

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PRIORITAS PERBAIKAN JALAN DI DINAS BINA MARGA KABUPATEN CIREBON DENGAN METODE TOPSIS

Nurrochman Ferdiansyah¹⁾, Harliana²⁾, Otong Saeful Bachri³⁾

¹⁾ STIKOM Poltek Cirebon

^{2), 3)} Jurusan Teknik Informatika, STIKOM Poltek Cirebon

Jl Brigjen Darsono ByPass No.33 Cirebon 45153

Email : nurrochmanferdiansyah@gmail.com¹⁾, harliana.merdiharto@gmail.com²⁾, otongsb@stikompoltek.ac.id³⁾

Abstrak

Saat ini kondisi jalan yang berada di Kabupaten Cirebon berdasarkan data Dinas Kabupaten Cirebon hampir 40% kondisinya mengalami kerusakan. Dimana kerusakan tersebut bervariasi mulai dari rusak sedang, cukup rusak, rusak, ataupun rusak berat. Untuk membantu Dinas Bina Marga Kabupaten Cirebon dalam menentukan prioritas perbaikan jalan dapat dilakukan dengan system pendukung keputusan melalui perancangan dengan menggunakan metode TOPSIS. Dimana metode ini akan meranking setiap alternative berdasarkan nilai kriteria (nilai ruas jalan) terhadap nilai kriterianya. Kriteria yang digunakan dalam metode ini adalah: *lalulintas harian (LHR)*, *jenis jalan baik jalan strategis ataupun jalan lintas umum*, *kondisi keadaan jalan rusak sedang*, *kondisi keadaan jalan rusak*, *kondisi keadaan jalan rusak berat*, dan *prosentase total kerusakan*.

Setelah melakukan pengujian terhadap 5 alternatif (ruas jalan) dengan 6 kriteria didapatkan ruas jalan 24 memiliki menempati urutan pertama perancangan, dengan nilai preferensi relative 0,7529, urutan kedua adalah ruas jalan 21 dengan nilai preferensi relative 0,6073, urutan ketiga adalah ruas jalan 28 dengan nilai preferensi relative 0,5107, urutan keempat adalah ruas jalan 25 dengan preferensi relative 0,2808 dan urutan terakhir adalah ruas jalan 26 dengan nilai preferensi relatif 0,1438

Kata kunci: SPK, TOPSIS, Kerusakan Jalan

1. Pendahuluan

Jalan merupakan salah satu infrastruktur utama dalam kehidupan sehari-hari. Ketika kondisi jalan mengalami kerusakan berupa: retak (*cracking*), distorsi, cacat permukaan (*disintegration*), pengausan (*polished aggregate*) ataupun kegemukan (*bleeding or flushing*) maka akan mengganggu segala bentuk aktifitas manusia. Berdasarkan data yang dimiliki Dinas Bina Marga Kabupaten Cirebon, sampai dengan pertengahan tahun

2014 hampir 40% kondisi jalan yang terdapat di Kabupaten Cirebon masih mengalami kerusakan. Dimana kerusakan tersebut bervariasi, mulai dari rusak sedang, cukup rusak, rusak, ataupun rusak berat [1]. Salah satu contoh jalan yang mengalami kerusakan berat terdapat di jalan palimanan – kramat. Rusaknya jalan ini disebabkan oleh beban tonase kendaraan yang tidak sesuai dengan kondisi jalan. Besarnya beban (sumbu kendaraan) yang melebihi rencana beban dan repitisi beban (volume jumlah kendaraan) yang melebihi rencana volume awal, dapat mengakibatkan rencana umur dari jalan tersebut tidak akan tercapai. Hal tersebut diperparah dengan buruknya system drainase jalan yang kurang baik.

Saat ini proses penentuan perbaikan jalan oleh Dinas Bina Marga masih menggunakan proses perhitungan manual yang selanjutnya akan diarsipkan dalam bentuk dokumen. Dimana proses perhitungan tersebut hanya dilihat dari: *lalu lintas harian (LHR)*, *kondisi jalan*, dan *prosentase kerusakan* [2]. Untuk prosentase kerusakan dihitung berdasarkan persamaan (1).

$$\% \text{ rusak} = ((\text{rusak} + \text{rusak berat}) + \text{panjang}) * 100 \dots (1)$$

Penentuan perbaikan jalan saat ini hanya diprioritaskan pada jalan-jalan strategis yang memiliki lalu lintas harian yang padat dan memiliki tingkat kerusakan yang tinggi. Padahal apabila dilihat dari kondisi jalan yang rusak, banyak jalan penghubung antar desa atau poros desa yang kini rusak berat. Berdasarkan kondisi tersebut maka perlu dibangun sebuah sistem pendukung keputusan untuk membantu Dinas Bina Marga dalam pemilihan perbaikan jalan sesuai dengan prioritas pengerjaannya. System pendukung keputusan yang akan dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* dalam melakukan pembobotan prioritas jalan sehingga dapat memberikan solusi terhadap permasalahan diatas.

Tujuan utama penelitian ini adalah membuat suatu system pendukung keputusan menggunakan metode TOPSIS untuk melakukan penentuan prioritas perbaikan

jalan berdasarkan sifat dan keadaan jalan, yang akan membantu Dinas Bina Marga Kabupaten Cirebon dalam pengambilan keputusan.

Sedangkan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana cara mengembangkan suatu system pendukung keputusan yang dapat memberikan alternative pilihan untuk Dinas Bina Marga dalam pengambilan keputusan pemilihan prioritas perbaikan jalan, sehingga perbaikan jalan menjadi lebih optimal.

The Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwan[3]. 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) untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal.

Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi negatif-ideal terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut. TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif.

Berdasarkan perbandingan terhadap jarak relatifnya, susunan prioritas alternatif bisa dicapai. Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan[4].

Adapun langkah-langkah algoritma TOPSIS adalah sebagai berikut[4]:

1. Menentukan ranking setiap alternative
 TOPSIS membutuhkan ranking kinerja alternative A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi yaitu:

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

Dengan $i=1, 2, \dots, m$ dan $j=1, 2, \dots, n$

2. Membuat matriks keputusan ternormalisasi

$$y_{ij} = w_j r_{ij} \quad \dots (3)$$

3. Menentukan solusi ideal positif dan negative

Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negative A^- dapat ditentukan berdasarkan ranking bobot ternormalisasi (y_{ij}) sebagai berikut:

$$A^+ = (y_{11}^+, y_{12}^+, y_{13}^+, \dots, y_{1n}^+) \quad \dots (4)$$

$$A^- = (y_{11}^-, y_{12}^-, y_{13}^-, \dots, y_{1n}^-) \quad \dots (5)$$

$$y_i^+ = \begin{cases} \max_j y_{ij}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut} \\ \text{keuntungan (benefit)} \end{cases} \quad \dots (6)$$

$$y_i^- = \begin{cases} \min_j y_{ij}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut} \\ \text{biaya (cost)} \end{cases}$$

$$y_i^+ = \begin{cases} \min_j y_{ij}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut} \\ \text{keuntungan (benefit)} \end{cases} \quad \dots (7)$$

$$y_i^- = \begin{cases} \max_j y_{ij}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut} \\ \text{biaya (cost)} \end{cases}$$

4. Menghitung jarak dengan solusi ideal
 Jarak alternative A_i dengan solusi ideal positif dihitung dengan menggunakan persamaan (7).

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^+ - y_{ij})^2}; i = 1, 2, \dots, m \quad \dots (8)$$

Jarak alternative A_i dengan solusi ideal negatif dihitung dengan menggunakan persamaan (8)

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_{ij}^-)^2}; i = 1, 2, \dots, m \quad \dots (9)$$

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternative
 Nilai preferensi untuk setiap alternative (V_i) dihitung dengan menggunakan persamaan (9)

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad \dots (10)$$

2. Pembahasan

Penelitian ini akan menggunakan 5 data ruas jalan dan 6 kriteria acuan dalam proses pengambilan keputusan. Adapun kriteria tersebut tertera pada Tabel 1

Tabel 1. Kriteria yang digunakan

No	Kriteria	Penjelasan
1	Lalu lintas harian (LHR)	Informasi mengenai lalu lintas harian (LHR) dapat menunjukkan jumlah volume lalu lintas kendaraan yang melewati suatu ruas jalan tertentu untuk satu periode. Dimana volume lalu lintas

		tersebut dapat dilihat dari: kendaraan ringan yang melewati (mobil pribadi, angkot, mini bus, pick-up/box, dan truk mini; kendaraan berat yang melewati (bus besar, truk 2 sumbu ataupun 3 sumbu, trailer, dan truk gandeng); sepeda motor; dan kendaraan tidak bermotor (becak, gerobak dan lainnya).
2	Klasifikasi jalan	klasifikasi jalan dapat memberikan informasi mengenai klasifikasi jalan berdasarkan fungsi jalan tersebut berdasarkan muatan sumbu yang menyangkut dimensi dan berat kendaraan. Kriteria klasifikasi jalan akan dipecah menjadi sub kriteria: a. Jalan Jalan Strategis (JJS) yang selanjutnya akan diberi nilai 2 untuk bobotnya dan b. Lintas Umum (LU) yang akan diberi nilai 1 untuk bobotnya.
3	Kondisi jalan sedang	kondisi jalan keadaan sedang dapat memberikan informasi mengenai tingkat kerusakan jalan berdasarkan kondisinya. Dimana definisi kondisi jalan keadaan sedang adalah suatu kondisi jalan dengan kerataan permukaan perkerasan sedang, tidak ada gelombang dan tidak ada kerusakan. [5]
4	Kondisi jalan rusak	kondisi jalan keadaan rusak dapat memberikan informasi mengenai kerusakan permukaan jalan serta ada tidaknya penambalan pada jalan tersebut. Kondisi jalan keadaan rusak dapat didefinisikan sebagai jalan dengan permukaan sudah mulai bergelombang, mulai ada kerusakan permukaan dan penambalan. [5]
5	Kondisi jalan keadaan rusak berat	kondisi jalan keadaan rusak dipilih sebagai kriteria karena dapat memberikan informasi mengenai banyaknya kerusakan seperti bergelombang, terkelupas, retak dan lainnya. Kondisi jalan keadaan rusak berat

		didefinisikan sebagai jalan dengan permukaan perkerasan sudah banyak kerusakan seperti bergelombang, retak-retak dan terkelupas yang cukup besar, disertai kerusakan pondasi seperti ambles dan lainnya. [5]
6	Prosentase kerusakan	prosentase kerusakan dipilih sebagai kriteria karena dapat memberikan informasi mengenai panjangnya kerusakan jalan.

Langkah pertama yang dilakukan adalah membuat matriks keputusan, pada penelitian ini menggunakan 5 data ruas jalan yang akan digunakan sebagai sample. Data nilai alternatif terhadap kriteria tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai alternatif terhadap kriteria

Ruas	Kriteria					
	Klasifikasi Jalan	LHR	Sedang	Rusak	Rusak Berat	% rusak
21	2	1150	1,7	2,42	1,37	51,21
24	2	1250	5,95	3,85	1,80	38,96
25	2	270	1,20	0,20	0,90	37,93
26	1	470	2,95	0,90	0,45	27
28	2	1950	3,60	1,40	0,55	29,54

Langkah berikutnya adalah menentukan rangking setiap alternatif dengan menggunakan persamaan (2). Hasil perhitungan rangking setiap alternatif tertuang pada Tabel 3.

Tabel 3. Rangking setiap alternatif

Ruas	Kriteria					
	Klasifikasi Jalan	LHR	Sedang	Rusak	Rusak Berat	% rusak
21	0,4851	0,4352	0,2170	0,4993	0,5402	0,6043
24	0,4851	0,4731	0,7594	0,7944	0,7097	0,4598
25	0,4851	0,1022	0,1531	0,0413	0,3549	0,4476
26	0,2425	0,1779	0,3765	0,1857	0,1774	0,3186
28	0,4851	0,7380	0,4594	0,2889	0,2169	0,3486

Selanjutnya adalah menentukan nilai bobot berdasarkan tingkat kepentingan terhadap masing-masing kriteria, yang akan digunakan untuk menghitung matriks keputusan ternormalisasi terbobot melalui persamaan (3). Adapun bobot berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rating bobot kepentingan kriteria

Nama kriteria	Klasifikasi	LHR	Sedang	Rusak	Rusak berat	%rusak
Rating kepentingan	Sangat penting	Penting	Kurang penting	Cukup penting	Penting	Sangat penting
Bobot	5	4	2	3	4	5

Sedangkan hasil perhitungan antara Tabel 4 dan persamaan (3) tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Matriks keputusan ternormalisasi terbobot

Ru as	Kriteria					
	Klasifikasi Jalan	LHR	Sedang	Rusak	Rusak Berat	% rusak
21	2,4254	1,7410	0,4339	1,4980	2,1608	3,0217
24	2,4254	1,8924	1,5187	2,3831	2,8390	2,2989
25	2,4254	0,4087	0,3063	0,1238	1,4195	2,2379
26	1,2127	0,7115	0,7530	0,5571	0,7097	1,5930
28	2,4254	2,9521	0,9189	0,8666	0,8675	1,7431

Setelah matriks keputusan ternormalisasi terbobot terbentuk, langkah selanjutnya adalah menentukan solusi ideal positif dan negatif. Penentuan ini didasarkan pada kriteria yang dibuat sebelumnya. Apabila kriteria tersebut menguntungkan (*benefit*) bagi *decision maker* maka digunakan hasil perhitungan solusi ideal positif pada persamaan (4).

Sedangkan apabila kriteria tersebut sebagai kriteria biaya (*cost*) maka digunakan hasil perhitungan solusi ideal negatif pada persamaan (5). Adapun hasil perhitungan solusi ideal positif dan negatif tertera pada Tabel 6

Tabel 6. Solusi ideal positif dan negatif

Solusi Ideal	Klasifikasi	LHR	Sedang	Rusak	Rusak berat	%rusak
Positif	2,4254	2,9521	1,5187	2,3831	2,8390	3,0217
Negatif	1,2127	0,4087	0,3063	0,1238	0,7097	1,5930

Setelah menghasilkan solusi ideal positif dan negatif, langkah berikutnya adalah menentukan jarak setiap alternatif dengan solusi ideal positif menggunakan persamaan (8) dan solusi ideal negatif dengan menggunakan persamaan (9). Hasil perhitungannya terdapat pada Tabel 7.

Tabel 7. Jarak alternatif terhadap solusi ideal

No ruas	Jarak solusi ideal positif	Jarak solusi ideal negatif
21	1,9716	3,0491
24	1,2827	3,9087
25	3,9588	1,5460
26	4,1215	0,6921
28	2,8603	2,9856

Langkah terakhir adalah menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif dengan menggunakan persamaan (10). Hasil dari perhitungan ini, kemudian diurutkan (*sorting*) secara *descending* dan terakhir tinggal diambil alternatif terbesar yang dinyatakan paling layak untuk penentuan perbaikan. Adapun hasil perhitungan ini dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai preferensi untuk setiap alternatif

No	No ruas	Preferensi
1	21	0,6073
2	24	0,7529
3	25	0,2808
4	26	0,1438
5	28	0,5107

Setelah diurutkan, maka hasil perhitungan ini seperti pada tabel 9.

Tabel 9. Pengurutan nilai preferensi untuk setiap alternatif

No	No ruas	Preferensi
1	24	0,7529
2	21	0,6073
3	28	0,5107
4	25	0,2808
5	26	0,1438

3. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan TOPSIS didapatkan bahwa ruas jalan yang perlu dilakukan perbaikan terlebih dahulu adalah ruas jalan 24 dengan jenis klasifikasi jalan adalah jalan strategis dengan nilai LHR 1250 kendaraan perharinya, kondisi kerusakan jalan sedang 5%, kondisi kerusakan jalan rusak 3,85%, kondisi kerusakan jalan rusak berat 1,80%, dan nilai preferensi akhirnya adalah 0,7529. Ruas jalan 21 menempati urutan kedua dengan jenis klasifikasi jalan adalah jalan strategis dengan nilai LHR 1150 kendaraan setiap harinya, kondisi kerusakan jalan sedang 1,70%, kondisi kerusakan jalan rusak 2,42%, kondisi kerusakan jalan rusak berat 1,37% dan nilai preferensi akhirnya adalah 0,6073. Ruas jalan 28 menempati urutan ketiga dengan jenis klasifikasi jalan adalah jalan strategis dengan nilai LHR 1950 kendaraan setiap harinya, kondisi kerusakan jalan sedang 3,60%, kondisi kerusakan jalan rusak 1,40%, kondisi kerusakan jalan rusak berat 0,55% dan nilai preferensi akhirnya adalah 0,5107. Ruas jalan 25 menempati urutan ketiga dengan jenis klasifikasi jalan adalah jalan strategis dengan nilai LHR 270 kendaraan setiap harinya, kondisi kerusakan jalan sedang 1,20%, kondisi kerusakan jalan rusak 0,20%, kondisi kerusakan jalan rusak berat 0,90% dan nilai preferensi akhirnya adalah 0,2808. Ruas jalan 26 dan 28 menempati urutan keempat dan kelima dengan nilai preferensi 0,1438 dan 0,5107.

Daftar Pustaka

- [1] Direktorat Bina Marga, 2011, Petunjuk Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan Kabupaten, Petunjuk Teknis Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga
- [2] Direktorat Bina Teknik, 2011, Survey Kondisi Jalan Beraspal, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga
- [3] Turban, Efrain dan Aronson, Jay, 2001, Decision Support System and Intelligent System, Prentice Hall, New Jersey. 2001
- [4] Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., dan Wardoyo, R. 2006. Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM). Yogyakarta: Graha Ilmu. 2006
- [5] Anonym, 2003, klasifikasi jalan berdasarkan tingkat kondisi jalan, Dinas Bina Marga
- [6] Savitha, K., Chandrasekar, C., 2011, Vertical Handover decision schemes using SAW and WPM for Network selection in Heterogeneous Wireless Networks, Global Journal of Computer Science and Technology Volume 11, Global Journals Inc. (USA).

Biodata Penulis

Nurrochman Ferdiansyah, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STIKOM Poltek Cirebon, lulus tahun 2014.

Harliana, memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T), Jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Cirebon, lulus tahun 2008. Memperoleh gelar *Magister of Computer Science* (M.Cs) Program Pasca Sarjana Magister Ilmu Komputer UGM Universitas Gajah Mada Yogyakarta, lulus tahun 2012. Saat ini menjadi Dosen tetap di STIKOM POLTEK Cirebon.

Otong Saeful Bachri, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) Jurusan Teknik Informatika STIKOM Poltek Cirebon, lulus tahun 2003. Memperoleh gelar *Magister Manajemen* (MM) Program Pasca Sarjana Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Cirebon, lulus tahun 2010. Sekarang sedang melanjutkan S2 Pasca Sarjana Magister Sistem Informasi Universitas Diponegoro Semarang. Saat ini menjadi Dosen tetap di STIKOM Poltek Cirebon.