

Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Lokasi Perbaikan Jalan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process dan Simple Additive Weighting Studi Kasus Kabupaten Pasuruan

Feny Aries Tanti¹, Galih Wasis Wicaksono², Agus Eko Minarno³

^{1,2,3}Teknik Informatika/Universitas Muhammadiyah Malang

fenyariestanti@gmail.com¹, galih.w.w@umm.ac.id², minarno@umm.ac.id³

Abstrak

Jalan merupakan prasarana yang ada di darat untuk sektor sosial dan ekonomi. Kesadaran pemerintah dalam memperbaiki jalan yang rusak merupakan hal utama dalam anggaran daerah. Peningkatan jumlah lokasi jalan berkaitan dengan peningkatan jumlah perbaikan jalan yang akan dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lokasi perbaikan jalan yang terbaik. Jalan yang diperbaiki berdasarkan dari beberapa alternatif posisi lokasi perbaikan jalan. Cara menetapkan lokasi perbaikan jalan dengan memberikan posisi peringkat alternatif berdasarkan kriteria yang sudah ditetapkan. Berdasarkan pertimbangan kriteria dapat diukur secara kuantitatif dengan menggunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Process) dan SAW (Simple Additive Weighting). Berdasarkan hasil pengujian terhadap program sudah dapat digunakan. Hasil dari perhitungan program sudah sesuai dengan hasil perhitungan yang sudah dilakukan. Pengujian dilakukan terhadap 10 responden. Dengan sistem ini diharapkan membantu pihak Pekerjaan Umum (PU) Bina Marga untuk menentukan lokasi perbaikan jalan secara lebih objektif.

Kata Kunci: Analytical Hierarchy Process, Simple Additive Weighting, Sistem Pendukung Keputusan

Abstract

The road is a land-based infrastructure for the social and economic sectors. Government awareness in repairing a broken road is a key thing in a regional budget. The increasing number of road locations relates to the increasing number of road repairs to be made. The research aims to determine the location of the best road repairs. The repaired path is based off several alternative position of road repair location. How to set the road repair location by providing an alternate ranking position based on the criteria already set. Based on consideration criteria can be measured quantitatively by using AHP (Analytical Hierarchy Process) and SAW (Simple Additive Weighting). Based on the test results of the program can be used. The results of the program calculation are already in accordance with the calculated results. Testing was conducted against 10 respondents. This system is expected to assist the Public Works (PU) of Bina Marga to determine the location of road repairs in a more objective.

Keywords: Analytical Hierarchy Process, Simple Additive Weighting, Decision Support System

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dalam berbagai bidang dan aspek kehidupan manusia turut serta dalam perkembangan suatu daerah. Pengaruh teknologi informasi termasuk ke dalam berbagai wacana keilmuan yang menawarkan kenyamanan, kemudahan, praktis, dan tepat waktu. Dampak dari teknologi informasi mudah didapatkan. Fasilitas penunjang dapat diakses oleh semua orang. Adanya teknologi informasi dikembangkan pula teknologi yang dapat mengadopsi proses dan cara berpikir manusia [1].

Salah satu prasarana darat yang penting dalam kehidupan sehari-hari yaitu jalan. Jalan dimanfaatkan dalam sektor ekonomi maupun sektor sosial bagi masyarakat. Meningkatnya pertumbuhan di sektor ekonomi dan sosial, terjadilah kecenderungan dalam meningkatnya pertumbuhan penggunaan atau melewati jalan tersebut. Meningkatnya penggunaan jalan pada sektor tersebut akan berdampak pada kondisi angkutan barang dan jasa yang meningkat pula dari segi volume maupun berat muatan yang diangkutnya untuk melalui jalan tersebut. Perubahan yang terjadi mengakibatkan tingkat kerusakan prasarana jalan semakin besar [2]–[4].

Kondisi jalan diberbagai daerah merupakan salah satu kendala yang dihadapi di Indonesia. Mempertahankan kondisi jalan yang dibangun dan dioperasikannya jalan tersebut untuk

tercapainya umur suatu jalan. Pemeliharaan jalan perlu dilakukan secara berkala tergantung kondisi jalan tersebut. Kondisi jalan dengan jenis konstruksi yang digunakan dan bahan yang digunakan. Hubungan dari kondisi jalan tergantung dari anggaran suatu daerah. Biaya perbaikan, pemeliharaan jalan suatu daerah memegang peranan penting untuk penyelenggaraan konstruksi pembangunan suatu daerah [2]–[4].

Kerusakan jalan disebabkan oleh perilaku pengguna jalan, Kesalahan perencanaan anggaran dan pelaksanaan, serta pemeliharaan jalan yang tidak memadai oleh pemerintah. Kerusakan jalan yang terdapat pada jalan kabupaten/ kota di Indonesia diakibatkan oleh beban lalu lintas yang sangat besar yang ditandai banyaknya ruas jalan yang berlubang, retak, dan aspal mengelupas. Contoh kasusnya pada jalan Kabupaten Pasuruan.

Menurut Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Kabupaten Pasuruan, kerusakan jalan disebabkan karena adanya volume lalu lintas harian yang semakin meningkat setiap tahunnya. Akibatnya, terjadi kerusakan jalan di ruas jalan Kabupaten Pasuruan yang ditandai dengan kondisi jalan berlubang, amblas/ legokan, retak buaya, dan alur bekas roda. Penanganan kerusakan jalan termasuk salah satu kebijakan pemerintah Kabupaten Pasuruan untuk usaha melaksanakan otonomi daerah.

Metode yang digunakan salah satunya metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode tersebut digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan terbaik terhadap beberapa alternatif untuk mendapatkan suatu keputusan. Keputusan yang diambil akurat dan optimal. Konsep dari metode tersebut adalah merubah nilai-nilai kualitatif menjadi nilai-nilai kuantitatif [1], [3], [5]–[10]. Keputusan yang diambil bisa lebih objektif dan dapat dipertanggungjawabkan. Metode AHP adalah suatu metode dengan sistem pendukung keputusan yang dapat memberikan bobot pada kriteria. Metode SAW adalah suatu metode dengan penjumlahan terbobot [1], [5], [7], [8], [11]–[15].

Dinas Pekerjaan Umum (PU) Bina Marga Kabupaten Pasuruan memiliki wewenang untuk melaksanakan tugas dan tanggung jawab berkaitan dengan pengelolaan lokasi jalan. Adanya perubahan layanan merupakan tantangan di era globalisasi. Dinas PU terkait masih menggunakan cara manual. Cara tersebut memiliki beberapa kelemahan. Kelemahannya adalah tidak efektif dan tidak efisien. Metode Sistem Pengambilan Keputusan (SPK) ini mampu menentukan prioritas yang akurat. Metode SPK yang sesuai dengan kebutuhan penentuan prioritas perbaikan jalan adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) didasarkan pada fleksibilitas dalam pemilihan variasi kriteria dalam pemecahan masalah untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) menggunakan responden sebagai penentuan dalam penilaian bobot dan sub-kriteria, sehingga dianggap dapat merepresentasikan proses pengambilan kebijakan secara kolektif. Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dengan mencari penjumlahan terbobot dari rating kerja pada alternatif untuk semua atribut. Metode ini menghasilkan nilai terbesar yang akan terpilih sebagai alternatif. Alternatif terpilih apabila memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Dari hasil perbandingan kedua metode tersebut diharapkan akan memperoleh suatu kesimpulan metode mana yang lebih representatif yang dapat digunakan dalam penentuan skala prioritas penanganan jalan di Kabupaten Pasuruan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dan SAW (*Simple Additive Weighting*). Untuk menyelesaikannya dibutuhkan data dari responden dan instansi pemerintah Kabupaten Pasuruan. Penentuan kriteria dan sub-kriteria ini diperoleh dari analisis data berdasarkan SK No.77 Dirjen Bina Marga Kabupaten Pasuruan. Susunan untuk struktur hierarki masalah untuk metode AHP dan SAW sebagai berikut:

1. Menyusun struktur hieraki
2. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif setiap elemen terhadap masing-masing tujuan kriteria.
3. Menghitung bobot/prioritas dari masing-masing variabel pada level 2 (kriteria)
4. Menghitung bobot/prioritas dari masing-masing variabel pada level 3 (sub-kriteria). Kemudian ditentukan keseluruhan prioritas dengan cara mengalikan lokal prioritas dari masing-masing sub-kriteria dengan prioritas kriteria.
5. Menghitung bobot/prioritas dari masing-masing variabel pada level 4 (alternatif) yaitu bobot setiap ruas jalan dibandingkan dengan masing-masing subkriteria seperti langkah 3.

6. Setelah mengetahui bobot dari masing-masing sub-kriteria dan bobot dari masing-masing ruas jalan kemudian menjumlah keseluruhan dari perkalian bobot antar ruas jalan. Ruas jalan yang dipilih adalah ruas jalan yang memiliki nilai bobot paling tinggi.

2.1 Diagram Alur Flowchart



Gambar 1. Perancangan Alur Sistem

2.2 Perhitungan AHP

Setelah dilakukan penyusunan struktur hierarki, langkah selanjutnya adalah pembobotan masing-masing elemen antar kriteria, sub-kriteria, dan alternatif. Contoh perhitungan dengan 10 responden yang sudah diperoleh. Jawaban reponden dimasukkan ke dalam kriteria dan subkriteria. Selanjutnya pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4, pembobotan penilaian masing-masing kriteria dan sub-kriteria sebagai berikut:

1) Perhitungan Matriks Awal

Tabel 1. Jawaban Responden

R	Persepsi Responden					
	A : B	A : C	A : D	B : C	B : D	C : D
R1	4	0,25	7	0,667	6	7
R2	1	1	6	1	5	6
R3	1	3	3	3	3	3
R4	2	4	0,25	2	0,25	0,25
R5	1	1	0,167	1	1	6
R6	3	0,333	1	1	1	1
R7	4	6	6	5	4	0,333

R8	1	1	6	1	5	6
R9	1	3	3	3	3	3
R10	1	3	3	3	3	3
ΣR	19	22,533	35,417	20,167	31,25	35,583
R/10	1,9	2,253	3,541	2,016	3,125	3,558
1/(R/10)	0,526	0,444	0,282	0,496	0,320	0,281

Sumber: Hasil Analisis

2) Perhitungan Eigen Vektor

Pada Tabel 2, menghitung nilai W_i dengan rumus $n/\sqrt{\text{Jumlah Baris}}$; n untuk matrik= 4x4. Mencari eigen vektor dengan rumus $W_i/\Sigma W_i$.

Tabel 2. Eigen Vektor

	A	B	C	D	Jumlah	W_i	E-Vektor
A	1	1,9	2,253	3,542	15,163	1,973	0,423
B	0,526	1	2,017	3,125	3,317	1,35	0,289
C	0,444	0,496	1	3,558	0,783	0,941	0,202
D	0,282	0,320	0,281	1	0,025	0,399	0,086
Σ	2,252	3,716	5,551	11,225	19,288	4,633	1

Sumber: Hasil Analisis

3) Perhitungan Nilai Eigen Maksimum dan Control

Menentukan nilai eigen maksimum dengan mangkalikan matriks awal dengan e-vektor. Hasil perhitungannya seperti pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Nilai Eigen Maksimum

	A	B	C	D	E-Vektor	λ Maks
A	1	1,9	2,253	3,542	0,423	1,731
B	0,526	1	2,017	3,125	0,289	1,187
C	0,444	0,496	1	3,558	0,202	0,838
D	0,282	0,320	0,281	1	0,086	0,354
Σ	2,252	3,716	5,551	11,225	1	4,11

Sumber: Hasil Analisis

Kemudian menentukan CR, hasil dari CR harus $< 0,1$. Sebelum mencari CR, terlebih dahulu mencari CI dengan rumus:

Indeks Konsistensi (CI) = $(\lambda \text{ Maks} - n) / (n - 1)$ dimana n =ukuran matrik

$$\bullet \quad CI = (4,110 - 4) / (4 - 1) = 0,037$$

$$\bullet \quad \text{Ratio Konsistensi (CR)} \\ CR = CI / CR, n=4 \text{ maka } R1 = 0,90 \text{ (tabel Saaty)} \\ = 0,037 / 0,90$$

$$= 0,041 < 0,1 \quad \text{konsisten !}$$

4) Pembobotan Kriteria

Bobot elemen diperoleh dari nilai e-vektor, seperti pada Tabel 4.

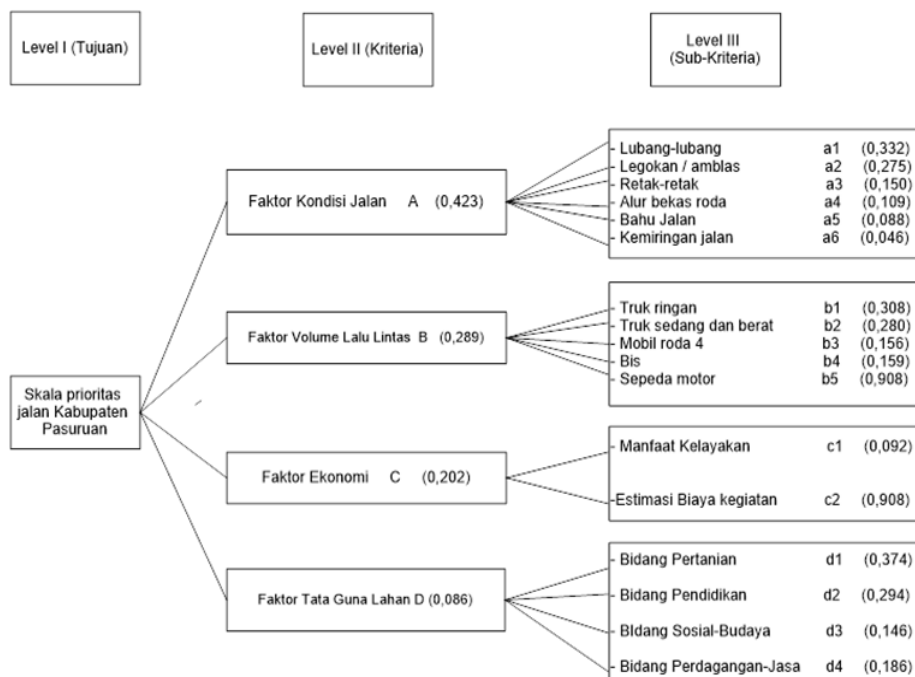
Tabel 4. Bobot Kriteria

	Kriteria	Bobot
A	Faktor kondisi jalan	0,423
B	Faktor volume lalu lintas	0,289
C	Faktor ekonomi	0,202
D	Faktor tata guna lahan	0,086
Σ		1,000

Sumber: Hasil Analisis

5) Pembobotan Kriteria dan Sub-Kriteria

Hasil bobot untuk kriteria dan sub-kriteria dirangkum pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Hasil Pembobotan Kriteria dan Sub-Kriteria

6) Penyusunan Prioritas Penanganan Jalan dengan Metode AHP

Besaran bobot pada masing-masing Kriteria dan sub-kriteria, selanjutnya menentukan prioritas penanganan jalan dengan sistem persamaan matematis menurut Bojonegoro (1991) sebagai berikut:

Rumus:

$$\sum Y = A (a_1 \cdot \text{bobot } a_1 + \dots + a_6 \cdot \text{bobot } a_6) + B (b_1 \cdot \text{bobot } b_1 + \dots + b_5 \cdot \text{bobot } b_5) + C (c_1 \cdot \text{bobot } c_1 + c_2 \cdot \text{bobot } c_2) + D (d_1 \cdot \text{bobot } d_1 + \dots + d_4 \cdot \text{bobot } d_4)$$

Keterangan:

$\sum Y$	= skala prioritas penanganan jalan.
A s/d D	= bobot kriteria level 2 (analisa responden).
a1, a2, ..., d4	= bobot alternatif level 3 (analisa responden).
bobot a1, a2, ..., bobot d4	= bobot alternatif level 3 (data dinas PU).

2.3 Perhitungan SAW

Metode SAW tidak menyediakan perhitungan bobot dengan perbandingan berpasangan. Perhitungan bobot prioritas untuk masing-masing kriteria dan sub-kriteria digunakan dengan menggunakan cara seperti metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Perhitungan faktor evaluasi untuk masing-masing alternatif digunakan dengan cara yang sama pada metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) digunakan untuk pencarian ranking alternatif dengan bobot prioritas dan faktor evaluasi didapat dari perhitungan metode AHP. [15]

Metode ini merupakan metode yang paling dikenal dan paling banyak digunakan. Pembuat keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut. Skor total untuk alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara rating dan bobot tiap atribut. Rating harus dinormalisasi. (Fishburn, 1967) (MacCrimmon, 1968).

3. Hasil Pembahasan

3.1 Hasil Pembobotan AHP

Hasil tersebut diperoleh setelah perhitungan menggunakan rumus AHP yang sudah diolah. Hasil akhir sudah diurutkan mulai hasil terbesar hingga terkecil. Sehingga urutan prioritas penanganan jalan menggunakan metode AHP Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Pembobotan AHP

No.	Nama Jalan	AHP
1	Wilo-Ketanireng	0.518062164411284
2	Kolursari-Banjarsari	0.489001848791645
3	Pakukerto-Jatiarjo	0.404870698452243
4	Leduk-Dayurejo	0.354102039315600
5	Dayurejo-Talunogo	0.351692676692113
6	Plintahan-Ledug	0.346436489850163
7	Sukokilo-Ledug	0.329487003026845
8	Watuagung-Gunting	0.324456922650727
9	Kalirejo-Glanggang	0.316723198528654
10	Sukokilo-Ketanireng	0.309249562831388
11	Kolursari-Mojorejo	0.299869572074939
12	Pecalukan-Ledug	0.283705223522233
13	Kalirejo-Kalianyar	0.263873381397110
14	Mangasan-Kradenan	0.261027452704129
15	Sidowayah-Kolursari	0.259497377651668

Sumber: Hasil Analisis

3.2 Hasil pembobotan SAW

Pada Tabel 6, hasil diperoleh setelah perhitungan dari bobot AHP. Kemudian hasil dari bobot AHP diolah dengan rumus SAW. Hasil untuk menggunakan metode SAW sudah diurutkan mulai terkecil hingga terbesar. Sehingga urutan prioritas penanganan jalan menggunakan metode SAW sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Pembobotan SAW

No.	Nama Jalan	SAW
1	Wilo-Ketanireng	6.554972188951138
2	Kolursari-Banjarsari	6.095771588600720
3	Pakukerto-Jatiarjo	5.624736940548553
4	Leduk-Dayurejo	5.186417292697309
5	Dayurejo-Talunogo	5.186417292697309
6	Plintahan-Ledug	4.965201939445934
7	Sukokilo-Ledug	4.919872408034005
8	Watuagung-Gunting	4.679528322850436
9	Sukokilo-Ketanireng	4.623013624835848
10	Kolursari-Mojorejo	4.594701564820484
11	Kalirejo-Glanggang	4.557982589457369
12	Pacalukan-Ledug	4.318485278044190
13	Mangasan-Kradenan	4.013156183316734
14	Kalirejo-Kalianyar	3.814726246424955
15	Sidowayah-Kolursari	3.743449389631538

Sumber: Hasil Analisis

3.3 Analisis Perbandingan

Setelah perhitungan dari metode AHP dan SAW, dibandingkan dengan SK No.77/KPTS/Db/1990 yang diperoleh dari dinas PU Kabupaten Pasuruan. Dimana pada Tabel 7 merupakan hasil perbandingan prioritas lokasi perbaikan jalan sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Analisis Perbandingan

Ruas.	Nama Jalan	SK No.77/ KPTS/ Db/ 1990	AHP	SAW
357	Wilo-Ketanireng	1	1	1
110	Kolursari-Banjarsari	2	2	2
100	Pakukerto-Jatirejo	3	3	3
104	Plintahan-Ledug	4	6	6
94	Kalirejo-Kalianyar	5	13	14
109	Sidowayah-Kolursari	6	15	15

140	Kalirejo-Glanggang	7	9	11
496	Watuagung-Gunting	8	8	8
162	Sukokilo-Ketanireng	9	10	9
78	Ledug-Dayurejo	10	4	4
130	Dayurejo-Talunogo	11	5	5
81	Pacalukan-Ledug	12	12	12
80	Sukokilo-Ledug	13	7	7
498	Kolursari-Mojorejo	14	11	10
489	Mangasan-Kradenan	15	14	13

Sumber: Hasil Analisis

- Presentase untuk hasil dari AHP terhadap SK No.77/ KPTS/ Db/ 1990 adalah $\frac{5}{15} \times 100\% = 33,3\%$
- Presentase untuk hasil dari SAW terhadap SK No.77/ KPTS/ Db/ 1990 adalah $\frac{6}{15} \times 100\% = 40\%$

Hasil dipengaruhi oleh jawaban responden. Perhitungan responden dari kriteria dan sub-kriteria. Kemudian dihitung dengan menambahkan alternatif data dari dinas PU Kabupaten Pasuruan.

4. Kesimpulan

Dari hasil yang diperoleh dengan perhitungan metode AHP dan SAW, diketahui bahwa:

- Kerusakan jalan terdapat pada jalan di Kabupaten Pasuruan mempengaruhi suatu anggaran, pelaksanaan perbaikan, dan pemeliharaan rutin. Metode yang digunakan yaitu *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Simple Additive Weighting (SAW)*. Bobot kriteria pada metode tersebut digunakan sebagai perangsangan dalam menghasilkan keputusan.
- Matriks perbandingan berpasangan digunakan untuk membandingkan antara kriteria yang akan diberi bobot, untuk menunjukkan seberapa penting satu kriteria terhadap kriteria lain. Pada studi kasus ini digunakan metode AHP dan SAW dengan skala 1-9 sebagai jawaban responden yang kemudian diolah menjadi bobot dalam penentuan perangsangan.
- Hasil dalam pembobotan antara SK No.77/KPTS/Db/1990 dengan metode AHP dan SAW dimana hasil akhir yang lebih unggul SAW.
- Data responden mempengaruhi hasil presentase total data yang dibandingkan antara SK No.77/KPTS/Db/1990 dengan metode AHP dan SAW.

5. Saran

Saran yang dapat dipertimbangkan untuk mengembangkan aplikasi sistem pendukung keputusan prioritas lokasi perbaikan jalan ini antara lain:

- Jawaban responden mempengaruhi hasil AHP dan SAW. Untuk kepentingan perbaikan jalan di Kabupaten Pasuruan responden dipilih terkait dalam bidang pengelolaan jalan.
- Dalam menentukan skala penanganan jalan di Kabupaten Pasuruan, pemerintah daerah sebaiknya mempertimbangkan penanganan jalan antara metode SK No.77/KPTS/Db/1990 dengan metode AHP dan SAW yang mana lebih representative dari metode tersebut. Dimana metode yang digunakan memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing.

Referensi

- [1] D. Pawestri and S. Widya Sihwi, 'Perbandingan Penggunaan Metode AHP dan SAW untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Paket Layanan Internet', *J. Teknol. Inf. ITSmart*, vol. 1, no. 2, p. 74, 2016, doi: 10.20961/its.v1i2.596.
- [2] Hertianto, 'Analisis Skala Prioritas Ruas Jalan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Di Provinsi Kalimantan Timur', *Kurva S*, vol. 4, no. 2, pp. 476–492, 2014.
- [3] A. Nilogiri and D. Arifianto, 'Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Lokasi Perbaikan Jalan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process', *J. Sist. Teknol. Inf. Indones.*, vol. 1, no. September, pp. 93–97, 2016.
- [4] A. Mubarak and A. Rosmiati, 'Sistem penunjang keputusan prioritas perbaikan jalan menggunakan metode analytical hierarchy process', *Informatika*, vol. 3, no. September, pp. 200–207, 2016.

- [5] M. Rohandi, M. Y. Tuloli, and M. R. T. Jassin, 'Sistem Pendukung Keputusan dalam Penentuan Prioritas Pengembangan Kawasan Wisata Bawah Laut', *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 4, pp. 423–429, Nov. 2017, doi: 10.22146/jnteti.v6i4.354.
- [6] D. R. Sari, A. P. Windarto, D. Hartama, and Solikhun, 'Decision Support System for Thesis Graduation Recommendation Using AHP-TOPSIS Method', *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2018, doi: 10.14710/jtsiskom.6.1.2018.1-6.
- [7] F. S. P. Purwitasari, Kitnas Dian, 'Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Peminatan Peserta Didik SMA menggunakan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process) dan SAW (Simple Additive Weighting)', *J. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 2, pp. 57–61, 2015.
- [8] M. Astradanta, I. M. A. Wirawan, and I. K. R. Arthana, 'Pengembangan Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Tempat Kuliner Dengan Menggunakan Metode AHP Dan SAW Studi Kasus : Kecamatan Buleleng', *Kumpul. Artik. Mhs. Pendidik. Tek. Inform. (KARMAPATI)*, vol. 5, no. 2, pp. 2252–9063, 2016.
- [9] R. E. Sari and A. Saleh, 'Menggunakan Metode Ahp (Studi Kasus : Di Stmik Potensi Utama Medan)', *Stmik*, pp. 108–114, 2014.
- [10] H. Nurdianto and H. Meilia, 'Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pengembangan Industri Kecil Dan Menengah Di Lampung Tengah Menggunakan Analitical Hierarchy Process (Ahp)', *Semnasteknomedia Online*, vol. 4, no. 1, pp. 3-3–37, 2016.
- [11] H. W. A. Prayogo, L. Muflikhah, and S. H. Wijoyo, 'Implementasi Metode Simple Additive Weighting (SAW) Untuk Penentuan Penerima Zakat', *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 11, pp. 5877–5883, 2018.
- [12] A. P. Windarto, 'Penilaian Prestasi Kerja Karyawan PTPN III Pematangsiantar Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW)', *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.)*, vol. 2, no. 1, p. 84, Jul. 2017, doi: 10.30645/jurasik.v2i1.22.
- [13] R. Fauzan, Y. Indrasary, and N. Muthia, 'Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Bidik Misi di POLIBAN dengan Metode SAW Berbasis Web', *J. Online Inform.*, vol. 2, no. 2, p. 79, 2018, doi: 10.15575/join.v2i2.101.
- [14] Anita and S. S. Harahap, 'Kredit Pada Bank Bri Dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Saw)', *J. Sist. Inf. Ilmu Komput. Prima (JUSIKOM PRIMA)*, vol. 2, no. 2, pp. 1–7, 2019.
- [15] A. S. Putra, D. R. Aryanti, and I. Hartanti, 'Metode SAW (Simple Additive Weighting) sebagai Sistem Pendukung Keputusan Guru Berprestasi (Studi Kasus : SMK Global Surya)', *Pros. Semin. Nas. Darmajaya*, vol. 1, no. 1, pp. 85–97, 2018.