F. N. (2023). Pengelompokan data pengangguran terbuka menggunakan algoritma K-Means berdasarkan Provinsi Jawa Barat. Jurnal Dinamika Informatika, 12(1), 59–69.

Prasetyo, V. R., Lazuardi, H., Mulyono, A. A., & Lauw, C. (2021). Penerapan aplikasi RapidMiner untuk prediksi nilai tukar rupiah terhadap US Dollar dengan metode linear regression. Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi, 7(1), 8–17. https://doi.org/10.25077/teknosi.v7i1.2021.8-17

Rifky, R. A., Musrini B, M., & Fitrianti F, N. (2021). Membangun data warehouse untuk menganalisa pola siswa yang mendaftar di ITENAS (Studi kasus Institut Teknologi Nasional Bandung). Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan, 8(1), 45–56. https://doi.org/10.33197/jitter.vol8.iss1.2

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Vol. 2 No. 3 Juli 2024
e-ISSN : 3046-7276, p-ISSN : 3046-7284, Hal.147-156
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.120

Klasifikasi Penyakit Daun Apel Menggunakan Ekstraksi Fitur Warna RGB

Nurul Mudhofar
Universitas Muhammadiyah Gresik

Soffiana Agustin
Universitas Muhammadiyah Gresik

Alamat: Jl. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61121
Korespondensi penulis: nurulmudhofar12@email.com

***Abstract**. This research designs a system to classify apple leaf diseases using RGB (red, green and blue) color feature extraction. The essence of this research is to design a system to recognize and determine disease on apple leaves based on RGB color features using the Matlab 2024 application. The data in this research uses apple leaf images from kaggle.com, which are then cropped and adjusted to the image shape and precision in the leaf image. , Increasing the contrast of the cropped image and converting it to a grayscale image, Determining the threshold for binarization and converting the grayscale image to a binary image, Detection of green, yellow, and black/gray pixels based on RGB values and calculating the proportion of each color, Detection of pixels scab by filtering out black/grey pixels that do not include green or yellow pixels Classification of leaves based on the proportion of detected colors.*
With the method that has been passed and uses apple leaf data, namely Healthy, Rust and Scab, each data contains 20 images with a total of 60 images and the level of accuracy is determined using the labeling method for each data and reaches the final result with an accuracy level of 86, 6667% which has a fairly accurate meaning

***Keywords**: leaf disease, matlab, rgb, detection*

Abstrak. Penelitian ini merancang sistem untuk mengklasifikasi penyakit daun apel menggunakan ekstraksi fitur warna RGB (merah, hijau dan biru). Inti dari penelitian ini adalah merancang sistem untuk mengenali dan menentukan penyakit pada daun apel berdasarkan fitur warna RGB menggunakan aplikasi Matlab 2024. Data dalam peneliatian ini menggunakan gambar daun apel dari kaggle.com, yang kemudian dicrop dan disesuaikan dengan bentuk gambar dan presisi di gambar daun, Meningkatkan kontras gambar yang dipotong dan mengonversinya menjadi gambar grayscale, Menentukan ambang batas untuk binarisasi dan mengonversi gambar grayscale menjadi gambar biner, Deteksi piksel hijau, kuning, dan hitam/abu-abu berdasarkan nilai RGB dan menghitung proporsi masing-masing warna, Deteksi piksel scab dengan memfilter piksel hitam/abu-abu yang tidak termasuk dalam piksel hijau atau kuning Klasifikasi daun berdasarkan proporsi warna yang terdeteksi.
Dengan metode yang telah dilalui dan menggunakan data daun apel yaitu *Healthy*, *Rust* dan *Scab* yang masing-masing data berisikan 20 gambar dengan total seluruhnya adalah 60 gambar dan ditentukan untuk tingkat akurasinya dengan metode pelebelan masing masing data dan mencapai hasil akhir dengan tingkat akurasi 86,6667% yang memiliki arti cukup akurat

Kata kunci: penyakit daun, matlab, rgb, deteksi

LATAR BELAKANG

Malus domestica atau yang kita kenal akrab dengan sebutan buah apel adalah jenis buah yang banyak tumbuh di daerah sub tropis, (Baskara, 2010) namun ada bebrapa penyakit yang sering menjangkit dalam produksi apel yang sering merugikan perekonomian petani apel yang cukup besar. Karena itu deteksi penyakit apel melalui daunnya dengan waktu yang tepat dan efektif untuk memastikan perkembangan industri apel yang sehat dan menjadikan penelitian informasi penelitian. (Jiang, Chen, & Bin, 2019)

Received: Juni 30,2024, Accepted: Juli 04, 2024, Published: Juli 31,2024
* Nurul Mudhofar, nurulmudhofar12@email.com

Indonesia memiliki iklim tropis yang baik untuk tanaman subtropika yaitu apel. Pada budidaya apel, pengendalian hama dan penyakit merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan tanaman apel karena faktor ini sangat mempengaruhi hasil panen buah apel (Ratnawati & Sulistyaningrum, 2019). Para petani di Indonesia biasanya mencegah penyakit atau hama dengan menyemprotkan pencegahan penyakit setiap 1-2 minggu sekali dengan dosis ringan agar penyakit dan hama dapat segera ditanggulangi dengan baik (Dwi Septian, Paliwang, Cahyanti, & Swedia, 2020)

Dari permasalahan yang ditemukan suatu sistem diperlukan agar dapat mengklasifikasi penyakit daun apel, sehingga dapat segera mengantisipasi gagal panen pada buah apel, peneliti menggunakan *software* Matlab 2024 untuk membuat sistem. Klasifikasi berdasarkan daun adalah cara yang paling efektif dilakukan karena daun tumbuh dan akan ada dengan waktu yang cukup lama, sedangkan buah dan bunga mungkin hanya ada pada waktu tertentu (Saputra & Perangin-Angin, 2018). Seiring perkembangan teknologi memanfaatkan kecanggihan teknologi cukup menjanjikan berbasis sistem multimedia untuk memproses data menjadi informasi yang lebih efisien. (Ilhamy & Sanjaya , 2023)

Penelitian menggunakan sistem pengolahan citra digital *(Digital image processing)* adalah sebuah teknik yang mempelajari mengenai pengolahan citra (Abraham, Hidayat, & Darana , S.U, 2018). Pengolahan citra bertujuan untuk memanipulasi dan menganalisa citra dengan bantuan computer. Dalam konteks yang lebih jauh, pengolahan citre digital mengacu pada data dua dimensi yang dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu preprocessing hingga klasifikasi (Zainuddin, Sianturi, & Hondro, 2017)

Penelitian klasifikasi penyakit daun apel ini menggunakan ekstraksi fitur warna RGB yaitu suatu citra yang bisa mempresentasikan dalam bentuk modal ruang warna yang digunakan untuk menampilkan raster grafik pada suatu pernagkat yang bisa ditangkap oleh indra penglihatan manusia, yang terdiri dari tiga warna merah. Hijau dan biru (Zhengming, Tong, & Jin, 2010). Deteksi meliputi proses konstanta transformasi RGB ke ruang warna yang lain, menghilangkan beberapa komponen dan mengklasifikasikan piksel-piksel kealam kategori (Xiong & Li, 2012)

KAJIAN TEORITIS

Pengolahan citra digital *(Digital image processing)* adalah sebuah teknik yang mempelajari mengenai pengolahan citra (Abraham, Hidayat, & Darana , S.U, 2018). Pengolahan citra bertujuan untuk memanipulasi dan menganalisa citra dengan bantuan computer. (Zainuddin, Sianturi, & Hondro, 2017)

Preprocessing untuk menghilangkan noise, menonjolkan fitur , mendeteksi pola atau gambar dan menormalisasi (Dotto, Dalmolin, Grunwald, & Caten, 2017). Tahapannya terdiri dari beberpa hal antara lain pengisian data, menghilangkan data yang sama dan memeriksa data yang tidak sesuai (Nurmasani & Pristyanto, 2021)

Klasifikasi adalah proses pengelompokkan objek sesuai dengan karakteristik atau ciri yang sama ke dalam beberapa kelas. Biasanya klasifikasi citra dilakukan dengan menentukan ciri-ciri oleh gambar yang ada dan mendeteksi di bebrgai gambar akan menjadi tantangan pada sistem yang dibuat. (Indriani, Rainarli, & Dewi, 2017)

Pada penelitian yang lain pada klasifikasi penyakit daun apel menggunakan *Convolutional Neural Network* oleh (Azizah & Andreyestha, 2023) untuk mengklasifikasi. Dataset sebanyak 3171 citra yang terdiri dari 4 kelas, yaitu Scab, Rust, Healthy, dan Blackrot. Hasil dari klasifikasi penyakit daun apel ini mendapatkan akurasi 98.73% dan pada penelitian ini penulis menggunakan bahasa pemrograman *phyton*

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan yaitu ekstraksi fitur warna RGB pada daun apel untuk mendeteksi penyakit dan ada beberapa urutan dalam pengolahan citra dari pemilihan dataset untuk penelitian, preprocessing, klasifikasi dan menghitung tingkat akurasi berikut adalah langkah-langkah dalam penelitian ini :

1. Pembuatan Label

1.1. Mengumpulkan Data Gambar

Langkah pertama dalam proses ini adalah mengumpulkan data gambar. Data gambar ini harus terdiri dari beberapa kelas yang relevan, dalam hal ini, kelas yang mewakili kondisi daun yaitu 'healthy' (sehat), 'rust' (berkarat), dan 'scab' (keropeng).

1.2. Membaca dan Melabeli Gambar

Untuk setiap gambar dalam folder data, baca gambar dan simpan informasi nama file serta labelnya ke dalam tabel.

2. Klasifikasi Gambar

2.2. Memproses Gambar

Setelah gambar dipilih, langkah berikutnya adalah melakukan cropping pada gambar untuk mendapatkan bagian tengah gambar dengan ukuran tertentu. Kemudian, gambar yang telah di-crop akan disesuaikan kontrasnya, dikonversi ke grayscale, dan di-binarisasi.

2.3. Deteksi Warna

Proses selanjutnya adalah mendeteksi warna piksel dalam gambar berdasarkan nilai RGB. Deteksi ini akan mengidentifikasi piksel hijau (daun sehat), kuning (rust), dan hitam/abu-abu (scab).

2.4. Klasifikasi Berdasarkan Warna

Berdasarkan proporsi piksel yang telah dihitung, gambar diklasifikasikan sebagai 'Daun Sehat', 'Daun dengan Rust', atau 'Daun dengan Scab'.

2.5. Peningkatan Visualisasi

Untuk menonjolkan area yang terkena rust dan scab, gambar tersebut disesuaikan dengan meningkatkan kanal warna tertentu.

2.6. Menampilkan Hasil

Gambar asli, gambar yang telah diproses, dan hasil klasifikasi ditampilkan untuk memvisualisasikan hasil akhir.

3. Mengecek Tingkat Akurasi

3.1. Membaca Label Ground Truth

Langkah pertama dalam proses ini adalah membaca file CSV yang berisi label ground truth untuk data. Ini memberikan dasar untuk evaluasi akurasi klasifikasi.

3.2. Mengklasifikasikan Data

Setiap gambar dalam data diklasifikasikan menggunakan fungsi klasifikasi yang telah dikembangkan.

3.3. Menghitung Akurasi

Akurasi dihitung dengan membandingkan label yang diprediksi dengan label ground truth. Akurasi diukur sebagai persentase dari jumlah prediksi yang benar dari total data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan data yang didapat dari kaggle.com. Adapun gambar diuji coba satu persatu tiap kategori sedangkan data validasi untuk test agar ditemukan tingkat akurasi menggunakan 20 gambar dalam setiap kategori yang memiliki jumlah total 60 gambar keseluruhan.

Pengolahan Data

Terdapat beberapa tahap pengolahan citra dari tahapan sebelumnya dataset dibuat menjadi tiga kategori harus terdiri dari beberapa kelas yang relevan, dalam hal ini, kelas yang mewakili kondisi daun yaitu 'healthy' (sehat), 'rust' (berkarat), dan 'scab' (keropeng).

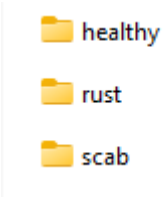


Figure 1. Kategori Data Kelas Daun

Klasifikasi Gambar

Pada tahapan klasifikasi gambar ada beberapa metode yang dilakukan Proses ini dimulai dengan pengguna memilih gambar yang akan diklasifikasikan melalui dialog file. Hal ini memungkinkan pengguna untuk memilih gambar dari sistem file mereka.

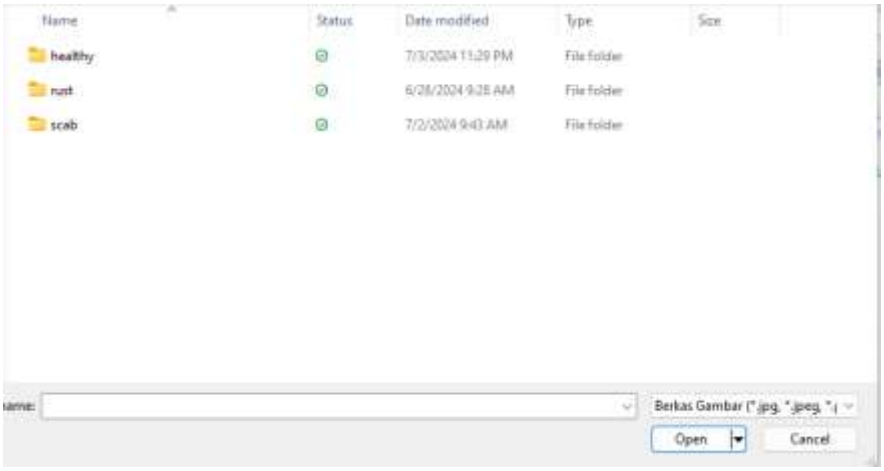


Figure 2. Memilih Gambar yang Akan Diuji

Setelah gambar dipilih, langkah berikutnya adalah melakukan cropping pada gambar untuk mendapatkan bagian tengah gambar dengan ukuran tertentu. Kemudian, gambar yang telah di-crop akan disesuaikan kontrasnya, dikonversi ke grayscale, dan di-binarisasi pada figure 3.

Figure 3. Croping Gambar dan konversi ke grayscale serta dibinarisasi

Proses selanjutnya adalah mendeteksi warna piksel dalam gambar berdasarkan nilai RGB. Untuk menonjolkan area yang terkena rust dan scab, gambar tersebut disesuaikan dengan meningkatkan kanal warna tertentu pada figure 4.

Figure 4.Menonjolkan Area Dengan Peningkatan Kanal Warna

Gambar asli, gambar yang telah diproses, dan hasil klasifikasi ditampilkan untuk memvisualisasikan hasil akhir. Berdasarkan proporsi piksel yang telah dihitung, gambar diklasifikasikan sebagai 'Daun Sehat', 'Daun dengan Rust', atau 'Daun dengan Scab'. Deteksi ini akan mengidentifikasi piksel hijau (daun sehat), kuning (rust), dan hitam/abu-abu (scab).

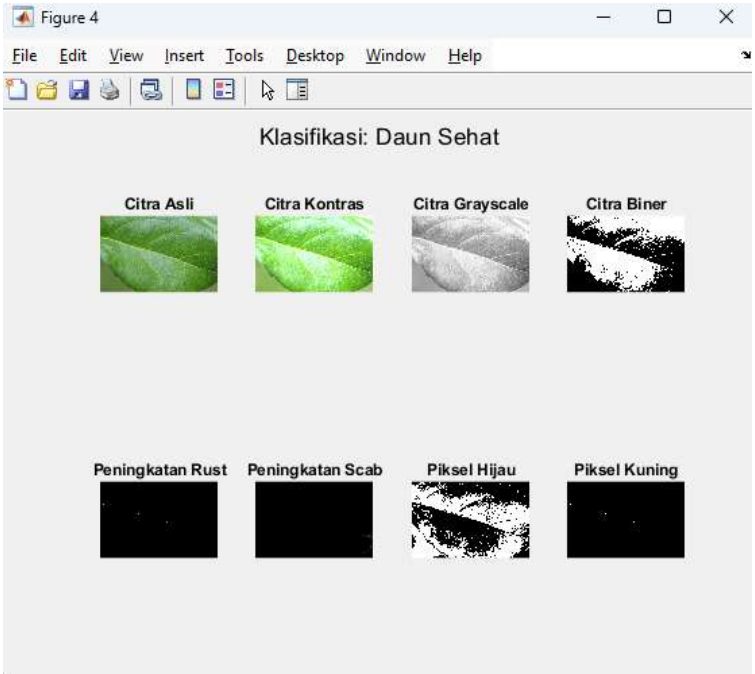


Figure 5. Hasil Klasifikasi

Dalam figure 5 diketahui bahwa tidak ada peningkatan dalam kategori rust maupun scab dan piksel hijau lebih banyak maka daun yang dipilih mempunyai klasifikasi sebagai daun sehat

Pengecekkan Tingkat Akurasi

Dalam pengecekan akurasi dilakukan dengan menggunakan data dari masing-masing kategori dan membaca file CSV yang berisi label ground truth untuk data. Ini memberikan dasar untuk evaluasi akurasi klasifikasi pada tabel 1,2 dan 3.

Image	Label
Train_1349.jpg	healthy
Train_1357.jpg	healthy
Train_1546.jpg	healthy
Train_1548.jpg	healthy
Train_1564.jpg	healthy
Train_1611.jpg	healthy
Train_1669.jpg	healthy
Train_1670.jpg	healthy
Train_1694.jpg	healthy

Train_195.jpg	healthy
Train_198.jpg	healthy
Train_213.jpg	healthy
Train_380.jpg	healthy
Train_407.jpg	healthy
Train_43.jpg	healthy
Train_55.jpg	healthy
Train_678.jpg	healthy
Train_768.jpg	healthy
Train_774.jpg	healthy

Tabel 1. Label Data Daun Sehat

Image	**Label**
Train_132.jpg	rust
Train_156.jpg	rust
Train_157.jpg	rust
Train_212.jpg	rust
Train_285.jpg	rust
Train_3.jpg	rust
Train_31.jpg	rust
Train_318.jpg	rust
Train_345.jpg	rust
Train_347.jpg	rust
Train_410.jpg	rust
Train_440.jpg	rust
Train_441.jpg	rust
Train_485.jpg	rust
Train_497.jpg	rust
Train_508.jpg	rust
Train_71.jpg	rust
Train_81.jpg	rust
Train_82.jpg	rust

Tabel 2. Label Data Daun Berkarat

Image	**Label**
Train_1042.jpg	scab
Train_1075.jpg	scab
Train_1542.jpg	scab
Train_1543.jpg	scab
Train_1568.jpg	scab
Train_1622.jpg	scab
Train_1650.jpg	scab
Train_1652.jpg	scab
Train_1688.jpg	scab
Train_1717.jpg	scab
Train_1727.jpg	scab

Train_1809.jpg	scab
Train_186.jpg	scab
Train_382.jpg	scab
Train_538.jpg	scab
Train_576.jpg	scab
Train_680.jpg	scab
Train_709.jpg	scab
Train_795.jpg	scab

Tabel 3. Label Data Daun Keropeng

Setelah itu menghitung akurasi sebagai presentase dari jumlah prediksi yang benar dari total data menggunkan rumus Akurasi. Akurasi adalah metrik umum yang mengukur seberapa tepat model dalam mengklasifikasikan data. Rumusnya adalah:

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ Prediksi\ Benar}{Jumlah\ Total\ Data} \times 100\%$$

Dari hasil yang diberikan: Akurasi Testing=86.6667%

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem untuk mengklasifikasi penyakit daun apel menggunakan ekstraksi fitur warna RGB (merah, hijau dan biru). Dnegan merancang sistem untuk mengenali dan menentukan penyakit pada daun apel berdasarkan fitur warna RGB menggunakan aplikasi Matlab 2024. Dengan metode yang telah dilalui dan menggunakan data daun apel yaitu *Healthy*, *Rust* dan *Scab* yang masing-masing data berisikan 20 gambar dengan total seluruhnya adalah 60 gambar dan ditentukan untuk tingkat akurasinya dengan metode pelebelan masing masing data dan mencapai hasil akhir dengan tingkat akurasi 86,6667% yang memiliki arti cukup akurat

Saran

1. Penelitian ini mungkin bisa dikembangkan dengan menggunakan pendekatan CNN atau KNN agar bisa lebih akurat dengan menggunakan sistem.
2. Menambahkan jumlah dataset agar lebih teruji untuk akurasinya.

DAFTAR REFERENSI

Abraham, R. I., Hidayat, D., & Darana , S.U, D. (2018). IDENTIFIKASI KUALITAS KESEGARAN SUSU SAPI MELALUI PENGOLAHAN CITRA DIGITAL BERDASARKAN METODE CONTENT-BASED IMAGE RETRIEVAL (CBIR)

DENGAN KLASIFIKASI DECISION TREE. *e-Proceeding of Engineering*, 2048.

Azizah, Q. N., & Andreyestha. (2023). KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN APEL MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika* , 242.

Baskara, M. (2010). Pohon Apel itu masih (bisa) berbuah lebat. *Majalah Ilmiah Populer Bakosurtanal - Ekspedisi Geografi Indonesia.*, 78-82.

Dotto, A. C., Dalmolin, R. S., Grunwald, S., & Caten, A. T. (2017). Two preprocessing techniques to reduce model covariables in soil property predictions by Vis-NIR spectroscopy. *Soil and Tillage Research*, 59-68.

Dwi Septian, M. R., Paliwang, A. A., Cahyanti, M., & Swedia, E. R. (2020). PENYAKIT TANAMAN APEL DARI CITRA DAUN DENGAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK. *Sebatik*, 207-212.

Ilhamy , R. S., & Sanjaya , U. P. (2023). Algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) untuk Klasifikasi Citra Buah Pisang dengan Ekstraksi Ciri Gray Level Co-Occurrence. *Jurnal Telematika*, 88.

Indriani, N., Rainarli, E., & Dewi, K. E. (2017). Peringkasan dan Support Vector Machine pada Klasifikasi Dokumen. *JURNAL INFOTEL*, 416.

Jiang, P., Chen, Y., & Bin, L. (2019). Real-Time Detection of Apple Leaf Diseases Using Deep Learning Approach Based on Improved Convolutional Neural Networks. *IEEE Access*, 59069–59080.

Nurmasani, A., & Pristyanto, Y. (2021). LGORITME STACKING UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT JANTUNG PADA DATASET IMBALANCED CLASS. *Jurnal Pseudocode,*, 21.

Ratnawati, L., & Sulistyaningrum, D. R. (2019). Penerapan Random Forest untuk Mengukur Tingkat Keparahan Penyakit pada Daun Apel. *JURNAL SAINS DAN SENI ITS*, 2337-3520.

Saputra, K., & Perangin-Angin, M. I. (2018). at Berdasarkan Ekstraksi Fitur Morfologi Daun Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Informatika*, 169-174.

Xiong, W., & Li, Q. (2012). Chinese skin detection in different color spaces. *IEEE*, 1-5.

Zainuddin, M., Sianturi, L. T., & Hondro, R. K. (2017). IMPLEMENTASI METODE ROBINSON OPERATOR 3 LEVEL UNTUK MENDETEKSI TEPI PADA CITRA DIGITAL. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 1-5.

Zhengming, L., Tong, Z., & Jin, Z. (2010). Skin detection in color images. *Eng. Technol. ICCET*, 156.

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Vol. 2 No. 3 Juli 2024
e-ISSN : 3046-7276, p-ISSN : 3046-7284, Hal. 157-165
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.121

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Baru di Communion Coffee Brewer Metode SMART

Asmara Andhini[1], Muh Abdul Aziz Nasuha[2], Ika Ayu Pertiwi[3], Ahmad Wahyudi[4]
Porgram Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta

Alamat: Jl. Bhayangkara No.55, Tipes, Kec. Serengan, Kota Surakarta, Jawa Tengah
Email Korespondensi : asmaraandhini97@gmail.com, nasuhaabdulaziz26@gmail.com, ikaayupertiwi582@gmail.com, ahmadwahyudi.wng186@gmail.com

Abstract*. Employee recruitment is a critical aspect of human resource management that significantly influences the success and sustainability of a company. Communion Coffee Brewer, a company in the food and beverage industry, faces challenges in effectively recruiting employees to ensure alignment with company needs and culture. To address this, the implementation of Decision Support System (DSS) using the SMART Methodology proves to be a relevant solution. This method allows for objective evaluation based on predefined criteria while streamlining the decision-making process. By integrating this technology, Communion Coffee Brewer can enhance efficiency and effectiveness in recruitment, support sustainable company growth, and strengthen its long-term operations.*

Keywords*: Decision Support System (DSS), SMART Method (Simple Multi-Attribute Rating Technique), Employee Recruitment, Decision Making*

Abstrak. Pemilihan karyawan baru adalah aspek penting dalam manajemen sumber daya manusia yang berpengaruh signifikan terhadap keberhasilan dan keberlanjutan suatu perusahaan. Communion Coffee Brewer, perusahaan dalam industri makanan dan minuman, menghadapi tantangan dalam rekrutmen yang efektif untuk memastikan kesesuaian karyawan dengan kebutuhan dan budaya perusahaan. Untuk mengatasi ini, penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan Metode SMART menjadi solusi yang relevan. Metode ini memungkinkan evaluasi objektif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, sambil menyederhanakan proses pengambilan keputusan. Dengan mengintegrasikan teknologi ini, Communion Coffee Brewer dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam rekrutmen, mendukung pertumbuhan perusahaan secara berkelanjutan, dan memperkuat operasionalnya dalam jangka panjang.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan (SPK), Metode SMART (Simple Multi-Attribute Rating Technique), Rekrutmen Karyawan, Pengambilan Keputusan

LATAR BELAKANG

Proses pemilihan karyawan baru merupakan aspek penting dalam pengelolaan sumber daya manusia, yang berdampak besar terhadap produktivitas dan kelangsungan bisnis. Communion Coffee Brewer, sebuah perusahaan yang beroperasi di industri makanan dan minuman, sangat menyadari pentingnya proses rekrutmen yang efektif dan efisien untuk mendapatkan karyawan yang sesuai dengan kebutuhan dan budaya perusahaan. Proses rekrutmen yang kurang terstruktur dan tidak sistematis dapat mengakibatkan pemilihan karyawan yang tidak tepat, sehingga berpotensi menimbulkan masalah dalam operasional perusahaan.

Untuk mengatasi tantangan ini, penerapan Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System, DSS) menjadi sangat penting dan relevan. DSS adalah sebuah sistem

Received: Juni 30,2024, Accepted: Juli 05, 2024, Published: Juli 31,2024
* Asmara Andhini, asmaraandhini97@gmail.com

komputer yang dibuat untuk membantu pengguna dalam proses pengambilan keputusan dengan menyediakan informasi yang diperlukan dan menganalisisnya sesuai dengan kebutuhan pengguna(Sudipa, et al., 2022). Dengan menggunakan DSS, proses penilaian rekrutmen karyawan baru dapat bersifat lebih obyektif berdasarkan semua kriteria yang telah ditentukan. Selain itu, DSS dapat menyederhanakan, mempermudah, dan mempercepat proses pengambilan keputusan, sehingga karyawan baru yang diterima sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

Sistem ini juga bertujuan untuk meningkatkan efektivitas keputusan rekrutmen yang diambil oleh human capital, serta mengatasi keterbatasan dalam pemrosesan perhitungan penilaian (Hasugian, Hamdani, Wulandari, & Nofiyan, 2023). Salah satunya adalah Metode SMART (Simple Multi-Attribute Rating Technique) yang sering kali digunakan dalam sistem pendukung keputusan (DSS). Metode SMART terkenal karena kesederhanaannya dalam memenuhi kebutuhan pengambil keputusan serta caranya menganalisis respon. Metode ini mengadopsi teknik pengambilan keputusan yang berdasarkan pada konsep bahwa setiap solusi atau pilihan dipilah berdasarkan sejumlah indikator yang memiliki nilai tersendiri (Hutagalung, Siregar, & Lubis, 2021). Analisis yang dilakukan oleh metode ini bersifat transparan, sehingga memungkinkan pengambil keputusan untuk memahami masalah dengan cepat dan mudah (Prayoga & Nursari, 2020). Pembobotan dalam SMART menggunakan skala 0 hingga 1, yang mempermudah perhitungan dan perbandingan nilai pada setiap alternatif (Sari & Yusa, 2020).

Dengan mengimplementasikan metode SMART dalam DSS untuk pemilihan karyawan baru di Communion Coffee Brewer, diharapkan proses rekrutmen dapat dilakukan dengan lebih obyektif, efisien, dan efektif, serta menghasilkan keputusan yang tepat untuk mendukung operasional dan pertumbuhan perusahaan.

KAJIAN TEORITIS

Sistem Pendukung Keputusan(DSS)

Sistem pendukung keputusan (DSS) adalah area untuk memecahkan masalah dan mengkomunikasikan situasi semi-terstruktur dan tidak terstruktur, di mana tidak ada yang benar-benar tahu bagaimana keputusan harus dibuat secara mutlak (Rahayu & Suaidah, 2022). Tujuan utama DSS adalah menyediakan informasi, panduan, dan prediksi kepada pengguna sehingga mereka dapat membuat keputusan dengan lebih efektif (Butet, 2021).

Metode SMART

Metode SMART merupakan salah satu teknik dalam DSS yang digunakan untuk melakukan pengukuran multi-kriteria dan menghasilkan peringkat berdasarkan nilai-nilai dari berbagai indikator. Metode ini menggunakan pendekatan multi-kriteria, Setiap pilihan dievaluasi dengan nilai tertentu berdasarkan beberapa kriteria, dan setiap kriteria diberi bobot yang sesuai (Aprilyani, Haryanto, & Katarina, 2023). Pembobotan ini digunakan untuk mengevaluasi setiap pilihan dan mencari solusi terbaik. SMART menggunakan model aditif linear untuk meramalkan nilai dari setiap opsi (Hermawan & Ardiansyah, 2023).

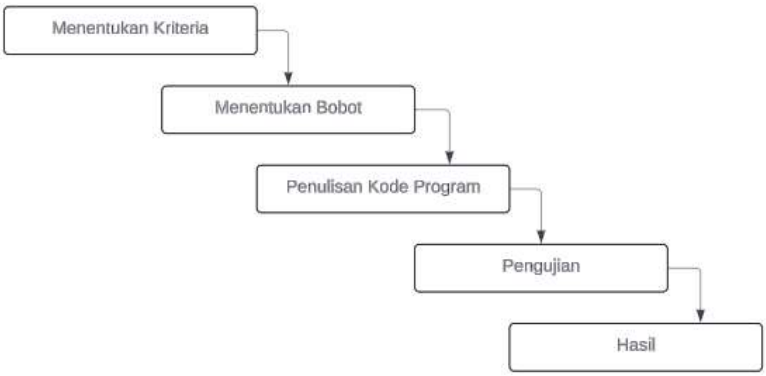
METODE PENELITIAN

Sumber Data

Di bawah ini adalah beberapa metode pengumpulan data yang digunakan peneliti untuk melengkapi bahan penelitian:

1. Wawancara merupakan teknik untuk mendapatkan data dengan bertanya langsung kepada responden, khususnya HRD Communion Coffee Brewer.
2. Observasi adalah cara untuk mengumpulkan data dengan mengunjungi langsung lokasi penelitian, di mana peneliti menghadiri Communion Coffee Brewer untuk mengamati dan mencatat informasi yang diperlukan.
3. Dokumentasi adalah metode efektif lainnya untuk mengumpulkan data/fakta, dengan membuat catatan dokumen berdasarkan persyaratan pelamar di Communion Coffee Brewer

Tahapan Penelitian



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Keterangan Gambar 1:

1. Penetapan kriteria: Langkah ini melibatkan identifikasi dan penentuan kriteria yang relevan untuk evaluasi karyawan baru yang akan direkrut.
2. Penetapan bobot kriteria: Proses di mana setiap kriteria diberi nilai bobot untuk menunjukkan tingkat pentingannya dalam proses pengambilan keputusan.
3. Pengkodean Program: Peneliti akan mengembangkan sistem pendukung keputusan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan HTML serta database MySQL.
4. Pengujian: Tahap di mana program yang dikembangkan diuji secara lokal menggunakan localhost untuk memastikan kinerjanya sebelum implementasi.
5. Hasil: Pada tahap ini, penelitian mencapai kesimpulan dengan berhasil mengimplementasikan sistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini membahas temuan penelitian yang melibatkan penggunaan sistem pendukung keputusan (DSS) dalam seleksi karyawan baru di Communion Coffee Brewer menggunakan Metode SMART. Proses ini dimulai dari penetapan kriteria dan bobot, pengkodean program, hingga tahap pengujian. Hasil dari setiap tahap akan diuraikan secara rinci untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai efektivitas dan efisiensi sistem yang dikembangkan. Di bawah ini adalah tabel data kriteria yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Data Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot
C1	Usia	15
C2	Sikap	30
C3	Pengalaman	20
C4	Selera seni dan music yang bagus	5
C5	Komunikasi	30

Nilai kriteria ini memberikan penilaian untuk setiap alternatif dengan rentang antara 0,2 hingga 1,0, dengan ketentuan sebagai berikut:

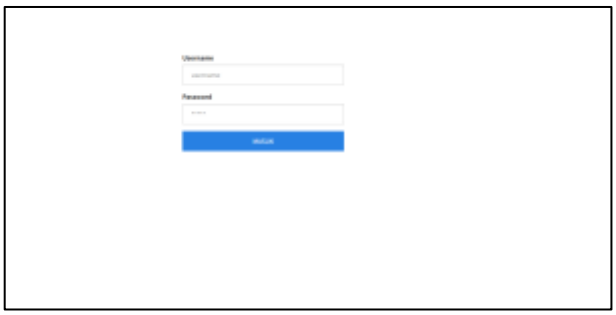
1. Sangat rendah = 0,2

2. Rendah = 0,4

3. Sedang = 0,6

4. Tinggi = 0,8

5. Sangat tinggi = 1,0



Gambar 2. Halaman Login

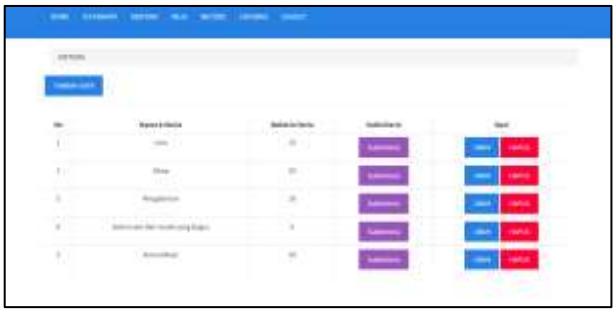
Langkah pertama adalah login ke sistem dan terhubung ke database yang telah Anda konfigurasi melalui halaman login. Halaman ini diaktifkan ketika user dan password dimasukkan sesuai dengan data yang disimpan dalam database.

Gambar 3. Halaman Home

Halaman *home* menampilkan pesan selamat datang, serta menyajikan data peringkat dalam bentuk tabel dan grafik. Informasi ini memberikan pengguna gambaran visual tentang peringkat alternatif yang ada.

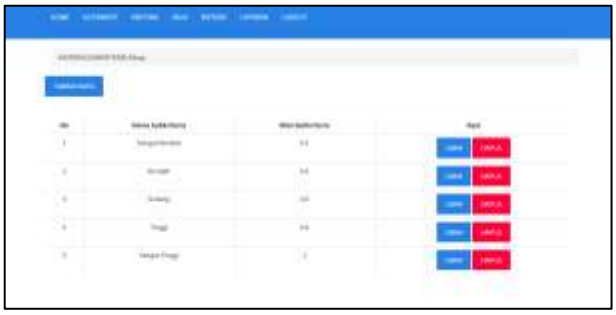
Gambar 4. Halaman Alternatif

Halaman alternatif menampilkan daftar nama-nama alternatif yang ada. Halaman ini mempunyai menu untuk menambah data baru dan menu untuk mengubah atau menghapus data yang sudah ada. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mengelola data alternatif dengan mudah dan efisien.



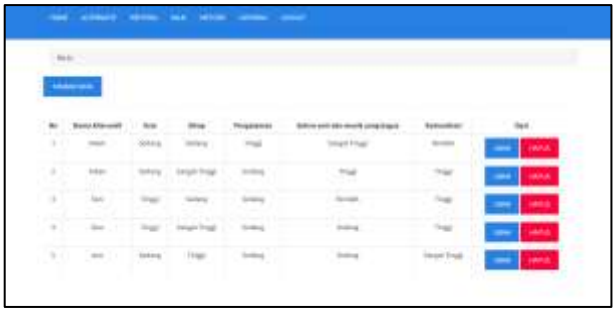
Gambar 5. Halaman Kriteria

Halaman Kriteria berisi daftar nama kriteria dan bobotnya. Halaman ini mempunyai menu untuk menambah data baru dan mengubah atau menghapus data referensi yang sudah ada. Selain itu, tersedia juga menu untuk mengelola sub-kriteria, memungkinkan pengguna untuk mengatur dan menyesuaikan detail kriteria secara lebih rinci.



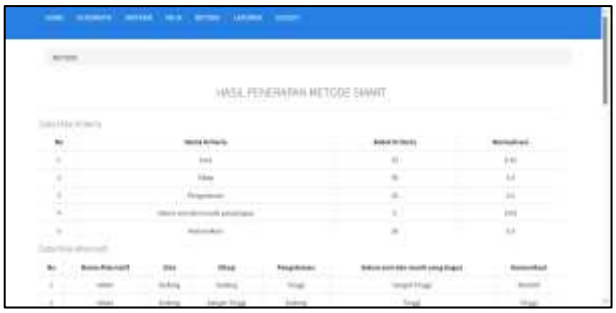
Gambar 6. Halaman Subkriteria

Halaman subkriteria menampilkan daftar nama subkriteria beserta nilai-nilai subkriteria yang terkait. Pada halaman ini, pengguna dapat menambahkan data baru, mengubah, dan menghapus data subkriteria sesuai kebutuhan. Fitur ini memungkinkan pengaturan yang lebih detail terhadap setiap subkriteria dalam konteks pengambilan keputusan.



Gambar 7. Halaman Nilai

Halaman nilai menampilkan daftar alternatif beserta nilai-nilai mereka pada setiap kriteria yang ada. Halaman ini memiliki menu yang memungkinkan Anda menambahkan data baru dan mengubah atau menghapus nilai yang ada. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mengelola dan memantau performa setiap alternatif berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan.



Gambar 8. Halaman Metode

Halaman metode menampilkan proses perhitungan menggunakan Metode SMART serta menampilkan nilai akhir dari hasil perhitungan tersebut. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat bagaimana mengevaluasi setiap alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan dan hasil akhir dari penggunaan metode SMART dalam mengambil keputusan.. Halaman ini memberikan gambaran yang jelas mengenai evaluasi dan pemeringkatan alternatif berdasarkan kriteria yang relevan.

Gambar 8. Halaman Laporan

Halaman laporan adalah tempat di mana pengguna dapat melihat hasil akhir dari proses perhitungan yang telah dilakukan. Halaman ini menyajikan ringkasan atau detail tentang evaluasi dan pemeringkatan alternatif berdasarkan Metode SMART atau metode pengambilan keputusan lainnya yang digunakan. Pengguna dapat menggunakan halaman ini untuk mengakses dan menganalisis secara mendalam hasil akhir.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini mengungkapkan implementasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan Metode SMART dalam pemilihan karyawan baru di Communion Coffee Brewer. Melalui proses yang melibatkan penetapan kriteria, pembobotan, pengembangan program, dan pengujian, sistem ini berhasil memberikan gambaran yang komprehensif mengenai efektivitas dan efisiensi pengambilan keputusan dalam konteks rekrutmen karyawan.

Tabel data kriteria yang digunakan memperlihatkan nilai bobot untuk setiap kriteria seperti Usia, Sikap, Pengalaman, Selera seni dan musik, serta Komunikasi, dengan penilaian alternatif berdasarkan skala nilai antara 0,2 hingga 1,0. Halaman-halaman dalam sistem, seperti Halaman Login, Home, Alternatif, Kriteria, Subkriteria, Nilai, Metode, dan Laporan, memberikan pengguna akses untuk mengelola dan menganalisis data dengan lebih efisien.

Dengan mengintegrasikan Metode SMART dalam DSS, diharapkan bahwa Communion Coffee Brewer dapat melakukan rekrutmen karyawan secara lebih obyektif, efisien, dan efektif. Ini tidak hanya memperkuat operasional perusahaan saat ini, tetapi juga membuka peluang untuk pertumbuhan yang berkelanjutan melalui peningkatan strategis dalam manajemen sumber daya manusia. Dengan demikian, penerapan teknologi dalam proses pengambilan keputusan dapat memberikan dampak positif yang signifikan bagi perusahaan dalam mencapai tujuan bisnisnya..

DAFTAR REFERENSI

Aprilyani, Haryanto, Y., & Katarina, D. (2023). Sistem pendukung keputusan penggajian dan penilaian kinerja karyawan menggunakan metode SMART berbasis Java. JRKT (Jurnal Rekayasa Komputasi Terapan), 3(1), 15-21.

Butet, E. (2021). Sistem pendukung keputusan pemilihan pegawai terbaik pada kantor notaris Batu Lima dengan menggunakan metode SMART. Jurnal Ilmu Komputer dan Bisnis (JIKB), 12(1), 70-76. https://doi.org/10.47927/jikb.v12i1.92

Hasugian, H., Hamdani, A. U., Wulandari, & Nofiyan. (2023). Penerapan metode SMART pada sistem pendukung keputusan rekrutmen karyawan baru. JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA, 7(1), 189-198. https://doi.org/10.30865/mib.v7i1.5195

Hermawan, I., & Ardiansyah, H. (2023). Sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan karyawan baru menggunakan metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) berbasis web (Studi kasus: PT. Bumi Tirta Pangan Kencana). Jurnal Informatika MULTI, 1(3), 182-192.

Hutagalung, B. T., Siregar, E. T., & Lubis, J. H. (2021). Penerapan metode SMART dalam seleksi penerima bantuan sosial warga masyarakat terdampak COVID-19. JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA, 5(1), 170-185. http://dx.doi.org/10.30865/mib.v5i1.2618

Prayoga, A., & Nursari, S. (2020). Evaluasi kinerja kepolisian berdasarkan kriteria pengguna menggunakan metode SMART (Studi kasus Polsek Makasar Jakarta Timur). Journal of Informatics and Advanced Computing, 1(1), 1-8.

Rahayu, P., & Suaidah. (2022). Penerapan metode SMART sistem penunjang keputusan untuk penerimaan siswa baru (Studi kasus: SMP PGRI 2 Katibung Lam-Sel). Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI), 3(3), 1-7.

Sari, J. P., & Yusa, M. (2020). Penentuan karyawan terbaik pada Collection PT. Panin Bank menggunakan metode SMART. Jurnal Pseudocode, 7(2), 157-164.

Sudipa, I. G., Suyono, Pangaribuan, J. J., Trihandoyo, A. A., Barus, O. P., Umar, N., & Suseno, A. T. (2022). Sistem pendukung keputusan. PT. Mifandi Mandiri Digital.

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Vol. 2 No. 3 Juli 2024
e-ISSN : 3046-7276, p-ISSN : 3046-7284, Hal. 166-177
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.124
Available online at: https://journal.aptii.or.id/index.php/Repeater

Sistem Pendeteksi Penyakit Kanker Kulit Menggunakan Convolutional Neural Network Arsitektur YOLOv8 Berbasis Website

Egga Naufal Daffa Tanadi [1], Dhian Satria Yudha Kartika [2], Abdul Rezha Efrat Najaf [3]
[1,2,3] Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Indonesia

Jl. Rungkut Madya No.1, Surabaya
Korespondensi penulis: 20082010074@student.upnjatim.ac.id

Abstract. *Skin cancer has high incidence and fatality rates, making accurate and rapid detection crucial. This study developed a web-based skin cancer detection system using YOLOv8. The model detects seven types of skin cancer using a dataset of 17.366 annotated images. Methods included data collection, pre-processing, augmentation, model training, and performance evaluation using precision, recall, and mean Average Precision (mAP). Results show that the YOLOv8 model achieved a precision of 0.975 and a recall of 0.969. Evaluation with a confusion matrix demonstrated strong detection capabilities. A web interface was developed to allow users to upload images and view detection results in real-time. The YOLOv8-based skin cancer detection system provides accurate results and can be used as a tool for early diagnosis.*

Keywords: *Skin Cancer, YOLOv8, CNN, Skin Cancer Detection Application, Roboflow*

Abstrak. Kanker kulit memiliki tingkat kejadian dan fatalitas tinggi, sehingga penting untuk mendeteksinya dengan akurat dan cepat. Penelitian ini mengembangkan sistem deteksi kanker kulit berbasis web menggunakan YOLOv8. Model ini mendeteksi tujuh jenis kanker kulit dengan dataset 17.366 gambar yang dianotasi. Metode meliputi pengumpulan data, pre-processing, augmentasi, pelatihan model, dan evaluasi kinerja menggunakan precision, recall, dan mean Average Precision (mAP). Hasil menunjukkan model YOLOv8 memiliki precision 0.975 dan recall 0.969. Evaluasi dengan confusion matrix menunjukkan kemampuan deteksi yang baik. Pengembangan antarmuka web memungkinkan pengguna mengunggah gambar dan melihat hasil deteksi langsung. Sistem deteksi kanker kulit berbasis YOLOv8 memberikan hasil akurat dan dapat digunakan sebagai alat bantu diagnosis dini.

Kata kunci: Kanker Kulit, YOLOv8, CNN, Aplikasi Deteksi Kanker Kulit, Roboflow

1. LATAR BELAKANG

Dalam beberapa dekade terakhir, teknologi telah menjadi pendorong utama perubahan dalam masyarakat. Dampak positif dari perkembangan teknologi telah masuk ke dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari, mulai dari komunikasi hingga aktivitas ekonomi. Kemajuan teknologi ini telah membuat masyarakat menjadi lebih terkoneksi dan kompetitif, menciptakan lingkungan yang dinamis dan penuh inovasi. Era modern ini tidak hanya membuka peluang baru, tetapi juga menghadirkan tantangan unik. Oleh karena itu, kemampuan untuk beradaptasi dan memahami perubahan global yang sedang berlangsung menjadi sangat penting. Salah satu pendorong utama dari perkembangan zaman ini adalah teknologi machine learning (ML), yang telah membuka berbagai kemungkinan baru dalam analisis data dan pengambilan keputusan berbasis data.

Machine learning merupakan cabang dari kecerdasan buatan yang memungkinkan komputer untuk belajar dari data dan pengalaman tanpa perlu diprogram

Received: Mei 12, 2024; Revised: Juni 17 2024;Accepted: Juli 7, 2024; Published: Juli 9 2024;
* Egga Naufal Daffa Tanadi 20082010074@student.upnjatim.ac.id

secara eksplisit. Dengan kemampuannya mengenali pola-pola kompleks dan membuat keputusan berdasarkan data, machine learning telah mencakup berbagai bidang seperti analisis data, pengenalan pola, dan prediksi. Teknologi ini tidak hanya menjadi alat penting dalam mengoptimalkan proses bisnis, tetapi juga memberikan kontribusi signifikan terhadap perkembangan solusi cerdas di bidang kesehatan. Dalam konteks ini, machine learning memungkinkan analisis mendalam terhadap data medis, meningkatkan akurasi diagnosa, dan memungkinkan deteksi dini yang akurat, khususnya dalam kasus penyakit serius seperti kanker kulit.

Kanker kulit adalah salah satu kondisi yang memerlukan perhatian serius. Pada tahun 2018, terdapat sekitar 6.170 kasus kanker kulit non-melanoma dan 1.392 kasus kanker kulit melanoma yang terjadi di Indonesia. Dua tipe kanker kulit yang paling umum adalah karsinoma sel basa dan karsinoma sel skuamosa, sementara melanoma adalah tipe yang lebih berbahaya dan dapat menyebabkan kematian. Kanker kulit umumnya diakibatkan oleh paparan sinar UV dan memiliki ciri-ciri seperti benjolan pada tubuh, perubahan pada tahi lalat, dan munculnya bercak-bercak aneh pada kulit. Deteksi dini menjadi sangat penting dalam menangani kanker kulit, dan teknologi memainkan peran besar dalam hal ini.

Kemajuan terbaru dalam teknologi, termasuk pengembangan sistem menggunakan machine learning untuk analisis citra kulit, telah membuka peluang untuk mendeteksi potensi risiko kanker kulit lebih dini, meningkatkan proses diagnosis, dan akhirnya meningkatkan peluang kesembuhan. Model deteksi objek seperti You Only Look Once (YOLO) versi 8, yang menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) sebagai bagian dari arsitektur utamanya, telah menunjukkan kinerja unggul dalam deteksi objek secara real-time. YOLOv8 memungkinkan deteksi objek yang cepat dan akurat, yang sangat penting dalam konteks deteksi kanker kulit.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji sistem deteksi kanker kulit berbasis machine learning, khususnya menggunakan arsitektur YOLOv8. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas diagnosis kanker kulit dan mendukung upaya global dalam menghadapi tantangan kesehatan yang kompleks ini.

2. KAJIAN TEORITIS

Penelitian ini disusun dengan menyertakan teori-teori dasar yang berkaitan dengan lingkup permasalahan yang tersedia.

2.1 Kanker Kulit

Kanker kulit terjadi ketika sel-sel kulit berubah menjadi ganas dan berkembang secara tidak terkendali. Pada 2018, terdapat sekitar 6.170 kasus kanker kulit non-melanoma dan 1.392 kasus melanoma di Indonesia (Indonesia Cancer Care Community, n.d.). Meskipun melanoma memiliki insiden lebih rendah, tingkat kematiannya lebih tinggi dibanding non-melanoma (The ASCO Post, 2023). Deteksi dini meningkatkan peluang kesembuhan hingga 90%, sedangkan penanganan terlambat hanya 50% (Nurlitasari et al., 2022). Faktor risiko termasuk paparan sinar matahari, trauma kulit, bahan kimia, jenis kulit, usia, dan jenis kelamin (Tarisa et al., 2022).

2.2 Machine Learning

Machine Learning (ML) adalah cabang kecerdasan buatan yang memungkinkan sistem belajar dari data untuk membuat keputusan atau prediksi (Diana et al., 2017). ML dibagi menjadi Supervised Learning, Unsupervised Learning, dan Reinforcement Learning (Somvanshi et al., 2016). Pre-trained model membantu dalam menghemat waktu dan sumber daya, sangat berguna dalam klasifikasi kanker kulit.

2.3 Deep Learning

Deep Learning adalah bagian dari ML yang menggunakan serangkaian fungsi non-linear untuk membuat representasi tingkat tinggi dari data (Cholissodin et al., 2020). CNN adalah algoritma deep learning yang sangat efektif dalam mendeteksi kanker kulit dan menyediakan diagnosis yang akurat melalui analisis gambar medis (Gouda et al., 2022).

2.4 Convolutional Neural Network (CNN)

CNN adalah algoritma deep learning yang unggul dalam pengenalan dan klasifikasi gambar (P et al., 2016). CNN memproses gambar melalui tahapan convolution, pooling, ReLU, dan fully-connected layer untuk mengklasifikasikan gambar dengan akurasi tinggi. CNN sangat penting dalam visi komputer dan pengolahan citra.

2.5 You Only Look Once (YOLO)

YOLO adalah algoritma deep learning untuk deteksi objek yang dikembangkan pada tahun 2016. YOLO memproses gambar sekali dan membaginya menjadi grid,

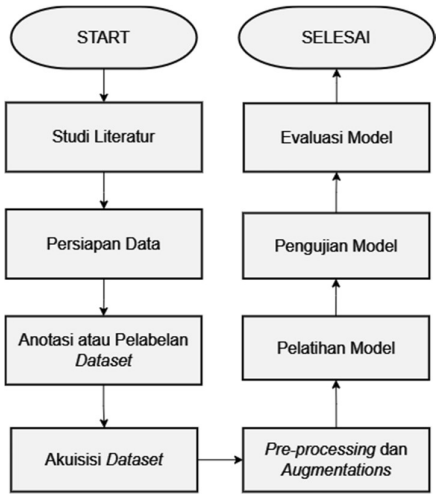
memprediksi bounding box dan probabilitas objek (Redmon et al., 2016). Algoritma ini cepat dan akurat dalam deteksi objek.

2.6 Confusion Matrix

Confusion Matrix adalah tabel untuk menggambarkan kinerja model klasifikasi pada data uji, membantu menganalisis performa model. Ukuran evaluasi utama termasuk accuracy, precision, dan recall (Rina, 2023).

3. METODE PENELITIAN

Alur penelitian yang dilalui di dalam penelitian ini terbagi dalam beberapa tahap yang digambarkan pada Gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.1 Persiapan Data

Tahap ini merupakan tahap pertama dalam melakukan pemodelan yaitu mempersiapkan data untuk penelitian dalam deteksi penyakit kanker kulit. Dalam penelitian ini, menggunakan dataset berupa gambar penyakit kanker kulit. Dataset terdiri dari 6.946 gambar citra kulit yang memilik ekstensi JPG yang berasal dari website *roboflow*. Kemudian, dataset dilakukan pengunduhan dan dikumpulkan menjadi sebuah folder untuk disimpan dan diolah pada tahapan penelitian berikutnya

3.2 Anotasi Dataset

Setelah dataset terkumpul, langkah selanjutnya adalah melakukan pelabelan atau anotasi untuk menentukan letak objek yang akan dideteksi. Tujuan anotasi adalah memberikan informasi berupa nama kelas, posisi objek, serta detail tambahan seperti jenis, ukuran, dan pose objek. Anotasi dapat dilakukan dengan menggambar kotak pembatas dan memberi label pada objek, menghasilkan dataset berkualitas tinggi yang

meningkatkan performa model. Dalam studi ini, anotasi objek dibagi menjadi 7 kelas: nv, mel, bkl, bcc, akiec, vasc, dan df. Proses ini dilakukan menggunakan aplikasi berbasis web, Roboflow.

3.3 Akuisisi Dataset

Setelah anotasi dataset, langkah berikutnya adalah membagi dataset menjadi data training, validation, dan test dari total 6.946 data. Data training digunakan untuk melatih model, data validation untuk mengoptimasi model selama pelatihan, dan data test untuk menguji model. Pembagian dilakukan menggunakan Roboflow dengan rasio 90% untuk data training, 6% untuk data validation, dan 4% untuk data test. Proses otomatis ini membantu menghemat waktu dan memastikan distribusi yang sesuai.

Tabel 3.1 Tabel Pembagian *Dataset*

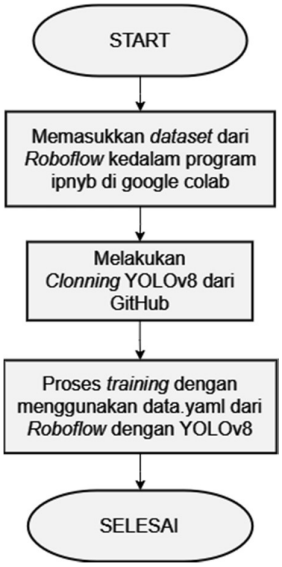
Jenis Data	Rasio	Jumlah Data
Data *Training*	75%	5.210
Data *Validation*	15%	1.042
Data *Testing*	10%	694
Total Data		6.946

3.4 Pre-processing dan Augmetations

Setelah anotasi gambar, langkah selanjutnya adalah melakukan pre-processing dengan mengubah ukuran gambar menjadi 320x320 piksel sesuai dengan model YOLOv8. Untuk meningkatkan jumlah data dan performa model, dilakukan augmentasi menggunakan fitur di Roboflow yang memperluas dataset dengan membuat data baru dari data yang sudah ada. Roboflow menyediakan berbagai filter untuk augmentasi, dan dalam penelitian ini digunakan beberapa filter dan parameter spesifik yang ditampilkan pada gambar di bawah ini. Setelah augmentasi, jumlah data meningkat menjadi 17.366. Dataset kemudian dibagi lagi untuk data training dan validation. Tahap terakhir adalah mengekspor dataset dalam format YOLO v5 PyTorch untuk digunakan dalam model YOLOv8.

3.5 Pelatihan Model

Pada tahap pelatihan model dilakukan melalui training *dataset* yang sebelumnya telah diolah pada *Roboflow*. Fitur ekspor *dataset* pada *Roboflow* menghasilkan file bernama data.yaml dengan format yang didukung oleh YOLOv8



Gambar 3.2. Alur Proses *Training*

Proses *training dataset* dapat dijalankan dengan mengatur konfigurasi *image size*, *batch size*, *epoch*, *data source*, dan *weight*. Konfigurasi yang digunakan dalam proses *training* dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 3.2 Tabel Konfigurasi Parameter

Parameter	Nilai
Image Size	320
Batch Size	16
Epoch	50
Data Source	data.yaml
Weight	YOLOv8n.pt

3.6 Pengujian Model

Proses pengujian model menggunakan *google colab* sebagai platform untuk menjalankan program. Proses *training* memerlukan *setup* beberapa parameter, di antaranya mengatur nilai *batch* dan *epoch* seperti yang sudah dijelaskan pada proses pelatihan model. Hasil dari pengujian model berupa *confidence score*, label, dan disertai dengan *bounding box*nya

3.7 Evaluasio Model

Dalam evaluasi performa model, confusion matrix digunakan untuk mengukur precision, recall, akurasi, dan mAP (Mean Average Precision). Precision mengukur keakuratan prediksi model, recall mengukur seberapa banyak objek yang berhasil ditemukan, akurasi mengukur keakuratan total prediksi, dan mAP adalah metrik untuk mengevaluasi performa model secara keseluruhan.

3.8 Skenario Pengujian

Skenario pengujian akan dilakukan perbandingan antara dua versi YOLOv8: YOLOv8s dan YOLOv8n. Kedua versi akan diuji melalui skenario pengujian berikut ini:

1. Pelatihan dan pengujian YOLOv8n menggunakan 16 *batch* pada resolusi 320x320.
2. Pelatihan dan pengujian YOLOv8n menggunakan 32 *batch* pada resolusi 640x640.
3. Pelatihan dan pengujian YOLOv5n menggunakan 16 *batch* pada resolusi 320x320.
4. Pelatihan dan pengujian YOLOv5n menggunakan 32 *batch* pada resolusi 640x640.
5. Pengujian dengan masing-masing hasil pelatihan menggunakan 694 data *test* yang dikelompokkan berdasarkan jumlah objek pada citra.

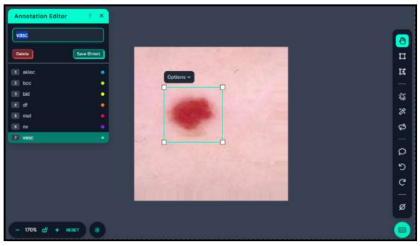
3.9 Pengembangan Website

Tahap pengembangan website akan mencangkup integrasi model YOLOv8 kedalam aplikasi website agar dapat melakukan deteksi gambar dengan akurasi tinggi. Pada tahap ini juga dilakukan tahap pengamatan hasil deteksi pada aplikasi untuk memastikan keandalan dan akurasi dari model pada platform website.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Anotasi Data

Pada tahap ini, data akan dianotasi atau dilakukan pelabelan sesuai dengan format YOLO menggunakan platform Roboflow. Langkah untuk melakukan proses anotasi yang pertama adalah membuat *bounding box* pada objek (penyakit kanker kulit) yang ingin dideteksi. Setelah itu, membuat dan memilih label pada gambar sesuai dengan kelas yang sudah dibuat seperti Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Proses Anotasi Data

Hasil proses pembuatan *bounding box* pada gambar dan memilih kelas akan disimpan dalam bentuk *text file* untuk setiap gambar yang telah dilakukan *bounding box* dan pelabelan.

4.2 Hasil Akuisisi Dataset

Setelah proses anotasi data, tahap selanjutnya adalah akuisisi dataset dan pembagiannya. Dataset yang digunakan terdiri dari 17.366 gambar yang dibagi menjadi tiga kategori: data training (90%), data validation (6%), dan data testing (4%). Pembagian ini dilakukan menggunakan fitur Roboflow untuk efisiensi. Dengan demikian, terdapat 15.630 gambar untuk data training, 1.024 gambar untuk data validation, dan 694 gambar untuk data testing.

4.3 Hasil Pre-processing dan Augmentations

Pada tahap pre-processing dilakukan penyesuaian orientasi otomatis dan pengubahan ukuran gambar menjadi 320x320 piksel sesuai model YOLOv8. Setelah itu, proses augmentations bertujuan memperbanyak data dan meningkatkan kualitas model dengan menambahkan filter seperti 90º Rotate, Rotation, Grayscale, Hue, Saturation, Brightness, Exposure, dan Noise.

4.4 Hasil Pelatihan Model

Pada tahap ini dilakukan pelatihan model melalui *training dataset* Proses pelatihan model ini terbagi menjadi 3 proses yakni sebagai berikut:

1. Import *dataset* Roboflow kedalam program di Google Colab

Proses ini melibatkan pengambilan dataset yang telah dianotasi dan dilabeli dari platform Roboflow menggunakan API keys dalam format YOLOv5 PyTorch. Dataset ini kemudian diunduh dan disimpan ke direktori di Google Colab saat program dijalankan, seperti pada Gambar 4.

```
!pip install roboflow

from roboflow import Roboflow
rf = Roboflow(api_key="5maZwvEFlaqxBD404kCb")
project = rf.workspace("skripsi-93krj").project("kulit-kanker")
version = project.version(3)
dataset = version.download("yolov5")
```

Gambar 4.2 Kode Program Import *Dataset*

2. Menginstall Arsitektur YOLOv8

Proses ini melibatkan instalasi paket arsitektur YOLOv8 dari Ultralytics, pengembang arsitektur YOLO. Setelah instalasi selesai, akan muncul output yang menunjukkan paket arsitektur YOLOv8. Proses ini juga mencakup verifikasi paket yang diinstal dan memberikan peringatan jika terjadi masalah.

3. Training Data

Pada proses ini file data.yaml yang berisi konfigurasi *dataset* dari Roboflow akan disesuaikan terlebih dahulu untuk path direktori untuk data *training*, data *validation*, data *test*, dan kelas yang digunakan untuk pelatihan model.

```
data.yaml
names:
- akiec
- bcc
- bkl
- df
- mel
- nv
- vasc
nc: 7
roboflow:
  license: Private
  project: kulit-kanker
  url: https://app.roboflow.com/skripsi-93krj/kulit-kanker/3
  version: 3
  workspace: skripsi-93krj
test: ../test/images
train: Kulit-Kanker-3/train/images
val: Kulit-Kanker-3/valid/images
```

Gambar 4.3. Data data.yaml

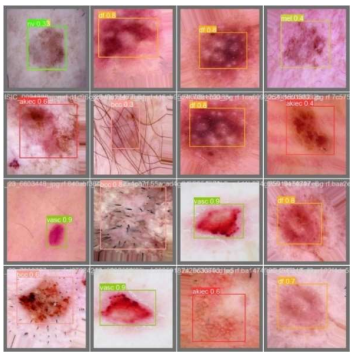
Pada training model terdapat parameter *batch*, *epochs*, dan *imgsz* (*image size*) seperti pada Gambar 6. Argumen *imgsz* digunakan untuk menyesuaikan resolusi dari gambar *dataset*, argumen *batch* adalah jumlah sampel data yang diproses bersamaan pada setiap *epochs*, argumen *epochs* adalah jumlah siklus pelatihan, argumen model digunakan untuk menentukan model yang digunakan.

```
%cd {HOME}
!yolo task=detect mode=train model=yolov8n.pt data={dataset.location}/data.yaml
batch=16 epochs=50 imgsz=320 plots=True
```

Gambar 4.4. Kode Program *Training* Model

4.5 Hasil Pengujian Model

Proses pengujian bertujuan untuk mengevaluasi kinerja model yang telah dilatih, memastikan bahwa model mampu mengenali dan mengklasifikasikan data dengan akurasi yang memadai. Dalam hasil pengujian model akan ditampilkan sebuah gambar yang memuat beberapa elemen penting, seperti label yang menunjukkan kelas dari objek yang terdeteksi, *confidence score*, serta *bounding box*.

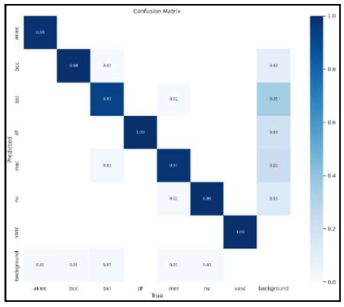


Gambar 4.5. Hasil Pengujian Model

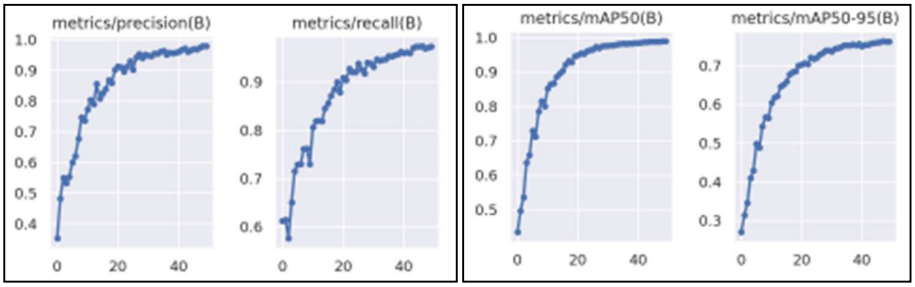
Gambar 4.5 menunjukkan hasil deteksi dari pengujian model dengan tujuh kelas, yaitu nv, df, akiec, bcc, bkl, mel, dan vasc.

4.6 Hasil Evaluasi Model

Hasil performa dari model akan ditampilkan sekaligus menjadi bahan evaluasi atas performa model dengan metode yang umum digunakan yaitu *confusion matrix* dan *precision, recall, dan curve*. Evaluasi performa yang digunakan pada program ini adalah *confusion matrix* dan grafik performa seperti pada Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 4.6. Grafik Confusion Matrix



Gambar 4.7. Grafik Performa *Precision*, *Recall,* dan mAP

4.7 Hasil Skenario Pengujian

melakukan uji perbandingan hasil keakuratan antara metode YOLOv8 dan YOLOv5 dengan hyperparameter yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan melalui beberapa skenario:

1. Skenario Pengujian Pertama

Dilakukan pengujian menggunakan YOLOv8n dengan *batch size* 16 dan resolusi 320x320. Pengujian ini melibatkan 694 data uji yang telah disiapkan sebelumnya. Model dilatih dan diuji untuk mengevaluasi performanya dalam mendeteksi objek pada berbagai kondisi citra dengan resolusi yang lebih rendah, memberikan gambaran awal tentang tingkat keakuratan dan efisiensi model dengan konfigurasi hyperparameter ini.

2. Skenario Pengujian Kedua

Dilakukan pengujian menggunakan YOLOv8n dengan *batch size* 32 dan resolusi 640x640. Pengujian ini melibatkan 694 data uji yang telah disiapkan sebelumnya. Model dilatih dan diuji untuk mengevaluasi performanya dalam mendeteksi objek pada berbagai kondisi citra dengan resolusi yang lebih rendah, memberikan gambaran awal tentang tingkat keakuratan dan efisiensi model dengan konfigurasi hyperparameter ini.

3. Skenario Pengujian Ketiga

Dilakukan pengujian menggunakan YOLOv5n dengan *batch size* 16 dan resolusi 320x320. Pengujian ini melibatkan 694 data uji yang telah disiapkan sebelumnya. Model dilatih dan diuji untuk mengevaluasi performanya dalam mendeteksi objek pada berbagai kondisi citra dengan resolusi yang lebih rendah, memberikan gambaran awal tentang tingkat keakuratan dan efisiensi model dengan konfigurasi hyperparameter ini.

4. Skenario Pengujian Keempat

Dilakukan pengujian menggunakan YOLOv5n dengan *batch size* 32 dan resolusi 640x640. Pengujian ini melibatkan 694 data uji yang telah disiapkan sebelumnya. Model dilatih dan diuji untuk mengevaluasi performanya dalam mendeteksi objek pada berbagai kondisi citra dengan resolusi yang lebih rendah, memberikan gambaran awal tentang tingkat keakuratan dan efisiensi model dengan konfigurasi hyperparameter ini.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan algoritma YOLOv8 dalam sistem deteksi kanker kulit dengan hasil memuaskan. Model yang dibangun mampu mendeteksi tujuh jenis kanker kulit dengan akurasi 89%, presisi 0,975, dan recall 0,969. Evaluasi menggunakan confusion matrix menunjukkan kemampuan model dalam mengklasifikasikan dan mendeteksi dengan tingkat kesalahan rendah. Pengembangan antarmuka web memungkinkan pengguna mengunggah gambar dan melihat hasil deteksi secara langsung, memudahkan mereka mendapatkan informasi mengenai kemungkinan penyakit kulit. Penggunaan YOLOv8 memungkinkan deteksi real-time yang cepat dan efisien, sangat penting dalam aplikasi medis yang membutuhkan respon cepat dan akurasi tinggi.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan dataset yang lebih besar dan beragam untuk meningkatkan generalisasi dan akurasi deteksi pada berbagai kondisi kulit. Meningkatkan resolusi gambar input dapat membantu model mendeteksi fitur kecil penting dalam identifikasi kanker kulit. Pengembangan fitur tambahan pada antarmuka

web, seperti rekomendasi langkah medis berdasarkan hasil deteksi, dapat meningkatkan nilai praktis sistem ini. Integrasi dengan sistem rekam medis elektronik (EMR) akan membantu pengelolaan data pasien dan memberikan informasi lebih komprehensif kepada tenaga medis. Uji klinis untuk menguji keandalan dan efektivitas sistem dalam lingkungan medis sebenarnya sangat disarankan untuk memastikan penggunaan yang praktis dan aman dalam diagnosis kanker kulit.

6. DAFTAR REFERENSI

Cholissodin, I., Sutrisno, Soebroto, A. A., Hasanah, U., & Febiola, Y. I. (2020). AI, Machine Learning, & Deep Learning (Teori & Implementasi).

Diana, R., Warni, H., & Sutabri, T. (2017). Penggunaan Teknologi Machine Learning untuk Pelayanan Monitoring Kegiatan Belajar Mengajar pada SMK Bina Sriwijaya Palembang. *Jurnal Teknik Informatika, 5*(1), 41–50. https://jurnal.stmik-dci.ac.id/index.php/jutekin/article/view/709/630

Indonesia Cancer Care Community. (n.d.). SEKILAS KANKER KULIT. Retrieved from https://iccc.id/sekilas-kanker-kulit

Nurrlitasari, D. A., Magdalena, R., & Fu'adah, R. Y. N. (2022). Analisis Performansi Sistem Klasifikasi Kanker Kulit Menggunakan Convolutional Neural Network. *Journal of Electrical and System Control Engineering, 5*(2), 91–99.

Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016). You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. In *2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)* (pp. 779–788). https://doi.org/10.1109/CVPR.2016.91

Somvanshi, M., Chavan, P., Tambade, S., & Shinde, S. (2016). A review of machine learning techniques using decision tree and support vector machine. Retrieved from https://doi.org/10.1109/ICCUBEA.2016.7860040

Tarisa, R. E. D., Rustam, R., & Elmatris, E. (2022). Hubungan Jenis Pekerjaan dengan Kanker Kulit di RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2015 - 2020. *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia, 3*(1), 67–73. https://doi.org/10.25077/jikesi.v3i1.739

The ASCO Post. (2023). Nonmelanoma Skin Cancers May Have Higher Mortality Rate Than Melanoma. Retrieved from https://ascopost.com/news/october-2023/nonmelanoma-skin-cancers-may-have-higher-mortality-rate-than-melanoma/

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Vol. 2 No. 3 Juli 2024
e-ISSN : 3046-7276, p-ISSN : 3046-7284, Hal. 178-187
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.136
Available online at: https://journal.aptii.or.id/index.php/Repeater

Perancangan Multimedia Interaktif Pengenalan Alat Transportasi Untuk Taman Kanak-Kanak

Anik Ismiwati
Program Studi Informatika STMIK Amikom Surakarta, Indonesia
anikismiwati@gmail.com

Bagus Maulana Syah
Program Studi Informatika STMIK Amikom Surakarta, Indonesia
lannasyah109@gmail.com

Refi Difa Arcelia
Program Studi Informatika STMIK Amikom Surakarta, Indonesia
refidifa@gmail.com

Riyan Abdul Aziz
STMIK Amikom Surakarta, Indonesia
riyan@dosen.amikomsolo.ac.id

Alamat: Jl. Veteran, Dusun I, Singopuran, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57164
Korespondensi penulis: anikismiwati@gmail.com

Abstract. *The education sector must utilize the latest technology in the classroom in the era of globalization and rapid advances in information technology. Using text, graphics, audio, and video together, interactive learning materials have been proven to increase student understanding and engagement. Kindergarten (TK) is a place where children are introduced to the environment and the basic principles of learning. Introducing children to various types of transportation is believed to be very important because it is the first step in helping them broaden their horizons and become familiar with the types of transportation in their environment. Apart from that, children are very interested in and liked transportation, so it must be packaged attractively so that it can arouse their curiosity in learning.*
Keywords: *: Interactive Learning Media, Kindergarten, Introduction to Transportation Equipment*

Abstrak. Bidang pendidikan harus memanfaatkan teknologi terkini di dalam kelas di era globalisasi dan kemajuan teknologi informasi yang pesat. Menggunakan teks, grafik, audio, dan video secara bersamaan, materi pembelajaran interaktif telah terbukti meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa. Taman Kanak-Kanak (TK) merupakan tempat dimana anak diperkenalkan dengan lingkungan dan prinsip-prinsip dasar belajar. Memperkenalkan anak pada berbagai jenis transportasi diyakini sangat penting karena merupakan langkah awal dalam membantu mereka memperluas wawasan dan mengenal jenis transportasi di lingkungannya. Selain itu, alat transportasi sangat diminati dan disukai oleh anaka-anak karena itu harus dikemas dengan menarik agar dapat membangkitkan rasa ingin tahunya dalam belajar.
Kata kunci: Media Pembelajaran Interaktif, TK, Pengenalan Alat Transportasi

1. LATAR BELAKANG

Bidang pendidikan harus terus beradaptasi dan menggunakan teknologi terkini di dalam kelas di era globalisasi dan pesatnya perkembangan teknologi informasi. Penggunaan materi pembelajaran interaktif dengan fokus multimedia merupakan salah satu inovasi yang mulai populer. Media ini memadukan teks, gambar, audio dan video yang dapat meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran (Putri & Rahmawati, 2019).

Received: Mei 12, 2024; Revised: Juni 17 2024; Accepted: Juli 7, 2024; Published: Juli 9 2024;
* Anik Ismiwati, *anikismiwati@gmail.com*

Pemanfaatan multimedia dalam pendidikan terbukti mampu menyajikan informasi secara lebih menarik, interaktif dan mudah dipahami siswa (Santoso, 2020).

Transportasi merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan sehari-hari yang perlu diketahui anak sejak dini. Pengenalan berbagai jenis alat transportasi dan fungsinya dapat membantu anak mengembangkan wawasannya terhadap dunia sekitar. Namun metode pengajaran konvensional seperti penggunaan buku teks dan ceramah seringkali tidak menarik minat siswa dan tidak selalu efektif dalam menjelaskan konsep-konsep tersebut (Wahyuni & Hidayat, 2019).

Proses pembelajaran di RA Miftahul 'Ulum Kwarasan menggunakan metode pembelajaran ceramah dan media pembelajaran berupa buku LKS. Selama pembelajaran, banyak anak yang tidak memperhatikan guru saat menjelaskan materi pembelajaran. Sebab media pembelajaran yang digunakan kurang menarik perhatian anak. Anak usia TK cenderung cepat bosan dengan metode pembelajaran yang monoton dan tidak interaktif. Untuk mengenalkan transportasi, guru menjelaskan dengan menggambar di papan tulis jenis-jenis transportasi dan melihat gambar-gambar di buku terbuka. Guru sering kali mengalami kesulitan dalam menjelaskan konsep alat transportasi kepada anak dengan cara yang mudah dipahami. Keterbatasan peran alat dan kurangnya media pembelajaran yang interaktif seringkali menjadi kendala. Oleh karena itu penulis ingin merancang media pembelajaran interaktif pengenalan alat transportasi untuk memudahkan guru dalam menjelaskan alat transportasi dan meningkatkan minat belajar anak.

Media pembelajaran berbasis multimedia interaktif menawarkan berbagai manfaat yang tidak dimiliki metode pembelajaran konvensional. Pertama, media ini dapat menyajikan informasi dengan lebih menarik dan mudah dipahami. Perpaduan teks, gambar, audio dan video memungkinkan penyampaian materi lebih bervariasi dan menarik sehingga meningkatkan minat belajar siswa (Kurniawati, 2021). Kedua, interaktivitas media pembelajaran memungkinkan siswa berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Mereka dapat berinteraksi langsung dengan materi pembelajaran, melakukan berbagai kegiatan yang dapat memperkuat pemahaman mereka terhadap materi yang disampaikan (Nurhadi, 2020).

Selain itu, penggunaan unsur visual dan audio dalam media pembelajaran interaktif dapat membantu siswa mengingat suatu informasi dengan lebih baik. Penelitian menunjukkan bahwa manusia lebih mudah mengingat informasi yang disampaikan secara visual dan auditori dibandingkan informasi yang hanya disampaikan secara tekstual. Dengan demikian, media

pembelajaran interaktif dapat membuat proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien (Wahyuni & Hidayat, 2019).

2. KAJIAN TEORITIS

Dalam penelitian (Frianda et al., n.d.) yang berjudul "Pengembangan Media Digital Interaktif Berbasis Animasi Sebagai Sumber Belajar Alat-Alat Transportasi Untuk Sekolah Dasar". Pada penelitian terdahulu menggunakan metode pengembangan Luther yang melalui 6 tahapan yaitu *Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, Distribution.* Sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode pengembangan ADDIE dari 5 tahapan yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation.*

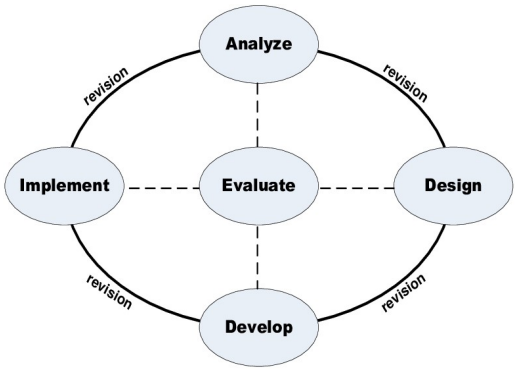
Penelitian yang dilakukan oleh (Aziz & Al Irsyadi, n.d.) yang berjudul "Game Edukasi Pengenalan Alat Transportasi Untuk Anak Tunagrahita". Game pada penelitian ini dibuat menggunakan *Construct 2*. *Construct 2* adalah perangkat lunak untuk membuat game berbasis HTML 5 dengan *platform* 2D yang dikembangkan oleh Scirra. Sedangkan penelitian yang dilakukan penulis adalah membuat media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Animate* dan *Adobe Illustrator*. *Adobe Illustrator* digunakan untuk membuat aset alat-alat transportasi dan *Adobe Animate* digunakan untuk membuat media pembelajaran interaktif. Hasil akhir dari penelitian yang akan dikembangkan adalah media pembelajaran interaktif berbasis *Exe.*

Penelitian yang dilakukan oleh (Juhriah & Leyla Rahmah, n.d.) yang berjudul "Pengenalan Alat Transportasi Berbasis Android Di TK ISLAM BAITURRAHMAN". Pada penelitian ini dalam pengembangan aplikasinya menggunakan metode *waterfall* dengan bahasa pemograman android maka menghasilkan aplikasi pengenalan alat transportasi berbasis android. Sedangakan penelitaian penulis menghasilkan aplikasi pengenalan alat transportasi berbasis dekstop.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Alat et al., n.d.) yang berjudul "Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Alat Transportasi Bagi Anak Usia Dini Berbasis Android". Pada penelitian ini aplikasi yang digunakan berupa Unity 3D, Android Studio, *Smartphone*, dan *Markerless* agar tidak menggambar secara manual. Sedangkan penelitian penulis menggunakan aplikasi *Adobe Animate* dan *Adobe Illustrator* untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif pengenalan alat-alat transportasi berbasis dekstop.

3. METODE PENELITIAN

Penulis membuat materi pembelajaran interaktif pengenalan alat transportasi dengan menggunakan proses pengembangan ADDIE *(Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation).* Pendekatan metode yang terencana dalam pembuatan materi pembelajaran interaktif pengenalan transportasi Taman Kanak-Kanak (TK) menyebabkan terpilihnya metode tersebut.



Gambar 1. Model ADDIE

Berdasarkan Gambar 1. langkah-langkah metode ADDIE dalam membuat media pembelajaran interaktif dijelaskan sebagai berikut :

1. **Analisis**

Pada tahap ini menggunakan wawancara dan observasi untuk mengumpulkan data. Selanjutnya dilakukan kajian terhadap kebutuhan sumber daya pendidikan multimedia terkait transportasi udara, laut, dan darat..

2. **Desain**

Pada tahap ini penulis merancang kerangka media pembelajaran interaktif pengenalan alat transportasi yang disesuaikan berdasarkan hasil analisis. Pada tahap ini penulis juga membuat storyboard untuk menggambarkan alur media pembelajaran.

3. **Pengembangan *(Development)***

Pada tahap ini penulis mengembangkan dan menghasilkan bahan pembelajaran sesuai desain yang telah direncanakan sebelumnya. Menggabungkan semua materi seperti materi pelajaran, gambar, animasi, teks, audio menggunakan *software Adobe Animate*.

4. Penerapan *(Implementation)*

Pada tahap ini siswa Taman Kanak-Kanak dijadikan sebagai subjek uji terhadap materi pembelajaran interaktif yang telah dikembangkan. Tujuan pengujian adalah untuk mengukur minat peserta dalam menerapkan teknologi transportasi berbasis desktop.

5. Evaluasi *(Evaluation)*

Tahap ini merupakan tahap akhir yaitu evaluasi berdasarkan masukan dari media pembelajaran interaktif yang telah diujikan kepada siswa.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan

Untuk mencegah siswa menjadi tidak tertarik pada pelajaran, guru harus mampu menjaga ketertiban di kelas dengan menciptakan suasana yang menyenangkan. Karena media pembelajaran merupakan salah satu alat untuk mencapai tujuan pembelajaran, maka pemanfaatannya juga mempengaruhi minat anak terhadap materi yang disajikan.

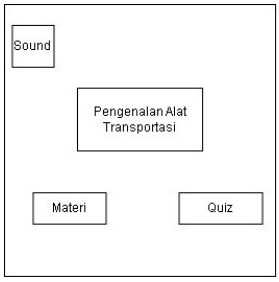
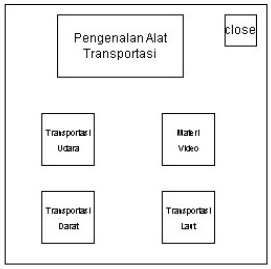
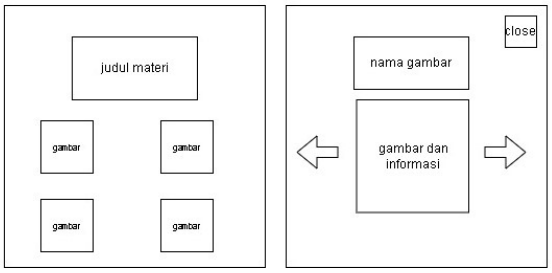
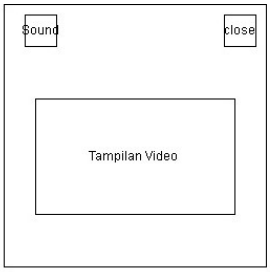
Target audiens sumber pendidikan ini adalah anak-anak TK. Agar anak-anak dapat bermain sambil belajar memanfaatkan teknologi, proyek ini bertujuan untuk memberikan kuis dan materi tentang jenis transportasi darat, laut, dan udara. Hal ini dimaksudkan dengan dikembangkan menjadi alat pembelajaran yang menarik dan interaktif, media ini diharapkan mampu menggugah minat siswa dalam belajar.

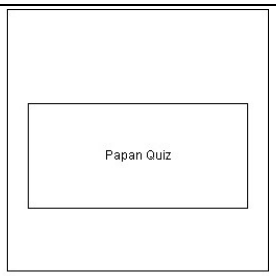
B. Rancangan *Storyboard*

Storyboard merupakan suatu bentuk rencana yang terdiri dari sketsa-sketsa. Menu kuis, menu materi, dan desain menu utama merupakan beberapa tampilan yang dibuat. Perancangan media dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Rancangan *Storyboard*

No	Desain	Keterangan
1	Menu Utama	Menu utama ini terdapat dua menu yaitu menu materi dan menu kuis. Tombol suara untuk menghidupkan atau mematikan suara latar terletak di pojok kiri atas.

		
2	Menu Materi 	Terdapat empat alternatif menu materi yaitu materi darat, laut, udara, dan materi video. Terdapat tanda silang di pojok kanan atas yang dapat digunakan untuk kembali ke menu utama.
3	Isi Materi 	Tampilan isi material merupakan hasil tampilan pada saat pengguna memilih jenis transportasi pada menu material. Jika pengguna memilih salah satu gambar, maka akan muncul tampilan di sebelah kanan, akan muncul gambar tersebut dan disertai informasi tentang gambar transportasi. Terdapat tombol panah kanan dan kiri yang berfungsi untuk berpindah ke halaman sebelumnya / berikutnya.
4	Materi Video 	Terdapat papan yang akan menampilkan video animasi tentang berbagai jenis transportasi darat, laut, dan udara. Terdapat tombol suara di pojok kiri atas dan tombol tutup di pojok kanan atas untuk kembali ke halaman menu materi.
5	Menu Quiz	Tampilan menu kuis ini akan menampilkan beberapa pertanyaan

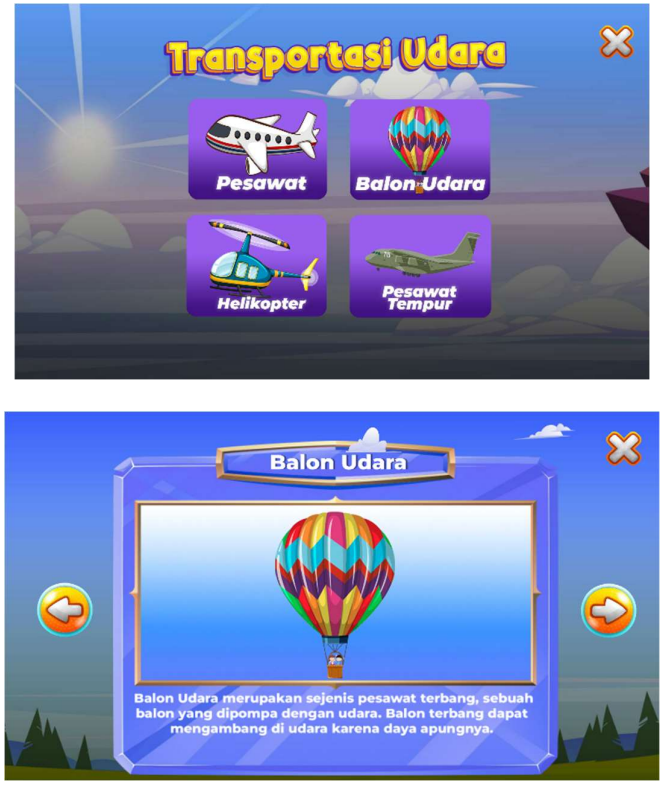
		mengenai jenis transportasi. Pada halaman ini pengguna harus menjawab pertanyaan dengan benar agar dapat kembali ke menu utama setelah skor muncul. Dan pada menu kuis ini, jika pengguna menjawab salah maka tidak dapat mengubah pertanyaan.

C. Hasil

Berikut hasil perancangan media pembelajaran interaktif pengenalan transportasi untuk TK :

Gambar 2. Implementasi Tampilan Awal

Gambar 3. Implementasi Tampilan Menu Materi



Gambar 4. Implementasi Tampilan Menu Isi Materi

Gambar 5. Implementasi Tampilan Menu Materi Video

Gambar 6. Implementasi Tampilan Menu Quiz

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan temuan penelitian, produk akhir dapat digunakan sebagai alat media yang menarik karena menggabungkan musik, gerak, dan visual menjadi satu dengan menyertakan tombol navigasi, sehingga menciptakan materi pembelajaran interaktif. Karena media pembelajaran interaktif merupakan produk baru dan materi pembelajaran lebih dari sekedar buku cetak, diharapkan media pembelajaran interaktif pengenalan alat-alat transportasi ini dapat menggugah rasa ingin tahu dan motivasi anak.

Media pembelajaran interaktif pengenalan transportasi berbasis desktop ini masih sederhana dan banyak kekurangannya sehingga perlu dikembangkan lebih lanjut, misalnya dengan menambahkan latihan soal untuk mengevaluasi pembelajaran anak, atau gambar animasi agar lebih menarik.

DAFTAR REFERENSI

Alat, P., Bagi, T., Usia, A., Berbasis, D., Rizal', A., Pristiwanto, C., Wulanningrum, R., & Swanjaya, D. (n.d.). *Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran*.

Aziz, H. A., & Al Irsyadi, Y. (n.d.). *Emitor: Jurnal Teknik Elektro Game Edukasi Pengenalan Alat Transportasi Untuk Anak Tunagrahita*.

Frianda, I., Ronaldi, J., Tessalonika, N., Lailan, R., Alfarisi, S., & Aisyah, S. (n.d.). *Pengembangan Media Digital Interaktif Berbasis Animasi Sebagai Sumber Belajar Alat-Alat Transportasi Untuk Sekolah Dasar* (Vol. 2, Issue 4).

Juhriah, E., & Leyla Rahmah, D. (n.d.). *PENGENALAN ALAT TRANSPORTASI BERBASIS ANDROID DI TK ISLAM BAITURRAHMAH*.

Kurniawati, S. (2021). "Implementasi Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Desktop dalam Pembelajaran Bahasa Inggris di Sekolah Dasar." *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan*, 13(1), 89-102.

Nurhadi, H. (2020). "Penerapan Media Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di Kelas V Sekolah Dasar." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2), 121-135.

Putri, I. P., Kurniawan, D. A., & Susilo, H. (2019). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis multimedia untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, 21(2), 158-166.

Santoso, B., Nugroho, L. E., & Widodo, S. A. (2021). Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran di era digital. Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan, 14(1), 23-32.

Wahyuni, R., & Fadhilah, A. (2021). Pengaruh media pembelajaran interaktif terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Jurnal Pendidikan Indonesia, 30(3),

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Vol. 2 No. 3 Juli 2024
e-ISSN : 3046-7276, p-ISSN : 3046-7284, Hal. 188-197
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.137
Available online at: https://journal.aptii.or.id/index.php/Repeater

Perancangan Media Pembelajaran Pengenalan Hewan Laut Berbasis Multimedia Interaktif

Latifah Nur Fitriana
STMIK Amikom Surakarta, Indonesia

Riyan Abdul Aziz
STMIK Amikom Surakarta, Indonesia

Alamat: Jl. Veteran, Dusun 1, Singopuran, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah
latifahnurfitriana717@gmail.com

Abstract. *Technology is developing so quickly that it may have a significant impact on the way teaching and learning are done. Interactive multimedia-based learning materials play an important role in the teaching and learning process. The availability of educational media can make teaching easier for teachers and increase students' learning motivation. This research focuses on designing multimedia-based interactive learning media for introducing marine animals. Researchers found the problem that the learning process at TK BA Aisyiyah Grogol 2 still uses the lecture method and does not use technology. This causes students' interest in learning to decrease. The method applied in designing this learning media is the ADDIE method. The result of this research is an interactive learning media design that uses multimedia. It is hoped that this learning media can increase students' interest in learning and the learning process will become easier and more effective.*

Keywords*: ADDIE, Sea Animals, Interactive Learning Media, Multimedia*

Abstrak. Teknologi berkembang begitu cepat sehingga mungkin mempunyai dampak yang signifikan terhadap cara pengajaran dan pembelajaran. Materi pembelajaran berbasis multimedia interaktif memegang peranan penting dalam proses belajar mengajar. Ketersediaan media pendidikan dapat memudahkan pengajaran bagi guru dan meningkatkan motivasi belajar siswa. Penelitian ini berfokus pada perancangan media pembelajaran interaktif pengenalan hewan laut berbasis multimedia. Peneliti menemukan permasalahan bahwa dalam proses pembelajaran di TK BA Aisyiyah Grogol 2 masih menggunakan metode ceramah dan belum menggunakan teknologi. Hal ini menyebabkan minat belajar siswa menurun. Metode yang diterapkan dalam perancangan media pembelajaran ini yaitu metode ADDIE. Hasil dari penelitian ini adalah rancangan media pembelajaran interaktif yang menggunakan multimedia. Diharapkan media pembelajaran ini dapan menigkatkan minat belajar siswa dan proses pembelajaran menjadi lebih mudah dan efektif.

Kata kunci: *ADDIE, Hewan Laut, Media Pembelajaran Interaktif, Multimedia*

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi yang sangat pesat mencangkup ke segala aspek kehidupan termasuk dalam pendidikan. Dengan adanya perkembangan teknologi dapat membawa pengaruh yang besar terhadap proses pembelajaran. Adanya kemajuan teknologi saat ini membawa banyak dampak positif bagi pendidikan dan menunjang dalam proses pembelajaran. Teknologi membuat proses belajar mengajar menjadi lebih mudah dimana saja (Olivia Worang et al., 2021). Salah satu contoh penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran yaitu dengan menggunakan media pembelajaran interaktif. Media pembelajaran memegang peranan besar pada kegiatan belajar dan mengajar. Pemanfaatan media pembelajaran dalam proses mengajar

Received: Mei 19, 2024; Revised: Juni 30 2024; Accepted: Juli 16, 2024; Published: Juli 17 2024;
* Latifah Nur Fitriana

merupahan hal yang sangat penting bagi guru (Nugraha et al., 2022). Banyak media pembelajaran yang bisa dipakai pada saat pembelajaran berlangsung salah satunya media pembelajaran interaktif berbasis multimedia interaktif.

Sebelumnya pada penelitian yang dilakukan (Nugraha et al., 2022) membahas mengenai media pembelajaran interaktif pengenalan hewan dengan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif yang menarik tentang pengenalan hewan yang berfokus pada jenis makanannya. Kekurangan dalam penelitian ini yaitu pada penggunaan metode R&D memakan waktu karena pada prosedur yang dilakukan relative kompleks. Penelitian lain juga dilakukan oleh (Made et al., 2021), dalam penelitian ini mengkaji tentang pengembangan media pembelajaran yang berbasis multimedia pada pelajaran informatika. Dengan pengembangan media pembelajaran interaktif ini dapat meningkatkan konsentrasi dan fokus pada siswa pada saat pembelajaran berlangsung. Penelitian ini bertujuan membuat media pembelajaran multimedia interaktif untuk menjadikan proses belajar yang lebih bervariasi. Media pembelajaran ini diharapkan akan meningkatkan motivasi para guru untuk mengajar, serta semangat belajar siswa.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara kepada Ibu Retno Hartatik selaku guru di Taman Kanak-Kanak (TK) BA Aisyiyah Grogol 2, dapat di peroleh informasi bahwa proses pembelajaran di TK BA Aisyiyah Grogol 2 belum menggunakan teknologi seperti media pembelajaran interaktif. Dalam kegiatan belajar mengajar guru hanya menjelaskan menggunakan buku pelajaran dan media ajar seperti gambar untuk memperjelas konsep dalam kegiatan belajar mengajar. Dengan metode pembelajaran tersebut siswa akan merasa bosan karena pembelajaran yang kurang menarik. Pada jenjang pendidikan TK sangat memerlukan sebuah media pembelajaran yang mampu meningkatkan semangat dan menarik minat siswa pada saat belajar. Proses pembelajaran pada anak usia dini cenderung lebih memerlukan media pembelajaran interaktif, karena siswa TK akan lebih tertarik belajar apabila menggunakan gambar, video, dan audio. Anak akan cepat merasa bosan apablia guru hanya memberikan materi dengan cara ceramah. Salah satu mata pelajaran siswa TK yang dapat menggunakan media pembelajaran interktif yaitu pengenalan hewan laut. Dengan mengenalkan macam-macam hewan laut, suara dan bentuk akan berguna bagi anak untuk menambah wawasan mereka. Siswa akan memahami bagaimana bentuk hewan-hewan laut, suara maupun ciri khas dari hewan-hewan laut.

Berdasarkan identifikasi permasalahan tersebut, perlu adanya media pembelajaran interaktif pengenalan hewan laut berbasis multimedia. Media pembelajaran interaktif ini

diharapkan mampu mempermudah guru dalam penyampaikan materi kepada siswa agar siswa lebih tertarik dan tidak cepat merasa bosan. Serta siswa akan lebih bersemangat dan motivasi belajar adak akan lebih meningkat dengan adanya media pembelajaran pengenalan hewan laut berbasis multimedia ini.

2. KAJIAN TEORITIS

Pada penelitian yang di lakukan oleh (Nirwana et al., 2023), membahas mengenai perancangan aplikasi pembelajaran multimedia interaktif pengelompokan hewan untuk anak usia dini. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu model *Research and Developmen* (R&D) dan model pengembangan Luther Sutopo. Sedangkan penulis menggunakan metode pengembangan ADDIE, dimana dalam metode pengembangan ini terdapat lima tahapan yang berupa analisis, desain, *developmen* implementasi dan evaluasi. Untuk mengumpulkan data pada penelitian ini dengan cara observasi, wawancara, angket serta studi pustaka. Kelebihan dari aplikasi pembelajaran multimedia interaktif pengelompokan hewan ini yaitu aplikasi ini dapat digunakan semua *smartphone* berbasis OS *Android* dan aplikasi ini dapat digunakan tanpa koneksi internet. Sedangkan kekurangan dari aplikasi ini yaitu gambar hewan yang ada pada aplikasi tidak dapat bergerak, tampilan video tidak full layar dan aplikasi tidak dapat berjalan pada *smarthpone* yang masih menggunakan OS *android* versi 4.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ningsih et al., 2022), membahas mengenai pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis flash pada materi klasifikasi hewan vartebrata. Tujuan penelitian ini untuk menyediakan media pembelajaran interaktif berbasis flash tentang klasifikasi hewan yang dapat meningkatkan semangat siswa sekaligus mengurangi tingkat kebosanan mereka. Pada penelitian ini metode yang dipakai untuk mengumpulkan data yaitu observasi, wawancara dan studi kasus. Sedangkan pada penelitian yag dilakukan oleh penulis hanya menggunakan metode observasi dan wawancara.

Pada penelitian (Tesar et al., 2022), membahas mengenai bagaimana materi pembelajaran berbasis multimedia interaktif dikembangkan untuk digunakan dalam materi teknologi informasi dan komunikasi. Tujuan dari penelitian ini yaitu memudahkan guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar pada pelajaran TIK. Metode pengembangan yang digunakan yaitu *Research and Developmen* (R&D). Pembuatan media pembelajaran pada penelitian ini menggunakan *Adobe Flash* Cs6, sedangan pada penelitian yang dilakukan penulis dalam pembuatan media pembelajaran menggunakan softeare *Adobe Animate.* Media

pembelajaran yang dibuat sudah sesuai dengan tujuan penelitian serta layak digunakan dalam proses pembelajaran.

3. METODE PENELITIAN

1. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan 2 teknik pengumpulan data, sebagai berikut:

a. Observasi

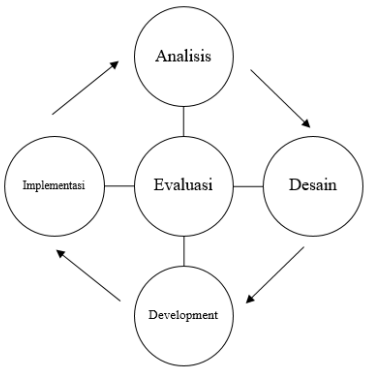
Peneliti melakukan pengamatan langsung di TK BA Aisyiyah Grogol 2 untuk mendapatkan data yang dibutuhkan penulis pada kegiatan belajar mengajar siswa. Hasil penelitian yang di dapat berupa fasilitas apa saja yang ada di sekolahan, bagaimana guru menyampaikan materi di kelas dan bagaimana respon siswa saat proses pembelajaran berlangsung.

b. Wawancara

Peneliti melakukan wawancara dengan Ibu Retno Hartatik selaku guru di TK BA Aisiyah Grogol 2. Dalam wawancara ini penulis mendapatkan informasi mengenai pembelajaran di kelas yang masih menggunakan teknik ceramah dan siswa hanya mendengarkan. Serta dalam pembelajaran guru menggunakan media ajar yang belum menggunakan teknologi seperti buku, gambar, puzzle dan poster. Dengan cara tersebut minat belajar siswa menjadi kurang karena metode pembelajaran yang kurang menarik.

2. Metode Pengembangan

Metode pengembangan yang akan dipakai oleh penulis yaitu pengembangan ADDIE. Dalam model ADDIE memiliki lima tahapan yang berupa *analyse*, *design*, *development*, *implementation* dan *evaluation* (Sugitra et al., 2022). Peneliti memilih model pengembangan ADDIE karena kecocokan alur penelitian yang dilakukan oleh peneliti serta model ADDIE



memiliki keunggulan pada tahapan kerja yang sederhana dan sistematik. Berikut ini tahapan PADA model pengembangan ADDIE dapat dilihap pada Gambar 1.

Gambar 1. Tahapan Model ADDIE

a. Analisis

Pada tahapan analisis penulis melakukan pengumpulan data untuk menganalisis kebutuhan dalam perancangan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif. Tahap yang dilakukan dalam pengunpulan data dengan cara observasi dan wawancara.

b. Desain

Pada tahapan desain penulis membuat desain rancangan aset-aset dan desain *storyboard* untuk pembuatan media pembelajaran pengenalan hewan laut berbasis multimedia interaktif.

c. Developmen

Tahapan ini penulis mengabungkan desain yang sudah di buat pada tahapan sebelumnya agar menghasilkan media pembelajaran pengenalan hewam laut dengan menggunakan *Adobe Animate*

d. Implementasi

Pada tahapan implementasi penulis melakukan pengujian terhadap media pembelajaran berbasis multimedia interaktif kepada siswa dengan melibatkan guru.

e. Evaluasi

Pada tahapan evaluasi dengan pengukuran terhadap pengaruh dari media pembelajaran pengenalan hewan laut berbasi multimedia interaktif dengan minat belajar siswa dan semangat belajar siswa.

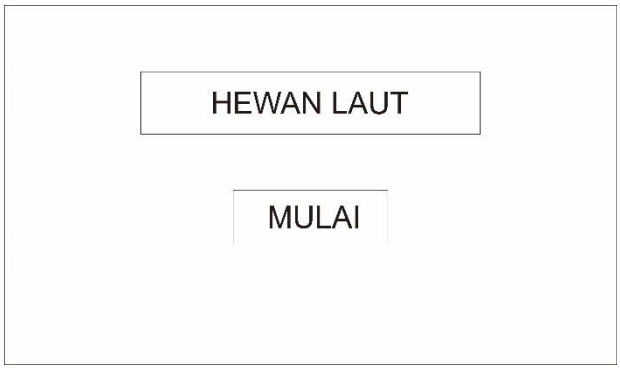
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan *Storyboard*

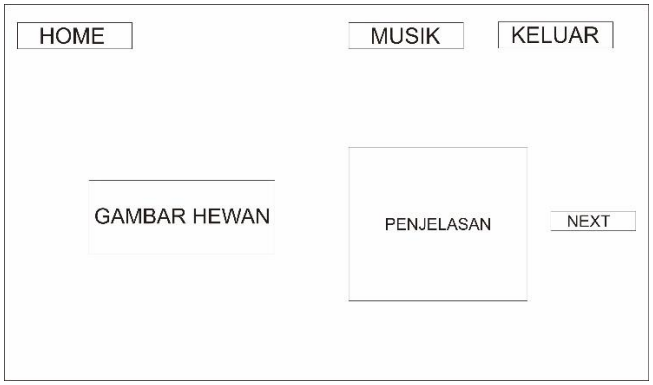
Rancangan desain *storyboard* media pembelajaran interaktif yang di buat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan *Storyboard*

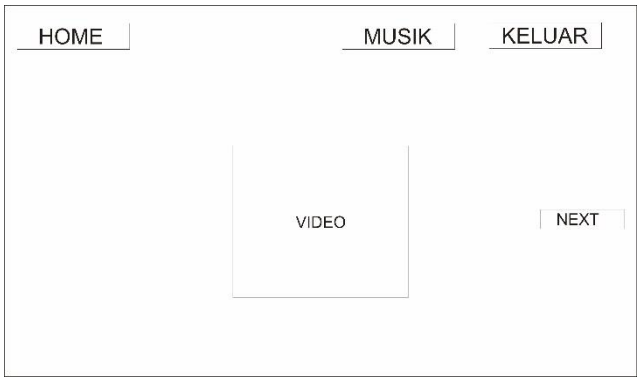
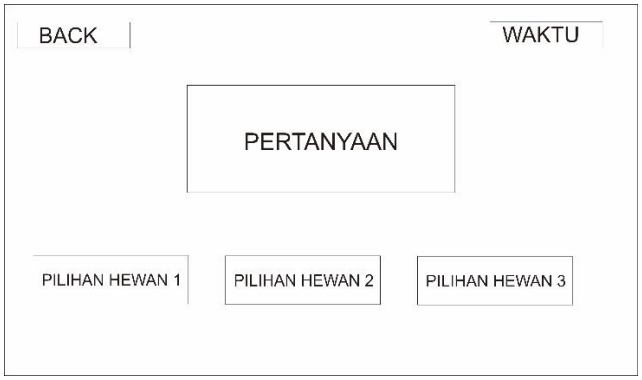
NO	DESAIN	KETERANGAN

1.	 Tampilan Awal	Pada tampilan awal terdapat judul media pembelajaran yaitu hewan laut dan terdapat tombol mulai yang menuju ke halaman utama.

Tabel 1. Rancangan *Storyboard* (Lanjutan)

NO	DESAIN	KETERANGAN
2.	 Menu Utama	Menu utama menampilkan judul media pembelajaran, tombol jelajah yang masuk ke halaman materi, tombol video yang akan menuju halaman video dan tombol kuis yang akan menuju halaman kuis. Terdapat tombol musik dan keluar.
3.	 Menu Materi	Pada menu materi terdapat gambar hewan laut dan penjelasannya. Tombol home untuk menuju menu utama, tombol musik untuk memutar serta menonaktifkan musik, serta tombol keluar dan next.

Tabel 1. Rancangan *Storyboard* (Lanjutan)

NO	DESAIN	KETERANGAN
4.	 Tampilan Menu Video	Pada menu video menampilkan video yang menjelaskan mengenai hewan laut dan tombol home masuk ke menu utama, tombol musik digunakan untuk memutar dan menjeda musik, serta tombol keluar dan next.
5.	 Menu Kuis	Pada menu kuis menampilkan pertanyaan seputar hewan laut yang sudah di jelaskan pada menu sebelumnya. Terdapat pilihan jawaban yang berbentuk gambar yang dapat di tekan. Terdapat waktu serta tombol back untuk kembali ke menu utama.

Hasil Media Pembelajaran Interaktif

Berikut tampilan media pembelajaran interaktif pengenalan hewan laut berbasis multimedia interaktif :

1. Tampilan Halaman Awal

Pada halaman awal berisi judul media pembelajaran yaitu hewan laut dan tombol mulai untuk menuju ke halaman selanjutnya.

Gambar 1. Tampilan Halaman Awal

2. Tampilan Menu Utama

Pada menu utama berisi judul, tombol jelajah yang menuju ke menu materi, tombol video yang menuju menu video, tombol kuis yang menuju ke menu kuis serta tombol musik dan keluar.

Gambar 2. Tampilan Menu Utama

3. Tampilan Menu Materi

Menu materi berisi gambar hewan laut dan penjelasannya. Serta terdapat tombol home, musik, keluar dan next.

Gambar 3. Tampilan Menu Materi

4. Tampilan Menu Video

Menu video berisi video yang memaparkan penjelasan mengenai hewan laut. Pada halaman ini terdapat tombol home, next, musik dan keluar.

Gambar 4. Tampilan Menu Video

5. Tampilan Menu Kuis

Menu kuis berisi soal mengenai hewan laut yang sudah di bahas sebelumnya dan juga pilihan jawaban. Terdapat waktu untuk pengerjaan masing-masing soal dan tombol keluar.

Gambar 5. Tampilan Menu Kuis

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini media pembelajaran interaktif berbasis multimedia ini dirancang untuk memudahkan guru dalam proses pembelajaran pengenalan hewan laut dan meningkatkan semangat belajar siswa. Dalam media pembelajaran interaktif ini di rancang dengan memberikan unsur-unsur multimedia yaitu gambar, teks, audio, video dan animasi. Fitur-fitur yang terdapat pada media pembelajaran ini yaitu kuis, penjelaasan materi dan juga

video. Metode yang dipakai pada penelitian ini yaitu metode pengembangan ADDIE. Selain itu, mengumpulkan data dengan cara observasi dan wawancara.

DAFTAR REFERENSI

Made, S. L., Pebriyanti, I., Gede, D., Divayana, H., Made, I., & Kesiman, W. A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Pada Mata Pelajaran Informatika Kelas VII Di SMP Negeri 1 Seririt. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, *10*(1).

Ningsih, T. F., Bahtiar, H., & Putra, Y. K. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Flash Pada Materi Klasifikasi Hewan Vertebrata Mata Pelajaran Biologi Kelas VII SMP. *Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi*, *5*(1), 30–41. https://doi.org/10.29408/jit.v5i1.4388

Nirwana, Hermawati, Ruspa, A. R., & Muklim Marlia. (2023). *Media Pembelajaran Interaktif pada Anak Usia Dini TK Kristen Hosana Terpadu*.

Nugraha, M. F. E., Rostina, Kisviantasari, R. S., Rahayu, T. K., & Febriliana, M. D. (2022). SISTEM INFORMASI PENGENALAN HEWAN BERDASARKAN JENIS MAKANAN BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF. *Jurnal Sistem Informasi Dan Manajemen*.

Olivia Worang, M., Peggie Rantung, V., Tulenan Parinsi, M., Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi, J., & Teknik, F. (2021). MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA UNTUK MATA KULIAH MULTIMEDIA. In *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi* (Vol. 1, Issue 5).

Sugitra, K., Wiarta, I. W., & Ganing, N. N. (2022). Media Pembelajaran Kartun Animasi 2D Berorientasi Kontekstual Learning pada Mata Pelajaran Matematika. *Journal for Lesson and Learning Studies*, *5*(1), 96–105. https://doi.org/10.23887/jlls.v5i1.45491

Tesar, J., Endoh, G., Tinno, P., Rompas, D., Desria Heydemans, C., Pendidikan, J., Informasi, T., Komunikasi, D., & Teknik, F. (2022). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF MATA PELAJARAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) UNTUK SISWA SMP*.

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Vol. 2 No. 3 Juli 2024
e-ISSN : 3046-7276, p-ISSN : 3046-7284, Hal. 198-205
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.138
Available online at: https://journal.aptii.or.id/index.php/Repeater

Perancangan Media pembelajaran Interaktif Pengenalan Sistem Tata Surya Untuk Siswa Sekolah Dasar

Shafa Yasinta Agustina
STMIK Amikom Surakarta, Indonesia

Riyan Abdul Aziz
STMIK Amikom Surakarta, Indonesia

Alamat : Jl. Veteran, Dusun 1, Singopuran, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah
shafayasintaa@gmail.com

Abstract. *Technology is currently developing at a very fast pace. The teaching and learning process in the field of education is greatly impacted by the ever-improving technology advancements. In order to spark students' interest in studying, a lot of schools and teachers are currently utilizing technology tools like interactive learning media. In order to increase students' enthusiasm in learning, teachers' inventiveness is equally crucial. Learning media is a crucial component that may draw students in and aid in their pursuit of the best possible learning outcomes. Engaging media helps pupils comprehend the lessons that are being taught. Therefore, the goal of creating interactive learning materials to present the solar system to pupils is to enable them to view the actual things rather than only envision them.*

Keywords: *technology, learning media, 2-dimensional animation, ADDIE*

Abstrak. Teknologi saat ini berkembang dengan sangat pesat. Proses belajar mengajar di bidang pendidikan sangat dipengaruhi oleh kemajuan teknologi yang semakin maju. Untuk membangkitkan minat belajar siswa, saat ini banyak sekolah dan guru yang memanfaatkan perangkat teknologi seperti media pembelajaran interaktif. Untuk meningkatkan semangat siswa dalam belajar, daya cipta guru juga tidak kalah pentingnya. Media pembelajaran merupakan komponen penting yang dapat menarik siswa dan membantu mereka mencapai hasil belajar terbaik. Media yang menarik membantu siswa memahami pelajaran yang diajarkan. Oleh karena itu, tujuan pembuatan materi pembelajaran interaktif untuk memperkenalkan tata surya kepada siswa adalah agar siswa dapat melihat keadaan sebenarnya, bukan hanya membayangkannya saja.

Kata kunci: *teknologi, media pembelajaran,animasi 2 dimensi, ADDIE*

1. LATAR BELAKANG

Di era globalisasi saat ini perkembangan teknologi sangat cepat terutama pada bidang pendidikan yang terus di tuntut beradaptasi dan memanfaatkan teknologi dalam proses pembelajaran, Pesatnya perkembangan teknologi informasi telah memungkinkan penerapan metode yang lebih efisien , Seiring berkembangnya teknologi dan informasi kita tidak lagi dibatasi oleh waktu dan tempat dalam berkomunikasi dengan pihak lain (Juanda & Atmaja, 2018). Salah satu inovasi perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan adalah media pembelajaran interkatif , media pembelajaran yang terdapat unsur teks, gambar, audio, video yang dapat menarik minat belajar siswa dalam pembelajaran.

Received: Mei 19, 2024; Revised: Juni 30 2024; Accepted: Juli 16, 2024; Published: Juli 17 2024;
* Shafa Yasinta Agustina

Matahari berfungsi sebagai inti tata surya, yang terdiri dari benda-benda langit di sekitarnya. Benda langit tersebut antara lain asteroid, satelit, dan delapan planet. Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus termasuk di antara delapan planet (Prasetio et al., 2019). Materi ini di pelajari dalam mata pelajaran ilmu pengetahuan alam yang terdapat pada Sekolah Negeri Dasar Waru 01 Baki , Dalam pembelajaran pada materi tata surya banyak menampilkan objek astronomi yang harus di tampilkan namun dalam metode pembelajaran yang di terapkan masih menggunakan buku teks dan ceramah yang sering kali membuat siswa kurang tertarik pada materi tata surya dan kurang nya interaktif oleh karena itu teknologi informasi seperti media pembelajran interaktif ini sangat di butuhkan untuk meningkatkan daya tarik siswa Sekolah Dasar Negeri Waru 01 Baki.

Salah satu cara untuk meningkatkan minat belajar siswa dan meningkatkan literasi pada mata pelajaran IPA termasuk materi tata surya adalah melalui media pembelajaran interaktif. Untuk memberikan pemahaman yang lebih baik kepada siswa mengenai objek astronomi yang dibahas pada materi guru, media pembelajaran interaktif tidak hanya menyajikan konten tekstual tetapi juga menampilkan objek-objek nyata astronomi saat pembelajaran. Selain itu, siswa dapat berpartisipasi lebih aktif dalam pembahasan mata pelajaran yang diajarkan guru.

Dalam pembelajaran , guru harus memiliki kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Namun dalam pembelajaran sehari-hari di sekolah guru sering kali kesulitan dalam memberikan materi kepada siswa. Salah satu penyebabnya adalah pemilihan metode dan alat pengajaran yang tidak tepat, oleh karena itu media pembelajaran interaktif juga berpotensi untuk memvisualisasikan konsep yang lebih kompleks seperti pada materi tata surya dengan menampilkan objek astronomi dengan lebih baik dan nyata. Ini dapat membantu siswa memahami dan menyerap subjek lebih baik daripada metode ceramah (Lyanda et al., 2023).

Untuk meningkatkan minat siswa dalam mempelajari pelajaran IPAS materi tata surya di SD Negeri Waru 01 Baki, maka dibangunlah suatu rancangan media pembelajaran interaktif berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan sebelumnya.

2. KAJIAN TEORITIS

Dalam Penelitian (Sri Nugraha & Hidayat, 2019). Yang berjudul “Implementasi Media Pembelajaran Interaktif “Sistem Tata Surya” Untuk Kelas Vi Sekolah Dasar” Implementasi media pembelajaran yang di lakukan menggunakan metode yang di kembangakn Luther yang memiliki 6 tahap dan di modifikasi menjadi metode metode MDLC, sedangkan penelitian yang

di lakukan saat ini menggunakan metode penelitian ADDIE *(analysis, design ,development ,implementation, dan evaluasi).*

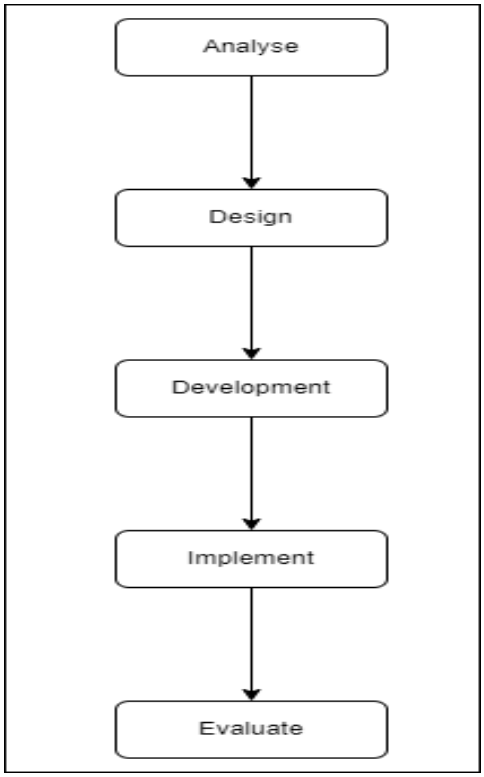
Dalam Penelitian yang di lakukan (Khairiah et al., 2023). Yang berjudul "Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Tata Surya brrbasis Flash" Media pembeljaran yang di lakukan pada penelitian ini di buat dengan Adobe Flash CS6 serta metode yang di gunakan pada penelitian ini hanya metode kualitatif sedangkan pada penelitian saat ini dibuat dengan Adobe Animate dan metode penelitian di kembangkan menggunakan ADDIE.

Dalam Penelitian yang di lakukan (Muhammad Bilal & Saputro, 2019). Yang berjudul" Implementasi Multimedia Pembelajaran Interaktif Pengenalan Tata Surya Pada Kelas 3 Sampai Kelas 5 Sdn Pasar Baru 07 Pagi" Metode penelitian yang di gunakan pada penelitian ini hanya menggunakan metode Objek penelitian, Analisis objek dan konsep desain sedangakn penelitain yang di lakukan saat ini menggunakan metode penelitian ADDIE yang memiliki keunggulan pada tahapan kerjanya yang sistematik.

Penelitian yang di lakukan (Nur Budi Nugraha, 2022). Yang berjudul "Game Edukasi Interaktif Pengenalan Tata Surya Berbasis Animasi 2D untuk Siswa Kelas 6 SD " Penelitian ini mengembangan sebuah game edukasi pada materi tata surya serta metode penelitian yang dugunakan pada pnelitian ini menggunakan metode MDLC sedangakn penelitian yang di lakukan pada saat ini merupakan perancangan media pembeljaran interaktif serta metode yang di gunakan menggunakan metode ADDIE.

3. METODE PENELITIAN

Penulis membuat bahan pembelajaran interaktif pengenalan tata surya dengan metodologi pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Penulis memutuskan untuk menggunakan pendekatan pengembangan ADDIE karena merupakan metode yang mudah dimodifikasi untuk penelitian. Teknik ADDIE yang diilustrasikan pada Gambar 1 terdiri dari tahapan selanjutnya dalam pembuatan materi pembelajaran interaktif tata surya.



Gambar 1. Model ADDIE

Berikut merupakan tahapan pada metode ADDIE yanga akan di lakukan pada penelitian perancangan media pembelajaran interaktif sistem tata surya :

1. Analyse

   Penulis melakukan analisis terhadap data yang dikumpulkan.

2. Design

   Pada tahap ini penulis membuat storyboard untuk sarana edukasi interaktif yang memperkenalkan tata surya.

3. Development

   Mengembangan storyboard yang sudah di rancang menjadi nyata dengan menggunakan Adobe Animate.

4. Implemnetasi

   Pada tahap ini yaitu menguji coba media pembelajran yang sudah di buat.

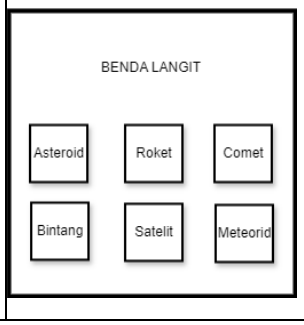
5. Evaluate

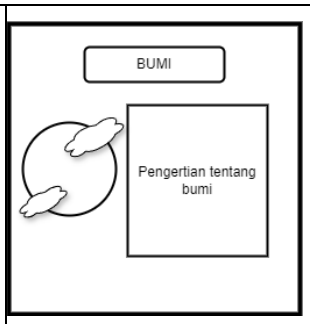
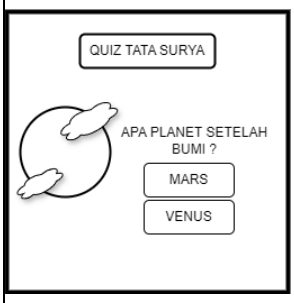
   Tahap ini merupakan tahap terakhir yaitu timbal balik atau masukan terhadap media pembelajaran yang sudah di buat dan di impelentasikan terhadap siswa

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

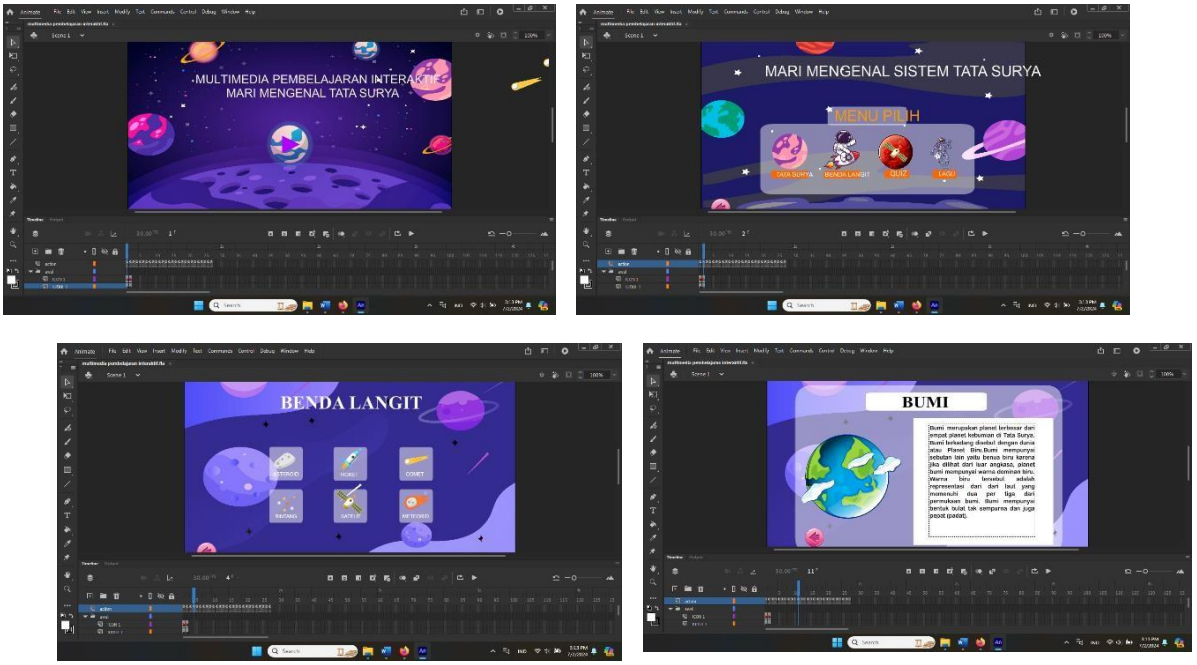
Media pembelajaran interaktif yang di buat untuk menarik minat siswa terhadap pembelajaran yang di sampaikan oleh guru terutama pada materi sistem tata surya yang banyak menampilkan objek astronomi sehingga siswa dpat melihat dengan nyata objek yang di sampaikan oleh guru, *Storyboard* di gunakan ubtuk menggambarkan bagian – bagian , objek – objek, yang akan di tampilkan pada madia pembeljaran interaktif yang akan di buat untuk pemahaman terhadap bagian-bagian yang akan di tampilkan pada media pembelajaran interaktif.

Tabel 1. Storyboard

No	Gambar	Deskripsi
1		Tampilan utama terdapa tombol play untuk memasuki media interaktif dan memulai pembelajaran
2		Tampilan menu pilih ini terdapat button yang dapat di klik yang akan membawa kita ke menu yang kita pillih .
3		Tampilan pada menu benda langit terdapat button yang bisa di klik sesuai menu yang ingin di lihat atau di pilih. Yang ketika di klik akan menampilkan materi tentang benda langit

4		Menu tampilan bumi saat button benda langit di klik akan muncul tampilan planet seperti bumi dan pengjelasan tentang bumi.
5		Tampilan pada menu quiz memuat beberapa soal serta button jawaban dan jika salah akan terdapat tulisan anda salah jika benar tampilan akan berganti pada soal selanjutnya sampai selesai mengerjakan soal kita dapa melihat hasil nilai yang di dapatkan

Proses pembuatan media pembeljaran interaktif pengenalan tata surya ini menggukana adobe animate, terlebih dahulu penulis menyiapkan icon-icon yang akan di tampilkan pada media pembeljaran interaktif yang akan di buat sebagai berikut merupakan proseso pembiuatan desain media pembeljaran.



Gambar 2. Pembuatan desain media interaktif pengenalan tata surya Pada gambar 2

Intekatif yang akan di buat setelah semua bagian dan icon selesai di desain semua akan di gabungkan menjadi sebuah media pembelejaran interaktif yang akan di uji coba kan keba siswa di Sekolah Dasar Negeri Waru 01 Baki agar bsia melihat tingakt minat siswa dalam pembeljaran menggunakan teknologi media pembeljaran, setelah tahap desain dan uji coba selesai di laksanakan media ini akan di gunakan untuk membantu guru dalam menyampaikan materi mengenai spengenalan sistem tata surya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan temuan penelitian, dapat dikatakan bahwa alat pembelajaran interaktif ini merupakan salah satu cara belajar dan bersenang-senang. Hal ini dilakukan dengan menyediakan audio dan grafik yang menarik, yang membangkitkan minat siswa terhadap materi pelajaran, khususnya informasi tata surya. Penulis berharap media pembelajaran ini dapat diperbaiki menjadi lebih menarik ketika rancangan ini selesai.

DAFTAR REFERENSI

"SISTEM TATA SURYA" UNTUK KELAS VI SEKOLAH DASAR. In *INFOS Journal* (Vol. 1, Issue 3).
54. https://doi.org/10.33330/j-com.v3i1.2211

Juanda, N., & Atmaja, D. (2018). *PENGEMBANGAN APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF 3D TATA SURYA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY DENGAN ANDROID* (Vol. 17).

Khairiah, K., Maharani, D., & Saputra, E. (2023). PERANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SISTEM TATA SURYA BERBASIS FLASH. *J-Com (Journal of Computer), 3*(1), 49–

Lyanda, D., Halim, R. M. N., & Syakti, F. (2023). Media Pembelajaran Animasi 3D Sistem Tata Surya Menggunakan Metode ADDIE. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis, 5*(4), 528–533. https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i4.1037

Muhammad Bilal, A., & Saputro, A. (2019). *IMPLEMENTASI MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PENGENALAN TATA SURYA PADA KELAS 3 SAMPAI KELAS 5 SDN PASAR BARU 07 PAGI*.

Nur Budi Nugraha. (2022). *Game Edukasi Interaktif Pengenalan Tata Surya Berbasis Animasi 2D untuk Siswa Kelas 6 SD*. *15*(1), 113–120. http://journal.stekom.ac.id/index.php/pixel□page113

Prasetio, A., Dinamika Bangsa, S., Jendral Sudirman, J., & Jambi Selatan, K. (2019). *Processor: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Sistem*

Komputer Perancangan Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Tata Surya Berbasis Android Pada SD Negeri 139/IV Kota Jambi. *14*(2). https://doi.org/10.33998/processor.2019.10.645

Sri Nugraha, B., & Hidayat, I. (2019). IMPLEMENTASI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF

RI 2022

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Volume. 2 No. 3 Juli 2024
E-ISSN : 3046-7276, dan P-ISSN : 3046-7284, Hal. 206-212
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.139
Available online at: https://journal.aptii.or.id/index.php/Repeater

Rancang Bangun Deteksi Bentuk Wajah Untuk Menentukan Gaya Rambut Menggunakan Algoritma CNN

Mahardika Yoshi Putra
Fakultak Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Jl. Budi Utomo No.10 Ponorogo, Jawa Timur Indonesia
Korespondensi Penulis : mahardika.yoshi645@email.com

Abstract. *In appearance, hair is an important aspect. In this modern era, hairstyles are becoming more and more varied. So, a lot of teenage men have trouble determining a suitable hairstyle. One factor in determining hairstyles is the shape of their faces. Often, teenagers don't match the haircut they've chosen. It can make you feel less confident and feel less in terms of appearance. Because it requires a system to recognize the shape of the face and determine the appropriate hairstyle. The most common method of grouping is the CNN method. In this study, the recommended hairstyles of male hair models and facial shapes detected are Oval, Box, Long Square, and Round. This study has accuracy with an average presentation of 85%.*

Keywords*: Hairstyle, Face shape, CNN (Convolutional Neural Network).*

Abstrak. Di dalam penampilan, rambut merupakan hal penting dalam berpenampilan. Pada era modern ini, gaya rambut semakin bermacam-macam modelnya. Sehingga, banyak kalangan pria remaja kesulitan untuk menentukan gaya rambut yang cocok. Salah satu faktor dalam menentukan gaya rambut yaitu bentuk wajah mereka. Bentuk wajah mempengaruhi gaya rambut yang akan dipilih. Sering kali, anak remaja tidak cocok dengan potongan model rambut mereka yang telah mereka pilih. Hal itu dapat membuat mengurangi rasa percaya diri dan merasa kurang dalam hal penampilan. Karena hal itu dibutuhkan sistem untuk mengenali bentuk wajah dan menentukan gaya rambut yang cocok. Metode yang umum digunakan dalam pengelompokan yaitu metode CNN. Pada penelitian ini, gaya rambut yang dapat disarankan yaitu gaya model rambut laki-laki dan bentuk wajah yang dideteksi adalah Oval, Kotak, Persegi Panjang, dan Bulat. Penelitian ini memiliki keakuratan dengan presentase rata-rata 85%.

Kata kunci: Gaya rambut, Bentuk wajah, CNN (Convolutional Neural Network).

1. LATAR BELAKANG

Penampilan merupakan hal yang sangat penting di era modern ini, terutama bagi pria remaja yang ingin tampil secara percaya diri dan menarik. Salah satu bagian dalam berpenampilan yaitu model gaya rambut. Model rambut juga dapat meningkatkan karakteristik seseorang(Widodo, Sibuea, and Rivaldi 2023). Disamping itu, untuk memilih gaya rambut yang tepat menjadi tantangan tersendiri bagi pria remaja. Yang menjadi tantangan yaitu model rambut yang sesuai dengan bentuk wajah mereka. Seringkali pria remaja merasa tidak cocok dengan potongan gaya rambut mereka, dikarenakan model rambut yang mereka pilih kurang serasi dengan bentuk wajah. Sehingga, membuat dalam hal berpenampilan menjadi kurang menarik dan mengurangi rasa percaya diri. Hal itu terjadi karena mereka tidak memahami atau kesulitan dalam menentukan bentuk wajah.

Seiring berjalannya waktu, teknologi telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Hal itu dapat dilihat dari kemampuannya yang dapat menyelesaikan permasalahan sehari hari. Salah satu contoh yang terlihat yaitu dibidang pengolahan citra digital. Pengolahan citra

Received: Mei 10, 2024; Revised: Juni 15, 2024; Accepted: Juli 14, 2024; Published: Juli 17, 2024;
* Mahardika Yoshi Putra , mahardika.yoshi645@email.com

digital adalah suatu pengolahan citra yang bertujuan meningkatkan kualitas citra agar lebih mudah dipahami oleh manusia dan komputer (Devi and Rosyid 2022). Didalam pengolahan citra digital, terdapat algoritma CNN yang merupakan salah satu solusi untuk mendeteksi bentuk wajah. CNN (CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK) adalah salah satu terobosan utama dalam bidang pembelajaran mendalam (deep learning) yang telah membuktikan kinerja luar biasa dalam berbagai tugas pengolahan citra dan salah satu kelebihannya yaitu mempunyai feature learning(Maulana, Khairunisa, and Mufidah 2023).

Didalam deep learning, CNN mempunyai kinerja yang bagus dalam tugas pengolahan gambar(Maulana et al. 2023). Terutama pendeteksi wajah, yang sudah banyak di lakukan pada penelitian lain seperti pada penelitian (Adityatama and Putra 2023) dapat mendeteksi bentuk wajah menggunakan CNN dengan keakuratan yang cukup baik yaitu 96.2%.

Batasan masalah yang ada didalam penelitian ini meliputi beberapa aspek. Pertama, penelitian hanya berfokus pada gender laki-laki. Kedua, sistem berfokus pada pendeteksian bentuk wajah Oval, Persegi panjang, Bulat, dan Kotak. Ketiga, jenis rambut yang direkomendasikan yaitu lurus dan bergelombang. Keempat, gaya rambut yang direkomendasikan merupakan gaya yang populer untuk saat ini yaitu Pompadour, Quiff, Flattop, Comb over, Undercut, Texture crop, Messi fringe, Slicked back, Modern pompadour, Sidepart, French crop, Curtain, Buzz cut, Modern bowl cut, Fade Short, Comma hair, Crop cut, dan Ivy cut(Anon 2023). Batasan masalah tersebut digunakan untuk memastikan dalam fokus dan akurasi dalam pengembangan dan evaluasi sistem deteksi bentuk wajah dan rekomendasi gaya rambut yang sesuai.

Dalam penelitian ini mempunyai tujuan yaitu untuk mendeteksi bentuk wajah pria remaja menggunakan CNN dalam hal menentukan gaya rambut bagi pria remaja. Diharapkan hasil penelitian dapat memberikan hasil yang memuaskan dengan akurasi yang cukup bagus.

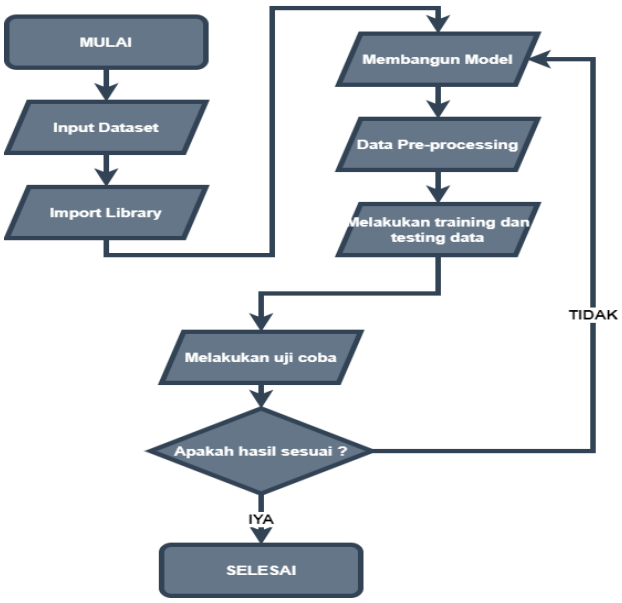
2. KAJIAN TEORITIS

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Derry Alamsyah dan Dicky Pratama (Alamsyah and Pratama 2020) yaitu implementasi CNN untuk klasifikasi ekspresi citra wajah pada FER-2013 dataset bertujuan untuk mengetahui perfoma CNN dalam mengenali ekspresi wajah dalam keadaan data yang kurang bagus. Pada penelitian tersebut hasil yang dijalankan yaitu sebesar 66% pada performa paling baik saat menggunakan Adamax optimizer dibandingkan optimizer Adam, N-Adam, dan SGD.

3. METODE PENELITIAN

Dalam pengumpulan data pada penelitian ini yaitu menggunakan dataset yang terdapat di Kaggle dengan nama file men-face-shape. Dataset tersebut dirilis di kaggle pada tahun 2023. Didalam dataset tersebut terdapat beberapa kumpulan wajah dengan 4 kategori seperti oval, persegi panjang, bulat, dan kotak. Data yang ada didalamnya terdapat sebanyak 1312 data gambar. Data gambar yang digunakan untuk training sebanyak 927 data dan untuk validation yaitu sebanyak 385 data.

Dalam perancangan sistem yang dibuat terdiri dari 4 lapis konvolusi dengan aktivasi Relu dan pada lapisan pooling menggunakan max pooling. Pada lapisan dense terdapat 2 lapisan dengan aktivasi Relu dan sofmax. Kemudian terdapat satu hasil output dari model yang akan ditentukan berdasarkan hasil fungsi softmax. Berikut ini diagram alir sistem pemodelan pada CNN.



Gambar 1 Diagram alir sistem

Optimizer yang digunakan untuk mengoptimalkan mode CNN yaitu jenis Adam. Optimizer Adam paling umum digunakan dalam pelatihan model machine learning karena efisien dalam mengatur learning rate selama proses pelatihan. Pada saat proses pelatihan model CNN, data yang digunakan ada 2 yaitu data training dan data validation. Data training berfungsi melatih model dan data validation digunakan untuk menguji performa model agar tidak terjadi overfitting.

Proses pelatihan dilakukan dalam 1 sampai 50 epoch, yang dimana satu epoch merujuk pada putaran penuh melalui seluruh dataset training. Dengan metode ini model dapat belajar

dari data secara bertahap dan memperbaiki prediksinya di setiap epoch berdasarkan umpan balik dari data validation.

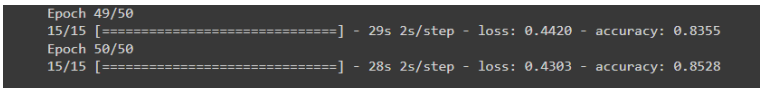
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menyajikan output hasil pengujian yang dapat di lihat pada tabel 1

Tabel 1 Percobaan pengujian selama 50 epoch

Jumlah pengujian	Keakuratan hasil pengujian
10 epoch	34%
20 epoch	51%
30 epoch	63%
40 epoch	68%
50 epoch	85%

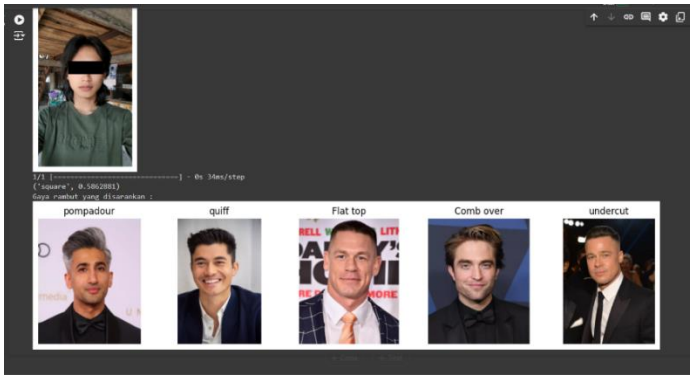
Pada Tabel 1 dapat dilihat hasil pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini sebanyak enam kali dengan variasi jumlah epoch. Epoch merupakan sebuah siklus pembelajaran dari jaringan syaraf tiruan yang di mana dalam prosesnya menggunakan seluruh data pada batch yang telah ditentukan sebelumnya(Pratama 2023). Pada pengujian pertama, sistem dilatih menggunakan 10 epoch yang menghasilkan tingkat akurasi sebesar 34%. Pengujian kedua menggunakan 20 epoch menunjukkan peningkatan akurasi menjadi 51%. Pada pengujian ketiga dengan 30 epoch, akurasi meningkat lebih lanjut menjadi 63%. Selanjutnya, pengujian keempat dengan 40 epoch menghasilkan akurasi sebesar 68%. Terakhir, pengujian kelima menggunakan 50 epoch menunjukkan peningkatan signifikan dengan akurasi sebesar 85%.



Gambar 2 Hasil yang dilakukan sebanyak 50 epoch

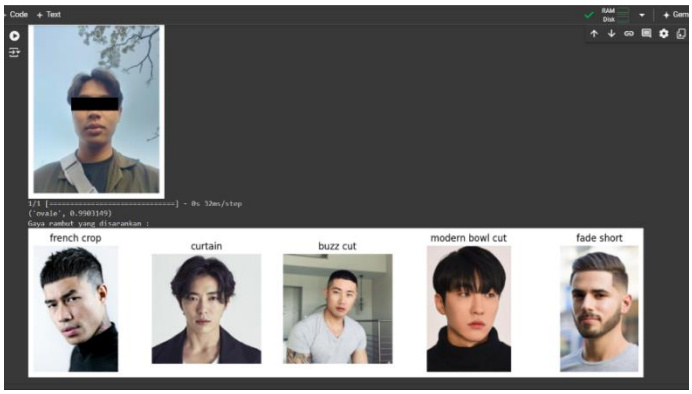
Dari hasil-hasil tersebut, terlihat adanya peningkatan akurasi seiring dengan bertambahnya jumlah epoch. Hal ini menunjukkan bahwa model CNN semakin mampu mengenali pola dan fitur dalam data pelatihan dengan lebih baik seiring dengan bertambahnya epoch. Namun, penting untuk dicatat bahwa peningkatan akurasi tidak selalu linear dan dapat mencapai titik jenuh, di mana penambahan epoch lebih lanjut mungkin tidak memberikan peningkatan akurasi yang signifikan atau bahkan dapat menyebabkan overfitting. Overfitting adalah keadaan dimana model Machine Learning mempelajari data dengan terlalu detail, sehingga yang ditangkap bukan hanya datanya saja namun noise yang ada juga direkam(Hans 2023). Overfitting menyebabkan kinerja arsitektur CNN bernilai baik saat proses pelatihan namun buruk pada proses pengujian (Sapitri 2020). Hasil ini menunjukkan bahwa pemilihan jumlah epoch yang ideal sangat penting dalam proses pelatihan model untuk tidah terjadinya overfitting untuk menghasilkan performa model yang optimal.

Hasil foto yang dideteksi dari sistem deteksi bentuk wajah berdasarkan 4 kategori yaitu sebagai berikut :



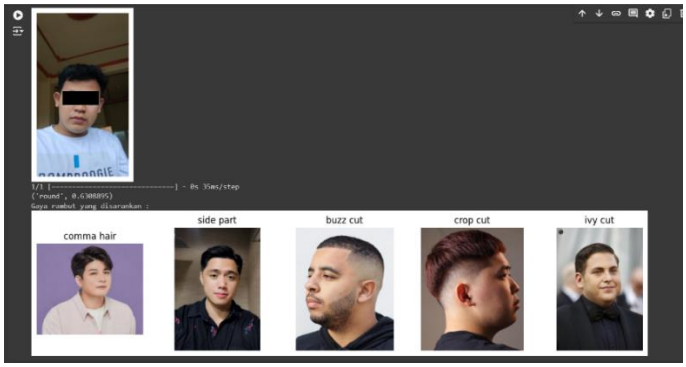
Gambar 3 Hasil pengujian bentuk wajah kotak

Pada Gambar 3 menampilkan hasil gaya rambut yang disarankan dari bentuk wajah kotak seperti pompadour, quiff, flat top, comb over, dan undercut.



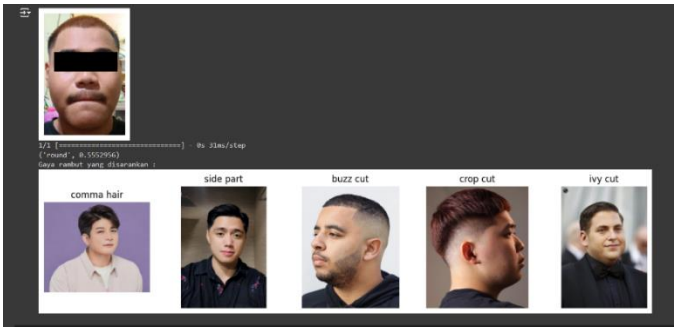
Gambar 4 Hasil pengujian bentuk wajah oval

Pada Gambar 4 menampilkan hasil gaya rambut yang disarankan dari bentuk wajah kotak seperti french crop, curtain, buzz cut, modern bowl cut, dan fade short.



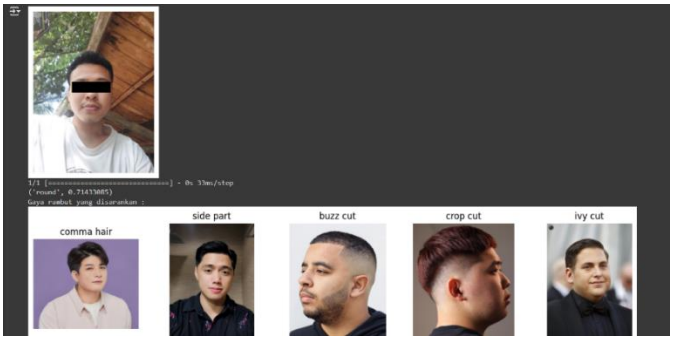
Gambar 5 Hasil pengujian bentuk wajah bulat

Pada Gambar 5 menampilkan hasil gaya rambut yang disarankan dari bentuk wajah kotak seperti comma hair, sidepart, buzz cut, crop cut, dan ivy cut.



Gambar 6 Hasil pengujian bentuk wajah bulat

Pada Gambar 6 menampilkan hasil gaya rambut yang disarankan dari bentuk wajah kotak seperti comma hair, sidepart, buzz cut, crop cut, dan ivy cut.



Gambar 7 Hasil pengujian bentuk wajah bulat

Pada Gambar 7 menampilkan hasil gaya rambut yang disarankan dari bentuk wajah kotak seperti comma hair, sidepart, buzz cut, crop cut, dan ivy cut.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, rancang bangun algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk mendeteksi bentuk wajah dalam menentukan gaya rambut telah menunjukkan hasil yang memuaskan. Sistem yang diusulkan menggunakan Optimizer Adam sebagai algoritme pengoptimalan. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 1312 gambar wajah. Melalui pengujian yang dilakukan selama 50 epoch, sistem ini mencapai tingkat akurasi sebesar 85%. Peningkatan akurasi terlihat signifikan pada setiap 10 epoch, menunjukkan bahwa metode ini dapat mengenali dan mendeteksi bentuk wajah secara efisien. Temuan ini mengindikasikan bahwa metode CNN dengan Optimizer Adam merupakan pendekatan yang efektif untuk aplikasi deteksi bentuk wajah dalam konteks penentuan gaya rambut.

DAFTAR REFERENSI

Adityatama, R., & Putra, A. T. (2023). Image classification of human face shapes using convolutional neural network Xception architecture with transfer learning. *Recursive Journal of Informatics*, *1*(2), 102-109. https://doi.org/10.15294/rji.v1i2.70774

Alamsyah, D., & Pratama, D. (2020). Implementasi convolutional neural networks (CNN) untuk klasifikasi ekspresi citra wajah pada FER-2013 dataset. *Jurnal Teknologi Informasi*, *4*(2), 350-355. https://doi.org/10.36294/jurti.v4i2.1714

Anon. (2023). 26 model rambut pria sesuai bentuk wajah, keren semua! *All Things Beauty Indonesia*. Retrieved July 15, 2024, from https://www.allthingshair.com/id-id/rambut/gaya-rambut-pria/model-rambut-pria-sesuai-bentuk-wajah/

Devi, P. A. R., & Rosyid, H. (2022). Pemaparan materi dasar pengolahan citra digital untuk upgrade wawasan siswa di SMK Dharma Wanita Gresik. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, *2*(4), 1259-1264. https://doi.org/10.54082/jamsi.405

Hans, R. (2023). Model overfitting & underfitting di machine learning. Retrieved July 16, 2024, from https://dqlab.id/model-overfitting-and-underfitting-di-machine-learning

Maulana, I., Khairunisa, N., & Mufidah, R. (2023). Deteksi bentuk wajah menggunakan convolutional neural network (CNN). *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, *7*(6).

Pratama, Y. E. (2023). Pengembangan aplikasi pembelajaran mesin untuk identifikasi kemiripan lukisan. *KALBISIANA Jurnal Sains, Bisnis dan Teknologi*, *9*(4), 635-644. https://doi.org/10.53008/kalbisiana.v9i4.826

Sapitri, N. K. E. (2020). Telaah pustaka overfitting pada artificial neural network (ANN).

Widodo, Y. B., Sibuea, S., & Rivaldi, A. (2023). Rancang bangun aplikasi sistem pakar untuk pemilihan model gaya rambut pria menggunakan metode forward chaining. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, *9*(1), 558-573. https://doi.org/10.37012/jtik.v9i1.1622

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Volume. 2 No. 3 Juli 2024
E-ISSN : 3046-7276, dan P-ISSN : 3046-7284, Hal. 213-221
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.140
Available online at: https://journal.aptii.or.id/index.php/Repeater

Implementasi Item-Based Collaborative Filtering Untuk Rekomendasi Film

Rayhan Rizal Mahendra[1], Fetty Tri Anggraeny[2], Henni Endah Wahanani[3]
[1-3]program Studi Informatika, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur,Indonesia

Alamat: Jl. Rungkut Madya No.1, Gn. Anyar, Kec. Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur
Email: 20081010045@student.upnjatim.ac.id[1],fettyanggraeny.if@upnjatim.ac.id[2], henniendah@upnjatim.ac.id[3]*

Abstract.*Item-based collaborative filtering is a popular technique in recommendation systems that aims to provide suggestions for films to watch or services to users based onsimilarities between items. In this approach, the similarity between items is calculated using metrics such as cosine similarity, allowing the prediction of user preferences for items that have never been rated. This research implements Item-based collaborative filtering using datasets from Kaggle. Experimental results show that the resulting model is able to provide recommendations with significant improvements in evaluation metricssuch as Mean Absolute Error (MAE) and Root Mean Square Error (RMSE) of 3.05 and 3.26. This shows that the smaller the value, the better.*

Keywords: *Item Based Collaborative Filtering, Recommendations, Film Analysis*

Abstrak. Item-based collaborative filtering merupakan salah satu teknik populer dalam sistem rekomendasi yang bertujuan untuk memberikan saran film yang ditonton atau layanan kepada pengguna berdasarkan kesamaan antar item. Dalam pendekatan ini, kesamaan antara item dihitung menggunakan metrik seperti cosine similarity, memungkinkan prediksi preferensi pengguna terhadap item yang belum pernah dinilai. Penelitian ini mengimplementasikan Item-based collaborative filtering dengan menggunakan dataset dari kaggle. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang dihasilkan mampu memberikan rekomendasi dengan peningkatan signifikan pada metrik evaluasi seperti Mean Absolute Error (MAE) dan Root Mean Square Error(RMSE) sebesar 3.05 dan 3.26. Hal ini menunjukan bahwa semakin kecil nilai maka semakin baik.

Kata kunci: Pemfilteran Kolaboratif Berbasis Item, Rekomendasi, Analisis Film

1. LATAR BELAKANG

Di tengah revolusi teknologi informasi yang sedang berlangsung, Sebagian bahkan seluruh masyarakat akan melihat bahwa teknologi yang sedang berkembang memiliki dampak positif yang membantu dalam pekerjaan di bidang bisnis maupun aktivitas sehari-hari. Di dalam perkembangan teknologi ini tidak lupa juga dengan kecanggihan teknologi yaitu Machine Learning. Salah satu aspek yang paling mencolokdalam evolusi teknologi adalah kemajuan dalam bidang kecerdasan buatan dan machinelearning. Machine learning fokus pada pengembangan sistem yang dapat belajar dan berkembang dari data, tanpa harus diprogram untuk melakukan suatu tugas tertentu. Machine Learning telah melampaui batas-batas yang sebelumnya dianggap tidak mungkin. Salah satu perkembangan dari machine learning ini adalah rekomendasi untuk film. Sistem rekomendasi telah menjadi bagian penting dalam industri hiburan, terutamadalam platform yang menyediakan konten film dan serial televisi.

Dengan meningkatnya jumlah konten yang tersedia, pengguna seringkali mengalami

Received: Juni 12, 2024; Revised: Juni 26, 2024; Accepted: Juli 16, 2024; Published: Juli 18, 2024;
* Rayhan Rizal Mahendra, 20081010045@student.upnjatim.ac.id

kesulitan dalam menemukan film yang sesuai dengan preferensi mereka. Sistem rekomendasi hadir untuk mengatasi masalah ini dengan memberikan saran yang dipersonalisasi, membantu pengguna menemukan konten yang mungkin mereka sukai berdasarkan perilaku dan preferensi sebelumnya. Dengan kemampuan untuk belajar daridata, mengidentifikasi pola, dan membuat keputusan tanpa intervensi manusia, Machine

Learning menjadi pusat dari revolusi kecerdasan buatan. Sebuah sistem rekomendasi menggunakan filter kolaboratif akan memberikan saran terbaik di pasar[1].

Collaborative Filtering (CF) adalah teknik sistem rekomendasi yang banyak digunakan dan mungkin merupakan yang paling umum. Collaborative filtering memanfaatkan informasi rating dari beberapa pengguna untuk memprediksi rating item untuk pengguna tertentu [2]. Collaborative filtering dibagi menjadi dua macam yaitu user-based collaborative filtering dan item-based collaborative filtering [3]. Peningkatankinerja komputasi, ketersediaan data yang melimpah, dan pemahaman yang mendalam tentang algoritma telah membentuk fondasi bagi perkembangan teknologi. e-commerce memiliki peran penting dalam perekonomian karena dapat menciptakan lapangan kerja, meningkatkan pendapatan masyarakat, serta mendukung pertumbuhan ekonomi local. Sebuah situs web dapat dikenali sebagai kumpulan item-item yang menarik (Xiaoyuan Su, and Taghi M. Khoshgoftaar, 2009)[4].

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah item based collaborative filtering. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan item based collaborative filtering untuk rekomendasi item.Untuk kontribusi pada penelitian ini adalah mengimplementasikan item based collaborative filtering ke dalam dataset untuk rekomendasi produk.

2 KAJIAN PUSTAKA

2.1 Sistem rekomendasi

Sistem rekomendasi adalah merupakan sistem atau aplikasi yang dibuat untuk dapat menyediakan dan memberikan rekomendasi dari suatu item untuk membuat suatu keputusan yang diinginkan oleh pengguna sistem (Ungkawa et al., 2011)[5]. Sistem ini sangat umum digunakan dalam berbagai platform online seperti e-commerce, layanan streaming, dan media sosial. Sistem rekomendasi terdapat beberapa jenis yaitu content based filtering, collaborative filtering dan hybrid filtering. pada penelitian inimenggunakan collaborative filtering

2.2 Collaborative filtering

Collaborative Filtering adalah salah satu teknik utama dalam sistem rekomendasi yang didasarkan pada analisis pola perilaku pengguna. Tujuan utama dari collaborative filtering

adalah untuk memprediksi preferensi pengguna terhadap item tertentu (misalnya produk, film, atau lagu) berdasarkan kesamaan dengan pengguna lainatau kesamaan antar item. Teknik ini bekerja dengan asumsi bahwa jika dua pengguna memiliki kesamaan dalam menilai beberapa item, maka mereka mungkin akan memilikikesamaan dalam menilai item lainnya.

Ada dua jenis utama dari collaborative filtering yaitu User-Based Collaborative Filtering dan Item-Based Collaborative Filtering. User-Based Collaborative Filtering mencari pengguna lain yang memiliki preferensi serupa dengan pengguna target dan merekomendasikan item yang disukai oleh pengguna-pengguna serupa tersebut.Sebaliknya, Item-Based Collaborative Filtering mencari item yang mirip dengan item yang disukai oleh pengguna target dan merekomendasikan item tersebut. untuk penelitian yang digunakan adalah fokus pada implementasi Item Based Collaborative Filtering.

2.3 Item based collaborative filtering

Item-based collaborative filtering merupakan kebalikan dari metode user- based.Bila pada user-based collaborative filtering prediksi rekomendasi didasarkan oleh kemiripan antar pengguna, pada item- based prediksi untuk rekomendasi didasarkan oleh kemiripan antar item. Adapun cara kerja di dalam metode item-based collaborative filtering antara lain:

2.3.1 Mengidentifikasi Kesamaan Item

Menghitung kemiripan antara item berdasarkan rating yang diberikan oleh pengguna. Metode yang digunakan bisa sama dengan yang digunakan dalam user-based filtering.

2.3.2 Membangun Matriks Kemiripan Item

Membuat matriks yang menunjukkan seberapa mirip satu item dengan itemlainnya.

2.3.3 Memberikan Rekomendasi

Rekomendasi diberikan dengan melihat item yang mirip dengan item yangsudah dinilai tinggi oleh pengguna.

2.3.4 Cosine similarity

*Cosine similarit*y adalah metode yang sering digunakan dalam sistem rekomendasi untuk mengukur seberapa mirip dua item. Dalam konteks item-basedcollaborative filtering, metode ini membantu merekomendasikan item kepada pengguna berdasarkan kesamaan dengan item lain yang sudah diberi rating. Berikut merupakan persamaan untuk mencari kemiripan pada rekomendasi produk:

$$Sim(k,l) = \frac{\sum_{u=1}^{m}(Ru,k - \bar{R}k)(Ru,l - \bar{R}l)}{\sqrt{\sum_{u=1}^{m}(Ru,k - \bar{R}k)(Ru,l - \bar{R}l)^2}\sqrt{\sum_{u=1}^{m}(Ru,k - \bar{R}k)(Ru,l - \bar{R}l)^2}}$$

Untuk menghitung kemiripan item antara (k,l) dengan item yang diberikan oleh masing-masing user, kemudian menjumlahkan R sebagai rating dari item k kemudian dikurangi rata-rata item dari k. kemudian untuk item l, menjumlahkan R sebagai rating dari item l dan dikurangi rata-rata dari item l. kemudian dikalikan antara item k dan l untuk mencari pembilangnya. selanjutnya mencari penyebut dari masing-masing item (k,l) kemudian menggunakan cara yang sama dengan mencari pembilang tetapi setelah itu dikuadratkan kemudian diakarkan. Langkah terakhir membagi antara pembilang dan penyebutnya. hasil yang didapatkan berkisar antara -1, 0 dan 1. jika kurang dari -1 makanilai kemiripan sangat berbanding terbalik. jika nilai kemiripan 0 maka kemungkinan ada nilai kemiripan antara item, dan jika nilai 1 maka, nilai kemiripan item sangat tinggi.

2.3.5 Prediksi

Item-based collaborative filtering menggunakan kesamaan antara item untuk memberikan rekomendasi kepada pengguna. Dalam proses ini, sistem memprediksirating yang mungkin akan diberikan oleh pengguna kepada item yang belum mereka nilai berdasarkan rating yang sudah mereka berikan kepada item lain yang mirip. Berikut merupakan persamaan dari prediksi:

$$P_u k = \frac{\sum_i \in_I (R_{k,i} \cdot S_{k,i})}{\sum_i \in_I |S_{k,i}|}$$

Untuk menghitung prediksi rating antara pengguna u dengan item k, untuk Rk,j dan Sk,j adalah kesamaan antara item k dan l. persamaan ini menggunakan metrik cosine similarity. Kemudian dari hasil perkalian antara item k dan l dengan rating pengguna u terhadap item k.

2.3.6 Mean Absolute Error

Untuk menilai performa suatu sistem rekomendasi dibutuhkan suatu metode dan perhitungan yang dapat mengukur tingkat kualitas prediksi yang dihasilkan oleh sistem. Mean Absolute Error (MAE) adalah salah satu metode statistika yang digunakan dalam mengevaluasi akurasi suatu sistem dengan membandingkan nilai hasil prediksi dengan nilai sesungguhnya pada data uji. Semakin rendah nilai MAE, semakin akurat prediksi yang telah dihasilkan. Berikut merupakan persamaan dari Mean Absolute Error:

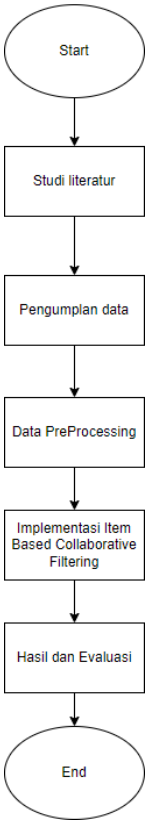
$$\mathrm{MAE} = \frac{\sum_{i=1}^{n} |pi - qi|}{n}$$

MAE menghitung penyimpangan nilai prediksi dari nilai sesungguhnya, untuk setiap pasang nilai prediksi dan nilai sesungguhnya (pi dan qi) dituliskan dalam Persamaan.

3. METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai proses- proses yang dilakukan pada penelitian penerapan algoritma Item Based Collaborative Filtering untuk dataset dalam menentukan rekomendasi produk berdasarkan rating.

Untuk proses perancangan akan dibagi beberapa tahapan yaitu studi literatur,kemudian pengumpulan data, data pre-processing, implementasi Item Based Collaborative Filtering, hasil dan evaluasi.



Gambar 3.1 Flowchart

3.1 Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk memperoleh informasi sebelum melakukan penelitian lebih lanjut. Hal ini juga bermanfaat untuk mengetahui metode apa yang ingin digunakan pada penelitian. Studi literatur dapat membantu untuk mengetahuimengenai teori dan konsep pada permasalahan yang diteliti seperti data mining, Item Based Collaborative Filtering, machine learning dan lain-lain. Dari studi literatur, penulis dapat mengetahui gap dari penelitian terdahulu. Untuk mengetahui berbagai teori dan konsep dapat ditemui pada jurnal penelitian nasional maupun internasional.

3.2 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan pendekatan penelitian yang menggunakan data berupa angka atau variabel yang dapat diukur untuk mengidentifikasi pola, hubungan, dan tren. Dalam penelitian ini mengambil data sebagai penelitian yang diambil dari website Kaggle. Dataset yang digunakan pada penelitian ini adalah dataset pada toko e-commerce. Data ini memiliki beberapa fitur seperti user id, item id dan rating produk. Dataset ini berisisekitar 100.000 ribu yang berisi user id, movie id dan rating.

3.3 Data Preprocessing

Data preprocessing adalah langkah penting dalam analisis data dan pembelajaran mesin. Dua aspek penting dalam data preprocessing adalah penanganan nilai yanghilang dan duplikat. Nilai yang hilang dalam dataset bisa terjadi karena berbagai alasan,seperti kesalahan entri data, sensor yang gagal, atau data yang tidak tersedia. Adabeberapa metode untuk menangani nilai yang hilang yaitu menghapus data yang hilang.

3.4 Pembagian Data

Pembagian data adalah langkah penting dalam proses analisis data dan pembelajaran mesin. Pembagian data bertujuan untuk memastikan model yang dikembangkan dapat dievaluasi dan diuji dengan benar. Pembagian data pada penelitian ini menggunakan pembagian data training dan testing.

3.5 Implementasi Item Based Collaborative Filtering

Implementasi Item-Based Collaborative Filtering melibatkan beberapa langkah penting untuk merekomendasikan item berdasarkan kesamaan dengan item lain yang telah disukai oleh pengguna. Langkah pertama adalah membangun matriks kesamaan item, di mana setiap item dibandingkan dengan item lainnya menggunakan metrikkesamaan seperti cosine similarity atau Pearson correlation. Metrik ini mengukur seberapa mirip dua item berdasarkan pola penilaian atau interaksi pengguna terhadap kedua item tersebut. Setelah matriks kesamaan terbentuk, langkah selanjutnya adalah memilih item yang telah dinilai tinggi oleh pengguna target. Kemudian, sistem mencari item-item yang paling mirip dengan item yang sudah disukai pengguna tersebut menggunakan matriks kesamaan yang telah dibuat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Item Based Collaborative Filtering

Implementasi Item-Based Collaborative Filtering melibatkan beberapa langkah penting untuk merekomendasikan item berdasarkan kesamaan dengan item lain yang telah

disukai oleh pengguna. Langkah pertama adalah membangun matriks kesamaan item, di mana setiap item dibandingkan dengan item lainnya menggunakan metric kesamaan seperti cosine similarity atau Pearson correlation. Metrik ini mengukur seberapa mirip dua item berdasarkan pola penilaian atau interaksi pengguna terhadap kedua item tersebut. Setelah matriks kesamaan terbentuk, langkah selanjutnya adalah memilih item yang telah dinilai tinggi oleh pengguna target. Kemudian, sistem mencari item-item yang paling mirip dengan item yang sudah disukai pengguna tersebut menggunakan matriks kesamaan yang telah dibuat.

4.2 Matriks User-Item

Matriks user-item adalah sebuah tabel dua dimensi di mana baris merepresentasikan pengguna dan kolom merepresentasikan item. Setiap sel dalam matriks berisi nilai yang menunjukkan tingkat interaksi atau preferensi pengguna terhadap item tertentu. Nilai ini bisa berupa rating. berikut ini adalah matriks user-item yang telah dibuat:

movieId	1	2	3	4	5	6	7	8
userId								
1	4.0	0.0	4.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
...	...	...	...	...	...	...	...	...
606	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0
607	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
608	2.5	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
609	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
610	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0

Matriks user-item dibuat sebagai untuk melihat interaksi antara user dengan item,kemudian mencari nilai kesamaan dengan cosine similarity. nilai tersebut dapat disimpan kedalam variabel untuk mendapatkan perhitungan dari prediksi rating.

4.3 Hasil Prediksi

Setelah mendapatkan matriks kesamaan antar item, kita dapat memprediksi rating pengguna untuk item yang belum mereka beri rating. Prediksi ini biasanya dihitung menggunakan rata-rata tertimbang dari rating item-item serupa yang telah dinilai oleh pengguna. berikut merupakan tabel hasil dari skenario uji coba prediksi dari salah satu user untuk rekomendasi film.

Tabel 4.1. Hasil Prediksi

User Id	***Movie1***	***Movie2***	***Movie3***	***Movie4***
User1	0,41	0,37	0,43	0,39
User90	0,07	0,05	0,06	0.13

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Prediksi rating menggunakan Item-Based Collaborative Filtering telah menunjukkan hasil yang memuaskan dalam memberikan rekomendasi yang relevan kepada pengguna. Evaluasi dengan metrik MAE dan RMSE menunjukkan bahwa modelini mampu memprediksi rating dengan tingkat akurasi yang baik. Meskipun demikian, perlu adanya pendekatan tambahan untuk mengatasi tantangan seperti kelangkaan data untuk meningkatkan kinerja sistem rekomendasi.

6. DAFTAR REFERENSI

Bator, R. J., Bryan, A. D., & Schultz, P. W. (2011). Who gives a hoot?: Intercept surveys of litterers and disposers. Environment and Behavior, 43(3), 295–315. https://doi.org/10.1177/0013916509356884

Guo, J., Deng, J., Ran, X., Wang, Y., & Jin, H. (2021). An efficient and accurate recommendation strategy using degree classification criteria for item-based collaborative filtering. Expert Syst. Appl., 164, 113756. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.113756

Hidayati, S. N. (2016). Pengaruh pendekatan keras dan lunak pemimpin organisasi terhadap kepuasan kerja dan potensi mogok kerja karyawan. Jurnal Maksipreneur: Manajemen, Koperasi, dan Entrepreneurship, 5(2), 57-66. http://dx.doi.org/10.30588/SOSHUMDIK.v5i2.164

Indriawan, W., Gufroni, A. I., & Informatika, J. F. T. U. S. T. (2020). Sistem rekomendasi penjualan produk pertanian menggunakan metode item based collaborative filtering. J. Siliwangi, 6(2).

Jepriana, I. W. (2018). Algoritme genetika untuk mengurangi galat prediksi metode item-based collaborative filtering. 2001, 1–7.

Jepriana, W., & Hanief, S. (2020). Analisis dan implementasi metode item-based collaborative filtering untuk sistem rekomendasi konsentrasi di STMIK STIKOM Bali. Janapati, 9(2), 171–180.

Johansson, P. (2004). Design and development of recommender dialogue systems. Institutionen för datavetenskap.

Nassar, N., Jafar, A., & Rahhal, Y. (2020). A novel deep multi-criteria collaborative filtering model for recommendation system. Knowledge-Based Syst., 187. https://doi.org/10.1016/j.knosys.2019.06.019

Rahmawati, S., Nurjanah, D., & Rismala, R. (2018). Analisis dan implementasi pendekatan hybrid untuk sistem rekomendasi pekerjaan dengan metode knowledge based dan collaborative filtering. Indones. J. Comput., 3(2), 11. https://doi.org/10.21108/indojc.2018.3.2.210

Risdwiyanto, A., & Kurniyati, Y. (2015). Strategi pemasaran perguruan tinggi swasta di Kabupaten Sleman Yogyakarta berbasis rangsangan pemasaran. Jurnal Maksipreneur: Manajemen, Koperasi, dan Entrepreneurship, 5(1), 1-23. http://dx.doi.org/10.30588/SOSHUMDIK.v5i1.142

Sallam, R. M., Hussein, M., & Mousa, H. M. (2020). An enhanced collaborative filtering-based approach for recommender systems. Int. J. Comput. Appl., 176(41), 9–15. https://doi.org/10.5120/ijca2020920531

Schafer, J. B., Frankowski, D., Herlocker, J., & Sen, S. (2007). Collaborative filtering recommender systems. In Adapt. Web Lect. Notes Comput. Sci., 4321/2007, 291–324. https://doi.org/10.1007/978-3-540-72079-9_9

Shen, J., Zhou, T., & Chen, L. (2020). Collaborative filtering-based recommendation system for big data. Int. J. Comput. Sci. Eng., 21(2), 219–225. https://doi.org/10.1504/IJCSE.2020.105727

Ungkawa, U., Rosmala, D., & Aryanti, F. (2011). Pembangunan aplikasi travel recommender dengan metode case base reasoning. Jurnal Informatika, 4(1), 57–68.

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Volume. 2 No. 3 Juli 2024
E-ISSN : 3046-7276, dan P-ISSN : 3046-7284, Hal. 222-230
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.160
Available online at: https://journal.aptii.or.id/index.php/Repeater

Aplikasi Pengenalan Bendera Negara Dunia Berbasis Android

Bertha Meyke Waty Hutajulu
Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer,
Universitas Indraprasta PGRI

Jalan Raya Tengah No 80, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur
Korespondensi Penulis : bertha.hutadjoloe@gmail.com

Abstract : *The application "Android-Based World State Flag Recognition" aims to provide users with information about the flags of countries around the world. The app is designed with a great interface and uses image recognition technology to identify flags. Users can explore flags, get brief historical information, and improve their knowledge of the visual aspects of the country's identity. The app uses up-to-date online resources to ensure the accuracy and relevance of flag information. The search feature allows users to quickly find the flag of a particular country. In addition, the app provides an exam mode to test the user's knowledge with a short quiz about flags. With the integration of Android technology, users can access this application easily on various mobile devices. The main goal is to provide an interactive and fun learning experience around the visual identity of the countries of the world.*

Keyword *: Application, Recognition, Android*

Abstrak : Aplikasi "Pengenalan Bendera Negara Dunia Berbasis Android" bertujuan untuk memberikan pengguna informasi tentang bendera-bendera negara di seluruh dunia. Aplikasi ini dirancang dengan antarmuka yang dan menggunakan teknologi pengenalan gambar untuk mengidentifikasi bendera. Pengguna dapat mengeksplor bendera, mendapatkan informasi sejarah singkat, dan meningkatkan pengetahuannya tentang aspek visual dari identitas negara. Aplikasi ini menggunakan sumber daya online terkini untuk memastikan akurasi dan relevansi informasi bendera. Fitur pencarian memungkinkan pengguna menemukan bendera negara tertentu dengan cepat. Selain itu, aplikasi ini menyediakan mode ujian untuk menguji pengetahuan pengguna dengan kuis singkat tentang bendera. Dengan integrasi teknologi Android, pengguna dapat mengakses aplikasi ini dengan mudah di berbagai perangkat seluler. Tujuan utama adalah memberikan pengalaman pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan seputar identitas visual dari negara-negara di dunia.

Kata Kunci : Aplikasi, Pengenalan, Android.

1. PENDAHULUAN

Mobile mempunyai peranan yang sangat penting dalam dunia informasi, dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih dan pengguna *Smartphone* Android yang semakin banyak serta pengetahuan masyarakat tentang sejarah negara yang tergolong rendah. Sehingga muncul gagasan untuk membuat aplikasi android yang dapat membantu para pengguna baik para pelajar, masyarakat maupun orang awam dalam memahami arti dan sejarah salah satu identitas nasional yaitu bendera negara yang ada di dunia. Era digital saat ini membawa kemudahan akses informasi di ujung jari melalui perangkat mobile. Dalam konteks ini, pengenalan bendera negara menjadi aspek menarik untuk dieksplorasi. Aplikasi "Pengenalan Bendera Negara Dunia Berbasis Android" bertujuan untuk memfasilitasi pemahaman dan pengetahuan pengguna mengenai bendera-bendera yang menjadi simbol identitas negara.

Received: Mei 20, 2024; Revised: Juni 15, 2024; Accepted: Juli 29, 2024; ; Published: Juli 31 2024;

2. PENELITIAN RELEVAN

Dalam melakukan penelitian tentang pengenalan bendera negara dunia berbasis android, penulis menggunakan bahan refrensi dari berbagai sumber, antar lain dari penelitian mahasiswa yang ada di internet, dari beberapa skripsi mahasiswa berbagai universitas, serta beberapa buku dan jurnal yang menunjang untuk data-data yang dibutuhkan. Menurut Litalia (2018), Definisi Aplikasi dalam ilmu komputer, pengertian aplikasi adalah suatu perangkat lunak (*software)* atau program komputer yang beroperasi pada sistem tertentu yang diciptakan dan dikembangkan untuk melakukan perintah tertentu. Menurut Yudha Yudhanto (2017) Android adalah sistem operasi Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Menurut Martiana, (2017). Bendera adalah sepotong kain, sering dikibarkan ditiang, umumnya digunakan secara simbolis untuk memberikan sinyal atau identifikasi.

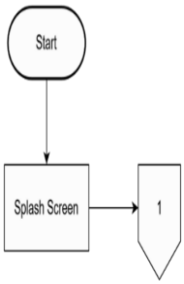
3. METODE PENELITIAN

Menurut Dwiranata, D., Pramita, D., & Syaharuddin, S. (2019). Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R & D). penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Pendapat lain mengatakan bahwa penelitian dan pengembangan produk-produk tertentu untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan tertentu dengan spesifikasi yang detail. Jadi penelitian pengembangan merupakan metode untuk menghasilkan produk tertentu atau menyempurnakan produk yang telah ada serta menguji keefektifan produk tersebut.

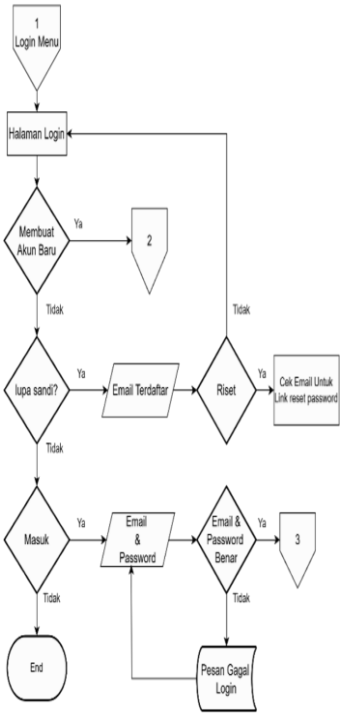
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi "Pengenalan Bendera Negara Dunia Berbasis Android" telah melibatkan pengguna dalam eksplorasi bendera-bendera negara secara interaktif. Dari implementasi teknologi pengenalan gambar, dapat disimpulkan bahwa penggunaan sumber daya online memastikan akurasi informasi. Hasil penggunaan fitur pencarian menunjukkan efisiensi dalam menemukan bendera negara tertentu. Selain itu, mode ujian memberikan pengalaman pembelajaran yang menyenangkan dan menguji pengetahuan pengguna dengan efektif.

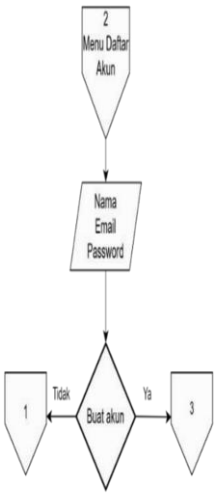
Flochart



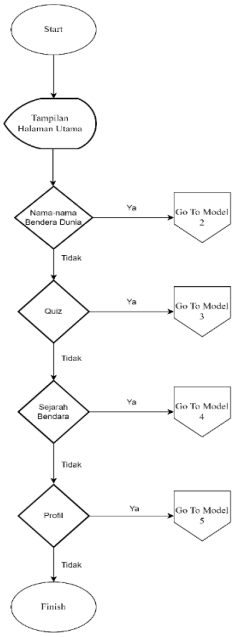
Gambar 1. *Flowchart Splash Screen*



Gambar 2. *Flowchart* Halaman Login Menu

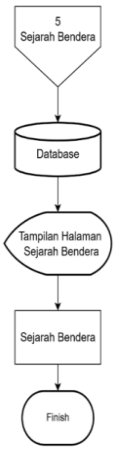


Gambar 3. *Flowchart* Halaman Daftar Menu



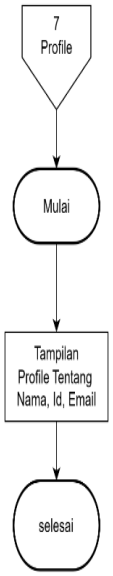
Gambar 4. *Flowchart* Halaman Menu Utama

Gambar 5. *Flowchart* Halaman Menu nama Bendera



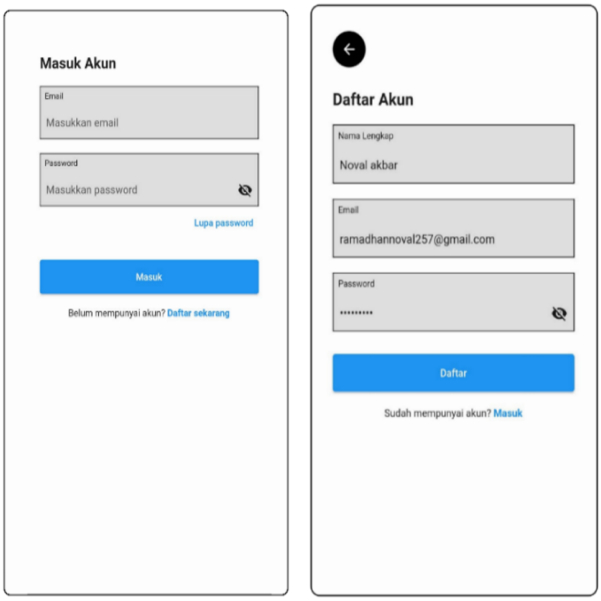
Gambar 6. *Flowchart* Halaman Menu Sejarah

Gambar 7. *Flowchart* Halaman Menu Quiz



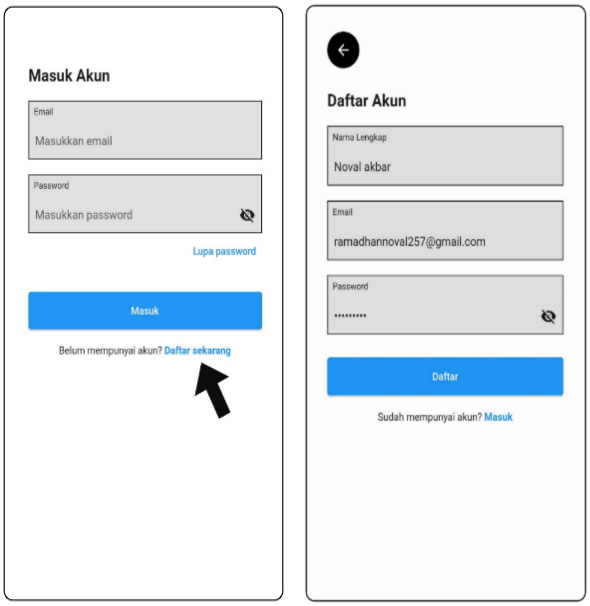
Gambar 8. *Flowchart* Halaman Menu Profile

Uji Coba Program dengan Contoh Data



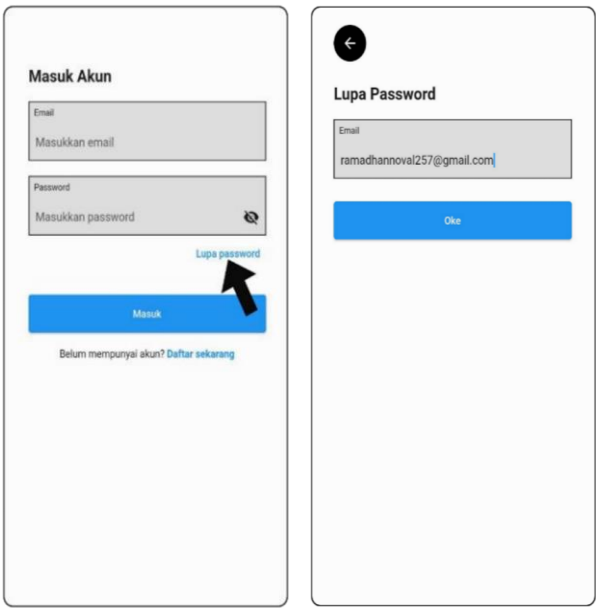
Gambar 9. Tampilan Halaman *Login*

Pengguna diharapkan membuka aplikasi bendera yang sudah di *Install* dengan internet. Lalu muncul seperti gambar dibawah ini. Pengguna diminta untuk memasukkan email dan password untuk masuk (jika ada), jika belum memiliki akun pengguna dapat mendaftarnya.



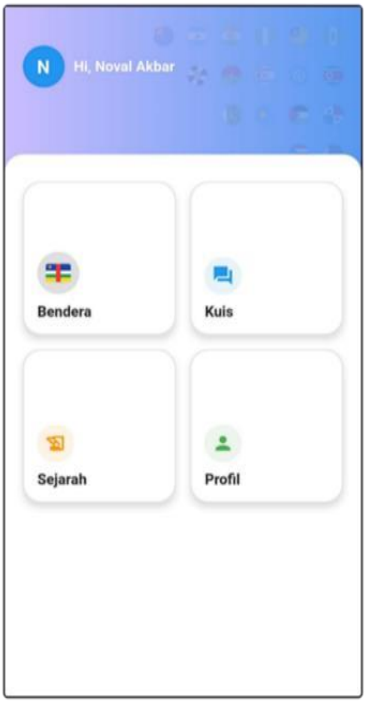
Gambar 10. Tampilan Daftar Akun

Jika pengguna belum memiliki akun pengguna dapat membuat akun terlebih dahulu untuk bisa masuk kemenu tampilan utama.



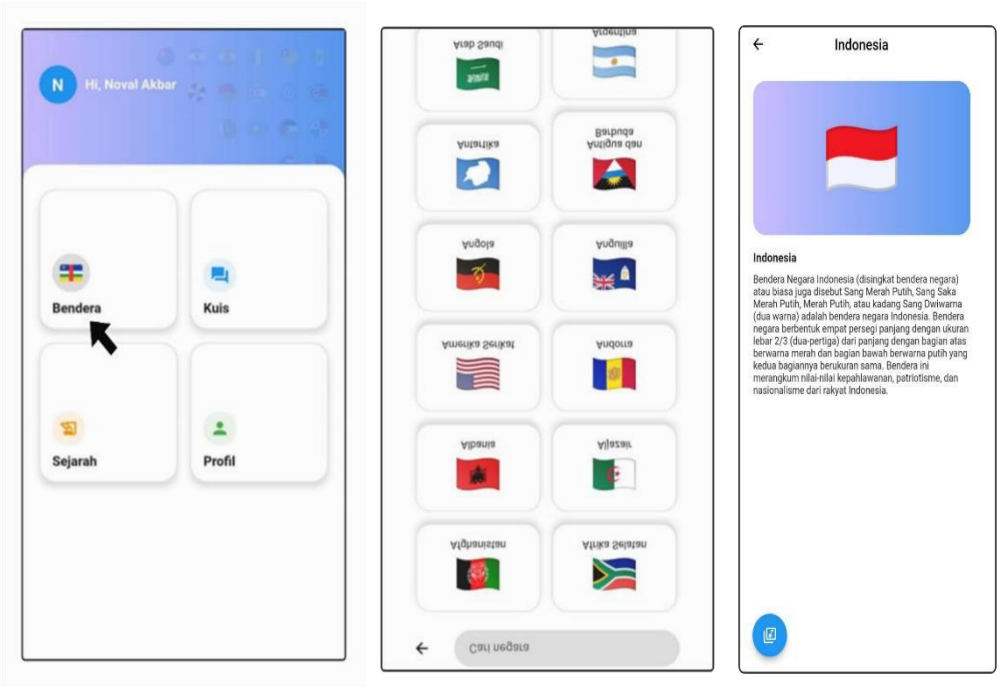
Gambar 11. Tampilan Lupa Password

Jika pengguna lupa dengan password yang sudah lama atau baru dibuat, anda bisa mengunjungi tombol lupa password.



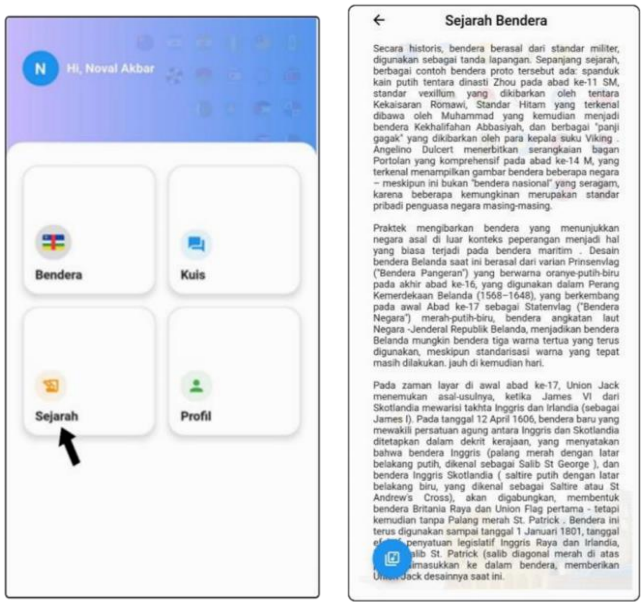
Gambar 12. Tampilan Menu Utama

Ketika pengguna sudah berhasil masuk maka pengguna diarahkan kehalaman menu utama yang berisi selamat datang, menu bendera, menu sejarah, menu kuis, dan menu profil.



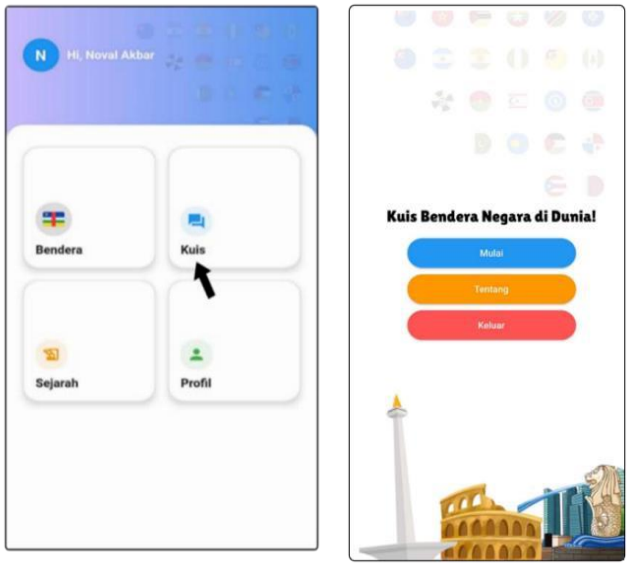
Gambar 13. Tampilan Menu Bendera

Setelah masuk kemenu utama, pengguna dapat melihat berbagai macam bendera negara dunia beserta masing-masing penjelasan bendera, dan menu ini juga menyediakan audio player yang terletak di sebelah kiri bawah.



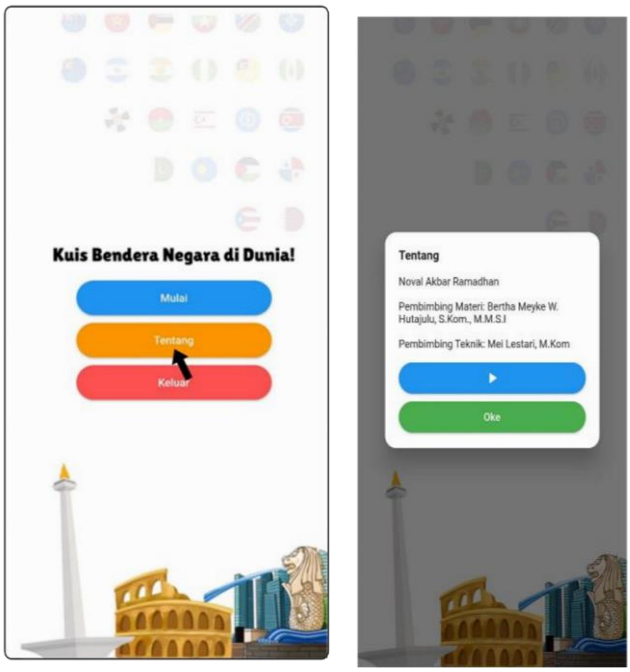
Gambar 1 4. Tampilan Menu Sejarah

Setelah melihat ke menu bendera, pengguna bisa dapat melihat menu sejarah beserta penjelasannya dan juga menu ini menyediakan audio player yang terletak di sebelah kiri bawah.



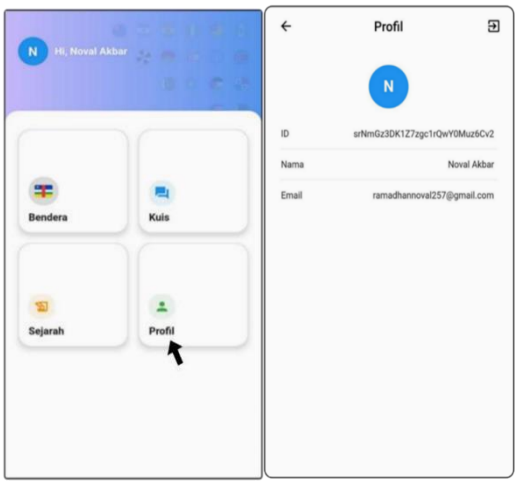
Gambar 1 5. Tampilan Menu Kuis

Setelah melihat ke menu sejarah, pengguna bisa dapat memainkan quiz yang ada pada menu quiz, quiz tersebut berisi 30 soal, dimulai dengan level 1-3, setelah menjawab quiz pengguna juga dapat melihat poin tersebut.



Gambar 1 6. Tampilan Menu Tentang

Setelah bermain quiz jika pengguna ingin melihat tentang, tentang ini berisi pembuat aplikasi, Dosen Pembimbing Materi, dan Dosen Pembimbing Teknik.



Gambar 7. Tampilan menu Tentang

Dan yang terakhir pengguna juga dapat melihat profil akun email, id, dan nama anda yang terdaftar pada aplikasi bendera ini, jika pengguna ingin keluar dari akun tersebut, pengguna dapat menekan tombol yang berada disebelah kanan atas untuk keluar.

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan yang dilakukan dan telah disesuaikan dengan Rumusan Masalah, maka kesimpulan yang dapat diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Dengan dibuatnya aplikasi pengenalan bendera negara dunia berbasis android ini untuk memastikan efesiensi dalam pengenalan dan perbedaan bendera, pengunaan teknologi pengenalan gambar yang tepat sangat diperlukan untuk membedakan ciri-ciri unik dari setiap bendera negara.
2. Dengan dibangunnya aplikasi pengenalan bendera nagara dunia berbasis android ini diharapkan untuk mencapai tingkat akurasi tinggi membutuhkan pengembangan algoritma pengenalan bendera negara yang cermat.
3. Dengan dibuatnya aplikasi ini diharapkan strategi pemasaran yang efektif dan integrasi edukasi dalam aplikasi dapat meningkatkan kesadaran dan pemahaman tentang filosofi dibalik setiap bendera negara.
4. Aplikasi ini menyediakan informasi tambahan seperti profil negara, sejarah, dan gambar-gambar yang mewakili negara dalam aplikasi dapat memeberikan konteks lebih dalam tentang bendera negara, meningkatkan pemahaman pengguna tentang makna dibalik bendera tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Arifianto, T. (2011). *Membuat interface aplikasi Android lebih keren dengan LWUIT*. Yogyakarta: Andi Publisher.

Cholifah, S. N., Rahayu, W., & Meiliasari, M. (2021). Pengembangan aplikasi berbasis Android menggunakan Adobe Animate CC dengan pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) sebagai media pembelajaran pada materi bentuk aljabar untuk siswa SMP kelas VII. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 5(1), 64-73.

Hanif, I. F., & Sinambela, G. M. (2020). Pembuatan aplikasi e-Tatib berbasis Android menggunakan bahasa pemrograman Dart: Making an Android-based e-Tatib application using the Dart programming language. *Jurnal Teknologi dan Terapan Bisnis*, 3(2), 23-29.

Mambang, S. P. C., Marleny, F. D., Ansari, N. H., Baddrudin, A., Yenitia, A., Dixky, M., ... & Salsabila, T. (2022). E-Padi berbasis Android untuk meningkatkan minat generasi muda pada sektor pertanian. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, 5(1).

Mohamad, A. N. A., Haniffa, M. A., & Mohamad, W. N. A. (2020). Kepedulian para pelajar IPTA dan IPTS di Semenanjung Malaysia terhadap lambang-lambang kenegaraan sebagai identiti Malaysia. *e-Jurnal Penyelidikan dan Inovasi*, 45-69.

Mulyanto, A. (2009). *Sistem informasi konsep dan aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Murya, Y. (2014). *Pemrograman Android black box*. Jakarta: Jasakom.

Nazaruddin, S. (2014). *Aplikasi berbasis Android*. Bandung: Informatika Bandung.

Reito, M. (2009). *Professional Android application development*. Canada: Wiley Publishing.

Sofi, N., & Dharmawan, R. (2022). Perancangan aplikasi bengkel Csm berbasis Android menggunakan framework Flutter (bahasa Dart). *Jurnal Teknik dan Science*, 1(2), 53-64.

Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan
Volume. 2 No. 3 Juli 2024
E-ISSN : 3046-7276, dan P-ISSN : 3046-7284, Hal. 231-245
DOI: https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.191
Available online at: https://journal.aptii.or.id/index.php/Repeater

Penerapan Augmented Reality untuk Pembelajaran Pengenalan Hewan Mamalia di Indonesia pada TK Darul Falah

Asep Sumantri [1*], Nabil Adrian Fadila [2]
Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Komputer Pranata Indonesia, Indonesia
asepsumantri@ymail.com [1]*

Alamat : Jl. Cut Mutiah No 28, Kota Bekasi, 17133
Koresponden Penulis : asepsumantri@ymail.com

Abstract. *Mammals are animals with the characteristics of breastfeeding, sweating, and having four limbs such as four feet, a pair of feet and hands, or a pair of wings and feet. In some kindergartens, there is an obstacle where the school targets children from disadvantaged families so that carrying out activities outside the classroom which definitely requires a lot of funds will be difficult to carry out. As technology progresses, there is technology that can help children meet their learning needs and visualizations that are very interesting to use, such as Augmented Reality.The application of augmented reality was created to help children learn to recognize mammals without needing to do activities outside of school. The implementation is carried out using the marker based tracking method accompanied by design tools using UML. The program is made in the form of an Android smartphone application.The results of this application can show mammals in three-dimensional form that is close to their original form. This will help students recognize mammals in more detail, from those that are easy to find to those that are difficult to find or even dangerous to approach.*

Keywords*: Mammals, Augmented Reality, Learning, Android*

Abstrak. Mamalia merupakan panggilan untuk hewan-hewan dengan ciri-ciri menyusui, berkeringat, dan memiliki empat tungkai seperti empat kaki, sepasang kaki dan tangan, atau pun sepasang sayap dan kaki. Dibeberapa sekolah taman kanak-kanak, terdapat kendala dimana sekolah memangmentargetkan anak-anak dari keluarga yang kurang mampu sehingga untuk melakukan kegiatan diluar kelas yang pasti membutuhkan dana yang terbilang banyak akan sulit untuk dilakukan. Seiring berjalannya kemajuan teknologi, terdapat teknologi yang dapat membantu anak-anak untuk mendapatkan kebutuhanbelajar dan visualisasi yang sangat menarik untuk digunakan seperti *Augmented Reality*.Penerapan *augmented reality* dibuat untuk membantu anak-anak belajar mengenal hewan mamalia tanpa perlu melakukan kegiatan diluar sekolah. Penerapan dilakukan dengan menggunakan metode *marker based tracking* disertai alat bantu perancangan dengan UML. Program dibuat dalam bentuk aplikasi *smartphone* Android.Hasil dari aplikasi ini dapat meperlihatkan hewan-hewan mamalia dalam bentuk tiga dimensi yang mendekati bentuk aslinya. Hal ini akan membantu para pelajar dalam mengenali hewan-hewan mamalia secara lebih mendetail dari yang mudah dijumpai sampai yang sulit ditemukan atau bahkan berbahaya untuk didekati.

Kata kunci : Mamalia, *Augmented Reality*, ,Pembelajaran,Android

Received: Juni 30, 2024; Revised: Juli 15, 2024; Accepted: Juli 29, 2024; Published: Juli 31 2024

1. PENDAHULUAN

Hewan mamalia merupakan salah satu jenis untuk mengelompokan binatang dengan karakteristik menyusui. Mamalia memiliki beragam spesiesdalam bentuk dan ukuran yang berbeda-beda. Banyak fakta menarik yang dapat diambil dari mempelajari mamalia. Pembelajaran hewan mamalia dapatlebih baik dengan adanya interaksi pembelajaran yang menarik antara pendidik dan peserta didik. Keberhasilan dalam mencapai tujuan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh faktor, seperti strategi pembelajaran, metode dan pendekatan pembelajaran, serta sumber belajar yang digunakan baik dalam bentuk buku, lembar kerja, maupun media.

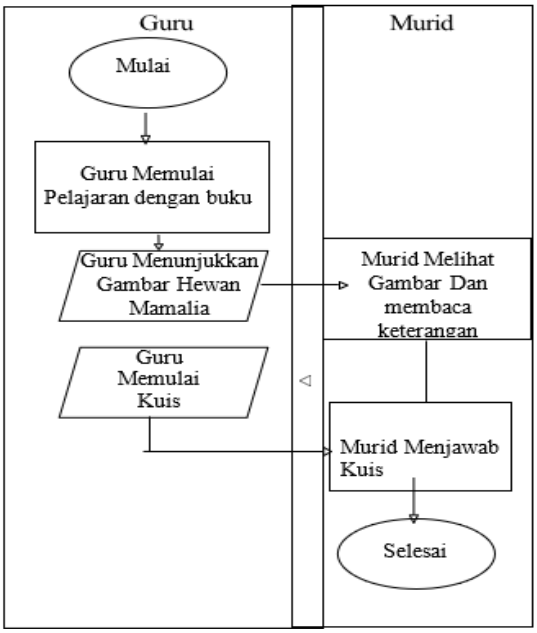
Pada umumnya pembelajaran tentang hewan mamalia, kerap dipelajari di bangku taman kanak-kanak. Anak-anak di umur dengan jejak pendidikan taman kanak-kanak pada umumnya tidak terbiasa membaca buku.Keterbatasan pedoman belajar dari buku teks dapat berpengaruh terhadap motivasidan hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, guru penting menumbuhkan minat dan daya tarik siswa dalam proses pembelajaran denganbantuan media pembelajaran. *Augmented Reality* merupakan teknologi yangmemiliki kemampuan untuk menggambarkan stimulasi tertentu, yang berfungsi sebagai media interaktif dalam proses pembelajaran sehingga dapatmeningkatkan pemahaman siswa (Jhonson et al, 2011).

2. KAJIAN TEORITIS

Augmented Reality (AR) merupakan suatu teknologi yangmenambahkan objek virtual dalam lingkungan nyata, yang mengizinkanpengunanya untuk berinteraksi secara *real time*. Berdasarkan pendapat ahli tersebut, penggunaan media pembelajaran dalam pengajaran ilmu pengenalanhewan mamalia sangat penting. Sehingga perludiadakan penelitian terkait dengan penggunaan media pembelajaran sebagai solusi untuk menumbuhkanminat dan daya tarik peserta didik. Dari Permasalahan yang telah dijabarkan diatas, dapat di ambil sebuahkesimpulan bahwa hal ini perpotensi akan dibuatnya *Augmented Reality* (AR) Untuk Pembelajaran Pengenalan Hewan Mamalia di Indonesia.

3. METODE PENELITIAN

Analisa merupakan langkah pertama dari metode *waterfall.* Langkah ini menjelaskan apa saja yang dibutuhkan dalam pengembangansistem. Berikut adalah gambar sistem yang sedang berjalan di TK Darul Falah.



Pada Langkah-Langkah diatas, dapat dijelaskan bahwa guru melakukan pembelajaran menggunakan buku bergambar untuk menyampaikan pembelajaran hewan mamalia. Proses pembelajarandimulai dengan guru yang memulai pelajaran menggunakan buku bergambar, lalu memperlihatkan objek dalam format gambar dua dimensidalam buku. Selanjutnya murid akan mulai melihat gambar dan mencerna informasi yang tersampaikan lalu membaca keterangannya. Setelah informasi tersampaikan kepada murid, guru akan memulai kuis secara lisan yang bertujuan untuk menciptakan suasana seru untuk menambah minat pembelajaran muridnya. Dari sistem berjalan tersebut, peneliti mendapat ide untuk memberikan pengalaman baru bagi siswa dan siswi untuk belajar hewan mamalia dalam bentuk model 3D.

Penelitian ini membutuhkan alat-alat penilitian sebagai pendukung proses pembuatan sistem dimana alat tersebut berupa *hardware dan* software.

a. Hardware (Perangkat Keras)

Perangkat keras yang digunakan dalam perancangan adalah laptop HP 14CM0077au dengan spesifikasi berikut:

Tabel 1 Spesifikasi Laptop HP14CM0077au

Type / Model	HP 14CM0077au
Processor	Amd Ryzen5 2500u 4-core 2.0 GHz
RAM	8 GB
Storage	360 GB
Ukuran Layar	14Inch LED LCD
Kamera	HP TrueVision HD Camerawith integrated digital microphone
Audio	Dual Speaker
Grafis	AMD Radeon™ Vega 8 Graphics
Konektivitas	Bluetooth, wi-fi, ethernet

Selain perangkat untuk merancang sistem, penelitian ini jugamemerlukan perangkat untuk menguji sistem, perangkat yang digunakan untuk pengujian sistem dalam penelitian ini adalah *smartphone* android Poco m3 pro 5g, yang spesifikasinya dapat dilihat berikut:

Tabel 2 Spesifikasi Perangkat Penguji

Display	Tipe	IPS LCD
	Size	6.53
	Resolusi	1080 x 3240 piksel
Platform	OS	Android 11
	Chipset	MediaTek Dimensity 700
	CPU	Oktacore
Memory	Memory	Internal 128 GB
	RAM	RAM 6GB
Camera	Primary	48MP
	Secondary	8MP

b. Software (Perangkat Lunak)

Perangkat Lunak atau *software* pendukung dalam pembangunan aplikasi *Augmented Reality* pada penelitian ini yaitu:

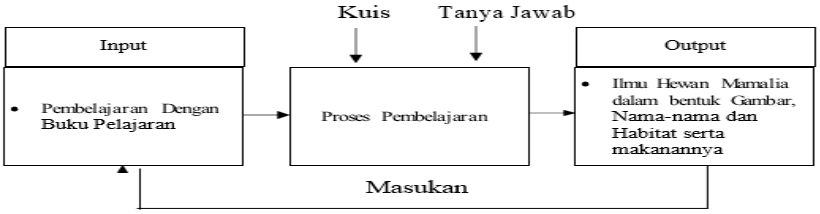
1) Sistem Operasi Windows 10
2) Aplikasi Unity
3) Aplikasi Blender 3D versi 3.4
4) Corel Draw x7
5) Visual Studio Code

Menggunakan fitur penunjang lainnya seperti *ARcore* SDK, dan lainnya. Sebagai pengguna Aplikasi, pengguna diharapkan memiliki perangkat yang memadai untuk menjalankan aplikasi tersebut. Berikut merupakan beberapa kriteria penggunaan aplikasi dari sisi pengguna:

Tabel 3 Tabel kebutuhan Pengguna

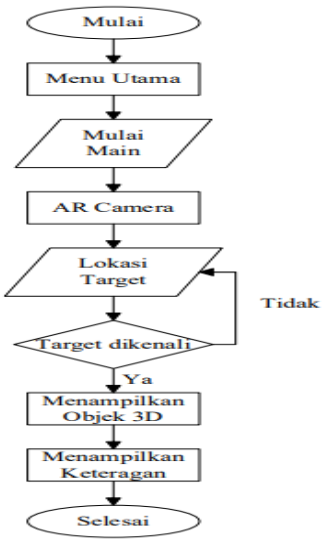
Display	Tipe	IPS LCD
	Size	5.0 ~ 6.53
	Resolusi	1080 x 3240 piksel
Platform	OS	Android 10 ~ 12
	Chipset	Berjalan di semua Chipset
	CPU	Quadcore
Memory	Memory	200 MB ~ 300 MB
	RAM	RAM 2GB ~ 4GB
Camera	Primary	48MP
	Secondary	8MP

Dari sisi pengguna, aplikasi ini akan memberikan sensasi baru terhadap pembelajaran sehingga pelajar akan termotifasi dengan keseruan yang dilihatnya. **Dokumentasi *Input* dan *Output* Manual**



Gambar 2 Dokumentasi Input & Output

Perancangan Penelitian Dalam metode *waterfall*, poin ini berada di langkah desain yang berisikan gambaran *flowchart*, *usecase*, dan gambaran *dataflow* lainnya. aplikasi yang akan dibangun digambarkan secara detail melalui *flowchart*, dengan adanya *flowchart* aliran data pada sistem akan tergambarkan secara jelas dan mudah dipahami. Aplikasi ini juga dapat menampilkan beberapa model animasi 3D yang singkat dari tampilan setiap slide secara realtime.

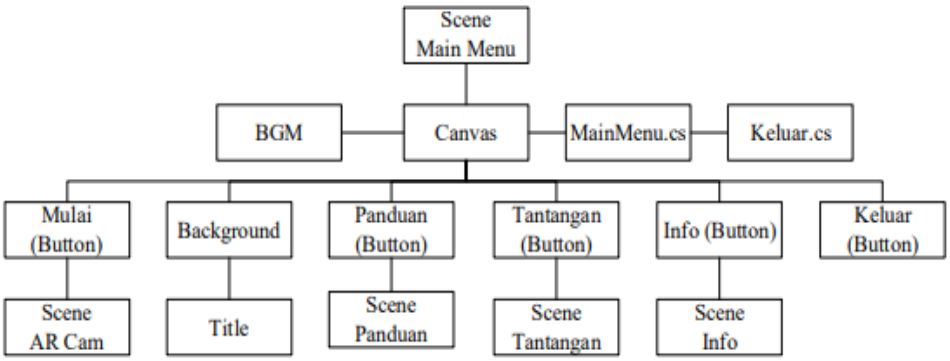


Gambar 3 Flowchart Rancangan Penelitian

Aplikasi yang dirancang hanya dapat digunakan pada *smartphone Android*. Dalam merancang aplikasi, terdapat beberapa tahap yang perlu dilakukan, mulai dari perancangan animasi dan tahap perancangan aplikasi. Berikut merupakan tahapan yang telah dilakukan dalam perancangan aplikasi.

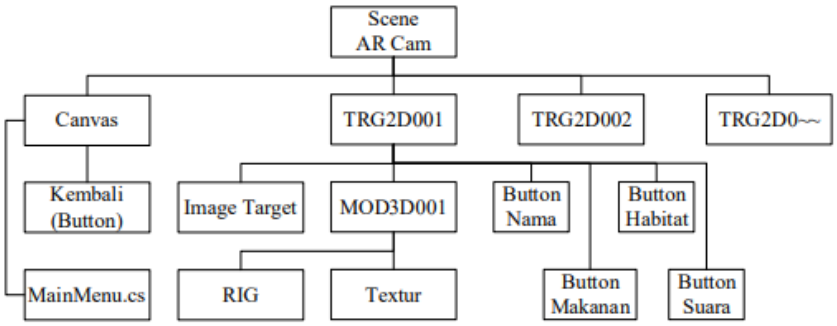
Struktur Hierarki

a. Scene MainMenu



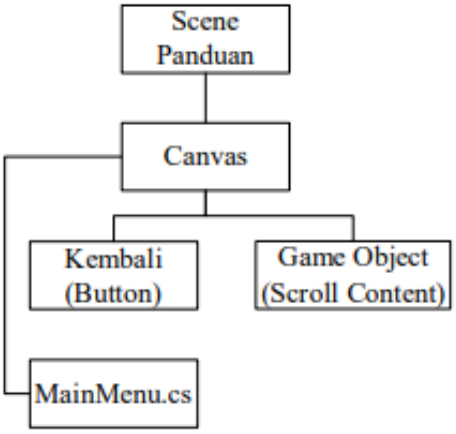
Gambar 4 Struktur Main Menu

b. Scene AR Cam



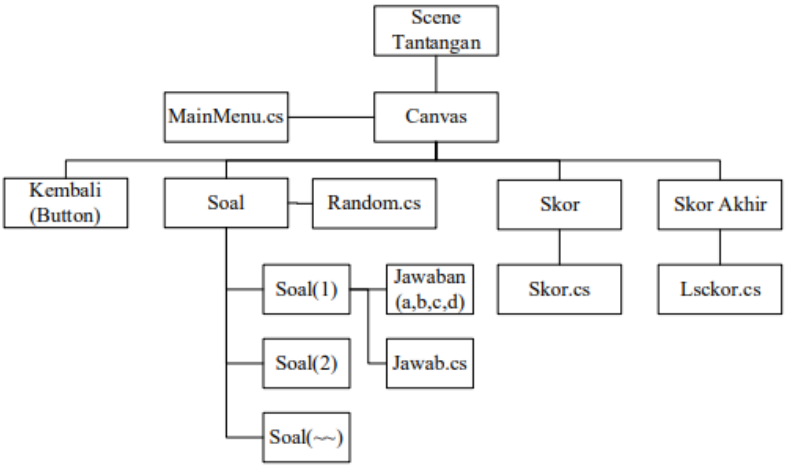
Gambar 5 Struktur AR Cam

c. Scene Panduan



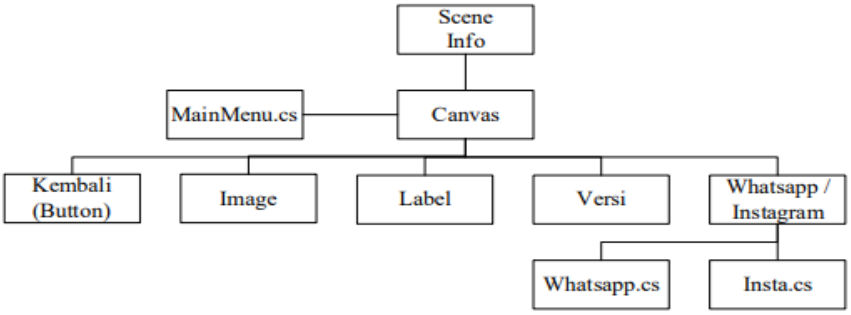
Gambar 5 Struktur Panduan

d. Scene Tantangan



Gambar 6 Struktur Tantangan

e. Scene Info



Gambar 7 Struktur Info

4. Hasil

Dari metode waterfall hasil merupakan poin yang menjelaskan percobaan (testing) yang telah dilakukan oleh peneliti. Langkah ini menggambarkan sistem yang dibuat telah berhasil dijalankan dengan baik. Berikut penjelasan lebnih lanjut dan gambaran hasil testing yang telah dilakukan peneliti.

a. Tampilan Interfaces

Gambar 8. Interface Main Menu

b. Tampilan AR Kelinci

Gambar 9. Interface AR Cam (Kelinci)

Diatas merupakan hasil dari tracking target objek kelinci. Model 3D kelinci akan muncul diatas target (kartu) yang sudah ditandai. Model 3D kelinci akan menghilang jika target tidak berada dalam jangkauan kamera Smartphone. Setelah objek 3D muncul maka beberapa tombol juga akan muncul sebagai bahan informasi lebih lanjut mengenai objek.

c. Tampilan Objek Target

Objek target adalah objek yang menjadi base tracking sebagai tanda yang membedakan antar satu hewan dengan hewan yang lainnya. Beberapa objek target yang telah dibuat didalam aplikasi diantaranya:

Kelinci

Gambar 10 Objek Target Kelinci

Laporan berisikan hasil penerapan aplikasi di sekolah TK Darul Falah yang menjadi objek penelitian. Laporan dibuat dengan mengambil kesimpulan dari pengumpulan data observasi dan wawancara. Dalammetode *waterfall* laporan merupakan masukan yang nantinya

akan digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan pemeliharaan (Maintenance). Berikut isi laporan yang telah di ringkas.

Para peserta didik TK Darul Falah terdiri dari warga dengan keuangan menengah kebawah sehingga pihak sekolah hanya dapat mengambil sedikit keuntungan dari mengajar di TK Darul Falah. Hal ini menyebabkan kekurangan sarana belajar bagi para murid karena dana lebih banyak dialokasikan untuk pembangunan masjid sebagai pesantren dan tidak diprioritaskan kedalam pembelajaran inti. Pembelajaran inti mencakup pembelajaran pengenalan hewan mamalia yang pada umumnya membutuhkan biaya untuk buku atau pun belajar diluar kelas seperti tur ke kebun binatang.Dari kebutuhan perangkat untuk menjalankan aplikasi, 25 dari 30 anak didalam kelas memiliki dan bisa membawanya kesekolah dengan alasan untuk belajar. Dan untuk sisanya dapat menunggu giliran atau melakukan bersama teman yang memiliki perengkat yang berupa smartphone.

Seluruh peserta didik menyetujui bahwa belajar melalui game terasa lebih seru dan tidak membosankan. Dari segi tampilan, guru dapat dengan mudah mengerti dan bisa dengan mudah memberikan arahan kepada anak-anak. Sedangkan dari pandangan anak-anak tampilan darigame terlihat warna-warni sehingga enak dipandang namun terkesan sepi.Dari segi fungsi, para pengguna mengakui bahwa aplikasi sangat mudah digunakan. Namun terdapat issue bahwa aplikasi menjadi sangatberat ketika menggunakan AR Cam untuk mengenali lebih dari 10 target yang berbeda secara terus-menerus.

Para guru menyatakan bahwa aplikasi sangat bermanfaat untuk pendidikan pembelajaran mamalia karena selain biaya yang terbilang sedikit tetapi dari segi tampilan cukup akurat dengan hewan yang asli. Para murid dapat memanfaatkan aplikasi untuk meningkatkan pengetahuan mereka tentang mamalia Indonesia dengan aplikasi ini.

Para murid mengakui belum pernah melihat 8 dari 21 hewan yang tersedia di aplikasi baik di buku maupun di kehidupan sehari-harinya. Hal ini membuktikan bahwa aplikasi dapat menjadi pembelajaran baru bagi para murid TK Darul Falah.

Hasil Kuesioner Penelitian

Pada Penelitian Penerapan Augmented Reality untuk pembelajaran hewan mamalia Indonesia, para murid TK Darul Falah menjadi objek penelitian yang berjumlah 40 orang. Kuisioner dibagikan dalam bentuk Google form total kuesioner yang dibagikan berjumlah 40

dan seluruh kuesioner dapat diolah. Setelah kuesioner didapatkan, hasilnya akan diolah dengan perhitungan skala likert. Hasil penyebaran kuesioner dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 4. Tabel Kuesioner

Pertanyaan	SS	S	N	KS	TS
Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia menarik ?	15	24	1	0	0
Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia mudah digunakan ?	18	18	4	0	0
Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia membantu pelajaran ?	17	17	3	3	0
Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia mudah dipahami ?	15	19	3	3	0
Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia nyaman dimainkan bersama ?	11	23	3	3	0
Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia akan kamu rekomendasikan ke temanmu ?	9	20	10	0	1
Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia dapat memberi suasana baru dalam belajar ?	16	20	4	0	0
Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia berjalan dengan baik di ponsel anda ?	20	15	3	1	1
Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia nyaman digunakan ?	14	20	5	1	0
Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia memberi kesan yang baik ?	22	16	2	0	0

Tabel diatas merupakan hasil kuisioner yang telah dilakukan kepada anak-anak TK Darul Falah dengan jumlah respoden sebanyak 40 anak. Adapun keterangan dari tabel diatas dapat dijelaskan seperti dibawah ini.

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

N = Netral

KS = Kurang Setuju

TS = Tidak Setuju

Aspek yang akan diukur yaitu pengalaman yang dirasakan pengguna dalam penggunaan aplikasi mari mengenal mamalia. Berikut adalah nilai skor likert dari masing masing tanggapan.

Sangat Setuju = 5

Setuju = 4

Netral = 3

Kurang Setuju = 2

Tidak Setuju = 1

Setelah skor likert telah ditentukan, maka terapkan penilaian dengan rumus berikut ini:

N = T x Pn

N = Nilai

T = Total Respon

Pn = Skor Likert Contoh:

Diketahui dari pertanyaan "Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia menarik ?" dengan 40 respoden, didapat total respon sebagai berikut:

Sangat Setuju = 15

Setuju = 24

Netral = 1

Kurang Setuju = 0

Tidak Setuju = 0

Maka didapatkan hasil:

SS = 15 x 5 = 75

S = 24 x 4 = 96

N = 1 x 3 = 3

KS = 0 x 2 = 0

TS = 0 x 1 = 0

Maka Total Skor = 75 + 96 + 3 + 0 + 0 = 174

Selanjutnya tentukan skala interpretasi "Y" dan "X" dengan rumus berikut:

Y = Skor Tertinggi Likert x Jumlah Respoden Maka Y = 5 x 40 = 200

X = Skor Terendah Likert x Jumlah Respoden Maka X = 1 x 40 = 40

Setelah didapat interpretasinya, maka dapat melanjutkan ke perhitungan hasil akhir dengan

rumus berikut:

H = Total Skor / Y x 100

Telah diketahui bahwa total skor yang didapat adalah 174. Namun sebelum masuk kedalam rumus, tentukan terlebih dahulu interval dan interpretasi persen dengan cara:

I = 100 / Jumlah Skor Likert Didapat I = 100 / 5 = 20

Jadi 20 adalah interval jarak 0% sampai 100%. Sehingga didapatkan kriteria interpretasi skor berdasarkan interval yang telah ditemukan menjadi:

0% sampai 19,99% = Tidak Setuju

20% sampai 39,99% = Kurang Setuju

40% sampai 59,99% = Netral

60% sampai 79,99% = Setuju

80% sampai 100% = Sangat Setuju Maka H% = 174 / 200 x 100 = 87%

Hasil 87% merupakan kriteria “sangat setuju”

Dengan perhitungan yang telah dijabarkan diatas, didapatkan hasil perhitungan yang di tuliskan dalam bentuk tabel. Berikut adalah tabel hasil perhitungan dari seluruh kuesioner yang telah disebarkan.

Tabel 5 Tabel hasil perhitungan kuesioner

Pertanyaan	Hasil Perhitungan	Keterangan
Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia menarik ?	87%	Sangat Setuju
Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia mudah digunakan ?	87%	Sangat Setuju
Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia membantu pelajaran ?	84%	Sangat Setuju
Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia mudah dipahami ?	83%	Sangat Setuju
Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia nyaman dimainkan bersama ?	81%	Sangat Setuju
Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia akan kamu rekomendasikan ke temanmu ?	75,5%	Setuju
Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia dapat memberi suasana baru dalam belajar ?	86%	Sangat Setuju
Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia berjalan dengan baik di ponsel anda ?	86%	Sangat Setuju

Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia nyaman digunakan ?	83,5%	Sangat Setuju
Apakah aplikasi mengenal hewan mamalia memberi kesan yang baik ?	90%	Sangat Setuju

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

a. Penelitian ini berisikan pembuatan aplikasi pengenalan hewan mamalia.
b. Halaman-halaman didalam aplikasi berisikan informasi mengenai hewan mamalia yang diperkuat dengan teknologi Augmented Reality.
c. Aplikasi ini merupakan alternatif untuk pembelajaran bagi anak-anak di usia dini.
d. Aplikasi telah di terapkan pada android versi 11 (Red Velvet Cake) dan berjalan dengan normal.

Saran

Peneliti masih bisa menemukan beberapa kekurang dari aplikasi. Untuk itu, peneliti memliki saran untuk para pengembang dan pengelola aplikasi lebih lanjut upaya menyempurnakan aplikasi ini. Beberapa pengembangan yang dapat di tambahkan lagi kedalam aplikasi, diantarnya :

a. Memberikan efek interaktif kepada model 3D seperti memberi makan, mengusap badan, dan komunikasi antar pemain dan model.
b. Memasukan lebih banyak variasi tantangan pada mode tantangan.
c. Menerapkan aplikasi dengan platfrom online.
d. Menambahkan tekstur yang lebih baik untuk UI tombol dan aset gambar didalam aplikasi

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Nur Huda. penerapan media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah dasar. http://s2dikdas.fipp.uny.ac.id/berita/penerapan- media-pembelajaran-dalam-kegiatan-belajar-mengajar-di-sekolah- dasar.html

Anastasya Griselda Maharani Putri, Fitri Sya'bandhay. 2019. Pembuatan Aplikasi Augmented Reality Belajar Mengenal Hewan Ternak berbasis Andrioid Menggunakan Unity Pada TK Dharma Kartika. Universitas Sangga Buana.

Asep Sumantri, Denni Kurniawan. 2024. Identification of Network Disruptions Using the

Fuzzy K-Nearest Neighbor Algorithm in Case Based Reasoning at STMIK Pranata Indonesia. International Journal of Advanced Technology and Social Sciences (IJATSS). No 2. Vol.2 Hal 189-206

Brama Putra. 2019. Penerapan Augmented Reality Pada Cerita Rakyat Batu Belah Batu Bertangkup Di Provinsi Riau. Pekan Baru: Universitas Islam Riau.

Bramasto Wiryawan Yudanto M.M.S.I, Hendro Wijayanto M.Kom, Iwan Ady Prabowo M.Kom, Sapto Nugroho S.T. Buku Ajar Pemrograman Mobile Berbasis Android. Universitas Dian Nuswantoro.

Devina Mirza Nunditya, Maman Somantri, Yuli Chrystiono. 2018. Aplikasi Pengenalan Tumbuhan Alami Berbasi Augmented Reality Pada Perangkat Mobile Android. UNDIP Tembalang, Semarang.

Gendut Hariyanto, M Farikhin Yanuarefa, Joko Utami. Panduan Lapangan Mamalia Taman Nasional Alas Purwo. Brawijaya, Banyuwangi.

Halim Agung, Harvin Seruni, Yohanes Dianrizkita. 2018. Analisa Perbandiugan Metode Marker Based dan Markless Based Augmented Reality pada bangun ruang. Universitas Bunda Mulia.

Ibnu Furqoni F, Meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik melalui model pembelajaran tutor sebaya. www.kompasiana.com/ibnufurqoni/61aa951462a7042be762f192/meningkatkan-minat-dan-hasil-belajar-peserta-didik-melalui-model-pembelajaran- tutor-sebaya

Yogi Efri Saputra. 2021. Augmented Reality (AR) Untuk Pembelajaran Struktur Dan Fungsi Tumbuhan Berbasis Android. Universitas Islam.