

Sistem Pakar Kelayakan Penerimaan Bantuan Pinjaman Kredit UKM Dengan Metode Breadth First Search

¹Rendy Swanda, ²Marah Doly Nasution
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia
rendyswanda7@gmail.com

Submit : 15 Maret 2026 | **Diterima** : 30 Maret 2026 | **Terbit** : 16 April 2026

ABSTRAK

Usaha Kecil dan Menengah (UKM) memiliki peranan penting dalam pertumbuhan ekonomi, namun sering menghadapi kendala dalam mengakses pembiayaan. Proses penentuan kelayakan penerima bantuan pinjaman kredit UKM umumnya dilakukan secara manual, sehingga berpotensi memakan waktu dan bersifat subjektif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pakar berbasis metode Breadth First Search (BFS) untuk membantu proses evaluasi kelayakan secara lebih objektif, sistematis, dan efisien. Metode BFS digunakan untuk menelusuri semua kemungkinan jalur keputusan secara menyeluruh berdasarkan kriteria penilaian yang telah ditentukan, seperti kejujuran, kedisiplinan, tanggung jawab, modal awal, aset usaha, lokasi, dan stabilitas pendapatan. Sistem ini dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP, basis data MySQL, dan pemodelan UML. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan keputusan kelayakan secara tepat sesuai aturan yang telah ditentukan, serta dapat membantu lembaga penyalur kredit dalam mengefisiensikan proses seleksi penerima bantuan pinjaman.

Kata Kunci: Sistem Pakar; Breadth First Search; UKM; Kelayakan Kredit

PENDAHULUAN

Usaha Kecil dan Menengah (UKM) memiliki peranan strategis dalam mendukung pertumbuhan ekonomi nasional, khususnya dalam penciptaan lapangan kerja dan pemerataan pendapatan. Namun, salah satu kendala utama yang sering dihadapi UKM adalah akses terhadap pembiayaan, terutama dalam bentuk pinjaman kredit dari lembaga keuangan (Gobal & Tasik Allo, 2024). Untuk itu, pemerintah maupun lembaga keuangan sering memberikan bantuan pinjaman kepada UKM yang dinilai layak (Meilisa Amalia, 2023). Proses seleksi kelayakan ini penting agar bantuan yang diberikan tepat sasaran, namun dalam praktiknya sering kali dilakukan secara manual dengan mempertimbangkan banyak kriteria, seperti usia usaha, omzet, aset, rasio utang, dan lain-lain. Proses manual ini memakan waktu dan cenderung bersifat subjektif (Putri Salsabila Indrawan Lubis & Rofila Salsabila, 2024).

Sebagai alternatif, metode Breadth First Search (BFS) menawarkan pendekatan pencarian yang menyeluruh dan terstruktur dengan menjelajahi semua kemungkinan jalur keputusan dari level terluar terlebih dahulu. Dalam sistem pakar, BFS memungkinkan sistem untuk mengevaluasi berbagai kombinasi aturan secara sistematis dan menghasilkan keputusan yang komprehensif (Della & Wibowo, 2025). Penelitian oleh Rahmawati dan Setiawan (2021) menunjukkan efektivitas metode ini dalam sistem pakar diagnosis kelainan pada ibu hamil, di mana BFS mampu menjelajahi semua kemungkinan dengan hasil yang akurat. Meskipun belum banyak diterapkan dalam konteks UKM, potensi BFS dalam menangani kompleksitas kriteria kelayakan kredit sangat besar.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar kelayakan penerimaan bantuan pinjaman kredit UKM dengan menggunakan metode Breadth First Search. Sistem ini diharapkan mampu memberikan keputusan yang lebih menyeluruh, objektif, dan efisien. Selain membantu lembaga penyalur pinjaman dalam proses seleksi, sistem ini juga dapat menjadi panduan bagi pelaku UKM untuk memahami sejauh mana usaha mereka memenuhi kriteria kelayakan dan bagaimana meningkatkan kemungkinan memperoleh bantuan pembiayaan.

TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Sistem Pakar

Pada awal mula Sistem Pakar dikembangkan oleh General Purpose Problem Solver (GPPS) pada tahun 1960 yang dikembangkan oleh Newel Simon. Secara menyeluruh, sistem pakar adalah sebuah sistem pengganti pakar dalam mendiagnosa hal-hal tertentu. Pengganti yang dimaksud disini bukanlah pengganti dari pakar tersebut secara mutlak, namun memasukkan kemampuan yang dimiliki pakar ke dalam sistem. Dimana dengan memasukkan kemampuan pakar kedalam sistem maka sistem dapat menangani hal-hal yang sesuai dengan kepakaran sistem. Sistem Pakar merupakan suatu bidang keahlian ilmu komputer yang membuat komputer dapat berpikir dan berperilaku seperti manusia. Sebagai sebuah program sistem pakar dapat melakukan kegiatan yang dilakukan oleh seorang pakar sehingga didapat sebuah output yang hampir sama dengan manusia dalam berfikir (Ulpa, 2020).

Dari beberapa definisi sistem pakar di atas maka dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa sistem pakar yaitu suatu sistem komputer yang dirancang dan didesain atas pengetahuan dari seorang ahli (pakar) di bidang tertentu kemudian diterapkan kedalam sebuah sistem dimana sistem tersebut akan bekerja memberikan informasi layaknya seorang expert (pakar).

Metode Breadth First Search

Breadth First Search adalah pencarian yang dilakukan dengan melewati tiap-tiap node secara sistematis pada level-level nya hingga tujuan (goal state) didapatkan (Sitompul & Harinja, 2021). Dengan kata lain melewati terlebih dahulu semua node yang selevel hingga menemukan goal statenya. Setelah itu, dari setiap simpul yang selevel, algoritma akan terus berjalan ke semua node yang selevel dan yang belum dilewati sedemikian seterusnya hingga menemukan simpul tujuan Breadth First Search. Interpreter kaidah berawal dari fakta yang ada yaitu hipotesa, lalu kaidah THEN mulai dilakukan untuk mendukung hipotesa awal. Jika tujuan ditemukan maka kaidah IF yang sesuai digunakan untuk menghasilkan hipotesa antara yang baru. Kemudian proses pencarian terus diulang, mengumpulkan bukti yang kuat, sehingga hipotesa terbukti benar. Berikut adalah gambaran algoritma Breadth First Search.

METODE PENELITIAN

Flowchart Login

Flowchart di bawah ini merupakan flowchart dari semua proses yang ada pada Sistem Pakar Kelayakan Penerimaan Bantuan Kredit UKM, seperti berikut:

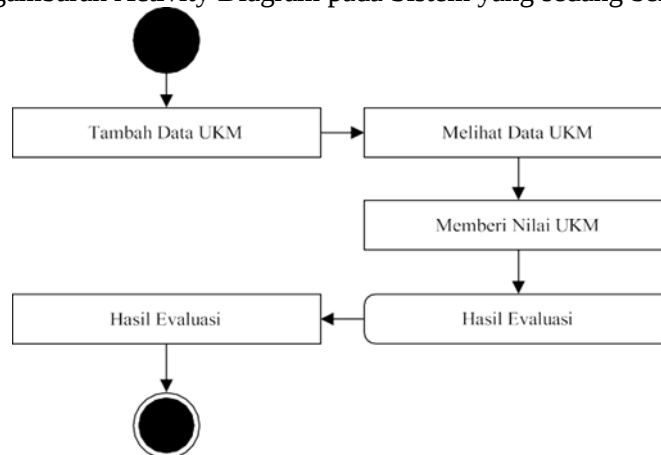


Gambar 1. Flowchart Login

Proses login dimulai ketika pengguna memasukan data username dan password miliknya. Kemudian jika username dan password yang dimasukan pengguna benar maka pengguna akan dialihkan dashboard, namun jika data username atau password yang dimasukan salah. Maka pengguna akan tetap pada halaman login.

Activity Diagram Sistem Berjalan

Berikut Penggambaran Activity Diagram pada Sistem yang sedang berjalan.



Gambar 2. Activity Diagram Sistem Berjalan

Dari penggambaran activity diatas, diketahui bahwa proses sistem di mulai dengan adanya pengajuan evaluasi oleh user dengan menambahkan data UKM, yang kemudian admin akan memeriksa kemudian mengevaluasi UKM untuk menentukan apakah UKM layak untuk mendapat bantuan kredit. Lalu hasil evaluasi ini akan dapat dilihat oleh admin dan user.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Sistem

Setelah penelitian dilakukan dan hasilnya diterapkan pada sebuah sistem informasi, berikut tampilan dari sistem yang dihasilkan:

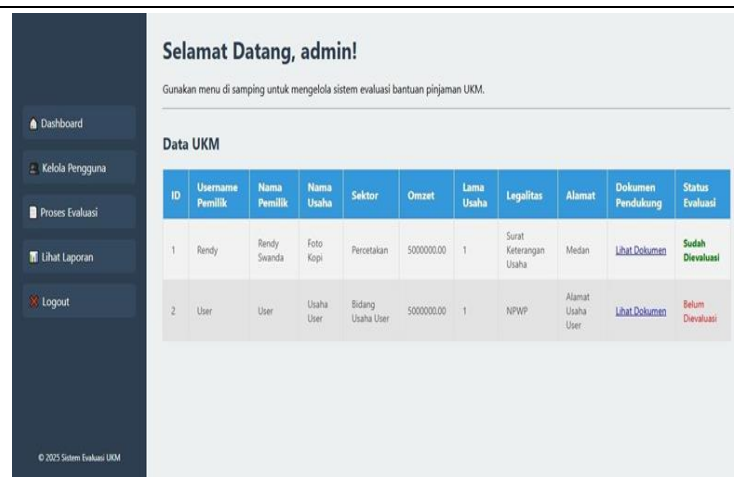
1. Halaman Login



Gambar 3. Halaman Login

Halaman login akan menjadi halaman yang ditemukan User ketika memasuki website. Pada halaman ini akan terdapat form login yang dapat digunakan untuk masuk kedalam sistem baik sebagai Admin ataupun UKM.

2. Halaman Admin Dashboard



Gambar 4. Halaman Admin Dashboard

Ketika user berhasil login menggunakan akun dengan role Admin. Maka setelahnya user akan dialihkan ke halaman dashboard untuk Admin. Pada halaman ini, akan ditampilkan Data UKM yang telah diajukan untuk evaluasi.

3. Halaman Admin Proses Evaluasi

Gambar 5. Halaman Admin Proses Evaluasi

Halaman Admin Proses Evaluasi dapat diakses melalui menu “Proses Evaluasi”. Pada halaman ini akan menampilkan form evaluasi kelayakan penerima bantuan kredit UKM. Pada halaman ini user dapat mengisi form dengan nilai hasil evaluasi UKM untuk selanjutnya ditentukan apakah UKM layak atau tidak layak untuk menerima bantuan kredit.

KESIMPULAN

Hasil penelitian melalui statistik Uji t (student t-test) dibuktikan bahwa Kualitas Pelayanan (X) berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kepuasan Pelanggan (X) pada Seoul Korean Restaurant Palembang dengan taraf kepercayaan 95%. Hal ini menunjukkan bahwa pelayanan yang berkualitas berperan penting dalam membentuk kepuasan konsumen, selain itu juga erat kaitannya dalam menciptakan keuntungan bagi perusahaan. Semakin berkualitas pelayanan yang diberikan oleh perusahaan maka kepuasan yang dirasakan oleh pelanggan akan semakin tinggi.

REFERENSI

- AA Gde Putra Arjawa, Komang Edy Dharma Saputra, & Kadek Dedy Suryana. (2023). Analisis Hukum Penyelesaian Kredit Macet Pada Kredit Usaha Rakyat (KUR). *Jurnal Raad Kertha*, 6(1), 71–81.
- Arizona, R., Sinaulan, R. L., & Kencanawati, E. (2023). Pertanggungjawaban Notaris Terhadap Covernote Yang Dibuatnya Dalam Perjanjian Kredit. 2(12), 5053–5061. <https://doi.org/10.55681/sentri.v2i12.1890>
- Bhaskara, K., Hidayat, N., & Muflikhah, L. (2019). Sistem Diagnosis Penyakit Kelamin Pada Pria Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Dempster- Shafer. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(3), 2823–2828.
- Cahyana, M. A. K., & Simanjuntak, P. (2020). Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Penyakit Kusta dengan Metode Forward Chaining. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 3(1), 31–37.
- Della, S. S., & Wibowo, H. (2025). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Tomat Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Bfs (Breadth First Search) Hortikultura Provinsi Lampung. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 9(1).
- Dwi Rahmadani Ivan, D. (2022). Sistem Pakar Diagnosa Mandiri Mental Illness (Gangguan Jiwa) Menggunakan Metode Kombinasi Certainty Factor Dan Forward Chaining Pada Remaja Berbasis Android. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
- Fitria, Y., & Indra, W. (2020). Pengembangan model pembelajaran PBL berbasis digital untuk meningkatkan karakter peduli lingkungan dan literasi sains. Deepublish.
- Gobal, R., & Tasik Allo, Y. (2024). Peran Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dalam Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Desa. *Bulletin of Community Engagement*, 4(2), 234–238. <https://attractivejournal.com/index.php/bce/>
- Gunawan, I., & Fernando, Y. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(2), 239–247.
- Guntara, D., Nasution, M. I. P., & Nasution, A. B. (2020). Implementasi Metode Economic Order Quantity Pada Aplikasi Pengendalian Bahan Produksi Sandal Mirado. *Jurnal Teknik Informatika*, 13(1), 31–42. <https://doi.org/10.15408/jti.v13i1.15732>
- Hakim, M. (2020). Sistem Pakar Mengidentifikasi Penyakit Alat Reproduksi Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining. *TEKNIMEDIA: Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 1(1), 59–67.
- Harefa, K. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Pinjaman dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting (SAW). *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 5(2), 136. <https://doi.org/10.32493/informatika.v5i2.3714>
- Ikhsan Rifki, M., Darta, A., Halim Lubis, A., Siddik Hasibuan, M., Halim Hasugian, A., & Ramadhan, Y. (2022). Pelatihan Pengenalan Aplikasi Berbasis Web Tinkercad Sebagai Media Simulasi Mikrokontroler Pada SMK
- Taruna Tekno Nusantara. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 28(3), 247–254.
- Ila, L. T., Ikhwan, A., & Irawan, M. D. (2023). Implementasi Metode Breadth First Search pada Sistem Pakar Rekomendasi Gugatan Cerai di Pengadilan Agama. *J-SISKO TECH (Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD)*, 6(1), 108. <https://doi.org/10.53513/jsk.v6i1.7419>
- Indrayani, L., Awopi, F., & Zabir, S. (2020). Sistem Informasi Pemasaran Usaha Kecil Menengah (UKM) Berbasis Website. *Jurnal DINAMIS*, 17(1), 111–116. Irianto, Sudarmin, & Afrisawati. (2021). Penerapan Metode Customer Relationship Management Pada Penjualan Toko Baju Azzahra. *Journal of Science and Social Research*, 4(2), 191. <https://doi.org/10.54314/jssr.v4i2.584>
- Kurniadi, D., & Prahasto, T. (2020). Metode Forward Chaining Untuk Penentuan Kelayakan Bisnis Usaha Mikro. *JURNAL SISTEM INFORMASI BISNIS*, 6(1), 66. <https://doi.org/10.21456/vol6iss1pp66-75>
-

- Licantik, L., & Nova Noor Kamala Sari. (2020). Sistem Informasi Geografis Fasilitas Kesehatan Bpjs Di Kota Palangka Raya Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Informasi Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika*, 14(1), 30–39. <https://doi.org/10.47111/jti.v14i1.402>
- Meilisa Amalia, M. (2023). Pengaruh Sistem Informasi Akuntansi, Kualitas Laporan Keuangan, Efektivitas Pengambilan Keputusan terhadap Kinerja UMKM Di Jakarta. *Jurnal Akuntansi Dan Keuangan West Science*, 2(02), 32– 42.
- Nalini, S. N. L. (2021). Dampak Dampak covid-19 terhadap Usaha Mikro, Kecil dan Menengah. *Jesya (Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah)*, 4(1), 662–669. <https://doi.org/10.36778/jesya.v4i1.278>
- Nasution, H. M. S. N., Padli, M. I., & Triase. (2022). Implementasi Framework Bootstrap Pada Sistem Kerja Praktek Berbasis Web Responsive. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 9(1), 6–11. <https://doi.org/10.30656/jsii.v9i1.3922>
- Panessai, I. Y. (2021). *Arsitektur Sistem Pakar: Konsep Sistem Pakar*.
- Penira, A., Zahara, A., Ramadhani, M., & Amin, M. L. (2020). Analisa Dan Perancangan Sistem E-Claim Pada PT Asuransi Jiwa Syariah Bumiputera Cabang Medan. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, 4(1), 1–6.
- Putri, D. I., & Sidiq, P. (2020). Perancangan Expert System Development Life Cycle Pada Sistem Pakar Forward Chaining Sebagai Media Pembelajaran. *Journal of Education and Instruction (JOEAI)*, 3(2), 322–331.
- Putri Salsabila Indrawan Lubis, & Rofila Salsabila. (2024). Peran UMKM (Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah) Dalam Meningkatkan Pembangunan Ekonomi Di Indonesia. *MUQADDIMAH: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi Dan Bisnis*, 2(2), 91–110. <https://doi.org/10.59246/muqaddimah.v2i2.716>
- Rafianti, F., Krisna, R., & Radityo, E. (2022). Dinamika Pendampingan Manajemen Halal Bagi Usaha Mikro dan Kecil Melalui Program Self Declare. *Jurnal Sains Sosio Humaniora ISSN*, 6(1), 636.
- Rahmanita, E., Agustiono, W., & Juliyanti, R. (2019). Sistem pakar diagnosa penyakit saluran pencernaan dengan perbandingan metode forward chaining dan dempster shafer. *Jurnal Simantec*, 7(2), 82–89.
- Rahmawati, E. (2019). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Teknik Elektro*, 8(2), 64–69.
- Ramdani, S. (2020). *Sistem Informasi Manajemen Persediaan Bahan Baku Di Cv. Araza Jaya Mandiri*. Universitas Komputer Indonesia.
- Ridhawati, E., & Irjayanti, R. O. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak (Study Kasus Taman Kanak-Kanak Islamiyah Sukoharjo). *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model)*, 4, 48–61.
- Rizky, R. (2018). Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan dengan Metode Dempster Shafer di Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten. *Prosiding Seminar Nasional Sisfotek*, September, 9–13.
- Simanungkalit, I. R., & Sinaga, B. (2021). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Ayam Kampung Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 4(6), 390–396.
- Sinaga, G. R. U., & Samsudin, S. (2021). Implementasi Framework Laravel dalam Sistem Reservasi pada Restoran Cindelar Kota Medan. *Jurnal Janitra Informatika Dan Sistem Informasi*, 1(2), 73–84. <https://doi.org/10.25008/janitra.v1i2.131>
- Sitompul, K., & Harinja, A. P. (2021). Rancangan Aplikasi Pencarian File pada Direktori Windows Dengan Menggunakan Metode Breadth First Search. *KAKIFIKOM (Kumpulan Artikel Karya Ilmiah Fakultas Ilmu Komputer)*, 03(01), 28–39.
- Situmeang, I. R. V. O. (2021). Hakikat Filsafat Ilmu dan Pendidikan dalam Kajian Filsafat Ilmu Pengetahuan. *IKRA-ITH HUMANIORA: Jurnal Sosial Dan Humaniora*, 5(1), 1–17.
- Sriyono Supardi Kafa bayu Ismoyo, O., Mojopahit, J., & Sidoarjo, B. (2024). PERAN UKM DALAM MEMAKMURKAN MASJID Diterbitkan oleh UMSIDA PRESS (Issue 218). UMSIDA PRESS.
- Suendri, S. (2019). Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan). *Algoritma: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 2(2), 1.

- Suendri, S., Triase, T., & Afzalena, S. (2020). Implementasi Metode Job Order Costing Pada Sistem Informasi Produksi Berbasis Web. *JS (Jurnal Sekolah)*, 4(2), 97–106.
- Suhada, M. A., Zufria, I., & Ikhwan, A. (2020). Penerapan Metode Multilevel Feedback Queue Pada Sistem Informasi Pemesanan Paket Haji Dan Umrah Di Pt. Aubaine Kabuhayan. *Jis*, 5(2), 51–62.
- Surya, C., & Jannah, M. (2020). Desain Web bagi Pemula. *Elex Media Komputindo*.
- Susatyono, J. D. (2021). Kecerdasan Buatan, Kajian Konsep dan Penerapan. Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik, 1–151.
- Syahwal Alam, P., & Wantoro, A. (2022). Sistem Pakar Pemilihan Sampo Pria Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 3(4), 21–27. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- Ulpa, S. N. (2020). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Gangguan Mental Pada Anak Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor. *Publikasi Tugas Akhir S-1 PSTI FT-UNRAM*.
- Yogiek Indra Kurniawan, & Tiyyssa Indah Barokah. (2020). Klasifikasi Penentuan Pengajuan Kartu Kredit Menggunakan K-Nearest Neighbor. *Jurnal Ilmiah Matrik*, 22(1), 73–82. <https://doi.org/10.34010/komputa.v8i1.3047>
- Zulfa, A., Zufria, I., & Triase, T. (2021). Penerapan Metode Moora-Waspas Pada Sistem Penentuan Calon Penerima Subsidi Tunjangan Fungsional Guru Bpns Di SMA Tamansiswa Tapien Dolok. *JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)*, 6(2).
- Sari, I.P., Hariani, P.P., Al-Khowarizmi, A., Ramadhani, F., Sulaiman, O.K., Satria, A., & Manurung, A.A. (2024). CLUSTERING HIV/AIDS DISEASE USING K-MEANS CLUSTERING ALGORITHM. *Proceeding International Seminar on Islamic Studies* 5 (1), 1668-1676
- Sari, I.P., Ramadhani, F., Satria, A., & Sulaiman, O.K. Leukocoria Identification: A 5-Fold Cross Validation CNN and Adaboost Hybrid Approach. *2023 6th International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)*, 486-491
- Manurung, A.A., Nasution, M.D., & Sari, I.P. (2023). Implementation of Fuzzy K-Nearest Neighbor Method in Dengue Disease Classification. *2023 11th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*, 1-4
- Sari, I.P., Ramadhani, F., Satria, A., & Apdilah, D. (2023). Implementasi Pengolahan Citra Digital dalam Pengenalan Wajah menggunakan Algoritma PCA dan Viola Jones. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer* 2 (3), 146-157
- Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A., Sulaiman, O.K., & Apdilah, D. (2023). Implementation of Data Classification Using K-Means Algorithm in Clustering Stunting Cases. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering* 4 (2), 402-412
- Sulaiman, O.K & Batubara, I.H. (2021). Implementation Data Mining For Level Analysis Traffic Violation By Algorithm Association Rule. *Al'adzkiya International of Computer Science and Information Technology (AIOCSIT) Journal* 2 (2), 128-135
- Sari, I.P., Batubara, I.H., & Al-Khowarizmi, A. (2021). Sensitivity Of Obtaining Errors In The Combination Of Fuzzy And Neural Networks For Conducting Student Assessment On E-Learning. *International Journal of Economic, Technology and Social Sciences (Injects)* 2 (1), 331-338
- Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A., & Batubara, I.H. (2021). Cluster Analysis Using K-Means Algorithm and Fuzzy C-Means Clustering For Grouping Students' Abilities In Online Learning Process. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering* 2 (1), 139-144
- Apdilah, D., & Sari, I.P. (2021). Optimization Of The Fuzzy C-Means Cluster Center For Credit Data Grouping Using Genetic Algorithms. *Al'adzkiya International of Computer Science and Information Technology (AIOCSIT) Journal* 2 (2), 156-163
- Kurniasih, D., Rusfiana, Y., Subagyo, A., & Nuradhawati, R. (2021). Teknik Analisa. *Alfabeta Bandung*, 1–119. www.cvalfabeta.com
- Naïve, A., Classifier, B., & Penyakit, P. (2024). Analisis klasifikasi menggunakan regresi logistik biner dan algoritma naïve bayes classifier pada penyakit hipertensi 1,2,3. *13(2007)*, 319–327. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.13.2.319-327>

-
- Ndangi, W. R. A., Resmawan, R., & Djakaria, I. (2019). Perbandingan Analisis Diskriminan dan Regresi Logistik Multinomial. *Jambura Journal of Mathematics*, 1(2), 54–63. <https://doi.org/10.34312/jjom.v1i2.2100>
- Zulherry, A., Siregar, F. A., Gultom, Z. A., & Raihan, E. A. (2023). Optimalisasi Website untuk Monitoring Jaringan OPD di Dinas Kominfo Kota Medan dengan Metode Triangulasi. *Bulletin of Computer Science Research* 3 (5), 357-363
- Tran, H., Le, N., & Nguyen, V. H. (2023). Customer Churn Prediction in the Banking Sector Using Machine Learning-Based Classification Models. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 18(May), 87–105. <https://doi.org/10.28945/5086>
- Van Rossum, G., & Drake, F. L. . (2006). An introduction to Python, release 2.5.
- Wibawa, A. P., Guntur, M., Purnama, A., Fathony Akbar, M., & Dwiyanto, F. A. (2018). Metode-metode Klasifikasi. *Prosiding Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 3(1), 134–138.
- Indah Purnama Sari. *Algoritma dan Pemrograman*. Medan: UMSU Press, 2023, pp. 290.
- Andi Zulherry, Muhammad Basri, Muhammad Haris, Ferdy Riza, Zuli Agustina Gultom, Farid Akbar Siregar, Okvi Nugroho, Mahardika Abdi Prawira Tanjung. *Komunikasi Data dan Jaringan Komputer*. Medan: UMSU Press, 2025, pp. 202.