

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SUPPLIER PEMBELIAN BARANG DENGAN MENGUNAKAN METODE ELIMINATION ET CHOIX TRADUISANT LA REALITE (ELECTRE)

Susanto¹, Saifur Rohman Cholil², Mojang widhiyani Ashari³, Rangga Rahmat Prayuda⁴

^{1,2,3} Universitas Semarang

Jl. Soekarno Hatta Tlogosari Semarang, 024-6702757

susanto@usm.ac.id, cholil@usm.ac.id, mojangwidhi10@gmail.com,
yudarangga04@gmail.com

Abstract

The selection of suppliers is important in sales, especially in the building sector. A good supplier has an impact on the smooth circulation of finances, quality, prices, and availability of goods, even on expenses. The difficulty in determining the supplier for purchasing goods is caused by the difficulty of choosing alternatives because the criteria considered are so many, which has an impact on the results of the analysis obtained will be less objective. The decision support system used to determine the best supplier uses the ELECTRE (ELimination Et Choix TRaduisant la realitE) method which has advantages in qualitative and quantitative features, as well as a high level of accuracy. The results obtained in this system are able to compare alternatives and criteria and get the right data by saving time computerized depending on the policies of the building shop and the existing system can be used for the selection of suppliers for purchasing goods.

Keyword: *electre, decision support system, suppliers*

Abstrak

Pemilihan supplier merupakan hal yang penting dalam penjualan khususnya di bidang bangunan. Supplier yang baik berdampak untuk pelancaran sirkulasi keuangan, kualitas, harga, dan ketersediaan barang, bahkan pada pengeluaran. Adapun kesulitan pada penentuan supplier pembelian barang ini disebabkan oleh kesulitan untuk memilih alternatif karena kriteria yang dipertimbangkan begitu banyak, yang berdampak pada hasil analisa yang didapatkan akan menjadi kurang objektif. Sistem pendukung keputusan yang digunakan untuk menentukan supplier terbaik menggunakan metode ELECTRE (ELimination Et Choix TRaduisant la realitE) yang memiliki keunggulan pada fitur kualitatif dan kuantitatif, serta tingkat akurasi yang tinggi. Hasil yang didapatkan pada sistem ini mampu membandingkan alternatif dan kriteria dan mendapatkan data yang tepat dengan menghemat waktu secara komputerasi bergantung pada kebijakan pada toko bangunan dan sistem yang ada bisa digunakan untuk pemilihan supplier pembelian barang.

Kata kunci: *electre, sistem pendukung keputusan, supplier*

1. PENDAHULUAN

Pemilihan supplier terbaik merupakan hal yang sangat penting khususnya bagi toko bangunan yang bergerak dibidang peralatan pertukangan. Supplier tersebut meliputi mesin gerinda, mesin gergaji, cat tembok, engsel pintu sekaligus juga menyediakan berbagai peralatan dan perlengkapan pertukangan lainnya, yang dimana dalam memperoleh peralatan pertukangan dari supplier yang merupakan perusahaan distributor yang lebih besar. Namun pemilihan supplier ini menjadi kendala terbesar sebab memiliki dampak pada aktivitas pembelian. Dampak tersebut terjadi pada sirkulasi keuangan, ketersediaan, kualitas, dan harga barang, serta efisiensi pada pembelian barang. Kompensasi yang terjadi pada antar kriteria tidak akan selalu diperbolehkan oleh pengambil keputusan, sedangkan pada pengambilan keputusan secara praktis sering terjadi ketidakadilan pada beberapa situasi. Hal tersebut terjadi karena ketergantungan antara alternatif yang tidak relevan dan menghasilkan hasil yang tidak dapat diandalkan [1].

Jika dilakukan sebuah sistem pendukung keputusan yang dilakukan secara komputerisasi pada proses pengambilan keputusan, maka kesulitan pada pemilihan alternatif terbaik dapat berkurang, serta memberikan solusi alternatif dalam pengambilan keputusan pemilihan supplier pembelian barang. Tujuan untuk mendapatkan supplier terbaik dapat dibantu oleh sistem pendukung keputusan guna mendapatkan supplier yang terbaik. Sistem pendukung keputusan merupakan sebuah cara mengolah informasi yang digunakan untuk mengambil sebuah keputusan. Penelitian lainnya juga menyebutkan bahwa, Sistem keputusan merupakan sebuah kerangka sistem yang dimanfaatkan untuk memberikan sebuah solusi atas sebuah peluang, atau mendapatkan solusi atas keputusan yang ingin diselesaikan [2][3].

Salah satu metode pada Sistem pengambilan Keputusan (SPK) adalah metode Electre. Metode Electre mampu menjadi pendukung pada perhitungan SPK, sebab dilandasi oleh perankingan diantara perbedaan alternatif pada kriteria yang sesuai [4]. Metode electre ialah sebuah perhitungan SPK yang digunakan pada sebuah kasus yang memiliki sedikit kriteria namun memiliki banyak alternatif [5]. Pemanfaatan metode Electre mampu melakukan klasifikasi yang tepat dan menghasilkan analisis yang objektif, cermat, dan jelas dari alternatif yang tersedia, sehingga hasil yang diperoleh dapat memuaskan [6]. Pada penelitian lain, dijelaskan bahwa metode Electre mampu melakukan perhitungan keputusan tanpa ada masalah yang terkait dengan hubungan antara alternatif yang tidak relevan [7]. Metode Electre mampu menjadi suatu alternatif yang baik pada pemilihan keputusan multi-kriteria, hal tersebut karena penerapan konsep outranking atau membandingkan beberapa kriteria dengan alternatif sehingga menghasilkan kelompok dan hasil yang relevan [8]. Metode Electre juga sering digunakan oleh peneliti untuk memecahkan beberapa permasalahan, seperti untuk membantu

mengambil keputusan pemilihan jalur produksi hydrogen dan menunjukkan hasil yang baik karena metode Electre mampu menghitung bobot kriteria dengan akurat tanpa adanya hasil yang ambigu [9]. Penelitian lainnya juga membahas mengenai pemilihan penyediaan logistik berdasarkan analisis ketahanan *graph kernel* menggunakan metode electre dan mampu menghasilkan rekomendasi yang dapat dikonfirmasi tingkat akurasi, serta mampu memberikan perankingan berupa alternatif terburuk sampai terbaik berdasarkan dari indeks penerimaan hubungan [10][11].

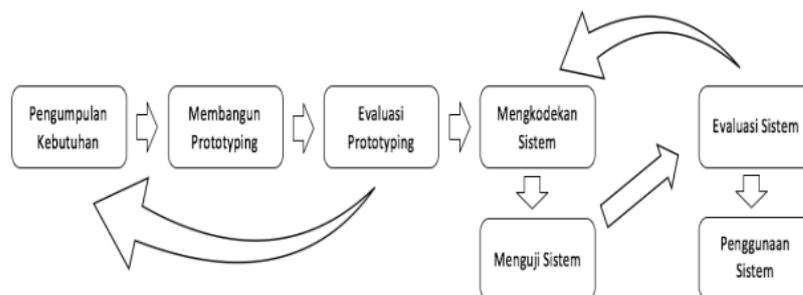
2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Jenis Data

Adapun jenis data yang digunakan dalam pengembangan sistem ini meliputi data primer seperti Prosedur pemilihan dan pencatatan supplier, kriteria pemilihan supplier serta batasan yang dimiliki kepala toko. Data sekunder meliputi catatan data supplier, catatan stok barang, dan catatan pembelian barang.

2.2. Metode Pengumpulan Data

Metode yang dimanfaatkan untuk pengembangan sistem adalah model *metode prototype*. Metode pengembangan sistem *prototype* merupakan sebuah proses pada pengembangan sistem yang mengubah requirement menjadi sebuah sistem yang dapat bekerja secara terus menerus dan dapat di *maintance* menggunakan kerja sama antara analis dan *user*. Adapun tahapan – tahapan dalam *prototyping* ditunjukkan pada Gambar 1 :



Gambar 1. Tahapan prototype

Pada tahapan ini, mampu memberikan sebuah hasil penelitian dan dibahas secara menyeluruh. Hasil yang didapatkan yaitu grafik, gambar, tabel, dan lain-lain sehingga memudahkan pembaca agar memahami penelitian yang dibahas dan acuan pada naskah. Apabila pembahasan yang didapat terlalu banyak, maka dapat dibuat dalam bentuk sub judul, seperti pada contoh dibawah.

2.2.1 Pengumpulan kebutuhan

Pengembang dan pelanggan mendiskusikan kebutuhan keseluruhan software, pengidentifikasian terhadap sistem dan kebutuhan yang ingin dibuat. Tahap ini diawali dengan pengumpulan data yang dianggap butuh, data tersebut diambil dari hasil wawancara dan observasi dengan pihak Toko Bangunan untuk dibuatkan sebuah SPK yang dapat dipergunakan untuk dijadikan acuan sebagai kriteria dan pelaporan dari sistem ini.

2.2.2 Membangun prototyping

Pembuatan prototyping seperti format output dan input melalui perancangan yang terfokus terhadap pelanggan. Pada tahap ini data yang didapat dari toko bangunan mulailah membangun dan merancang sebuah sistem pendukung keputusan dengan menyesuaikan menu dan fungsi yang dibutuhkan oleh toko bangunan.

2.2.3 Evaluasi prototyping

Pada tahap ini pengembang memperlihatkan hasil rancangan pada pelanggan dan mengevaluasi apakah perlu dilakukan penambahan atau pengurangan dari *prototype* yang telah dirancang, serta akan disesuaikan dengan kebutuhan yang diinginkan pemilik toko bangunan.

2.2.4 Pengkodean sistem

Prototyping yang sebelumnya telah disepakati oleh kepala toko bangunan tanpa revisi diterjemahkan ke dalam bentuk sistem dengan bahasa pemrograman yang dipilih oleh programmer.

2.2.5 Pengujian sistem

Jika sistem yang ada telah dijadikan sebuah *software*, maka dilakukan testing menggunakan *white box* dan *black box*. Pada tahap ini toko bangunan melakukan pengujian kepada sistem yang sudah jadi dengan menjalankan fungsi-fungsi dari sistem untuk menemukan kekurangan dari sistem tersebut, sehingga nantinya akan disempurnakan kembali agar didapatkan sistem yang sesuai akan kebutuhan.

2.2.6 Evaluasi sistem

Dilakukan sebuah evaluasi terhadap sistem oleh toko bangunan, sesuai tidaknya sistem tersebut dengan perancangan yang telah disepakati,

2.2.7 Penggunaan sistem

Pada tahap ini sistem telah siap untuk digunakan.

2.3. Metode Electre

Tahapan metode ELECTRE :

- a. Normalisasi matriks keputusan

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

Dimana r_{ij} merupakan matriks hasil normalisasi dari matriks dasar permasalahannya, dengan $i = 1,2,3,\dots,m$, dan $j = 1,2,3 \dots n$.

Sedangkan x_{ij} merupakan matriks dasar yang akan dinormalisasikan. Untuk setiap i menunjukkan baris dari matriks, dan untuk setiap j menunjukkan kolom dari setiap matriks.

- b. Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} \quad RW = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (2)$$

- c. Menentukan himpunan concordance dan discordance pada index

Pembentukan concordance index dan discordance index untuk setiap pasangan alternatif dilakukan melalui taksiran terhadap relasi perbandingan. Untuk setiap pasangan alternatif k dan l ($k, l = 1, 2, 3, \dots, m$ dan k tidak sama dengan l) kumpulan j kriteria dibagi menjadi 2 himpunan bagian yaitu concordance dan discordance.

Sebuah Kriteria dalam suatu alternatif termasuk Concordance jika :

$$C_{kl} = \{ j \mid v_{kj} \geq v_{lj} \} \text{ untuk } j = 1,2,3 \dots n$$

Sebuah Kriteria dalam suatu alternatif termasuk Discordance jika :

$$D_{kl} = \{ j \mid v_{kj} < v_{lj} \} \text{ untuk } j = 1,2,3 \dots n$$

- d. Menghitung matriks concordance dan discordance

$$C_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j \quad (3)$$

$$d_{kl} = \frac{\max \{ |v_{kj} - v_{lj}| \}_{j \in D_{kl}}}{\max \{ |v_{kj} - v_{lj}| \}_{j \in J}} \quad (4)$$

- e. Menghitung matriks dominan concordance dan discordance

Matriks F sebagai matriks dominan concordance dapat dibangun dengan bantuan nilai threshold yaitu dengan membandingkan setiap nilai elemen matriks concordance dengan nilai threshold.

$$C_{kl} \geq \underline{c} \quad (5)$$

$$\underline{c} = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n C_{kl}}{m(m-1)} \quad (6)$$

Sehingga elemen matriks F ditentukan sebagai berikut :

$f_{kl} = 1$ jika $c_{kl} \geq c$ dan $f_{kl} = 0$ jika $c_{kl} < c$

$$d_{kl} \geq \underline{d} \tag{7}$$

$$\underline{d} = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n d_{kl}}{m(m-1)} \tag{8}$$

Sehingga elemen matriks G ditentukan sebagai berikut :

$g_{kl} = 1$ jika $d_{kl} \geq d$ dan $g_{kl} = 0$ jika $d_{kl} < d$

f. Menentukan agregate dominance matrix

$$e_{kl} = f_{kl} \times g_{kl} \tag{9}$$

Matriks E sebagai agregate dominance matriks adalah matriks yang setiap elemennya merupakan perkalian antara elemen matriks F dengan elemen matriks G yang bersesuaian

g. Eliminasi alternatif yang less favourable

Matriks E memberikan urutan pilihan dari setiap alternatif, yaitu bila $E_{kl} = 1$ maka alternatif A_k merupakan alternatif yang lebih baik daripada A_l .

Sehingga baris dalam matriks E yang memiliki jumlah $E_{kl} = 1$ paling sedikit dapat dieleminasi. Alternatif terbaik adalah alternatif yang mendominasi alternatif lainnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa data

Tahap ini dilakukan untuk melakukan Analisa dari permasalahan yang ada dengan memetakan antara kriteria, sub kriteria dan alternatif yang akan digunakan. Dimana data kriteria yang menjadi standar penilaian pemilihan supplier pembelian barang pada toko bangunan dan tingkat kepentingannya akan menjadi bobot preferensi [w] dari skala 1 sampai 5 pada setiap kriteria. Data kriteria disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot (W)
C1	Waktu Pengiriman	4
C2	Harga Barang	4
C3	Diskon Barang	5
C4	Sistem Pembayaran	5
C5	Persediaan Barang	3
C6	Kualitas Barang	3
C7	Pelayanan Yang Diberikan	4

Sedangkan tingkat penilaian menggunakan interval nilai 1 sampai 5, dengan penjelasan sebagai berikut :

5 = Sangat Baik

- 4 = Baik
- 3 = Cukup
- 2 = Buruk
- 1 = Sangat Buruk

Selanjutnya data sub kriteria adalah anak variable dari kriteria. Dimana sub kriteria disini merupakan data yang digunakan untuk memberikan nilai pada data alternatif disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data sub kriteria

Nilai Pembobotan	Waktu Pengiriman	Harga Barang	Diskon Barang	Sistem Pembayaran	Persediaan Barang	Kualitas Barang	Pelayanan Yang Diberikan
1	7 hari	> 500.000	0	Tunai	55%-65%	Sangat Buruk	Sangat Buruk
2	5 hari	400.000 - 500.000	2%-5%	1- 5 hari	65%-75%	Buruk	Buruk
3	3 hari	300.000-400.000	>10%	5-10 hari	75%-85%	Cukup	Cukup
4	2 hari	200.000-300.000	>20%	10-20 hari	85%-95%	Baik	Baik
5	1 hari	<100.000	>40%	20-30 hari	95%-100%	Sangat Baik	Sangat Baik

Setelah data kriteria dan sub kriteria ditentukan, selanjutnya data alternatif merupakan data supplier yang akan dicari menggunakan metode *Electre* untuk dapat menentukan pemilihan supplier pembelian barang pada toko bangunan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data alternatif

Kode	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	PT. Mitra Bangunan	2	5	1	1	2	3	4
A2	Ryu Mekar Jaya	4	3	5	5	1	5	3
A3	CV. Sinar Mas Agung	5	3	1	1	3	5	3
A4	CV. Daya Logam	5	5	1	1	3	3	5
A5	CV. Makmur Jaya Abadi	3	4	2	1	3	5	5
A6	TB. Suari	4	4	1	1	3	3	3
A7	CV. Sumber Anugerah	4	2	1	1	2	5	3

Sehingga menentukan bobot prefrensi dari masing – masing kriteria sebagai berikut :

$$W = (4,4,5,5,3,3,4)$$

3.2 Implementasi Database

MySQL merupakan sebuah manajemen basis data yang merupakan penerapan dari perancangan database yang berupa table kedalam bentuk *desain database* pada MySQL.

3.2.1 Struktur database

Struktur database ini berisi tabel yang akan digunakan pada sistem. Tabel yang dimaksud yaitu tabel alternatif, tabel kriteria, tabel user, tabel penilaian, dan tabel subkriteria. Struktur *database* ini ditunjukkan pada Gambar 2.

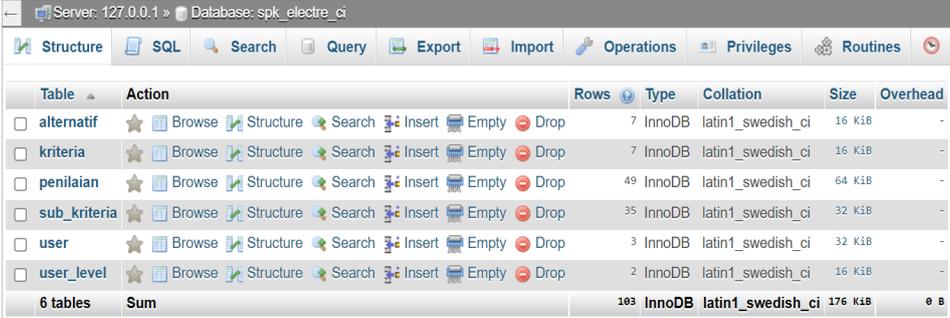
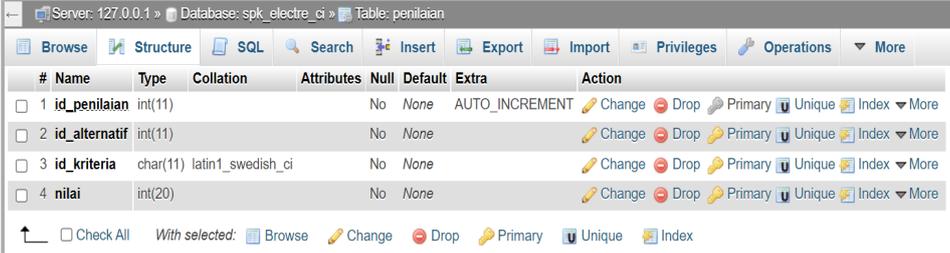


Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
alternatifif	Browse Structure Search Insert Empty Drop	7	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
kriteria	Browse Structure Search Insert Empty Drop	7	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
penilaian	Browse Structure Search Insert Empty Drop	49	InnoDB	latin1_swedish_ci	64 KiB	-
sub_kriteria	Browse Structure Search Insert Empty Drop	35	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
user	Browse Structure Search Insert Empty Drop	3	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
user_level	Browse Structure Search Insert Empty Drop	2	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
6 tables	Sum	108	InnoDB	latin1_swedish_ci	176 KiB	0 B

Gambar 2. Structur Database

3.2.2 Struktur tabel penilaian

Tabel Alternatif ini berguna untuk menambah, serta mengedit data tabel penilaian yang nantinya digunakan untuk pengaturan data perhitungan pada metode Electre. Tabel penilaian ini ditunjukkan pada Gambar 3.



#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
1	id_penilaian	int(11)			No	None	AUTO_INCREMENT	Change Drop Primary Unique Index More
2	id_alternatif	int(11)			No	None		Change Drop Primary Unique Index More
3	id_kriteria	char(11)	latin1_swedish_ci		No	None		Change Drop Primary Unique Index More
4	nilai	int(20)			No	None		Change Drop Primary Unique Index More

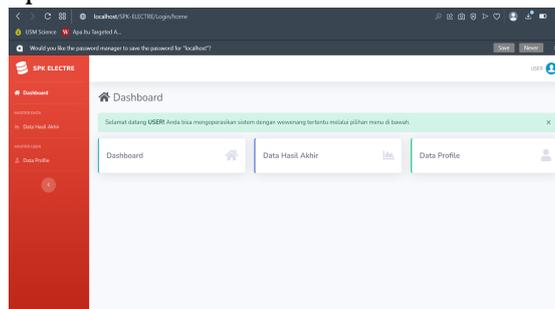
Gambar 3. Tabel penilaian

3.3 Hasil Akhir

Adapun hasil akhir yang didapatkan ialah sebagai berikut :

3.3.1 Dashboard

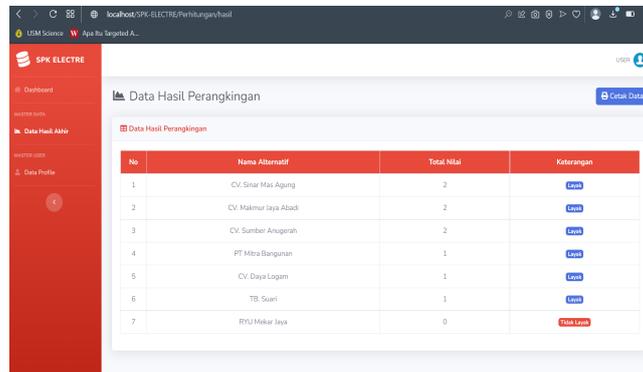
Halaman *dashboard* memuat informasi penting berupa ringkasan shortcut yang bisa mempermudah user dalam memilih menu halaman data. Desain halaman *dashboard* ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan dashboard

3.3.2 Hasil Perankingan

Halaman ini menampilkan data hasil akhir yang telah dilakukan user, Terdapat button cetak data untuk mencetak hasil perankingan. Halaman data hasil akhir ditunjukkan pada Gambar 5.



No	Nama Alternatif	Total Nilai	Keterangan
1	CV. Sinar Maju Agung	2	Cetak
2	CV. Makmur Jaya Abadi	2	Cetak
3	CV. Sumber Anugerah	2	Cetak
4	PT Mitra Bangunan	1	Cetak
5	CV. Daya Logam	1	Cetak
6	TB. Saari	1	Cetak
7	RYU Mekar Jaya	0	Total Lem

Gambar 5. Tampilan perankingan

4 SIMPULAN

Berdasarkan perancangan dan implementasi Sistem Pendukung Keputusan memilih Supplier Pembelian Barang dengan pemanfaatan metode Electre pada toko bangunan, maka penulis dapat mengambil kesimpulan yaitu :

- Sistem Pendukung Keputusan yang dibuat sudah menerapkan penilaian berdasarkan bobot setiap kriteria masing-masing sehingga pemilihan supplier pembelian barang lebih tepat dan mudah.
- Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Pembelian Barang dengan menggunakan metode Electre pada toko bangunan dapat dijalankan dan berfungsi dengan baik serta menghasilkan output sesuai dengan yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Akram, A. Luqman, and J. C. R. Alcantud, "An integrated ELECTRE-I approach for risk evaluation with hesitant Pythagorean fuzzy information," *Expert Syst. Appl.*, vol. 200, no. March, p. 116945, 2022.
- [2] R. Simarmata, R. W. Sembiring, R. Dewi, A. Wanto, and E. Desiana, "Penentuan Masyarakat Penerima Bantuan Perbaikan Rumah di Kecamatan Siantar Barat Menggunakan Metode ELECTRE," *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 1, no. 2, pp. 68–75, 2020.
- [3] P. M. N. Mellem *et al.*, "Prospective scenarios applied in course portfolio management: An approach in light of the Momentum and ELECTRE-MOR methods," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 199, pp. 48–55, 2021.
- [4] S. Narayanamoorthy, S. Pragathi, M. Shutaywi, A. Ahmadian, and D. Kang, "Analysis of Vaccine efficacy during the COVID-19 pandemic period using

- CSF-ELECTRE-I approach," *Oper. Res. Perspect.*, vol. 9, no. June, p. 100251, 2022.
- [5] F. T. Waruwu, M. Mesran, and H. Tumanggor, "Penerapan Metode ELECTRE dalam Menentukan Penerima Penghargaan Adiwiyata," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 2, p. 907, 2022.
- [6] N. O. B. de Paula *et al.*, "Strategic support for the distribution of vaccines against Covid-19 to Brazilian remote areas: A multicriteria approach in the light of the ELECTRE-MOr method," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 199, pp. 40–47, 2021.
- [7] J. R. Figueira, S. Greco, and B. Roy, "ELECTRE-SCORE: A first outranking based method for scoring actions," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 297, no. 3, pp. 986–1005, 2022.
- [8] M. Assidiq, M. Sarjan, B. Basri, and N. Nasrullah, "Analisis Pemeringkatan Guru Berprestasi Dengan Sistem Penunjang Keputusan Menggunakan Metode Electre," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 3, pp. 342–351, 2022.
- [9] R. Lin, S. Lu, A. Yang, W. Shen, and J. Ren, "Multi-criteria sustainability assessment and decision-making framework for hydrogen pathways prioritization: An extended ELECTRE method under hybrid information," *Int. J. Hydrogen Energy*, vol. 46, no. 24, pp. 13430–13445, 2021.
- [10] K. Govindan, M. Kadziński, R. Ehling, and G. Miebs, "Selection of a sustainable third-party reverse logistics provider based on the robustness analysis of an outranking graph kernel conducted with ELECTRE I and SMAA," *Omega (United Kingdom)*, vol. 85, pp. 1–15, 2019.
- [11] D. Bouyssou and T. Marchant, "On the relations between ELECTRE TRI-B and ELECTRE TRI-C and on a new variant of ELECTRE TRI-B," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 242, no. 1, pp. 201–211, 2015.