

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan SSD Laptop Berbasis AHP dan TOPSIS

I Gede Parama Sathiyam Yuda Yana^{a1}, I Gede Arta Wibawa^{a2}, Putu Praba Santika^{a2}

^aProgram Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Udayana

Jalan Raya Kampus Udayana, Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali, Indonesia

¹yana2308561013@unud.ac.id

²gede.arta@unud.ac.id

²praba@unud.ac.id

Abstract

A decision support system (DSS) is needed to help lay users choose a solid-state drive (SSD) that suits their needs and is compatible with their laptops. This study designs and builds a web-based DSS using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method for criteria weighting and the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method for ranking SSD alternatives. Laptop and SSD data are used to perform matching based on interface compatibility and form factor. The main criteria used include price, capacity, read/write speed, and performance category. This system also provides a criteria comparison feature based on user preferences and presents the best SSD recommendations based on the final TOPSIS score. The test results show that the AHP + TOPSIS method is able to provide more rational and transparent recommendations compared to the manual weighting method.

Keywords: Decision Support System, SSD, Laptop Compatibility, AHP, TOPSIS, Multi-Criteria Decision Making

1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah memberikan dampak besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk di bidang teknologi informasi. Laptop telah menjadi perangkat penting dalam menunjang aktivitas belajar dan bekerja secara fleksibel[1]. Namun, seiring bertambahnya kebutuhan komputasi, banyak pengguna merasa perlu melakukan upgrade perangkat keras, salah satunya adalah penyimpanan menggunakan Solid State Drive (SSD).

Solid State Drive (SSD) telah menjadi media penyimpanan populer karena kecepatan dan efisiensinya. Namun, pemilihan SSD yang tepat tidak hanya berdasarkan performa dan harga, tetapi juga harus mempertimbangkan kompatibilitas dengan laptop yang dimiliki. Banyak pengguna awam kesulitan menentukan pilihan karena keterbatasan informasi teknis. Oleh karena itu, sistem pendukung keputusan (SPK) berbasis metode logis diperlukan.

Metode AHP dan TOPSIS merupakan pendekatan Multi-Criteria Decision Making (MCDM) yang dapat digabungkan untuk memberi peringkat alternatif menurut kriteria tertentu dan meningkatkan akurasi rekomendasi[2]. AHP digunakan untuk menentukan prioritas kriteria melalui perbandingan berpasangan. Sementara itu, TOPSIS dipakai karena metode ini memilih alternatif yang paling mendekati solusi ideal terbaik dan paling jauh dari solusi ideal terburuk.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis web yang efektif, menggunakan pendekatan AHP-TOPSIS, untuk memfasilitasi pemilihan Solid State Drive (SSD) yang optimal bagi pengguna awam berdasarkan kompatibilitas laptop, budget, dan preferensi multi-kriteria.

1.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan adalah suatu informasi berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur maupun tidak terstruktur dengan menggunakan data dan kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis[3].

1.2 AHP

AHP adalah metodologi pengambilan keputusan yang populer, terutama untuk masalah dengan banyak kriteria dan pilihan. AHP menyusun masalah secara hierarkis, sehingga bisa digunakan untuk pengambilan keputusan kelompok yang rumit maupun individu, serta mudah disesuaikan atau dikembangkan[4].

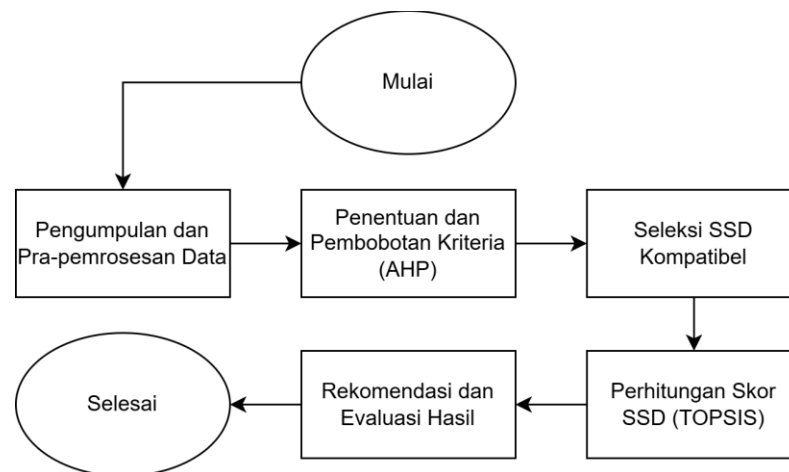
1.3 Topsis

TOPSIS adalah metode pengambilan keputusan multikriteria yang memilih alternatif terbaik dengan prinsip bahwa alternatif tersebut harus paling dekat dengan solusi ideal positif dan paling jauh dari solusi ideal negatif, untuk menentukan seberapa dekat suatu alternatif dengan solusi optimal[5].

2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan yang dapat merekomendasikan SSD terbaik dan kompatibel berdasarkan model laptop serta preferensi pengguna. Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan mulai dari pengumpulan data hingga perhitungan skor menggunakan metode AHP dan TOPSIS.

2.1 Alur Penelitian



Gambar 1. Diagram Tahapan Penelitian

2.2 Pengumpulan dan Pra-pemrosesan Data

Data yang digunakan mencakup data spesifikasi SSD dan laptop, termasuk informasi mengenai interface, form factor, kapasitas, harga, kecepatan baca/tulis, serta kategori performa SSD. Data SSD diperoleh dari situs e-commerce Amazon, sedangkan data laptop diperoleh dari dataset publik di situs Kaggle. Setelah data dikumpulkan, dilakukan tahap pra-pemrosesan untuk membersihkan data yang tidak valid, menyesuaikan format kolom, serta mengekstraksi nilai kecepatan baca dan tulis SSD dari format teks menjadi numerik. Kolom interface dan form factor juga dikonversi ke huruf kecil agar memudahkan pencocokan.

2.3 Tahapan AHP

Tahap ini bertujuan untuk menetapkan bobot kepentingan dari masing-masing kriteria yang digunakan dalam pemilihan SSD. Metode yang digunakan adalah Analytical Hierarchy Process (AHP) yang memungkinkan pengguna melakukan perbandingan berpasangan antar kriteria berdasarkan preferensi pribadi.

Empat kriteria utama ditetapkan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pemilihan SSD yang kompatibel. Setiap kriteria memiliki tipe yang memengaruhi bagaimana perhitungan skor dilakukan dalam metode TOPSIS, yakni apakah kriteria tersebut bertipe *cost* (semakin kecil semakin baik) atau *benefit* (semakin besar semakin baik).

- Harga – kriteria dengan tipe *cost*, yaitu semakin rendah semakin baik.
- Kapasitas – kriteria dengan tipe *benefit*, yaitu semakin besar semakin baik.
- Kecepatan – diambil dari rata-rata read dan write speed, bertipe *benefit*.
- Kategori – menggambarkan performa SSD (Entry-Level, Mid-Range, High-End), juga bertipe *benefit*.

Tabel 1. Kriteria dan Tipe

No.	Kriteria	Tipe
1	Harga	Cost
2	Kapasitas	Benefit
3	<i>Speed</i>	Benefit
4	Kategori	Benefit

Perbandingan antar kriteria dilakukan oleh pengguna melalui antarmuka sistem dalam bentuk skala preferensi, seperti "Harga lebih penting dari Kapasitas" atau "Speed sama penting dengan Kategori". Adapun skala numerik yang digunakan:

Tabel 2. Tabel Skala untuk Perbandingan Kriteria

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Sama Penting
3	Sedikit Lebih Penting
5	Lebih Penting
7	Jauh Lebih Penting
1/x	Kurang Penting

Hasil dari perbandingan akan dimasukkan ke dalam matriks perbandingan berpasangan yang kemudian akan dinormalisasi, dan nilai rata-rata dari setiap baris digunakan sebagai bobot kriteria.

Rumus - rumus yang digunakan:

- Normalisasi Nilai

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \tag{1}$$

- Bobot Kriteria

$$w_i = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{n} \quad (2)$$

- Perhitungan Konsistensi

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1}, CR = \frac{CI}{RI} \quad (3)$$

2.4 Seleksi SSD Kompatibel

Setelah bobot kriteria diperoleh, sistem akan melakukan penyaringan SSD berdasarkan kompatibilitas terhadap spesifikasi laptop yang dipilih pengguna. SSD yang dipertimbangkan harus memiliki interface dan form factor yang sesuai dengan slot yang tersedia pada laptop. Misalnya, jika laptop hanya memiliki slot M.2 dan mendukung NVMe, maka SSD yang memiliki form factor M.2 dan interface NVMe akan dipertimbangkan.

2.5 Tahapan TOPSIS

Untuk memberikan rekomendasi yang terbaik, digunakan metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Metode ini akan menghitung skor dari masing-masing SSD berdasarkan bobot dari AHP dan performa masing-masing SSD.

Langkah-langkah yang dilakukan yaitu:

- Normalisasi nilai setiap kriteria

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (4)$$

- Mengkalikan nilai normalisasi dengan bobot

$$v_{ij} = w_j \cdot r_{ij} \quad (5)$$

- Menentukan solusi ideal positif (terbaik) dan negatif (terburuk) untuk setiap kriteria.
 - Untuk kriteria "cost" (misalnya Harga), nilai ideal positif adalah yang terendah, sedangkan nilai ideal negatif adalah yang tertinggi.
 - Untuk kriteria "benefit" (misalnya Kapasitas, Kecepatan, dan Kategori), nilai ideal positif adalah yang tertinggi, dan nilai ideal negatif adalah yang terendah.

- Menghitung jarak ke solusi ideal dan anti-ideal

$$D^+ = \sqrt{\sum (v_{ij} - A_j^+)^2} \quad (6)$$

$$D^- = \sqrt{\sum (v_{ij} - A_j^-)^2} \quad (7)$$

- Menghitung nilai preferensi untuk setiap SSD

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (8)$$

- Nilai Ci tertinggi menunjukkan SSD yang paling direkomendasikan.

2.6 Rekomendasi dan Visualisasi Hasil

Setelah dilakukan perhitungan skor, sistem akan menampilkan hasil berupa daftar SSD yang direkomendasikan berdasarkan peringkat dari nilai preferensi. Informasi detail seperti brand,

model, harga, kapasitas, kecepatan baca/tulis, dan kategori akan ditampilkan. Visualisasi dilakukan dalam bentuk bar progres (Streamlit) yang merepresentasikan skor akhir setiap SSD.

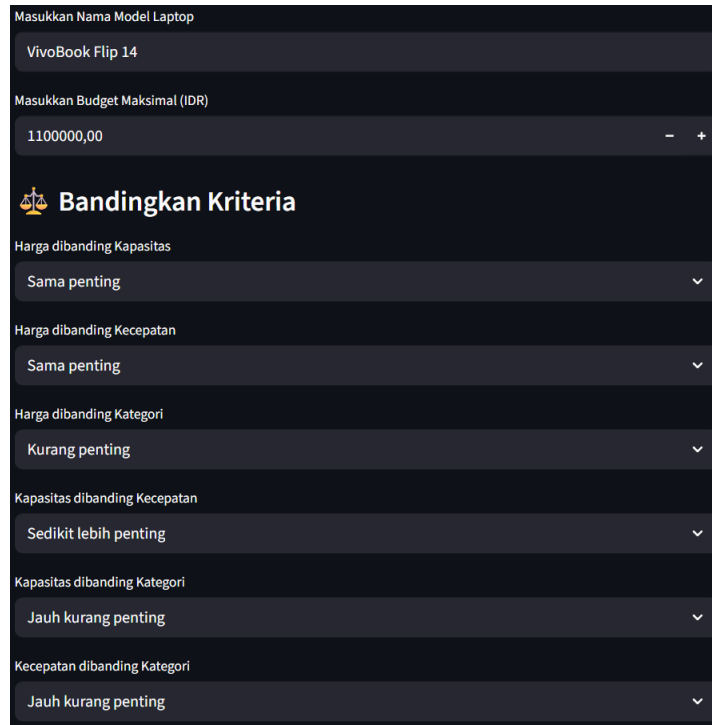
3. Hasil dan Diskusi

3.1 Antarmuka Pengguna

Sistem pendukung keputusan untuk pembelian SSD ini diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web interaktif menggunakan framework Streamlit. Antarmuka pengguna dirancang untuk memudahkan pengguna awam dalam memasukkan data input dan preferensi, serta menampilkan hasil rekomendasi secara jelas. Pengguna berinteraksi dengan sistem melalui beberapa elemen input yaitu:

- **Input Model Laptop**, pengguna dapat memasukkan nama model laptop yang dimiliki pada kolom teks berlabel "Masukkan Nama Model Laptop". Input ini krusial untuk proses penyaringan SSD berdasarkan kompatibilitas interface dan form factor.
- **Input Budget Maksimal**, pengguna memasukkan anggaran maksimal dalam mata uang USD pada kolom input angka berlabel "Masukkan Budget Maksimal". Sistem akan hanya mempertimbangkan SSD yang harganya tidak melebihi budget ini.
- **Perbandingan kriteria (AHP)**, bagian ini merupakan inti dari input preferensi pengguna untuk metode AHP. Pengguna diminta untuk melakukan perbandingan berpasangan antara empat kriteria utama (Harga, Kapasitas, Kecepatan, Kategori) menggunakan dropdown menu dengan skala preferensi (misalnya, "Lebih penting", "Sama penting", "Jauh kurang penting", dst.). Terdapat enam pasang perbandingan kriteria yang harus diisi oleh pengguna.

Setelah pengguna memasukkan semua input yang diperlukan dan sistem selesai melakukan perhitungan AHP dan TOPSIS, bagian bawah antarmuka akan menampilkan hasil. Bagian hasil ini mencakup informasi bobot kriteria yang dihasilkan AHP, nilai indeks dan rasio konsistensi (CI dan CR), serta daftar rekomendasi SSD yang kompatibel, sesuai budget, dan diurutkan berdasarkan skor TOPSIS.

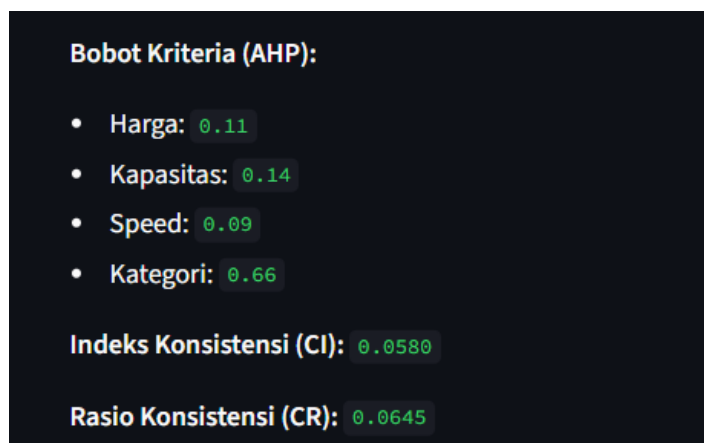


Gambar 2. Antarmuka Streamlit

3.2 Hasil Pengujian AHP

Bobot kepentingan setiap kriteria dalam sistem pendukung keputusan ditentukan menggunakan metode AHP. Pengguna melakukan perbandingan berpasangan antara empat kriteria utama (Harga, Kapasitas, Kecepatan, dan Kategori) melalui antarmuka sistem, dengan memilih tingkat kepentingan berdasarkan skala preferensi Saaty.

Input perbandingan berpasangan dari pengguna ini kemudian diolah menjadi matriks perbandingan berpasangan oleh sistem. Matriks ini selanjutnya digunakan untuk menghitung bobot prioritas (weights) untuk setiap kriteria. Bobot ini merepresentasikan seberapa penting setiap kriteria bagi pengguna dalam proses pemilihan SSD, berdasarkan preferensi yang mereka masukkan.



Gambar 3. Bobot Kriteria dan Konsistensi

Gambar 2 menunjukkan contoh tampilan hasil perhitungan bobot kriteria AHP pada antarmuka

sistem. Sebagai contoh hasil, jika pengguna secara konsisten menilai "Kapasitas" sebagai kriteria yang "Lebih penting" atau "Jauh lebih penting" dibandingkan kriteria lain, maka bobot yang dihasilkan untuk kriteria Kapasitas akan memiliki nilai yang relatif tinggi. Sebaliknya, jika "Harga" dinilai "Sedikit kurang penting", bobot untuk kriteria Harga akan lebih rendah.

Selain bobot kriteria, sistem juga menghitung Indeks Konsistensi (CI) dan Rasio Konsistensi Sistem tidak hanya menghitung bobot kriteria, tetapi juga Indeks Konsistensi (CI) dan Rasio Konsistensi (CR) dari matriks perbandingan. Jika nilai CR di bawah 0.1, perbandingan pengguna dianggap konsisten. Namun, jika CR melebihi 0.1, sistem akan memperingatkan pengguna bahwa penilaian mereka tidak konsisten dan menyarankan untuk memperbaikinya.

3.3 Proses Seleksi SSD Kompatibel

Langkah selanjutnya dalam sistem adalah menyeleksi SSD yang kompatibel dengan model laptop yang di input oleh pengguna dan sesuai dengan budget maksimal yang ditetapkan. Penyaringan SSD dilakukan dalam dua tahap utama:

- **Penyaringan Berdasarkan Kompatibilitas Laptop**, sistem menggunakan data model laptop yang diinput pengguna untuk mengidentifikasi karakteristik kompatibilitasnya, yaitu jenis interface (misalnya, SATA, NVMe) dan form factor slot yang tersedia (misalnya, 2.5", M.2). Selanjutnya, sistem membandingkan karakteristik ini dengan spesifikasi teknis setiap SSD dalam basis data. Hanya SSD yang memiliki interface dan form factor yang cocok dengan laptop pengguna yang akan lolos tahap penyaringan ini.
- **Penyaringan Berdasarkan Budget Maksimal**, dari daftar SSD yang telah lolos penyaringan kompatibilitas, sistem kemudian menerapkan filter budget. Pengguna telah memasukkan budget maksimal dalam USD pada antarmuka. Sistem akan hanya mempertimbangkan SSD yang harganya tidak melebihi nilai budget ini.

3.4 Hasil Pengujian TOPSIS

Setelah proses seleksi SSD yang kompatibel dengan laptop selesai, sistem akan melanjutkan ke tahap inti yaitu menentukan peringkat alternatif menggunakan metode TOPSIS. Pada tahap ini, bobot kriteria yang diperoleh dari AHP digunakan untuk mengevaluasi setiap SSD yang telah lolos penyaringan kompatibilitas dan budget. Perhitungan TOPSIS menghasilkan skor preferensi untuk setiap alternatif SSD, di mana skor yang lebih tinggi mengindikasikan bahwa SSD tersebut lebih mendekati solusi ideal positif dan lebih jauh dari solusi ideal negatif, sehingga menjadikannya rekomendasi yang lebih baik. Hasil akhir dari sistem ini disajikan dalam bentuk daftar rekomendasi SSD yang diurutkan dari skor TOPSIS tertinggi ke terendah. Setiap rekomendasi ditampilkan dengan informasi detail penting seperti merek, model, kapasitas, harga, jenis interface, form factor, kategori performa, serta kecepatan baca dan tulis.

a. Skenario dan Hasil TOPSIS

Untuk mengilustrasikan efektivitas metode TOPSIS, kita akan menganalisis satu skenario pengujian. Misalkan seorang pengguna memasukkan model laptop 'VivoBook Flip 14' (yang mendukung slot M.2 NVMe) dengan budget maksimal Rp1.100.000, dan memberikan preferensi AHP di mana 'Kategori' dan 'Kapasitas' dinilai 'Lebih penting' daripada 'Harga' atau 'Kecepatan'. Berdasarkan input ini, sistem akan melakukan perhitungan dan menampilkan rekomendasi terbaik.

Tabel 3. Contoh Hasil Rekomendasi SSD

No	Brand & Model	Harga (RP)	Kapasitas (GB)	Read Speed	Write Speed	Kategori	Skor TOPSIS
1	Addlink S95	1.079.650	1000	7100	6800	High-End NVMe	0.872
2	Acer GM7000	861.087	512	7400	6400	High-End NVMe	0.823
3	Hynix Platinum P41	943.962	500	7000	6500	High-End NVMe	0.812
4	KLEVV CRAS C910	926.087	1000	5000	4800	Mid-Range NVMe	0.673
5	Addlink S90 Lite	949.650	1000	5000	4500	Mid-Range NVMe	0.659

Dari tabel diatas bisa dilihat skor TOPSIS yang dihasilkan sangat merefleksikan bobot prioritas dari AHP yang telah ditentukan pengguna. Addlink S95 menempati peringkat pertama karena kapasitas besar (1TB), kecepatan tinggi (7100/6800 MB/s), dan kategori High-End NVMe yang sesuai dengan bobot AHP tertinggi (kategori: 0.66, kapasitas: 0.14). Acer GM7000 menyusul dengan kecepatan baca tertinggi (7400 MB/s) dan harga terjangkau, meskipun kapasitasnya hanya 512GB. Hynix P41 berada di posisi ketiga berkat keseimbangan harga, kecepatan tinggi, dan kategori premium. Sementara itu, KLEVV CRAS C910 dan Addlink S90 Lite unggul dari sisi kapasitas, namun kalah dari segi kecepatan dan kategori, sehingga skornya lebih rendah.

b. Perbandingan dengan Metode Manual

Jika pengguna hanya memilih berdasarkan harga termurah atau kapasitas terbesar, maka mereka mungkin akan memilih:

- Berdasarkan harga termurah pengguna akan memilih Acer GM7000 (Rp 861,087.50). Ini adalah pilihan yang solid, namun pengguna akan mengorbankan separuh kapasitas (hanya 512 GB) dibandingkan rekomendasi teratas.
- Berdasarkan kapasitas terbesar pengguna akan dihadapkan pada tiga pilihan 1000 GB yaitu Addlink S95, KLEVV CRAS C910, dan Addlink S90 Lite. Tanpa SPK, pengguna mungkin akan memilih KLEVV CRAS C910 karena harganya paling murah di antara ketiganya. Namun, dengan melakukan itu, pengguna akan mendapatkan SSD "Mid-Range" dengan performa jauh di bawah "High-End".

4. Kesimpulan

Penelitian ini sukses membuat sistem pendukung keputusan berbasis web menggunakan AHP dan TOPSIS. Sistem ini dirancang untuk membantu pengguna awam memilih SSD yang cocok dengan laptop, preferensi, dan anggaran mereka. Kemampuan sistem mencakup: (1) penyaringan SSD berdasarkan kompatibilitas dan harga, (2) perhitungan skor rekomendasi dengan TOPSIS berbekal bobot AHP, dan (3) penyajian hasil yang logis dan personal. Untuk pengembangan selanjutnya, sistem bisa ditambahkan kriteria dan data SSD, diintegrasikan dengan data real-time, dilengkapi fitur analisis sensitivitas, serta diuji UX untuk kemudahan pemakaian yang lebih baik.

Daftar Pustaka

- [1] Prayudha, Ilham Teguh, "Penerapan Kombinasi Metode Analytical Hierarchy Process Dan Simple Additive Weighting dalam Mendukung Pengambilan Keputusan Pemilihan Laptop - UMG Repository," Umg.ac.id, Jan. 2025, doi:

- <http://eprints.umq.ac.id/12339/88/2.%20Lembar%20Persetujuan%20Skripsi%20Baru.pdf>.
- [2] D. S. Costa, H. S. Mamede, and M. M. da Silva, "A method for selecting processes for automation with AHP and TOPSIS," *Heliyon*, vol. 9, no. 3, p. e13683, Mar. 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13683>.
- [3] N. Irawati, A. Afrisawati, I. Irianto, and P. A. N. Dalimunthe, "Kombinasi Metode Ahp Dan Topsis Pada Penentuan Prioritas Proyek Pembangunan Jalan Di Kabupaten Batu Bara," *Journal Of Science And Social Research*, vol. 5, no. 1, p. 111, Feb. 2022, doi: <https://doi.org/10.54314/jssr.v5i1.833>.
- [4] S. Chaube et al., "An Overview of Multi-Criteria Decision Analysis and the Applications of AHP and TOPSIS Methods," *International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences*, vol. 9, no. 3, pp. 581–615, Jun. 2024, doi: <https://doi.org/10.33889/ijmems.2024.9.3.030>.
- [5] I. M. Khusna and N. Mariana, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Padi Berkualitas Dengan Metode AHP Dan Topsis," *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, vol. 10, no. 2, pp. 162–169, Jul. 2021, doi: <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v10i2.1145>.

Halaman ini sengaja dibiarkan kosong