

# Implementasi Algoritma *Preference Selection Index* (PSI) Untuk Menentukan Prioritas Perbaikan Jalan

Juhana Lillasari<sup>1</sup>, Risa Helilintar<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1</sup>[\\*juhanalillasari@gmail.com](mailto:*juhanalillasari@gmail.com), <sup>2</sup>[risa.helilintar@gmail.com](mailto:risa.helilintar@gmail.com)

**Abstrak** – Kerusakan jalan merupakan kasus yang sering dikeluhkan oleh masyarakat, banyaknya kondisi jalan yang rusak menghambat aktivitas masyarakat dalam berkendara. Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Nganjuk merupakan Organisasi Pemerintah Daerah (OPD) yang bergerak khusus pada bidang penanganan jalan, pembangunan jalan atau perbaikan di lingkup kabupaten atau kota. Masalah kerusakan jalan dapat diselesaikan dengan melakukan perbaikan yang akan dikerjakan oleh tim Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Nganjuk. Banyaknya kerusakan ruas jalan menimbulkan tim pelaksana bingung dengan urutan penanganan, sedangkan kasus tersebut harus ditangani dengan bijak dan merata. Menindaklanjuti permasalahan tersebut, dalam penelitian ini dibangun sebuah sistem penentuan prioritas perbaikan jalan yang akan menjadi solusi untuk tim pelaksana dalam pengurutan atau perankingan ruas jalan yang akan dilakukan perbaikan. Pada sistem tersendiri terdiri beberapa kriteria untuk mendeskripsikan rincian kerusakan seperti luas kerusakan, nama ruas, jalan penghubung, tingkat keramaian, jenis kerusakan dan rentang waktu kerusakan. Untuk memperkuat keakuratan, sistem tersebut menggunakan algoritma *Preference Selection Index* (PSI) yaitu algoritma kuantitatif yang menyajikan perhitungan sederhana dan mudah dipahami. Berdasarkan uji coba penelitian dengan simulasi lima ruas sample yaitu Awar-awar bandungan dengan hasil 3,333, Sidokare – Banaran Kulon 2,7, Begadung – Ngangkatan 2,433, Tamanan – Bendoasri 2,333 dan Banaran Kulon – Ngudikan dengan nilai 1,733. Penentuan hasil perankingan diperoleh dari pemilihan kriteria, dimana presentase sistem penentuan prioritas perbaikan jalan diambil dari nilai tertinggi yaitu 3,333 ruas Awar-awar – Bandungan dan 1,733 Banaran Kulon – Ngudikan sebagai nilai terendah sekaligus ranking terakhir.

**Kata Kunci** — *Preference Selection Index* (PSI), Perbaikan Jalan, Sistem Penentuan Prioritas, Perankingan

## 1. PENDAHULUAN

Perbaikan jalan merupakan salah satu pelayanan publik untuk masyarakat yang harus ditangani, apabila tidak segera melakukan tindakan perbaikan maka kondisi jalan akan semakin memburuk. Berdasarkan Renstra DPUPR Kabupaten Nganjuk Tahun 2018 perbaikan jalan merupakan pelayanan minimal kepada masyarakat pada bidang Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang yang telah memiliki keharusan dalam mempertahankan suatu tingkat pelayanan jalan kepada masyarakat untuk terus memprioritaskan pemeriksaan jalan, pemeliharaan dan perawatan jalan [1]. Tingkat kerusakan jalan dan jembatan di kabupaten nganjuk lebih cepat dibanding dengan laju pembangunan jalan, penyebabnya antara lain banyak angkutan bermuatan barang berat yang mempercepat kerusakan.

Pemerintah dan Pemerintah Daerah sebagai penyelenggara jalan sebagaimana telah diamanatkan pada Pasal 13 UU No. 38 Tahun 2004 tentang jalan dan jembatan mempunyai kewajiban dalam memprioritaskan perawatan, pemeliharaan, dan pemeriksaan jalan secara teratur, dimana pemerintah atau pemerintah daerah sebagai penanggung jawab dalam pembiayaan pembangunan jalan umum dan jembatan [2].

Permasalahan di kabupaten Nganjuk yaitu banyaknya jalan yang mengalami kerusakan yang harus diatasi secara bijak dan berurutan. Pemerintah

memiliki kesulitan tersendiri dalam memprioritaskan pembangunan atau perbaikan jalan sebab pemerintah harus bijak dan tanggap dalam memprioritaskan jalan yang utama dilakukan perbaikan. Maka, dibutuhkan Sistem Penentuan Prioritas Perbaikan Jalan untuk pengambilan keputusan perbaikan jalan, sehingga dapat memberi hasil urutan ruas jalan yang akan ditindaklanjuti terlebih dahulu yang mendekati keakuratan. Penggunaan algoritma *Preference Selection Index* (PSI) mempunyai hasil perhitungan mudah dan alamiah, yang akan mempermudah tim pengguna dalam menentukan urutan ruas jalan yang akan dilakukan perbaikan berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan sebelumnya [3].

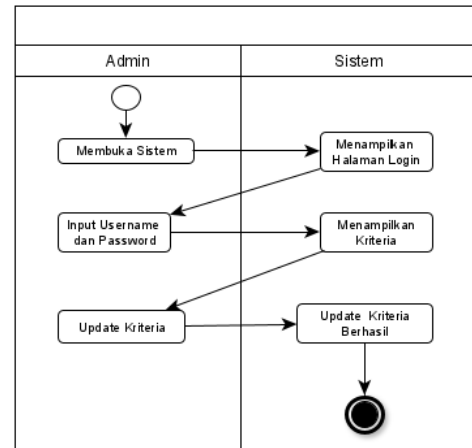
## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Metode Penelitian

Pemahaman literatur terkait kasus merupakan awalan dari penelitian ini. Lalu, pengumpulan data didapat dari wawancara dengan Kepala Seksi Pemeliharaan Jalan, sehingga peneliti mendapat data *real* mengenai kriteria – kriteria perbaikan jalan sekaligus data ruas jalan yang mengalami kerusakan yang sudah melakukan *survey* atau observasi [4]. Sehingga memastikan bahwa data yang akan diolah merupakan data *real*.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

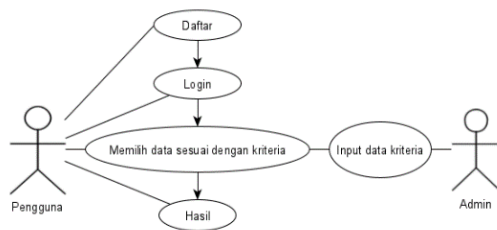


Gambar 3. Activity Diagram Admin

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Rancangan Sistem

##### a. Use Case Diagram



Gambar 2. Use Case Diagram

Pada perancangan *use case* diagram diatas merupakan proses atau alur peran pengguna dan Admin dalam sistem. Pertama-tama pengguna melakukan registrasi akun untuk *login* sistem dengan menginput nama, *username*, *password* dan status, yang akan diinputkan oleh admin.

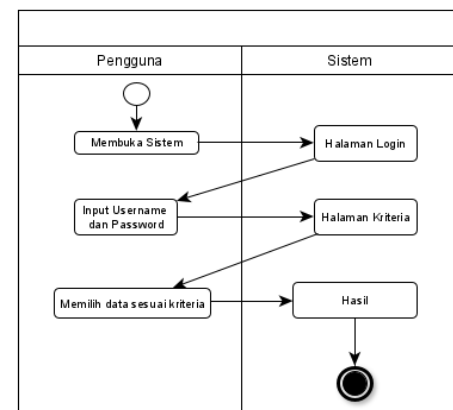
Apabila registrasi berhasil maka pengguna dapat meneruskan ke halaman *login* dengan input *username* dan *password*, kemudian akan masuk dalam *form* kriteria dimana pengguna dapat memilih dan menginput kriteria - kriteria kerusakan jalan sesuai kriteria yang telah disediakan oleh Admin, lalu *submit* untuk menampilkan hasil perankingan.

Sedangkan, peran Admin pada sistem hanya *update* kriteria jika ada tambahan kriteria serta mendaftarkan akun pengguna.

##### b. Activity Diagram

Apabila Admin membuka sistem maka sistem akan menampilkan halaman *login*, lain dengan Pengguna, Admin tidak lagi melakukan administrasi. Secara tidak langsung kedudukan Admin pada sistem sebagai pengolah data. Maka, Admin dapat mengubah kriteria - kriteria atau *update*.

*Activity* diagram hampir sama dengan *use case* diagram, namun disini juga menjelaskan tentang cara kerja sistem, dimana pertama Pengguna membuka sistem lalu sistem akan menampilkan menu *login*, lalu Pengguna *input username* dan *password*. Kemudian akan masuk pada halaman kriteria untuk memilih kriteria kerusakan jalan yang sudah disediakan oleh sistem. Selanjutnya muncul keluaran hasil perhitungan atau perankingan



Gambar 4. Activity Diagram Pengguna

#### 3.2 Algoritma Preference Selection Index (PSI)

Algoritma *Preference Selection Index* (PSI) merupakan sebuah algoritma yang dikembangkan Maniya K dan Bhatt (2010) dengan tujuan untuk memecahkan multi-kriteria dalam pengambilan keputusan. Algoritma ini digunakan apabila ada sebuah konflik dalam hal penentuan kepentingan relatif antar opsi [5].

Berikut langkah - langkah perhitungan untuk memperoleh hasil :

1. Identifikasi masalah dan tujuan yang akan dilakukan penentuan prioritas.
2. Rumuskan matriks sesuai atribut kasus.

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \dots\dots\dots(1)$$

3. Jika atribut lebih besar maka dinormalisasi sebagai :

$$N_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{j \max}} \dots\dots\dots(2)$$

Jika atribut mempunyai nilai yang lebih kecil maka dinormalisasi sebagai :

$$N_{ij} = \frac{x_{j \min}}{x_{ij}} \dots\dots\dots(3)$$

Xij merupakan ukuran atribut (i = 1, 2, ..., N dan j = 1, 2, ..., M).

4. Menghitung nilai means sesuai data yang sudah dilakukan pernormalisasian.

$$N = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n N_{ij} \dots\dots\dots(4)$$

5. Hitung nilai variasi preferensi nilai setiap atribut.

$$\Phi_j = \sum_{i=1}^n [N_{ij} - N]^2 \dots\dots\dots(5)$$

6. Menentukan penyimpangan nilai preferensi

$$\Omega_j = 1 - \phi_j \dots\dots\dots(6)$$

7. Menentukan kriteria bobot

$$\omega_j = \frac{\Omega_j}{\sum_{j=1}^m \Omega_j} \dots\dots\dots(7)$$

Nilai keseluruhan kriteria bobot atribut seharusnya satu.

$$\sum_{j=1}^m \Omega_j = 1.$$

8. Hitung (θi) setiap alternatif menggunakan persamaan

$$\theta_i = \sum_{j=1}^m X_{ij} \omega_j \dots\dots\dots(8)$$

9. Golongkan alternatif berdasarkan descending [6].

### 3.3 Simulasi Algoritma

Pada simulasi algoritma, hasil data yang diperoleh akan di kelompokkan sekaligus diinputkan pada tabel kriteria. Tujuan dari simulasi algoritma sendiri yaitu untuk mendapatkan hasil perhitungan algoritma sesuai dengan urutan rumus algoritma.

Tabel 1. Ruas Kerusakan

No	Nama Ruas	Luas Kerusakan
1	Awar - awar Bandungan	88 meter
2	Sidokare - Banaran Kulon	77 meter
3	Banaran Kulon - Ngudikan	50 meter
4	Tamanan - Bendoasri	32 meter
5	Begadung - Ngangkatan	4 meter

Dalam tabel ruas kerusakan, berisi input nama ruas (nama jalan) sekaligus luas kerusakan jalan.

Tabel 2. Kriteria

Nama Ruas	Kriteria				
	Luas Kerusakan	Jalan Penghubung	Tingkat Keramaian	Jenis Kerusakan	Rentang Waktu Kerusakan
Awar - awar Bandungan	88 meter	Sepi	Ramai	Lubang	5 bulan
Sidokare - Banaran Kulon	77 meter	Padat	Sepi	Retak	7 bulan
Banaran Kulon - Ngudikan	50 meter	Sepi	Sepi	Retak	3 bulan
Tamanan - Bendoasri	32 meter	Sepi	Sedang	Bergelombang	2 bulan
Begadung - Ngangkatan	4 meter	Sedang	Sedang	Bergelombang	5 bulan

Terbagi menjadi 5 kriteria, dimana setiap kriteria memiliki ketentuan masing-masing sehingga nantinya akan diubah menjadi angka berdasarkan bobot penilaian

Tabel 3. Rating Kecocokan

Nama Ruas	Kriteria				
	Luas Kerusakan	Jalan Penghubung	Tingkat Keramaian	Jenis Kerusakan	Rentang Waktu Kerusakan
Awar - awar Bandungan	100	20	100	100	1000
Sidokare - Banaran Kulon	90	80	80	10	1500
Banaran Kulon - Ngudikan	80	20	80	10	1500
Tamanan - Bendoasri	70	20	50	50	1000
Begadung - Ngangkatan	50	50	50	50	1000

Menentukan rating kecocokan dengan data penilaian kriteria berdasarkan bobot, dengan tujuan agar semua data mudah dihitung menggunakan rumus algoritma *Preference Selection Index (PSI)*.

Merumuskan matriks keputusan berdasarkan berbagai informasi yang menggambarkan atribut permasalahan.

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 100 & 20 & 100 & 100 & 1000 \\ 90 & 80 & 80 & 10 & 1500 \\ 80 & 20 & 80 & 10 & 1500 \\ 70 & 20 & 50 & 50 & 1000 \\ 50 & 50 & 50 & 50 & 1000 \end{bmatrix}$$

Jika atribut adalah tipe menguntungkan, maka nilai yang lebih besar diinginkan dinormalisasi sebagai :

$$N_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{j \max}} = [100.90.80.70.50]$$

$$R_{j \max} = 100$$

$$R_{1.1} = \frac{x_{11}}{x_{1 \max}} = \frac{100}{100} = 1$$

$$R_{2.1} = \frac{x_{21}}{x_{1 \max}} = \frac{90}{100} = 0.9$$

$$R_{3.1} = \frac{x_{31}}{x_{1 \max}} = \frac{80}{100} = 0.8$$

$$R_{4.1} = \frac{x_{41}}{x_{1 \max}} = \frac{70}{100} = 0.7$$

$$R_{5.1} = \frac{x_{51}}{x_{1 \max}} = \frac{50}{100} = 0.5$$

$$N_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{j \max}} = [50.80.20.20.50]$$

$$R_{j \max} = 80$$

$$R_{1.2} = \frac{x_{11}}{x_{1 \max}} = \frac{50}{80} = 0.625$$

$$R_{2.2} = \frac{x_{21}}{x_{1 \max}} = \frac{80}{80} = 1$$

$$R_{3.2} = \frac{x_{31}}{x_{1 \max}} = \frac{20}{80} = 0.25$$

$$R_{4.2} = \frac{x_{41}}{x_{1 \max}} = \frac{20}{80} = 0.25$$

$$R_{5.2} = \frac{x_{51}}{x_{1 \max}} = \frac{50}{80} = 0.625$$

$$N_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{j \max}} = [100.80.80.50.50]$$

$$R_{j \max} = 100$$

$$R_{1.4} = \frac{x_{11}}{x_{1 \max}} = \frac{100}{100} = 1$$

$$R2.4 = \frac{x_{21}}{x_{1max}} = \frac{80}{100} = 0.8$$

$$R3.4 = \frac{x_{31}}{x_{1max}} = \frac{80}{100} = 0.8$$

$$R4.4 = \frac{x_{41}}{x_{1max}} = \frac{50}{100} = 0.5$$

$$R5.4 = \frac{x_{51}}{x_{1max}} = \frac{50}{100} = 0.5$$

$$Nij = \frac{x_{ij}}{x_{jmax}} = [100.10.10.50.50]$$

$$RjMax = 100$$

$$R1.4 = \frac{x_{11}}{x_{1max}} = \frac{100}{100} = 1$$

$$R2.4 = \frac{x_{21}}{x_{1max}} = \frac{10}{100} = 0.1$$

$$R3.4 = \frac{x_{31}}{x_{1max}} = \frac{10}{100} = 0.1$$

$$R4.4 = \frac{x_{41}}{x_{1max}} = \frac{50}{100} = 0.5$$

$$R5.4 = \frac{x_{51}}{x_{1max}} = \frac{50}{100} = 0.5$$

$$Nij = \frac{x_{ij}}{x_{jmax}} = [1000.1500.1500.1000.1000]$$

$$RjMax = 2000$$

$$R1.5 = \frac{x_{11}}{x_{1max}} = \frac{1000}{2000} = 0.5$$

$$R2.5 = \frac{x_{21}}{x_{1max}} = \frac{1500}{2000} = 0.75$$

$$R3.5 = \frac{x_{31}}{x_{1max}} = \frac{1500}{2000} = 0.75$$

$$R4.5 = \frac{x_{41}}{x_{1max}} = \frac{1000}{2000} = 0.5$$

$$R5.5 = \frac{x_{51}}{x_{1max}} = \frac{1000}{2000} = 0.5$$

Hitung hasil normalisasi

$$Xij = \begin{bmatrix} 1 & 0.625 & 1 & 1 & 0.5 \\ 0.9 & 1 & 0.8 & 0.1 & 0.75 \\ 0.8 & 0.25 & 0.8 & 0.1 & 0.75 \\ 0.7 & 0.25 & 0.8 & 0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 0.625 & 0.5 & 0.5 & 0.5 \end{bmatrix}$$

Menjumlahkan hasil normalisasi matriks. Langkah ini merupakan langkah perankingan pada data perbaikan jalan.

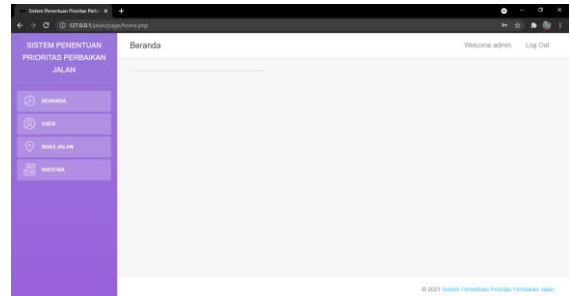
Tabel 4. Hasil Perhitungan Preference Selection Index (PSI)

HASIL		
NAMA RUAS	PSI	RANKING
Awar - awar Bandungan	3.333	1
Sidokare - Banaran Kulon	2.7	2
Banaran Kulon - Ngudikan	1.733	5
Tamanan - Bendoasri	2.333	4
Begadung - Ngangkatan	2.433	3

### 3.4 Implementasi Sistem

#### a. Halaman Utama

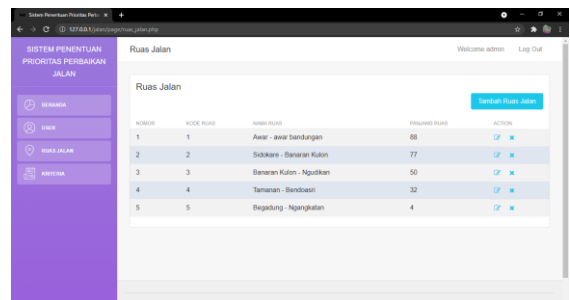
Halaman utama merupakan halaman beranda setelah melakukan login. Terdapat form logout dan status. Selain itu, terdapat juga form pada sisi samping yaitu beranda, user, ruas jalan dan kriteria.



Gambar 5. Halaman Utama

#### b. Daftar Ruas Jalan

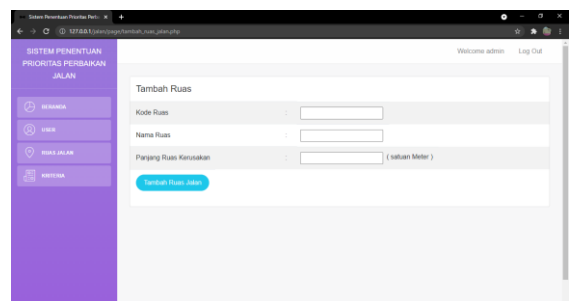
Pada form Ruas Jalan sudah disediakan beberapa daftar ruas jalan yang mengalami kerusakan namun, apabila dirasa ingin bisa menambahkan dengan Tambah Ruas Jalan.



Gambar 6. Daftar Ruas Jalan

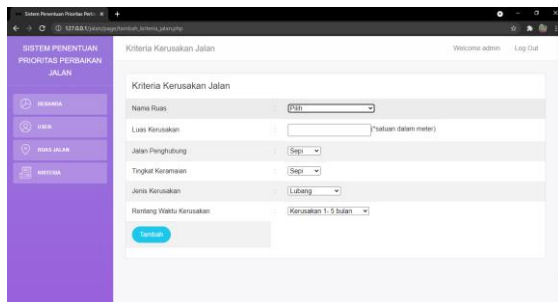
#### c. Penambahan Ruas Jalan

Apabila melakukan penambahan ruas jalan harus input kode ruas, nama ruas dan panjang ruas dengan satuan meter sesuai dengan keadaan jalan.



Gambar 7. Penambahan Ruas Jalan

d. Kriteria Kerusakan Jalan



Gambar 8. Kriteria Kerusakan Jalan

Sebelum mendapatkan hasil perankingan, perlu memilih ataupun mengisi kriteria – kriteria yang sudah tersedia pada form Kriteria. Apabila salah satu tidak terisi maka sistem tidak bisa memproses hasil karena pada form kriteria harus diisi sesuai deskripsi kerusakan jalan secara detail. Dimana setiap kriteria memiliki bobot penilaian masing – masing.

e. Hasil Rating Kecocokan

Apabila sudah mengisi kriteria, maka sistem akan menjalankan perhitungan awal berupa rating kecocokan berdasarkan bobot nilai yang sudah ditentukan.

NO	NAMA RUAS	LEWAT PEREMBAHAN	JALAN PEREMBAHAN	TINGKAT PEREMBAHAN	JENIS PEREMBAHAN	RENTANG WAKTU
1	Awar - awar bandungan	100	20	100	100	1000
2	Sidokas - Banaran Kuton	90	100	50	10	1000
3	Banaran Kuton - Ngudikan	80	20	50	10	1000
4	Tamanan - Bendawan	70	20	80	50	1000
5	Bogekung - Ngapakitan	50	50	80	50	1000

Gambar 9. Rating Kecocokan

f. Hasil Perankingan

Perhitungan akan berjalan setelah melalui rating kecocokan. Form hasil perankingan merupakan hasil akhir dari perhitungan, dimana akan muncul keluaran urutan ruas jalan yang akan dilakukan perbaikan.

NO	NAMA RUAS	HASIL PEREMBAHAN	RENTANG
1	Awar - awar bandungan	3.333	Ranking 1
2	Sidokas - Banaran Kuton	2.7	Ranking 2
3	Bogekung - Ngapakitan	2.433	Ranking 3
4	Tamanan - Bendawan	2.333	Ranking 4
5	Banaran Kuton - Ngudikan	1.733	Ranking 5

Gambar 10. Hasil Ranking

4. SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas, solusi untuk permasalahan perbaikan jalan terkait keseimbangan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Nganjuk atau tim pelaksana dengan urutan penanganan perbaikan jalan yang harus ditangani dengan bijak dan merata dapat diambil sebuah kesimpulan sebagai berikut :

- Sistem penentuan prioritas perbaikan jalan merupakan sistem yang menghasilkan sebuah urutan perankingan berdasarkan kriteria – kriteria kerusakan yang sangat membantu memudahkan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Nganjuk atau tim pelaksana.
- Dengan menggunakan perhitungan algoritma *Preference Selection Index* (PSI) menjadikan hasil output sistem mendekati keakuratan atau tepat, sehingga dapat mempengaruhi keyakinan para pengguna untuk menggunakan sistem penentuan prioritas perbaikan jalan. Pengambilan hasil pada sistem penentuan prioritas perbaikan jalan berdasarkan nilai tertinggi perhitungan tersebut pada urutan hasil perankingan.

5. SARAN

Sistem Penentuan Prioritas Perbaikan Jalan dengan algoritma *Preference Selection Index* (PSI) masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, pengguna dapat mengembangkan lebih sistem tersebut agar menjadi sempurna. Adapun saran yang mungkin bisa ditambahkan ke dalam sistem :

- Menambahkan lebih banyak kriteria kerusakan untuk meningkatkan keakuratan.
- Dapat mengkombinasi beberapa fitur lain sesuai kebutuhan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Nganjuk, D. P. U. d. P. R. K. (2019). *Rencana Strategis Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang Kabupaten Nganjuk*.
- Republik Indonesia. 2004. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan. Jakarta : Presiden Republik Indonesia.
- Mesran, N. H., Siti Nurhabibah Hutagalung, Khasanah, Akbar Iskandar. (2018). Sistem pendukung keputusan pemilihan supervisor terbaik pada bagian perencanaan pt. Pln (persero) area medan menerapkan preference selection index komik (*Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer*), 2.
- Rawansyah, D. H. S., M. Syaikhul Alim. (2020). Sistem Pendukung Keputusan

Penentuan Prioritas Perbaikan Jalan Rusak Dengan Metode Multifactor Evaluation Process (MFEP) (Studi Kasus Kabupaten Bojonegoro) *SEMINAR INFORMATIKA APLIKATIF POLINEMA (SIAP)*.

- [5] Martina Klarasia Siahaan, M., Sumiaty Adelina Hutabarat, Joli Afriany. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pembangunan Daerah Menerapkan Metode Preference Selection Index (PSI) *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, 2.
- [6] Yusmar Ali, A. (2019). Penerapan Metode Preference Selection Index (PSI) Dalam Pemberian Keputusan Pemberian Dana BOS Pada Siswa Kurang Mampu. *SAINTEKS 2019*, 590 – 597

Seminar Nasional Inovasi Teknologi  
UN PGRI Kediri, 24 Juli 2021

e-ISSN: 2549-7952  
p-ISSN: 2580-3336





Seminar Nasional Inovasi Teknologi  
UN PGRI Kediri, 24 Juli 2021

e-ISSN: 2549-7952  
p-ISSN: 2580-3336