

Kombinasi Metode Gada (*Grey Absolute Decesion Analysis*) Dan Gra (*Grey Relational Analysis*) Dalam Menentukan Karyawan Tetap Berbasis Web

Muhammad Hafiz^{1*}, Zuli Agustina Gultom

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

Article Info

Article history:

Received Oktober 7, 2026
Revised Oktober 7, 2026
Accepted Oktober 7, 2026

Kata Kunci:

Sistem Pendukung Keputusan,
Grey Absolute Decision
Analysis,
Grey Relational Analysis,
Karyawan Tetap,
Berbasis Web

Keywords:

Decision Support System,
Grey Absolute Decision
Analysis,
Grey Relational Analysis,
Permanent Employee,
Web-Based

ABSTRAK

Penentuan karyawan tetap merupakan salah satu proses penting dalam manajemen sumber daya manusia karena berhubungan dengan kualitas, produktivitas, dan keberlangsungan operasional perusahaan. Proses penentuan karyawan tetap pada PT. Sari Pati Abadi masih dilakukan secara manual dan subjektif sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan penilaian, kurangnya transparansi, dan ketidakkonsistenan dalam pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan membangun sistem pendukung keputusan berbasis web menggunakan kombinasi Grey Absolute Decision Analysis (GADA) dan Grey Relational Analysis (GRA). GADA digunakan untuk menentukan bobot kriteria secara objektif, sedangkan GRA melakukan perbandingan alternatif. Sistem dikembangkan menggunakan PHP dan MySQL. Hasil perhitungan pada 30 alternatif menghasilkan bobot $C1=0.2084$, $C2=0.2074$, $C3=0.2074$, $C4=0.2074$, dan $C5=0.1694$. Nilai Grey Relational Grade tertinggi diperoleh Muhammad Akmal sebesar 0.9661. Evaluasi dengan confusion matrix menghasilkan akurasi 90.00%, presisi 93.33%, recall 87.50%, spesifisitas 92.86%, dan F1-Score 90.32%. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi GADA dan GRA dapat mendukung proses penentuan karyawan tetap secara lebih objektif, terstruktur, transparan, dan terukur.

ABSTRACT

Determining permanent employees is an important process in human resource management because it is related to quality, productivity, and the operational sustainability of a company. The permanent employee selection process at PT. Sari Pati Abadi is still carried out manually and subjectively, which may lead to assessment errors, lack of transparency, and inconsistency in decision making. This study develops a web-based decision support system using a combination of Grey Absolute Decision Analysis (GADA) and Grey Relational Analysis (GRA). GADA is used to determine objective criteria weights, while GRA ranks the alternatives. The system was developed using PHP and MySQL. Calculations on 30 alternatives produced weights of $C1=0.2084$, $C2=0.2074$, $C3=0.2074$, $C4=0.2074$, and $C5=0.1694$. The highest Grey Relational Grade was obtained by Muhammad Akmal with a score of 0.9661. Confusion-matrix evaluation produced 90.00% accuracy, 93.33% precision, 87.50% recall, 92.86% specificity, and a 90.32% F1-Score. These results show that the GADA-GRA combination can support a more objective, structured, transparent, and measurable permanent employee selection process.

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license



Corresponding Author:

Muhammad Hafiz
Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Medan, Indonesia
Email: hafizmuhammad1003@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Sumber daya manusia (SDM) merupakan aset strategis bagi perusahaan karena menentukan keberlangsungan operasional, kualitas layanan, dan daya saing jangka panjang. Keberhasilan perusahaan tidak hanya ditentukan oleh teknologi dan modal, tetapi juga oleh kemampuan perusahaan dalam mengelola dan mempertahankan karyawan yang berkualitas. Karyawan dalam perusahaan merupakan aset yang sangat dibutuhkan sehingga proses penerimaan dan penetapan karyawan harus dilakukan secara selektif agar memperoleh tenaga kerja yang dapat menunjang kinerja perusahaan [1].

Pada banyak perusahaan, proses penilaian karyawan masih dilakukan secara manual dan subjektif, mengandalkan persepsi atasan atau catatan administratif yang terbatas. Kondisi ini dapat menimbulkan bias, penilaian tidak konsisten, dan kurangnya transparansi. Penelitian mengenai GADA pada perekrutan karyawan dan pemilihan karyawan honoror menunjukkan bahwa pendekatan sistem pendukung keputusan dapat digunakan untuk membantu proses seleksi multi-kriteria [3], [4]. Penerapan GADA juga telah digunakan pada seleksi perangkat desa dan penentuan rute dengan karakteristik data yang tidak pasti [6], [13].

Beberapa metode telah digunakan dalam seleksi atau evaluasi karyawan. AHP dan TOPSIS digunakan karena mampu menentukan bobot dan perangkingan alternatif, tetapi proses penilaian tetap dapat dipengaruhi subjektivitas penilai [1]. GRA menawarkan kemampuan menangani ketidakpastian dan kompleksitas dalam pengambilan keputusan serta menghasilkan peringkat alternatif berdasarkan tingkat kedekatan atau relasi terhadap kondisi ideal [5], [8]. Pengembangan GRA juga telah dilakukan melalui kombinasi dengan ROC, Entropy, Rank Sum, dan pembobotan dinamis [2], [7], [12], [14].

PT. Sari Pati Abadi membutuhkan proses penentuan karyawan tetap yang lebih objektif karena evaluasi melibatkan beberapa kriteria, yaitu ketidakhadiran, kedisiplinan, target kerja, keterampilan, dan masa kerja. Banyaknya kriteria menyebabkan proses penilaian menjadi kompleks apabila dilakukan tanpa bantuan sistem terkomputerisasi. Penelitian ini menggunakan kombinasi metode Grey Absolute Decision Analysis (GADA) dan Grey Relational Analysis (GRA). GADA digunakan untuk menentukan bobot kriteria berdasarkan hubungan absolut antar data, sedangkan GRA digunakan untuk melakukan perangkingan alternatif berdasarkan nilai Grey Relational Grade. Kombinasi GADA dan GRA juga telah diterapkan pada penentuan instruktur terbaik untuk mengurangi subjektivitas dan inkonsistensi dalam pengambilan keputusan [10].

Sistem pendukung keputusan dikembangkan berbasis web menggunakan PHP dan MySQL. PHP digunakan untuk membangun aplikasi dinamis yang diproses pada server, sedangkan basis data menyimpan data operasional yang dibutuhkan sistem [9], [11]. Perancangan sistem menggunakan Unified Modelling Language (UML) sebagai pemodelan sistem [15]. Tujuan penelitian ini adalah membangun sistem pendukung keputusan berbasis web yang mengintegrasikan pembobotan GADA dan perangkingan GRA untuk membantu pihak HRD dan manajemen dalam menentukan karyawan tetap secara lebih cepat, terstruktur, transparan, dan terukur.

2. METODE

2.1 Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung pada PT. Sari Pati Abadi untuk memperoleh data penentuan karyawan tetap, wawancara dengan pihak HRD untuk memperoleh indikator penilaian dan memverifikasi data sekunder, serta penelitian perpustakaan untuk memperoleh landasan teori dari jurnal yang berkaitan dengan penelitian.

Teknik sampling yang digunakan adalah purposive sampling. Kriteria sampel adalah karyawan yang masih berstatus kontrak, sedang berada dalam masa evaluasi penentuan karyawan tetap, dan memiliki data penilaian lengkap berdasarkan ketidakhadiran, kedisiplinan, target kerja, keterampilan, serta masa kerja. Data yang digunakan pada perhitungan terdiri atas 30 alternatif karyawan.

2.2 Kriteria dan Tolak Ukur Penilaian

Penentuan karyawan tetap didasarkan pada lima kriteria utama yang diperoleh melalui wawancara dengan pihak HRD dan analisis dokumen evaluasi karyawan. Setiap kriteria menggunakan skala penilaian 1-5 agar proses evaluasi dapat diolah secara terukur. Kriteria dan subkriteria yang digunakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria dan Tolak Ukur Penilaian

Kode	Kriteria	Skala 5 sampai 1
C1	Ketidakhadiran	5=1 hari; 4=2 hari; 3=3 hari; 2=4 hari; 1=5 hari
C2	Kedisiplinan	5=tidak pernah melanggar; 4=ringan 1 kali; 3=ringan 2 kali; 2=ringan 3 kali; 1=berat/>3 kali
C3	Target Kerja	5=>60 unit; 4=50-60; 3=40-49; 2=25-39; 1=<25 unit
C4	Keterampilan	5=menguasai semua mesin; 4=sebagian besar; 3=mesin tertentu; 2=sering membutuhkan arahan; 1=tidak mampu mengoperasikan dengan baik
C5	Masa Kerja	5=>4 tahun; 4=3.5-4; 3=2.5-3.4; 2=1.5-2.4; 1=<1.5 tahun

Data penilaian kemudian dikonversi menjadi rating C1-C5. Matriks rating 30 alternatif yang digunakan dalam perhitungan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Matriks Rating Alternatif

No	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
1	Muhammad Akmal	5	5	5	5	4
2	Rahmat Maulidan	4	5	4	4	3
3	Ade Kurniawan	5	4	4	4	4
4	Ade Ridho Ramadhan	4	4	5	4	3
5	Muhammad Yanis	4	4	4	5	4
6	Ari Maulana	5	4	4	4	3
7	Raka Jibril Estrada	4	5	4	3	4
8	Yuhardi	4	4	4	4	4
9	Azeng Suci Ramadhan	3	4	5	4	3
10	Dani Syahputra	4	3	4	5	4
11	Rhafiri Rahman	4	4	4	4	3
12	Sujarwo	5	3	4	4	4
13	Muhamad Aditia Akbar	4	4	3	4	4
14	Wahyu Sudirman	3	4	4	4	4

No	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
15	Rizki Oktara	4	4	4	3	4
16	Fajar Ramadhan	3	3	3	3	3
17	Dedi Kurniawan	3	3	3	2	3
18	Bayu Setiawan	2	3	3	3	2
19	Andika Pratama	3	2	3	3	3
20	Hendra Gunawan	3	3	2	3	2
21	Doni Saputra	2	3	3	2	3
22	Reza Fahlevi	3	2	2	3	2
23	Irfan Hakim	2	2	3	2	3
24	Agus Salim	2	3	2	2	2
25	Taufik Hidayat	2	2	2	3	2
26	Eko Prasetyo	1	2	2	2	2
27	Yoga Pratama	2	2	1	2	2
28	Arif Rahman	2	1	2	2	1
29	Fikri Haikal	1	2	2	1	2
30	Galih Prakoso	1	1	1	1	1

2.3 Model Kombinasi GADA dan GRA

Penelitian menggunakan Sequential Hybrid Model. Tahap pertama menerapkan GADA untuk menentukan bobot masing-masing kriteria berdasarkan hubungan absolut antar data. Bobot hasil GADA digunakan sebagai input pada GRA. Selanjutnya GRA menghitung nilai relasi abu-abu atau Grey Relational Grade setiap alternatif dan menghasilkan perangkingan berdasarkan nilai tertinggi.

Tahapan GADA meliputi penentuan geometric mean, penyusunan matriks perbandingan berpasangan, penghitungan bobot simulasi kriteria, agregasi bobot terhadap kriteria, dan normalisasi bobot akhir. Bobot relatif akhir dinormalisasi dengan $R_j = r_j / \sum r_j$. GADA digunakan karena mampu menghasilkan bobot kriteria yang lebih objektif pada persoalan multi-kriteria [3], [4], [6], [13].

Pada tahap GRA, matriks keputusan dinormalisasi dengan $X_{norm} = (x_{ij} - x_{min}) / (x_{max} - x_{min})$. Nilai normalisasi kemudian dikalikan dengan bobot kriteria menggunakan $V_{ij} = x_{ij} \times w_j$. Nilai akhir alternatif dihitung sebagai Grey Relational Grade dengan $GRG_i = (1/n) \sum V_{ij}$. Semakin tinggi nilai GRG, semakin baik hubungan alternatif terhadap kriteria yang dipertimbangkan [5], [8], [12].

2.4 Perancangan Sistem dan Evaluasi

Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL, sedangkan desain sistem menggunakan UML. Sistem menyediakan fitur input data karyawan, kriteria dan subkriteria, proses perhitungan otomatis GADA-GRA, serta laporan hasil analisa. Pemanfaatan teknologi berbasis web dan basis data mendukung pengolahan data yang lebih terintegrasi [9], [11], [15].

Evaluasi kinerja sistem dilakukan dengan membandingkan hasil klasifikasi sistem terhadap keputusan aktual HRD pada 30 karyawan yang sama. Perbandingan menghasilkan True Positive (TP), False Positive (FP), False Negative (FN), dan True Negative (TN). Metrik yang dihitung meliputi accuracy, precision, recall, specificity, dan F1-Score.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pembobotan GADA

Proses agregasi GADA menghasilkan indeks kriteria $C1=5.1193$, $C2=5.0943$, $C3=5.0943$, $C4=5.0943$, dan $C5=4.1597$ dengan total indeks 24.5619. Setelah dinormalisasi, diperoleh bobot akhir seperti pada Tabel 3. Kelima bobot berjumlah 1 dan digunakan sebagai input pada tahap GRA.

Tabel 3. Bobot Akhir Kriteria Hasil GADA

Kode	Kriteria	Indeks GADA	Bobot Akhir
C1	Ketidakhadiran	5.1193	0.2084
C2	Kedisiplinan	5.0943	0.2074
C3	Target Kerja	5.0943	0.2074
C4	Keterampilan	5.0943	0.2074
C5	Masa Kerja	4.1597	0.1694

Bobot C1 memiliki nilai sedikit lebih tinggi dibandingkan C2-C4, sedangkan C5 memiliki bobot paling rendah. Pembobotan ini menunjukkan bahwa proses GADA menghasilkan distribusi bobot yang relatif seimbang pada empat kriteria pertama. Pendekatan pembobotan objektif sebelum perangkingan sejalan dengan penggunaan kombinasi metode pada studi GRA lainnya yang memisahkan tahap penentuan bobot dan tahap pemeringkatan [7], [10], [14].

3.2 Hasil Perangkingan GRA

Bobot GADA dikalikan dengan nilai setiap kriteria pada matriks rating. Sebagai contoh untuk alternatif pertama diperoleh $V1,1=5 \times 0.2084=1.0421$; $V1,2=5 \times 0.2074=1.0370$; $V1,3=5 \times 0.2074=1.0370$; $V1,4=5 \times 0.2074=1.0370$; dan $V1,5=4 \times 0.1694=0.6774$. Nilai relasi abu-abu kemudian digunakan untuk menentukan urutan alternatif. Hasil perangkingan ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Keputusan GRA

Rank	Nama Karyawan	GRG	Keterangan
1	Muhammad Akmal	0.9661	Layak
2	Ade Kurniawan	0.8417	Layak
3	Muhammad Yanis	0.8415	Layak
4	Ari Maulana	0.8078	Layak
5	Ade Ridho Ramadhan	0.8076	Layak
6	Rahmat Maulidan	0.8076	Layak
7	Sujarwo	0.8002	Layak
8	Raka Jibril Estrada	0.8000	Layak
9	Yuhardi	0.8000	Layak
10	Dani Syahputra	0.8000	Layak
11	Rhafiri Rahman	0.7661	Layak
12	Azeng Suci Ramadhan	0.7659	Layak
13	Rizki Oktara	0.7585	Layak
14	Muhamad Aditia Akbar	0.7585	Layak
15	Wahyu Sudirman	0.7583	Layak

Tabel 4. Hasil Keputusan GRA (lanjutan)

Rank	Nama Karyawan	GRG	Keterangan
16	Fajar Ramadhan	0.6000	Tidak Layak
17	Dedi Kurniawan	0.5585	Tidak Layak
18	Andika Pratama	0.5585	Tidak Layak
19	Hendra Gunawan	0.5246	Tidak Layak
20	Bayu Setiawan	0.5244	Tidak Layak
21	Doni Saputra	0.5168	Tidak Layak
22	Reza Fahlevi	0.4832	Tidak Layak
23	Irfan Hakim	0.4754	Tidak Layak
24	Agus Salim	0.4415	Tidak Layak
25	Taufik Hidayat	0.4415	Tidak Layak
26	Yoga Pratama	0.3585	Tidak Layak
27	Eko Prasetyo	0.3583	Tidak Layak
28	Arif Rahman	0.3246	Tidak Layak
29	Fikri Haikal	0.3168	Tidak Layak
30	Galih Prakoso	0.2000	Tidak Layak

Berdasarkan nilai GRG, alternatif diurutkan dari nilai tertinggi ke terendah. Dari 30 karyawan kontrak yang dievaluasi, 15 karyawan dengan nilai tertinggi dinyatakan layak diangkat menjadi karyawan tetap. Batas kelulusan berada di antara peringkat ke-15 dengan nilai 0.7583 dan peringkat ke-16 dengan nilai 0.6000, sehingga terdapat pemisahan nilai yang cukup jelas. Nilai tertinggi diperoleh Muhammad Akmal sebesar 0.9661.

3.3 Evaluasi Kinerja Sistem

Hasil klasifikasi sistem dibandingkan dengan data aktual HRD. Diperoleh TP=14, FP=1, FN=2, dan TN=13. Nilai metrik evaluasi dihitung dari confusion matrix dan dirangkum pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Evaluasi Confusion Matrix

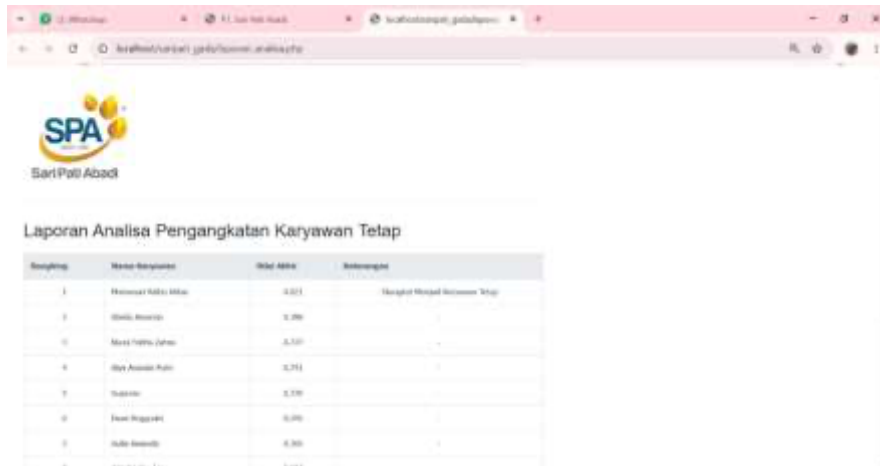
Metrik	Formula	Nilai
Accuracy	$(TP+TN)/(TP+TN+FP+FN)$	90.00%
Precision	$TP/(TP+FP)$	93.33%
Recall	$TP/(TP+FN)$	87.50%
Specificity	$TN/(TN+FP)$	92.86%
F1-Score	$2 \times (Precision \times Recall) / (Precision + Recall)$	90.32%

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi 90.00% dalam menentukan kelayakan karyawan tetap, dengan presisi 93.33%, recall 87.50%, spesifisitas 92.86%, dan F1-Score 90.32%. Terdapat satu kasus false positive dan dua kasus false negative. Secara keseluruhan, metrik evaluasi menunjukkan bahwa kombinasi GADA dan GRA cukup akurat dan layak digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan pada PT. Sari Pati Abadi.

3.4 Implementasi Sistem Berbasis Web

Sistem berbasis web menyediakan proses input data, perhitungan bobot GADA, perhitungan GRA, perangkangan, dan laporan analisa. Laporan analisa menampilkan hasil pemeringkatan karyawan

sehingga pihak HRD dapat melihat nilai akhir dan rekomendasi secara terkomputerisasi. Tampilan laporan analisa ditunjukkan pada Gambar 1.



No	Nama Karyawan	Nilai Akhir	Rekomendasi
1	Muhammad Akmal Mubti	0,961	Tidak dapat diangkat sebagai karyawan tetap
2	Andika	0,960	Tidak dapat diangkat sebagai karyawan tetap
3	Muhammad Fauzan	0,957	Tidak dapat diangkat sebagai karyawan tetap
4	Alvin Andika Putri	0,951	Tidak dapat diangkat sebagai karyawan tetap
5	Andika	0,950	Tidak dapat diangkat sebagai karyawan tetap
6	Andika	0,950	Tidak dapat diangkat sebagai karyawan tetap
7	Andika	0,950	Tidak dapat diangkat sebagai karyawan tetap
8	Andika	0,950	Tidak dapat diangkat sebagai karyawan tetap
9	Andika	0,950	Tidak dapat diangkat sebagai karyawan tetap
10	Andika	0,950	Tidak dapat diangkat sebagai karyawan tetap

Gambar 1. Tampilan Form Laporan Analisa

Implementasi berbasis web membantu proses perhitungan dilakukan secara otomatis, mengurangi kesalahan manusia, mempercepat proses, serta mendokumentasikan hasil penilaian. Penggunaan PHP dan MySQL pada pengembangan aplikasi web juga telah digunakan dalam penelitian sistem informasi lainnya [9], [11], [16].

4. KESIMPULAN

Sistem pendukung keputusan berbasis web yang dibangun mampu membantu pihak HRD dan manajemen dalam melakukan penentuan karyawan tetap secara lebih cepat, terstruktur, dan terkomputerisasi. Metode GADA menghasilkan bobot $C1=0.2084$, $C2=0.2074$, $C3=0.2074$, $C4=0.2074$, dan $C5=0.1694$, sedangkan metode GRA menghasilkan perankingan berdasarkan nilai Grey Relational Grade. Pada hasil perhitungan rinci, Muhammad Akmal memperoleh nilai tertinggi sebesar 0.9661. Dari 30 alternatif, 15 karyawan dengan nilai tertinggi direkomendasikan layak menjadi karyawan tetap. Evaluasi confusion matrix menghasilkan akurasi 90.00%, presisi 93.33%, recall 87.50%, spesifisitas 92.86%, dan F1-Score 90.32%. Kombinasi GADA dan GRA dapat mengurangi subjektivitas karena keputusan dihasilkan berdasarkan perhitungan matematis dan kriteria yang telah ditentukan, sedangkan sistem berbasis web meningkatkan efisiensi, transparansi, dan kemudahan dokumentasi hasil penilaian.

REFERENSI

- [1] R. Agusli, M. I. Dzulhaq, and F. C. Irawan, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Menggunakan Metode AHP-TOPSIS," *Academic Journal of Computer Science Research*, vol. 2, no. 2, pp. 35–40, 2020, doi: 10.38101/ajcsr.v2i2.286.
- [2] R. Andika, "Kombinasi Grey Relational Analysis (GRA) dan ROC Dalam Penentuan Promosi Jabatan Supervisor," *CHAIN: Journal of Computer Technology, Computer Engineering, and Informatics*, vol. 2, no. 1, pp. 37–44, 2024, doi: 10.58602/chain.v2i1.94.
- [3] A. Anggraini and P. S. Harahap, "Sistem Pendukung Keputusan Perekrutan Karyawan Politeknik Kesehatan Medan Dengan Menggunakan Metode Grey Absolute Decision Analysis (GADA)," *Jurnal Media Informatika*, vol. 3, no. 2, pp. 92–98, 2022, doi: 10.55338/jumin.v3i2.277.
- [4] R. I. Batubara and Y. Siregar, "Sistem Pendukung Keputusan Karyawan Honorer Terbaik di Dinas Perkebunan Medan Dengan Metode GADA," *Jurnal Media Informatika*, vol. 3, no. 2, pp. 104–111, 2022, doi: 10.55338/jumin.v3i2.279.

- [5] A. Hafiz, “Perancangan Sistem Penentuan Insentif Pegawai Menggunakan Metode Grey Relational Analysis,” *Journal of Data Science and Information Systems*, vol. 2, no. 2, pp. 80–89, 2024, doi: 10.58602/dimis.v2i2.124.
- [6] J. Halawa, “Penerapan Metode Grey Absolute Decision Analysis (GADA) Pada Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Perangkat Desa (Studi Kasus: Desa Hilinawalo Mazino),” *KETIK: Jurnal Informatika*, vol. 1, no. 3, pp. 47–62, 2024, doi: 10.70404/ketik.v1i03.46.
- [7] D. Handoko, “Kombinasi Metode Pembobotan Entropy dan Grey Relational Analysis dalam Pemilihan Pelanggan Terbaik,” *Jurnal Ilmiah Informatika dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)*, vol. 3, no. 2, pp. 70–79, 2024, doi: 10.58602/jima-ilkom.v3i2.29.
- [8] D. Handoko, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa Menggunakan Metode Grey Relational Analysis,” *Journal of Information Technology, Software Engineering and Computer Science (ITSECS)*, vol. 2, no. 2, pp. 49–57, 2024, doi: 10.58602/itsecs.v2i2.106.
- [9] R. Hermiati, A. Asnawati, and I. Kanedi, “Pembuatan E-Commerce Pada Raja Komputer Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan Database MySQL,” *Jurnal Media Infotama*, vol. 17, no. 1, pp. 54–66, 2021, doi: 10.37676/jmi.v17i1.1317.
- [10] D. Leman, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Instruktur Terbaik Dengan Kombinasi Metode GADA dan GRA Pada Tecnho Garage,” *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 144–154, 2025, doi: 10.70340/jirsi.v4i2.193.
- [11] W. Manurian, I. Mubarak, A. S. Agustin, Haryanto, and N. Sania, “Perancangan Sistem Informasi Pencatatan Poin Pelanggaran Tata Tertib Siswa Berbasis Website Pada SMK YP Karya 1 Tangerang,” *Journal Informatics, Science & Technology*, vol. 10, no. 1, pp. 1–9, 2020.
- [12] M. N. D. Satria, E. R. Susanto, Setiawansyah, S. Maryana, and P. Palupiningsih, “Modification of Grey Relational Analysis for Dynamic Criteria Weighting in Decision-Making Systems,” *IJUM Engineering Journal*, vol. 26, no. 2, pp. 187–203, 2025, doi: 10.31436/ijumej.v26i2.3494.
- [13] Y. Y. Seran, “Sistem Pendukung Keputusan Cerdas Penentuan Rute Tercepat Menggunakan Metode Grey Absolute Decision Analysis,” *KETIK: Jurnal Informatika*, vol. 1, no. 5, pp. 33–44, 2024.
- [14] I. W. Sriyasa, “Kombinasi Metode Rank Sum dan Grey Relational Analysis dalam Pemilihan Pelanggan Terbaik,” *Journal of Information Technology, Software Engineering and Computer Science (ITSECS)*, vol. 2, no. 4, pp. 193–201, 2024, doi: 10.58602/itsecs.v2i4.162.
- [15] O. Alfina and F. Harahap, “Pemodelan UML Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Kelas Siswa Tunagrahita,” *METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, vol. 3, no. 2, pp. 143–150, 2019.
- [16] A. I. Reski, M. Muhallim, S. Paembonan, D. Dasril, H. Abduh, and H. Hasnahwati, “Aplikasi Sistem Absensi Fingerprint Dosen dan Staff Fakultas Teknik Universitas Andi Djemma,” *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.4985.