

Analisa Dan Implementasi Metode Copras Dalam Pemilihan Guru Terbaik Di Perguruan Islam Mts Cerdas Murni

Salsabila Humairoh¹, Mhd.Basri^{2*}

¹ Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Sistem Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

² Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Sains Data, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 00 Januari 00

Revisi Akhir: 00 Februari 00

Diterbitkan Online: 00 Maret 00

KATA KUNCI

sistem pendukung keputusan; penilaian kinerja guru; metode COPRAS; website

KORESPONDENSI

Phone: 0895323375560

E-mail: mhd.basri@umsu.ac.id

A B S T R A K

Penilaian kinerja guru merupakan salah satu faktor penting dalam menjaga dan meningkatkan mutu pendidikan. Proses penilaian yang dilakukan secara manual seringkali bersifat subjektif dan tidak efisien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web untuk membantu proses penilaian kinerja guru secara lebih objektif dan terstruktur. Metode yang digunakan untuk pengambilan keputusan adalah Complex Proportional Assessment (COPRAS), yang mampu menangani kriteria bersifat benefit dan cost secara efektif. Sistem dikembangkan menggunakan metode waterfall dengan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi fungsional yang dapat mengelola data master, mengolah data kuesioner dari siswa, dan melakukan seluruh tahapan perhitungan COPRAS secara otomatis untuk menghasilkan perankingan akhir kinerja guru. Sistem ini dilengkapi dengan fitur pelaporan yang detail, sehingga dapat menjadi alat bantu yang transparan dan akuntabel bagi pihak manajemen sekolah dalam mengambil keputusan terkait evaluasi guru.

PENDAHULUAN

Dalam sistem Pendidikan nasional, guru merupakan elemen fundamental yang tidak hanya berperan sebagai pengajar, tetapi juga sebagai pembimbing dan pembentuk karakter peserta didik, Kualitas guru sangat menentukan keberhasilan proses pembelajaran dan pencapaian tujuan pendidikan. Oleh karena itu, penting bagi lembaga pendidikan untuk secara berkala melakukan evaluasi terhadap kinerja guru, termasuk menetapkan mekanisme pemilihan guru terbaik secara objektif dan terukur sebagai bentuk apresiasi atas kinerja mereka (Sugianto & Sulistiani, 2024).

Namun pada kenyataannya, proses pemilihan guru terbaik di banyak sekolah, termasuk Perguruan Islam MTs Cerdas Murni, masih menghadapi berbagai kendala. Seringkali, proses penilaian masih didominasi oleh subjektivitas, di mana faktor-faktor non-akademik seperti kedekatan personal atau persepsi sepihak dapat memengaruhi hasil akhir. Kondisi ini bukan hanya berisiko menurunkan motivasi guru yang berprestasi, tetapi juga mengurangi validitas dan keadilan dari penilaian kinerja itu sendiri. Kesenjangan antara kebutuhan akan evaluasi yang objektif dengan praktik di lapangan yang masih rawan subjektivitas inilah yang menciptakan urgensi untuk menghadirkan sebuah solusi yang sistematis dan dapat dipertanggungjawabkan.

Untuk menjawab tantangan tersebut, pendekatan berbasis teknologi melalui Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menjadi solusi yang relevan. SPK mampu mengolah data dari berbagai indikator secara logis dan terstandar untuk menangani keputusan multikriteria. Salah satu metode SPK yang efektif untuk kasus ini adalah Complex Proportional Assessment (COPRAS). Metode COPRAS bekerja dengan membandingkan alternatif berdasarkan total kontribusi positif (kriteria keuntungan/benefit) dan pengaruh negatif (kriteria kerugian/cost) yang telah diberi bobot. Dengan demikian, COPRAS

dapat menghitung utilitas relatif setiap alternatif, memungkinkan pengurutan dari yang paling unggul hingga paling lemah secara objektif dan proporsional ((Haryani & Satiawan, 2024); (Siregar et al., 2024)).

Efektivitas metode ini telah dibuktikan oleh berbagai penelitian sebelumnya. Penelitian oleh Siregar et al. (2024) menggunakan metode COPRAS untuk menilai tenaga pendidik terbaik di Yayasan Pendidikan Bina Usaha Indonesia, dan hasilnya menunjukkan peningkatan akurasi serta transparansi dalam proses evaluasi, terutama dibandingkan dengan metode manual yang rawan ketidakkonsistenan. Sementara itu, penelitian oleh Haryani & Satiawan (2024) yang mengembangkan sistem pendukung keputusan untuk seleksi mahasiswa pascasarjana dengan COPRAS juga berhasil menunjukkan kemampuan metode ini dalam menghasilkan peringkat secara otomatis dan objektif berdasarkan berbagai kriteria seleksi.

Solusi ini akan diimplementasikan dalam bentuk aplikasi sistem pendukung keputusan berbasis web yang dinamis dan interaktif. Sistem akan dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan dukungan basis data MySQL yang dikelola melalui XAMPP untuk menyimpan seluruh data master seperti data guru dan kriteria. Salah satu fitur utamanya adalah modul kuesioner digital, yang akan menjadi instrumen utama untuk mengumpulkan data penilaian kinerja secara terstruktur dari penilai (misalnya kepala sekolah). Data skor dari kuesioner inilah yang kemudian akan menjadi input kuantitatif untuk diolah oleh sistem. Selanjutnya, proses perhitungan metode COPRAS akan berjalan secara otomatis, dimulai dari pembentukan matriks keputusan berdasarkan data hasil kuesioner, proses normalisasi data, perhitungan nilai indeks terbobot untuk kriteria benefit dan cost, hingga kalkulasi akhir untuk menentukan nilai utilitas kuantitatif (N_i) bagi setiap guru. Dengan kata lain, sistem akan mengubah data penilaian dari kuesioner menjadi sebuah urutan peringkat yang logis tanpa memerlukan perhitungan manual yang rumit dan rentan kesalahan.

Hasil yang diharapkan adalah terciptanya proses seleksi guru terbaik yang objektif. Sistem ini akan menyediakan laporan perankingan yang dapat dipertanggungjawabkan untuk mendukung keputusan strategis manajemen, sekaligus meningkatkan rasa keadilan dan motivasi kompetitif di kalangan guru. Pada akhirnya, sistem ini diharapkan menjadi alat strategis yang efektif untuk mendukung peningkatan mutu pendidikan secara menyeluruh di Perguruan Islam MTs Cerdas Murni.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) adalah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah semi-terstruktur dan tidak terstruktur. SPK menggabungkan data, model, dan antarmuka pengguna untuk mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih efektif dan efisien (Zulkarnain et al., 2023). Menurut Astuti (2020), SPK merupakan kerangka kerja komputasi yang membantu individu dalam membuat keputusan yang tepat dengan mengevaluasi berbagai alternatif secara sesuai dengan tujuan yang ditentukan. SPK adalah suatu pendekatan untuk mendukung pengambilan keputusan. SPK menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah dan dapat menggabungkan pemikiran pengambil Keputusan (Triayudi et al., 2022). SPK memungkinkan pengambil keputusan mengevaluasi berbagai alternatif berdasarkan kriteria tertentu menggunakan algoritma yang terukur (Aditia et al., 2025).

Secara umum, SPK terdiri dari tiga komponen utama, yaitu basis data, basis model, dan antarmuka pengguna. Basis data menyimpan informasi yang diperlukan untuk proses pengambilan keputusan. Basis model memuat perhitungan, algoritma, atau metode analisis yang digunakan untuk mengolah data tersebut. Sedangkan antarmuka pengguna memungkinkan interaksi antara pengguna dengan sistem secara intuitif dan efisien. Ketiga komponen ini bekerja secara terpadu untuk menghasilkan alternatif keputusan yang dapat diandalkan oleh pengambil kebijakan (Hendrik & Ridwan, 2024).

Metode Complex Proportional Assessment (COPRAS)

Metode Complex Proportional Assessment (COPRAS) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria (Multi-Criteria Decision Making/MCDM) yang dikembangkan oleh Zavadskas et al. COPRAS digunakan untuk menentukan peringkat dan alternatif terbaik berdasarkan kontribusi masing-masing alternatif terhadap kriteria yang bersifat benefit (menguntungkan) dan cost (merugikan). Berbeda dengan metode lain yang mungkin menggabungkan nilai kriteria menjadi satu skor akhir, COPRAS secara eksplisit memisahkan antara kontribusi positif dan negatif dari setiap alternatif, sehingga hasil akhirnya lebih transparan dan mudah diinterpretasikan (Siregar et al., 2024).

Metode COPRAS memiliki kemampuan untuk memperhitungkan kriteria positif yang menguntungkan dan negatif yang tidak menguntungkan, yang mampu menilai secara terpisah dalam proses evaluasi. Fitur terpenting yang membuat metode COPRAS lebih unggul dari metode lainnya adalah dapat digunakan untuk menghitung tingkat utilitas alternatif yang menunjukkan sejauh mana alternatif yang diambil untuk perbandingan (D. Setiawan, 2024a).

METODOLOGI

Tahapan Penelitian

Penelitian ini disusun melalui beberapa tahapan yang sistematis dengan mengadopsi alur kerja pengembangan sistem berbasis rekayasa perangkat lunak, khususnya dalam konteks penerapan metode Complex Proportional Assessment (COPRAS) untuk pemilihan guru terbaik. Setiap tahapan saling terhubung untuk memastikan bahwa sistem dapat dibangun dengan baik, valid secara matematis, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Implementasi Logika Copras dalam Sistem

Setelah perancangan selesai, dilakukan proses pembangunan sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS, Javascript, dan basis data MySQL. Logika metode COPRAS diintegrasikan ke dalam sistem, dimulai dari proses normalisasi data, pemberian bobot kriteria, perhitungan skor benefit dan cost, perhitungan nilai relatif, hingga perolehan nilai utilitas untuk setiap alternatif.

Simulasi Perhitungan COPRAS

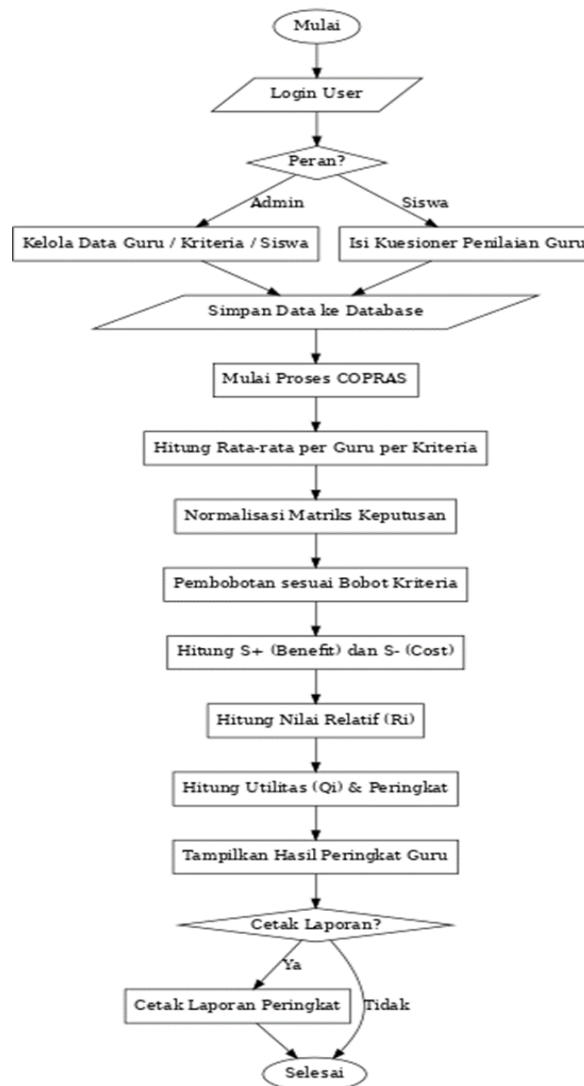
Simulasi ini bertujuan untuk menerapkan metode Complex Proportional Assessment (COPRAS) dalam proses pemilihan guru terbaik. Terdapat 10 alternatif (guru) dan 4 kriteria sebagai dasar penilaian:

Tabel 1. Tabel Kriteria

Kriteria	Tipe	Bobot
K1: Kompetensi Pedagogik	Benefit	0.30
K2: Kompetensi Profesional	Benefit	0.25
K3: Kompetensi Sosial dan Kepribadian	Benefit	0.25
K4: Kedisiplinan	Cost	0.20

Flowchart Sistem

Flowchart dibawah ini menggambarkan alur proses sistem pendukung keputusan pemilihan guru terbaik di Perguruan Islam Cerdas MTs Murni menggunakan metode Complex Proportional Assessment (COPRAS). Flowchart ini terdiri dari beberapa tahapan utama, mulai dari proses autentikasi pengguna hingga pencetakan laporan akhir. Secara umum, alur proses dibagi menjadi dua jalur berdasarkan peran pengguna, yaitu Admin dan Siswa, yang masing-masing memiliki fungsi dan akses berbeda terhadap sistem.



Gambar 1. Flowchart Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan Manual Data Kuesioner

Bagian ini menyajikan perhitungan manual terperinci dari metode Complex Proportional Assessment (COPRAS). Tujuan utama dari perhitungan ini adalah untuk melakukan verifikasi independen terhadap logika komputasi yang diimplementasikan dalam sistem pendukung keputusan (SPK) "Guru Terbaik" untuk periode penilaian tahun 2025. Perhitungan manual akan mengikuti langkah-langkah metodologis yang sama persis dengan yang dieksekusi oleh sistem, dengan menggunakan data kinerja agregat yang dihasilkan oleh perangkat lunak sebagai titik awal. Proses ini berfungsi untuk memvalidasi akurasi dan kebenaran keluaran sistem, memastikan bahwa peringkat akhir yang dihasilkan dapat direproduksi dan dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Analisis ini melibatkan 21 alternatif (guru) yang dievaluasi berdasarkan 4 kriteria penilaian yang telah ditetapkan sebelumnya.

Penyusunan Matriks Keputusan

Langkah pertama dalam metode COPRAS adalah penyusunan matriks keputusan, yang dilambangkan dengan X . Matriks ini berfungsi untuk mengorganisir nilai kinerja dari setiap alternatif (guru) terhadap setiap kriteria yang telah ditentukan. Nilai dalam matriks ini, yang dinotasikan sebagai x_{ij} , merepresentasikan nilai dari alternatif ke- i pada kriteria ke- j .

Tabel 2. Rata-Rata Penilaian Guru

Alternatif	K1	K2	K3	K4
Zaddatun Hawaii	4.4727	4.4727	4.6515	4.6818
Riza Zuwina	4.4444	4.4667	4.5370	4.6389

Yeni Nasril	4.3385	4.4462	4.4231	4.2308
Zainuddin	4.0400	4.1600	4.3667	4.1000
Putra Ramadhan	4.5231	4.6000	4.5769	4.7500
Sri Yanti	4.3818	4.4364	4.5606	4.5000
Erni	4.4308	4.6000	4.5897	4.6346
Nurul Huda	4.5143	4.6857	4.7857	4.7143
Dina Rodiah	4.5833	4.6333	4.6667	4.5833
Maryam Fajar	4.3455	4.3273	4.4697	4.3864
Rita Wahyuni	4.6286	4.6571	4.7143	4.6429
Revan ED	4.5091	4.6364	4.5909	4.5000
Eko Anggara	4.4400	4.6200	4.4667	4.4000
Nurkamaliah	4.6000	4.3400	4.5500	4.5000
Buyah Pasaribu	4.6800	4.4400	4.6333	4.4500
Anshari	4.4857	4.6571	4.5357	4.6607
Yulia Dahlan	4.1818	4.2909	4.3182	4.1591
Rini Silvia	4.1538	4.2000	4.2692	4.2500
Nur Hanifah	4.2833	4.6500	4.5972	4.4583
Luqmanul Hakim	4.5000	4.4750	4.5208	4.2813
Sumarwan	4.4500	4.5500	4.5833	4.8750
Σ (Total)	92.99	94.35	95.41	94.40

Efektivitas Metode COPRAS

Metode COPRAS terbukti efektif dalam menghasilkan peringkat objektif dengan memisahkan kontribusi benefit dan cost. Pemisahan ini memberikan transparansi lebih tinggi dibanding metode yang menggabungkan semua kriteria tanpa pembedaan.

Rita Wahyuni menempati peringkat pertama karena memiliki kombinasi terbaik antara skor benefit tinggi (0,0396) dan skor cost rendah (0,0098). Hal ini menunjukkan konsistensi kinerja tinggi pada kompetensi pedagogik, profesional, dan sosial, serta kedisiplinan yang baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan berbasis web menggunakan metode COPRAS untuk pemilihan guru terbaik di Perguruan Islam MTs Cerdas Murni yang terbukti efektif meningkatkan objektivitas, transparansi, dan akurasi evaluasi kinerja guru melalui pengolahan otomatis data kuesioner siswa dengan validasi konsistensi 100% antara perhitungan manual dan output sistem, dimana Rita Wahyuni menempati peringkat pertama dengan nilai utilitas 100% berdasarkan empat kriteria terukur (Kompetensi Pedagogik, Profesional, Sosial dan Kepribadian, serta Kedisiplinan). Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan menambahkan kriteria non-kuantitatif dari penilaian kepala sekolah, mengimplementasikan metode hibrida dengan AHP atau TOPSIS untuk validasi hasil yang lebih robust, mengupgrade sistem menjadi cloud-based agar dapat diakses secara online dengan autentikasi aman, menambahkan dashboard interaktif dengan visualisasi grafik dan analisis tren kinerja antar periode, mengintegrasikan dengan sistem presensi untuk otomatisasi pengisian data kedisiplinan, serta mengembangkan fitur komparasi periode untuk memantau perkembangan kinerja guru secara longitudinal sehingga dapat menjadi instrumen strategis yang lebih komprehensif bagi manajemen sekolah dalam pengambilan keputusan terkait pengembangan sumber daya manusia pendidik.

DAFTAR PUSTAKA

Referensi Cetak:

Buku

- [1] 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.
- [2] Indah Purnama Sari. *Algoritma dan Pemrograman*. Medan: UMSU Press, 2023, pp. 290.
- [3] Indah Purnama Sari. *Buku Ajar Pemrograman Internet Dasar*. Medan: UMSU Press, 2022, pp. 300.
- [4] Indah Purnama Sari. *Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak*. Medan: UMSU Press, 2021, pp. 228.
- [5] Janner Simarmata Arsan Kumala Jaya, Syarifah Fitrah Ramadhani, Niel Ananto, Abdul Karim, Betrisandi, Muhammad Ilham Alhari, Cucut Susanto, Suardinata, Indah Purnama Sari, Edson Yahuda Putra. *Komputer dan Masyarakat*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2024, pp.162.
- [6] Mahdianta Pandia, Indah Purnama Sari, Alexander Wirapraja Fergie Joanda Kaunang, Syarifah Fitrah Ramadhani Stenly Richard Pungus, Sudirman, Suardinata Jimmy Herawan Moedjahedy, Elly Warni, Debby Erce Sondakh. *Pengantar Bahasa Pemrograman Python*. Medan : Yayasan Kita Menulis, 2024, pp.180
- [7] Zelvi Gustiana Arif Dwinanto, Indah Purnama Sari, Janner Simarmata Mahdianta Pandia, Supriadi Syam, Semmy Wellem Taju Fitrah Eka Susilawati, Asmah Akhriana, Rolly Junius Lontaan Fergie Joanda Kaunang. *Perkembangan Teknologi Informatika*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2024, pp.158

Jurnal

- [8] Aditia, R., Supriyono, S., Hamka, M., & Mustafidah, H. (2025). Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Kenaikan Pangkat Tenaga Kependidikan Menggunakan Metode AHP-TOPSIS. *Remik*, 9(1), 242–253. <https://doi.org/10.33395/remik.v9i1.14285>
- [9] Aris Munandar, M., Wibisono, S., Lomba, J. T., & Semarang, J. (2022).
- [10] AT Bisono, A Zulherry (2025). Analisis Sentimen Game Genshin Impact untuk Mengetahui Reaksi dan Harapan Pemain Menggunakan Metode Naïve Bayes. *sud Journal Teknik Informatika* 4 (2), 183-193
- [11] Basuri, T., Gazi, K. H., Bhaduri, P., Das, S. G., & Mondal, S. P. (2025). Decision- analytics-based Sustainable Location Problem - Neutrosophic CRITIC- COPRAS Assessment Model. *Management Science Advances*, 2(1), 19–58. <https://doi.org/10.31181/msa2120257>
- [12] A Ichsan, A Zulherry, TA Lubis, BAZ Shahnaz (2025). Utilization of Mobile Applications to Speed Up The Search for Android-Based Index Places. *IJATCoS: Indonesian Journal of Applied Technology, Computer and Science* 2 (1)
- [13] Hartiwati, E. N. (2022). APLIKASI INVENTORI BARANG MENGGUNAKAN JAVA DENGAN PHPMYADMIN. *Cross-Border*, 5(1), 601–610.
- [14] 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
- [15] 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
- [16] 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
- [17] Haryani, W., & Satiawan, F. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Enrollment PPDS Dan MKK Menggunakan Metode COPRAS. <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jsi>
- [18] M Basri, A Zulherry (2025). Analysis of the Impact of Gambling and Online Loans in the Perspective of Informatics, Islam, and Kemuhammadiyah. *AR-RASYID: Jurnal Pendidikan Agama Islam* 5 (1)
- [19] A Zulherry (2023) Decision making for network security with simple additive weighting method. *Journal of Intelligent Decision Support System (IDSS)* 6 (3), 155-159
- [20] Hendrik, B., & Ridwan. (2024). Review Metode Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Terbaik untuk Seleksi Proposal Penelitian: Evaluasi Berdasarkan Kriteria Efektivitas dan Akurasi. *Journal of Education Research*, 5(4).
- [21] 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

- [22] 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
- [23] 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
- [24] Hibatullah, H. L., & Rachman Manga', A. (2022). Penerapan Metode Copras Pada Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Supplier Bahan Kue Terbaik Toko Homecake. *Literatur Informatika & Komputer*, x, pp xx-xx. <https://doi.org/10.33096/linier.vxix.xxxx>
- [25] Laia, Y., Gede Iwan Sudipa, I., Setiawan Putra, D., Rosyani, P., & Aryanti, R. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Tenaga Honorer Menerapkan Metode Weighted Product (WP) dan Complex Proportional Assessment (COPRAS) dengan Kombinasi Pembobotan Rank Order Centroid (ROC). *Bulletin of Informatics and Data Science*, 2(1). <https://ejournal.pdsi.or.id/index.php/bids/index>
- [26] A Zulherry, FA Siregar, ZA Gultom, EA Raihan (2023). Optimalisasi Website untuk Monitoring Jaringan OPD di Dinas Kominfo Kota Medan dengan Metode Triangulasi. *Bulletin of Computer Science Research* 3 (5), 357-363
- [27] 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
- [28] 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
- [29] 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
- [30] Lilis, Prayudha, J., & Panjaitan, Z. (2020). Implementasi Metode Complex Proportional Assessment (COPRAS) Dalam Perekrutan Tutor Computerized Accounting Pada Wi Learning Center Medan. <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [31] Pratama, A. (2020). HTML Uncover - Panduan Belajar HTML Untuk Pemula. www.duniailkom.com
- [32] Prayoga, H., & Pribadi, A. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kinerja Pegawai Menggunakan Metode Complex Proportional Assessment. *Sistem Pendukung Keputusan Dengan Aplikasi*, 3(1), 59-74. <https://doi.org/10.55537/spk.v3i1.788>
- [33] Rohman Cholil, S., & Adi Setyawan, M. (2021). METODE COPRAS UNTUK MENENTUKAN KAIN TERBAIK DALAM PEMBUATAN PAKAIAN PADA BUTIK BATIK HATTA SEMARANG. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202183584>
- [34] Rumbaugh, James., Jacobson, Ivar., & Booch, Grady. (2021). *The unified modeling language reference manual*. Addison-Wesley.
- [35] A Zulherry, TS Gunawan, W Wanayumini (2021). Analisis Hasil Pendukung Keputusan Mendapatkan Rumah Dinas Perusahaan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 2021
- [36] Sahoo, S. K., & Goswami, S. S. (2023). A Comprehensive Review of Multiple Criteria Decision-Making (MCDM) Methods: Advancements, Applications, and Future Directions. *Decision Making Advances*, 1(1), 25-48. <https://doi.org/10.31181/dma1120237>
- [37] Saputa Mandopa, A., & Alwendi. (2024). PENERAPAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK SELEKSI MAHASISWA BERPRESTASI MENGGUNAKAN METODE COPRAS. <https://www.ejournalwiraraja.com/index.php/JARS>
- [38] M Basri, A Zulherry (2025). Analysis of the Impact of Gambling and Online Loans in the Perspective of Informatics, Islam, and Kemuhammadiyah. *AR-RASYID: Jurnal Pendidikan Agama Islam* 5 (1)
- [39] Setiawan, D. (2024a). Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Siswa Terbaik Dengan Metode Complex Proportional Assessment (COPRAS). In *Journal of Decision Support System Research* (Vol. 1, Issue 3).
- [40] Setiawan, R. (2021). Memahami Class Diagram Lebih Baik - Dicoding Blog. <https://www.dicoding.com/blog/memahami-class-diagram-lebih-baik/>
- [41] Siregar, V. M. M., Sinaga, K., Sirait, E., Manalu, A., & Purba, A. T. (2024). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN TENAGA PENDIDIK TERBAIK MENGGUNAKAN METODE COMPLEX
- [42] PROPORTIONAL ASSESSMENT. *Jurnal Teknik Informasi Dan Komputer (Tekinkom)*, 7(1), 310. <https://doi.org/10.37600/tekinkom.v7i1.1258>

- [43] Sugianto, R., & Sulistiani, H. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Terbaik Menggunakan Kombinasi Metode Pembobotan CRITIC dan COPRAS. *Journal of Information System Research*, 6(1), 164–175. <https://doi.org/10.47065/josh.v6i1.5841>
- [44] Syafitri, D., Boy, A. F., & Setiawan, D. (2022). Implementasi Metode Complex Proportional Assessment (COPRAS) Dalam Pemilihan Ketua Organisasi. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, 1(5), 663. <https://doi.org/10.53513/jursi.v1i5.5297>