

Implementasi Aplikasi *E-Reporting Infrastructure* (ERI) Sebagai Media Monitoring Pengaduan Kerusakan Fasilitas Kampus

*Usman Nurhasan*¹; *Rakhmat Arianto*²; *Candra Bella Vista*³;
*Embriani Dewi Lestari*⁴; *Mita Kartina Sari*⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Manajemen Informatika, Jurusan Teknologi Informasi,
Politeknik Negeri Malang

¹ usmannurhasan@polinema.ac.id

ABSTRACT

The problem that arises in the management of campus infrastructure is that there is no monitoring system for damage reports. This monitoring is absolutely necessary so that the informant can know the follow-up of the report of damage to the infrastructure provided. The application of information systems is necessary in this case to process damage data and provide repair decisions. Management will be facilitated in determining decisions based on the damage priority scale based on predetermined parameters. In the E-Reporting Infrastructure (ERI) application, artificial intelligence will be applied to process damage data and generate priority recommendations for repairs. Two algorithms are applied, namely Simple Additive Weighting (SAW) and Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). This algorithm has the same characteristics, namely, multi-criteria decision making (MCDM). Testing on seven damage reports resulted in the highest value of 0.95 in A2 for the process using SAW. While the highest results for TOPSIS are found in A5 with a value of 0.8987133. The factor that affects the difference in the final value of the algorithm is the difference in the weighting scale of each variable. In the case study, TOPSIS is more likely to give more weight to variable cost / financing. Meanwhile, SAW has a higher weight in the damage impact variable

Keywords: *ERI, Monitoring, SAW, Facilities and infrastructure, TOPSIS*

ABSTRAK

Permasalahan yang terjadi dalam pengelolaan infrastruktur dalam kampus adalah belum adanya sistem untuk monitoring laporan kerusakan. Monitoring ini mutlak diperlukan agar pelapor dapat mengetahui tindak lanjut dari laporan kerusakan infrastruktur yang diberikan. Terapan sistem informasi dibutuhkan dalam kasus ini untuk memproses data kerusakan dan memberikan keputusan perbaikan. Manajemen akan dimudahkan dalam menentukan keputusan berdasarkan skala prioritas dari kerusakan berdasarkan parameter yang telah ditetapkan. Dalam aplikasi E-Reporting Infrastruktur (ERI) akan terapkan kecerdasan buatan untuk memproses data kerusakan dan menghasilkan rekomendasi prioritas perbaikan. Terdapat dua algoritma yang diterapkan, yaitu Simple Additive Weighting (SAW) dan Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) SAW dan TOPSIS. Algoritma ini memiliki karakteristik yang sama, yaitu multiple criteria decision making (MCDM). Pengujian yang dilakukan terhadap tujuh laporan kerusakan, dihasilkan nilai tertinggi 0,95 di A2 untuk proses menggunakan SAW. Sedangkan hasil tertinggi TOPSIS terdapat di A5 dengan nilai 0,8987133. Faktor yang memengaruhi perbedaan nilai akhir dari algoritma adalah perbedaan skala angka pembobotan dari masing-masing variable. Pada studi kasus yang diangkat, TOPSIS lebih cenderung memberikan bobot lebih besar pada variable cost/ pembiayaan. Sedangkan SAW lebih besar pembobotannya pada variable dampak kerusakan

Kata kunci: *ERI, Monitoring, SAW, Sarana dan prasarana, TOPSIS*

1. PENDAHULUAN

Sarana dan prasarana pendidikan merupakan bagian penting dalam proses belajar mengajar. Fasilitas pendidikan sangat dibutuhkan di Lembaga Perguruan Tinggi serta menjadi salah satu tolok ukur dari mutu pendidikan. Peningkatan layanan dan fasilitas dari lembaga perlu ditingkatkan guna memenuhi kebutuhan dari civitas akademika[1]. Kenyamanan proses kegiatan belajar mengajar harus di dukung kualitas dari sarana dan prasarana untuk mewujudkan kesuksesan kegiatan pembelajaran. Politeknik Negeri Malang (Polinema) adalah perguruan tinggi vokasi di kota malang yang berdiri pada tahun 1982. Polinema memiliki 7 jurusan dan 29 program studi. Adapun jurusan yang ada di Polinema, yaitu Teknologi Informasi, Teknik Elektro, Teknik Kimia, Teknik Mesin, Teknik Sipil, Akuntansi, Administrasi Niaga dan Bahasa. Disetiap jurusan memiliki bagian sarana dan prasarana, yaitu petugas yang bertanggung jawab terhadap tata kelola dan manajemen sarana pendukung proses belajar. Kegiatan perkuliahan maupun administrasi perkantoran tentunya taklepas dari penggunaan sarpras / infrastruktur pendukung. Seiring berjalannya waktu, penggunaan yang terus-menerus menyebabkan turunnya kualitas atau rusaknya peralatan yang digunakan. Di setiap jurusan pelaporan kerusakan fasilitas sarana dan prasarana masih dilakukan secara lisan. Kendala dari pelaporan secara lisan adalah pelapor harus melaporkan ke bagian sarana dan prasarana (sarpras) jurusan terlebih dahulu, dengan jadwal perkuliahan / kerja yang padat sering kali pelapor kesulitan menemui petugas sarpras.

Kendala lain dari pelaporan lisan adalah petugas sarpras belum melihat bukti foto terkini dari kondisi sarpras yang dilaporkan. Masalah tersebut dapat berdampak pada proses survei dan identifikasi sarpras . Kendala berikutnya adalah pelapor tidak mendapatkan informasi status dari penanganan laporan kerusakan [2]. Permasalahan tersebut di atas terjadi karena saat ini belum ada terapan media berbasis IT untuk pelaporan kerusakan. Permasalahan yang juga sering timbul adalah penentuan skala prioritas dari pihak manajemen[3]. Sehingga perlu adanya rekomendasi untuk menentukan keputusan. Rekomendasi hendaknya mampu mengakomodasi variable-variabel yang menjadi kebutuhan dan prioritas dari manajemen. Proses dalam menentukan rekomendasi akan lebih stabil jika berbentuk engine yang ditanamkan dalam sistem yang dibangun. Harapannya *engine* tersebut mampu mentransfer knowledgebase dari pakar (manajemen) untuk menghitung dan menentukan rangking prioritas berdasarkan banyak variable[4]. Sehingga perhitungan bobot variable diharapkan dapat stabil dan tetap. Algoritma yang akan diterapkan adalah algoritma yang mampu memberikan perankingan secara praktis dan multikriteria, diantaranya TOPSIS dan SAW[5][6].

Algoritma TOPSIS banyak diterapkan sebagai algoritma penentu rangking pendukung keputusan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2021, disebutkan bahwa terapan TOPSIS pada *group and personal decision support system* untuk studi kasus pemilihan destinasi wisata, menunjukkan hasil yang bagus dan sesuai, yakni positive correlation mencapai 0.8. Peneliti tersebut menyatakan bahwa terapan TOPSIS dalam kasus yang memiliki multikriteria dapat dilakukan[7]. Sedangkan untuk terapan algoritma SAW, penelitian telah dilakukan oleh Pujatama dalam menentukan penerima beasiswa. Pada penelitian tersebut digunakan 4 kriteria dan dapat disimpulkan bahwa nilai Kriteria dari bobot memengaruhi hasil dari SAW [8].

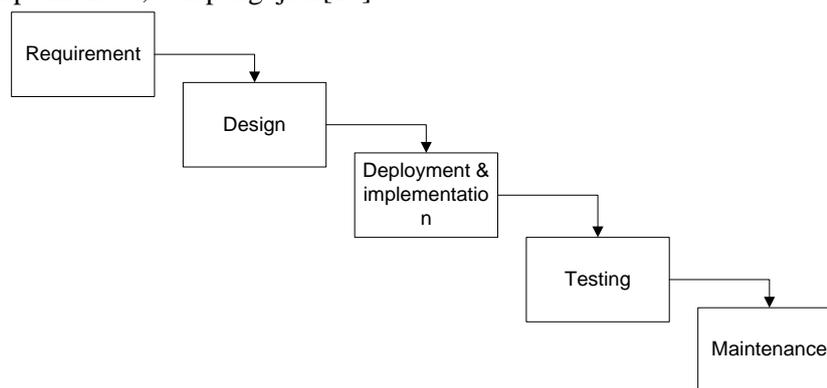
Berdasarkan penjelasan di atas, maka peneliti akan melakukan komparasi dari hasil perhitungan TOPSIS dan SAW dengan menggunakan kriteria yang sama. Hasil perhitungan yang di dapatkan akan di komparasi untuk mengetahui perbedaan dan kesamaan dari algoritma. Komparasi ini penting dilakukan agar mengetahui efisiensi dan karakteristik dari algoritma[9]. Hasil dari komparasi dari kedua algoritma akan menjadi pengetahuan baru bagi stakeholder dalam

menentukan keputusan terkait prioritas perbaikan. Sehingga keputusan yang akan dihasilkan nantinya dapat dilihat dari beberapa faktor pendukung yang telah di proses oleh kedua algoritma.

2. METODE/PERANCANGAN PENELITIAN

2.1. Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan untuk membangun Aplikasi E-Reporting Infrastructure (ERI) Sebagai Media Monitoring Pengaduan Kerusakan Fasilitas Di Politeknik Negeri Malang menggunakan metode waterfall. Metode waterfall konsep pengembangan perangkat lunak yang urut dan mengalir setiap tahapnya. Tahapan yang terdapat dalam konsep ini diantaranya perencanaan, pemodelan, implementasi, dan pengujian[10].



Gambar 1. Metode Waterfall

A. Requirement

Pada tahap ini adalah menganalisis kebutuhan sistem yang akan dibuat dan memahami data dan masalah dalam lingkup secara menyeluruh kemudian, didefinisikan menjadi kebutuhan user. Beberapa hal yang dilakukan pada tahap requirement diantaranya :

- 1) Wawancara yang dilakukan kepada pengurus tata kelola sarana dan prasarana ditingkat Prodi, Jurusan maupun Institusi.
- 2) Observasi secara langsung yang dilakukan di Unit Sarana Prasarana Polinema.
- 3) Studi Literatur dilakukan dengan mengumpulkan informasi terkait aturan pelaksanaan perbaikan infrastuktur di institusi

B. Design

Setelah dilakukan analisis dari permasalahan yang ada kemudian, dirancang desain dari sistem yang akan dibangun. Desain sistem akan mencakup pembuatan bisnis proses ERI yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

C. Deployment and Implementation

Hasil perancangan yang dibuat kemudian, diimplementasikan menjadi kode-kode program. Implementasi sistem ini diawali dengan membangun database dan pembangunan interface yang disesuaikan dengan perancangan sistem pada proses perencanaan sebelumnya. Implementasi sistem dilakukan pada platform website. Untuk rekomendasi kepada admin atau pengelola fasilitas kampus, diberikan fitur rekomendasi pada aplikasi. Rekomendasi berdasarkan pada proses analisis yang dihasilkan oleh terapan algoritma. Untuk mendapatkan beberapa rekomendasi dalam aplikasi diberikan dua algoritma, yaitu SAW dan TOPSIS. Keberadaan dua algoritma ini tidak berupa integrasi proses, melainkan pada proses yang berbeda. Hasil rekomendasi yang beragam ini nantinya akan menjadi acuan penilaian stakeholder untuk menentukan arah kebijakan[11].

D. Testing

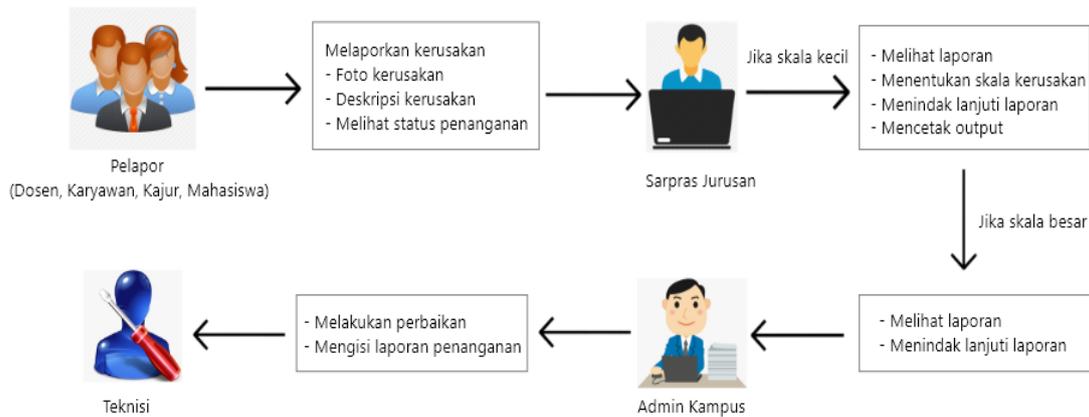
Testing perangkat lunak dilakukan setelah proses pengodean. Testing atau pengujian dilakukan untuk mengetahui kesalahan terhadap sistem agar dapat diperbaiki. Rencana pengujian yang akan dilakukan pada aplikasi ERI adalah dengan menerapkan metode User Acceptance Test (UAT)[12].

E. Maintenance

Setelah dilakukan pengujian terhadap sistem, tahap berikutnya adalah perawatan sistem. Agar sistem memiliki keberlanjutan dan pengembangan yang dinamis.

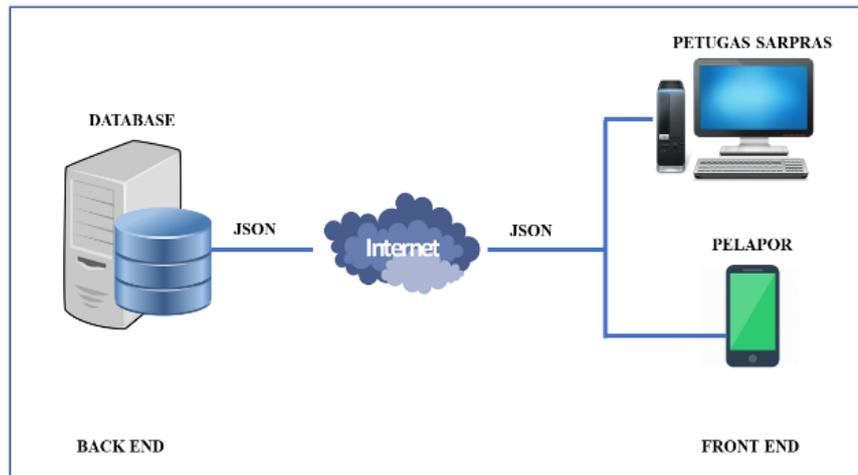
2.2. Perancangan Sistem

Tahap setelah melakukan analisis masalah adalah membuat perancangan sistem. Perancangan sistem bersifat sebagai gambaran fungsionalitas sistem yang dibuat dengan fitur-fitur yang menjadi tujuan dari aplikasi ERI. Pada bisnis proses akan menjelaskan tentang alur sistem yang akan diterapkan. Gambar 2 berikut ini adalah bisnis proses pada aplikasi yang akan dibangun.



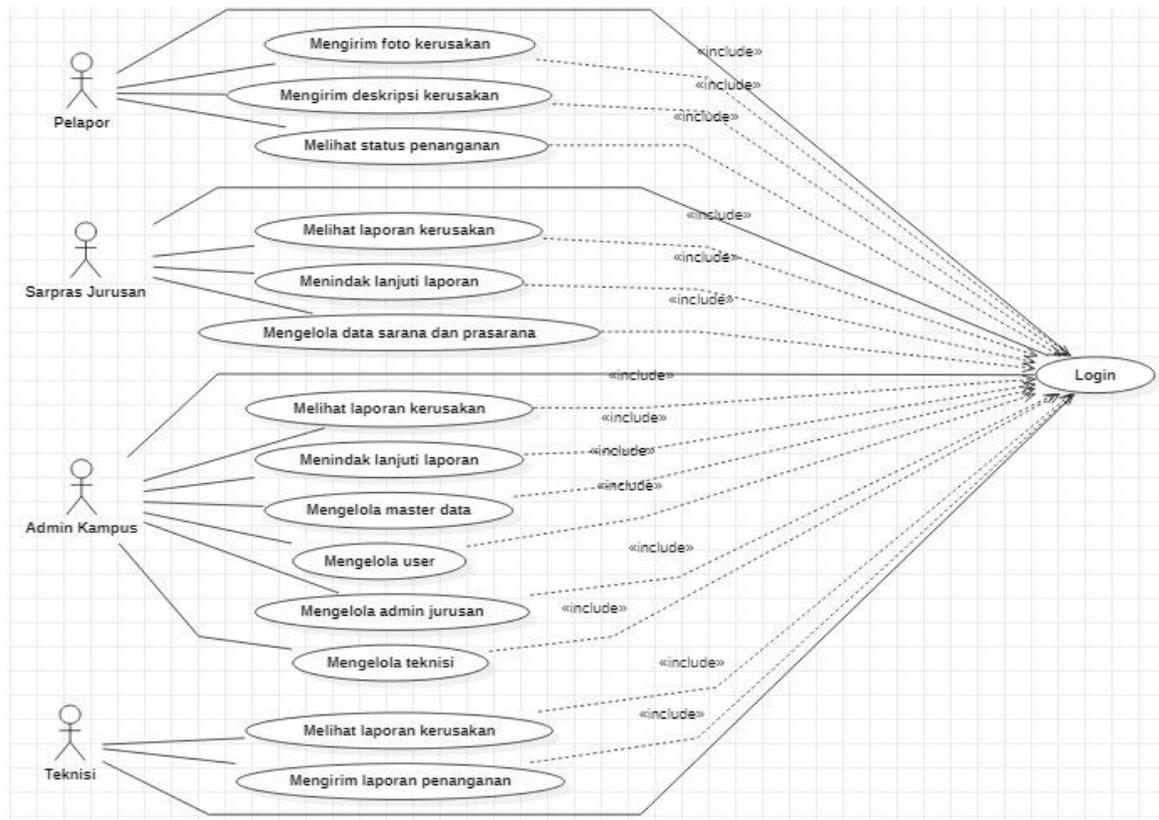
Gambar 2. Bisnis Proses Aplikasi E-Reporting Infrastructure (ERI)

Bisnis proses dari Aplikasi yang akan dibangun merupakan interaksi antara pelapor, sarpras jurusan, sarpras kampus, dan teknisi. Pelapor di sini dapat melaporkan kerusakan dengan cara mengirim foto, mengisi deskripsi kerusakan, dan pelapor juga dapat melihat status pelaporan yang sedang ditangani. Sarpras jurusan dapat menerima laporan kerusakan dari pelapor dan mengidentifikasi skala kerusakan, menindaklanjuti laporan, dan dapat mencetak output laporan kerusakan. Jika skala kerusakan yang dilaporkan merupakan skala besar, maka sarpras jurusan melaporkan ke bagian sarpras kampus. Sarpras kampus di sini dapat menerima laporan kerusakan dari pelapor, melihat laporan, dan menghubungi teknisi untuk menangani kerusakan. Teknisi dapat melakukan perbaikan pada kerusakan yang telah dilaporkan dan mengisi laporan penanganan kerusakan.



Gambar 3. Arsitektur Aplikasi E-Reporting Infrastructure (ERI)

Berdasarkan bisnis proses yang ada, dapat ditentukan arsitektur dari sistem yang dibangun. Pada Gambar 3 akan ditampilkan arsitektur sistem pada Aplikasi E-Reporting Infrastructure (ERI) yang dibangun. Dalam arsitektur sistem disebutkan terdapat front end dan back end. Pada front end, pelapor mengakses aplikasi menggunakan perangkat android, sedangkan petugas sarpras mengakses aplikasi menggunakan website. Rule manajemen dan penerapan algoritma ditanamkan pada back end. Untuk lebih memperjelas proses yang terjadi, dibuatlah use case diagram. Adanya usecase diagram diharapkan pengguna sistem dapat memahami dan mengerti mengenai kegunaan sistem. Use case diagram dari sistem yang akan dibuat ditampilkan paada gambar 4. Actor yang terlibat dalam sistem terdiri dari pelapor, sarpras jurusan, admin kampus dan teknisi. Actor pelapor dapat mengirimkan laporan kerusakan melalui sistem dan tersimpan dalam database. Data laporan kerusakan tersebut kemudian, dapat dilihat dan ditindak lanjuti oleh actor sarpras. Proses selanjutnya, actor sarpras mendelegasikan actor teknisi untuk menangani kerusakan berdasarkan laporan. Actor teknisi mendapatkan pemberitahuan melalui sistem. Setelah memproses perbaikan kerusakan, teknisi melaporkan proses perbaikan melalui sistem dengan menyertakan bukti pelaksanaan perbaikan.



Gambar 4. Arsitektur Aplikasi E-Reporting Infrastructure (ERI)

2.3. Algoritma

A. Algoritma Simple Additive Weighted (SAW)

Dalam menyelesaikan kasus yang memiliki banyak atribut / multiatribut, maka diperlukan terapan algoritma yang mampu melakukan kombinasi pembobotan liner, salah satunya adalah algoritma SAW[13]. Keunggulan dari metode ini adalah adanya proses seleksi alternatif sehingga mampu menghasilkan alternatif solusi yang terbaik. Salah satu tahapan penting dalam SAW adalah proses normalisasi untuk mendapatkan nilai preferensi pada setiap atribut[14]. Sehingga sering kali SAW juga disebut sebagai algoritma dengan penjumlahan terbobot[15]. Proses penjumlahan dilakukan untuk mendapatkan rating kinerja alternatif dari masing-masing atribut. Berikut ini adalah persamaan yang diterapkan dalam algoritma SAW.

Jika j adalah keuntungan (benefit) :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}}, \tag{1}$$

Jika j adalah kerugian (cost)

$$r_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \tag{2}$$

Keterangan

- r_{ij} = nilai ternormalisasi
- x_{ij} x_{ij} = nilai atribut yang dimiliki oleh setiap kriteria
- $\max_i x_{ij}$ = nilai terbesar pada setiap kriteria
- $\min_i x_{ij}$ = nilai terkecil pada setiap kriteria
- Benefit = jika nilai terbesar adalah terbaik

Cost = jika nilai terkecil adalah terbaik

Berdasarkan persamaan yang ada, dapat dijabarkan langkah kerja dari algoritma SAW. Berikut ini adalah langkah kerja dari algoritma SAW :

- 1) Menentukan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam proses pengambilan keputusan, yaitu C_i .
- 2) Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
- 3) Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria(C_i),
- 4) melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.
- 5) Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan, yaitu penjumlahan dari perkalian atriiks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (A_i) sebagai solusi.

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \tag{3}$$

B. Algoritma Technique for Order Preference by to Ideal Solution (TOPSIS)

Selain algoritma SAW, terdapat beberapa algoritma yang dapat digunakan pula untuk memecahkan studi kasus yang bersifat multikriteria[6]. Salah satunya adalah TOPSIS. Algoritma ini dapat memberikan solusi dari selumlah alternatif terbaik dan terburuk dari beberapa kriteria yang digunakan sebagai acuan. Proses utama yang terjadi dalam algoritma ini adalah adanya perankingan alternatif berdasarkan skala prioritas kedekatan relative terhadap solusi ideal positif[16]. Perankingan alternatif solusi bertujuan untuk menciptakan referensi bagi pengambil keputusan yang bersifat praktis untuk menentukan arah kebijakan.

Secara konsep, TOPSIS mudah dipahami komputasinya dan memiliki acuan ukur yang jelas untuk setiap alternatif solusi[17]. Bobot solusi ideal positif dan negative ditentukan dari setiap kriteria/variable pembentuk solusi. Solusi terbaik merupakan bobot nilai maksimal yang didapatkan dari setiap tahapan proses dalam TOPSIS. Sedangkan solusi terburuk bersifat kebalikannya. Untuk lebih memperjelas langkah proses dari TOPSIS, berikut penjelasannya.

- 1) TOPSIS dimulai dengan membuat matriks keputusan. Matriks keputusan X mengacu terhadap m alternatif yang akan dievaluasi berdasarkan n kriteria.
- 2) Normalisasi Matriks keputusan Persamaan yang digunakan untuk mentransformasikan setiap elemen x_{ij} terbentuk dari persamaan (4).

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \tag{4}$$

Keterangan :

- $i = 1, 2, 3, \dots, m$; dan $j=1,2,\dots, n$
- r_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan ternormalisasi R
- x_{ij} adalah elemen matriks dari keputusan X

- 3) Memberikan bobot pada matrik keputusan. Dengan bobot $w_i = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$ di mana w_j adalah bobot dari kriteria ke- j dan $\sum w_j = 1, n, j=1$ maka normalisasi bobot matriks V seperti pada persamaan (5).

$$v_{ij} = w_j \times r_{ij} \tag{5}$$

Keterangan:

- v_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V
- w_j adalah bobot dari kriteria ke-j
- r_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R

- 4) Menentukan solusi ideal positif dan negative. solusi ideal positif dinotasikan A^+ , sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan A^- . Berikut ini adalah persamaannya, seperti pada persamaan (6). dan persamaan (7).

2.13

$$A^+ = \{(\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} \quad (6)$$

$$A^- = \{(\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} \quad (7)$$

Keterangan:

- $J = \{j = 1, 2, 3, \dots, n$ dan J merupakan himpunan kriteria keuntungan (benefit criteria)}
- $J' = \{j = 1, 2, 3, \dots, n$ dan J' merupakan himpunan kriteria biaya (cost criteria)}
- v_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V
- v_j^+ ($j=1, 2, 3, \dots, n$) adalah elemen matriks solusi ideal positif
- v_j^- ($j=1, 2, 3, \dots, n$) adalah elemen matriks solusi ideal negatif

- 5) Menghitung separasi ayau jarak nilai dari antaralternatif dengan matriks solusi positif dan negatif.

S_i^+ adalah alternatif dari solusi ideal positif dan ditunjukkan pada persamaan (8).

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (8)$$

S_i^- adalah alternatif dari solusi ideal negatif dan ditunjukkan pada persamaan (9).

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (9)$$

Keterangan:

- $i = 1, 2, 3, \dots, m$.
- v_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V
- v_j^+ adalah elemen matriks solusi ideal positif
- v_j^- adalah elemen matriks solusi ideal negatif

- 6) Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif

$$c_i^+ = \frac{s_i^-}{s_i^- + s_i^+}, 0 \leq c_i^+ \leq 1 \quad (10)$$

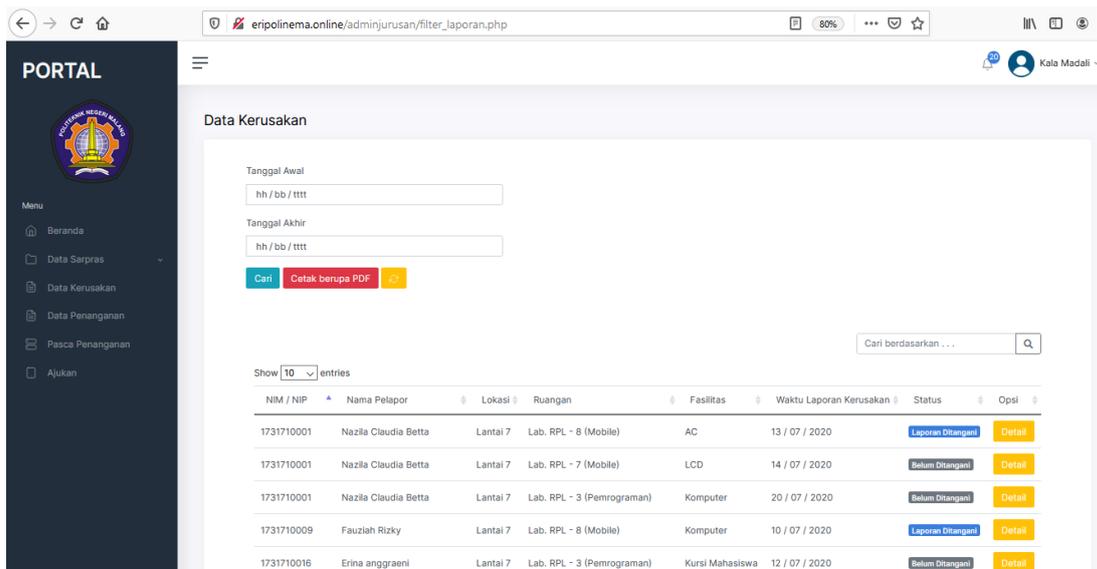
Keterangan:

- $i = 1, 2, 3, \dots, m$
- c_i^+ adalah kedekatan relatif dari setiap alternatif terhadap solusi ideal positif, s_i^+ adalah jarak antara alternatif ke-i dari solusi ideal positif dan s_i^- adalah jarak antara alternatif ke-i dari solusi ideal negaff.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

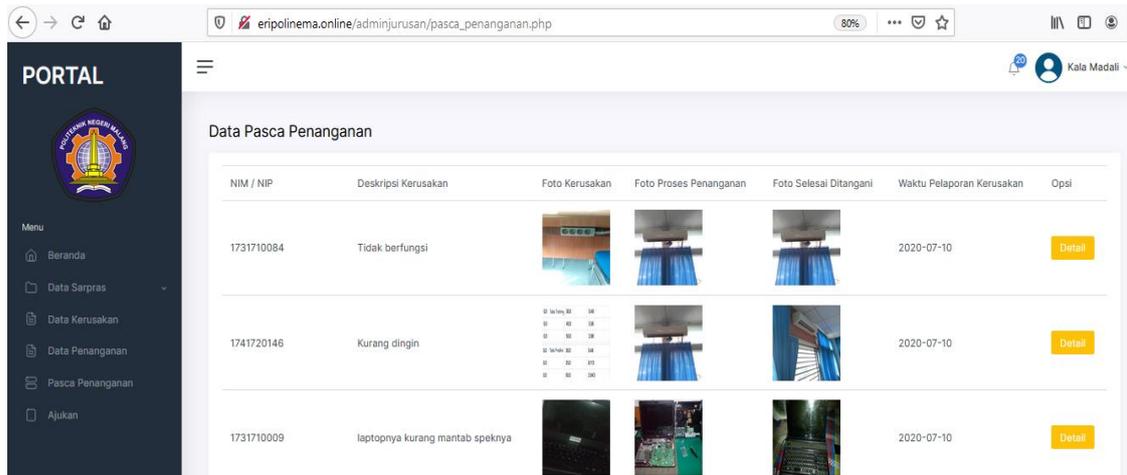
3.1. Implementasi Purwarupa

Purwarupa dari ERI dibangun dalam platform website di sisi admin. Hal ini bertujuan untuk memudahkan admin dalam melakukan tata kelola pelaporan kerusakan infrastruktur dari kampus. Pada Gambar 5 akan ditunjukkan tampilan data kerusakan berdasarkan laporan dari user. Setelah data kerusakan diterima, sistem kemudian, melakukan pengolahan urutan penanganan berdasarkan skala prioritas. Proses pengolahan data dan pemberian rekomendasi solusi akan ditunjukkan pada bab Terapan Algoritma.



Gambar 5. Halaman Data Kerusakan

Setelah sistem memberikan rekomendasi solusi terkait perbaikan infrastruktur kemudian, admin akan memberikan notifikasi kepada pelaksana penanganan kerusakan. Pelaksana penanganan kerusakan merupakan teknisi dari jurusan, teknisi dari urusan rumah tangga, maupun dari pihak rekanan. Pemilihan jenis teknisi ini berdsarkan jenis kerusakan dan tingakt keparahan dari kerusakan. Sering kali ada kerusakan yang memang menjadi prioritas utama dan ditentukan tanpa menggunakan sistem informasi ERI, adanya pemadaman listrik misalnya. Kasus tersbut meupakan force majeure yang diluar wewenang teknisi yang ada. Gambar 6 di bawah ini merupakan halaman penanganan kerusakan yang telah dilaporkan. Halaman ini sekaligus menjadi monitoring dari pihak pelapor dan juga penilaian kinerja dari pimpinan pusat kepada teknisi.



Gambar 6. Halaman Penanganan Kerusakan

3.2. Terapan Algoritma

Untuk mendapatkan solusi terbaik, dalam aplikasi diterapkan dua algoritma, yaitu SAW dan TOPSIS. Terapan algoritma ini tidak diproses berintegrasi, tetapi proses yang terjadi didalamnya bersifat parsial. Tujuannya adalah untuk mengetahui optimalisasi dan solusi terbaik yang didapatkan. Untuk memperjelas berikut analisis dan tahapan perhitungan dalam algoritma.

a. Terapan Algoritma SAW

Tahap awal adalah menentukan kriteria dengan menerapkan kriteria dan basis pengetahuan dari Kaur Rumah Tangga Polinema dan beberapa teknisi. Kemudian, dari kriteria akan diberikan pembobotan. Setelah penentuan kriteria dan bobot penilaian, tahap selanjutnya, yaitu menentukan subkriteria beserta pembobotannya. Pada tabel 1 ditunjukkan kriteria dan pembobotan yang diberikan pada terapan algoritma.

Tabel 1. Bobot Kriteria Variabel dalam Algoritma SAW

Kriteria	C1	C2	C3	C4
	Biaya	Dampak	Teknisi	Waktu
Rendah	35	25	20	20
Sedang	50	20	10	15
Tinggi	70	10	5	10
Status	benefit	cost	benefit	cost

Data laporan kerusakan oleh user kemudian, dijadikan sebagai parameter alternatif prioritas. Sebagai contoh perhitungan digunakan tujuh data laporan kerusakan infrastruktur. Pada Tabel 2 ditunjukkan rincian alternatif dari laporan data kerusakan yang dilaporkan oleh user.

Tabel 2. Kasus Laporan Kerusakan dalam Algoritma SAW

DATA ALTERNATIF	
KODE	RINCIAN ALTERNATIF
A1	Pintu Lab LPR1
A2	Lift Gedung Sipil
A3	AC Ruang Dosen 1

A4	Keran Tempat Wudu
A5	Lampu lorong lantai 5 Gedung Sipil
A6	Closet Mahasiswa Lantai 6 Gd. Sipil
A7	Maintenance Server Jurusan

Setelah ditentukan data craps dan nilai kriteria, selanjutnya adalah menentukan alternatif untuk masing-masing kriteria beserta penilaiannya. Kemudian, dimasukkan data sesuai dengan kondisi laporan dari user. Data laporan kemudian, dinormalisasi, dengan tujuan untuk mengurangi redudansi data dan memastikan dependensi data sebelum diproses lebih lanjut. Sehingga terbentuk matrik ternormalisasi (R) seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Bobot dan Normalisasi Alternatif Kerusakan dalam Algoritma SAW

DATA ALTERNATIF					NORMALISASI			
KODE	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
A1	35	25	20	15	0,5	0,4	1	0,666666667
A2	70	10	10	10	1	1	0,5	1
A3	35	20	20	15	0,5	0,5	1	0,666666667
A4	35	10	20	20	0,5	1	1	0,5
A5	35	20	20	20	0,5	0,5	1	0,5
A6	50	10	20	10	0,714285714	1	1	1
A7	50	25	5	10	0,714285714	0,4	0,25	1

Tahap akhir adalah menerapkan rumus SAW untuk masing-masing laporan kerusakan. Perhitungan kriteria pada studi kasus ini dengan menitikberatkan pada prioritas jenis kriteria, yaitu :

- C 1 dan C 3 = Benefit
- C 2 dan C 4 = Cost
- Benefit = Jika nilai terbesar adalah terbaik = NILAI BOBOT / NILAI MAKSIMAL
- Cost = Jika nilai terkecil adalah terbaik = NILAI MINIMAL /NILAI BOBOT

Hasil yang didapat dari tahap akhir perhitungan SAW, berupa rekomendasi yang berbentuk ranking di setiap hasil pembobotan laporan kerusakan yang bersesuaian elemen kolom matrik. Pada Tabel 4 akan ditunjukkan rekomendasi dari algoritma SAW.

Tabel 4. Ranking Rekomendasi Algoritma SAW

KODE	C1	C2	C3	C4	total	ranking
A1	0,175	0,100	0,200	0,100	0,575	3
A2	0,700	0,100	0,050	0,100	0,95	1
A3	0,175	0,100	0,200	0,100	0,575	3
A4	0,175	0,100	0,200	0,100	0,575	3
A5	0,175	0,100	0,200	0,100	0,575	3
A6	0,357	0,100	0,200	0,100	0,757143	2
A7	0,357	0,100	0,013	0,100	0,569643	4

b. Terapan Algoritma TOPSIS

Tahap pertama yang harus dilakukan dalam menerapkan algoritma TOPSIS adalah membuat matriks keputusan yang telah dinormalisasi. Dengan menggunakan studi kasus laporan kerusakan yang sama, maka didapatkan data yang ditunjukkan pada Tabel 5. Kemudian, dilanjutkan dengan membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

Tabel 5. Matriks Normalisasi TOPSIS

Kode	normalisasi				terbobot normalisasi			
	Cost	Dampak	Teknisi	Waktu	Cost	Dampak	Teknisi	Waktu
A1	0,10341754	0,2901905	0,18650096	0,32879797	0,41367015	1,4509525	0,37300192	0,98639392
A2	0,77563153	0,43528575	0,4662524	0,49319696	3,10252614	2,17642875	0,93250481	1,47959089
A3	0,10341754	0,36273813	0,18650096	0,32879797	0,41367015	1,81369063	0,37300192	0,98639392
A4	0,10341754	0,43528575	0,18650096	0,16439899	0,41367015	2,17642875	0,37300192	0,49319696
A5	0,05170877	0,36273813	0,18650096	0,16439899	0,20683508	1,81369063	0,37300192	0,49319696
A6	0,31025261	0,43528575	0,4662524	0,49319696	1,24101046	2,17642875	0,93250481	1,47959089
A7	0,51708769	0,2901905	0,65275337	0,49319696	2,06835076	1,4509525	1,30550673	1,47959089

Selanjutnya, adalah menentukan matriks solusi. Pada tahap ini ditentukan matriks solusi ideal positif maupun negatif. Hasil yang didapatkan menjadi acuan untuk tahap langkas selanjutnya, yaitu menentukan jarak antara nilai setiap alternatif. Nilai-nilai tersebut kemudian, dibandingkan dengan matriks soui ideal. Pada tabel 6 ditunjukkan matriks solusi ideal positif dan negative hasil dari perhitungan TOPSIS.

Tabel 6. Matriks Ideal Positif dan Negatif TOPSIS

Kode	Cost	Dampak	Teknisi	Waktu
A+	0,206835076	1,4509525	0,373001923	0,493196962
A-	3,10252614	2,17642875	1,305506732	1,479590886

Langkah akhir dari perhitungan TOPSIS adalah menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif dan kemudian, melakukan perangkingan. Dari studi kasus yang diangkat didapatkan hasil perangkingan yang beragam. Rekomendasi yang didapatkan adalah kasus pelaporan A5 yang mendapatkan rekomendasi untuk diprioritaskan penanganannya. Untuk detail rangking rekomendasi ditampilkan pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Rekomendasi dan Perangkingan TOPSIS

Kode	D+	D-	V	Rangking
A1	0,534812109	2,978098517	0,8477581	2
A2	3,19333039	0,373001923	0,1045898	6
A3	0,646222051	2,911070925	0,8183388	3
A4	0,754384874	3,012056559	0,7997089	3
A5	0,362738125	3,218562393	0,8987133	1
A6	1,697601531	1,898518126	0,5279352	2
A7	2,303861722	1,263263435	0,3541405	2

c. Analisis dan Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan di atas terdapat perbedaan hasil dari SAW maupun TOPSIS. Dengan input kasus yang sama, yakni tujuh data kerusakan didapatkan hasil sebagai berikut. Hasil pemrosesan pada algoritma SAW kasus pelaporan Lift Gedung Sipil (A2) menjadi rekomendasi prioritas dengan nilai 0,95. Sedangkan pada algoritma TOPSIS kasus Lampu lorong lantai 5 Gedung Sipil (A5) menduduki prioritas utama dengan skor pembobotan akhir adalah 0,8987133.

Jika diamati lebih dalam, perbedaan rekomendasi ini disebabkan oleh beberapa faktor. Kecenderungan dari ketidaksamaan hasil disebabkan adanya ketidaksamaan skala angka pembobotan dari masing-masing variabel. Pada studi kasus yang diangkat, TOPSIS lebih cenderung memberikan bobot lebih besar pada variable cost/ pembiayaan. Sedangkan SAW lebih besar pembobotannya pada variable dampak kerusakan. Untuk lebih memperjelas hasil perbandingan akhir, pada Tabel 8 akan ditampilkan komparasi dari kedua algoritma.

Tabel 8. Komparasi SAW dan TOPSIS

Algoritma SAW		Algoritma TOPSIS	
KODE	Rangking	Kode	Rangking
A1	3	A1	2
A2	1	A2	6
A3	3	A3	3
A4	3	A4	3
A5	3	A5	1
A6	2	A6	2
A7	4	A7	2

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang didapatkan dalam mengimplementasikan metode SAW (Simple Additive Weighted) dan TOPSIS pada sistem Implementasi Aplikasi E-Reporting Infrastructure (ERI) Sebagai Media Monitoring Pengaduan Kerusakan Fasilitas Kampus, diantaranya adalah :

- a. Aplikasi ERI dapat diterapkan sebagai media monitoring pelaporan kerusakan infrastruktur kampus. Respons yang diberikan oleh user terkait kualitas aplikasi ini cukup baik dan fitur-fitur dasar untuk monitoring dapat berjalan dengan baik.
- b. Metode SAW (Simple Additive Weighted) akan menghasilkan perbandingan yang mengacu pada nilai preferensi tertinggi. Nilai preferensi tertinggi akan dijadikan alternatif terbaik dalam pemilihan prioritas perbaikan fasilitas kampus. Dari studi kasus yang dilakukan, hasil pemrosesan pada algoritma SAW kasus pelaporan Lift Gedung Sipil (A2) menjadi rekomendasi prioritas dengan nilai 0,95
- c. Dengan studi kasus yang sama, yakni tujuh data kerusakan didapatkan hasil dari perhitungan algoritma TOPSIS kasus Lampu lorong lantai 5 Gedung Sipil (A5) menduduki prioritas utama dengan skor pembobotan akhir adalah 0,8987133.

- d. Hasil komparasi dari kedua algoritma memiliki kecenderungan dari ketidaksamaan hasil yang disebabkan adanya ketidaksamaan skala angka pembobotan dari masing-masing variabel.

Merujuk pada kesimpulan yang didapatkan, dapat diberikan saran pengembangan, diantaranya :

- a. Perlu adanya pembuktian pada masing-masing algoritma dengan pembobotan yang sama
- b. Untuk pengembang selanjutnya, dalam penerapan integrasi dari beberapa algoritma yang saling terkait. Guna untuk mendapatkan rekomendasi yang lebih baik lagi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada UPT P2M Polinema dan Unit Urusan Rumah Tangga Polinema yang telah memberi dukungan dan membantu pelaksanaan penelitian serta penulisan artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. R. Fadli, "Administrasi Sarana Prasarana Pendidikan Di Sekolah," pp. 1–3, 2019.
- [2] S. W. Hati and S. Nurhayani, "Pengelolaan Arsip Elektronik Terhadap Efisiensi Kerja Karyawan Bagian Staf Kantor Pada Pt Abc Di Batam," *Inovbiz J. Inov. Bisnis*, vol. 4, no. 1, p. 65, 2016, doi: 10.35314/inovbiz.v4i1.35.
- [3] P. Mazzanti, A. Brunetti, and A. Bretschneider, "Modern Technologies for Landslide Monitoring and Prediction," *Mod. Technol. Landslide Monit. Predict.*, 2015, doi: 10.1007/978-3-662-45931-7.
- [4] I. Royani, B. Mirawati, and H. Jannah, "Pengaruh Model Pembelajaran Langsung Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa," *Prism. Sains J. Pengkaj. Ilmu dan Pembelajaran Mat. dan IPA IKIP Mataram*, vol. 6, no. 2, p. 46, 2018, doi: 10.33394/j-ps.v6i2.966.
- [5] H. M. Ramdani, E. Santoso, and B. Rahayudi, "Sistem Rekomendasi Pemilihan Prioritas Surat Masuk Menggunakan Metode AHP-SAW (Study Kasus : DJBC Kanwil Jatim I)," vol. 3, no. 4, pp. 3341–3349, 2019.
- [6] N. D. Budiana, R. R. A. Siregar, and M. N. I. Susanti, "Penetapan Instruktur Diklat Menggunakan Metode Clustering K-Means dan TOPSIS Pada PT PLN (Persero) Udiklat Jakarta," *Petir*, vol. 12, no. 2, pp. 111–121, 2019, doi: 10.33322/petir.v12i2.454.
- [7] R. K. Dewi, E. M. A. Jonemaro, A. P. Kharisma, N. A. Farah, and M. F. Dewantoro, "TOPSIS for mobile based group and personal decision support system," *Regist. J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 43–49, 2021, doi: 10.26594/register.v7i1.2140.
- [8] D. Pujatama, "Implementasi Algoritma SAW (Simple Additive Weighting) Untuk Mendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Ppa Pada Universitas Dian," 2014.
- [9] A. Alif, I. R. Arlingga, I. N. Suciati, and B. Priambodo, "Perbandingan Penggunaan SAW dan AHP untuk Penentuan Prioritas Maintenance Rusunawa Depok," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 10, no. 1, pp. 10–17, 2021, doi: 10.32736/sisfokom.v10i1.942.
- [10] G. W. Sasmito, "Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal," *J. Inform. Pengemb. IT*, vol. 2, no. 1, pp. 6–12, 2017.
- [11] H. L. H. S. Warnars and L. Adyana, "Sistem Pendukung Keputusan Penentu Penerima Reward Guru Dengan Metode Weighted Product (WP)," *Petir*, vol. 14, no. 2, pp. 122–129, 2021, doi: 10.33322/petir.v14i2.899.
- [12] R. Munthe, P. Insap Santosa, and R. Ferdiana, "Usulan Metode Evaluasi User Acceptance Testing (UAT) dalam Pengembangan Perangkat Lunak," *Jl. Udayana Kampus Teng.*, no.

- 0362, p. 27213, 2015.
- [13] N. G. Canbek and M. E. Mutlu, "On the track of artificial intelligence: Learning with intelligent personal assistants," *J. Hum. Sci.*, vol. 13, no. 1, pp. 592–601, 2016.
- [14] V. N. Firdausy, F. Agus, and I. F. Astuti, "Aplikasi Android Hybrid Untuk Pemilihan Lokasi Kuliner," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 1, p. 30, 2017, doi: 10.30872/jim.v12i1.220.
- [15] A. Fitri, H. Harianto, and R. W. Asmarantaka, "The Effects of Partnerships on the Efficiency of Mustard Farming at Megamendung District," *J. Manaj. dan Agribisnis*, vol. 15, no. 1, pp. 12–22, 2018, doi: 10.17358/jma.15.1.12.
- [16] I. Muzakkir, "Penerapan Metode TOPSIS Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Pada Desa Panca Karsa Ii," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, no. 3, pp. 274–281, 2017, doi: 10.33096/ilkom.v9i3.156.274-281.
- [17] S. N. M. I. 2017, M. Ridwan, I. Parlina, and H. Satria, "Sistem Pendukung Keputusan dalam Merekomendasikan Smartphone untuk Kalangan Pemula dengan Metode TOPSIS," 2017, doi: 10.31227/osf.io/c6bdj.