

Penerapan Algoritma C4.5 dalam Klasifikasi Prestasi Atlet (Studi Kasus pada Daftar Nama Penerima Penghargaan Tahun 2023)

Andi Diah Kuswanto^{1*}, Hotman Nicolas Badjo², Septian Kharist³, Muhammad Zayyid Mubarok⁴, Riski Saputra⁵, Rivaldi Muhamad Fitroh⁶

¹⁻⁶ Universitas Bina Sarana Informatika

Abstract: *This study aims to apply the C4.5 algorithm in classifying athlete performance based on the 2023 award recipient list. The C4.5 algorithm was chosen for its ability to construct decision trees that can identify patterns and characteristics distinguishing high-performing athletes. The data used in this study includes various attributes such as gender, age, sport, number of medals, and level of competition participation. The results show that the C4.5 algorithm can classify athletes with high accuracy. The resulting decision tree provides valuable insights into the key factors contributing to athlete performance. The implementation of this algorithm is expected to assist sports organizations in more effectively identifying and developing potential talents.*

Keywords: *C4.5 Algorithm, Athlete Achievement, Research*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma C4.5 dalam klasifikasi prestasi atlet berdasarkan data daftar nama penerima penghargaan tahun 2023. Algoritma C4.5 dipilih karena kemampuannya dalam membangun pohon keputusan yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola dan karakteristik yang membedakan atlet berprestasi dari yang lainnya. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup berbagai atribut seperti jenis kelamin, usia, cabang olahraga, jumlah medali, dan tingkat partisipasi dalam kompetisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma C4.5 mampu mengklasifikasikan atlet dengan akurasi yang tinggi. Pohon keputusan yang dihasilkan memberikan wawasan berharga mengenai faktor-faktor kunci yang berkontribusi terhadap prestasi atlet. Implementasi algoritma ini diharapkan dapat membantu organisasi olahraga dalam mengidentifikasi dan mengembangkan bakat-bakat potensial secara lebih efektif.

Kata kunci: Algoritma C4.5, Prestasi Atlet, Penelitian

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

POMNAS (Pekan Olahraga Mahasiswa Nasional) merupakan sebuah ajang kompetisi olahraga yang melibatkan mahasiswa dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia. Lomba ini menyediakan kesempatan bagi mahasiswa untuk berkompetisi dalam berbagai cabang olahraga. Cabang olahraga di tahun ini yaitu atletik, renang, karate, taekwondo, pencak silat, wushu, sepak takraw, futsal, bulu tangkis, bola basket dan bola voli pasir.

Penerapan prestasi atlet merupakan salah satu teknik penting dalam data mining yang digunakan untuk berbagai faktor seperti jumlah kemenangan, jenis olahraga, tingkat kompetisi, dan sebagainya. Dengan memiliki sistem klasifikasi yang baik, pihak terkait dapat dengan lebih efisien mengevaluasi, membandingkan, dan mendukung atlet-atlet yang berprestasi.

Penerapannya dalam konteks klasifikasi prestasi atlet menjanjikan untuk menyederhanakan proses evaluasi dan membuatnya lebih objektif, dengan memanfaatkan data penghargaan yang ada. Dengan menggunakan algoritma C4.5, dapat diharapkan bahwa hasil

klasifikasi prestasi atlet akan memberikan wawasan yang lebih dalam dan berdasarkan bukti, yang dapat digunakan untuk mendukung keputusan strategis dalam pengelolaan olahraga, seperti alokasi sumber daya untuk pelatihan, promosi, atau pengembangan karier atlet.

Penelitian bertujuan untuk mengklasifikasikan prestasi atlet berdasarkan data yang tersedia. Ini melibatkan penggunaan algoritma C4.5 untuk mengidentifikasi seberapa banyak medali yang berhasil di dapatkan oleh atlet dalam ajang POHNM XVIII. Ini dapat mencakup variabel seperti jenis olahraga, prestasi, dan event.

Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka peneliti mengidentifikasi masalah penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana langkah-langkah implementasi Data Mining untuk mengklasifikasi permasalahan menggunakan Algoritma C4.5 menentukan sebuah keputusan mengetahui prestasi atlet:Studi kasus pada daftar nama penerima penghargaan tahun 2023.
2. Bagaimana analisa Algoritma C4.5 mengambil keputusan terhadap daftar nama penerima penghargaan prestasi atlet POHNM XVII tahun 2023 yang bersumber dari data – data di internet.

Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mengklasifikasikan prestasi atlet berdasarkan data yang tersedia. Ini melibatkan penggunaan algoritma C4.5 untuk mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang mempengaruhi prestasi atlet dalam konteks POHNM XVIII. Ini dapat mencakup variabel seperti jenis olahraga, prestasi, dan event.

Ruang lingkup penelitian

Penelitian ini akan fokus pada implementasi algoritma C4.5 untuk melakukan klasifikasi data. Analisis akan dilakukan terhadap daftar nama penerima penghargaan dalam POHNM XVIII Kalimantan Selatan. Data tersebut akan dianalisis menggunakan algoritma C4.5 untuk memahami pola dan karakteristik yang mendukung prestasi atlet dalam kompetisi tersebut.

Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka berguna untuk mengembangkan teori, metode dan prosedur penelitian serta mendalami dasar teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan saat ini. Adapun hasil-hasil penelitian yang dijadikan referensi pada penelitian ini yaitu seputar implementasi data mining menggunakan algoritma C4.5 pada data daftar nama penerima penghargaan POHNM XVIII.

Solusi yang diusulkan adalah menggunakan metode data mining dengan algoritma Naive Bayes untuk menganalisis data calon atlet dari Kalimantan selatan. Dengan menggunakan pendekatan ini, penelitian bertujuan untuk mengklasifikasikan calon atlet berdasarkan kriteria yang relevan, sehingga dapat mengidentifikasi prioritas dalam pembinaan atlet untuk mencapai prestasi maksimal. Dalam penelitian ini diterapkan perhitungan algoritma C4.5 untuk mempermudah Dinas pemuda dan olahraga dalam menginput data nama-nama atlet (Anshor, 2022)

LANDASAN TEORI

Data Mining

Data mining adalah proses yang memanfaatkan matematika, teknik statistik, pembelajaran mesin, dan kecerdasan buatan untuk menemukan dan mengambil informasi. (Aulia Miranda et al., 2022). Data mining memberikan solusi kepada pemilik perusahaan dalam mengambil keputusan guna meningkatkan bisnis (Lucyana Hutahaean et al., 2020). Ini melibatkan penggunaan teknik dan algoritma dari bidang ilmu seperti statistik, machine learning, dan sistem basis data untuk menganalisis dan menemukan pola, tren, dan hubungan tersembunyi di dalam data yang besar dan kompleks.

Tahapan Data Mining

Knowledge Discovery in Databases (KDD) adalah proses yang melibatkan penggunaan dan analisis kumpulan data besar untuk mengungkap pola tersembunyi, korelasi, atau informasi lain yang berguna. KDD mencakup beberapa tahapan, termasuk pembersihan data, integrasi data, pemilihan data, transformasi data, data mining, evaluasi pola, dan presentasi pengetahuan. Tahapan proses KDD yang dijelaskan (Bulolo, 2020) sebagai berikut

1. Data

Langkah pertama dalam proses KDD adalah mempersiapkan data. Data yang digunakan harus sudah terpisah dari data operasional.

2. Selection

Tidak semua data yang tersedia dapat digunakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan seleksi data. Aktivitas seleksi data mencakup pembuatan kumpulan data target, penentuan variabel, pemilihan sampel data, dan penyimpanan data dalam sebuah berkas.

3. Preprocessing/Cleaning

Pada tahap ini, data yang telah dipilih akan dibersihkan. Proses pembersihan meliputi pembuangan duplikasi data, perbaikan data yang inkonsisten, dan koreksi kesalahan data. Selain itu, dalam tahap preprocessing atau cleaning, juga dapat dilakukan proses

memperkaya data dengan menambahkan informasi lain yang relevan, yang disebut dengan istilah enrichment.

4. Transformation

Dalam data mining, terdapat banyak algoritma, metode, dan teknik yang dapat digunakan. Namun, setiap algoritma, metode, atau teknik tersebut memerlukan format data yang berbeda-beda. Oleh karena itu, data yang telah disiapkan untuk proses KDD harus diubah terlebih dahulu sesuai dengan format yang dibutuhkan oleh algoritma, metode, atau teknik yang akan digunakan dalam data mining.

5. Data Mining

Data mining merupakan tahap utama dalam proses KDD. Data mining adalah proses penggalian dan pencarian pengetahuan serta informasi yang bermanfaat dengan menggunakan algoritma, metode, atau teknik tertentu, sesuai dengan pengetahuan atau informasi yang dicari.

6. Interpretation/Evaluation

Pengetahuan atau informasi yang dihasilkan dari proses data mining akan disajikan dalam bentuk yang mudah dipahami oleh pihak yang berkepentingan. Misalnya, informasi dapat ditampilkan dalam bentuk grafik, pohon keputusan, atau aturan (rules). Selanjutnya, pengetahuan atau informasi yang diperoleh dari proses data mining akan diperiksa untuk memastikan apakah sesuai atau bertentangan dengan fakta atau hipotesis sebelumnya.

7. Knowledge

Tujuan utama dari proses KDD adalah memperoleh pengetahuan atau informasi yang bermanfaat dan mudah dimengerti. Pengetahuan atau informasi yang dihasilkan kemudian diimplementasikan sesuai dengan manfaat atau kegunaannya.

C4.5

Algoritma C4.5 merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk melakukan klasifikasi atau pengelompokan pada dataset. Dasar dari algoritma C4.5 adalah pembentukan pohon keputusan (Decision Tree). Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang digunakan untuk membentuk pohon keputusan. Sedangkan pohon keputusan dapat diartikan sebagai suatu cara untuk memprediksi atau mengelompokkan yang sangat kuat. (Algoritma et al., 2021)

Rapidminer

RapidMiner adalah aplikasi data mining berbasis open-source yang terkenal dan terkenal yang memiliki aplikasi yang berdiri sendiri untuk analisis data dan sebagai mesin data mining. Aplikasi ini mencakup metode untuk loading, transformasi, pemodelan, dan visualisasi data (Nofitri & Irawati, 2019b). Platform ini menawarkan lingkungan terpadu untuk

pembelajaran mesin (machine learning), pembelajaran mendalam (deep learning), penambangan teks (text mining), dan analisis prediktif(Nofitri & Irawati, 2019a).

Data Warehouse

Perancangan dan implementasi arsitektur Data Warehouse adalah proses yang kompleks dan harus mempertimbangkan banyak faktor, seperti sumber data, format data, ukuran data, kebutuhan bisnis, dan banyak lagi. Oleh karena itu, faktor-faktor ini perlu dipertimbangkan dalam merancang dan mengimplementasikan arsitektur Data Warehouse dalam konteks bisnis intelijen. Evaluasi dan pengukuran kinerja arsitektur Data Warehouse sangat penting untuk memastikan keberhasilannya dalam meningkatkan pengambilan keputusan bisnis. Evaluasi dan pengukuran kinerja dapat membantu organisasi untuk menilai efektivitas dan efisiensi arsitektur Data Warehouse dalam memenuhi kebutuhan analisis bisnis dan mengambil keputusan yang lebih baik(Fauzi et al., 2023)

Klasifikasi

Klasifikasi merupakan suatu pekerjaan menilai objek data untuk memasukkannya ke dalam kelas tertentu dari sejumlah kelas yang tersedia. Dalam klasifikasi ada dua pekerjaan utama yang dilakukan, yaitu (1)Pembangunan model sebagai prototype untuk disimpan sebagai memori dan (2) Penggunaan model tersebut untuk melakukan pengenalan/klasifikasi/prediksi pada suatu objek data lain agar diketahui dikelas mana objek data tersebut dalam model yang sudah disimpannya(Putro et al., 2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Algoritma c4.5

Permasalahan yang sudah dianalisa, selanjutnya penulis akan menerapkan Klasifikasi Pada Daftar Nama Atlet Penerima Penghargaan Tahun 2023 dengan menggunakan Data Mining algoritma C4.5. Algoritma C4.5 dilakukan dengan merancang atau membentuk pohon keputusan (decision tree) dengan memilih atribut pada variabel data sebagai akar (node), membuat cabang untuk setiap nilai, membagi kasus dalam cabang, dan mengulangi proses sampai semua cabang memiliki kelas yang sama. Perhitungan Entropy dan Gain dilakukan untuk membentuk suatu keputusan.(Arfandi et al., 2021)

Membuat pohon keputusan terlebih dahulu lalu menghitung jumlah kasus untuk keputusan Layak dan jumlah kasus keputusan Tidak Layak. Berikut ini langkah-langkah dalam membentuk pohon keputusan dengan menggunakan Algoritma C4.5 :

Menghitung Entropy dari total data. Dari data penelitian diketahui jumlah medali yang diperoleh ada 216 medali, diketahui yang mendapatkan medali emas ada 122 medali, yang

mendapatkan medali perak ada 63 medali dan yang mendapatkan medali perunggu 31 medali sehingga Entropy nilai akar total yang didapat:

$$\begin{aligned} \text{Entropy}(S) &= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \\ &= (-122/216 * \log_2 (122/216)) + (-63/216 * \log_2 (63/216)) + (-31/80) * \log_2 (31/216) \\ &= 1,3859122 \end{aligned}$$

Menghitung nilai Entropy pada atribut Cabang Olahraga dengan kategori Bola Basket, jumlah medali yang diperoleh ada 31 medali, diketahui yang mendapatkan medali emas ada 15 medali, yang mendapatkan medali perak ada 16 medali dan yang mendapatkan medali perunggu 0 medali. Entropy(S) = $\sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i$

$$\begin{aligned} &= (-15/31) * \log_2 (15/31) + (-16/31) * \log_2 (16/31) + (0) \\ &= 0,999249248 \end{aligned}$$

Seterusnya perhitungan Entropy pada Faktor Pekerjaan. Selanjutnya menghitung nilai Gain pada Atribut Cabang Olahraga dengan kategori Bola Basket terdapat 31 medali, kategori Renang terdapat 26 medali, kategori Karate terdapat 22 medali, kategori Taekwondo terdapat 19 medali, kategori Atletik terdapat 18 medali, kategori Sepak Bola terdapat 18 medali, kategori Bola Voli Pantai terdapat 16 medali, kategori Pencak Silat terdapat 15 medali, kategori Wushu terdapat 14 medali, kategori Futsal terdapat 14 medali, kategori Sepak Takraw terdapat 12 medali dan kategori Bulutangkis terdapat 11 medali :

$$\begin{aligned} \text{Gain}(S,A) &= \text{Entropy}(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * \text{Entropy}(S_i) \\ &= (1,3859122 - ((31/216) * 0,999249248) + ((26/216) * 0,991264261) + ((22/216) * 1,572623664) + (19/216) * 1,557431962) + (18/216) * 1,49553803 + (18/216) * 0 + (16/216) * 0,954434003 + (15/216) * 1,429473298 + (14/216) * 1,492614068 + (14/216) * 0 + (12/216) * 0 + (11/216) * 0,845350937) \\ &= 0,391621823 \end{aligned}$$

Selanjutnya Menghitung SplitInfo pada atribut Faktor Pekerjaan berdasarkan jumlah kasus dalam perhitungan berikut

$$\begin{aligned} \text{SplitInfo} &= \sum_{i=1}^k p(v_i | s) \log_2 \frac{1}{p(v_i | s)} \\ &= -((31/80) * \log_2 (31/80)) + (26/80) * \log_2 (26/80) + (22/80) * \log_2 (22/80) + (19/80) * \log_2 (19/80) + (18/80) * \log_2 (18/80) + (18/80) * \log_2 (18/80) + (16/80) * \log_2 (16/80) + (15/80) * \log_2 (15/80) + (14/80) * \log_2 (14/80) + (14/80) * \log_2 (14/80) + (12/80) * \log_2 (12/80) + (11/80) * \log_2 (11/80) \\ &= 3,518732265 \end{aligned}$$

Kemudian menghitung Nilai GainRatio Faktor Pekerjaan sebagai nilai yang digunakan sebagai pemecahan Node pada pohon keputusan.

$$\begin{aligned} \text{RasioGain}(s,j) &= \text{Gain}(s,j) \text{ SplitInfo}(s,j) \\ &= 0,391621823 / 3,518732265 \\ &= 0,1112963 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan nilai Entropy, nilai Gain, SplitInfo dan GainRatio untuk tiap atribut dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut :

Atribut	Jumlah	Emas	Perak	Perunggu	Entropy
Total	216	122	63	31	1,3859122

Atribut	Jumlah	Emas	Perak	Perunggu	Entropy	Gain	Split Info	Gain Ratio	
Cabang Olahraga	Bola Basket	31	15	18	0	0,999249248	0,391621823	3,51873226	0,111296
	Renang	26	20	2	4	0,991264261			
	Karate	22	8	8	6	1,572623664			
	Taekwondo	19	6	8	5	1,557431962			
	Atletik	18	9	4	5	1,49553803			
	Sepak Bola	18	18	0	0	0			
	Bola Vuli Pantai	16	10	0	6	0,954434003			
	Percak Silat	15	7	6	2	1,429473298			
	Wushu	14	7	4	3	1,492614068			
	Futsal	14	14	0	0	0			
	SepakTakraw	12	0	12	0	0			
Bulutangkis	11	8	3	0	0,845350937				

Gambar 1 Hasil Penghitungan

Dari Gambar 1 diketahui nilai *GainRatio* terbesar adalah atribut Cabang Olahraga dengan nilai 0,1112963, kategori Bola Basket dengan nilai Entropy 0,999249248

Pengujian Rapid Miner

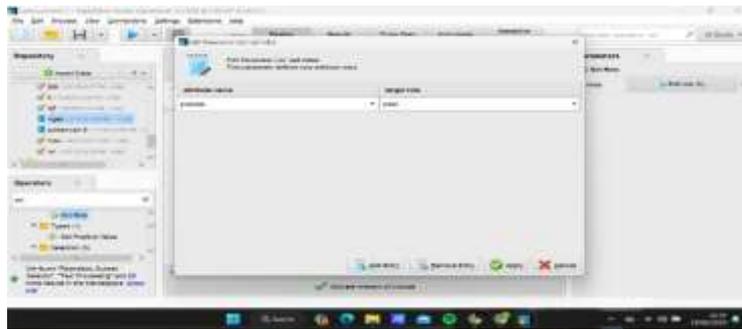
langkah pertama adalah menarik dan melepaskan file yang telah diimpor ke dalam area proses RapidMiner. Hal ini akan menyebabkan operator database muncul di awal proses. Kemudian, tambahkan operator-operator yang diperlukan seperti Set role, Cross validation, Decision tree, dan Apply Model dan Performance. dengan cara menarik dan melepaskannya ke dalam area proses. Hubungkan operator database dengan operator Set Role lalu memilih kolom yang akan menjadi label pada kasus ini kolom yang akan menjadi label adalah kolom prestasi, lalu kemudian hubungkan semua operator secara berurutan hingga mencapai operator result.



Gambar 2 Operator Rapid miner Process



Gambar 3 Operator Rapid Miner Cross Validation



Gambar 4 Set Role

Hasil pengujian

Berdasarkan hasil penerapan algoritma C4.5 pada data prestasi atlet, maka mendapatkan hasil akurasi yang baik yaitu sebesar 56,06%. Hal ini tertuang pada hasil gambar III.5 berikut:

Actual \ Predicted	emas	perak	perunggu	Overall Accuracy
emas	96	38	26	60.00%
perak	26	25	5	44.64%
perunggu	0	0	0	0.00%
keseluruhan	122 (61%)	63 (31%)	31 (15%)	56.06%

Gambar 5 Hasil Accuracy

Berdasarkan gambar di atas menjelaskan bahwa akurasi yang dicapai adalah 56,06% dengan rincian sebagai berikut:

Hasil prediksi Emas untuk True Emas sebanyak 96 dan prediksi emas untuk true perak 38 dan perunggu 26 dengan Class Precision sebesar 60.00%. Hasil prediksi Perak untuk True Emas sebanyak 26 dan prediksi emas untuk true perak 25 dan perunggu 5 dengan Class Precision sebesar 44.64%.

Pada penelitian ini prestasi atlet mendapatkan pembahasan dalam bentuk graph, dan performance vector



Gambar 6 Hasil Tree Decision

Jadi Cabang Olahraga yang mendapatkan nilai emas antara lain : Atletik, Bola Voli Pantai, Bulutangkis, Futsal, Karate, Pencak Silat, Renang, Sepak Bola, Wushu. Dan yang mendapat nilai Perak adalah Sepaktakraw dan Taekwondo



Gambar 7 Hasil Performance Vector

Jadi hasil yang di dapat dari performance vector adalah

True	Emas	Perak	Perunggu
Emas	96	38	26
Perak	26	25	5
Perunggu	0	0	0

PENUTUP

Kesimpulan

Dari Penelitian ini berhasil mengimplementasikan algoritma C4.5 untuk mengklasifikasikan prestasi atlet berdasarkan data penghargaan yang tersedia dari POHMN XVIII. Algoritma ini efektif dalam mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang mempengaruhi prestasi atlet, seperti jenis olahraga, jumlah kemenangan, dan tingkat kompetisi.

Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa algoritma C4.5 mampu memberikan keputusan yang objektif dan berbasis data. Ini membantu dalam mengevaluasi dan membandingkan prestasi atlet dengan lebih efisien, yang pada gilirannya dapat mendukung pengambilan keputusan strategis dalam pengelolaan olahraga.

Penggunaan algoritma C4.5 memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai pola dan karakteristik yang mendukung prestasi atlet. Wawasan ini sangat berguna bagi pihak terkait, seperti dinas pemuda dan olahraga, dalam merencanakan alokasi sumber daya untuk pelatihan, promosi, dan pengembangan karier atlet.

Saran

Berdasarkan temuan dan keterbatasan penelitian ini, berikut beberapa saran untuk penelitian selanjutnya yang dapat memperdalam pemahaman tentang klasifikasi prestasi atlet: studi kasus pada daftar nama penerima penghargaan tahun 2023

Disarankan agar dinas pemuda dan olahraga mengumpulkan data yang lebih lengkap dan terstruktur mengenai prestasi atlet. Data yang lebih rinci akan meningkatkan akurasi dan efektivitas klasifikasi dengan algoritma C4.5.

Untuk mempermudah proses evaluasi dan pengambilan keputusan, sebaiknya hasil klasifikasi diintegrasikan dengan sistem informasi manajemen olahraga. Ini akan memungkinkan akses yang lebih cepat dan efisien terhadap informasi prestasi atlet.

DAFTAR PUSTAKA

- Algoritma, P., Mengukur, D., Kepuasan, T., Hotel, P., Purba, R., & Sianturi, F. A. (2021). Penerapan Algoritma C.45 Dalam Mengukur Tingkat Kepuasan Pengunjung Hotel. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 3(1), 17–23.
- Anshor, N. S. A. H. (2022). Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Memprediksi Penerimaan Calon Atlet Pusat Pendidikan Dan Latihan Pelajar Cabang Olahraga Pencak Silat (Studi Kasus Ipsi Kabupaten Bekasi). 13(4), 223–230.
- Arfandi, A., Windarto, A. P., & Saragih, I. S. (2021). Penerapan Data Mining Klasifikasi Pada Calon Pelanggan Baru Indihome dengan C. 45. *Journal of Informatics, Electrical and Electronics Engineering*, 1(1), 31–38.
- Aulia Miranda, S., Fahrullah, F., & Kurniawan, D. (2022). Implementasi Association Rule Dalam Menganalisis Data Penjualan Sheshop dengan Menggunakan Algoritma Apriori. *Metik Jurnal*, 6(1), 30–36. <https://doi.org/10.47002/metik.v6i1.342>
- Buulolo, E. (2020). Data Mining Untuk Perguruan Tinggi.
- Fauzi, A., Noor, A. W., Ardyansyah, L. N., & Semesta, J. B. (2023). Kajian Penerapan Arsitektur Data Warehouse dalam Bisnis Intelijen pada Pengambilan Keputusan Bisnis. *JEMSI (Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi)*, 4(5), 868–875.
- Hutahaean, E. L., Safii, M., & Efendi Damanik, B. (2020). Implementasi algoritma apriori pada sistem persediaan barang. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 3(3), 173–180. <https://doi.org/10.33387/jiko.v3i3.2192>
- Nofitri, R., & Irawati, N. (2019a). Analisis Data Hasil Keuntungan Menggunakan Software Rapidminer. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 5(2), 199–204. <https://doi.org/10.33330/jurteksiv5i2.365>
- Nofitri, R., & Irawati, N. (2019b). Integrasi Metode Neive Bayes Dan Software Rapidminer Dalam Analisis Hasil Usaha Perusahaan Dagang. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 6(1), 35–42. <https://doi.org/10.33330/jurteksiv6i1.393>
- Putro, H. F., Vlandari, R. T., & Saptomo, W. L. Y. (2020). Penerapan Metode Naive Bayes Untuk Klasifikasi Pelanggan. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIKomSiN)*, 8(2). <https://doi.org/10.30646/tikomsin.v8i2.500>