

# Komparasi Metode SAW dan TOPSIS untuk Menentukan Prioritas Perbaikan Jalan

Raka Ardhi Prakoso<sup>1</sup> dan Djuniadi<sup>2</sup>

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang  
noreply@ardhiraka.com<sup>1</sup>, djuniadi@mail.unnes.ac.id<sup>2</sup>

**Abstrak**— Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan hasil kinerja metode SAW dan TOPSIS dalam menentukan prioritas perbaikan jalan serta untuk mengetahui metode yang lebih cepat untuk menyelesaikan masalah prioritas perbaikan jalan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *waterfall*. Terbagi menjadi empat tahapan, yaitu analisis kebutuhan bertujuan untuk memperoleh informasi agar sistem yang dibangun terarah dan bisa berfungsi maksimal sesuai dengan kriteria yang ada. Tahap desain yaitu membuat rancangan sistem sesuai dengan analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya sebelum membuat *coding*. Tahap kode merupakan penerjemahan tahapan desain ke dalam bahasa yang dapat dikenali oleh komputer. Tahap *testing* merupakan tahapan yang bertujuan untuk menemukan kesalahan pada sistem untuk kemudian bisa diperbaiki. Pengukuran kecepatan respon algoritma dilakukan untuk mengetahui metode yang lebih cepat dalam membuat urutan prioritas perbaikan jalan. Hasil penelitian menunjukkan pada pengujian ke-1 kedua metode memperoleh hasil alternatif yang sama, namun pada pengujian ke-2 dan seterusnya menghasilkan keputusan yang berbeda. Metode TOPSIS lebih cepat dalam mengolah data dengan mendapatkan hasil 110,5 ms sedangkan metode SAW mendapatkan hasil 116,5 ms dalam pengukuran kecepatan respon algoritma.

**Kata kunci**— *Prioritas, Perbaikan Jalan, SAW, TOPSIS*

## I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan jumlah 17.504 pulau yang berada di antara lalu lintas perekonomian dunia. Jumlah ini menunjukkan bahwa Indonesia adalah negara dengan jumlah pulau terbanyak di dunia. Tingginya jumlah pulau tersebut berbanding lurus dengan panjang jalan yang ada di tiap pulau. Total panjang jalan yang ada di seluruh pulau di Indonesia menurut catatan Badan Pusat Statistik pada tahun 2012 adalah 501.969 kilometer.

Pada kenyataannya, dari sekian ratus ribu kilometer jalan yang ada di Indonesia, dinyatakan hanya 60 – 70 % jalan yang berada dalam kondisi baik [1]. Salah satu adalah anggaran yang diturunkan pemerintah tidak dapat menangani seluruh kebutuhan perbaikan jalan. Maka perlu membuat sistem prioritas untuk dapat mengalokasikan dana dari pemerintah pusat dengan tepat.

Penelitian ini menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Kedua metode ini dipilih karena kedua metode ini tergabung dalam model MADM (*Multi-Attribute Decision Making*) serta memerlukan matriks keputusan dan nilai bobot untuk melakukan perhitungan. Masalah yang dianalisis dipecahkan dengan dua metode yang berbeda untuk memperoleh hasil yang paling tepat dan akurat. Kemungkinan yang terjadi adalah adanya perbedaan hasil numerik pada penghitungan dengan kedua metode. MADM sudah banyak digunakan dalam berbagai kasus perankingan multikriteria. Beberapa metode yang tergabung dalam algoritma MADM adalah SAW, MEW, TOPSIS, GRA, ELECTRE, dan sebagainya [2].

Metode SAW sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada [3]. Nilai preferensi untuk setiap alternatif diberikan sebagai berikut :

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot r_{ij} \quad (1)$$

Keterangan :

$V_i$  = nilai akhir dari alternatif

$w_i$  = bobot yang telah ditentukan

$r_{ij}$  = normalisasi matriks.

Adapun langkah-langkah dalam menyelesaikan sebuah kasus MADM dengan metode SAW sebagai berikut: 1) Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan. 2) Menentukan *rating* kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria. 3) Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan maupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi [3].

Metode TOPSIS menggunakan alternatif pilihan merupakan alternatif yang mempunyai jarak terkecil dari solusi ideal positif dan jarak terbesar dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean untuk mencari preferensi tiap-tiap alternatif [4].

Nilai preferensi untuk setiap alternatif diberikan sebagai berikut :

$$c_i^+ = \frac{s_i^-}{(s_i^- + s_i^+)}, 0 \leq c_i^+ \leq 1 \quad (2)$$

Keterangan :

$c_i^+$  = kedekatan relatif dari alternatif ke-i terhadap solusi ideal positif

$s_i^+$  = jarak alternatif ke-i dari solusi ideal positif

$s_i^-$  = jarak alternatif ke-i dari solusi ideal negatif.

Adapun langkah-langkah dalam menyelesaikan sebuah kasus MADM dengan metode TOPSIS sebagai berikut: 1) Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi. 2) Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot. 3) Menentukan matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negatif. 4) Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negatif. 5) Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, analisis memiliki makna sebagai penyelidikan terhadap suatu peristiwa untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya) [5].

Penelitian ini menggunakan pengolahan *database* dengan MySQL dan bahasa pemrograman PHP. *Database* sangat diperlukan untuk menampung data dari sistem yang akan dikembangkan [6] dan PHP digunakan karena bahasa pemrograman PHP tidak melakukan kompilasi dalam penggunaannya sehingga lebih mudah dan praktis.

Pengujian kecepatan respon algoritma merupakan salah satu dari enam karakteristik model kualitas perangkat lunak *Standard ISO 9126* yaitu efisiensi. Model kualitas ISO 9126 adalah model yang paling berguna karena model tersebut dibangun berdasarkan kesepakatan internasional dan berdasarkan persetujuan dari semua negara anggota organisasi ISO [7]. Aspek efisiensi berkaitan dengan kemampuan perangkat lunak untuk memberikan kinerja yang sesuai terhadap jumlah sumber daya yang digunakan pada saat keadaan tersebut [8]. Maka dari itu dilakukan pengujian respon algoritma untuk mengetahui kecepatan olah masing-masing metode.

Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan hasil kinerja metode SAW dan TOPSIS dalam menentukan prioritas perbaikan jalan serta untuk mengetahui metode yang lebih cepat untuk menyelesaikan masalah prioritas perbaikan jalan.

## II. METODE PENELITIAN

Tahapan dalam penelitian ini adalah analisis kebutuhan bertujuan untuk memperoleh informasi agar sistem yang dibangun terarah dan bisa berfungsi maksimal sesuai dengan kriteria yang ada. Tahap desain yaitu membuat rancangan sistem sesuai dengan analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya sebelum membuat *coding*. Tahap kode merupakan penerjemahan tahapan desain ke dalam bahasa yang dapat dikenali oleh komputer. Tahap *testing* merupakan tahapan yang bertujuan untuk menemukan kesalahan pada sistem untuk kemudian bisa diperbaiki lalu dilakukan tahap

analisis data yaitu proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dan membuat kesimpulan [9] dengan cara membandingkan metode SAW dan TOPSIS.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian kecepatan respon algoritma dilakukan dengan mengukur waktu respon proses data yang diolah menggunakan metode SAW dan TOPSIS. Pengukuran kecepatan menggunakan *script microtime* pada PHP yang diletakkan pada awal tiap algoritma. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data aktual dari Dinas Bina Marga Jawa Tengah yang sudah sesuai dengan standar pelayanan minimal di bidang jalan [10]. Data jalan yang menjadi kriteria dalam penelitian ini meliputi: 1) Kondisi jalan yang dibagi pada persentase rusak ringan, persentase rusak sedang, dan persentase rusak berat. 2) Laju harian rata-rata. Dari kedua kriteria yang telah disebutkan maka dibuat bobot untuk menentukan prioritas perbaikan jalan. Bobot tiap-tiap kriteria dapat dilihat pada Tabel I. Data jalan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel II.

TABEL I. BOBOT PRIORITAS

Bobot Prioritas	
Rusak ringan ( $C_1$ )	0,150
Rusak sedang ( $C_2$ )	0,250
Rusak berat ( $C_3$ )	0,350
Laju Harian Rata-rata ( $C_4$ )	0,300

TABEL II. DATA JALAN

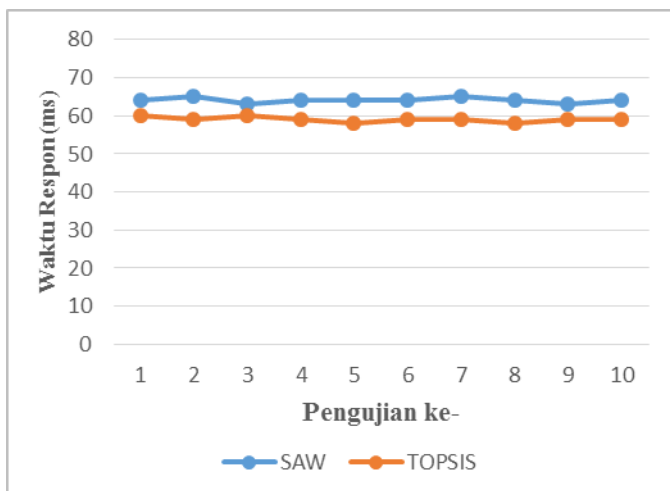
Alternatif	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$
Gubug - Kapung - Kd. Jati / Bts.Kab	4,078	8,402	0,846	9,558
Welahan - Margoyoso	0,00	0,101	0,00	101,515
Singget - Dopleng - Cepu	3,261	16,017	0,834	37,600
Bumiayu - Salem Bts.Kab Brebes	0,570	11,573	0,890	10,288
Jl. Sugiyopranoto (Karanganyar)	1,350	0,471	0,00	4,395
Bumiayu - Sirampok	6,294	5,506	0,608	1,413
Wirosari - Kunduran	0,098	2,062	0,00	57,787
Tegowanu - Tanggung - Kapung	3,582	2,189	0,00	10,184
Sukorejo - Boja - Cangkiran	3,062	9,399	0,00	3,800
Weleri - Patean Bts.Kab Kendal	0,892	6,751	0,00	6,821
Galeh - Ngrampal	1,449	5,403	0,00	2,460
Juwono - Todonan Bts.Kab Blora	0,811	5,325	0,00	11,175

Setelah dilakukan perhitungan maka didapatkan hasil prioritas yang berbeda pada tiap-tiap metode. Hasil prioritas terhadap 12 data pengujian dapat dilihat pada Tabel III.

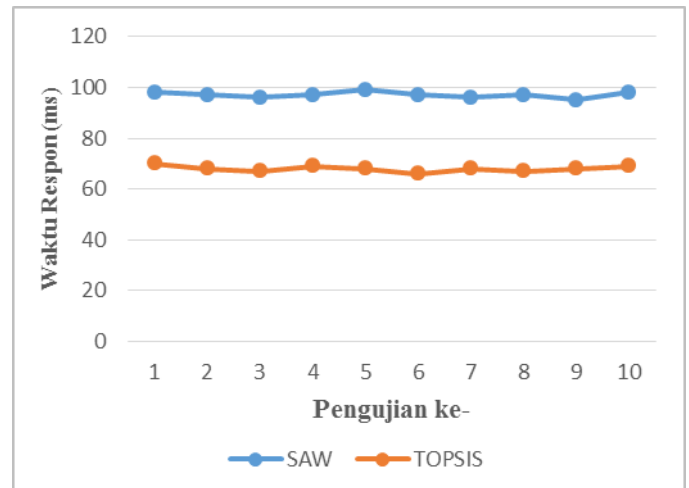
TABEL III. HASIL PRIORITAS TIAP METODE

No	SAW	TOPSIS
1	Gubug - Kapung - Kd. Jati / Bts.Kab	Gubug - Kapung - Kd. Jati / Bts.Kab
2	Singget - Doplang – Cepu	Welahan – Margoyoso
3	Bumiayu - Salem Bts.Kab Brebes	Singget - Doplang – Cepu
4	Bumiayu – Sirampok	Bumiayu - Salem Bts.Kab Brebes
5	Welahan – Margoyoso	Bumiayu – Sirampok
6	Jl. Sugiyopranoto (Karanganyar)	Wirosari – Kunduran
7	Wirosari – Kunduran	Jl. Sugiyopranoto (Karanganyar)
8	Tegowanu - Tanggung - Kapung	Tegowanu - Tanggung - Kapung
9	Sukorejo - Boja – Cangkiran	Sukorejo - Boja – Cangkiran
10	Weleri - Patean Bts.Kab Kendal	Weleri - Patean Bts.Kab Kendal
11	Juwono - Todonan Bts.Kab Blora	Galeh – Ngrampal
12	Galeh – Ngrampal	Juwono - Todonan Bts.Kab Blora

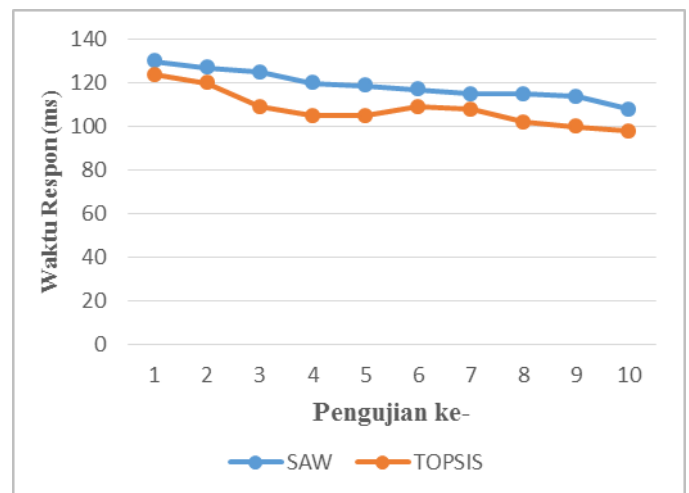
Hasil prioritas menunjukkan data ke-1 masing-masing metode menampilkan hasil alternatif yang sama. Sedangkan data ke-2 dan seterusnya menampilkan hasil alternatif yang berbeda. Pengujian kecepatan respon metode dilakukan pada 12 data dalam 6 pengujian, dengan tiap-tiap pengujian dilakukan 10 kali *input* data. Hasil pengujian ditunjukkan pada Gambar 1 hingga Gambar 6.



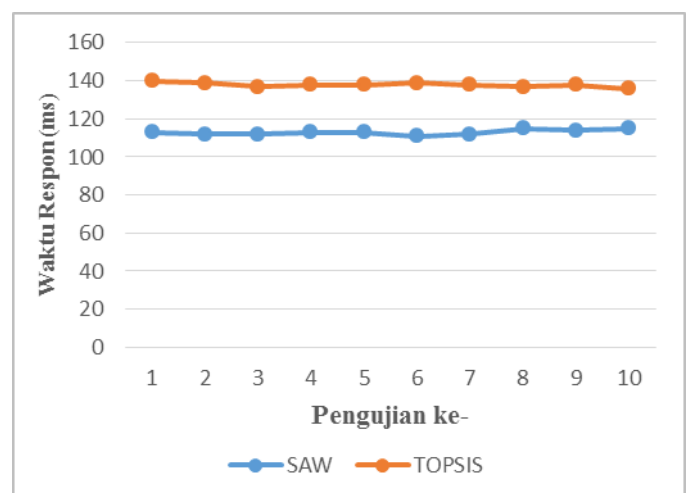
Gambar 1. Pengujian ke-1 dengan 2 data



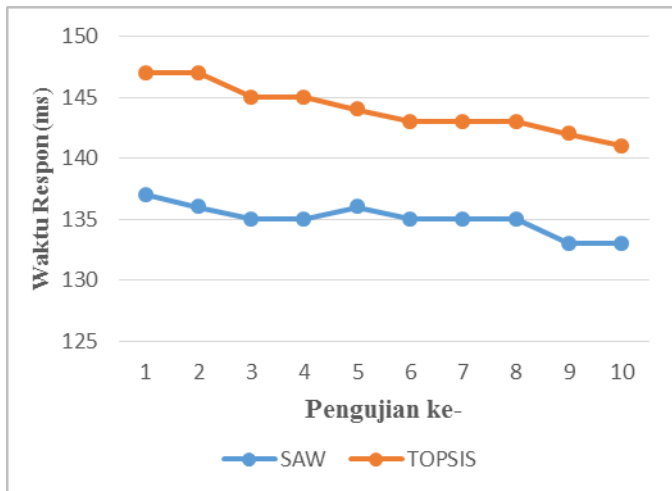
Gambar 2. Pengujian ke-2 dengan 4 data



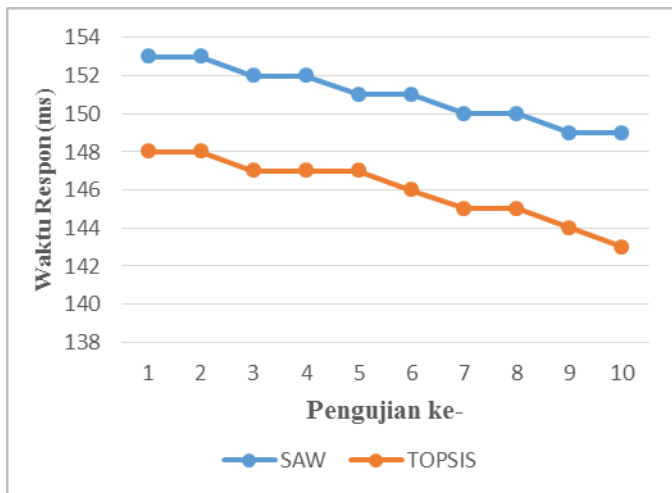
Gambar 3. Pengujian ke-3 dengan 6 data



Gambar 4. Pengujian ke-4 dengan 8 data



Gambar 5. Pengujian ke-5 dengan 10 data



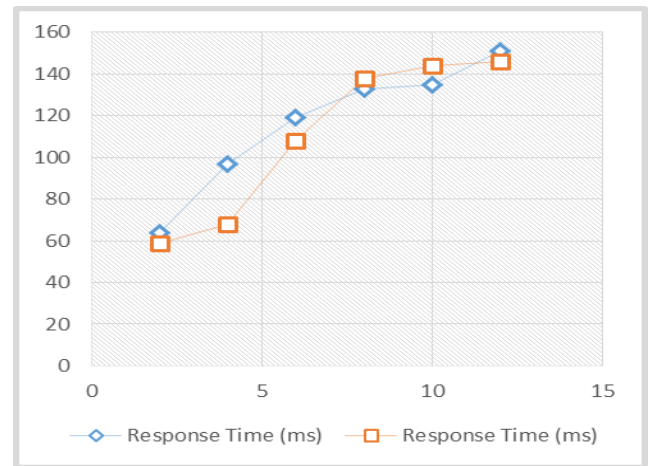
Gambar 6. Pengujian ke-6 dengan 12 data

Dari 6 pengujian yang telah dilakukan, tabel perbandingan kecepatan antara kedua metode tersebut dapat dilihat pada Tabel IV.

TABEL IV. PERBANDINGAN KECEPATAN

Pengujian Ke	Jumlah Data	Response Time (ms)	
		SAW	TOPSIS
1	2	64	59
2	4	97	68
3	6	119	108
4	8	133	138
5	10	135	144
6	12	151	146
Rata-rata		116,5	110,5

Berdasarkan Tabel IV, dapat dibuat grafik perbandingan kecepatan antara metode SAW dan TOPSIS yang menunjukkan perbedaan waktu respon atau kecepatan kedua metode yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Perbandingan kecepatan tiap metode

Gambar 7 menunjukkan bahwa metode TOPSIS lebih cepat dalam memproses perhitungan dibandingkan dengan metode SAW. Hasil tersebut juga dapat dilihat dari rata-rata kecepatan pada kedua metode tersebut yaitu metode TOPSIS dengan 110,5 ms dan metode SAW dengan 116,5 ms.

#### IV. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa metode SAW dan TOPSIS menghasilkan hasil prioritas perbaikan jalan yang berbeda. Pada pengujian ke-1 kedua metode memperoleh hasil alternatif yang sama, namun pada pengujian ke-2 dan seterusnya menghasilkan keputusan yang berbeda. Hasil pengukuran kecepatan respon algoritma menunjukkan bahwa metode TOPSIS lebih cepat mengolah data dibandingkan dengan metode SAW. Dimana metode TOPSIS mempunyai rata-rata kecepatan 110,5 ms sedangkan metode SAW mempunyai rata-rata kecepatan 116,5 ms.

#### REFERENSI

- [1] Zuraya, N. (2014, Agustus 27). *Kondisi Jalan di Indonesia yang Baik hanya 60-70 Persen*. Diambil kembali dari Republika Online: <http://www.nasional.republika.co.id/berita/nasional/umum/14/01/21/mzqvts-kondisi-jalan-di-indonesia-yang-baik-hanya-6070-persen>
- [2] Savitha, K & Chandrasekar, C. (2011). Trusted Network Selection using SAW and TOPSIS Algorithms for Heterogeneous Wireless Networks. *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 26– No.8*.
- [3] Kusumadewi. (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha ilmu.
- [4] Sachdeva. (2009). Multi-factor failure mode critically analysis using TOPSIS. *Journal of Industrial Engineering International. Vol. 5, 1-9. Analisis*. <http://kbbi.web.id/analisis> diakses tanggal 6 Mei 2016.
- [5] Noviyanto, D. A., & Djuniadi. (2014). Rancangan Sistem Informasi Penyuluhan Budidaya Sayur Mayur Berbasis Sms Gateway. *Edu Komputika Journal, 5*.
- [7] Qutaish, R. E. (2010). Quality Models in Software Engineering Literature: An Analytical and Comparative Study. *Journal of American Science*.
- [8] Kristanto, S. (2013). *Pengaruh Keadilan Organisasional Terhadap Kepuasan Kerja Dan Dampaknya Terhadap Komitmen Dan Intensi Keluar di PT Indonesia Power*. UBP Bali: Universitas Udayana.
- [9] Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [10] Peraturan Pemerintah Nomor 25 Tahun 2000. Tentang Kewenangan Pemerintah dan Kewenangan Propinsi Sebagai Daerah Otonom.