



Rancang Bangun Identifikasi Kehadiran Mahasiswa Otomatis Menggunakan *Face Recognition* dan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) Menggunakan Internet of Things (IoT)

Fazar Syahfitra ¹, Akim Manaor Hara Pardede ², Magdalena Simanjuntak ³

¹⁻³ STMIK Kaputama Binjai, Indoensia

Jl. Veteran No.4A, Tangsi, Kec. Binjai Kota, Kota Binjai, Sumatera Utara 20714

Korespondensi penulis: fazarsyahfitra@gmail.com

Abstrac This study aims to design and develop an automatic attendance system using Radio Frequency Identification (RFID) technology and an ESP32 CAM. The system is designed to improve efficiency and accuracy in recording student attendance in academic environments. When a student's RFID card is scanned, the system automatically identifies the student and captures an image through the ESP32 CAM as additional proof of attendance. Attendance data and captured images are stored in a database that is connected in real-time via the Internet of Things (IoT). The results of the testing show that this system is able to perform the attendance process quickly and accurately, providing convenience for administrators in managing and monitoring attendance data digitally.

Keywords: RFID, ESP32 CAM, Automatic Attendance, Internet Of Things, Attendance Recording.

Abatrak Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem absensi otomatis menggunakan teknologi Radio Frequency Identification (RFID) dan ESP32 CAM. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan keakuratan dalam pencatatan kehadiran mahasiswa di lingkungan akademik. Saat kartu RFID mahasiswa dipindai, sistem akan otomatis mengidentifikasi mahasiswa tersebut dan mengambil gambar melalui ESP32 CAM sebagai bukti kehadiran tambahan. Data kehadiran dan gambar yang diambil kemudian disimpan dalam database yang terhubung secara real-time melalui jaringan Internet of Things (IoT). Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu melakukan proses absensi dengan cepat dan akurat, serta memberikan kemudahan bagi admin dalam mengelola dan memantau data kehadiran secara digital.

Kata Kunci: RFID, ESP32 CAM, Absensi Otomatis, Internet Of Things, Pencatatan Kehadiran.

1. LATAR BELAKANG

Di era digitalisasi yang terus berkembang, kebutuhan akan sistem pendeteksi kehadiran yang efisien dan akurat di lingkungan akademik semakin mendesak. Perguruan tinggi, sebagai pusat aktivitas akademik yang intens, melibatkan ribuan mahasiswa dan staf setiap hari, sehingga pengelolaan kehadiran menjadi krusial.

Teknologi terkini memainkan peran penting dalam pengelolaan kehadiran. Penelitian ini mengusulkan perancangan sistem identifikasi kehadiran mahasiswa secara otomatis dengan memanfaatkan teknologi pengenalan wajah dan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) berbasis Internet of Things (IoT). Pengenalan wajah, sebagai teknologi biometrik yang andal, dikombinasikan dengan IoT untuk memungkinkan pengumpulan data secara real-time dan meningkatkan konektivitas.

Sistem ini tidak hanya meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran tetapi juga mempermudah pengelolaan dan pemantauan kehadiran mahasiswa secara

keseluruhan. Dengan implementasi sistem absensi yang menggunakan kartu RFID di STMIK Kaputama Binjai, diharapkan dapat mengurangi masalah kedisiplinan terkait pencatatan absensi dan meningkatkan efisiensi administrasi.

Pengembangan sistem ini diharapkan akan memperbaiki efisiensi administrasi dan menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih terkoneksi dan responsif. Dengan mengadopsi teknologi seperti face recognition dan IoT, lembaga pendidikan dapat terus berinovasi dalam meningkatkan kualitas layanan dan pengalaman belajar mahasiswa, sehingga membentuk pembelajaran yang lebih dinamis di masa depan.

2. KAJIAN TEORITIS

Dalam penelitian ini, teknologi identifikasi kehadiran berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan pengenalan wajah dan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) menjadi fokus utama untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi pengelolaan kehadiran mahasiswa. Sistem identifikasi kehadiran otomatis ini dirancang untuk mengenali mahasiswa secara otomatis melalui teknologi pengenalan wajah dan memverifikasi kehadiran menggunakan KTM yang terintegrasi dengan infrastruktur IoT.

Teknologi pengenalan wajah merupakan metode biometrik yang efektif untuk autentikasi identitas, sedangkan integrasi dengan IoT memungkinkan pengumpulan dan pengolahan data kehadiran secara real-time. Sistem ini dirancang untuk mengurangi ketergantungan pada metode manual dalam pencatatan kehadiran, sehingga dapat meminimalisir kesalahan dan manipulasi data absensi.

Dengan sistem ini, kehadiran mahasiswa dapat dipantau secara tepat dan akurat, serta mempermudah proses administrasi. Sistem ini diharapkan dapat menggantikan metode absensi manual atau konvensional yang sering kali tidak efisien dan rentan terhadap kesalahan. Implementasi teknologi ini tidak hanya meningkatkan efektivitas pencatatan kehadiran tetapi juga mendukung pengelolaan yang lebih baik dan transparan di lingkungan akademik.

Rancang Bangun

Perancangan sistem, atau biasa disebut perancangan dan pengembangan, adalah serangkaian proses untuk menerjemahkan hasil analisis suatu sistem ke dalam bahasa pemrograman, yang tujuannya adalah untuk memberikan gambaran rinci tentang bagaimana komponen-komponen yang ada akan diimplementasikan melakukan Konstruksi atau pengembangan sistem, sebaliknya, mengacu pada aktivitas menciptakan

sistem baru, mengganti seluruh atau sebagian sistem yang ada, atau memperbaikinya (Putri, 2020).

Absensi (Kehadiran)

Absensi adalah suatu kegiatan atau rutinitas yang dilakukan pengajar untuk menandakan apakah mahasiswa sedang menghadiri perkuliahan atau rapat. Kehadiran mahasiswa merupakan salah satu faktor yang menentukan ingin tidaknya seorang mahasiswa mencapai nilai dan nilai terbaik. Kehadiran merupakan faktor penting yang dapat dijadikan tolak ukur untuk menilai keterampilan prakarya mahasiswa, sehingga peneliti hendaknya berhati-hati dalam mengajukan lamaran. Desain yang Anda buat harus memenuhi kebutuhan pengguna kehadiran Anda (Lengkong, 2016).

Face Recognition

Face Recognition adalah teknologi pengenalan wajah yang mirip dengan sidik jari dan retina mata, dimana rekaman kamera dicocokkan dengan foto atau tekstur lekukan wajah yang sudah ada di database (Aryani, 2017).

Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat konektivitas Internet jaringan yang berkelanjutan. Pada dasarnya, IoT (*Internet of Things*) mengacu pada objek yang dapat diidentifikasi dengan jelas sebagai perwakilan virtual dalam struktur berbasis Internet (Nurul Hidayati, 2019).

ESP32

NodeMCU ESP32 adalah sistem chip (SoC) berdaya rendah dengan kemampuan Wi-Fi dan Bluetooth dua mode. Menggunakan mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 dual-core atau single-core dengan kecepatan hingga 240 MHz, ESP32 memiliki antena bawaan, penguat daya, amplifier penerima rendah noise, filter, dan modul manajemen daya. Sebagai penerus ESP8266, ESP32 menawarkan CPU yang lebih cepat, lebih banyak GPIO, dan dukungan untuk Bluetooth Low Energy, menjadikannya ideal untuk aplikasi IoT (Sanaris, 2020).



Sumber: (Gunawan *et al.*, 2020)

Gambar 1. ESP32

ESP32 CAM

ESP32Cam adalah sebuah platform yang dapat memantau secara realtime dengan menerapkan kamerea dan modul wifi yang ada didalamnya.Untuk melakukan pengaturan pada ESP32-Cam dibutuhkan FTDI USB to TTL yang kemudian dihubungkan modul camera dan perangkat personal komputer atau laptop (Pratama, 2017). Untuk memasukkan coding program kedalam ESP32 cam diperlukan sebuah aplikasi opensource yang dapat mengupload program yang di peruntukkan untuk modul esp32cam tersebut dengan menggunakan arduino IDE (Setiawan *et al.*, 2022).



Sumber:(Cahyaningtyas *et al.*, 2023)

Gambar 2. ESP32 Cam

Arduino IDE

Arduino Software (IDE) adalah perangkat lunak yang berisi editor teks yang menggunakan bahasa C untuk menulis kode program yang akan dimuat ke dalam modul Arduino. Program yang ditulis menggunakan perangkat lunak Arduino (IDE) disebut Sketches. Sketches ini ditulis menggunakan editor teks dan disimpan dengan ekstensi file .ino. Editor ini memiliki fitur untuk menampilkan komentar saat menyimpan dan mengekspor dan juga menampilkan kesalahan (Prasetyani ,2023) .



Sumber: (Mahanin Tyas *et al.*, 2023)

Gambar 3. Arduino IDE

Kartu Tanda Mahasiswa (KTM)

Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) adalah identitas yang wajib dimiliki oleh Mahasiswa yang sudah terdaftar di suatu perguruan tinggi di Indonesia. Dalam Kartu

tersebut terdapat identitas seperti Nama, dan Program studi Mahasiswa. Dengan kebutuhan Mahasiswa yang sangat banyak, pihak kampus hanya memberikan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) untuk identitas Mahasiswa sendiri tidak difasilitasi dengan fitur integrasi dengan Pddikti (Andi, 2021).

Buzzer

Buzzer merupakan sebuah modul komponen elektronika kategori transduser, yang bekerja dengan cara mengubah sinyal elektrik menjadi sebuah gelombang suara. Buzzer biasa difungsikan sebagai alarm sinyal. Biasa di implementasikan pada project penelitian sebagai sebuah indicator terhadap suatu kondisi (Ramady *et al.*, 2020).

LCD 20x4 I2C

LCD adalah perangkat yang berfungsi sebagai media penampil dengan memanfaatkan kristal cair sebagai objek penampil utama. LCD tentunya sudah sangat banyak digunakan untuk berbagai macam keperluan seperti media elektronik televisi, kalkulator, atau layar komputer sekalipun. LCD yang digunakan adalah LCD berukuran 20x4 karakter dengan tambahan chip module I2C untuk mempermudah programmer nantinya dalam mengakses LCD tersebut. Sebab dengan digunakannya modul I2C akan lebih memperhemat penggunaan pin arduino yang akan digunakan, dengan menggunakan modul I2C maka hanya diperlukan 4 buah pin arduino, yaitu pin SCL, pin SDA, pin VCC dan pin GND (Wahyu, 2018.)

Flowchart

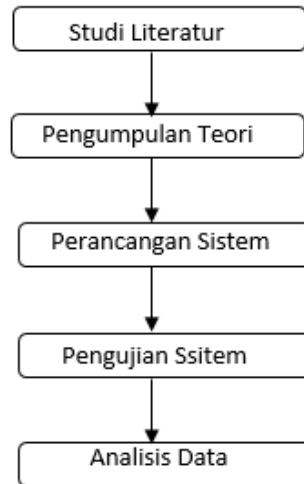
Flowchart adalah gambaran dalam bentuk diagram alir dari algoritma algoritma dalam suatu program, yang menyatakan arah alur program tersebut (Zalukhu *et al.*, 2023).

PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP atau kependekan dari Hypertext Preprocessor adalah salah satu bahasa pemrograman open source yang sangat cocok atau dikhususkan untuk pengembangan web dan dapat ditanamkan pada sebuah skripsi HTML. Bahasa PHP dapat dikatakan menggambarkan beberapa bahasa pemrograman seperti C, Java, dan Perl serta mudah untuk dipelajari (Firman *et al.*, 2016).

3. METODE PENELITIAN

Rencana atau desain penelitian dalam arti sempit dimaknai sebagai suatu proses pengumpulan dan analisis data penelitian. Langkah-langkah penyusunan dalam Rancang Bangun Kehadiran Mahasiswa Otomatis Menggunakan Kamera dan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) Berbasis *Internet Of Things* adalah sebagai berikut :

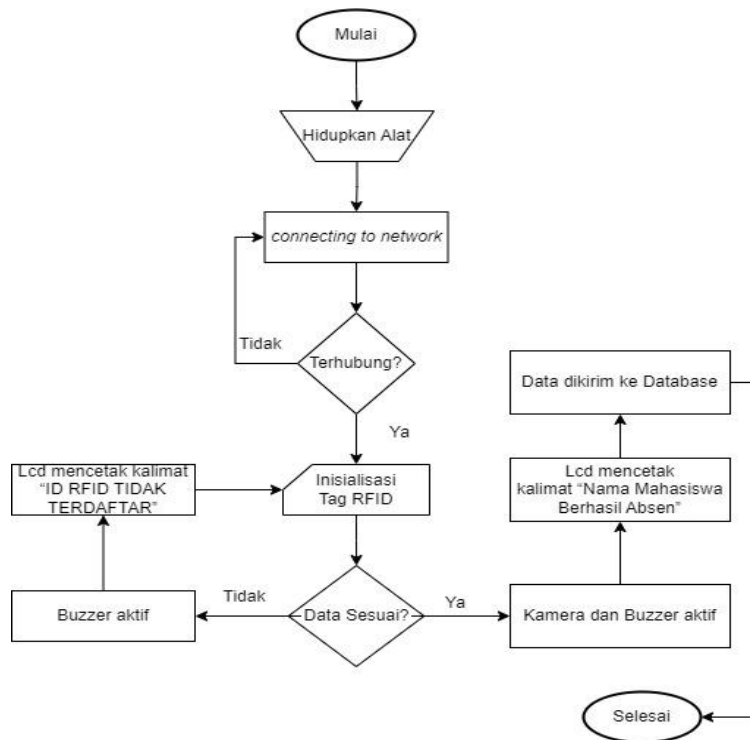


Gambar 4. Struktur Metode Penelitian

Berikut adalah ringkasan metodologi penelitian:

1. Studi Literatur Tahap ini merupakan tahap awal yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah dengan tujuan untuk mengamati dan mencari permasalahan yang sedang dihadapi pada objek penelitian.
2. Pengumpulan teori-teori yang berkaitan dengan pokok permasalahan yang sedang diteliti, teori dikumpulkan dari beberapa sumber seperti, jurnal, buku dan artikel-artikel yang keabsahannya dapat dipercaya.
3. Perancangan Sistem: Pada tahapan ini peneliti melakukan perancangan pada project yang akan dikembangkan, baik perancangan software untuk keperluan monitoring (Interface) maupun hardware atau alat yang akan digunakan pada penelitian.
4. Proses ini adalah tahapan evaluasi dan verifikasi bahwa sistem teknologi informasi berfungsi sesuai dengan yang diharapkan dan memenuhi kebutuhan serta spesifikasi yang telah ditetapkan. Pengujian ini mencakup berbagai jenis tes, seperti tes fungsional, tes kinerja, tes keamanan, dan tes kegunaan, yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan sebelum sistem diterapkan dalam lingkungan produksi. Proses ini melibatkan serangkaian kegiatan seperti perencanaan pengujian, desain kasus uji, pelaksanaan, dan validasi perbaikan. Dengan melakukan pengujian sistem secara menyeluruh, dapat memastikan bahwa sistem yang dikembangkan dapat berjalan dengan lancar, aman, dan memenuhi ekspektasi pengguna, sehingga mengurangi risiko kegagalan dan meningkatkan kualitas serta keandalan sistem secara keseluruhan.
5. Setelah melakukan pengujian, hasil data dari pengujian akan dikumpulkan untuk dilakukan analisa agar data dapat dikelola sesuai dengan kebutuhan.

Flowchart



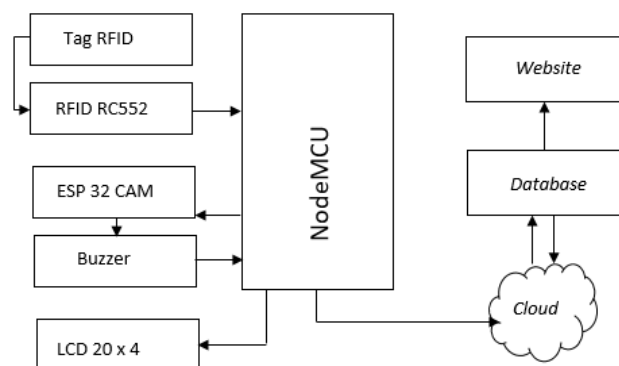
Gambar 5. Flowchart

Berikut penjelasan flowchart:

1. Mulai, merupakan tahapan awal, dengan menggunakan *Terminator Symbol* tahap ini merupakan tahapan awal untuk memulai sebuah pengujian pengembang dapat berupa menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan baik *software* maupun *hardware*.
2. Selanjutnya adalah menghidupkan alat, pada tahap ini menggunakan *Symbol Manual Operation* pada *flowcart* yang artinya penghidupan dilakukan oleh *user* secara langsung atau *manual* seperti menghubungkan perangkat dengan aliran listrik.
3. Inisilisasi awal, dengan menggunakan *symbol Preparation* yang artinya perangkat mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam *storage*, atau perangkat dalam mode siap digunakan.
4. *Connection to Internet*, seperti yang diketahui pada penelitian ini penulis menggunakan NodeMCU untuk mengirim dan mengelola data melalui koneksi internet WIFI, penggunaan *Symbol Processing* yang artinya pengolahan dilakukan oleh perangkat atau komputer.
5. Selanjutnya adalah proses pengkondisian dengan menggunakan *Symbol Decision* artinya perangkat melakukan pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada. Jika kondisi bernilai benar (*true*) maka proses selanjutnya akan dikerjakan, namun jika kondisi bernilai salah (*false*) maka proses akan kembali ke *case* sebelumnya.

6. Pada saat kondisi diatas bernilai *true* proses selanjutnya dapat dilakukan yaitu menginisialisasi Tag RFID dengan menggunakan *Symbol Punch Card* yang artinya yang menyatakan bahwa input yang digunakan berasal dari kartu.
7. Saat penginisialisasian Tag RFID dilakukan proses pengkondisian kembali dilakukan, untuk menginisialisasi apakah data pada Tag sesuai atau tidak, jika sesuai maka kondisi akan bernilai benar (*true*) dan proses selanjutnya akan dieksekusi, namun jika kondisi bernilai salah (*false*) maka kembali ke proses sebelumnya yaitu menginisialisasi menggunakan Tag RFID.
8. Pengiriman data ke database, menggunakan *Symbol Processing* yaitu simbol yang menunjukan pengolahan yang dilakukan oleh computer atau sistem, proses ini akan berjalan apabila kondisi pada proses sebelumnya bernilai benar (*true*) dan LCD menampilkan kalimat “Mahasiswa Berhasil Absen”, jika (*false*) LCD mencetak kalimat “ID RFID TIDAK TERDAFTAR”.
9. Dan terakhir selesai, proses ini sama seperti proses awal dengan menggunakan *Terminator Symbol* yang menandakan awal dan akhir sebuah proses.

Blok Diagram



Gambar 6. Blok Diagram

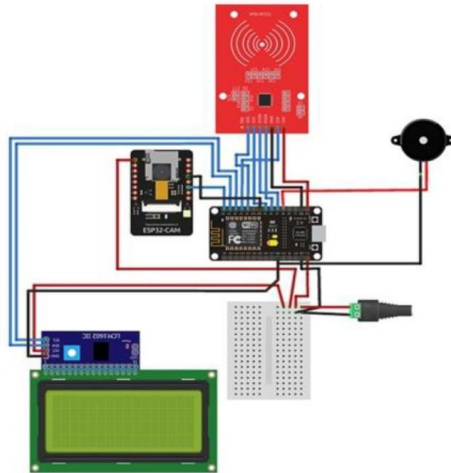
Berikut penjelasan dari Gambar 6. Blok Diagram :

1. Tag RFID terhubung dengan RFID Mifare RC522 yang berfungsi untuk serial komunikasi *Input*.
2. RFID Mifare RC522 terhubung dengan NodeMCU untuk mengirim dan mengelola data.

3. Data yang diterima oleh NodeMCU dikirim ke *cloud* dan selanjut nya *cloud* mengirim data ke *Database*.

ESP 32 CAM, LCD dan Buzzer terhubung dengan NodeMCU sebagai serial komunikasi.

Skema Rangkaian



Gambar 7. Skema Rangkaian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dibahas mengenai hasil dan pembahasan program yang telah dibuat berdasarkan dengan analisis dan perancangan sistem pada bab sebelumnya. Pembahasan terdiri dari implementasi *hardware* dan *software* dan uji coba program.

Hasil Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras melibatkan penggunaan berbagai komponen fisik pada Rancang Bangun Identifikasi Kehadiran Mahasiswa Otomatis Menggunakan Face Recognition Dan Kartu Tanda Mahasiswa (Ktm) Menggunakan Internet Of Things (Iot), termasuk *box* tempat alat dan komponen rangkaian listrik..

Uji Coba Fungsi



Gambar 8. Uji Coba Fungsi Absensi

uji coba absensi dengan rfid tag berhasil dilakukan. Pada gambar 10. menunjukkan bahwa sistem absensi dengan rfid dapat digunakan dengan baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem absensi mahasiswa berbasis RFID dan kamera ESP32 CAM telah berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Sistem ini memungkinkan proses absensi yang cepat dan efisien, dengan pengiriman data absensi secara real-time ke server berbasis web melalui koneksi IoT. Hasil pengujian menunjukkan keberhasilan sistem mencapai 100%, menandakan kinerja yang optimal dalam pengumpulan dan penyimpanan data absensi. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan agar sistem web dikembangkan menjadi aplikasi Android agar lebih mudah diakses tanpa bergantung pada jaringan lokal. Selain itu, penambahan fitur notifikasi otomatis bagi mahasiswa yang terlambat atau tidak hadir serta pengujian dalam skala lebih besar juga dapat meningkatkan efektivitas dan keandalan sistem. Teknologi pengenalan wajah berbasis AI juga dapat diterapkan untuk meningkatkan akurasi verifikasi kehadiran tanpa memerlukan kartu RFID.

6. DAFTAR REFERENSI

- Ahmad Fatoni, D., Nugroho, D. D., & Irawan, A. (2015). Rancang bangun alat pembelajaran microcontroller berbasis ATmega 328 di Universitas Serang Raya. *Jurnal PROSISKO*, 2(1), 10–18.
- Andi, M. Q. B. (2021). *Peqguruang: Conference series*, 3(1), 1–5.
- Aplikasi, P. L., Zalukhu, A., Purba, S., & Darma, D. (2023). Perangkat lunak aplikasi pembelajaran flowchart, 4(1), 61–70.
- Aryani, D., Ihsan, M. N., & Septiyani, P. (2017). Prototipe sistem absensi dengan metode face recognition berbasis Arduino pada SMK Negeri 5 Kabupaten Tangerang. *Semnasteknomedia Online*, 5(1), 1-3.
- Cahyaningtyas, I. A., Stefanie, A., Teknik, F., Karawang, U. S., & Garden, S. (2023). Implementasi ESP32 CAM dan Kodular berbasis Android untuk monitoring smart garden, 7(4).
- Firman, A., Wowor, H. F., Najoan, X., Teknik, J., Fakultas, E., & Unsrat, T. (2016). Sistem informasi perpustakaan online berbasis web, 5(2).
- Gunawan, I., Akbar, T., & Giyandhi Ilham, M. (2020). Prototipe penerapan Internet of Things (IoT) pada monitoring level air tandon menggunakan NodeMCU ESP8266

dan Blynk. *Infotek: Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.29408/jit.v3i1.1789>

Lengkong, O. H., Hananya Fiden, D., & Masriat, A. (2016). Sistem informasi absensi real-time di Universitas Klabat. *CogITo Smart Journal*, 2(2), 216-228.

Lusita Dewi, N. H. (2019). Prototype smart home dengan modul NodeMCU ESP8266 berbasis Internet of Things (IoT) [Master's thesis, Universitas Islam Majapahit Mojokerto].

Mahanin Tyas, U., Buckhari, A. A., Studi Pendidikan Teknologi Informasi, P., & Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, P. (2023). Implementasi aplikasi Arduino IDE pada mata kuliah sistem digital. *TEKNOS: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 1(1), 1–9. <https://jurnal-fkip-uim.ac.id/index.php/teknos/article/view/40>

Prasetyanto, A. E., & Hadisusila, C. P. (2023). Aplikasi Arduino dalam teknik I/O untuk mengintegrasikan dan mengendalikan perangkat elektronik. *Nusantara of Engineering (NOE)*, 6(2), 96–102. <https://doi.org/10.29407/noe.v6i2.21308>

Putri, N. I. A. G., & Setiawan, R. (2020). Rancang bangun aplikasi e-learning. *Jurnal Sistem Informasi dan Sains Teknologi*, 2(1).

Ramady, G. D., Yusuf, H., Hidayat, R., Mahardika, A. G., & Lestari, N. S. (2020). Rancang bangun model simulasi sistem pendeteksi dan pembuangan asap rokok otomatis berbasis Arduino. *VI*, 2, 212–218. <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2>

Sanaris, A., & Suharjo, I. (2020). Prototype alat kendali otomatis penjemur pakaian menggunakan NodeMCU ESP32 dan Telegram Bot berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Prodi Sistem Informasi*, 84, 17–24.

Setiawan, D., Jaya, H., Nurarif, S., Syahputra, T., & Dharma, S. T. (2022). Implementasi ESP32-CAM dan Blynk pada WiFi door lock, 4307(1), 159–164.

Suwartika, R., & Den Restu Singgih. (2021). Designing an IoT-based smart home control using Blink application and ESP8266 Wi-Fi module. *Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik)*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.37339/e-komtek.v5i1.359>

Wahyu. (2018). Bab II landasan teori, 7–16.