

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penerima Bantuan Renovasi Rumah Menggunakan Metode SAW dan ELECTRE

Agnia Bastia Romadhona*, Yurika Permanasari, Didi Suhaedi

Prodi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*10060218051@unisba.ac.id, yurikapermanasari@gmail.com, dsuhaedi@unisba.ac.id

Abstract. Multiple Criteria Decision making (MCDM) is a method of decision making to determine the best alternative from a number of alternatives based on certain criteria. The selection of beneficiaries for the renovation of uninhabitable houses must be carried out objectively and transparently so that the right recipients of assistance meet the criteria. The method used is the Simple Additive Weighting (SAW) and Elimination Et Choice Traduisant La Réalité (ELECTRE) method in which the SAW method looks for the weighted sum of the performance ratings on each alternative of all attributes and the ELECTRE method is a multi-criteria decision making based on a concept. outranking that uses pair comparisons and alternatives based on each of the relevant criteria. The results of this study indicate that the acquisition of the best alternative for recommending prospective recipients of housing renovation assistance that is unfit for habitation in Sukamaju Village using the SAW and ELECTRE methods, from 37 submissions data will be taken 20 candidates for funding where the ranking using the SAW and ELECTRE methods shows that in 20 candidates which will be funded there are 50% of the same ranking results in the SAW and ELECTRE methods and there is also 1 result in the same order with No. BNBA 101AA in the 2nd rank in these two methods.

Keywords: Multiple Criteria Decision Making, SAW, ELECTRE, Uninhabitable Houses.

Abstrak. Multiple Criteria Decision making (MCDM) adalah suatu metode dalam pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan kriteria tertentu. Pemilihan penerima bantuan renovasi rumah tidak layak huni harus dilakukan secara objektif dan transparan agar penerimaan bantuan yang tepat sasaran sesuai kriteria. Metode yang digunakan ialah Metode Simple Additive Weighting (SAW) dan Élimination Et Choice Traduisant La Réalité (ELECTRE) yang mana metode SAW mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif dari semua atribut dan metode ELECTRE adalah pengambilan keputusan multi kriteria yang berdasarkan pada sebuah konsep outranking yang menggunakan perbandingan pasangan dan alternatif-alternatif berdasarkan masing-masing kriteria yang relevan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perolehan alternatif terbaik untuk merekomendasikan calon penerima bantuan renovasi rumah tidak layak huni di Desa Sukamaju dengan menggunakan metode SAW dan ELECTRE, dari 37 data pengajuan akan diambil 20 calon untuk didanai dimana perankingan dengan metode SAW dan ELECTRE menunjukkan bahwa dalam 20 calon yang akan didanai terdapat 50% hasil perankingan yang sama pada metode SAW dan ELECTRE juga ada 1 hasil urutan yang sama dengan No BNBA 101AA pada ranking ke 2 dalam kedua metode ini.

Kata Kunci: Multiple Criteria Decision Making, SAW, ELECTRE, Rumah Tidak Layak Huni.

A. Pendahuluan

Rumah merupakan salah satu kebutuhan primer manusia yang harus diperhatikan. Hal ini erat kaitannya dengan kesejahteraan keluarga di lingkungan masyarakat serta refleksi diri dalam upaya peningkatan taraf hidup masyarakat [1]. Permintaan akan tempat tinggal yang layak huni semakin meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk di Indonesia. Terdapat dua klasifikasi rumah yaitu rumah layak huni dan rumah tidak layak huni (rumah semi permanen dan permanen), dengan masih terdapat banyaknya rumah yang tidak layak huni maka pemerintah menjalankan program untuk memberikan bantuan kepada masyarakat untuk memperbaiki rumah yang tidak layak huni.

Rumah dapat diklasifikasikan tidak layak huni apabila kondisi rumah memenuhi salah satu kriteria yang telah ditentukan, diantaranya:

1. Jenis lantai rumah adalah tanah.
2. Jenis dinding rumah terbuat dari bambu atau lainnya.
3. Jenis atap rumah terbuat dari daun atau lainnya.
4. Sumber air minum tidak layak.
5. Tidak mempunyai fasilitas buang air besar.
6. Tidak mempunyai tempat pembuangan akhir tinja berupa tangki septik [2]

Pada penelitian ini mengambil 6 aspek dan dikembangkan menjadi 12 aspek pada kriteria pemilihan calon penerima bantuan rumah tidak layak huni ini dengan kondisi rumah tidak layak huni adalah, kondisi pondasi, kondisi sloof, kondisi kolom, kondisi balok, kondisi struktur atap, kondisi lubang cahaya, kondisi ventilasi, kondisi sumber air minum, kondisi penutup atap. Kondisi dinding dan kondisi lantai.

Dalam mengidentifikasi calon penerima bantuan renovasi rumah tidak layak huni masih menggunakan metode dengan penilaian secara manual dimana penilaian tersebut didiskusikan dengan para tokoh masyarakat dan dengan mempertimbangkan kategori masyarakat miskin sehingga masih banyak bantuan renovasi rumah tidak layak huni yang belum merata, sehingga diperlukan suatu sistem pendukung keputusan untuk mempermudah pemberian skala prioritas dalam menentukan kelayakan calon penerima bantuan dengan tepat.

Pemilihan calon penerima bantuan rumah tidak layak huni ini bisa menggunakan sistem pendukung keputusan dimana sistem pendukung keputusan pada sistem pendukung keputusan dibangun untuk mendukung pemecahan masalah dan dapat mengevaluasi peluang [3]. Penelitian ini menggunakan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* dan *Élimination Et Choice Traduisant La Réalité (ELECTRE)*, yang mana konsep dari metode SAW ini adalah mencari jumlah bobot dari rating kinerja yang dalam hal ini nilai kelayakan penerima bantuan renovasi rumah tidak layak huni, dalam metode SAW ini menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada dan akan dilakukan proses perankingan. Selain itu, metode *ELECTRE* akan digunakan dalam penelitian ini karena metode ini didasari pada konsep perankingan dengan perbandingan berpasangan antar alternatif dan metode ini dianggap mampu memecahkan masalah dalam penelitian dalam mengidentifikasi calon penerima bantuan renovasi rumah tidak layak huni yang diberikan pemerintah secara objektif. Pada penelitian ini akan membandingkan perhitungan dengan menggunakan kedua metode dalam menghasilkan suatu sistem pendukung keputusan untuk memilih rekomendasi penerima bantuan renovasi rumah tidak layak huni sesuai dengan aturan dan perhitungan yang lebih objektif dan transparan. Berdasarkan latar belakang diatas maka artikel ini akan membahas tentang perbandingan proses perankingan menggunakan metode SAW dan *ELECTRE* dan rekomendasi pemilihan penerima bantuan hasil perhitungan dengan menggunakan metode SAW dan *ELECTRE*.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif, data diperoleh dengan penggalian informasi berdasarkan wawancara dengan pengurus bantuan renovasi rumah tidak layak huni di Desa Sukamaju dan studi literatur dari dokumen-dokumen terkait, yang kemudian akan diolah dan dianalisis. Data yang didapatkan berupa data lembar penilaian bantuan renovasi rumah tidak layak huni, yang meliputi data kondisi pondasi rumah, kondisi sloof, kondisi kolom/tiang, kondisi balok, kondisi struktur atap, kondisi lubang cahaya, kondisi ventilasi, kondisi kamar

mandi, kondisi sumber air minum, kondisi penutup atap, kondisi dinding dan kondisi lantai.

Alternatif penilaian dari setiap kriteria dituliskan pada tabel dengan rentang nilai 5, dimana untuk penilaian dengan nilai 5 yang berarti kondisi dari setiap kriteria tersebut bernilai tidak ada, penilaian dengan nilai 4 yang berarti rusak berat/seluruhnya, penilaian dengan nilai 3 berarti rusak sedang/sebagian, penilaian dengan nilai 2 yang berarti rusak ringan dan penilaian dengan nilai 1 berarti kriteria rumah tersebut bernilai baik. Bobot penilaian ini diambil sesuai dengan format penilaian rumah tidak layak huni yang terdapat pada buku panduan dan telah dilakukan survei oleh pengurus dari Desa Sukamaju mengenai kondisi dari setiap kriteria rumah yang akan mengajukan bantuan renovasi rumah tidak layak huni. Pada data tersebut berisikan 37 pengajuan renovasi rumah tidak layak huni dari 20 RW yang ada pada Desa Sukamaju.

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan pertama kali dinyatakan oleh Michael S. Scott Morton pada tahun 1970 dengan istilah "*Management Decision System*" [4]. Sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem interaktif berbasis komputer, yang dapat membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur, yang intinya mempertinggi efektifitas pengambil keputusan [5]. Sistem ini digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam keadaan situasi yang semi terstruktur dan tidak terstruktur, sistem pendukung keputusan biasanya dibangun untuk menentukan solusi atas masalah.

MCDM

Multiple Criteria Decision making (MCDM) adalah suatu metode dalam pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan kriteria tertentu, metode ini sering digunakan dalam pengambilan keputusan menggunakan sistem pendukung keputusan [6].

Metode SAW

Simple Additive Weighting atau yang biasa disebut metode SAW ini merupakan salah satu metode untuk menyelesaikan masalah dengan mencari alternatif optimal dari alternatif dan kriteria yang sudah ditetapkan dan akan dilanjutkan dalam proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif terbaik dari alternatif yang ada. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif yang ada dari semua atribut [7].

Metode SAW ini membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (x) terhadap suatu skala yang dapat dibandingkan dengan semua rating alternatif yang ada dengan tujuannya adalah agar rentang nilai bobot dari setiap nilai alternatif tidak besar maka perlu dinormalisasi menjadi matriks ternormalisasi (R). Dapat dilihat pada persamaan berikut ini:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \quad (2.1)$$

Dimana r_{ij} adalah rating kerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j untuk $i=1, 2, 3, \dots, m$ dan $j=1, 2, 3, \dots, n$.

Rumus yang digunakan untuk memperoleh hasil akhir adalah

$$v_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (2.2)$$

Dimana

v_i = Nilai akhir dari alternatif

w_j = Bobot yang telah ditentukan

r_{ij} = Normalisasi matriks

Jika nilai v_i lebih besar maka mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih.

Metode *ELECTRE*

Metode *ELECTRE* merupakan analisis multikriteria untuk menentukan urutan atau prioritas. Kriteria yang digunakan dalam metode *ELECTRE* adalah penggunaan hubungan outranking A_i, A_j yang menjelaskan bahwa ketika alternatif ke- i tidak mendominasi alternatif ke- j secara kuantitatif, pengambil keputusan masih dapat mengambil resiko pada A_i karena hampir pasti lebih baik dari A_j . Suatu alternatif dapat dikatakan mendominasi, jika terdapat alternatif lain yang lebih unggul dalam satu kriteria atau lebih kriteria dan sama dalam kriteria yang tersisa [8].

Sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode *ELECTRE* dapat diselesaikan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menormalisasi Matriks Keputusan

Pada langkah ini setiap kriteria diubah menjadi nilai yang *comparable*. Setiap normalisasi dari nilai x_{ij} dapat dilakukan dengan cara berikut ini:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \text{ untuk } i = 1,2,3, \dots, m \text{ dan } j = 1,2,3, \dots, n \quad (2.3)$$

Sehingga didapat matriks R hasil normalisasi,

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

R adalah matriks keputusan yang telah dinormalisasi, dimana m adalah jumlah alternatif, dan n adalah jumlah kriteria dan r_{ij} adalah nilai normalisasi pengukuran pilihan dari alternatif ke- i dalam hubungan dengan kriteria ke- j .

2. Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi

Setelah selesai tahap normalisasi, setiap kolom dari matriks dari matriks R dikalikan dengan bobot-bobot (w_j) yang telah ditentukan, sehingga dihasilkan matriks bobot yang telah dinormalisasi.

$$V = R \cdot W \quad (2.4)$$

$$\begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} w_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & w_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & w_{mn} \end{bmatrix}$$

3. Menentukan himpunan *concordance* dan *discordance*

Untuk setiap pasang dari alternatif k dan l ($k, l = 1,2,3, \dots, m$ dan $k \neq l$), kumpulan j kriteria dibagi menjadi dua yaitu *concordance* dan *discordance*. Sebuah kriteria termasuk dalam *concordance* jika:

$$C_{kl} = \{j, v_{kj} \geq v_{lj}\}, \text{ untuk } j = 1,2,3, \dots, n. \quad (2.5)$$

Sebaliknya jika komplementer dari bagian himpunan bagian *concordance* adalah himpunan *discordance*, yaitu jika:

$$D_{kl} = \{j, v_{kj} < v_{lj}\}, \text{ untuk } j = 1,2,3, \dots, n. \quad (2.6)$$

4. Menghitung matriks *concordance* dan *discordance*

a. Menghitung matriks *concordance*

Menjumlahkan bobot-bobot yang termasuk pada himpunan *concordance* adalah cara untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *concordance*, secara sistematisnya dapat dilihat sebagai berikut:

$$C_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} W_j \quad (2.7)$$

b. Menghitung matriks *discordance*

Untuk menentukan nilai dari elemen *discordance* adalah dengan membagi maksimum selisih dari kriteria yang termasuk kedalam himpunan bagian dari *discordance* dengan maksimum selisih nilai seluruh kriteria yang ada, secara sistematisnya dapat dilihat sebagai berikut:

$$d_{kl} = \frac{\max \{ |v_{kj} - v_{ij}| \}_{j \in D_{kl}}}{\max \{ |v_{kj} - v_{ij}| \}_{\forall j}} \quad (2.8)$$

5. Menentukan matriks dominan *concordance* dan *discordance*

a. Menghitung matriks dominan *concordance*

Pada matriks F sebagai matriks dominan *concordance* dapat dibangun dengan bantuan nilai *threshold*, yaitu dengan membandingkan setiap nilai elemen dari matriks *concordance* dengan nilai *threshold* nya.

$$C_{kl} \geq \underline{c} \quad (2.9)$$

Dengan nilai *threshold* (\underline{c}) adalah:

$$\underline{c} = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n c_{kl}}{m(m-1)} \quad (2.10)$$

Sehingga elemen matriks F ditentukan sebagai berikut:

$$f_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } C_{kl} \geq \underline{c} \\ 0, & \text{jika } C_{kl} < \underline{c} \end{cases} \quad (2.11)$$

b. Menghitung matriks dominan *discordance*

Matriks G sebagai matriks dominan *discordance* dapat dibangun dengan bantuan nilai *threshold* \underline{d} . dengan nilai *threshold* (\underline{d}) adalah:

$$\underline{d} = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n d_{kl}}{m(m-1)} \quad (2.12)$$

Dan elemen matriks G ditentukan sebagai berikut:

$$g_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } d_{kl} \geq \underline{d} \\ 0, & \text{jika } d_{kl} < \underline{d} \end{cases} \quad (2.13)$$

Menentukan matriks agregat dominan

Matriks E adalah matriks agregat dominan dimana matriks yang setiap elemennya merupakan perkalian antara elemen matriks F dengan elemen matriks G yang bersesuaian, secara sistematis dapat dilihat sebagai berikut:

$$e_{kl} = f_{kl} \cdot g_{kl} \quad (2.14)$$

6. Eliminasi matriks yang *less favourable*

Matriks E memberikan urutan pilihan dari setiap alternatif, yaitu jika $e_{kl} = 1$, maka alternatif A_k merupakan alternatif yang lebih baik daripada A_l . Dapat diartikan bahwa baris dalam matriks E yang memiliki jumlah $e_{kl} = 1$ paling sedikit dapat dieliminasi. Dengan demikian, alternatif terbaik adalah alternatif yang mendominasi alternatif lainnya.

Bantuan Renovasi Rumah Tidak Layak Huni

Rumah merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia yang memiliki fungsi sangat strategis sebagai tempat tinggal yang layak huni sekaligus aset bagi pemiliknya. Pemilihan penerima bantuan renovasi rumah tidak layak huni ini diatur oleh Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 07/PRT/M/2018 tentang Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya dan Surat Edaran Nomor 07/SE/Dr/2018 Tentang Petunjuk teknis Penyelenggaraan Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya [11].

Penyelenggaraan Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya atau yang disebut BSPS dilaksanakan melalui kegiatan peningkatan kualitas rumah swadaya dan intensif pembangunan baru rumah swadaya dalam satu hamparan berupa prasarana, sarana dan utilitas umum. BSPS pada prinsipnya berupaya mendorong prakarsa dan upaya masyarakat agar memiliki kemampuan dalam merencanakan, melaksanakan dan mengawasi pembangunan rumah secara swadaya.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data yang digunakan pada penelitian kali ini adalah data bantuan renovasi rumah tidak layak huni di Desa Sukamaju, data yang didapatkan berupa data lembar penilaian bantuan renovasi rumah tidak layak huni. Berdasarkan data yang diperoleh dari Pemerintah Desa Sukamaju

mengenai rekomendasi calon penerima bantuan renovasi rumah tidak layak huni dengan rentang nilai kriteria 1-5, dimana untuk penilaian dengan nilai 5 yang berarti kondisi dari setiap kriteria tersebut bernilai tidak ada, penilaian dengan nilai 4 yang berarti rusak berat/seluruhnya, penilaian dengan nilai 3 berarti rusak sedang/sebagian, penilaian dengan nilai 2 yang berarti rusak ringan dan penilaian dengan nilai 1 berarti kriteria rumah tersebut bernilai baik.

NO	NO. BNBA	KONDISI RUMAH												
		PONDASI	KONDISI SLOOF	KONDISI KOLOM/TIANG	KONDISI BALOK	KONDISI STRUKTUR ATAP	JENDELA/LUBANG CAHAYA	VENTILASI	KONDISI KAMAR MANDI	SUMBER AIR MINUM	KONDISI PENUTUP P ATAP	KONDISI DINDING	KONDISI LANTAI	
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	
1	101A	3	4	5	4	3	4	5	5	4	4	4	4	
2	101B	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	5	
3	101C	4	3	3	5	5	5	5	3	4	5	5	4	
4	101D	5	5	4	5	4	5	4	4	3	4	4	4	
5	101E	3	3	3	5	3	3	4	4	4	3	4	3	
6	101F	4	5	3	5	4	4	4	4	3	3	4	3	
7	101G	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	5	4	
8	101H	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	
9	101I	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	
10	101J	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	5	
11	101K	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	5	
12	101L	4	3	3	5	4	4	4	5	3	4	3	4	
13	101M	3	3	4	4	5	3	4	4	3	4	3	4	
14	101N	4	4	4	4	3	3	3	5	3	3	3	3	
15	101O	3	3	3	4	4	4	4	5	4	4	3	4	
16	101P	3	3	3	4	3	4	4	5	4	4	3	4	
17	101Q	4	3	3	4	3	3	3	5	3	3	3	3	
18	101R	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	
19	101S	4	4	3	3	4	4	5	3	3	4	3	4	
20	101T	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	
21	101U	3	3	3	3	4	4	5	5	4	3	4	4	
22	101V	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	
23	101W	4	4	3	4	3	3	3	5	3	3	3	3	
24	101X	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	
25	101Y	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	
26	101Z	3	3	3	3	4	4	4	4	3	5	4	3	
27	101AA	4	4	4	4	3	5	5	5	3	3	4	3	
28	101AB	5	5	5	5	4	4	4	5	4	3	5	4	
29	101AC	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	
30	101AD	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	
31	101AE	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	
32	101AF	4	4	4	4	4	3	3	5	4	4	4	4	
33	101AG	3	3	3	3	4	5	5	5	4	4	3	5	
34	101AH	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	
35	101AI	4	4	4	3	3	4	4	5	4	3	4	5	
36	101AJ	3	3	3	3	3	4	4	5	3	3	3	4	
37	101AK	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	

Gambar 1. Data Calon Penerima Bantuan Renovasi Rumah

Perhitungan Metode SAW

Input data yang telah disesuaikan dengan nilai kriteria.

Menentukan rating kecocokan pada setiap alternatif dimana pada penelitian kali ini digunakan dua alternatif berupa benefit dan cost. Pada data yang telah tersedia yang menjadi bagian dari rating benefit adalah kondisi pondasi, kondisi struktur atap, kondisi penutup atap, kondisi dinding dan kondisi lantai. Sedangkan untuk rating cost berisi mengenai kondisi sloof, kondisi kolom, kondisi balok, kondisi jendela, kondisi ventilasi, kondisi kamar mandi dan kondisi sumber air minum.

Normalisasi matriks dengan menggunakan persamaan 2.2 dan didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

1. Jika kriteria tersebut bernilai benefit maka akan menggunakan rumus

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}}$$

$$r_{12} = \frac{3}{\max (3; 4; 5; 4; 3; 4; 5; 5; 4; 4; 4; 4)}$$

$$r_{12} = 0,6$$

2. Jika kriteria tersebut bernilai cost maka akan menggunakan rumus

$$r_{ij} = \frac{\min(3; 4; 5; 4; 3; 4; 5; 5; 4; 4; 4; 4)}{4}$$

$$r_{21} = 0,75$$

Pembobotan, Pada pembobotan akan diberikan bobot dengan rentang nilai 1 sampai dengan 5 dimana bobot penilaian 1 yang berarti untuk nilai 1 yang menunjukkan bahwa aspek tersebut tidak berdampak pada penilaian, untuk nilai bobot preferensi 2 yang menunjukkan bahwa kurang diperhatikan untuk penilaian, untuk nilai 3 pada bobot preferensi yang berarti cukup diperhatikan untuk menjadi penilaian dari kriteria tersebut, untuk nilai 4 pada bobot preferensi menunjukkan bahwa aspek tersebut diperhatikan untuk penilaian dari bantuan ini dan nilai 5 pada bobot preferensi menunjukkan bahwa kriteria tersebut dianggap sangat penting untuk penilaian dari aspek yang ada dalam pengajuan bantuan renovasi rumah tidak layak huni ini.

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

$$V_i = (0,6) (3) + (0,75) (5) + (0,6) (5) + (0,75) (5) + (0,6) (5) + (0,6) (4) + (0,75) (3) + (0,8) (3) + (0,8) (3) + (0,8) (3)$$

$$V_i = 34,05$$

Perankingan, Setelah perhitungan selesai, maka akan dipilih nilai terbesar sebagai alternatif terbaik dan diurutkan dari ranking terbesar ke ranking terkecil dari setiap alternatif yang ada dan dihasilkan ranking dengan urutan 101A, 101AA, 101AB, 101E, 101H, 101T, 101N, 101P, 101AI, 101K, 101F, 101AJ, 101AG, 101I, 101W, 101U, 101O, 101G, 101D, 101AC, 101X, 101AK, 101AD, 101R, 101Q, 101AF, 101L, 101AE, 101M, 101V, 101AH, 101S, 101Z, 101C, 101J, 101Y, 101B.

Perhitungan Metode ELECTRE

Input Kriteria, Data yang telah didapatkan dari lembar penilaian bantuan renovasi rumah tidak layak huni selanjutnya dibuatkan dalam sebuah tabel dan alternatif nilai dipilih berdasarkan tingkat penilaian tertinggi yang menjadi aspek nilai dalam kriteria penerimaan calon bantuan renovasi rumah tidak layak huni. Normalisasi Matriks Keputusan

Pada langkah ini nilai dari setiap kriteria diubah atau dinormalisasi sehingga menghasilkan nilai yang lebih *comparable*, dimana perhitungan setiap normalisasi dari nilai x_{ij} dapat dihitung dengan rumus 2.3, dengan contoh uraian perhitungan sebagai berikut:

Untuk memudahkan dalam mencari hasil perhitungan akar dari jumlah setiap alternatif, maka dilakukan perhitungan terpisah dengan perhitungan.

1. Perhitungan Akar dari jumlah setiap alternatif

$$\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i1}^2} = \sqrt{3^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + \dots + 4^2 + 4^2 + 4^2}$$

$$= 24,04163$$

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i1}^2}} = \frac{3}{24,04163} = 0,124784$$

Pembobotan matriks yang telah dinormalisasi

$$V_{11} = r_{11} (W)$$

$$V_{11} = 0,124784 (5)$$

$$= 0,623918$$

2. Menentukan himpunan *concordance* dan *discordance*

Concordance

Hasil dari pembobotan matriks akan dibandingkan setiap barisnya, apabila baris pertama lebih besar sama dengan (\geq) dari bari kedua maka, akan menghasilkan himpunan *concordance*.

Tabel 1. Himpunan *Concordance*

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
c12	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
c13	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1

Discordance

Apabila baris pertama lebih kecil (<) dari baris kedua maka, akan menghasilkan himpunan *discordance*

Tabel 2. Himpunan *Discordance*

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
d12	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
d13	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0

3. Matriks *concordance* dan *discordance*

Concordance

Menjumlahkan bobot-bobot yang termasuk pada himpunan *concordance* adalah cara untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *concordance*

Untuk perhitungan c_{12}

$$c_{12} = \{A2, A3, A4, A6, A7, A8, A9, A10, A11\}$$

$$c_{12} = (5 + 5 + 5 + 3 + 3 + 3 + 4 + 3 + 3)$$

$$c_{12} = 32$$

Discordance

Untuk menentukan nilai dari elemen *discordance* adalah dengan membagi maksimum selisih dari kriteria yang termasuk kedalam himpunan bagian dari *discordance* dengan maksimum selisih nilai seluruh kriteria yang ada.

Perhitungan matriks *discordance* d_{12}

$$d_{12} = \frac{\max \{-0,221013\}}{\max \{-0,20797\}; |0,211477|; |0,452679|; |0|; |-0,17118|; \dots; |-012217\}}$$

$$= 0,488233$$

4. Matriks dominan *concordance* dan *discordance*

Concordance

Menentukan *Threshold*

$$c = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n c_{kl}}{m(m-1)}$$

$$c = \frac{32 + 23 + 24 + 41 + 27 + 21 + 18 + 39 + 32 + 18 + 32 + \dots + 36}{37(37-1)}$$

$$c = 27,8815$$

Setelah diketahui nilai *Threshold* nya, maka selanjutnya akan dibandingkan dengan nilai dari matriks *concordance* dapat dilihat pada persamaan 2.11, dan akan didapatkan perhitungan dengan uraian sebagai berikut:

$$F = \begin{bmatrix} - & 1 & 0 & 0 & \dots & 1 \\ 0 & - & 0 & 0 & \dots & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & - \end{bmatrix}$$

Discordance

Menentukan *Threshold*

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

$$d = \frac{(0,459426 + 0,467169 + 1 + 0,713838 + \dots + 1 + 1 + 1)}{37(37-1)}$$

$$d = 0,162392$$

Setelah diketahui nilai *threshold* dari matriks *discordance*, selanjutnya akan dibandingkan antara nilai matriks *discordance* dengan *Threshold* nya dapat dilihat pada persamaan 2.13

dan akan didapatkan hasil matriks sebagai berikut:

$$G = \begin{bmatrix} - & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 1 & - & 1 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1 & 1 & 1 & 1 & \dots & - \end{bmatrix}$$

5. Matriks agregat dominan

$$e_{kl} = \begin{bmatrix} - & 1 & 0 & 0 & \dots & 1 \\ 0 & - & 0 & 0 & \dots & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & - \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} - & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 1 & - & 1 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1 & 1 & 1 & 1 & \dots & - \end{bmatrix}$$

$$e_{kl} = \begin{bmatrix} - & \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{0} & \dots & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & - & \mathbf{0} & \mathbf{0} & \dots & \mathbf{0} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & - & \mathbf{0} & \dots & - \end{bmatrix}$$

6. Perankingan

Dari hasil perhitungan diatas, maka matriks e_{kl} memberikan urutan pilihan dari setiap alternatif yang ada pada setiap kriteria. Sehingga pengambilan keputusan terhadap calon penerima bantuan renovasi rumah tidak layak huni akan memilih rumah dengan no BNBA 101E, 101AA, 101S, 101B, 101L, 101AI, 101P, 101Y, 101J, 101U, 101AH, 101O, 101V, 101A, 101Z, 101AE, 101AG, 101AJ, 101AK, 101L, 101C, 101X, 101AF, 101W, 101K, 101N, 101M, 101D, 101F, 101H, 101Q, 101G, 101R, 101AB, 101AD, 101AC, 101T.

Hasil Perankingan Kedua Metode

Tabel 3. Hasil Perankingan

Hasil Perankingan				
Rank	Metode SAW		Metode ELECTRE	
	No BNBA	Bobot Nilai	No BNBA	Bobot Nilai
1	101A	39,55	101E	22
2	101AA	38,4	101AA	21
3	101AB	37,85	101S	19
4	101E	36,85	101B	18
5	101H	36,85	101L	18
6	101T	36,8	101AI	17
7	101N	36,75	101P	17
8	101P	36,7	101Y	17
9	101AI	36,4	101J	16
10	101K	36,25	101U	16
11	101F	36,2	101AH	15
12	101AJ	35,85	101O	15
13	101AG	35,85	101V	15
14	101I	35,75	101A	14
15	101W	35,75	101Z	14
16	101U	35,7	101AE	13
17	101O	35,7	101AG	13
18	101G	35,65	101AJ	13
19	101D	35,55	101AK	12
20	101AC	35,4	101I	12
21	101X	35,4	101C	11
22	101AK	35,25	101X	10
23	101AD	35,25	101AF	9
24	101R	35,2	101W	9
25	101Q	34,75	101K	8
26	101AF	34,5	101N	8
27	101L	34,05	101M	7

Lanjutan Tabel 3. Hasil Perankingan

28	101AE	34	101D	6
29	101M	33,9	101F	6
30	101V	33,9	101H	6
31	101AH	33,5	101Q	6
32	101S	33,25	101G	4
33	101Z	33,05	101R	4
34	101C	32,8	101AB	3
35	101J	31,95	101AD	3
36	101Y	31,9	101AC	2
37	101B	31,45	101T	1

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Dari hasil perankingan didapatkan bahwa urutan perankingan dari setiap metode berbeda untuk hasil perankingannya, dari 37 urutan yang ada akan diambil 20 penerima bantuan renovasi rumah tidak layak huni dengan ketentuan ranking teratas akan direkomendasikan untuk dipilih menerima bantuan rumah tidak layak huni.
2. Pada perhitungan menggunakan metode *SAW* dan *ELECTRE* terdapat 50% data yang akan masuk pada 20 penerima bantuan yang akan di danai, dan ada 1 data dengan urutan yang sama pada no BNBA 101AA ada pada urutan ke dua pada metode *SAW* dan *ELECTRE*.
3. Perankingan menggunakan metode *SAW* lebih cepat dan efektif dengan langkah yang lebih sederhana dibandingkan dengan metode *ELECTRE* sehingga lebih mempesingkat untuk proses perhitungannya. Sedangkan pada metode *ELECTRE* perhitungan menggunakan konsep perbandingan antar baris dengan perhitungan lebih sistematis.

Acknowledge

Terimakasih disampaikan kepada Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Desa Sukamaju Kec. Majalaya, serta pihak yang telah membantu dalam penyusunan artikel ini.

Daftar Pustaka

- [1] W. Fauzi, “ Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Dana Rutilahu dengan Menggunakan Metode *ELECTRE* ”. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2016 (SENTIKA 2016)
- [2] BSPS, “Indikator Perumahan dan Kesehatan Lingkungan 2011,” 2011.
- [3] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. harjoko, and R. Wardoyo, fuzzy multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM), Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [4] Febriani, A., Irawan, Y., Rafiah, N., & Wahyuni, R. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sepeda Motor Menggunakan Metode Moora Berbasis Web. *Informatika*, 13(1), 59-68.
- [5] Wiji, S. Konsep Sistem Pendukung Keputusan, 2015.
- [6] Buana, W. Penerapan Fuzzy Mamdani Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Telepon Seluler. *Jurnal Edik Informatika Penelitian Bidang Komputer Sains dan Pendidikan Informatika*, 2(1), 138-143., 2017.
- [7] Supriyanti, W. Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa dengan Metode *SAW*. *Citec Journal*, Vol. 1, No. 1, Hal. 69, 2013.
- [8] Tzeng, G. H., & Huang, J. J. Multiple attribute decision making: methods and applications. CRC press, 2011. Djaslim S. *Intisari Pemasaran dan Unsur-unsur Pemasaran*. Bandung: Linda Karya; 2003.
- [9] Aisyi Rahadatul. (2021). *Implementasi Pemilihan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode*

Preferences Selection Index. Jurnal Riset Matematika, 1(2), 145-153.