

Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tim Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Topsis (Studi Kasus: CV. Jenggong Mulya Jaya)

Achmad Muzadi¹, Umi Chotijah²

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Gresik

zadi00012@gmail.com¹, umi.chotijah@umg.ac.id²

ABSTRACT; *CV. Jenggong Mulya Jaya is a private construction services company dealing with building and housing projects, oil and gas industrial facilities, warehouses and factories, supporting infrastructure development including roads and bridges, clean and waste water facilities, dams, sanitation and irrigation, distribution networks, telecommunications networks and so on. The results of the construction team's observations and research that are not precise in the project can make the company suffer losses, it is necessary to have a well-organized system. Based on the problem, "On CV Jenggong Mulya Jaya". Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) is one of the methods used to solve the problem of selecting a construction project team optimally. In the analysis of the results of system testing, with the company's calculations, the recommendations of the Project Construction Unit with testing can be concluded that this system can recommend 3 times each month period which indicates that the decision support system can function properly with a 70% approach according to the Topsis method.*

Keywords: *Decision Support System, TOPSIS, Construction*

ABSTRAK; CV. Jenggong Mulya Jaya merupakan sebuah perusahaan swasta jasa konstruksi berhubungan proyek bangunan gedung dan perumahan, fasilitas industri minyak dan gas, gudang dan pabrik, pembangunan infrastruktur penunjang meliputi jalan raya dan jembatan, fasilitas air bersih dan limbah, bendungan, sanitasi dan irigasi, jaringan distribusi, jaringan telekomunikasi dan lain sebagainya. Hasil observasi dan penelitian tim konstruksi yang kurang tepat dalam project dapat membuat perusahaan mengalami kerugian, maka perlu adanya sistem yang terorganisir dengan baik. Berdasarkan permasalahan. Pada CV Jenggong Mulya Jaya". Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) adalah salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pemilihan tim project konstruksi secara optimal. Pada analisis hasil pengujian sistem, dengan perhitungan pihak perusahaan, didapatkan rekomendasi Unit Konstruksi Project dengan pengujian dapat disimpulkan bahwa sistem ini dapat merekomendasikan 3 kali periode tiap bulan yang menunjukkan bahwa sistem pendukung keputusan dapat berfungsi dengan baik dengan pendekatan 70% sesuai dengan metode Topsis.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, TOPSIS, Konstruksi

PENDAHULUAN

Jasa konstruksi merupakan jenis usaha atau kegiatan yang sangat dibutuhkan dalam menunjang pembangunan sarana dan prasarana pemerintah atau swasta yang memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung aktivitas ekonomi dan sosial (Sofyan, 2017). Kegiatan usaha yang dilakukan oleh CV. Jenggong Mulya Jaya, mengalami peningkatan permintaan dan pesanan yang terus bertambah, sehingga menambah jumlah armada dalam proses pengerjaan project sebagai tenaga pelaksana kegiatan. Pada tahapan proses pengerjaan dilakukan dengan pemilihan tim project konstruksi yang memiliki kualitas yang paling sesuai dan optimal dalam setiap kegiatan yang diberikan dan disampaikan kepada konsumen (Ervianto, 2023).

Pada proses penilaian jasa konstruksi dengan banyaknya jumlah project yang dikerjakan dengan tim project konstruksi yang terbatas, maka mempersulit bagi pihak perusahaan dalam memberikan rekomendasi seara efektif guna memberikan project tersebut kepada tim project konstruksi secara efektif dan efisien, sehingga dibutuhkan suatu metode pada pengambilan keputusan penentuan tim project konstruksi, maka dipilihlah metode Topsis (Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution).

Pada proses penilaian jasa konstruksi dengan banyaknya jumlah project yang dikerjakan dengan tim project konstruksi yang terbatas, maka mempersulit bagi pihak perusahaan dalam memberikan rekomendasi seara efektif guna memberikan project tersebut kepada tim project konstruksi secara efektif dan efisien, sehingga dibutuhkan suatu metode pada pengambilan keputusan penentuan tim project konstruksi, maka dipilihlah metode Topsis (Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution). “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Beasiswa Tingkat Universitas MENGGUNAKAN METODE TOPSIS”, Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Kalimantan, Banjarmasin (Hijriana & Karyadiputra, 2018).

Dilakukan penelitian tentang pemberian beasiswa Menggunakan Metode TOPSIS pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Kalimantan, Banjarmasin. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan kesimpulan bahwa dengan permasalahan yang sama dapat digunakan metode dengan permasalahan yang berbeda sebagai pendukung keputusan.

Dari hasil observasi dan penelitian maka perlu adanya sistem yang terorganisir dengan baik, untuk mempermudah pihak perusahaan. Berdasarkan permasalahan, maka peneliti membuat topik penelitian dengan judul “Aplikasi Pendukung keputusan penentuan

rekomendasi Tim Project Konstruksi Menggunakan metode Topsis (Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution) (Angelya, 2023). Pada CV Jenggong Mulya Jaya". Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) adalah salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pemilihan tim project konstruksi secara optimal (Dewi, 2012).

METODE PENELITIAN

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dan dokumentasi, dari hasil evaluasi data pada tahap observasi terhadap data dilapangan dilakukan dengan menggunakan detail data dari CV. Jenggong Mulya Jaya, dan dari hasil observasi data didapatkan data nilai berupa Nominal, Volume, kedisiplinan, kualitas dan estimasi waktu yang nantinya digunakan sebagai penilaian data valid dari perusahaan. Selain itu pengumpulan data juga dilakukan dari buku literatur yang berhubungan dengan masalah yang dibahas. Data terkumpul diharapkan dari *study* pustaka adalah Data mengenai metode yang digunakan untuk menghitung penilaian jasa konstruksi Perusahaan. Data mengenai pemrograman php dan pembuatan sistem pendukung keputusan pendukung keputusan (Nagara & Nurhayati, 2021).

1. Variabel Penelitian

Variabel penelitian meliputi variabel input dan variabel output (Amirillah, 2014). Variabel input berupa Data kriteria menggunakan 5 kriteria pemilihan yaitu Nominal, Volume, kedisiplinan, kualitas dan estimasi waktu. Variabel output yang dihasilkan dari penelitian ini adalah hasil dari perhitungan menggunakan metode TOPSIS dalam Rekomendasi Tim Konstruksi (Shentia, 2022).

2. Metode Pengembangan Sistem

Sistem ini dikembangkan menggunakan model Waterfall (Hidayat et al., 2017). Model ini meliputi kegiatan proses dasar seperti spesifikasi, pengembangan, validasi, dan mempresentasikannya sebagai berikut (Wahyuni & Susanto, 2018):

3. Perancangan Sistem

Sistem perancangan dilakukan dengan menggunakan *Decision Support sistem (DSS)* dengan Metode *Topsis (Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution)*, dimana pada proses pemilihan data dilakukan dengan bahan pertimbangan dengan menggunakan data kriteria Nominal, Volume, kedisiplinan, kualitas dan estimasi waktu sebagai pengambil keputusan pada perusahaan.

4. Analisis Sistem

Hasil analisa sistem didapatkan dengan menganalisa data dari hasil observasi data dari CV. Jenggong Mulya Jaya berupa data survey dari lapangan dan juga proses pencatatan kedalam sistem yang berhubungan langsung dengan *user* sehingga dari analisa dapat didefinisikan detail dari kebutuhan dari sistem dengan baik secara terstruktur dari data.

5. Desain Sistem

Desain dari sistem yang dibuat dilakukan dengan menggunakan pembuatan perangkat lunak dalam penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman PHP sebagai desain program dan MySql sebagai databasenya (Winanjar & Susanti, 2021).

6. Implementasi Sistem

Pengimplementasian dari sistem merupakan tahapan pembuatan dari seluruh unit yang telah dibuat pada aplikasi program dan juga tahapan pengujian sistem dengan agar sesuai dengan perancangan yang sudah dibuat atau masih ada kesalahan dari perangkat lunaknya. Dalam pengujian sistem ini kevalidan tentang data yang sudah dibuat juga diuji agar tahu kelemahan dari sistem.

7. Perawatan Sistem

Proses perawatan merupakan tahapan pemeliharaan dari sistem dimana pada tahap ini dapat dilakukan dengan menjalankan operasi sistem atau penggunaan pada sistem dalam hal ini user pada CV. Jenggong Mulya Jaya dimana apabila masih terjadi kesalahan atau *error* yang tidak ditemukan pada saat pengujian sistem maka perlu perbaikan dan pengembangan terhadap sistem dilakukan oleh pihak admin

Metode Topsis digunakan sebagai suatu upaya untuk menyelesaikan permasalahan dengan konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternative alternatif keputusan (Amida & Kristiana, 2019). Secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

Keterangan

r_{ij} = matriks keputusan yang ternormalisasi

x_{ij} = Kriteria ke-i

- 2) Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad \text{Persamaan (2.2)}$$

Keterangan

y_{ij} = matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

r_{ij} = matriks keputusan yang ternormalisasi

W_{ij} = Bobot Kriteria ke-i

- 3) Menentukan matriks solusi ideal positif (A+) dan matriks solusi ideal negatif (A-) berdasarkan rating bobot ternormalisasi y_{ij}

$$\begin{aligned} A^+ &= (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \\ A^- &= (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \end{aligned} \quad \text{Persamaan (2.3)}$$

Keterangan:

A^+ = matriks solusi ideal positif (A+)

A^- = matriks solusi ideal positif (A-)

- 4) Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negative

$$\begin{aligned} S_i^- &= \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_j - V_j^+)^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \\ S_i^+ &= \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_j - V_j^-)^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m \end{aligned} \quad \text{Persamaan (2.4)}$$

Keterangan:

S_i^- = solusi ideal Negatif

S_i^+ = solusi ideal Positif

- 5) Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i)

$$V_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad \text{Persamaan (2.5)}$$

Keterangan:

V_i = Prefrensi Nilai

HASIL DAN PEMBAHASAN**Data Penelitian**

ta Penelitian Untuk data yang telah ditentukan pada proses Seleksi Penentuan rekomendasi Tim Project Konstruksi, maka dibutuhkan beberapa kriteria yang nantinya digunakan sebagai penilaian yang tepat pada sasaran sehingga penseleksian lebih efektif secara cepat, berikut kriteria yang digunakan dalam penilaian: Nominal, Volume, kedisiplinan, kualitas dan estimasi waktu. Sistem akan melakukan pengolahan untuk dijadikan suatu landasan dalam penilaian penentuan Seleksi Penentuan rekomendasi Tim Project Konstruksi, dari kriteria yang digunakan pada proses perhitungan dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel 1 Kriteria Penilaian

Berikut untuk nilai pembagi, untuk matriks pembagi sebagai berikut:

Tabel 2. Matriks Pembagi

<u>Nominal</u>	2,013,827,202.12
<u>Volume</u>	412.28
<u>Kedisiplinan</u>	445.08
<u>Kualitas</u>	441.96
<u>Estimasi waktu</u>	380.03

Tabel 3 Matriks Normalisasi

NO	NAMA	Nominal	Volume	Kedisiplinan	Kualitas	Estimasi Waktu
1	T-001	0.09931	0.1455	0.1685	0.1358	0.0789
2	T-002	0.1738	0.1819	0.1348	0.1471	0.1579
3	T-003	0.1614	0.2183	0.1460	0.2263	0.2368
4	T-004	0.1986	0.1940	0.2247	0.2150	0.1974
5	T-005	0.1092	0.1455	0.2134	0.1810	0.1579
6	T-006	0.1043	0.1213	0.1797	0.2036	0.1710
7	T-007	0.1341	0.1455	0.1685	0.1923	0.1579
8	T-008	0.2731	0.2183	0.1910	0.1697	0.0789
9	T-009	0.1589	0.1940	0.1685	0.1358	0.1579
10	T-010	0.2235	0.1746	0.1348	0.1471	0.2368

11	U-101	0.2582	0.2062	0.1460	0.2263	0.1974
12	U-102	0.1738	0.1940	0.2247	0.2150	0.1579
13	U-103	0.1341	0.1819	0.2134	0.1810	0.1710
14	U-104	0.1440	0.2183	0.1685	0.1697	0.1579
15	U-105	0.0993	0.1940	0.1348	0.1923	0.1974
16	U-106	0.1738	0.1455	0.1460	0.1697	0.2237
17	U-107	0.1614	0.1213	0.2247	0.1358	0.1974
18	U-108	0.1986	0.1455	0.2134	0.1471	0.1579
19	U-109	0.1092	0.2183	0.1797	0.2263	0.1710
20	U-110	0.1043	0.1940	0.1685	0.2150	0.1974
21	M-201	0.1341	0.1746	0.1910	0.1810	0.1579
22	M-202	0.2731	0.1819	0.1685	0.1697	0.1710
23	M-203	0.1589	0.2183	0.1348	0.1923	0.1579
24	M-204	0.1837	0.1940	0.1460	0.1697	0.1974
25	M-205	0.2086	0.1455	0.2247	0.1358	0.1579
26	M-206	0.1887	0.1213	0.2134	0.1471	0.1710
27	M-207	0.1738	0.1455	0.1685	0.1358	0.1974
28	M-208	0.1366	0.2183	0.1348	0.1471	0.2237
29	M-209	0.1887	0.1940	0.1460	0.2263	0.1974
30	M-210	0.2607	0.1746	0.1910	0.1697	0.1710
31	M-211	0.2384	0.1577	0.2134	0.1810	0.1974

Matriks bobot ternormalisasi merupakan tahapan yang dilakukan dengan penentuan bobot dari Pihak Surveyer perusahaan dengan menggunakan proses perhitungan dengan menggunakan nilai bobot dari kriteria sehingga untuk proses penentuan dilakukan dengan keanggotaan dapat dilihat pada tabel 4:

Tabel 4 Matriks Bobot Kriteria

Nominal	5
Volume	5
Kedisiplinan	3
Kualitas	4
Estimasi waktu	2

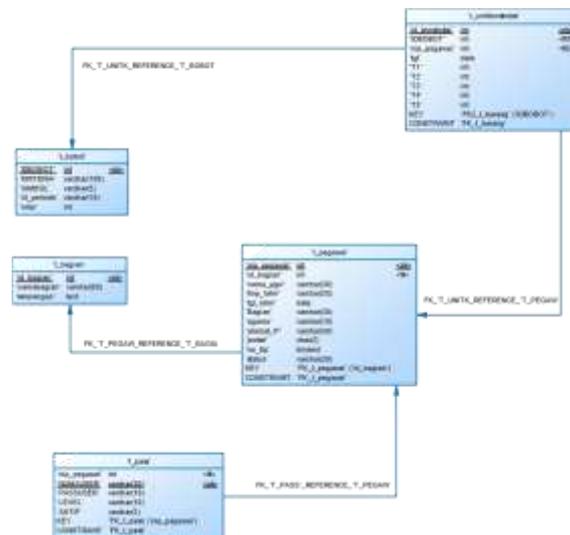
Keterangan Kriteria bobot:

Tabel 5 Matriks Bobot Kriteria

Bobot	Tingkat
5	Sangat baik
4	Baik
3	Sedang
2	Kurang
1	Sangat kurang

Perancangan Database

Proses pembuatan data yang dilakukan dengan menentukan detail perhitungan yang digunakan proses evaluasi hasil data dengan menggunakan pengolahan table dengan menggunakan detail evaluasi hasil pengolahan data dengan menggunakan basis data yang berstruktur relasional yaitu satu sama lain saling terhubung sehingga pada proses input data dapat dilakukan dengan baik dan terstruktur, seperti terlihat pada gambar 1:



Gambar 1 *Design Database*

Implementasi Sistem

Sistem terbagi menjadi 2 bagian utama yaitu bagian pengguna sistem dan admin. Dalam naskah ini hanya disampaikan bagian pengguna beserta proses perhitungan menggunakan metode TOPSIS (Mustafidah & Mayasari, 2019). Seperti telah diketahui bahwa admin akan dapat melakukan proses-proses dalam pemutakhiran data seperti menambah, menghapus, maupun memperbaiki data (Mustafidah & Mayasari, 2019). Bagian halaman utama yaitu Halaman Home merupakan halaman yang pertama kali muncul ketika aplikasi dijalankan. Pada halaman home terdapat penjelasan tentang cara penggunaan aplikasi dengan metode TOPSIS (Mustafidah & Mayasari, 2019). Halaman home tersaji seperti Gambar 2.



Gambar 2 Halaman *Home*

Normalisasi matriks merupakan tahapan menormalkan data uji dengan batasan nilai yang didapat dari data. Normalisasi pada proses dilakukan dengan menentukan nilai matriks yang dilakukan dengan beberapa tahapan antara lain:

- 1) Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi
- 2) Pengkuadratan nilai kriteria
- 3) Matriks Pembagi
- 4) Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot
- 5) Menentukan matriks nilai ideal positif (A+) dan nilai ideal negatif (A-)
- 6) Menentukan matriks solusi ideal positif (A+) dan matriks solusi ideal negatif (A-) berdasarkan rating bobot ternormalisasi y_{ij}

7) Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negative

8) Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i)

Dari tahapan diatas maka dilakukan dengan menormalisasikan data dan proses perhitungan sebagai berikut:

1. Perhitungan Normalisasi

Maka dilakukan proses perhitungan normalisasi dari setiap kriteria dengan menggunakan matriks pembagi yang berhasil dihitung:

1. T-001 Nilai Nominal 40,000,000,000,000,000

$$R_{ij} = \frac{40,000,000,000,000,000}{2,013,827,202.12} = 0.09931$$

2. T-002 Nilai Nominal 122,500,000,000,000,000

$$R_{ij} = \frac{122,500,000,000,000,000}{2,013,827,202.12} = 0.1738$$

3. T-003 Nilai Nominal 105,625,000,000,000,000

$$R_{ij} = \frac{105,625,000,000,000,000}{2,013,827,202.12} = 0.1614$$

4. T-004 Nilai Nominal 160,000,000,000,000,000

$$R_{ij} = \frac{160,000,000,000,000,000}{2,013,827,202.12} = 0.1986$$

5. T-005 Nilai Nominal 48,400,000,000,000,000

$$R_{ij} = \frac{48,400,000,000,000,000}{2,013,827,202.12} = 0.1092$$

2. Matriks bobot ternormalisasi

Matriks bobot ternormalisasi merupakan tahapan yang dilakukan dengan penentuan bobot dari Pihak Surveyer perusahaan dengan menggunakan proses perhitungan dengan menggunakan nilai bobot dari kriteria sehingga untuk proses penentuan dilakukan dengan keanggotaan dapat dilihat pada tabel 3.9:

Tabel 6 Matriks Bobot Kriteria

Nominal	5
Volume	5
Kedisiplinan	3
Kualitas	4
Estimasi Waktu	2

Keterangan Kriteria bobot:

Tabel 7 Matriks Bobot Kriteria

Bobot	Tingkat
5	Sangat baik
4	Baik
3	Sedang
2	Kurang
1	Sangat kurang

Proses perhitungan dengan menggunakan data perhitungan bobot dari kriteria yang ternormalisasi. Berikut untuk detail perhitungan:

1. T-001

$$Y_{ij} = 0.09931 \times 5 \\ = 0.4966$$

2. T-002

$$Y_{ij} = 0.1738 \times 5 \\ = 0.8690$$

3. T-003

$$Y_{ij} = 0.1614 \times 5 \\ = 0.8069$$

4. T-004

$$Y_{ij} = 0.19865 \\ = 0.9931 \times 5.$$

5. T-005

$$Y_{ij} = 0.1092 \times 5 \\ = 0.5462$$

6. Dst hingga dilakukan proses perhitungan keseluruhan 31 data setiap kriteria

c. Nilai Ideal A+ dan Nilai Ideal A-

Pada Tahapan matriks ideal positif (A+) merukan nilai max dari kriteria yang digunakan sebagai hasil nilai ideal dan matriks solusi ideal negatif (A-) merupakan nilai minimum dari kriteria dimana untuk nilai tersebut didapat dari proses perhitungan bobot matriks normalisasi berikut untuk nilai dapat dilihat pada tabel 3.10:

Tabel 7 Nilai ideal positif (A+) Dan Nilai ideal negatif (A-)

	A+	A-
Nominal	1.365559	0.496567
Volume	1.091484	0.6064
Kedisiplinan	0.674030	0.404418
Kualitas	0.9051	0.5430
Estimasi Waktu	0.4736	0.1579

d. Solusi ideal positif (Si+) Dan Solusi ideal negatif (Si-)

Pada tahapan Solusi ideal Positif dan negative merupakan penentuan nilai jarak dari setiap nilai alternative, untuk solusi dilakukan dengan menggunakan nilai alternative dari setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negative, yang digunakan sebagai hasil akhir nilai V vector dari perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS.

Dari hasil perhitungan diimplementasikan kedalam Sistem, dengan menginputkan nilai kriteria, maka akan muncul tabel normalisasi, normalisasi terbobot, matrik solusi ideal, jarak solusi ideal & nilai preferensi dan hasil dari perangkingan (Mustafidah & Mayasari, 2019). Beberapa hasil perhitungan yang telah disampaikan sebelumnya, proses perhitungan dalam sistem disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4 (jarak solusi & nilai preferensi).



Gambar 3. Halaman Input Data Kriteria



No	Nama	V1	V2	V3
1	Tim A	0.0000	0.0000	0.0000
2	Tim B	0.0000	0.0000	0.0000
3	Tim C	0.0000	0.0000	0.0000
4	Tim D	0.0000	0.0000	0.0000
5	Tim E	0.0000	0.0000	0.0000
6	Tim F	0.0000	0.0000	0.0000
7	Tim G	0.0000	0.0000	0.0000
8	Tim H	0.0000	0.0000	0.0000
9	Tim I	0.0000	0.0000	0.0000
10	Tim J	0.0000	0.0000	0.0000

Gambar 4. Hasil nilai Ideal +, Ideal – dan Nilai Vi

KESIMPULAN

Penelitian ini telah menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan dalam Seleksi Penentuan rekomendasi Tim Project Konstruksi dengan menggunakan metode TOPSIS. Aplikasi yang dibangun dapat membantu Seleksi Penentuan rekomendasi Tim Project Konstruksi dengan menggunakan metode TOPSIS dengan menggunakan kriteria: Nominal, Volume, kedisiplinan, kualitas dan estimasi waktu. Hasil pengujian berupa perhitungan menggunakan aplikasi tersebut sama dengan perhitungan menggunakan metode manual.

DAFTAR PUSTAKA

- Amida, S. N., & Kristiana, T. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Pegawai Dengan Menggunakan Metode Topsis. *JSAI (Journal Sci. Appl. Informatics)*, 2(3), 193–201.
- Amirillah, A. (2014). Efisiensi perbankan syariah di indonesia. *Jejak*, 7(2).
- Angelya, T. (2023). *Sistem Pendukung Keputusan, TOPSIS (Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution), Visual Studio Code, MySQL*. Universitas Multi Data Palembang.
- Dewi, N. K. (2012). *Biomarker pada ikan sebagai alat monitoring pencemaran logam berat kadmium, timbal dan merkuri di perairan Kaligarang Semarang*. Program Doktor Ilmu Lingkungan.
- Ervianto, W. I. (2023). *Manajemen proyek konstruksi*. Penerbit Andi.

- Hidayat, R., Marlina, S., & Utami, L. D. (2017). Perancangan sistem informasi penjualan barang handmade berbasis website dengan metode waterfall. *Simnasiptek 2017*, 1(1), 175–183.
- Hijriana, N., & Karyadiputra, E. (2018). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI BEASISWA TINGKAT UNIVERSITAS MENGGUNAKAN METODE TOPSIS. *AL ULUM: JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI*, 3(2), 90–96.
- Mustafidah, H., & Mayasari, R. P. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode TOPSIS untuk Pemilihan Lembaga Bimbingan Belajar. *Sainteks*, 15(1).
- Nagara, E. S., & Nurhayati, R. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Hama Padi Menggunakan PHP. *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model)*, 4, 1–12.
- Shentia, C. (2022). *PENERAPAN METODE TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) UNTUK REKOMENDASI PENETAPAN SISWA BERPRESTASI PENERIMA PENGHARGAAN TAHUNAN DI TINGKAT SEKOLAH MENENGAH PERTAMA/Cindy Shentia/14218022/SISTEM INFORMASI/Pembimbing I: Lis Utari/Pembimbing II: Syafrial.*
- Sofyan, S. (2017). Peran UMKM (usaha mikro, kecil, dan menengah) dalam Perekonomian Indonesia. *Bilancia: Jurnal Studi Ilmu Syariah Dan Hukum*, 11(1), 33–64.
- Wahyuni, T., & Susanto, M. T. (2018). Perancangan Website Periklanan Dengan Fasilitas Reviewer Iklan Menggunakan Php Dan Mysql. *INFOTECH Journal*, 4(2), 1–5.
- Winanjar, J., & Susanti, D. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Administrasi desa Berbasis Web Menggunakan PHP Dan MySQL. *PROSIDING SNAST*, 97–105.