ANALISIS PERBANDINGAN METODE TOPSIS DAN SAW DALAM PENENTUAN PRIORITAS PERBAIKAN JALAN DI KABUPATEN REMBANG

Ahmad Alfian Fauzi, Hani Zulfia Zahro', Renaldi Prismawara Prasetya

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
ahmadalfian.fauzi@gmail.com

ABSTRAK

Infrastruktur jalan memiliki peranan penting dalam meningkatkan sosial ekonomi pada suatu wilayah. Apabila terdapat kerusakan akan sangat mengganggu aktifitas masyarakat baik segi ekonomi, saat ini salah satu kendala yang sering dihadapi Pemerintah Daerah ialah banyaknya jalan yang rusak dan sulit menentukan jalan mana yang diperbaiki karena keterbatasan dana. Sehingga diperlukan sebuah sistem yang dapat mendukung dan mempermudah dalam proses pemilihan untuk meningkatkan kualitas keputusan dalam menentukan perbaikan jalan.

Penelitian ini menggunakan data jalan di Kabupaten Rembang. Data tersebut meliputi data kondisi jalan, lalu lintas harian, persentase kerusakan secara keseluruhan. Data yang digunakan diambil website dari Dinas Kabupaten Rembang. Data tersebut akan diproses menggunakan dua buah metode yaitu metode Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) dan metode Simple Additive Weighting (SAW) yang tujuannya untuk dianalisis sehingga dapat ditentukan metode mana yang lebih relevan untuk diimplementasikan pada kasus pemilihan prioritas perbaikan jalan.

Berdasarkan hasil perbandingan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai pada masing-masing variabel perbandingan yang dilakukan diantaranya jumlah proses, lamanya waktu eksekusi dan hasil pengukuran uji sensitifitas menunjukkan selisih yang terpaut cukup jauh yaitu 5.95% untuk metode SAW dan 0.038% untuk metode TOPSIS. Meskipun secara umum kedua metode tersebut relatif sama-sama relevan, namun dalam beberapa kondisi khusus tertentu metode SAW dinilai relatif lebih relevan untuk diimplementasikan pada kasus ini dibandingkan dengan metode TOPSIS.

Kata Kunci : *Sistem Pendukung Keputusan, Topsis, SAW*

1. PENDAHULUAN

Infrastruktur jalan merupakan urat nadi perekonomian suatu wilayah, hal ini disebabkan perannya yang penting dalam menghubungkan serta meningkatkan pergerakan manusia dan barang. Berdasarkan pasal 13 UU No 38 Tahun 2004 tentang jalan, Pemerintah Daerah memiliki kewajiban untuk memprioritaskan pemeliharaan, perawatan dan pemeriksaan jalan secara berkala untuk mempertahankan tingkat pelayanan jalan sesuai dengan standar pelayanan minimal yang ditetapkan.

Dalam menentukan prioritas perbaikan jalan Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga melakukan dengan cara menentukan perbaikan berdasarkan kondisi jalan sedang, kondisi jalan rusak, kondisi jalan rusak berat, lalu lintas harian, presentase kerusakan. Sehingga di perlukan sebuah sistem yang dapat mendukung dan mempermudah serta mempercepat dalam proses penyeleksian untuk meningkatkan kualitas keputusan dalam menentukan prioritas perbaikan jalan. Sistem yang dimaksud tersebut adalah sistem pendukung keputusan yang merupakan suatu seperangkat yang mampu memecahkan masalah secara efektif dan efisien, yang tujuannya agar membantu pengambilan keputusan memilih berbagai alternatif, keputusan merupakan hasil pengolahan informasi yang diperoleh atau tersedia

dengan menggunakan model pengambilan keputusan. Pada sistem ini menggunakan metode TOPSIS (Technique for Older Preference by Simialirity to Ideal Solution) sebagai salah satu metode yang bisa membantu proses pengambilan keputusan yang optimal untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Sebagai pembanding digunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode ini mengevaluasi beberapa alternatif terhadap sekumpulan atribut atau kriteria, dimana setiap atribut saling tidak bergantung satu dengan yang lainnya. Penelitian ini membandingkan kedua metode ini untuk mengetahui perbedaan hasil yang diberikan oleh kedua metode tersebut, serta menganalisis perbandingan kedua metode tersebut dalam kasus sistem pendukung keputusan penentuan perbaikan jalan.

Dengan adanya sistem pendukung keputusan ini, diharapkan dapat membantu peneliti dalam melakukan analisis kedua metode tersebut sehingga dapat disimpulkan metode mana yang lebih efisien dalam menentukan prioritas perbaikan jalan dan dapat membantu proses pemilihan perbaikan jalan yang akan dilakukan untuk meminimalisir kesalahan dalam melakukan pemilihan

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan merupakan sebuah sistem berbasis komputer interaktif yang tujuannya mempermudah para pengguna pengambil keputusan dalam menggunakan data dan model untuk memecahkan sebuah masalah yang tidak terstruktur.[1]

Sistem Pendukung Keputusan dibangun guna menjadi alat bantu pengambilan keputusan, akan tetapi tidak untuk menggantikan penilaian yang sudah ada. Keputusan-keputusan yang membutuhkan penilaian merupakan tujuan dari adanya sistem pendukung keputusan. Biasanya sistem pendukung keputusan disebut juga dengan sistem terkomputerisasi yang mendukung pengambilan keputusan pada suatu perusahaan organisasi atau.

2.2 Metode Topsis

TOPSIS adalah salah satu metode yang dapat membantu proses pengambilan keputusan secara optimal untuk menyelesaikan masalah keputusan. Hal ini disebabkan karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis sederhana.[2]

Secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

- Menentukan matriks keputusan yang ternormalisasi

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

- Menghitung matriks keputusan ternormalisasi terbobot

$$Y_{ij} = w_j r_{ij}$$

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+);$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-);$$

- Menghitung matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif

$$y_j^+ = \begin{cases} \max x_{ij} ; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min x_{ij} ; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min x_{ij} ; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max x_{ij} ; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

- Menghitung jarak antara nilai setiap alternative dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^+ - y_{ij})^2}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_{ij}^-)^2}$$

- Menghitung nilai preverensi untuk setiap alternatif

$$V = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

2.3 Metode SAW

Metode Simple Additive Weighting merupakan metode yang banyak digunakan dalam pengambilan

keputusan yang memiliki banyak atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. [3]

Metode SAW mengenal adanya 2 (dua) atribut yaitu kriteria keuntungan (benefit) dan kriteria biaya (cost). Perbedaan mendasar dari kedua kriteria ini adalah dalam pemilihan kriteria ketika mengambil keputusan.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut bernilai biaya (cost)} \end{cases}$$

Keterangan :

r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi

x_{ij} = nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria

Max x_{ij} = nilai terbesar dari setiap kriteria ; Min x_{ij} = nilai terkecil dari setiap kriteria ; benefit = jika nilai terbesar adalah terbaik cost = jika nilai terkecil adalah terbaik dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$.

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

Keterangan :

V_i = rangking untuk setiap alternatif

w_j = nilai bobot dari setiap kriteria

r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Blok Diagram Sistem

Gambar 1 Blok diagram sistem

Blok diagram pada Gambar 1 menunjukkan bahwa data masukan digunakan untuk melakukan perhitungan. Inputan berupa data, nilai dari variabel input dan output yang sudah ditentukan yang menjadi bahan acuan sebagai perhitungan selanjutnya. Data masukan tersebut akan dimodelkan dalam sebuah persamaan matematika sehingga dapat dilakukan proses perhitungan. Proses perhitungan dilakukan sesuai dengan metode TOPSIS dan SAW. Keluaran dari sistem ini berupa data alternatif jalan yang diprioritaskan untuk di perbaiki

3.2 Flowchart Sistem

Gambar 2 Flowchart Sistem

Pada gambar 2 merupakan alur dari sistem yang dibuat, dalam alur ini pertama melakukan input kriteria dan bobot kriteria, kemudian input data jalan beserta nilai jalan sesuai kriteria yang di inputkan setelah itu proses perhitungan TOPSIS dan SAW, setelah proses perhitungan maka akan menghasilkan perangkungan data berdasarkan metode TOPSIS dan SAW sehingga dapat melakukan analisis perbedaan-perbedaan antar kedua metode tersebut.

3.3 Dfd Sistem

Gambar 3 Dfd Sistem

Pada gambar 3 merupakan dfd level 1 dimana admin memiliki 3 proses yaitu pengolahan kriteria, pengisian data jalan, dan pengisian nilai jalan berdasarkan kriteria yang diinputkan. Proses-proses tersebut saling berhubungan sehingga akan menghasilkan proses ke-4 yaitu perhitungan Topsis dan SAW, dimana diproses ini akan menghasilkan

nilai hasil perangkungan sehingga Kepala bidang akan menerima laporan.

3.4 Perhitungan Sistem Pendukung Keputusan

No	Kriteria	Bobot
1	Kondisi jalan sedang	2
2	Kondisi jalan rusak	3
3	Kondisi jalan rusak berat	4
4	Lalu Lintas Harian	4
5	Presentase Kerusakan	5

Keterangan Bobot Nilai Kriteria

- 1 = Tidak Penting
 2 = Kurang Penting
 3 = Penting
 4 = Lumayan Penting
 5 = Sangat Penting

3.5 Perhitungan Topsis

Sample yang digunakan dalam penentuan prioritas perbaikan jalan dengan metode TOPSIS menggunakan menggunakan 7 alternatif dan 5 kriteria.

- Menentukan nilai relatif terhadap masing-masing alternatif

Tabel 2. Tabel nilai relatif alternatif

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	1,30	2,00	1,20	63,00	66,06%
A2	1,00	1,50	2,10	75,00	53,48%
A3	0,50	0,50	2,00	93,00	41,66%
A4	0,50	1,75	3,00	111,00	54,16%
A5	2,50	2,50	2,00	237,00	53,97%
A6	0,96	0,10	1,60	413,00	40,19%
A7	0,50	0,30	0,50	107,00	74,36%

- Menentukan matrik keputusan ternormalisasi
 - Untuk nilai kriteria Kondisi Jalan Sedang (C1)

$$C1 = \sqrt{(1,30)^2 + (1,00)^2 + (0,50)^2 + (0,50)^2 + (2,50)^2 + (0,96)^2 + (0,50)^2} = 3,258$$

$$R_{1.1} = \frac{X_{11}}{C_1} = \frac{1,30}{3,258} = 0,399$$

$$R_{1.2} = \frac{X_{12}}{C_1} = \frac{1,00}{3,258} = 0,307$$

$$R_{1.3} = \frac{X_{13}}{C_1} = \frac{0,50}{3,258} = 0,153$$

$$R_{1.4} = \frac{X_{14}}{C_1} = \frac{0,50}{3,258} = 0,153$$

$$R_{1.5} = \frac{X_{15}}{C_1} = \frac{2,50}{3,258} = 0,767$$

$$R_{1.6} = \frac{X_{16}}{C_1} = \frac{9,60}{3,258} = 0,295$$

$$R_{1.7} = \frac{X_{17}}{C_1} = \frac{0,50}{3,258} = 0,153$$

- Untuk nilai kriteria Kondisi Jalan Rusak (C2)

$$C2 = \sqrt{(2,00)^2 + (1,50)^2 + (0,50)^2 + (1,75)^2 + (2,50)^2 + (0,10)^2 + (0,30)^2} = 3,989$$

$$R_{2.1} = \frac{X_{21}}{C_2} = \frac{2,00}{3,989} = 0,501$$

$$R_{2,2} = \frac{x_{22}}{c_2} = \frac{1,50}{3,989} = 0,376$$

$$R_{2,3} = \frac{x_{23}}{c_2} = \frac{0,50}{3,989} = 0,125$$

$$R_{2,4} = \frac{x_{24}}{c_2} = \frac{1,75}{3,989} = 0,439$$

$$R_{2,5} = \frac{x_{25}}{c_2} = \frac{2,50}{3,9895} = 0,627$$

$$R_{2,6} = \frac{x_{26}}{c_2} = \frac{0,10}{3,989} = 0,025$$

$$R_{2,7} = \frac{x_{27}}{c_2} = \frac{0,30}{3,989} = 0,075$$

Dst. $R_{5,7}$.

Sehingga memperoleh tabel normalisasi seperti pada Tabel 3

Tabel 3. Tabel ternormalisasi

C1	C2	C3	C4	C5
0,399	0,501	0,237	0,122	0,446
0,307	0,376	0,415	0,145	0,361
0,153	0,125	0,395	0,179	0,281
0,153	0,439	0,592	0,214	0,366
0,767	0,627	0,395	0,457	0,364
0,295	0,025	0,316	0,797	0,271
0,153	0,075	0,099	0,206	0,502

3. Menentukan matriks keputusan normalisasi terbobot

Tabel 4. Tabel perhitungan normalisasi terbobot

C1	C2	C3	C4	C5
0,399 *	0,501 *	0,237 *	0,122 *	0,446 *
2	3	3	4	5
0,307 *	0,376 *	0,415 *	0,145 *	0,361 *
2	3	3	4	5
0,153 *	0,125 *	0,395 *	0,179 *	0,281 *
2	3	3	4	5
0,153 *	0,439 *	0,592 *	0,214 *	0,366 *
2	3	3	4	5
0,767 *	0,627 *	0,395 *	0,457 *	0,364 *
2	3	3	4	5
0,295 *	0,025 *	0,316 *	0,797 *	0,271 *
2	3	3	4	5
0,153 *	0,075 *	0,099 *	0,206 *	0,502 *
2	3	3	4	5

Tabel 5. Tabel hasil normalisasi terbobot

C1	C2	C3	C4	C5
0,798	1,504	0,948	0,486	2,229
0,614	1,128	1,658	0,579	1,805
0,307	0,376	1,579	0,718	1,406
0,307	1,316	2,369	0,856	1,828
1,535	1,880	1,579	1,829	1,821
0,589	0,075	1,263	3,187	1,356
0,307	0,226	0,395	0,826	2,510

4. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif

a. Ideal Positif

$$y^1 = \max \{0,798; 0,614; 0,307; 0,307; 1,535; 0,589; 0,307\} = 1,535$$

$$y^2 = \max \{1,504; 1,128; 0,376; 1,316; 1,880; 0,075; 0,226\} = 1,880$$

$$y^3 = \max \{0,948; 1,658; 1,579; 2,369; 1,579; 1,263; 0,395\} = 2,369$$

$$y^4 = \max \{0,486; 0,579; 0,718; 0,856; 1,829; 3,187; 0,826\} = 3,187$$

$$y^5 = \max \{2,229; 1,805; 1,406; 1,828; 1,821; 1,356; 2,510\} = 2,510$$

b. Ideal Negatif

$$y^1 = \min \{0,798; 0,614; 0,307; 0,307; 1,535; 0,589; 0,307\} = 0,307$$

$$y^2 = \min \{1,504; 1,128; 0,376; 1,316; 1,880; 0,075; 0,226\} = 0,075$$

$$y^3 = \min \{0,948; 1,658; 1,579; 2,369; 1,579; 1,263; 0,395\} = 0,395$$

$$y^4 = \min \{0,486; 0,579; 0,718; 0,856; 1,829; 3,187; 0,826\} = 0,486$$

$$y^5 = \min \{2,229; 1,805; 1,406; 1,828; 1,821; 1,356; 2,510\} = 1,356$$

5. Menentukan jarak antara setiap nilai alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

a. Jarak Ideal Positif

$$D_{1+} = \sqrt{\frac{(1,535 - 0,798)^2 + (1,880 - 1,504)^2 + (2,369 - 0,948)^2 + (3,187 - 0,486)^2 + (2,510 - 2,229)^2}{5}} = 3,174$$

$$D_{2+} = \sqrt{\frac{(1,535 - 0,614)^2 + (1,880 - 1,128)^2 + (2,369 - 1,658)^2 + (3,187 - 0,579)^2 + (2,510 - 1,805)^2}{5}} = 3,036$$

Dst.. Sampai dengan D_{7+}

b. Jarak Ideal Negatif

$$D_{1-} = \sqrt{\frac{(0,798 - 0,307)^2 + (1,504 - 0,075)^2 + (0,948 - 0,395)^2 + (0,486 - 0,486)^2 + (2,229 - 1,356)^2}{5}} = 1,831$$

$$D_{2-} = \sqrt{\frac{(0,614 - 0,307)^2 + (1,128 - 0,075)^2 + (1,658 - 0,395)^2 + (0,579 - 0,486)^2 + (1,805 - 1,356)^2}{5}} = 1,735$$

Dst.. D_7 .

6. Mencari nilai preverensi dari tiap alternatif

$$V_1 = \frac{1,831}{1,831 + 3,174} = 0,366$$

$$V_2 = \frac{1,735}{1,735 + 3,036} = 0,364$$

Dst.. V_7

Dari perhitungan diatas maka akan diurutkan berdasarkan nilai masing – masing jalan. Nilai yang paling tinggi lebih layak untuk diprioritaskan untuk di perbaiki, digambarkan pada tabel 6

Table 6. Tabel Hasil Perhitungan Topsis

Ranking	Alternatif	Nilai
1	A5	0.625
2	A6	0.524
3	A4	0.464
4	A1	0.366
5	A2	0.364
6	A3	0.267
7	A7	0.246

Perhitungan SAW

1. Menentukan nilai relatif terhadap masing-masing alternatif, dapat dilihat pada Tabel 2.
2. Mencari nilai normalisasi matriks tiap alternatif, sehingga hasil dapat dilihat pada tabel 7

Table 7. Tabel Hasil Normalisasi

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,52	0,8	0,4	0,153	0,888
A2	0,4	0,6	0,7	0,182	0,719
A3	0,2	0,2	0,667	0,225	0,560
A4	0,2	0,7	1	0,269	0,728
A5	1	1	0,667	0,574	0,726
A6	0,384	0,04	0,533	1	0,540
A7	0,2	0,12	0,167	0,259	1

3. Menghitung nilai preverensi tiap alternatif berdasarkan kriteria dan bobot yang ditentukan

$$V^1 = (2 \times 0,52) + (3 \times 0,8) + (4 \times 0,4) + (4 \times 0,153) + (5 \times 0,888) = 10,092$$

$$V^2 = (2 \times 0,4) + (3 \times 0,6) + (4 \times 0,7) + (4 \times 0,182) + (5 \times 0,719) = 9,722$$

Dst.. V_7

4. Dari perhitungan diatas maka akan diurutkan berdasarkan nilai masing – masing jalan. Nilai yang paling tinggi lebih layak untuk diprioritaskan untuk di perbaiki, digambarkan pada tabel 8

Table 8. Tabel Hasil Perhitungan SAW

Ranking	Alternatif	Nilai
1	A5	13.591
2	A4	11.217
3	A1	10.092
4	A6	9.724
5	A2	9.722
6	A7	7.463
7	A3	7.369

4. HASIL DAN PEMBAHASAN**4.14 Implementasi Hasil**

Tahap implementasi merupakan proses perubahan analisis dan perancangan yang telah disusun menjadi suatu aplikasi yang siap untuk dijalankan.

1. Tampilan Kriteria**List Kriteria**

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Type	Bobot	Edit	Hapus
C1	Kondisi Jalan Sedang	Benefit	2		
C2	Kondisi Jalan Rusak	Benefit	3		
C3	Kondisi Jalan Rusak Berat	Benefit	4		
C4	Lalu Lintas Harian	Benefit	4		
C5	Presentase Kerusakan	Benefit	5		

Gambar 1. Tampilan Data Kriteria

2. Tampilan Alternatif (Data Jalan)**List Data Jalan**

Kode Jalan	Nama Jalan	Detail	Edit	Hapus
A1	Kedungerto - Pa. Banggi			
A2	Kepoh agung - Prajen			
A3	Dawe - Pasedan			
A4	Pasuncen - Kajar			
A5	Kragan - Sedan			
A6	Jl. Sumber Girang			
A7	Sedang Mulyo - Pondokerjo			

Gambar 2. Tampilan Data Jalan

3. Tampilan Proses Perhitungan Topsis**Perankingan Menggunakan Metode TOPSIS**

Step 1: Matriks Keputusan (X)

Kode Jalan	Kriteria				
	Kondisi Jalan Sedang	Kondisi Jalan Rusak	Kondisi Jalan Rusak Berat	Lalu Lintas Harian	Presentase Kerusakan
A1	1.3	2	1.2	63	66.06
A2	1	1.5	2.1	75	53.48
A3	0.5	0.5	2	93	41.66
A4	0.5	1.75	3	111	54.16
A5	2.5	2.5	2	237	53.97
A6	0.96	0.1	1.6	413	40.19

Gambar 3. Tampilan Proses Perhitungan Topsis

Step 6: Perankingan (V)

Kode Jalan	Ranking
A5	0.625
A6	0.524
A4	0.464
A1	0.366
A2	0.364
A3	0.267
A7	0.246

Jumlah Proses : 6
Lama Eksekusi : 0.14645195007324 microsecond

Gambar 4. Tampilan Hasil Perhitungan Topsis

4. Tampilan Proses Perhitungan SAW

Perankingan Menggunakan Metode SAW

Step 1: Matriks Keputusan (X)

Kode Jalan	Kriteria				
	Kondisi Jalan Sedang	Kondisi Jalan Rusak	Kondisi Jalan Rusak Berat	Lalu Lintas Harian	Persentase Kerusakan
A1	1.5	2	1.2	65	66.06
A2	1	1.5	2.1	75	53.48
A3	0.5	0.5	2	93	41.66
A4	0.5	1.75	3	111	54.16
A5	2.5	2.5	2	237	53.97
A6	0.96	0.1	1.6	415	40.19

Gambar 5. Tampilan Proses Perhitungan SAW

Step 4: Perankingan (V)

Kode Jalan	Nilai Ranking
A5	13.591
A4	11.217
A1	10.092
A6	9.724
A2	9.722
A7	7.463
A3	7.369

Jumlah Proses : 3
Lama Eksekusi : 0.015985012054448 microsecond

Gambar 6. Tampilan Hasil Perhitungan SAW

4.15 Pengujian Sistem Perhitungan

Pengujian sistem perhitungan ini dilakukan dengan 2 (dua) cara yaitu dengan membandingkan hasil akhir perhitungan manual dengan perhitungan sistem dimana hasil perbandingan tersebut akan mengetahui seberapa besar selisih perhitungannya, kedua membandingkan hasil akhir antara kedua metode yang ada dalam.

Table 10. Tabel Hasil TOPSIS Presentasi Error

Kode	Hasil Perhitungan Manual	Hasil Perhitungan Sistem	Selisih Perhitungan
A1	0.366	0.366	0
A2	0.364	0.364	0
A3	0.267	0.267	0
A4	0.464	0.464	0
A5	0.625	0.625	0
A6	0.524	0.524	0
A7	0.246	0.246	0
Jumlah Rata-rata Selisih			0

Pada hasil perhitungan diatas penulis menggunakan 7 data sampel dari data karyawan yang dihitung menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW), diperoleh jumlah nilai rata-rata selisih perhitungan 0 seperti pada Tabel 10 di atas.

Table 11. Tabel Hasil TOPSIS Presentasi Error

Kode	Hasil Perhitungan Manual	Hasil Perhitungan Sistem	Selisih Perhitungan
A1	10,092	10,092	0
A2	9,722	9,722	0
A3	7,369	7,369	0

A4	11,217	11,217	0
A5	13,591	13,591	0
A6	9,724	9,724	0
A7	7,463	7,463	0
Jumlah Rata-rata Selisih			0

Pada hasil perhitungan diatas penulis menggunakan 7 data sampel dari data karyawan yang dihitung menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW), diperoleh jumlah nilai rata-rata selisih perhitungan 0 seperti pada Tabel 11 di atas.

Table 12. Tabel Perbandingan Topsis dan SAW

Alternatif	Jumlah Proses		Lama Proses	
	SAW	TOPSIS	SAW	TOPSIS
7 Jalan	3	6	0.009 sec	1.015 sec
8 Jalan	3	6	1.013 sec	1.018 sec
9 Jalan	3	6	1.014 sec	1.017 sec
10 Jalan	3	6	1.020 sec	1.022 sec
11 Jalan	3	6	1.022 sec	1.023 sec

Pada hasil perhitungan diatas penulis menggunakan 5 sampel percobaan dengan jumlah data yang berbeda. Perbandingan diatas menunjukkan bahwa jumlah proses pada metode TOPSIS lebih banyak dari pada jumlah proses metode SAW. Selain itu rata-rata estimasi waktu yang dibutuhkan dalam proses mengolah perhitungan metode TOPSIS lebih lama dari metode SAW.

4.16 Pengujian Sensitivitas Kriteria

Uji sensitivitas adalah proses mengetahui dan mendapatkan hasil dari perbandingan metode, hal ini dilakukan dalam penelitian untuk mengetahui seberapa sensitif metode tersebut jika diterapkan pada sebuah kasus, semakin sensitif nilai yang diperoleh dari setiap perubahan ranking pada metode, maka metode tersebut akan semakin dipilih. Derajat sensitivitas () setiap atribut diperoleh melalui langkah-langkah sebagai berikut[4]:

1. Tentukan semua bobot kriteria, $w_j = 1$ (bobot awal), dengan $j = 1, 2, \dots$, jumlah kriteria.
2. Ubah bobot kriteria dalam range 1 – 2, serta dengan menaikkan nilai bobot sebesar 0,1 sementara bobot kriteria lainnya masih tetap bernilai 1.
3. Normalisasi bobot kriteria tersebut dengan cara membentuk nilai bobot sedemikian hingga $\sum = 1$.
4. Aplikasikan pada kedua metode tersebut (TOPSIS dan SAW) untuk bobot-bobot kriteria yang telah dibentuk pada langkah 3.
5. Hitung prosentase perubahan ranking dengan cara membandingkan berapa banyak perubahan ranking yang terjadi jika dibandingkan dengan kondisi pada saat bobotnya sama (bobot = 1).

Tahap Uji Sensitivitas

Bobot (W) = {2,3,4,4,5}

Table 13. Tabel Hasil Nilai Perhitungan Awal

Alternatif	TOPSIS	SAW
A1	0,366	10,092
A2	0,364	9,722
A3	0,267	7,369
A4	0,464	11,217
A5	0,625	13,591
A6	0,524	9,724
A7	0,246	7,463
MAX	0,625	13,591

Bobot kriteria dinaikkan pada range 1-2, dengan menaikkan 0,5, dan 1

Bobot (w) menjadi = {2,5,3,4,4,5} (bobot pada kriteria 1 dinaikkan 0,5), hasilnya;

Table 14. Tabel Hasil Uji Sensitifitas Kriteria 1

Alternatif	TOPSIS	SAW
A1	0,367	10,352
A2	0,36	9,922
A3	0,26	7,469
A4	0,451	11,317
A5	0,637	14,091
A6	0,516	9,916
A7	0,241	7,563
MAX	0,637	14,091
Perubahan (%)	1,2	50

Bobot pada kriteria 1 dinaikkan 1, Maka bobot preferensi menjadi (W) = {3,3,4,4,5}

Table 15. Tabel Hasil Uji Sensitifitas Kriteria 1

Alternatif	TOPSIS	SAW
A1	0,368	10,612
A2	0,355	10,122
A3	0,252	7,569
A4	0,437	11,417
A5	0,649	14,591
A6	0,506	10,108
A7	0,235	7,663
MAX	0,649	14,591
Perubahan (%)	2,4	100

Bobot pada kriteria 2 dinaikkan 0,5, Maka bobot preferensi menjadi (W) = {2,3,5,4,4,5}

Table 16. Tabel Hasil Uji Sensitifitas Kriteria 2

Alternatif	TOPSIS	SAW
A1	0,389	10,492
A2	0,376	10,022
A3	0,262	7,469
A4	0,474	11,567
A5	0,641	14,091
A6	0,504	9,744
A7	0,241	7,523
MAX	0,641	14,091
Perubahan (%)	1,6	50

Bobot pada kriteria 2 dinaikkan 1, Maka bobot preferensi menjadi (W) = {2,4,4,4,5}

Table 17. Tabel Hasil Uji Sensitifitas Kriteria 2

Alternatif	TOPSIS	SAW
A1	0,41	10,892
A2	0,388	10,322
A3	0,258	7,569
A4	0,484	11,917
A5	0,656	14,591
A6	0,484	9,764
A7	0,234	7,583
MAX	0,656	14,591
Perubahan (%)	3,1	100

Bobot pada kriteria 3 dinaikkan 0,5, Maka bobot preferensi menjadi (W) = {2,3,4,5,4,5}

Table 18. Tabel Hasil Uji Sensitifitas Kriteria 3

Alternatif	TOPSIS	SAW
A1	0,363	10,292
A2	0,377	10,072
A3	0,287	7,702
A4	0,485	11,717
A5	0,624	13,924
A6	0,521	9,99
A7	0,24	7,546
MAX	0,624	13,924
Perubahan (%)	-0,1	33,3

Bobot pada kriteria 3 dinaikkan 1, Maka bobot preferensi menjadi (W) = {2,3,5,4,5}

Table 19. Tabel Hasil Uji Sensitifitas Kriteria 3

Alternatif	TOPSIS	SAW
A1	0,359	10,492
A2	0,391	10,422
A3	0,306	8,035
A4	0,504	12,217
A5	0,623	14,258
A6	0,518	10,257
A7	0,233	7,63
MAX	0,623	14,258
Perubahan (%)	-0,2	66,7

Bobot pada kriteria 4 dinaikkan 0,5, Maka bobot preferensi menjadi (W) = {2,3,4,4,5,5}

Table 20. Tabel Hasil Uji Sensitifitas Kriteria 4

Alternatif	TOPSIS	SAW
A1	0,346	10,168
A2	0,343	9,813
A3	0,255	7,481
A4	0,444	11,351
A5	0,614	13,878
A6	0,551	10,224
A7	0,239	7,593
MAX	0,614	13,878
Perubahan (%)	-1,1	28,7

Bobot pada kriteria 4 dinaikkan 1, Maka bobot preferensi menjadi (W) = {2,3,4,5,5}

Table 21. Tabel Hasil Uji Sensitifitas Kriteria 4

Alternatif	TOPSIS	SAW
A1	0,327	10,245
A2	0,325	9,904
A3	0,244	7,594
A4	0,425	11,486
A5	0,603	14,165
A6	0,575	10,724
A7	0,232	7,722
MAX	0,603	14,165
Perubahan (%)	-2,2	57,4

Bobot pada kriteria 5 dinaikkan 0,5, Maka bobot preferensi menjadi $(W) = \{2,3,4,4,5,5\}$

Table 22. Tabel Hasil Uji Sensitifitas Kriteria 5

Alternatif	TOPSIS	SAW
A1	0,371	10,536
A2	0,364	10,082
A3	0,265	7,649
A4	0,464	11,581
A5	0,622	13,954
A6	0,519	9,994
A7	0,263	7,963
MAX	0,622	13,954
Perubahan (%)	-0,3	36,3

Bobot pada kriteria 5 dinaikkan 1, Maka bobot preferensi menjadi $(W) = \{2,3,4,5,6\}$

Table 23. Tabel Hasil Uji Sensitifitas Kriteria 5

Alternatif	TOPSIS	SAW
A1	0,376	10,98
A2	0,364	10,442
A3	0,262	7,929
A4	0,463	11,945
A5	0,619	14,317
A6	0,514	10,264
A7	0,279	8,463
MAX	0,619	14,317
Perubahan (%)	-0,6	72,6

Sehingga Jumlah prosentase hasil perhitungan uji sensitivitas pada metode TOPSIS dan SAW dalam kasus ini.

Table 24. Tabel Hasil Perhitungan Uji Sensitifitas

Kriteria	TOPSIS	SAW
Kriteria 1 + (0,5)	1,2	50
Kriteria 1 + (1)	2,4	100
Kriteria 2 + (0,5)	1,6	50
Kriteria 2 + (1)	3,1	100
Kriteria 3 + (0,5)	-0,1	33,3
Kriteria 3 + (1)	-0,2	66,7
Kriteria 4 + (0,5)	-1,1	28,7
Kriteria 4 + (1)	-2,2	57,4
Kriteria 5 + (0,5)	-0,3	36,3
Kriteria 5 + (1)	-0,6	72,6
Jumlah (%)	0,038 %	5,95 %

Dari hasil perhitungan manual menggunakan uji sensitivitas implementasi metode SAW ternyata lebih baik dari pada implementasi metode TOPSIS pada kasus ini. Hal ini terlihat pada nilai hasil uji sensitivitas yaitu untuk SAW sebesar 5,85% dan TOPSIS sebesar 0,038%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah merancang dan mengaplikasikan perangkat lunak Sistem Pendukung Keputusan dengan metode TOPSIS dan (SAW) berbasis web, maka dapat diambil kesimpulan diantaranya :

1. Dari hasil pengujian fungsional yang dilakukan sistem dapat menjalankan fungsinya dengan baik seperti melakukan pengolahan data, tampilan website dan proses perhitungan pada tiap-tiap metode berjalan dengan baik di beberapa web browser seperti chrome, firefox, internet explorer. .
2. Dari hasil pengujian sistem untuk proses pemilihan menggunakan metode TOPSIS dan SAW didapatkan hasil perhitungan yang dilakukan sistem dengan perhitungan manual hasilnya sama.
3. Dengan adanya proses uji sensitivitas pada sistem ini, dapat diketahui metode yang paling relevan dengan kasus disini adalah SAW, dengan perubahan SAW sebesar 5.95%, TOPSIS sebesar 0.038%.

5.2 Saran

Adapun saran-saran yang diperlukan untuk menindaklanjuti penelitian dan perbaikan untuk kedepannya adalah sebagai berikut :

1. Dikembangkan dengan menambah fitur grafik sebagai perhitungan akhir dalam pemilihan perbaikan jalan.
2. Menggunakan metode pengambilan keputusan yang lain dan membandingkannya dengan metode SAW dan Topsis

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ariansyah, Juwita, 2018, Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Pembangunan Di Desa Tekad Menggunakan Metode TOPSIS. STMIK Prigsewu Lampung. Jurnal Sistem Informasi.
- [2] Simanjorang, R. 2019, Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Terbaik dengan menggunakan Metode TOPSIS Studi kasus : STMIK Pelita Nusantara Medan, Jurnal Sistem Informasi,
- [3] Nafisah, Durotun, 2016, Penerapan Metode Simple Additive Weigthing untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemenang Tender Proyek di Pt.Tri Tunggal Sinar Mas Tangerang, Jurnal Sistem Informasi.
- [4] Effendy David .A. 2015. Uji Sensitivitas Metode Wp, SAW, Dan TOPSIS Dalam Menentukan Titik Lokasi Repeater Internet Wireless. Jurusan Teknologi Informasi, Stmik Amikom Yogyakarta.