

Kombinasi AHP-TOPSIS dalam Pemilihan Tim Satuan Reaksi Cepat (SRC) Badan Penanggulangan Bencana Daerah Tapteng

*Dariana Tanjung¹, Muhammad Dedi Irawan²

^{1,2} Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Jl. Lap Golf, Desa Durian Jangak, Deli Serdang

Email: ¹tanjungdariana0803@gmail.com, ²muhammadediirawan@uinsu.ac.id

ABSTRACT

Indonesia is a country with a high level of disaster vulnerability, thereby requiring an objective, measurable, and operationally standardized selection mechanism for members of the Rapid Response Team (SRC). However, the selection process for SRC members at the BPBD of Central Tapanuli is still carried out without a structured assessment system, potentially resulting in personnel who do not fully meet operational field requirements. This study develops a Decision Support System (DSS) by applying a combination of the Analytical Hierarchy Process (AHP) and the Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Five criteria serve as the basis for assessment, namely physical condition, special skills, age, distance, and communication ability. AHP is used to determine the weight of each criterion with a valid consistency level ($CR = 0.044$), while TOPSIS is employed to generate alternative rankings based on their proximity to the ideal solution. The results indicate that candidates A2, A4, and A8 achieved the highest preference scores and are therefore recommended as the best candidates. The AHP-TOPSIS combination has proven effective in providing a systematic selection process.

Keywords : decision support system; AHP; TOPSIS; rapid response team; BPBD

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara dengan tingkat kerawanan bencana yang tinggi, sehingga diperlukan mekanisme seleksi anggota Satuan Reaksi Cepat (SRC) yang objektif, terukur, dan sesuai standar operasional. Namun, proses seleksi anggota SRC di BPBD Tapanuli Tengah masih dilaksanakan tanpa sistem penilaian yang terstruktur, sehingga berpotensi menghasilkan personel yang tidak sepenuhnya memenuhi kebutuhan operasional di lapangan. Penelitian ini mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan menerapkan kombinasi metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Lima kriteria menjadi dasar penilaian, yaitu kondisi fisik, keterampilan khusus, usia, jarak, dan kemampuan komunikasi. AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria dengan tingkat konsistensi yang valid ($CR = 0,044$), sedangkan TOPSIS digunakan untuk menghasilkan peringkat alternatif berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandidat A2, A4, dan A8 memperoleh nilai preferensi tertinggi, sehingga direkomendasikan sebagai kandidat terbaik. Penelitian ini berkontribusi dalam mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan berbasis kombinasi metode AHP-TOPSIS yang mampu menghasilkan seleksi kandidat secara objektif, sistematis, dan akurat di mana AHP menghasilkan bobot kriteria yang konsisten ($CR = 0,044$) dan TOPSIS melakukan perangkingan kandidat berdasarkan kedekatan dengan solusi ideal.

Kata kunci : sistem pendukung keputusan; AHP; TOPSIS; tim reaksi cepat; BPBD

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara di dunia yang menghadapi risiko tinggi terhadap bencana alam, seperti gempa bumi, banjir, tanah longsor, dan tsunami. Tapanuli Tengah yang berbukit dan dekat laut rentan terhadap bencana ekstrim akibat curah hujan tinggi. (Nasution et al., 2024)(Wang & Zhang, 2024). Diperlukan tim penanggulangan bencana yang cepat dan terorganisir untuk meminimalkan dampak bencana. Satuan Reaksi Cepat (SRC) menjadi solusi strategis dengan tugas utama menilai situasi awal, kebutuhan mendesak, dan dampak bencana (Stie et al., 2022)(Marzuki Sinambela et al., 2022). Tim SRC terdiri dari sukarelawan, pegawai BPBD, dan masyarakat terlatih untuk keadaan darurat. Di Tapanuli Tengah, BPBD bertugas menangani penanggulangan bencana, dari perencanaan hingga tanggap darurat (Zulkifli Arifin & Salam, 2022)(Hasan et al., 2023). Seluruh kegiatan yang dilaksanakan BPBD mengacu pada kebijakan yang ditetapkan oleh pemerintah pusat melalui Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), sehingga respons terhadap bencana

dapat dilakukan secara terkoordinasi dan efektif (Heryati, 2020)(Deni Hendra Simanjuntak et al., 2021). Tim ini bertugas untuk asesmen lapangan. sehingga diperlukan seleksi anggota yang objektif dan akurat untuk menjamin kualitas respons.

Proses pemilihan anggota Tim Satuan Reaksi Cepat (SRC) BPBD Tapanuli Tengah saat ini dilakukan tanpa seleksi formal. Anggota diterima berdasarkan minat dan kebutuhan tim tanpa penilaian atau uji kompetensi. Meskipun efisien dari segi waktu dan sumber daya, pendekatan ini berisiko menurunkan kualitas tim karena anggota yang direkrut belum tentu memiliki kompetensi dasar yang memadai.

Untuk mengatasi permasalahan dalam seleksi anggota Tim Satuan Reaksi Cepat (SRC), diperlukan (SPK) cerdas sebagai solusi efektif dalam pengambilan keputusan kompleks. (Tao et al., 2024)(Topadang & Triyono, 2020). Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dirancang untuk menangani masalah semi-terstruktur dan tidak terstruktur yang sulit dipecahkan menggunakan metode konvensional. (Kokkinos et al., 2024)(Peron et al., 2024). Pendekatan AHP dan TOPSIS

dipilih dalam Sistem Pendukung Keputusan karena mampu mendukung pembobotan kriteria secara sistematis serta menghasilkan perankingan alternatif yang optimal berdasarkan kedekatan terhadap solusi ideal (Irawan & Fasya, 2024)(Wijayaningtyas et al., 2024). Metode AHP membantu pengambilan keputusan dengan membagi masalah kompleks menjadi komponen dalam struktur hierarkis (Siregar et al., 2020)(Dwi Megafani et al., 2021). Metode AHP menerapkan evaluasi subjektif untuk menetapkan bobot pada kriteria yang melibatkan data baik kuantitatif maupun kualitatif. (Agustinus Purba et al., 2024)(Khatimah & Gustalika, 2024). Sementara itu, metode TOPSIS membantu menentukan kandidat terbaik dengan membandingkan alternatif yang ada berdasarkan jarak. TOPSIS merupakan teknik dalam pengambilan keputusan yang memperhatikan sejumlah aspek dan pertama kali dikenalkan oleh Yoon serta Hwang pada tahun 1981 (Wang et al., 2022). Metode ini dirancang untuk mencari dua kondisi ideal, yaitu solusi ideal positif dan solusi ideal negatif (Amudha et al., 2021)(Menon & Ravi, 2022). TOPSIS populer karena fleksibilitas dan kemudahan

penerapannya dalam keputusan kompleks (İlerisoy et al., 2022)(Indah Pratama Putri et al., 2024). Metode ini bersifat fleksibel karena dapat digunakan pada penilaian kuantitatif maupun subjektif (Katili et al., 2021)(Kosova et al., 2024). Kombinasi AHP-TOPSIS memberikan kebaruan dibandingkan metode seleksi lainnya melalui integrasi pembobotan kriteria dan perankingan alternatif yang lebih terstruktur, serta berkontribusi dalam mengurangi subjektivitas dan meningkatkan konsistensi dalam pengambilan keputusan multikriteria (Cai & Hong, 2022)(Andre Yogaswara & Mulyati, 2023). Dengan demikian, penggunaan AHP dan TOPSIS dalam kerangka SPK memberikan pendekatan yang lebih komprehensif untuk menangani tantangan pengambilan keputusan yang rumit.

Penelitian sebelumnya mengenai SPK pemilihan berfokus hanya pada satu metode tanpa membandingkan dengan metode lainnya seperti SPK pemilihan pegawai terbaik di BPBD Kota Pariaman menggunakan metode SAW untuk mengatasi permasalahan seleksi sehingga seleksi menjadi akurat (Man, 2020). Penerapan metode Borda dalam

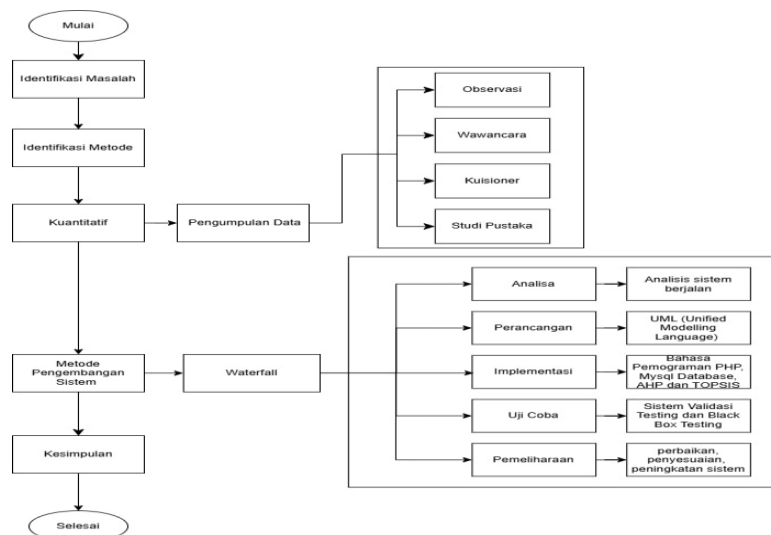
SPK pemilihan relawan terbaik di BPBD Kota Medan terbukti efektif menjaga konsistensi penilaian melalui proses perankingan berbasis penjumlahan poin berbobot (Handayani Kartika Putri, 2020). SPK penentuan jumlah petugas BPBD Takengon menggunakan metode Fuzzy Mamdani membantu menggantikan metode manual dengan mempertimbangkan permintaan, ketersediaan, dan penugasan petugas sehingga menghasilkan prediksi yang lebih efisien. (Satria et al., 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan metode SPK dalam konteks BPBD, seperti metode SAW untuk pemilihan pegawai terbaik dan metode Borda untuk seleksi relawan. Namun, penelitian-penelitian tersebut belum secara spesifik membahas seleksi anggota Tim Satuan Reaksi Cepat (SRC)

dengan pendekatan kombinasi AHP-TOPSIS dengan pertimbangan penentuan pegawai terbaik dengan meminimalisir *human error* dan meningkatkan skala prioritas secara cepat dibandingkan perhitungan manual.

2. METODE

Metode penelitian merupakan suatu cara atau langkah-langkah ilmiah yang diterapkan oleh peneliti untuk mengumpulkan data dengan cara yang teratur, terencana, dan dalam keadaan terawasi, untuk menjawab pertanyaan yang ada, memverifikasi hipotesis, serta mencapai sasaran penelitian yang telah ditentukan, sehingga hasil yang didapatkan dapat dipertanggungjawabkan dari segi akademik dan ilmiah.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada Gambar 1, penelitian ini dilaksanakan melalui tahapan yang sistematis dan saling berkaitan, diawali dengan analisis permasalahan dan penentuan metode kuantitatif yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, kuesioner dengan 5 responden, dan studi pustaka yang dilaksanakan di Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Tapanuli Tengah. Pengembangan sistem menggunakan metode waterfall yang meliputi analisis kebutuhan sistem, perancangan menggunakan Unified Modeling Language (UML), serta implementasi dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL yang terintegrasi dengan metode AHP-TOPSIS. Sistem yang dibangun selanjutnya diuji melalui validasi dan Black Box Testing untuk memastikan fungsionalitas berjalan sesuai spesifikasi, kemudian dilakukan tahap pemeliharaan berupa perbaikan dan penyesuaian sistem. Tahap akhir penelitian adalah perumusan kesimpulan berdasarkan hasil penerapan metode yang telah dilakukan.

2.1 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Secara umum, proses dalam metode AHP terdiri dari:

- a. Membuat struktur hierarki dengan menetapkan tujuan utama sebagai sasaran sistem.
- b. Menyusun matriks perbandingan berpasangan.
- c. Menjumlahkan nilai pada setiap kolom matriks perbandingan berpasangan.
- d. Menghitung nilai eigen maksimum.
- e. Menghitung Indeks Konsistensi (CI) dengan rumus :

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (1)$$
- f. Menghitung Rasio Konsistensi (CR) dengan rumus :

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$
- g. Menentukan prioritas kriteria menggunakan metode AHP, kemudian mengintegrasikannya dengan metode TOPSIS untuk mengurutkan alternatif berdasarkan kedekatannya dengan solusi yang ideal (Nisaa et al., 2020).

2.2 Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

- a. Membuat matriks Keputusan yang telah dinormalisasi dengan persamaan:

$$D = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_j \\ x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} \end{pmatrix} \quad (3)$$

- b. Menghitung matriks Keputusan ternormalisasi.

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

- c. Setelah normalisasi, matriks diberi pembobotan dengan mengalikan setiap kolom dengan bobot-bobot yang telah ditentukan.

$$Y_{ij} = W_i X R_{ij} \quad (5)$$

- d. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif dengan rumus:

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_j^+) \quad (6)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_j^-) \quad (7)$$

- e. Menghitung jarak dari nilai masing-masing alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif dengan rumus:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^+)^2} \quad (8)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} \quad (9)$$

- f. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif dengan rumus :

$$v_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+} \quad (10)$$

Tahap ini memberikan hasil perankingan sebagai rekomendasi untuk pemilihan Tim SRC pada BPBD Tapanuli Tengah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada BPBD Tapanuli Tengah, diperoleh data yang dibutuhkan untuk membangun sistem pendukung keputusan yaitu :

Tabel 1. Data Kriteria

NO	KODE	KRITERIA
1	C1	Fisik
2	C2	Keterampilan Khusus
3	C3	Usia
4	C4	Jarak
5	C5	Komunikasi

Tabel 1 diatas merupakan data kriteria yang dibutuhkan seleksi anggota Satuan Reaksi Cepat (SRC), Kondisi fisik merupakan faktor utama dalam menghadapi kondisi lapangan, keterampilan khusus mendukung efektivitas tindakan, usia mengindikasikan tingkat produktivitas dan kesiapan fisik, jarak menunjukkan kecepatan respons, serta kemampuan komunikasi mendukung koordinasi tim. Untuk data alternatif pada dapat dilihat sebagai berikut :

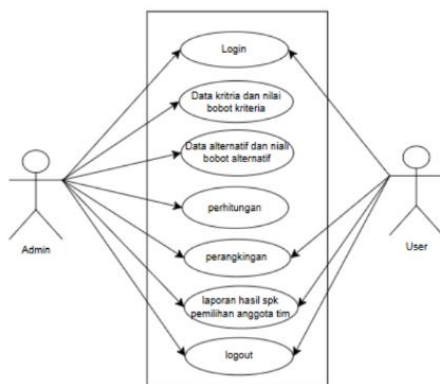
Tabel 2. Data Alternatif

NO	KODE	ALTERNATIF
1	A1	Romauli Rahmi
2	A2	Martin Tambunan
3	A3	Eppi
4	A4	Rumita
5	A5	Yarnida
6	A6	Ali Akbar
7	A7	Rini Simanullang
8	A8	Juita Sinaga
9	A9	Yogindra
10	A10	Triadma Pardede

Tabel 2 diatas menunjukkan data alternatif calon yang dievaluasi berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

3.2. Desain Sistem

Berikut adalah gambar desain diagram Use Case Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Tim Satuan Reaksi Cepat Badan Penanggulangan Bencana Daerah.



Gambar 2. Diagram Use Case SPK Dalam Pemilihan Tim Satuan Reaksi Cepat

Pada Gambar 2, admin melakukan login untuk mengelola kriteria, bobot, dan alternatif, melakukan

penilaian, serta melihat hasil perhitungan, perancangan, dan laporan pemilihan anggota Tim Satuan Reaksi Cepat (SRC), kemudian logout. Sementara itu, user hanya dapat login, melihat peringkat dan laporan hasil, serta logout dari sistem. Implementasi

3.3. Implementasi Kombinasi AHP-TOPSIS

Tahap awal menyusun matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dapat dilihat tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Matriks Perbandingan Berpasangan

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	3	5	7	4
C2	0,33333	1	3	5	2
C3	0,2	0,33333	1	3	0,5
C4	0,14286	0,2	0,33333	1	0,25
C5	0,25	0,5	2	4	1
Total	1,92619	5,03333	11,33333	20	7,75

Langkah selanjutnya adalah melakukan proses normalisasi terhadap nilai-nilai dalam matriks, dengan cara membagi tiap elemen di kolom dengan jumlah total kolom tersebut.

$$K(1,1) = \frac{1}{1,92619} = 0,51916$$

$$K(1,2) = \frac{0,33}{1,92619} = 0,17305$$

$$K(1,3) = \frac{0,2}{1,92619} = 0,10383$$

$$K(1,4) = \frac{0,14}{1,92619} = 0,07417$$

$$K(1,5) = \frac{0,25}{1,92619} = 0,12979$$

Selanjutnya normalisasi matriks perbandingan berpasangan, dilakukan

perhitungan jumlah total setiap baris untuk masing-masing kriteria.

$$\text{Baris C1} = 0,51916 + 0,59603 + 0,44118 + 0,35000 + 0,516 = 2.4225$$

Selanjutnya total setiap baris diperoleh, langkah selanjutnya adalah menghitung bobot prioritas kriteria dengan membagi total baris tersebut dengan jumlah kriteria (n = 5).

$$\text{Bobot C1} = \frac{2.42255}{5} = 0.48450$$

$$\text{Bobot C2} = \frac{1.14455}{5} = 0.22890$$

$$\text{Bobot C3} = \frac{0.472815}{5} = 0.09456$$

$$\text{Bobot C4} = \frac{0.225585}{5} = 0.04512$$

$$\text{Bobot C5} = \frac{0.734635}{5} = 0.14693$$

Hasil dari penghitungan ini menunjukkan bobot untuk masing-masing kriteria yang terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot Kriteria

C1	C2	C3	C4	C5
0,48450	0,22890	0,09456	0,04512	0,14693

Tahap selanjutnya adalah menghitung nilai λ maks untuk menilai konsistensi keputusan berdasarkan bobot prioritas yang diperoleh, dengan menjumlahkan hasil perkalian setiap elemen matriks awal dengan bobot prioritas kriteria.

$$\text{C1: } \lambda^1 = (1 \times 0,48450) + (3 \times 0,22890) + (5 \times 0,09456) + (7 \times 0,04512) + (4 \times 0,14693) = 2,54756$$

Hasil dari perhitungan diatas dapat dilihat pada tabel 5 berikut :

Tabel 5. Perhitungan Konsistensi

	C1	C2	C3	C4	C5	Jumlah	Prioritas
C1	0,48 450	0,686 70	0,472 80	0,315 84	0,587 72	2,547 56	0,484 50
C2	0,16 150	0,228 90	0,283 63	0,225 60	0,293 86	1,193 54	0,228 90
C3	0,09 690	0,076 30	0,094 56	0,135 36	0,073 47	0,476 59	0,094 56
C4	0,06 922	0,045 78	0,031 52	0,045 12	0,036 73	0,228 37	0,045 12
C5	0,12 113	0,114 45	0,189 12	0,180 48	0,146 93	0,752 11	0,146 93

Selanjutnya semua nilai jumlah bobot konsistensi diperoleh, Nilai λ maks dihitung dengan menjumlahkan seluruh bobot konsistensi kemudian membaginya dengan jumlah kriteria (n).

$$\frac{(2.54756+1.19354+0.47659+ 0.22837 + 0.75211)}{5} = 5.19817$$

Kemudian dilanjutkan dengan menghitung CI atau indeks konsistensi dengan rumus persamaan 1.

$$\text{CI} = \frac{5,19817-5}{5-1} = 0,04954$$

Langkah terakhir pada AHP adalah menghitung CR dengan rumus 2.

$$\text{CR} = \frac{0,04954}{1,12} = 0,04423$$

Hasil CR = 0,044 Dengan demikian, matriks perbandingan antar kriteria dinyatakan konsisten karena nilainya.

Selanjutnya tahap awal metode TOPSIS adalah membentuk matriks

keputusan ternormalisasi menggunakan Persamaan 3. Dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Data Alternatif

Kode	Nilai Untuk Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	4	4	4	4	4
A2	5	3	5	3	4
A3	4	4	4	3	4
A4	4	5	5	4	4
A5	4	4	5	5	3
A6	4	3	5	4	3
A7	4	4	4	5	4
A8	4	5	5	5	4
A9	4	3	5	4	4
A10	4	3	5	4	3

Langkah selanjutnya menghitung matriks keputusan ternormalisasi. Sebelum menghitung nilai dari setiap elemen normalisasi, terlebih dahulu ditentukan nilai X_n .

$$C1 = \frac{\sqrt{4^2 + (5)^2 + (4)^2 + (4)^2 + (4)^2 + (4)^2 + (4)^2 + (4)^2}}{\sqrt{(4)^2 + (4)^2 + (4)^2}}$$

$$= 13.00000$$

Selanjutnya nilai X_n diperoleh, maka perhitungan dilanjutkan untuk menentukan r_{ij} (nilai normalisasi) dengan menggunakan Rumus Persamaan 4 untuk hasilnya dapat dilihat pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Matriks Keputusan Normalisasi

Kode	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.30769	0.32659	0.26785	0.30411	0.33927
A2	0.38461	0.24494	0.33482	0.22808	0.33927
A3	0.30769	0.32659	0.26785	0.22808	0.33927
A4	0.30769	0.40824	0.33482	0.30411	0.33927
A5	0.30769	0.32659	0.33482	0.38014	0.25445
A6	0.30769	0.24494	0.33482	0.30411	0.25445
A7	0.30769	0.32659	0.26785	0.38014	0.33927
A8	0.30769	0.40824	0.33482	0.38014	0.33927

A9	0.30769	0.24494	0.33482	0.30411	0.33927
A10	0.30769	0.24494	0.33482	0.30411	0.25445

Langkah selanjutnya adalah menghitung matriks keputusan ternormalisasi terbobot (matriks Y) sesuai Persamaan (5), dengan hasil ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Matriks Terbobot

Kode	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.14907	0.07475	0.02532	0.01372	0.04984
A2	0.18634	0.05606	0.03166	0.01029	0.04984
A3	0.14907	0.07475	0.02532	0.01029	0.04984
A4	0.14907	0.09344	0.03166	0.01372	0.04984
A5	0.14907	0.07475	0.03166	0.01715	0.03738
A6	0.14907	0.05606	0.03166	0.01372	0.03738
A7	0.14907	0.07475	0.02532	0.01715	0.04984
A8	0.14907	0.09344	0.03166	0.01715	0.04984
A9	0.14907	0.05606	0.03166	0.01372	0.04984
A10	0.14907	0.05606	0.03166	0.01372	0.03738

Langkah selanjutnya adalah menetapkan Solusi Ideal Positif (A^+) dan Solusi Ideal Negatif (A^-) berdasarkan matriks keputusan ternormalisasi (matriks Y) dengan mengambil nilai maksimum dan minimum setiap kriteria, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Menentukan Nilai Max dan Min

Yi	Solusi Ideal	Max	Min
Y1	0.14907, 0.18634, 0.14907, 0.14907, 0.14907, 0.14907, 0.14907, 0.14907, 0.14907, 0.14907	0,18634	0,14907
Y2	0.07475, 0.05606, 0.07475, 0.09344, 0.07475, 0.05606, 0.07475, 0.09344, 0.05606, 0.05606	0,09344	0,05606
Y3	0.02532, 0.03166, 0.02532, 0.03166, 0.03166, 0.03166, 0.02532, 0.03166, 0.03166, 0.03166	0,03166	0,02532
Y4	0.01372, 0.01029, 0.01029, 0.01372, 0.01715, 0.01372, 0.01715, 0.01715, 0.01372, 0.01372	0,01715	0,01029
Y5	0.04984, 0.04984, 0.04984, 0.04984, 0.04984, 0.03738, 0.03738, 0.03738, 0.03738, 0.03738	0,04984	0,03738

0.04984, 0.04984, 0.04984,
0.03738

Berdasarkan hal tersebut, tabel diatas menghasilkan tabel Solusi Ideal Positif dan Negatif dapat dilihat pada tabel 10 sebagai berikut.

Tabel 10. Solusi Ideal Positif dan Negatif

A+	0,18634	0,09344	0,03166	0,01715	0,04984
A-	0,14907	0,05606	0,02532	0,01029	0,03738

Selanjutnya perhitungan jarak solusi ideal positif (D+) dan solusi ideal negatif (D-) dapat dilihat dari rumus 8 dan 9. Dapat dilihat pada tabel 11 berikut.

Tabel 11. Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif

Kode	D+	D-
A1	0.04231	0.02272
A2	0.03737	0.04039
A3	0.04217	0.02348
A4	0.03742	0.04005
A5	0.04405	0.01973
A6	0.05434	0.00720
A7	0.04272	0.02246
A8	0.03789	0.03990
A9	0.05289	0.01439
A10	0.05434	0.00720

Langkah terakhir dalam metode topsis adalah menghitung nilai preferensi (V_i) untuk masing-masing alternatif. Nilai ini merepresentasikan kedekatan alternatif terhadap solusi ideal dan menjadi dasar dalam penentuan peringkat akhir. Perhitungan menggunakan Persamaan 10. Hasil dari perhitungan nilai Preferensi dapat dilihat pada tabel 12 berikut.

Tabel 12. Nilai Preferensi

Kode	Nilai
A1	0.34941
A2	0.51936
A3	0.35772
A4	0.51695
A5	0.30936
A6	0.11701
A7	0.34459
A8	0.51293
A9	0.21390
A10	0.11701

Untuk mengetahui hasil akhir yaitu dengan memberikan perangkingan pada alternatif dapat dilihat pada tabel 13 berikut.

Tabel 13. Perangkingan

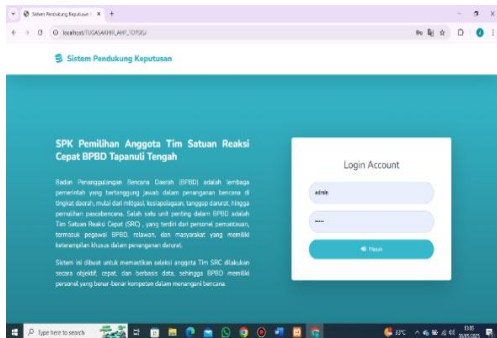
Kode	Nilai	Rangking
A2	0.519367	1
A4	0.516959	2
A8	0.512931	3
A3	0.357727	4
A1	0.349416	5
A7	0.344592	6
A5	0.309364	7
A9	0.213906	8
A6	0.117014	9
A10	0.117014	10

Berdasarkan hasil tersebut, kandidat A2 menempati peringkat pertama, diikuti A4 dan A8 sebagai kandidat paling layak menjadi anggota Tim SRC. A4 dan A8 dipilih karena memiliki nilai preferensi (V_i) yang tinggi, sehingga paling mendekati solusi ideal positif dan layak direkomendasikan sebagai kandidat terbaik setelah A2.

3.4. Implementasi Sistem

a. Tampilan Login

Tampilan login merupakan halaman awal saat memasuki sistem yang berisi form username dan password untuk admin yang telah terdaftar, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.

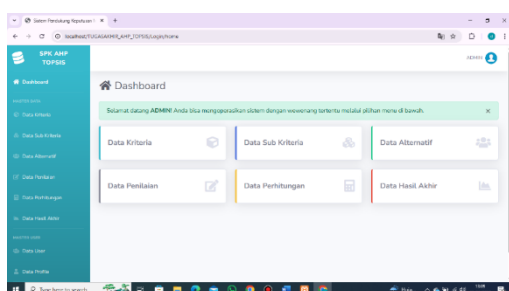


Gambar 3. Tampilan Login

Gambar 3 menunjukkan halaman awal sistem untuk autentikasi pengguna agar hanya pengguna terdaftar yang dapat mengakses sistem..

b. Halaman Dashboard

Halaman dashboard adalah halaman utama sistem yang menampilkan menu dan informasi untuk mengakses seluruh fitur pengolahan data dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Dashboard

Pada gambar 4 yaitu Halaman utama yang memuat menu inti seperti pengaturan kriteria, penilaian, dan hasil seleksi. Dashboard menjadi pusat pengelolaan seluruh proses di dalam sistem.

c. Tampilan Perhitungan AHP-TOPSIS

Tampilan perhitungan AHP-TOPSIS adalah halaman yang menampilkan proses dan hasil perhitungan bobot, normalisasi, serta perankingan alternatif. dapat dilihat pada Gambar 5.

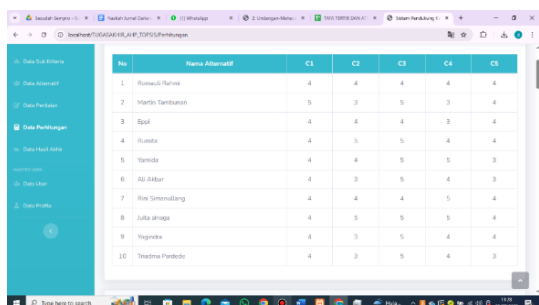
Gambar 5. Tampilan Perhitungan AHP dan TOPSIS

Alternatif	Nilai	Ranking
Marta Tamara	0,513067	1
Rendy	0,513068	2
Sifa Angra	0,513071	3
Eddy	0,507137	4
Hermaul Fala	0,499128	5
Mrs Sumanadung	0,499131	6
Yenni	0,399134	7
Roganda	0,213066	8
Al Hidar	0,113024	9
Training Perkota	0,113024	10

Pada Gambar 5 menyajikan proses perhitungan yang dilakukan dengan metode AHP dan TOPSIS. Tampilan ini berfungsi untuk memverifikasi keakuratan hasil sebelum digunakan dalam pengambilan keputusan.

d. Tampilan Hasil Data

Pada tampilan hasil data, halaman yang menampilkan hasil akhir perhitungan dan perankingan alternatif dapat dilihat pada gambar 6.



No	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
1	Rismaul Haino	4	4	4	4	4
2	Murtis Tambunan	5	3	5	3	4
3	Epat	4	4	4	3	4
4	Ruzita	4	5	5	4	4
5	Yanda	4	4	5	5	3
6	Ali Akbar	4	3	5	4	3
7	Rini Simanungkar	4	4	4	5	4
8	Julia Arjuna	4	5	3	3	4
9	Nugraha	4	3	5	4	4
10	Trisnita Pradito	4	3	5	4	3

Gambar 6. Tampilan Hasil Data

Gambar 6 menyajikan hasil akhir perankingan peserta dari nilai tertinggi hingga terendah sebagai dasar penentuan kandidat terpilih, sehingga dilengkapi fitur analisis dan percetakan laporan oleh admin.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode AHP-TOPSIS efektif dan sistematis dalam seleksi anggota Satuan Reaksi Cepat (SRC) BPBD Tapanuli Tengah, di mana AHP menghasilkan bobot kriteria yang konsisten ($CR = 0,044$) dan TOPSIS melakukan perankingan kandidat berdasarkan kedekatan dengan solusi ideal. Hasil analisis merekomendasikan kandidat A2, A4, dan A8 sebagai calon

anggota SRC paling layak, serta membuktikan bahwa kombinasi AHP-TOPSIS mampu mengurangi subjektivitas, meningkatkan akurasi, dan mendukung proses seleksi yang transparan serta dapat dipertanggungjawabkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustinus Purba, R., Yulistiyanti, D., Wiguna, D. (2024). Penerapan Metode Ahp Dalam Penentuan Anggota Terbaik Di Suku Dinas Penanggulangan Pemadam Kebakaran. In *Jurnal Rekayasa Komputasi Terapan*, 4(01), 23-30.
- Amudha, M., Ramachandran, M., Saravanan, V., Anusuya, P., & Gayathri, R. (2021). A Study on TOPSIS MCDM Techniques and Its Application. In *Data Analytics and Artificial Intelligence* (Vol. 1, Number 1). Data Analytics and Artificial Intelligence. <http://restpublisher.com/book-series/data-analytics-and-artificial-series/data-analytics-and-artificial->
- Andre Yogaswara, & Mulyati. (2023). Pemilihan Karyawan Terbaik Dengan Menggunakan Metode Topsis. *Klik - Jurnal Ilmu Komputer*, 4(1).
- Cai, M., & Hong, Y. (2022). Improved TOPSIS Method Considering Fuzziness and Randomness in Multi-Attribute Group Decision Making. *Mathematics*, 10(22). <https://doi.org/10.3390/math10224200>
- Deni Hendra Simanjuntak, Yenni Absah, & Arlina Nurbaity Lubis. (2021). Analisis Pengaruh Pelatihan Dan Kompensasi Terhadap Kepuasan Kerja Pegawai Di Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Tapanuli

- Tengah. *Jurnal Manajemen Strategi Dan Aplikasi Bisnis*, 4(1), 269–278. <https://doi.org/10.36407/jmsab.v4i1.310>
- Dwi Megafani, S., Dedy Irawan, J., & Zulfia Zahro, H. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Perekrutan Anggota Baru Resimen Mahasiswa Di Itn Malang Menggunakan Kombinasi Metode Ahp Dan Topsis. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 5, Number 1).
- Handayani Kartika Putri. (2020). Penerapan Metode Borda Dalam Pemilihan Tim Relawan Badan Penanggulangan Bencana Daerah Terbaik di Kota Medan. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 1(4), 269–275. <https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/josyc/article/view/183>
- Hasan, A. M., Firman, A., Sultan, M. S., Pascasarjana, P., Manajemen, M., Nobel, S., & Makassar, I. (2023). Pengaruh Self Efficacy, Self Esteem Dan Keterlibatan Kerja Terhadap Kinerja Tim Reaksi Cepat Badan Penanggulangan Bencana Daerah Dan Relawan Penanggulangan Bencana Kabupaten Barru. *Jurnal The Manusagre*, 1(3), 425–439. <https://ejurnal.nobel.ac.id/index.php/tmj/article/view/3774>
- Heryati, S. (2020). Peran Pemerintah Daerah Dalam Penanggulangan Bencana. *Jurnal Pemerintahan Dan Keamanan Publik (JP Dan KP)*, 139–146. <https://doi.org/10.33701/jpkp.v2i2.1088>
- İlerisoy, Z. Y., Gökgöz, B. İ., & Soyluk, A. (2022). Selection of Emergency Shelter Areas Using Multi-Criteria Decision-Making Techniques: An Assessment of the Case of Erciş-Van, Turkey. *Periodica Polytechnica Architecture*, 53(1), 23–34. <https://doi.org/10.3311/ppar.19410>
- Indah Pratama Putri, D., Fakhriza, M., & Dedi Irawan, M. (2024). RESOLUSI : Rekayasa Teknik Informatika dan Informasi Penerapan Metode TOPSIS dan Profile Matching Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Siswa Peserta LKS. *Media Online*, 4(4), 426. <https://djournals.com/resolusi>
- Irawan, M. D., & Fasya, M. R. (2024). Kombinasi AHP-TOPSIS untuk Pemilihan Dosen Terbaik Berdasarkan Metriks SINTA. *Sistem Pendukung Keputusan Dengan Aplikasi*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.55537/spk.v3i1.751>
- Katili, Moh. Z., Amali, L. N., & Tuloli, M. S. (2021). Implementasi Metode AHP-TOPSIS dalam Sistem Pendukung Rekomendasi Mahasiswa Berprestasi. *Jambura Journal of Informatics*, 3(1), 01–10. <https://doi.org/10.37905/jji.v3i1.10246>
- Khatimah, K., & Gustalika, A. (2024). Implementation of A Decision Support System for Major Selection using AHP and TOPSIS Method. *Technology and Science (BITS)*, 6(1). <https://doi.org/10.47065/bits.v6i1.5256>
- Kokkinos, K., Lakioti, E., Moustakas, K., Tsanaktisidis, C., & Karayannis, V. (2024). Sustainable Medical Waste Management Using an Intuitionistic Fuzzy-Based Decision Support System. *Sustainability (Switzerland)*, 16(1). <https://doi.org/10.3390/su16010298>
- Kosova, R., Hajrulla, S., Xhafaj, E., & Kapçiu, R. (2024). Urban Flood Resilience: A Multi-Criteria Evaluation Using Ahp And Topsis. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan*

- Universitas Jambi*, 8(2), 812–825.
<https://doi.org/10.22437/jiituj.v8i2.35387>
- Man, A. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pegawai Terbaik Pada Badan Penanggulangan Bencana Daerah (Bpbd) Kota Pariaman Menggunakan Metode Simple Additive Weighting. *Edik Informatika*, 6(2), 23–36.
<https://doi.org/10.22202/ei.2020.v6i2.4002>
- Marzuki Sinambela, Nyoman Sukata, & Munawar. (2022). Pemodelan Peta Bahaya Tsunami Barus, Tapanuli Tengah, Sumatera Utara melalui Sekolah Lapang Geofisika. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Meteorologi Klimatologi Geofisika Dan Instrumentasi*, 1, 34–39.
<https://jurnal.stmkg.ac.id/index.php/jpkmkgi/article/view/281>
- Menon, R. R., & Ravi, V. (2022). Using AHP-TOPSIS methodologies in the selection of sustainable suppliers in an electronics supply chain. *Cleaner Materials*, 5.
<https://doi.org/10.1016/j.clema.2022.100130>
- Nasution, A. A., Saragih, J. R., & Ummu Harmain. (2024). Analisis Spasial Kesesuaian Fungsi Kawasan Daerah Aliran Sungai Bangop Dengan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Tapanuli Tengah (Studi Kasus: Kecamatan Sarudik). *Jurnal Regional Planning*, 6(1), 55–68.
<https://doi.org/10.36985/jrp.v6i1.1120>
- Nisaa, I., & Wibowo, A. (2020). Penentuan Dosen Terbaik Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique For Order By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS): Studi Kasus Akademi Teknologi Bogor. *INFO ARTIKEL ABSTRAK*.
<https://doi.org/10.35891/explorit.v12i2.2288>
- Peron, M., Agnusdei, L., Miglietta, P. P., Agnusdei, G. P., Finco, S., & Del Prete, A. (2024). Additive vs conventional manufacturing for producing complex systems: A decision support system and the impact of electricity prices and raw materials availability. *Computers and Industrial Engineering*, 194.
<https://doi.org/10.1016/j.cie.2024.110406>
- Satria, B., Fajar Israwan, L., & Efendi, I. (2021). Metode Fuzzy Mamdani Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Petugas BPBD Takengon. *Generation Journal*, 5, 1–11.
<https://doi.org/https://doi.org/10.29407/gj.v5i2.15638>
- Siregar, Y. H., Irawan, M. D., & Chaniago, A. H. A. (2020). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dalam Perekrutan Petugas Keamanan. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 5(3), 371.
<https://doi.org/10.32493/informatika.v5i3.6550>
- Stie, S., Sibolga, A.-W., Tapanuli, /, Rosmita, T., Stie, A., Fauziah, T., Simamora, N., Al-Washliyah Sibolga, S., & Tengah, T. (2022). Pengaruh Rotasi Kerja Dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Pada Kantor Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Tapanuli Tengah. *Jurnal Publikasi Ilmu Manajemen (JUPIMAN)*, 1(4).
- Tao, X., Rylander, L., & Mårtensson, J. (2024). Design of an intelligent post-diagnosis decision support system for highly automated trucks. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 28, 101284.

- <https://doi.org/10.1016/j.trip.2024.101284>
- Topadang, A., & Triyono, A. (2020). Decision support system for selection of tourism in Tana Toraja using technique for order preference method by similarity to ideal solution (topsis). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 885(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/885/1/012031>
- Wang, H., & Zhang, R. (2024). Location Evaluation Based on AHP-TOPSIS Model. *International Journal of Global Economics and Management*, 4(1), 337–343. <https://doi.org/10.62051/ijgem.v4n1.42>
- Wang, K., Wang, Z., Deng, J., Feng, Y., & Li, Q. (2022). Study on the Evaluation of Emergency Management Capacity of Resilient Communities by the AHP-TOPSIS Method. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(23). <https://doi.org/10.3390/ijerph192316201>
- Wijayaningtyas, M., Orissa, Y. M., & Munasih. (2024). The Application of Analytical Hierarchy Process (AHP) to Determine The Construction Project Risk. *E3S Web of Conferences*, 476. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202447601060>
- Zulkifli Arifin & Salam. (2022). Efektivitas Penanggulangan Bencana Banjir Oleh Satuan Tugas Tim Reaksi Cepat Dan Pusat Pengendali Operasi Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Sinjai. *Jurnal Ilmiah Administrasita*, (13(1)), 62–72.