



Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Problematika Pendampingan Pembelajaran Daring dengan Algoritma C.45

Abiyyu Ramadhan^{1✉}

¹Independent Researcher

abiyyuramadhan99@gmail.com

Abstract

The Covid-19 pandemic has had an impact on many parties, this condition has penetrated the world of education, the central government to the regional level provides policies to close all educational institutions. However, the problem is currently, education in Indonesia and even the world is faced with a situation that makes teachers and students master distance or online learning, especially during this Covid-19 pandemic. In this study, the use of the C4.5 algorithm method used questionnaire data distributed and filled in by teachers who teach at SDN 14 ATTS Bukittinggi City which contains questions, namely the teacher's name, student name, subject, class, UTS and UAS scores, student obstacles during online learning such as students not having devices, students arriving late, uncooperative students. With this research, students at SDN 14 ATTS will get an appropriate learning method for each subject, so that students can absorb knowledge to the maximum and have satisfactory results in online learning. A Decision Support System using the C4.5 Algorithm can be applied in determining the right method for online learning for students so that they can better understand the material provided by the teacher and get satisfactory results in online learning.

Keywords: Decision Support System, Evaluation, Online Learning, C4.5 Algorithm, Covid-19.

Abstrak

Pandemi Covid-19 memberikan dampak pada banyak pihak, kondisi ini sudah merambah pada dunia pendidikan, pemerintah pusat sampai pada tingkat daerah memberikan kebijakan untuk meliburkan seluruh lembaga pendidikan. Namun permasalahannya saat ini, Pendidikan di Indonesia bahkan dunia dihadapkan dengan situasi yang membuat para guru dan siswa untuk menguasai pembelajaran jarak jauh atau daring, terutama pada masa pandemi Covid-19 ini. Pada penelitian ini penggunaan metode algoritma C4.5 menggunakan data kuisioner yang disebar dan diisi oleh para guru yang mengajar di SDN 14 ATTS Kota Bukittinggi yang berisi pertanyaan yaitu nama guru, nama siswa, mata pelajaran, kelas, nilai UTS dan UAS, kendala-kendala siswa selama pembelajaran daring seperti siswa tidak memiliki perangkat, siswa datang terlambat, siswa tidak kooperatif. Dengan adanya penelitian ini, siswa pada SDN 14 ATTS akan mendapatkan metode pembelajaran yang sesuai untuk setiap mata pelajaran, sehingga siswa dapat menyerap ilmu dengan maksimal dan hasil yang memuaskan dalam pembelajaran daring. Sistem Pendukung Keputusan dengan menggunakan Algoritma C4.5 bisa diterapkan dalam menentukan metode yang tepat untuk pembelajaran daring pada siswa agar lebih dapat memahami materi yang diberikan oleh guru dan mendapatkan hasil yang memuaskan dalam pembelajaran daring.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Evaluasi, Pembelajaran Daring, Algoritma C4.5, Covid-19.

JSISFOTEK is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Knowledge Discovery in Database (KDD) merupakan salah satu metodologi yang digunakan untuk menerapkan konsep data mining. KDD akan menghasilkan pengetahuan (*knowledge*) yang hasilnya dapat digunakan untuk mengambil keputusan [1]. Sebagai suatu rangkaian proses, data mining dapat dibagi menjadi beberapa tahap proses. Tahap-tahap tersebut bersifat interaktif pemakai terlibat langsung atau dengan perantara *knowledge base* [2]. Klasifikasi merupakan pekerjaan yang melakukan pembelajaran dari fungsi target yang mengelompokkan setiap set atribut ke label kelas yang tersedia [3]. Klasifikasi dapat diartikan proses menemukan kumpulan pola atau fungsi-fungsi yang mendeskripsikan dan memisahkan kelas data satu

dengan lainnya, untuk dapat digunakan untuk memprediksi data yang belum memiliki kelas data tertentu [4]. Untuk menghitung data klasifikasi dan prediksi membutuhkan data mining [5]. Klasifikasi terdapat 2 langkah proses. Pertama adalah learning (*fase training*), algoritma klasifikasi dibuat untuk menganalisa suatu data training yang akan dipresentasikan dalam bentuk rule klasifikasi. Proses kedua adalah klasifikasi data tes yang digunakan untuk memperkirakan akurasi dari rule klasifikasi [6]. Dalam data mining ada beberapa teknik menganalisis data, salah satunya adalah dengan Algoritma C4.5. Algoritma C4.5 merupakan pengembangan dari algoritma ID3, yang digunakan untuk membentuk pohon keputusan [7].

Fungsi data mining secara umum diterapkan dalam data mining adalah sebagai berikut:

- a. Asosiasi (*assosiation*) adalah proses untuk menemukan hubungan antar variabel/atribut.
- b. Urutan (*sequence*) adalah proses untuk menemukan hubungan antar variabel/atribut dan diterapkan lebih dari satu periode/urutan.
- c. Klasterisasi (*clustering*) adalah proses pengelompokan data, kedalam sejumlah kelompok tertentu sesuai dengan kemiripan data.
- d. Klasifikasi (*classification*) adalah proses penemuan model baru yang dapat membedakan kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari objek yang labelnya tidak diketahui.
- e. Regresi (*regression*) adalah proses pemetaan data dalam suatu nilai prediksi.
- f. Peramalan (*forecasting*) adalah proses pengestimasian nilai prediksi berdasarkan pola-pola di dalam sejumlah/sekumpulan data.
- g. Solusi (*solution*) adalah proses penemuan problem solving yang berdasar sekumpulan data pada objek permasalahan.[8].

Data mining beberapa jenis dalam mengolah data. Jenis tersebut terdiri atas:

a. Market Basket Analysis

Himpunan data yang dijadikan sebagai objek penelitian pada area data mining. Market basket analysis adalah proses untuk menganalisis kebiasaan pelanggan dalam menyimpan item- item yang akan dibeli ke dalam keranjang belanjanya. Market basket analysis memanfaatkan data transaksi penjualan untuk dianalisis sehingga dapat ditemukan pola berupa item-item yang cenderung muncul bersama dalam sebuah transaksi. Selanjutnya pola yang ditemukan dapat dimanfaatkan untuk merancang strategi penjualan atau pemasaran yang efektif, yaitu dengan menempatkan item- item yang sering dibeli bersamaan ke dalam sebuah area yang berdekatan, merancang tampilan item-item di katalog, merancang kupon diskon (untuk diberikan kepada pelanggan yang membeli item tertentu), merancang penjualan item-item dalam bentuk paket, dan sebagainya.

b. Memory-Based Reasoning

Metode klasifikasi yang digabungkan dengan penalaran berbasis memori. Proses menggunakan satu set data untuk membuat model dari prediksi atau asumsi-asumsi yang dapat dibuat tentang objek baru yang diperkenalkan.

c. Cluster Detection

Ada dua pendekatan untuk clustering. Pendekatan pertama adalah dengan mengasumsikan bahwa

sejumlah cluster sudah tersimpan dalam data, tujuannya adalah untuk memecah data ke dalam cluster. Pendekatan lain, disebut clustering agglomerative, dengan asumsi keberadaan setiap jumlah yang telah ditetapkan cluster tertentu, setiap item keluar di cluster sendiri, dan proses terjadi berulang-ulang yang berupaya untuk menggabungkan cluster, meskipun proses komputasi sama.

d. Link Analysis

Proses mencari dan membangun hubungan antara objek dalam kumpulan data juga mencirikan sifat yang terkait dengan hubungan antara dua objek. Link Analysis berguna untuk aplikasi analitis yang mengandalkan teori grafik untuk mengambil kesimpulan. Selain itu link analysis berguna untuk proses optimasi.

e. Rule Induction

Ekstraksi aturan sebab-akibat dari data secara statistik. Identifikasi aturan bisnis yang tersimpan di dalam data. Metode berhubungan dengan induksi aturan yang digunakan untuk proses penemuan. Salah satu pendekatan untuk penemuan aturan adalah menggunakan pohon keputusan.

f. Neural Network

Model prediksi nonlinear yang melakukan pembelajaran melalui latihan dan menyerupai struktur jaringan saraf yang terdapat pada makhluk hidup. [9].

Algoritma C4.5 merupakan suatu Algoritma yang dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi atau pengelompokan pada dataset. Algoritma C4.5 memiliki ide dasar yaitu pembentukan pohon keputusan (Decision Tree) [10]. Algoritma C4.5 merupakan Algoritma Pohon keputusan, dan pohon keputusan banyak sekali perkembangannya tetapi yang sering dipakai adalah ID3 dan C4.5 yang sama-sama membangun Pohon keputusan, oleh karna itu Keduanya mempunyai prinsip yang sama [11]. Algoritma ini memiliki input berupa trainingsamples yang merupakan data contoh yang digunakan untuk membangun sebuah tree yang telah diuji kebenarannya dan samples merupakan field-field data yang nantinya akan digunakan sebagai parameter dalam melakukan klasifikasi data.[12]. Kelebihan dari algoritma C4.5 ini adalah dapat membuat pohon keputusan sehingga membuatnya lebih efisien, mudah untuk diinterpretasikan dan memiliki tingkat akurasi data yang dapat diterima [13]. Algoritma C4.5 dan pohon keputusan merupakan dua model yang tidak dapat dipisahkan karena untuk membuat sebuah pohon keputusan diperlukan algoritma C4.5 [14]. Tahapan-tahapan pembuatan pohon keputusan dengan menggunakan Algoritma C4.5 adalah sebagai berikut:

a. Menyiapkan data training

Data berasal dari data yang sudah dikumpulkan sebelumnya dan di kelompokkan kedalam kelas tertentu.

b. Menentukan akar dari pohon

Akar di pilih dari atribut dengan cara menghitung nilai gain dari semua atribut, dan nilai gain yang paling besar akan menjadi akar pertama. Sebelum menghitung nilai gain, sebaiknya hitung nilai entropy terlebih dahulu. Berikut merupakan rumus yang digunakan dalam menghitung nilai entropy pada Persamaan (1).

$$Entropy(S) = \sum_{i=0}^n - p_i \log_2(p_i) \quad (1)$$

Dimana S mewakili himpunan kasus, n mewakili jumlah partisi S dan p_i = proporsi S_i terhadap S

c. Hitung nilai gain dengan menggunakan rumus dengan Persamaan (2).

$$Entropy(S, A) = entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i) \quad (2)$$

Dimana S merupakan himpunan kasus, dan A merupakan atribut, n merupakan jumlah partisi atribut A, $|S_i|$ mewakili jumlah kasus pada partisi ke-i, dan $|S|$ mewakili jumlah kasus dalam S.

d. Kemudian ulangi langkah kedua sampai semua record terpartisi secara sempurna.

e. Proses partisi pohon keputusan akan berhenti jika semua record pada simpul N mendapatkan kelas yang sama; tidak ada atribut di dalam record yang dipartisi lagi; atau tidak ada record didalam cabang yang kosong [15].

Penggunaan metode Algoritma C4.5 dalam pengklasifikasian telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya, salah satu penelitian yang telah dilakukan adalah untuk Prediksi Kepuasan Penumpang Bus Rapid Transit (BRT) Trans Semarang [16]. Penelitian menggunakan metode Algoritma C4.5 pernah dilakukan untuk Klasifikasi Penderita Penyakit Diabetes [17]. Metode Algoritma C4.5 ini juga digunakan pada penelitian dahulu penelitian terdahulu dalam sistem pendukung keputusan menentukan hasil budidaya udang vaname [18].

Pandemi Covid-19 memberikan dampak pada banyak pihak, situasi ini sudah merambah sampai ke dunia pendidikan, pemerintah pusat sampai pada tingkat daerah memberikan kebijakan untuk meliburkan seluruh lembaga pendidikan. Tanggal 16 Maret 2020, pembelajaran jarak jauh atau daring mulai diberlakukan. Dalam pembelajaran online, Guru dituntut melakukan inovasi dalam PBM diantaranya dengan memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran [19]. Selain manfaat positif seperti mempercepat integrasi dalam kegiatan pembelajaran, juga terdapat kendala yang dihadapi oleh siswa. Diantaranya pada siswa SDN 14 ATTS belum terbiasa menggunakan sistem pembelajaran berbasis online terlebih pada mata

pelajaran tertentu, juga siswa lebih suka pembelajaran secara tatap muka, serta peningkatan pengeluaran untuk pembelian kuota internet.

Pada penelitian ini penggunaan metode algoritma C4.5 menggunakan data kuisisioner yang disebar dan diisi oleh para guru yang mengajar di Sekolah Dasar Negeri (SDN) 14 Aur Tajung Kang Tengah Sawah (ATTS) Kota Bukittinggi yang berisi pertanyaan yaitu nama guru, nama siswa, mata pelajaran, kelas, nilai UTS dan UAS, kendala-kendala siswa selama pembelajaran daring seperti siswa tidak memiliki perangkat, siswa datang terlambat, siswa tidak kooperatif.

Dengan adanya penelitian ini, siswa pada SDN 14 ATTS akan mendapatkan metode pembelajaran yang sesuai untuk setiap mata pelajaran, sehingga siswa dapat menyerap ilmu dengan maksimal dan hasil yang memuaskan dalam pembelajaran daring.

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian digambarkan kedalam sebuah bentuk kerangka kerja penelitian. Kerangka kerja penelitian merupakan tahapan untuk menyelesaikan permasalahan yang dibahas dalam penelitian. Dalam kerangka kerja ini akan dijelaskan urutan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam proses penelitian. Penjelasan tersebut bertujuan agar pekerjaan fokus pada pencapaian hasil yang diharapkan. Adapun kerangka kerja pada penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

2.1 Mengidentifikasi Masalah

Pada tahap awal dimulai dengan melakukan identifikasi terhadap masalah yang muncul dan melakukan beberapa studi literatur, jurnal, artikel, situs internet, buku-buku, dan karya ilmiah. Tahap ini

dilakukan untuk mendapatkan informasi terkait Data Mining, Klasifikasi, Algoritma C4.5 dan lain sebagainya. Tujuan penetapan rumusan masalah agar penelitian terarah dan tidak keluar dari batasan masalah yang akan diteliti.

2.2 Menganalisa permasalahan

Menganalisa permasalahan adalah tahapan peneliti memahami permasalahan pada objek penelitian dengan ruang lingkup yang telah ditentukan, agar hasil penelitian dapat sesuai dengan yang diharapkan.

2.3 Menentukan Tujuan

Menentukan tujuan yaitu menentukan arah yang jelas dari penelitian tersebut. Penentuan tersebut membuat penelitian jelas sehingga hasilnya dapat digunakan oleh pihak yang membutuhkan.

2.4 Mempelajari Literatur

Mempelajari literatur yaitu mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan penelitian. Setelah dipelajari literatur tersebut akan dipilih dan disesuaikan dengan masalah yang ada. Sumber dari literatur bisa berupa buku, prosiding, artikel yang membahas tentang KDD (Knowledge Discovery in Database), Data Mining, Klasifikasi, Algoritma C4.5 dan sumber bacaan lainnya yang mendukung penelitian. Tujuan mempelajari literatur yaitu agar target yang akan dicapai menjadi lebih jelas dan terarah.

2.5 Tahap Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data primer dengan cara mendatangi SDN 14 ATTS Kota Bukittinggi guna mengumpulkan data - data atau keterangan - keterangan yang diperlukan dalam penelitian, dengan teknik pengumpulan data :

a. Pengamatan (Observasi)

Mengumpulkan data dengan melakukan pengamatan secara langsung kemudian disimpulkan sebagai dasar merancang Sistem Pendukung Keputusan evaluasi problematika pendampingan pembelajaran daring. Tujuan dari pengamatan adalah agar permasalahan yang ada dapat diketahui dengan jelas.

b. Wawancara (Interview)

Pada penelitian ini peneliti akan melakukan wawancara dengan pihak SDN 14 ATTS Kota Bukittinggi. Untuk memperoleh data atau informasi

yang akurat maka dilakukan komunikasi langsung dengan pihak sekolah dengan tatap muka.

c. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan proses menganalisa data dan informasi dengan membaca buku-buku, literatur-literatur, jurnal, dan artikel yang menunjang penelitian.

2.6. Mengolah Data dengan Menggunakan Algoritma C4.5

Setelah semua data dikumpulkan maka data tersebut akan dianalisa dan diolah dengan menggunakan algoritma C4.5. Data yang akan diolah pada tahapan ini yaitu data Ujian Tengah Semester dan Ujian Akhir Semester (Semester 1) siswa SDN ATTS 14 Kota Bukittinggi pada tahun ajaran 2021.

2.7 Melakukan Instalasi Software RapidMiner

RapidMiner merupakan salah satu Software untuk pengolahan Data Mining. Instalasi dilakukan untuk persiapan pengolahan data penelitian.

2.8. Pengimplementasian Algoritma C4.5 pada RapidMiner

Setelah melakukan proses penginstalan Software RapidMiner dan mengumpulkan data maka selanjutnya akan dilakukan implementasi dan pengujian, sesuai dengan pengolahan data maka pada tahap implementasi adalah data akan diolah dengan menggunakan tools. Tools yang digunakan dalam penelitian ini adalah software RapidMiner. Pengujian dilakukan untuk mencari validitas dengan membandingkan aturan klasifikasi yang dihasilkan algoritma C4.5 oleh RapidMiner.

2.9 Pengujian Hasil

Melakukan pengujian hasil yaitu pengujian yang dilakukan terhadap hasil pengolahan data secara manual menggunakan algoritma C4.5 dengan hasil dari implementasi algoritma C4.5 menggunakan software RapidMiner. Pengujian hasil bertujuan untuk mencocok hasil perhitungan manual dengan implementasi algoritma C4.5 pada software.

3. Hasil dan Pembahasan

Data yang diuji dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1. Selanjutnya ditentukan akar dari pohon dengan menghitung nilai gain yang tertinggi dari masing-masing atribut atau berdasarkan nilai index entropy terendah. Sebelumnya dihitung terlebih dahulu nilai index entropy dengan Persamaan (1).

Tabel 1. Data Kuesioner

Absen	UAS	UTS	K1	K2	K3	K4	Nilai
Rajin	Baik	Baik	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Bagus
Rajin	Baik	Baik	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Bagus
Rajin	Cukup	Baik	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Kurang
Cukup	Baik	Baik	Ya	Tidak	Ya	Ya	Kurang
Rajin	Baik	Baik	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Bagus

Dimana UAS adalah Ujian Akhir Semester, UTS adalah Ujian Tengan Semester, K1 adalah Kendala pertama, K2 adalah Kendala kedua, K3 adalah Kendala

ketiga dan K4 adalah Kendala keempat. Selanjutnya setelah hasil entropy didapatkan, maka dilanjutkan dengan mencari nilai Gain dengan Persamaan (2). Hasil uji disajikan pada Tabel 2.

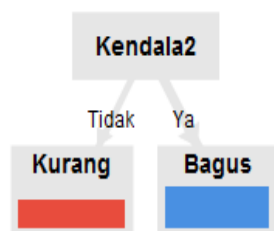
Tabel 2. Hasil Perhitungan

	Jumlah (S)	Bagus	Kurang	Entropy	Gain
Total	5	3	2	0.970950594	
Absen					0.321928095
Rajin	4	3	1	0.811278124	
Cukup	1	1	1	0	
UAS					0.321928095
Baik	4	3	1	0.811278124	
Cukup	1	0	1	0	
Kurang	0	0	0	0	
UTS					0
Baik	5	3	2	0.970950594	
Cukup	0	0	0	0	
Kurang	0	0	0	0	
K1					4.55E-10
YA	5	3	2	0.970950594	
TIDAK	0	0	0	0	
K2					0.970950594
YA	3	3	0	0	
TIDAK	2	0	2	0	
K3					0.321928095
TIDAK	4	3	1	0.811278124	
YA	1	0	1	0	
K4					0.321928095
TIDAK	4	3	1	0.811278124	
YA	1	0	1	0	

Kemudian setelah dicari nilai Entrophy dan Gain nya lalu dicari berapa hasil Gain tebesar, dan Gain tersbesar adalah 4.54668E-10 pada atribut kendala1. Karena nilai Entrophy dari atribut kendala1 pada TIDAK = 0.

3.1 Pohon Keputusan

Dari hasil pengujian data siswa dengan algoritma C4.5 menggunakan aplikasi RapidMiner didapatkan pohon keputusan seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2 . Hasil Pohon Keputusan menggunakan Rapidminer

Jadi hasil akhir didapatlah rule yang berguna bagi pihak sekolah untuk menentukan metode pembelajaran yang tepat untuk pembelajaran daring. Tujuan dari analisa data dengan menggunakan algoritma C4.5

adalah untuk mendapatkan aturan atau rule yang berguna nantinya untuk pengambilan keputusan pada data baru.

4. Kesimpulan

Pada tahap ini diambil kesimpulan mengenai apa yang sudah dilakukan dan dicapai selama penelitian berlangsung. Kesimpulan harus sejalan dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan pada bab sebelumnya. Berdasarkan permasalahan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa Algoritma C4.5 sangat cocok dalam menentukan metode pembelajaran yang tepat pada SDN 14 ATTS sehingga didapatkanlah kalkulasi berdasarkan data-data nilai siswa dan lain-lain. Dalam pengujian sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan rancangan yang diharapkan. Maka Algoritma C4.5 dapat membantu pihak Sekolah SDN 14 ATTS Kota Bukittinggi dalam menentukan metode pembelajaran yang tepat pada pembelajaran daring dengan cepat dan akurat.

Daftar Rujukan

- [1]. Eshardiansyah, R. P., Sulistiyowati, N., & Jajuli, M. (2021). Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Jenis Kekerasan pada Anak (Kasus DP3A Kabupaten Karawang). Jurnal Sains

- Komputer & Informatika. Volume 5 Nomor 2, , pp. 687-696. DOI: <http://dx.doi.org/10.30645/j-sakti.v5i2.368>
- [2]. Ginting, I. F. P., Saripurna, D., & Elfitriani. (2020). Penerapan Data Mining Dalam Menentukan Pola Ketersediaan Stok Barang Berdasarkan Permintaan Konsumen Di Chykes Minimarket Menggunakan Algoritma Apriori. Jurnal SAINTIKOM. Vol.20. No.1, Februari 2021, pp. 28-37. DOI: <https://doi.org/10.53513/jis.v20i1.2504>
- [3]. Utomo, D. U., Sirait, P., & Yunis, R. (2020). Reduksi Atribut Pada Dataset Penyakit Jantung dan Klasifikasi Menggunakan Algoritma C5.0. JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA. Volume 4, Nomor 4, Oktober 2020, Page 994-1006. DOI 10.30865/mib.v4i4.2355
- [4]. Fitriani, E., Aryanti, R., Saepudin, A., & Ardiyansyah, D. (2020). Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Penempatan Tenaga Marketing. Jurnal Informatika dan Komputer, Vol. 22 No 1, Maret 2020. DOI: <https://doi.org/10.31294/p.v2i12>
- [5]. Budiyantra, A., Wijaya, A. K., Gunawan, A., Rolland, M. (2021). ANALISIS DATA MINING HOTEL BOOKING MENGGUNAKAN MODEL ID3. Journal of Business and Audit Information Systems, Vol 4 (No.1) : 1-13. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.30813/jbase.v4i1.2728>
- [6]. Wahyudi, R., Orisa, M., & Vendyansyah, N. (2021). PENERAPAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBORS PADA KLASIFIKASI PENENTUAN GIZI BALITA (STUDI KASUS DI POSYANDU DESA BLUTO). Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika. Vol. 5 No. 2, DOI: <https://doi.org/10.36040/jati.v5i2.3738>
- [7]. Kurniah, R., (2020). ANALISA DAN PENERAPAN METODE KLASIFIKASI DALAM DATA MINING UNTUK PENERIMAAN SISWA JALUR NON-TULIS. *Jurnal Ilmiah Informatika (JIF)*. VOL. 08 NO. 01 MARET (2020). doi: <https://doi.org/10.33884/jif.v8i01.1766>
- [8]. Rufiyanto, A., Rochcham, M. & Rohman, A. (2020). PENERAPAN ALGORITMA C4.5 UNTUK PREDIKSI KEPUASAN MAHASISWA, PENERBIT DEEPUBLISH
- [9]. Jollyta, D., Ramdhan, W. & Zarlis, M. (2020). KONSEP DATA MINING DAN PENERAPAN. PENERBIT DEEPUBLISH
- [10]. Putri, S. U., Irawan, E. & Rizky, F. (2021). Implementasi Data Mining Untuk Prediksi Penyakit Diabetes Dengan Algoritma C4.5. Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer & Manajemen).Vol. 2, No. 1, Januari (2021), pp. 39-46. DOI: <https://doi.org/10.30645/kesatria.v2i1.56>
- [11]. Ferdiansyah, B. & Goeirmanto, L. (2020). Prediksi Loyalitas dalam Keterikatan Karyawan terhadap Perusahaan Menggunakan Algoritma C4.5* (Studi Kasus PT.XYZ). Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi. Vol. 8, No. 1. DOI: <http://dx.doi.org/10.26418/justin.v8i1.33606>
- [12]. Ramadhan P. G., Windarto, A. P., Irawan, E., Saputra, W. & Okprana, H. (2020). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma C4.5 Dalam Mengukur Tingkat Kepuasan Pasien BPJS. Prosiding Seminar Nasional Riset Dan Information Science. Vol. 2, Juli (2020), pp. 376-385. DOI: <http://dx.doi.org/10.30645/senaris.v2i0.185>
- [13]. Siahaan, S. W., Sianipar, K. D. R., R.H Zer, P. P. P. A. N. . F. I., & Hartama, D. (2020). Penerapan Algoritma C4.5 dalam Menentukan Faktor yang Dapat Meningkatkan Kemampuan Bahasa Inggris pada Mahasiswa. Jurnal Eksplora Informatika, 10(1), 59–67. doi:10.30864/eksplora.v10i1.396
- [14]. Harianto & Rosiyadi, D. (2020). Komparasi Algoritma C4.5, Naïve Bayes, dan k-Nearest Neighbor Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Menaikkan Jumlah Peserta Didik. JURNAL INFORMATIKA, Vol.7 No.1 April 2020, Halaman 55-61. DOI: <https://doi.org/10.31294/ji.v7i1.7250>
- [15]. Gaol, L. Y. L., Safii, M., & Suhendro, D. (2021). Prediksi Kelulusan Mahasiswa Stikom Tunas Bangsa Prodi Sistem Informasi Dengan Menggunakan Algoritma C4.5. Jurnal Penerapan Kecerdasan Buatan. Vol. 2, No. 2, pp. 97-106. DOI: <https://doi.org/10.30645/brahmana.v2i2.71>
- [16]. Febriarini, A. S., & Astuti, E. Z. (2019). Penerapan Algoritma C4.5 untuk Prediksi Kepuasan Penumpang Bus Rapid Transit (BRT) Trans Semarang. Eksplora Informatika, 8(2), 95–103. doi:10.30864/eksplora.v8i2.156
- [17]. Hana, F. M. (2020) Klasifikasi Penderita Penyakit Diabetes Menggunakan Algoritma Decision Tree C4.5. Jurnal Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan. Volume IV - Nomor 1 - September 2020. Doi : <https://doi.org/10.47970/siskom-kb.v4i1.173>
- [18]. Iqbal, M., Usino, W., & Triono, T. (2020). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN HASIL BUDIDAYA UDANG VANAME DENGAN METODE ALGORITMA C4.5 (PT ANUGERAH SUMBER LAUT JAYA). Jurnal Tekno Insentif, 14(1), 28–39. doi:10.36787/jti.v14i1.148
- [19]. Mardianto, M. F. F., & Prayitno, P. (2020). Peningkatan Hasil Evaluasi Pembelajaran Daring saat Pandemi Covid-19 Berdasarkan Media Powerpoint Interaktif. MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology, 5(2), 171. doi:10.30651/must.v5i2.6119