

## IMPLEMENTASI METODE AHP-TOPSIS DALAM MENENTUKAN PRIORITAS PERBAIKAN JALAN DI KABUPATEN MALANG

Refal Ade Pratama<sup>1)</sup>, Wahyudi Harianto<sup>2)</sup>

<sup>1), 2)</sup>Teknik Informatika, Universitas PGRI Kanjuruhan Malang

reffratama72@gmail.com1), wahyudi@unikama.ac.id2)

*Abstract*--Indonesia as a developing country makes Indonesia prioritize infrastructure development. One of them is the highway. The provision of good road infrastructure is very important especially in Malang Regency. Programs for road repair and maintenance are often not well targeted, of course this can be detrimental, especially to the budget provided by the government. In this case, the government must have a system to determine road repair priorities

There are 5 criteria in the decision-making considerations, namely 1) the percentage of good, 2) the number of sub-districts traversed, 3) access to roads, 4) daily traffic and 5) the number of residents per sub-district. The methods that can be used in the decision support system are Analytical Hierarchy Process (AHP) and Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). These methods will be combined where AHP is used for the weighting of the criteria and TOPSIS for the ranking of alternatives. In the calculations carried out by the system that has been successfully designed and built, the system has functioned properly and can determine road repair priorities based on alternative rankings.

*Index Terms*—Analytical Hierarchy Process (AHP), Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), road repair

*Abstrak*-Indonesia sebagai negara berkembang membuat Indonesia sangat mengedepankan pembangunan infrastruktur. Yang salah satunya yaitu jalan raya. Penyediaan infrastruktur jalan yang baik sangat penting utamanya di Kabupaten Malang. Program untuk perbaikan dan pemeliharaan jalan seringkali tidak tepat sasaran, tentu hal ini bisa merugikan khususnya terhadap anggaran yang diberikan pemerintah. Dalam hal ini pemerintah harus mempunyai sistem untuk menentukan prioritas perbaikan jalan

Terdapat 5 kriteria dalam pertimbangan pengambilan keputusan, yaitu 1) persentase mantab, 2) Jumlah Kecamatan yang dilalui, 3) akses ke jalan, 4) lalu lintas harian dan 5) jumlah penduduk per Kecamatan.. metode yang dapat digunakan dalam sistem pendukung keputusan yaitu *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*. metode ini akan digabungkan dimana AHP digunakan untuk pembobotan kriteria dan TOPSIS untuk perangkingan alternatif. Pada perhitungan yang dilakukan oleh sistem yang berhasil dirancang dan dibangun, sistem telah berfungsi dengan baik dan dapat menentukan prioritas perbaikan jalan berdasarkan perangkingan alternatif.

*Kata Kunci*— *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*, perbaikan jalan

### Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara di dunia dengan status negara berkembang dan mengedepankan pembangunan. Salah satu sektor pembangunan yang tidak kalah penting adalah dalam hal Infrastruktur. Infrastruktur yang cukup penting dalam kegiatan perekonomian dan mobilitas masyarakat sehari-hari adalah jalan raya.

Jalan merupakan infrastruktur yang digunakan kendaraan sebagai penghubung dari satu tempat atau lebih ke tempat lain. Seiring berjalannya waktu semakin banyak masyarakat menggunakan mode transportasi yang menggunakan akses jalan. hal ini

tentu akan menyebabkan kenaikan volume kendaraan di jalan raya. Peningkatan volume kendaraan ini juga dialami wilayah Kabupaten Malang.

Kabupaten Malang merupakan suatu wilayah di Provinsi Jawa Timur yang mempunyai pesona dan potensi yang sangat tinggi dalam menggairahkan perekonomian. Dari potensi yang dimiliki Kabupaten Malang ini tentu penyediaan infrastruktur jalan yang baik sangat penting. Jalan yang rusak tidak hanya akan mengganggu pengendara di jalan raya, namun juga akan membahayakan keselamatan.

Program untuk perbaikan dan pemeliharaan jalan merupakan tanggung jawab pemerintah daerah yang dilaksanakan oleh Dinas Pekerjaan Umum. Perbaikan dan perawatan jalan yang dilakukan Dinas Pekerjaan Umum seringkali terdapat ketidaktepatan sasaran, ruas jalan yang seharusnya dilakukan perbaikan justru terabaikan, Ketidaktepatan sasaran ini tentu bisa merugikan terhadap anggaran. Guna membantu pemerintah dalam masalah perbaikan jalan, maka di diperlukan sistem yang dapat menentukan prioritas perbaikan jalan

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Pengembangan Pariwisata Alam Kawasan Plawangan – Turgo Menggunakan Model AHP dan TOPSIS” (Marutha & Sutayasa, 2019). Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa penggunaan metode AHP digunakan untuk pembobotan kriteria dan TOPSIS untuk proses perangkingan, menghasilkan rekomendasi untuk kepala desa dalam hal menentukan obyek wisata yang akan menjadi fokus pengembangan kedepannya.

Penelitian lain berjudul “*Pendukung Keputusan Prioritas Perbaikan Jalan Di Kabupaten Batu Bara Menggunakan Metode SAW dan TOPSIS*” (Lubis, 2018). Dalam penelitian ini dijelaskan sistem menggunakan 5 kriteria yaitu perkerasan, kerusakan, volume, kelas dan biaya. Penggabungan metode SAW dan TOPSIS dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dalam prioritas perbaikan jalan.

Merujuk pada penelitian sebelumnya, metode yang digunakan adalah AHP sebagai penghitung bobot masing-masing kriteria dan TOPSIS sebagai perangkingan, dan penelitian yang membahas penentuan perbaikan jalan dengan metode lain. Maka judul penelitian yang diusulkan adalah “Implementasi Metode AHP-TOPSIS Dalam Menentukan Prioritas Perbaikan Jalan di Kabupaten Malang” dengan harapat dapat menghasilkan sistem untuk membantu menentukan perbaikan jalan.

## **Landasan Teori**

### **a. Decision Support System (DSS)**

Decision Support System (DSS) atau dalam bahasa Indonesianya Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat diartikan sebagai suatu sistem yang dirancang dan digunakan untuk sebagai penunjang manajemen di dalam pengambilan keputusan (Latif et al., 2018).

### b. *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

*Analytical Hierarchy Process* adalah suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. AHP merupakan metode pengambilan keputusan yang melibatkan sejumlah kriteria dan alternatif yang dipilih berdasarkan pertimbangan seluruh kriteria terkait (Saaty, 2004). Setiap kriteria memiliki derajat 9 kepentingan yang berbeda-beda, demikian pula halnya alternatif memiliki preferensi yang berbeda menurut masing-masing kriteria yang ada. Langkah-langkah perhitungan metode AHP sebagai berikut:

- a. Pendefinisian masalah dan penentuan tujuan.
- b. Menetapkan prioritas elemen dengan membuat perbandingan berpasangan.
- c. Normalisasi dari matriks perbandingan berpasangan.

1. Menjumlahkan nilai dari setiap kolom-kolom matriks perbandingan.

$$\bar{x}_i = r_{1i} + r_{2i} + \dots + r_{ni} \quad (1)$$

Dimana:

$\bar{x}$  = Jumlah kolom matriks

$i$  = Variable kolom ke- $i$

$n$  = Variabel baris ke- $n$

$r$  = Indeks matriks perbandingan berpasangan

2. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total nilai setiap kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi

$$r'_{ij} = \frac{r_{ij}}{\bar{x}_j} \quad (2)$$

Dimana:

$r'$  = Normalisasi matriks keputusan

$i$  = Variabel baris ke- $i$

$j$  = Variabel kolom ke- $j$

$r$  = Indeks matriks perbandingan berpasangan

$\bar{x}$  = Jumlah kolom matriks

3. Menentukan bobot kriteria dengan menjumlahkan nilai-nilai dari semua baris dan dibagi banyaknya kriteria
4. Pengukuran konsistensi agar nilai-nilai yang dipakai memiliki tingkat konsistensi yang cukup tinggi.
  - a. Setiap nilai pada kolom pertama dikalikan dengan prioritas relative kriteria. Perhitungan dilakukan sampai dengan kriteria terakhir yang digunakan.
  - b. Setiap baris pada matriks nilainya dijumlahkan kemudian dibagi dengan prioritas *relative* sesuai kriteria.

- c. Menghitung nilai Lamda maksimum ( $\lambda_{max}$ ) dengan cara menjumlahkan hasil bagi (penjumlahan baris dibagi elemen prioritas relative) dengan total kriteria yang digunakan.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum cv}{n} \quad (3)$$

Dimana:

$\lambda_{max}$  = Lamda maksimum

$\sum cv$  = Total penjumlahan baris dibagi elemen prioritas relative

$n$  = Jumlah kriteria

- d. Menghitung *Consistency Index* (CI)

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{n - 1} \quad (4)$$

Dimana:

CI = *Consistency Index*

$n$  = Jumlah Kriteria

- e. Menghitung *Consistency Ratio* (CR)

$$CR = \frac{CI}{IR} \quad (5)$$

Dimana:

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

IR = Index Random Consistency

### c. *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang. TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang (terjauh) dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean (jarak antara dua titik). Langkah-langkah perhitungan TOPSIS sebagai berikut:

1. Membuat matriks keputusan ternormalisasi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (6)$$

Dimana:

$r_{ij}$  = Elemen matriks ternormalisasi[i][j]

$x_{ij}$  = Elemen matriks keputusan X

$i$  = Alternatif permintaan ke-i

$j$  = Kriteria permintaan ke-j

2. Membuat matriks keputusan ternormalisasi berbobot.

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad (7)$$

Dimana:

$y_{ij}$  = Elemen matriks ternormalisasi berbobot  $[i][j]$

$w_i$  = Nilai bobot  $[i]$  yang menunjukkan tingkat kepentingan relative setiap kriteria.

$r_{ij}$  = Elemen matriks ternormalisasi  $[i][j]$

3. Menentukan matriks solusi ideal positif ( $A^+$ ) dan matriks solusi ideal negatif ( $A^-$ )

$$A^+ = \begin{matrix} i & j \\ i & j \end{matrix} \quad (8)$$

$$A^- = \begin{matrix} i & j \\ i & j \end{matrix} \quad (9)$$

Dimana :

$$y = \begin{cases} +i = \begin{cases} \max_i y_{ij} \text{ jika j adalah} \\ \text{atribut keuntungan } i \\ \min_i y_{ij} \text{ jika j adalah} \\ \text{atribut biaya} \end{cases} \\ -i = \begin{cases} \min_i y_{ij} \text{ jika j adalah} \\ \text{atribut keuntungan } i \\ \max_i y_{ij} \text{ jika j adalah} \\ \text{atribut biaya} \end{cases} \end{cases}$$

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

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^+ - y_{ij}^+)^2} \quad (10)$$

Dimana:

$D_i^+$  = jarak antara nilai alternative ke-i dengan solusi ideal positif.

$y_{ij}$  = elemen matriks ternormalisasi berbobot  $[i][j]$ .

$y_i^+$  = elemen solusi ideal positif  $[i]$ .

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^- - y_{ij}^-)^2} \quad (11)$$

Dimana:

$D_i^-$  = jarak antara nilai alternative ke-i dengan solusi ideal negative.

$y_{ij}$  = elemen matriks ternormalisasi berbobot  $[i][j]$ .

$y_i^-$  = elemen solusi ideal negatif  $[i]$ .

5. Menentukan nilai preferensi

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (12)$$

Dimana:

$V_i$  = kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal.

$D_i^+$  = jarak antara nilai alternative ke-i dengan solusi ideal positif.

$D_i^-$  = jarak antara nilai alternative ke-i dengan solusi ideal negative.

Nilai  $V_i$  yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif  $V_i$  lebih dipilih.

#### d. Kabupaten Malang

Merupakan sebuah kabupaten di Provinsi Jawa Timur terluas kedua setelah Kabupaten Banyuwangi dan merupakan kabupaten dengan populasi terbesar di Jawa Timur. Bersama dengan Kota Batu dan Kota Malang, Kabupaten Malang merupakan bagian dari kesatuan wilayah yang dikenal dengan Malang Raya.

### Analisis Dan Perancangan

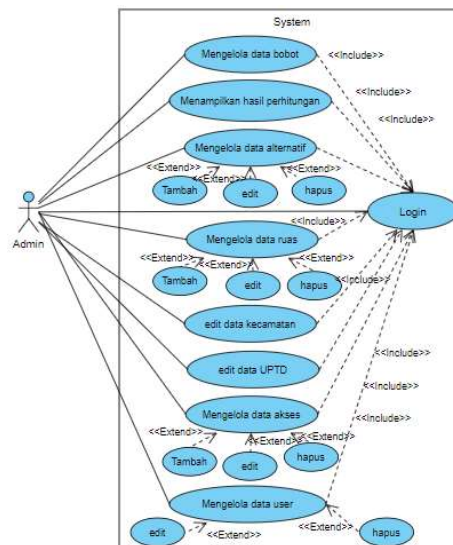
#### a. Kriteria

Dalam penelitian ini penentuan nilai bobot kriteria akan ditentukan oleh pengguna. Sedangkan untuk jumlah kriteria yang akan digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan jalan terdapat 5 kriteria yaitu:

1. Persentase Kondisi Mantap
2. Jumlah Kecamatan Yang Dilalui
3. Akses ke Jalan
4. Lalu Lintas Harian
5. Jumlah Penduduk

#### b. Desain Use Case Diagram

Dengan menggunakan pemodelan ini maka dapat digambarkan spesifikasi fungsional yang diharapkan dari sistem aplikasi yang nantinya dibangun.



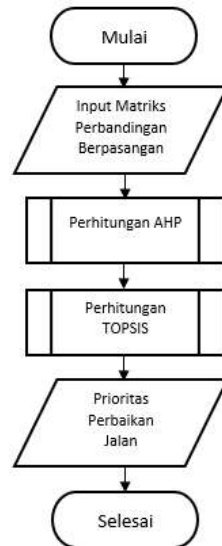
Gambar 1 Desain Use Case

#### c. Flowchart Proses

Pada penelitian ini, penulis menerapkan penggabungan dua metode yaitu metode AHP dengan TOPSIS Dimana metode AHP nantinya akan digunakan sebagai proses pembobotan kriteria. Selanjutnya, setelah didapatkan bobot (w) maka bobot tersebut akan

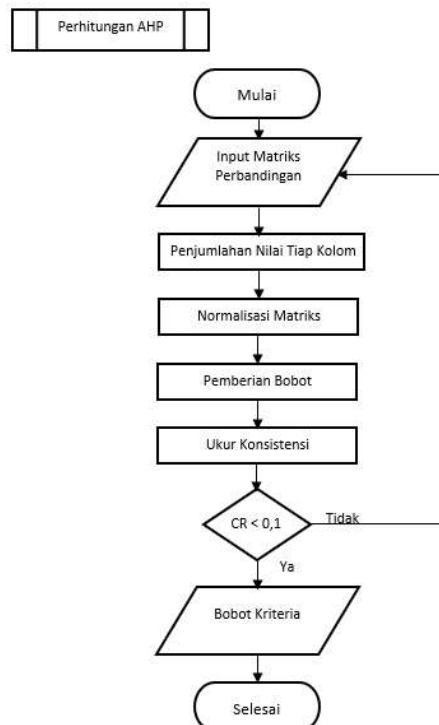
SMARTICS Journal, Vol.7 No. 2 2021. pxxx-xxx  
 ISSN online: 2476-9754, ISSN print: 2623-0429  
 DOI : <https://doi.org/10.21067/smartics.v7i2.5649>

digunakan pada proses selanjutnya dengan metode TOPSIS, yang mana metode TOPSIS akan digunakan sebagai proses perbandingan alternatif.



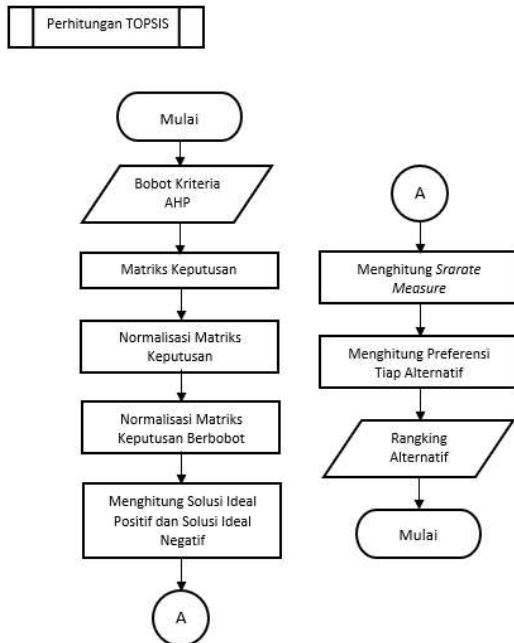
Gambar 2 *Flowchart* AHP-TOPSIS

Diagram alir subprogram metode AHP akan ditunjukkan pada gambar 3 sebagai berikut



Gambar 3 *Flowchart* metode AHP

Diagram alir subprogram metode TOPSIS akan ditunjukkan pada gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4 *Flowchart* metode TOPSIS

#### d. Manualisasi Perhitungan

Tahap awal perhitungan dari penggabungan metode AHP-TOPSIS adalah menentukan bobot setiap kriteria. Adapun proses perhitungan dalam menentukan bobot akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Menentukan Perbandingan Berpasangan
2. Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan

Tabel 1 Matriks Perbandingan Berpasangan

	pm	jkl	akj	lhr	jpk
pm	1	2	3	2	3
jkl	0.5	1	3	0.33	0.5
akj	0.33	0.33	1	0.5	0.5
lhr	0.5	3	2	1	3
jpk	0.33	2	2	0.33	1
Tota 1	2.66	8.33	11	4.16	8

3. Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan

Tabel 2 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan



	pm	jkl	akj	lhr	jpk
pm	0.3750	0.2400	0.272 7	0.4800	0.375
jkl	0.1875	0.1200	0.272 7	0.0799	0.0625
akj	0.1249	0.0399	0.090 9	0.1200	0.0625
lhr	0.1875	0.3600	0.181 8	0.2400	0.375
jpk	0.1249	0.2400	0.181 8	0.0799	0.125

#### 4. Menentukan Bobot Kriteria

Langkah untuk menentukan bobot yaitu dengan menjumlahkan nilai-nilai dari semua baris, hasil kemudian dibagi banyaknya kriteria

Tabel 3 Bobot Kriteria

Kriteria	Total Setiap Baris	Bobot
pm	1.7427	0.3485
jkl	0.7227	0.1445
akj	0.4384	0.0876
lhr	1.3443	0.2688
jpk	0.7518	0.1503

#### 5. Mengukur konsistensi

Menghitung nilai Lamda maksimum ( $\lambda_{max}$ ).

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 2 & 3 \\ 0,5 & 1 & 3 & 0.333 & 0.5 \\ 0.3333 & 0.3333 & 1 & 0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 3 & 2 & 1 & 3 \\ 0.3333 & 2 & 2 & 0.3333 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.3485 \\ 0.1445 \\ 0.0876 \\ 0.2688 \\ 0.1503 \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} 1.8894 \\ 0.7466 \\ 0.4616 \\ 1.5032 \\ 0.8206 \end{bmatrix}$$

$$\lambda_{max} = \frac{\left( \frac{1.8894}{0.3485} + \frac{0.7466}{0.1445} + \frac{0.4616}{0.0876} + \frac{1.5032}{0.2688} + \frac{0.8206}{0.1503} \right)}{5} = 5.3800$$

#### 6. Menghitung Consistency Index (CI)

$$CI = \frac{(5.3800 - 5)}{5 - 1} = 0.0950$$

### 7. Menghitung *Consistency Ratio* (CR)

$$CR = \frac{0.0950}{1.12} = 0.0848$$

Proses perhitungan diatas menghasilkan nilai CR sebesar 0,0848. Apabila nilai CR < 0,1 maka nilai perbandingan berpasangan sudah benar dan bobot metode AHP dapat digunakan pada proses selanjutnya menggunakan metode TOPSIS.

Perhitungan dalam menentukan perankingan dengan metode TOPSIS akan dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. Membuat matriks keputusan

Tabel 4 Matriks Keputusan

alter	Kriteria				
	pm	jk 1	akj	lhr	jpk
A1	53.61	3	3	101 2	114928
A2	65.06	1	3	170 0	190487
A3	18.66	2	1	800	190487
...	...	...	...	...	...
A12 7	31.58	1	1	124 0	59545

#### 2. Normalisasi matriks keputusan

Tabel 5 Normalisasi Matriks Keputusan

alte r	Kriteria				
	pm	jkl	akj	lhr	jpk
A1	0.068 7	0.207 0	0.157 0	0.057 1	0.101 9
A2	0.083 4	0.069 0	0.157 0	0.095 9	0.169 0
A3	0.023 9	0.138 0	0.052 3	0.045 1	0.169 0
...	...	...	...	...	...
A127	0.118 0	0.069 0	0.104 6	0.054 1	0.028 0

#### 3. Normalisasi matriks keputusan berbobot

bobot kriteria tahap ini adalah nilai bobot yang sudah dihasilkan metode AHP sebelumnya yaitu **pm = 0.3485, jkl = 0.1445, akj = 0.0876, lhr = 0.2688, jpk = 0.1503.**

Tabel 6 Normalisasi matriks berbobot

alte r	Kriteria				
	pm	jkl	akj	lhr	jpk
A1	0.023 9	0.029 9	0.013 7	0.015 3	0.015 3
A2	0.029 0	0.009 9	0.013 7	0.025 7	0.025 4
A3	0.008 3	0.019 9	0.004 5	0.012 1	0.025 4
...	...	...	...	...	...
A127	0.041 1	0.009 9	0.009 1	0.014 5	0.004 2

## 4. Menentukan solusi ideal positif dan negative

Tabel 7 solusi ideal positif dan negative

	Kriteria				
	pm	jkl	akj	lhr	jpk
A+	0.0060	0.029 9	0.0137	0.0440	0.0254
A-	0.0424	0.009 9	0.0045	0.0075	0.0042

## 5. Menentukan jarak solusi ideal positif dan negative

Tabel 8 Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif

alternatif	D+	D-
A1	0.0352	0.0317
A2	0.0355	0.0323
A3	0.0347	0.0416
...	...	...
A127	0.0544	0.0084

## 6. Menentukan nilai preferensi

## 7. Tabel 9 Nilai Preferensi

Alternatif	Preferensi
A1	0.4735
A2	0.4762
A3	0.5453
...	
A127	0.1343

## 8. Menentukan Perangkingan

Perangkingan alternatif yaitu berdasarkan nilai preferensi dari yang terbesar ke yang terkecil, alternatif dengan preferensi yang terbesar adalah yang terbaik

Tabel 10 Perangkingan

Alternatif	Preferensi
A6	0.6401
A5	0.6223
A25	0.6096
...	
A82	0.0827

## Hasil dan Pembahasan

### a. Implementasi Metode

#### 1. Matriks Perbandingan Berpasangan

#	pm	jkl	akj	lhr	jpg
pm	1	2	3	2	2
jkl	0.5	1	3	0.3333	0.5
akj	0.3333	0.3333	1	0.5	0.5
lhr	0.5	1	2	1	2
jpg	0.3333	2	2	0.3333	1
Jumlah Perkolom	2.6666	8.3333	11	4.1666	8

Gambar 5 Matriks Perbandingan Berpasangan

#### 2. Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan

#	pm	jkl	akj	lhr	jpg
pm	0.3749	0.2399	0.2727	0.4799	0.375
jkl	0.1874	0.1199	0.2727	0.0799	0.0625
akj	0.1249	0.0399	0.0909	0.1199	0.0625
lhr	0.1874	0.3599	0.1818	0.2399	0.375
jpg	0.1249	0.2399	0.1818	0.0799	0.125

Gambar 6 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan

### 3. Menentukan bobot kriteria

Jumlah	Rata-rata (Bobot)	Hasil Kali
1.7427	0.3485	1.8894
0.7227	0.1445	0.7466
0.4384	0.0876	0.4616
1.3443	0.2688	1.5032
0.7518	0.1503	0.8206

Gambar 7 Menentukan Bobot Kriteria

### 4. Pengecekan Konsistensi

<b>CR kurang dari 0.1 Hasil Konsisten!</b>	
<b>Lambda Max</b>	= 5.3800991556182
<b>CI</b>	= 0.095024788904553
<b>CR</b>	= 0.084843561521922

Gambar 8 Pengecekan Konsistensi

### 5. Membuat Matriks Keputusan

Nama	pm	jdk	akj	lhr	jpgk
Lawang - Gunung Jati	53.61	3	3	1012	114928
Banjjararum - Langlang	65.06	1	3	1700	190487
Dengkol - Sukolilo	18.66	2	1	800	190487
Tulusbesar - Gubugklakah	27.14	2	1	1600	75657
Tulusbesar - Ngadas	27.23	2	1	2100	75657
Tumpang - Wonomulyo	15.38	2	1	2000	75657
Bululawang - Tlogowaru	35.71	1	2	2680	72917
Sudimoro - Pringu	41.18	1	1	1230	72917

Gambar 9 Matriks Keputusan

### 6. Normalisasi Matriks Keputusan

Nama	pm	jkl	akj	lhr	jpg
Lawang - Gunung Jati	0.0687	0.2070	0.1570	0.0571	0.1019
Banjararum - Langlang	0.0834	0.0690	0.1570	0.0959	0.1690
Dengkol - Sukolilo	0.0239	0.1380	0.0523	0.0451	0.1690
Tulusbesar - Gubugklakah	0.0348	0.1380	0.0523	0.0903	0.0671
Tulusbesar - Ngadas	0.0349	0.1380	0.0523	0.1185	0.0671
Tumpang - Wonomulyo	0.0197	0.1380	0.0523	0.1128	0.0671
Bululawang - Tlogowaru	0.0458	0.0690	0.1046	0.1512	0.0647
Sudimoro - Pringu	0.0528	0.0690	0.0523	0.0694	0.0647

Gambar 10 Normalisasi Matriks Keputusan

## 7. Normalisasi Matriks Keputusan Berbobot

Nama	pm	jkl	akj	lhr	jpg
Lawang - Gunung Jati	0.0239	0.0299	0.0137	0.0153	0.0153
Banjararum - Langlang	0.0290	0.0099	0.0137	0.0257	0.0254
Dengkol - Sukolilo	0.0083	0.0199	0.0045	0.0121	0.0254
Tulusbesar - Gubugklakah	0.0121	0.0199	0.0045	0.0242	0.0100
Tulusbesar - Ngadas	0.0121	0.0199	0.0045	0.0318	0.0100
Tumpang - Wonomulyo	0.0068	0.0199	0.0045	0.0303	0.0100
Bululawang - Tlogowaru	0.0159	0.0099	0.0091	0.0406	0.0097
Sudimoro - Pringu	0.0184	0.0099	0.0045	0.0186	0.0097

Gambar 11 Normalisasi Matriks Keputusan Berbobot

## 8. Solusi Ideal Positif dan Negatif

Nama	pm	jkl	akj	lhr	jpg
Ideal Positif	0.0060	0.0299	0.0137	0.0440	0.0254
Ideal Negatif	0.0424	0.0099	0.0045	0.0075	0.0042

Gambar 12 Hasil Solusi Ideal Positif dan Negatif

## 9. Jalak Solusi Ideal Positif Dan Negatif

No	Nama	Jarak Alternatif Dengan Solusi Ideal Positif	Jarak Alternatif Dengan Solusi Ideal Negatif
1	Lawang - Gunung Jati	0.0352	0.0317
2	Banjararum - Langlang	0.0355	0.0323
3	Dengkol - Sukolilo	0.0347	0.0416
4	Tulusbesar - Gubugklakah	0.0290	0.0364
5	Tulusbesar - Ngadas	0.0245	0.0404
6	Tumpang - Wonomulyo	0.0246	0.0437
7	Bululawang - Tlogowaru	0.0278	0.0429
8	Sudimoro - Pringu	0.0390	0.0270

Gambar 13 Hasil Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif

## 10. Nilai Preferensi

No	Nama	Nilai Preferensi
1	Lawang - Gunung Jati	0.4735
2	Banjararum - Langlang	0.4762
3	Dengkol - Sukolilo	0.5453
4	Tulusbesar - Gubugklakah	0.5565
5	Tulusbesar - Ngadas	0.6223
6	Tumpang - Wonomulyo	0.6401
7	Bululawang - Tlogowaru	0.6068
8	Sudimoro - Pringu	0.4091
9	Pamotan - Garotan	0.5047

Gambar 14 Nilai Preferensi

## 11. Perangkingan Alternatif

Mengurutkan alternatif berdasarkan nilai preferensi dari yang terbesar ke yang terkecil, alternatif teratas merupakan alternatif yang terbaik.

No	Nama	Nilai Preferensi
1	Tumpang - Wonomulyo	0.6401
2	Tulusbesar - Ngadas	0.6223
3	Kepanjen - Pagak	0.6096
4	Bululawang - Tlogowaru	0.6068
5	Mangliawan - Tumpang	0.5951
6	Talok - Wonomulyo	0.5895
7	Ngajum - Balesari	0.5875
8	Wonokerto - Sumberejo	0.5615
9	Tulusbesar - Gubugklakah	0.5565

Gambar 4.35 Hasil Perangkingan Alternatif

## Penutup

### a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi dan pengujian yang telah dilakukan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa sistem untuk menentukan prioritas perbaikan jalan di Kabupaten Malang telah berhasil dirancang dan dibangun berbasis website dengan menerapkan gabungan metode AHP dan TOPSIS yang mana menghasilkan 3 alternatif teratas yaitu Tumpang-Wonomulyo dengan nilai preferensi 0.6401, kemudian Tulusbesar – Ngadas dengan nilai preferensi 0.6223 dan Kepanjen – Pagak dengan nilai preferensi 0.6096.

### b. Saran

Saran untuk kelanjutan pengembangan penelitian ini adalah :

1. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan adanya pengembangan dengan menerapkan gabungan metode yang lain.

2. Dapat menambahkan lebih banyak kriteria yang lebih kompleks, sehingga hasil pengambilan keputusan lebih akurat.

#### **Daftar Pustaka**

- [1] Lubis, Imran. 2018. Pendukung Keputusan Prioritas Perbaikan Jalan Di Kabupaten Batu Bara Menggunakan Metode SAW Dan TOPSIS. *Jurnal Informatika Kaputama (JIK)*, 2(2).
- [2] Marutha, I Gede Putu, & Sutayasa, Kadek Agus. 2019. Sistem Pendukung Keputusan Pengembangan Pariwisata Alam Kawasan Plawangan – Turgo Menggunakan Model AHP dan TOPSIS. *Jurnal Sistem Informasi dan Komputer Terapan Indonesia (JSIKTI)*, 1(4), 205-214.
- [3] Sinaga, Jojo Yeanesy. dkk. 2020. Pengembangan Sistem Rekomendasi Produk Perawatan Kulit Berbasis Web Menggunakan Metode AHP. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 4(11), 4071-4079.
- [4] Siswanto, Edi. dkk. 2018. Penentuan Kelayakan Kandang Sapi Menggunakan Metode AHP-TOPSIS (Studi Kasus: UPT Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak Singosari). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(12), 6322-6330.
- [5] Ridho, M. Rasyid. dkk. 2020. Kombinasi Metode AHP dan TOPSIS untuk Rekomendasi Penerima Beasiswa SMK Berbasis Sistem Pendukung Keputusan. *Jurnal TEKNO KOMPAK*, 15(1), 26-39.
- [6] Tiony, Royan Krisnanda. dkk. 2019. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Produk Promo Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process – Simple Additive Weighting (AHP – SAW). (Studi Kasus : Geprek Kak Rose), *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(9), 8413-8422.
- [7] Siswanti, Sri. dkk. 2020. Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution Sebagai Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kenaikan Jabatan Bagi Guru. *Jurnal Ilmiah Sinus(JIS)*, 18(1).
- [8] Latif, L. A., Jamil, M., & Abbas, S, H. (2018). *Sistem Pendukung Keputusan Teori Dan Implementasi*. Deepublish.
- [9] Fathansyah. 2015. *Basis Data*. Bandung: Informatika Bandung.
- [10] Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Kabupaten Malang. 2018. *Rancangan Akhir Rencana Strategis Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Kabupaten Malang Tahun 2016-2021*. Kepanjen.
- [11] Nugroho, Adi. 2010. *Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML & Java*. Yogyakarta: Andi Offset.