

## POHON KEPUTUSAN C4.5 ALGORITMA UNTUK KLASIFIKASI PROGRAM BANTUAN BELAJAR

Puja Restu Adinda<sup>1)</sup>  
<sup>1,2</sup>Teknik Komputer  
\*)restupujaSdgwa338@gmail.com

### Abstrak

Di era pandemi, hampir semua orang berjuang untuk hidupnya. Mahasiswa adalah contohnya. Mereka kesulitan membayar uang sekolah untuk melanjutkan studi. Berdasarkan situasi problematis ini, Universitas Teknokrat Indonesia menghibahkan mahasiswa yang memiliki prestasi akademik baik dengan program bantuan biaya kuliah. Banyaknya fitur yang digunakan untuk menentukan hibah membuat sulitnya mengambil keputusan dalam waktu singkat atau bahkan membutuhkan waktu yang sangat lama. Untuk memudahkan manajemen dalam menentukan siapa mahasiswa yang berhak mendapatkan hibah, maka diperlukan model klasifikasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengklasifikasikan penerima hibah dengan menggunakan algoritma pohon keputusan C4.5. Algoritma C4.5 digunakan karena dapat langsung menampilkan pola data dalam bentuk pohon keputusan yang dapat menentukan apakah seorang calon mahasiswa dapat diterima sebagai penerima beasiswa atau tidak. Hasil dari penelitian ini adalah model klasifikasi dengan akurasi, presisi dan recall 87% untuk semua bagian. Artinya model tersebut berkinerja cukup baik untuk diimplementasikan ke dalam sistem.

**Kata Kunci:** Data Mining, Klasifikasi, Pohon Keputusan, Algoritma C4.5

---

### PENDAHULUAN

Mahalnya biaya kuliah bagi sebagian mahasiswa menjadi kendala untuk tetap melanjutkan studi di perguruan tinggi terutama pada masa Covid-19 bahkan bagi mahasiswa yang sedang melanjutkan studi (Fernando et al., 2021; Ichsanudin & Gumantan, 2020; Mahfud & Gumantan, 2020; Novita et al., 2020; Risten & Pustika, 2021; Saputra & Pasha, 2021; Simamora et al., 2022; Styawati, Styawati, Styawati, S., & Ariany, F. (2021). Sistem Monitoring Tumbuh Kembang Balita/Batita di Tengah Covid-19 Berbasis Mobile. J. Inform. Univ. Pamulang, 5(4) & Ariany, 2021; Very et al., 2021; Yasin et al., 2021). Hal ini dapat mengakibatkan siswa sering menunda belajar atau bahkan berhenti di tengah jalan. Pemberian beasiswa memiliki beberapa kriteria yang dijadikan sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan pemberian beasiswa atau tidak. Universitas Teknokrat Indonesia memberikan hibah bantuan biaya pendidikan kepada mahasiswanya yang memiliki prestasi akademik yang baik, sehingga mahasiswa dapat melanjutkan studi dan meringankan beban orang tua (Darwis & Pauristina, 2020; Informatika et al., 2023; Jafar Adrian et al., 2022; Nurkholis et al., 2021; Pasha et al., 2023; Persada Sembiring et al., 2022; Riskiono et al., 2018; Sulistiani, 2020; Sulistiani et al., 2021; Technology et

---

al., 2023). Banyaknya kriteria yang dipilih dalam menentukan keputusan pemberian beasiswa mengakibatkan manajemen mengalami kesulitan dalam mengambil keputusan dan waktu yang dibutuhkan untuk lebih lama. Klasifikasi adalah suatu proses untuk menemukan model atau fungsi yang mendeskripsikan dan membedakan suatu kelas atau konsep data yang memiliki tujuan menggunakan model hasil klasifikasi tersebut untuk membuat prediksi kelas objek dimana kelas label tidak diketahui (Borman et al., 2017, 2022; Damuri et al., 2021; Febriani & Sulistiani, 2021; Febriza et al., 2021; Herdiansah et al., 2022; Neneng, Putri, et al., 2021; Nurdin et al., 2020; Primadewi, 2021; Rumandan et al., 2022).

Salah satu teknik klasifikasi populer yang digunakan adalah Decision Tree. Banyaknya kriteria yang digunakan untuk penentuan hibah bantuan biaya kuliah menyulitkan pengambilan keputusan pemberian beasiswa. Selain itu, butuh waktu lama (Handayani & Sulistiyawati, 2021; Jupriyadi, 2018; Neneng et al., 2016; Neneng, Puspaningrum, et al., 2021; Neneng & Fernando, 2017).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat klasifikasi awardee menggunakan Decision Tree dengan menggunakan Algoritma C4.5. Hasil klasifikasi dievaluasi dan divalidasi dengan Confusion Matrix dan Ten-fold Cross Validation untuk mengetahui akurasi, presisi, dan recall Decision Tree dalam membuat klasifikasi beasiswa (Alita, 2021; Alita, Setiawansyah, et al., 2021; Ariany, n.d.; Dharma et al., 2020; Hendrastuty, 2021; Nurkholis & Sitanggang, 2019, 2020a; Purnama et al., 2018; Styawati et al., 2021; Styawati & Mustofa, 2019).

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Pohon Keputusan**

Pohon keputusan adalah metode klasifikasi yang menggunakan struktur pohon, di mana setiap node mewakili atribut dan cabangnya mewakili value dari atribut, sedangkan daun digunakan untuk mewakili kelas. Simpul atas pohon keputusan ini disebut root (Alita, Sari, et al., 2021; Febrian &

Hapsari, 2019; Nurkholis, n.d.; Septilia et al., 2020; Wahyudi, 2016). menyatakan bahwa metode ini merupakan metode yang sangat populer digunakan karena hasil model yang dibentuk mudah dipahami. Dinamai menurut pohon keputusan karena aturan yang dibentuk mirip dengan bentuk pohon. Pohon terbentuk dari proses penyortiran rekursif biner dalam kelompok data, sehingga nilai variabel respon pada setiap kelompok data membuat hasil penyortiran lebih homoge. Konsep pohon keputusan adalah mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan keputusan. Manfaat utama menggunakan pohon keputusan adalah kemampuan untuk menyederhanakan proses pengambilan keputusan yang kompleks sehingga pengambil keputusan dapat menafsirkan solusi untuk masalah.

## 2.2 C4.5 Algoritma

Algoritma C4.5 merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk mengklasifikasikan atau mengelompokkan Dataset. Dasar dari algoritma C4.5 adalah pembentukan pohon keputusan (Abidin et al., 2021; Ahdan & Setiawansyah, 2021; Aldino, Darwis, et al., 2021; Aldino, Pratiwi, et al., 2021; Andika & Darwis, 2020; Darwis, 2017; Isnain, Marga, et al., n.d.; Mohamad et al., 2017; Nurkholis & Sitanggang, 2020b; Rahmanto et al., 2021). Cabang-cabang pohon keputusan adalah pertanyaan klasifikasi sedangkan untuk daunnya adalah kelas atau kelompok. Karena tujuan dari algoritma C4.5 adalah untuk melakukan klasifikasi, sehingga hasil pengolahan dataset berupa pengelompokan data ke dalam kelas-kelas tertentu (Alita et al., 2020; Ambarwari et al., 2020; Darwis & KISWORO, 2017; Gunawan et al., 2019; Isnain, Supriyanto, et al., n.d.; Marlina & Bakri, 2021; Nabila et al., 2021; Rahman Isnain et al., 2021; Sulistiyawati & Supriyanto, 2021; Widodo & Ahmad, 2017).

Beberapa hal yang membedakan algoritma C4.5 dengan ID3 adalah:

1. Data yang kuat terhadap kebisingan
2. Mampu menangani variabel dengan tipe diskrit dan kontinu

3. Mampu menangani variabel yang memiliki nilai hilang
4. Dapat memangkas cabang dari pohon keputusan

Secara umum, algoritma C4.5 untuk membangun model pohon keputusan adalah sebagai berikut:

1. Pilih variabel sebagai root
2. Buat cabang untuk setiap nilai
3. Bagilah kasus menjadi cabang
4. Ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus di cabang memiliki kelas yang sama.

Secara umum, algoritma C4.5 untuk membangun model pohon keputusan adalah sebagai berikut:

5. Pilih variabel sebagai root
6. Buat cabang untuk setiap nilai
7. Bagilah kasus menjadi cabang
8. Ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus di cabang memiliki kelas yang sama.

Hal pertama yang harus dilakukan untuk membentuk pohon keputusan adalah menentukan atribut/variabel mana yang merupakan akar dari pohon keputusan. Cara untuk menentukan variabel mana yang di-root adalah dengan menggunakan entropy, gain, split info, dan gain ratio.

Entropi adalah parameter untuk mengukur tingkat keragaman (heterogenitas) dari kumpulan data. Jika nilai entropi semakin besar, maka tingkat keragaman suatu kumpulan data semakin besar.

Gain adalah ukuran efektivitas suatu variabel dalam mengklasifikasikan data. Gain suatu variabel adalah selisih antara nilai entropi total dengan entropi variabel tersebut.

Dalam algoritma C4.5, nilai gain digunakan untuk menentukan variabel mana yang merupakan simpul dari pohon keputusan. Variabel yang memiliki gain tertinggi akan menjadi simpul di pohon keputusan.

## **METODE PENELITIAN**

Metode Penelitian yang digunakan dalam penerapan algoritma C4.5 untuk Klasifikasi Program Bantuan Pendidikan.

### 3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah pengumpulan data yang akan digunakan dalam proses algoritma klasifikasi C4.5.

### 3.2 Prapemrosesan Data

Data Preprocessing adalah proses mengubah, menggabungkan, atau mengubah data ke dalam bentuk yang sesuai, agar dapat diproses dengan perhitungan algoritma C4.5.

### 3.3 Pemilihan Fitur

Feature Selection adalah memilih data yang akan digunakan dalam proses algoritma klasifikasi C4.5. Tujuan pemilihan data adalah untuk membuat kumpulan data target, memilih kumpulan data, atau fokus pada subset variabel atau data sampel, tempat penemuan akan dilakukan.

### 3.4 Perhitungan Model

Perhitungan semua atribut/variabel, entropi menggunakan rumus (1) dan information gain menggunakan rumus (2) untuk mencari

### 3.5 Pohon Keputusan

Keputusan pohon merupakan hasil dari proses perhitungan entropi dan perolehan informasi, setelah dilakukan perhitungan berulang-ulang sampai semua atribut pohon memiliki kelas dan tidak dapat lagi dilakukan proses perhitungan.

### 3.6 Model Aturan

Model aturan adalah deskripsi penjelasan yang mewakili pohon keputusan.

### 3.7 Validasi dan Pengujian

Validasi dan pengujian adalah ujian dilakukan untuk mengetahui apakah semua fungsi berjalan dengan baik atau tidak. Validasi dilakukan dengan menggunakan confusion matrix dan Ten-fold Cross Validation dilakukan dengan membagi suatu kumpulan data menjadi sepuluh segmen yang sama besar dengan cara mengacak data.

Validasi dan pengujian dilakukan untuk mengetahui akurasi, presisi, dan recall hasil prediksi klasifikasi. Akurasi adalah persentase catatan yang diklasifikasikan dengan benar dalam pengujian dataset. Presisi adalah persentase data yang tergolong model baik yang sebenarnya juga baik. Recall adalah pengukuran tingkat pengenalan positif yang sebenarnya (Tsami et al, 2018).

## **HASIL DAN DISKUSI**

Hasil dan tahapan proses pembahasan pada algoritma klasifikasi C4.5 adalah sebagai berikut:

### 4.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Program Studi Sistem Informasi Universitas Teknokrat Indonesia.

### 4.2 Pra-pemrosesan Data

Preprocessing data dilakukan dengan menghilangkan redundant name, mengubah format pada kolom IPK, dan mengubah kolom kompetisi dan organisasi menjadi data kategorikal.

#### 4.3 Pemilihan Fitur

Variabel yang dipilih untuk menghitung model pohon keputusan adalah IPK, Kompetisi, Organisasi, dan Beasiswa.

#### 4.4 Perhitungan Model

Dengan menggunakan rumus (1), kita dapat menghitung nilai Entropi. Penghitungan Total Entropy dilakukan dengan menghitung jumlah keputusan “DITERIMA” dan “DITOLAK” dari semua kasus yang ada. Entropy Total menghitung nilai total keputusan yang diterima (86) dan keputusan yang ditolak (38), sedangkan 124 adalah jumlah kasus. Kemudian nilai variabel. Dan dengan menggunakan rumus (2) kita dapat menghitung nilai Information Gain pada setiap Atribut. Setelah semua Nilai Entropi dan Information Gain dihitung, maka hasil dari perhitungan tersebut adalah dimasukkan ke dalam tabel 3. Dari hasil perhitungan nilai entropi dan information gain di atas dapat diketahui bahwa nilai information gain terbesar adalah IPK dengan nilai 0,2013 dan terkecil adalah Organisasi dengan nilai 0,01759. Kemudian, ambil nilai Information Gain terbesar menjadikannya simpul root. Hapus sebelumnya atribut yang dipilih dan ulangi perhitungan nilai Entropi, Information Gain, dengan memilih Information Gain terbesar dan digunakan sebagai simpul internal pohon. Ulangi perhitungan sampai semua atribut pohon memiliki kelas. Tabel di bawah ini menunjukkan seluruh rangkaian hasil perhitungan.

#### 4.5 Pohon Keputusan

Dari hasil perhitungan entropi dan information gain maka kita dapat proses ke dalam Pohon Keputusan.

#### 4.6 Aturan Model

Dari pohon keputusan yang terbentuk menjadi model aturan dalam menentukan rekomendasi penerimaan mitra penjualan. Ada 14 aturan yang terbentuk, dapat dilihat

sebagai

berikut:

Jika IPK = Sangat Bagus dan Persaingan = Ya, Organisasi = Tidak maka Beasiswa = Ditolak

Jika IPK = Sangat Bagus dan Persaingan = Tidak, Organisasi = Ya maka Beasiswa = Ditolak

Jika IPK = Sangat Bagus dan Persaingan = Ya, Organisasi = Ya maka Beasiswa = Diterima

Jika IPK = Sangat Baik dan Persaingan = Tidak maka Beasiswa = Diterima

Jika IPK = Sangat Baik dan Persaingan = Ya, Organisasi = Tidak kalau begitu

Beasiswa = Diterima Jika IPK = Sangat Baik dan Persaingan= Ya, Organisasi = Ya kalau begitu Beasiswa = Diterima

keputusan dan aturan yang dihasilkan dari penelitian ini berkaitan dengan hal-hal berikut: Mahasiswa dengan IPK yang baik akan ditolak untuk mendapatkan beasiswa. Mahasiswa dengan IPK bagus dianggap mendapatkan beasiswa jika mengikuti kompetisi dan organisasi.

Siswa dengan IPK yang sangat baik akan diterima sebagai penerima beasiswa tanpa mempertimbangkan kompetisi atau organisasi.

#### 4.7 Validasi dan Pengujian

Pengujian dilakukan dengan validasi silang. Salah satu jenis validasi silang adalah validasi silang sepuluh kali lipat. Berdasarkan pengujian menggunakan metode Ten-Fold Cross Validation didapatkan nilai akurasi 87%, presisi 87% dan recall 87%. Hal ini menunjukkan bahwa dari proses klasifikasi yang dilakukan akan dapat diterapkan pada rekomendasi penerimaan calon mitra penjualan.

### **KESIMPULAN**

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Algoritma klasifikasi C4.5 akan diimplementasikan pada keputusan program hibah

bantuan biaya kuliah di Universitas Teknokrat Indonesia, dilihat dari tingkat akurasi, recall, dan presisi sebesar 87% secara bersamaan, perhitungan yang dilakukan akan dapat memprediksi dan merekomendasikan model dengan baik.

2. Model 8 aturan dapat digunakan sebagai referensi dalam desain dan pembuatan aplikasi GUI.

3. Algoritma ini dapat digunakan untuk menentukan siswa mana yang akan mendapatkan beasiswa.

## REFERENSI

- Abidin, Z., Borman, R. I., Ananda, F. B., Prasetyawan, P., Rossi, F., & Jusman, Y. (2021). Classification of Indonesian Traditional Snacks Based on Image Using Convolutional Neural Network (CNN) Algorithm. *2021 1st International Conference on Electronic and Electrical Engineering and Intelligent System (ICE3IS)*, 18–23.
- Ahdan, S., & Setiawansyah, S. (2021). Android-Based Geolocation Technology on a Blood Donation System (BDS) Using the Dijkstra Algorithm. *IJAIT (International Journal of Applied Information Technology)*, 1–15.
- Aldino, A. A., Darwis, D., Prastowo, A. T., & Sujana, C. (2021). Implementation of K-Means Algorithm for Clustering Corn Planting Feasibility Area in South Lampung Regency. *Journal of Physics: Conference Series*, 1751(1), 12038. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1751/1/012038>
- Aldino, A. A., Pratiwi, E. D., Sintaro, S., & Putra, A. D. (2021). Comparison Of Market Basket Analysis To Determine Consumer Purchasing Patterns Using Fp-Growth And Apriori Algorithm. *2021 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE)*, 29–34.
- Alita, D. (2021). Multiclass SVM Algorithm for Sarcasm Text in Twitter. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 8(1), 118–128. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i1.646>
- Alita, D., Fernando, Y., & Sulistiani, H. (2020). Implementasi Algoritma Multiclass SVM pada Opini Publik Berbahasa Indonesia di Twitter. *Jurnal Tekno Kompak*, 14(2), 86–91.
- Alita, D., Sari, I., Isnain, A. R., & Styawati, S. (2021). Penerapan Naïve Bayes Classifier Untuk Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 2(1), 17–23.
- Alita, D., Setiawansyah, S., & ... (2021). C45 Algorithm for Motorcycle Sales Prediction On CV Moka Rawajitu. *Jurnal Sisfotek ...*, 11(2), 127–134. <http://journal.stmikglobal.ac.id/index.php/sisfotek/article/view/392>
- Ambarwari, A., Adrian, Q. J., & Herdiyeni, Y. (2020). Analysis of the Effect of Data Scaling on the Performance of the Machine Learning Algorithm for Plant Identification. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(1), 117–122.
- Andika, D., & Darwis, D. (2020). Modifikasi Algoritma Gifshuffle Untuk Peningkatan Kualitas Citra Pada Steganografi. *Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi Informasi*, 1(2), 19–23.
- Ariany, F. (n.d.). *Hibridisasi Algoritme Genetika dan Tabu Search pada Sistem Penjadwalan Perkuliahan (Studi Kasus di Universitas Teknokrat Indonesia)*. Bogor Agricultural University (IPB).

- Borman, R. I., Ahmad, I., & Rahmanto, Y. (2022). Klasifikasi Citra Tanaman Perdu Liar Berkhasiat Obat Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Radial Basis Function. *Bulletin of Informatics and Data Science*, 1(1), 6–13.
- Borman, R. I., Priopradono, B., & Syah, A. R. (2017). *Klasifikasi Objek Kode Tangan pada Pengenalan Isyarat Alphabet Bahasa Isyarat Indonesia (Bisindo)*.
- Damuri, A., Riyanto, U., Rusdianto, H., & Aminudin, M. (2021). Implementasi Data Mining dengan Algoritma Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Kelayakan Penerima Bantuan Sembako. *Jurnal Riset Komputer*, 8(6), 219–225. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v8i6.3655>
- Darwis, D. (2017). Teknik Steganografi untuk Penyembunyian Pesan Teks Menggunakan Algoritma GIFSHUFFLE. *Jurnal Teknoinfo*, 11(1), 19–24.
- Darwis, D., & KISWORO, K. (2017). Teknik Steganografi untuk Penyembunyian Pesan Teks Menggunakan Algoritma End Of File. *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia Dan Informatika)*, 8(2).
- Darwis, D., & Pauristina, D. M. (2020). AUDIT SISTEM INFORMASI MENGGUNAKAN FRAMEWORK COBIT 4.1 SEBAGAI UPAYA EVALUASI PENGOLAHAN DATA PADA SMKK BPK PENABUR BANDAR LAMPUNG. *Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi Informasi*, 1(1), 1–6.
- Dharma, F., Shabrina, S., Noviana, A., Tahir, M., Hendrastuty, N., & Wahyono, W. (2020). Prediction of Indonesian Inflation Rate Using Regression Model Based on Genetic Algorithms. *Jurnal Online Informatika*, 5(1), 45–52. <https://doi.org/10.15575/join>.
- Febrian, A., & Hapsari, chintia annisa vina. (2019). Strategi Pemasaran Dalam Memengaruhi Keputusan Pembelian Melalui Minat Beli Sebagai Mediasi. *Buletin Studi Ekonomi*, 24(2), 279–287.
- Febriani, S., & Sulistiani, H. (2021). Analisis Data Hasil Diagnosa Untuk Klasifikasi Gangguan Kepribadian Menggunakan Algoritma C4. 5. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(4), 89–95.
- Febriza, Moch. A., Adrian, Q. J., & Sucipto, A. (2021). PENERAPAN AR DALAM MEDIA PEMBELAJARAN KLASIFIKASI BAKTERI. *Jurnal BIOEDUIN: Program Studi Pendidikan Biologi*, 11(1), 11.
- Fernando, J., Mahfud, I., & Indonesia, U. T. (2021). SURVEY MOTIVASI ATLET FUTSAL SMKN 2 BANDAR LAMPUNG DIMASA PANDEMI COVID-19. *Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi Informasi*, 1(1), 1–6.
- (2021). SURVEY MOTIVASI ATLET FUTSAL SMKN 2 BANDAR LAMPUNG DIMASA PANDEMI COVID-19. 2(2), 39–43. *Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi Informasi*, 2(2), 39–43.
- Gunawan, R. D., Napianto, R., Borman, R. I., & Hanifah, I. (2019). Implementation Of Dijkstra's Algorithm In Determining The Shortest Path (Case Study: Specialist Doctor Search In Bandar Lampung). *Int. J. Inf. Syst. Comput. Sci*, 98–106.
- Handayani, E. T., & Sulistiyawati, A. (2021). Analisis Setimen Respon Masyarakat Terhadap Kabar Harian Covid-19 Pada Twitter Kementerian Kesehatan Dengan Metode Klasifikasi Naive Bayes. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(3), 32–37.
- Hendrastuty, N. (2021). *Text Summarization in Multi Document Using Genetic Algorithm*. 15(4), 327–338.
- Herdiansah, A., Borman, R. I., Nurnaningsih, D., Sinlae, A. A. J., & al Hakim, R. R. (2022). Klasifikasi Citra Daun Herbal Dengan Menggunakan Backpropagation Neural Networks Berdasarkan Ekstraksi Ciri Bentuk. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(2), 388–395.
- Ichsanudin, I., & Gumantan, A. (2020). Tingkat Motivasi Latihan Ukm Panahan Teknokrat Selama Pandemi Covid. *Journal Of Physical Education*, 1(2), 10–13.
- Informatika, S., Teknik, F., & Indonesia, U. T. (2023). *Pelatihan Penerapan Logika Informatika Sebagai Dasar Algoritma Pemrograman di SMKN 7 Bandarlampung*. 1(3), 156–161.

- Isnain, A. R., Marga, N. S., & Alita, D. (n.d.). Sentiment Analysis Of Government Policy On Corona Case Using Naive Bayes Algorithm. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 15(1), 55–64.
- Isnain, A. R., Supriyanto, J., & Kharisma, M. P. (n.d.). Implementation of K-Nearest Neighbor (K-NN) Algorithm For Public Sentiment Analysis of Online Learning. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 15(2), 121–130.
- Jafar Adrian, Q., Putri, N. U., Jayadi, A., Sembiring, J. P., Sudana, I. W., Darmawan, O. A., Nugroho, F. A., & Ardiantoro, N. F. (2022). Pengenalan Aplikasi Canva Kepada Siswa/Siswi Smkn 1 Tanjung Sari, Lampung Selatan. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 3(2), 187. <https://doi.org/10.33365/jsstcs.v3i2.2020>
- Jupriyadi, J. (2018). Implementasi Seleksi Fitur Menggunakan Algoritma Fvbrm Untuk Klasifikasi Serangan Pada Intrusion Detection System (Ids). *Prosiding Semnastek*.
- Mahfud, I., & Gumantan, A. (2020). Survey Of Student Anxiety Levels During The Covid-19 Pandemic. *Jp. Jok (Jurnal Pendidikan Jasmani, Olahraga Dan Kesehatan)*, 4(1), 86–97.
- Marlina, D., & Bakri, M. (2021). PENERAPAN DATA MINING UNTUK MEMREDIKSI TRANSAKSI NASABAH DENGAN ALGORITMA C4. 5. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 23–28.
- Mohamad, M., Ahmad, I., & Fernando, Y. (2017). Pemetaan Potensi Pariwisata Kabupaten Waykanan Menggunakan Algoritma Dijkstra. *Jurnal Komputer Terapan*, 3(2), 169–178.
- Nabila, Z., Isnain, A. R., & Permata, P. (2021). Mining Data Analysis for Clustering of Covid-19 Case in Lampung Province Using K-Means Algorithm. *The 1st International Conference on Advanced Information Technology and Communication (IC-AITC)*.
- Neneng, N., Adi, K., & Isnanto, R. (2016). Support Vector Machine Untuk Klasifikasi Citra Jenis Daging Berdasarkan Tekstur Menggunakan Ekstraksi Ciri Gray Level Co-Occurrence Matrices (GLCM). *JSINBIS (Jurnal Sistem Informasi Bisnis)*, 6(1), 1–10.
- Neneng, N., & Fernando, Y. (2017). Klasifikasi Jenis Daging Berdasarkan Analisis Citra Tekstur Gray Level Co-Occurrence Matrices (GlcM) Dan Warna. *Prosiding Semnastek*.
- Neneng, N., Puspaningrum, A. S., & Aldino, A. A. (2021). Perbandingan Hasil Klasifikasi Jenis Daging Menggunakan Ekstraksi Ciri Tekstur Gray Level Co-occurrence Matrices (GLCM) Dan Local Binary Pattern (LBP). *SMATIKA JURNAL*, 11(01), 48–52.
- Neneng, N., Putri, N. U., & Susanto, E. R. (2021). Klasifikasi Jenis Kayu Menggunakan Support Vector Machine Berdasarkan Ciri Tekstur Local Binary Pattern. *CYBERNETICS*, 4(02), 93–100.
- Novita, D., Husna, N., Azwari, A., Gunawan, A., & Trianti, D. (2020). *Behavioral Intention Toward Online Food delivery (The Study Of Consumer Behavior During Pandemic Covid-19)*. 17(1), 52–59.
- Nurdin, A., Aji, B. A. S., Bustamin, A., & Abidin, Z. (2020). PERBANDINGAN KINERJA WORD EMBEDDING WORD2VEC, GLOVE, DAN FASTTEXT PADA KLASIFIKASI TEKS. *Jurnal Tekno Kompak*, 14(2), 74–79.
- Nurkholis, A. (n.d.). *Model Pohon Keputusan Spasial untuk Evaluasi Kesesuaian Lahan Bawang Putih*. Bogor Agricultural University (IPB).
- Nurkholis, A., Damayanti, D., Samsugi, S., Fitratullah, M., Permatasari, B., Widodo, T., & Meilisa, L. (2021). Pelatihan Customer Service Untuk Tenaga Kependidikan Smkn 2 Kalianda. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 2(2), 167–172.
- Nurkholis, A., & Sitanggang, I. S. (2019). A spatial analysis of soybean land suitability using spatial decision tree algorithm. *Sixth International Symposium on LAPAN-IPB Satellite*, 11372(December), 1137201. <https://doi.org/10.1117/12.2541555>
- Nurkholis, A., & Sitanggang, I. S. (2020a). Optimalisasi model prediksi kesesuaian lahan kelapa sawit menggunakan algoritme pohon keputusan spasial. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 8(3), 192–200.

- Nurkholis, A., & Sitanggang, I. S. (2020b). Optimization for prediction model of palm oil land suitability using spatial decision tree algorithm. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 8(3), 192–200. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.2020.13657>
- Pasha, D., Sucipto, A., & Nurkholis, A. (2023). *Pelatihan Desain Grafis untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa SMKN 1 Padang Cermin*. 1(3), 122–125.
- Persada Sembiring, J., Jayadi, A., Putri, N. U., Sari, T. D. R., Sudana, I. W., Darmawan, O. A., Nugroho, F. A., & Ardiantoro, N. F. (2022). PELATIHAN INTERNET OF THINGS (IoT) BAGI SISWA/SISWI SMKN 1 SUKADANA, LAMPUNG TIMUR. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 3(2), 181. <https://doi.org/10.33365/jsstcs.v3i2.2021>
- Primadewi, A. (2021). Primadewi, Ardhin. 2021. "Model Machine Learning Untuk Klasifikasi Mutu Telur Ayam Ras Berdasarkan Kebersihan Kerabang." 8(6): 386–91. *Model Machine Learning untuk Klasifikasi Mutu Telur Ayam Ras Berdasarkan Kebersihan Kerabang*. 8(6), 386–391. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v8i6.3574>
- Purnama, S., Megawaty, D. A., & Fernando, Y. (2018). algoritma. *Jurnal Teknoinfo*, 12(1), 28–32.
- Rahman Isnain, A., Indra Sakti, A., Alita, D., Satya Marga, N., Isnain, A. R., Sakti, A. I., Alita, D., Marga, N. S., Rahman Isnain, A., Indra Sakti, A., Alita, D., & Satya Marga, N. (2021). Sentimen Analisis Publik Terhadap Kebijakan Lockdown Pemerintah Jakarta Menggunakan Algoritma Svm. *Jdmsi*, 2(1), 31–37. <https://t.co/NfhmfMjtXw>
- Rahmanto, Y., Alfian, J., Damayanti, D., & Borman, R. I. (2021). Penerapan Algoritma Sequential Search pada Aplikasi Kamus Bahasa Ilmiah Tumbuhan. *Jurnal Buana Informatika*, 12(1), 21. <https://doi.org/10.24002/jbi.v12i1.4367>
- Riskiono, S. D., Pasha, D., & Trianto, M. (2018). Analisis Kinerja Metode Routing OSPF dan RIP Pada Model Arsitektur Jaringan di SMKN XYZ. *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, 6(1), 1.
- Risten, R., & Pustika, R. (2021). Exploring students' attitude towards english online learning using Moodle during COVID-19 pandemic at SMK Yadika Bandarlampung [Actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje en línea del inglés usando Moodle durante la pandemia de COVID-19]. *Journal of English Language Teaching and Learning*, 2(1), 8–15. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/english-language-teaching/index>
- Rumandan, R. J., Nuraini, R., Sadikin, N., & Rahmanto, Y. (2022). *Klasifikasi Citra Jenis Daun Berkhasiat Obat Menggunakan Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Extreme Learning Machine*. 4(1). <https://doi.org/10.47065/josyc.v4i1.2586>
- Saputra, V. H., & Pasha, D. (2021). Comics as Learning Medium During the Covid-19 Pandemic. *Proceeding International Conference on Science and Engineering*, 4, 330–334.
- Septilia, H. A., Parjito, P., & Styawati, S. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Dana Bantuan menggunakan Metode AHP. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(2), 34–41.
- Simamora, M. W. B., Wahyudin, A. Y., & ... (2022). Students' Readiness in Using Technology During Covid-19 Pandemic. ... *Research on Language ...*, 3(1), 8–14. <https://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JoRLE/article/view/1892%0Ahttps://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JoRLE/article/download/1892/794>
- Styawati, S., & Mustofa, K. (2019). A Support Vector Machine-Firefly Algorithm for Movie Opinion Data Classification. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 13(3), 219–230.
- Styawati, S., Nurkholis, A., & Anjumi, K. N. (2021). *Analisis Pola Transaksi Pelanggan Menggunakan Algoritme Apriori*. 5(September), 619–626.
- Styawati, StyawatiStyawati, S., & Ariany, F. (2021). Sistem Monitoring Tumbuh Kembang Balita/Batita di Tengah Covid-19 Berbasis Mobile. *J. Inform. Univ. Pamulang*, 5(4), 490., & Ariany, F. (2021). Sistem Monitoring Tumbuh Kembang Balita/Batita di Tengah Covid-19 Berbasis Mobile. *J. Inform. Univ. Pamulang*, 5(4), 490.

- Sulistiani, H. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Presensi SMS Gateway Berbasis Web Dengan Framework Codeigniter Pada SMKN 1 Trimurjo. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 1(1), 43–50.
- Sulistiani, H., Putra, A. D., Rahmanto, Y., & ... (2021). Pendampingan Dan Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Dan Video Editing Di Smkn 7 Bandar Lampung. *Journal of Social ...*, 2(2), 160–166. <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/JSSTCS/article/view/1375>
- Sulistiyawati, A., & Supriyanto, E. (2021). Implementasi Algoritma K-means Clustering dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan. *Jurnal Tekno Kompak*, 15(2), 25. <https://doi.org/10.33365/jtk.v15i2.1162>
- Technology, I., Informasi, S. S., Indonesia, U. T., Informatika, P. S., Indonesia, U. T., Ulum, F., Gunawan, R. D., & Abidin, Z. (2023). *Pelatihan Pemograman Python Tingkat Dasar di SMKN 7 Bandarlampung*. 1(3), 142–147.
- Very, V. H. S., Pasha, D., Hendra Saputra, V., & Pasha, D. (2021). Komik Berbasis Scientific Sebagai Media Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 5(1), 85–96. <https://doi.org/10.35706/sjme.v5i1.4514>
- Wahyudi, A. D. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Staff Administrasi Menggunakan Metode Profile Matching. *Jurnal Teknoinfo*, 10(2), 44–47.
- Widodo, W., & Ahmad, I. (2017). Penerapan algoritma A Star (A\*) pada game petualangan labirin berbasis android. *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 3(2), 57–63.
- Yasin, I., Yolanda, S., Studi Sistem Informasi Akuntansi, P., & Neneng, N. (2021). Komik Berbasis Scientific Sebagai Media Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Akuntansi (JIMASIA)*, 1(1), 24–34.