

Implementasi Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* dalam Penentuan Lokasi Penanaman Bawang Merah


Nur Ainun Zulkarnain^{a,1,*}, Purnawansyah^{a,2}, Ramdaniah^{a,3}

^a Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip
KM.05, Makassar dan 90231, Indonesia

¹ nurainunzulkarnain@gmail.com; ² purnawansyah2umi.ac.id; ³ ramdaniah@umi.ac.id;
*corresponding author

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Diterima : 16 – 02 – 2023 Direvisi : 26 – 05 – 2023 Diterbitkan : 31 – 05 – 2023	Kabupaten Enrekang di Sulawesi Selatan memiliki potensi besar untuk budidaya bawang merah, yang menjadi komoditas utama di Kecamatan Anggeraja. Namun, beberapa petani menghadapi kesulitan dalam menemukan lokasi penanaman yang optimal. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan penggunaan aplikasi penentuan lokasi penanaman bawang merah sebagai solusi. Tujuannya adalah mempermudah petani, terutama di Kecamatan Anggeraja, Kabupaten Enrekang, dalam memilih lahan yang cocok untuk budidaya bawang merah. Dalam penelitian ini, metode <i>Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution</i> (TOPSIS) digunakan untuk mengevaluasi 15 alternatif lahan pada aplikasi tersebut. Sistem ini membantu pengguna, khususnya petani, dalam mencari dan memilih lahan yang sesuai dengan kriteria yang ditetapkan, sehingga mendapatkan rekomendasi lahan yang optimal. Hasil penelitian menunjukkan kecocokan metode TOPSIS dalam sistem, dengan tingkat akurasi presentasi sebesar 85% dari 15 alternatif yang diuji.
Kata Kunci: TOPSIS Sistem Pendukung Keputusan Website Bawang Merah	

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license



I. Pendahuluan

Kabupaten Enrekang sangat potensial dengan produksi bawang merah karena merupakan salah satu sumber mata pencaharian pokok petani di Kecamatan Anggeraja, hal ini dapat diperoleh antara lain sumber daya di daerah ini cukup besar jumlahnya dan sangat potensial di dalam menunjang pembangunan sektor pertanian, sehingga usaha budidaya bawang merah memberikan kontribusi yang sangat besar terhadap perekonomian masyarakat pada daerah ini [1]. Hal ini juga tergambar dari PDRB (Produksi Domestik Regional Bruto) Kabupaten Enrekang tahun 2019 yang menunjukkan bahwa 46,93% PDRB dari sektor pertanian berasal dari sub sektor hortikultura. [2].

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang sejak lama telah diusahakan oleh petani secara intensif. Hal ini karena bawang merah memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Meskipun minat petani terhadap bawang merah cukup kuat namun dalam proses pengusahaannya masih ditemui berbagai kendala, baik kendala yang bersifat teknis maupun ekonomis. dalam budidaya tanaman bawang merah ada dampak yang ditimbulkan dalam pengelolaannya baik itu dampak sosial, dampak ekonomi maupun dampak lingkungan [3].

TOPSIS merupakan singkatan dari *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*. TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria atau alternatif pilihan yang merupakan alternatif yang mempunyai jarak terkecil dari solusi ideal positif dan jarak terbesar dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean [4], [5].

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan penulis membangun sebuah sistem yang mengimplementasikan Metode *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* dalam penentuan penanaman bawang merah berdasarkan Lahan Tanam. Penelitian yang diusulkan menghasilkan

sebuah aplikasi berbasis web yang dapat membantu para petani menentukan lahan yang paling tepat dan cocok untuk penanaman bawang merah.

II. Metode

TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) merupakan metode yang ada di bidang sistem pendukung keputusan. TOPSIS juga digunakan sebagai upaya untuk menyelesaikan permasalahan *multi criteria decision making* (MCDM) [6].

Langkah-langkah dalam menyelesaikan metode TOPSIS adalah sebagai berikut.

a. Normalisasi Matriks

Setiap elemen matriks D dinormalisasikan untuk mendapatkan matriks normalisasi R [7]. Setiap normalisasi dari nilai r_{ij} dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut.

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

Keterangan:

x_{ij} adalah rating kinerja alternatif ke=i terhadap atribut ke-j

r_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi

b. Menentukan matriks keputusan yang terbobot.

$$y = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1j} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{i1} & y_{i2} & \dots & y_{ij} \end{bmatrix} \quad \text{untuk } y_{ij} = w_j r_{ij} \quad (2)$$

w_j adalah bobot dari kriteria ke-j

y_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

c. Menentukan matriks solusi ideal positif (A^+) dan matriks solusi ideal negative (A^-).

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_j^+) \quad A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_j^-) \quad (3)$$

dengan

$$y_j^+ = \begin{cases} \max y_{ij} & , \text{ jika } j \text{ adalah atribut keuntungan pada} \\ & \text{solusi ideal positif} \\ \min y_{ij} & , \text{ jika } j \text{ adalah atribut biaya pada} \\ & \text{solusi ideal positif} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \max y_{ij} & , \text{ jika } j \text{ adalah atribut keuntungan pada} \\ & \text{solusi ideal positif} \\ \min y_{ij} & , \text{ jika } j \text{ adalah atribut biaya pada} \\ & \text{solusi ideal positif} \end{cases}$$

Dengan nilai $j=1, 2, \dots, n$.

d. Menentukan jarak nilai alternatif dari matriks solusi ideal positif (d_i^+) dan matriks solusi ideal negative (d_i^-).

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (4)$$

Keterangan:

v_j^+ adalah elemen dari matriks solusi ideal positif

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (5)$$

Keterangan:

v_j^- adalah elemen dari matriks solusi ideal negatif.

e. Menentukan nilai preferensi (c_i) untuk setiap alternatif.

Nilai preferensi merupakan kedekatan suatu alternatif terhadap solusi ideal.

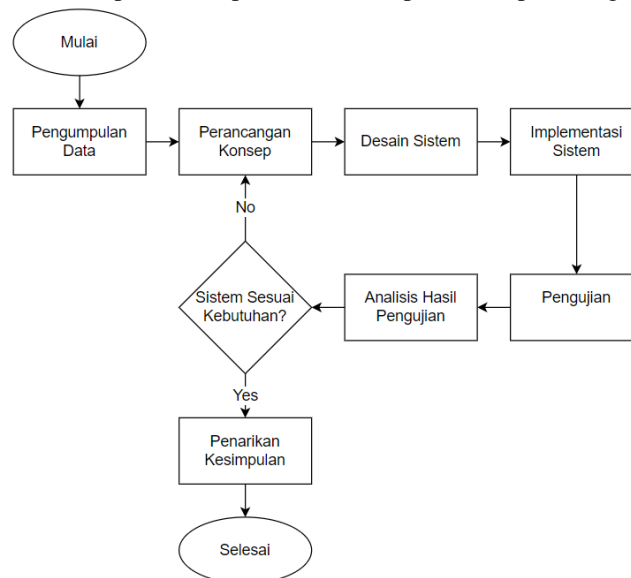
$$c_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+} \quad (6)$$

Keterangan:

Nilai c_i yang lebih besar menunjukkan prioritas alternatif. Nilai ini adalah nilai akhir yang menentukan peringkat dari setiap alternatif.[8]

1. Tahapan Penelitian

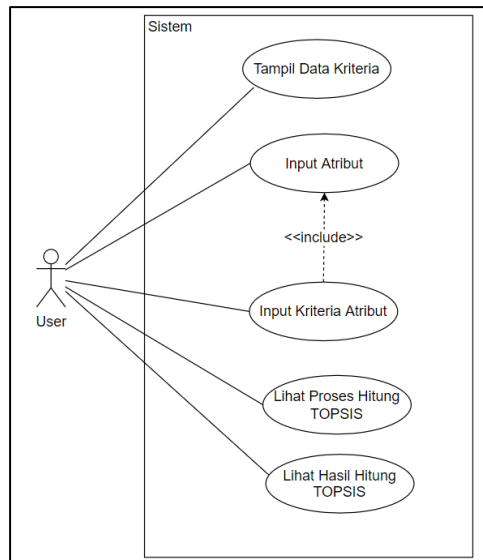
Peneliti dalam melakukan penelitiannya membutuhkan beberapa tahapan yang disusun dan dikerjakan secara sistematis. Tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir berikut ini.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

- 1) Pengumpulan Data, peneliti mengumpulkan data berupa kriteria-kriteria lahan tanam untuk tanaman bawang, data terkait lokasi penanaman bawang di Kab. Enrekang, dan referensi untuk metode TOPSIS untuk menyelesaikan penelitian.
 - 2) Perancangan Umum, tahapan dimana penulis melakukan perancangan konsep penelitian dengan melakukan analisis kepada para petani dalam penentuan lahan tanam bawang merah dan melakukan analisis masalah dengan penyelesaian menggunakan metode TOPSIS.
 - 3) Desain Sistem, tahapan peneliti melakukan desain sistem yang dibangun dalam penerapan metode TOPSIS untuk menentukan lahan tanam untuk penanaman bawang merah.
 - 4) Implementasi Sistem, tahapan peneliti menerapkan perancangan sistem yang telah dibuat, dan penghitungan TOPSIS yang telah dilakukan secara manual, diterapkan kedalam sebuah sistem berbasis *website* menggunakan bahasa pemrograman PHP.
 - 5) Pengujian, tahapan pengujian adalah tahapan dimana aplikasi yang telah dibuat dilakukan pengujian dengan menggunakan metode *blackbox*, untuk mengetahui kesalahan yang terjadi pada aplikasi yang telah dibangun.
 - 6) Analisis Pengujian, tahapan melakukan analisis terhadap pengujian yang telah dilakukan dengan memastikan apakah sistem yang telah dibuat berjalan sesuai dengan desain sistem yang telah dibuat.
 - 7) Penarikan Kesimpulan, adalah tahapan menyimpulkan penelitian yang telah dilakukan dengan melihat hasil penelitian yang telah dilakukan.
2. Tahapan Penelitian
- 1) *Use Case* Sistem

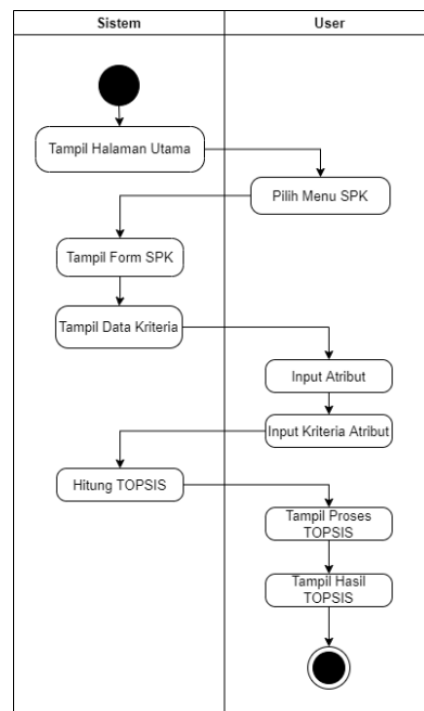
Sistem pendukung keputusan untuk penentuan lahan untuk penanaman bawang merah ini terdiri dari beberapa aktifitas yang dapat dilakukan oleh pengguna. Perancangan sistem dibuat menggunakan *use case* diagram dimana kita dapat melihat aktivitas apa saja yang dapat dilakukan oleh pengguna [9], [10]. Pengguna pada sistem ini disebut sebagai *user*. Berikut gambaran dari *use case* pada sistem ini.



Gambar 2. Use Case Sistem

Berdasarkan gambar *use case* diatas, diketahui terdapat aktor *user*. Dari *use case* digambarkan terdapat beberapa aktifitas yang dapat dilakukan oleh *user* yaitu melihat data kriteria yang dibutuhkan saat menggunakan sistem, menginputkan atribut berupa lahan-lahan, menginputkan kriteria setiap lahan yang telah diinputkan sebelumnya, melihat proses perhitungan TOPSIS, dan melihat hasil hitung dari perhitungan TOPSIS.

2) Activity Diagram Sistem



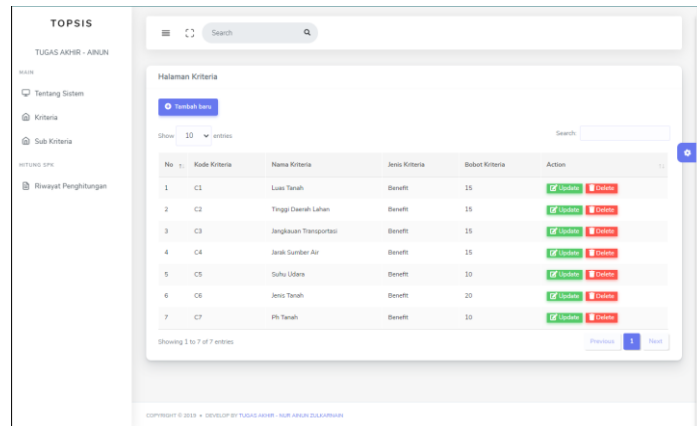
Gambar 3. Activity Diagram Sistem

Gambar 3 adalah gambar dari *activity diagram* dari sistem penentuan lahan untuk penanaman bawang merah. Diagram tersebut menggambarkan alur aktifitas antara sistem dengan pengguna dalam proses sistem untuk menentukan lahan untuk penanaman bawang merah.

III. Hasil dan Pembahasan

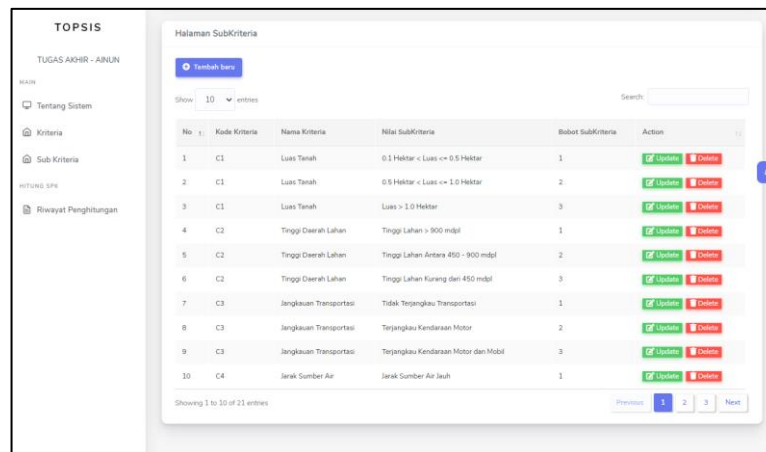
1. Hasil Penelitian

Adapun hasil penelitian yang diperoleh setelah sistem diimplementasikan dapat dilihat dari beberapa *interface* dibawah ini.



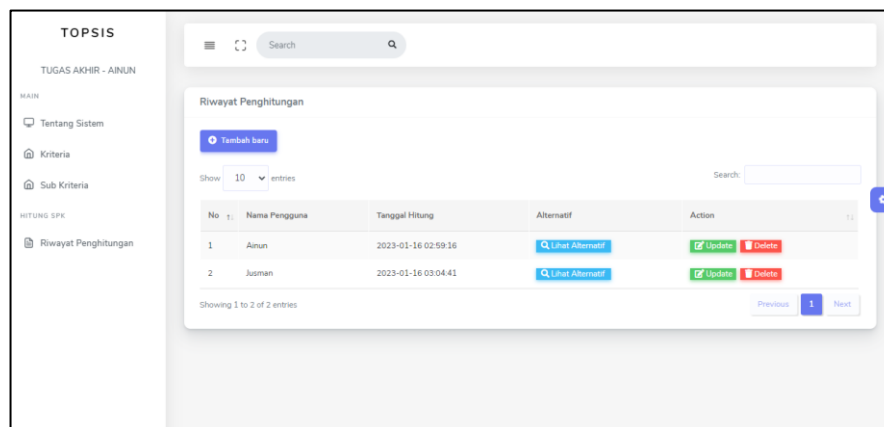
Gambar 4. Halaman Data Kriteria

Pada Gambar 4 diatas merupakan tampilan halaman data kriteria, pada halaman ini data kriteria yang menjadi penilai dalam menentukan lokasi penanaman bawang merah.



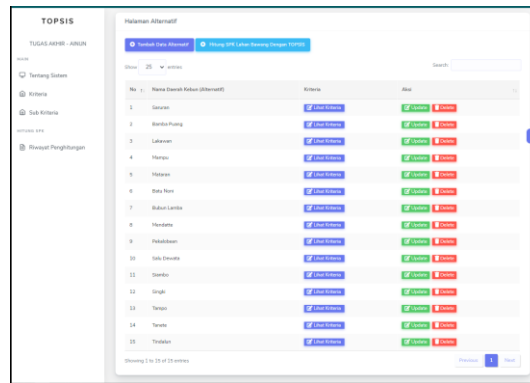
Gambar 5. Halaman Data Subkriteria

Pada gambar 5 merupakan halaman data subkriteria, pada halaman ini dapat mengelolah data subkriteria yang menjadi bagian penilaian dari kriteria.



Gambar 6. Halaman Riwayat Pengguna

Pada gambar 6 merupakan tambilan halaman riwayat pengguna.



Gambar 7. Halaman Data Alternatif

Pada gambar 7 merupakan tampilan data alternatif, pada halaman ini data alternatif nama-nama daerah kebun penanaman bawang merah.

2. Pembahasan

1. Perhitungan Manual

a. Menentukan Kriteria dan Alternatif

Dalam melakukan pengujian keputusan, tentunya harus memiliki berbagai kriteria-kriteria yang nantinya digunakan sebagai bahan pertimbangan dan harus berkaitan dengan kasus yang di angkat. Adapun kriteria-kriteria yang digunakan dalam proses penentuan lahan tanam menggunakan metode TOPSIS antara lain:

C1 : Luas Lahan

C2 : Tinggi Daerah Lahan

C3 : Jangkauan Transportasi

C4 : Jarak Sumber Air

C5 : Suhu Udara

C6 : Jenis Tanah

C7 : Ph Tanah

Dan adapun alternatif yang di pilih adalah :

A1 : Saruran

A2 : Bamba Puang

A3 : Lakawan

A4 : Mampu

A5 : Mataran

A6 : Batu Noni

A7 : Bubun Lamba

A8 : Mandatte

A9 : Pekalobean

A10 : Salu Dewata

A11 : Siambo

A12 : Singki

A13 : Tampo

A14 : tanete

A15 : Tindalun

b. Membentuk matriks keputusan berdasarkan nilai profrensi setiap kriteria terhadap semua alternatif

Tabel 3. Tabel Matriks Keputusan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
saruran	2	2	3	3	3	3	3
bamba puang	2	2	2	2	3	3	3
Lakawan	2	3	2	2	3	2	3

Mampu	1	3	2	3	3	3	3
Mataran	1	3	3	3	2	3	3
Batu Noni	2	2	3	3	1	3	2
Bubun Lamba	2	3	3	3	3	3	1
mendatte	3	2	2	2	1	3	3
pekalobean	1	1	2	1	1	3	1
salu dewata	1	3	1	2	1	3	3
siambo	2	3	1	2	3	3	2
singki	2	1	2	2	1	3	3
tampo	1	3	3	1	3	3	3
tanete	2	2	2	2	3	3	3
tindalun	2	1	2	3	3	2	2

Setelah membentuk matriks keputusan, langkah selanjutnya adalah menormalisasikan nilai matriks keputusan sebagai berikut :

$$X1 = \sqrt{\frac{2^2 + 2^2 + 2^2 + 1^2 + 1^2 + 2^2 + 2^2 + 3^2 + 1^2 + 1^2}{+2^2 + 2^2 + 1^2 + 2^2 + 2^2}} = \sqrt{50}$$

$$r_{1j} = 2/\sqrt{50} = 0.283$$

$$r_{2j} = 2/\sqrt{50} = 0.283$$

$$r_{3j} = 2/\sqrt{50} = 0.283$$

$$r_{4j} = 1/\sqrt{50} = 0.141$$

$$r_{5j} = 1/\sqrt{50} = 0.141$$

$$r_{6j} = 2/\sqrt{50} = 0.283$$

$$r_{7j} = 2/\sqrt{50} = 0.283$$

$$r_{8j} = 3/\sqrt{50} = 0.424$$

$$r_{9j} = 1/\sqrt{50} = 0.141$$

$$r_{10j} = 1/\sqrt{50} = 0.141$$

$$r_{11j} = 2/\sqrt{50} = 0.283$$

$$r_{12j} = 2/\sqrt{50} = 0.283$$

$$r_{13j} = 1/\sqrt{50} = 0.141$$

$$r_{14j} = 2/\sqrt{50} = 0.283$$

$$r_{15j} = 2/\sqrt{50} = 0.283$$

$$X2 = \sqrt{\frac{2^2 + 2^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 + 3^2}{+3^2 + 1^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2}} = \sqrt{86}$$

$$r_{1j} = 2/\sqrt{86} = 0.216$$

$$r_{2j} = 2/\sqrt{86} = 0.216$$

$$r_{3j} = 3/\sqrt{86} = 0.323$$

$$r_{4j} = 3/\sqrt{86} = 0.323$$

$$r_{5j} = 3/\sqrt{86} = 0.323$$

$$r_{6j} = 2/\sqrt{86} = 0.216$$

$$r_{7j} = 3/\sqrt{86} = 0.323$$

$$r_{8j} = 2/\sqrt{86} = 0.216$$

$$r_{9j} = 1/\sqrt{86} = 0.108$$

$$r_{10j} = 3/\sqrt{86} = 0.323$$

$$r_{11j} = 3/\sqrt{86} = 0.323$$

$$r_{12j} = 1/\sqrt{86} = 0.108$$

$$r_{13j} = 3/\sqrt{86} = 0.323$$

$$r_{14j} = 2/\sqrt{86} = 0.216$$

$$r_{15j} = 1/\sqrt{86} = 0.108$$

$$X3 = \sqrt{\frac{3^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 + 2^2 + 1^2}{+1^2 + 2^2 + 3^2 + 2^2 + 2^2}} = \sqrt{79}$$

$$r_{1j} = 3/\sqrt{79} = 0.338$$

$$r_{2j} = 2/\sqrt{79} = 0.255$$

$$r_{3j} = 2/\sqrt{79} = 0.255$$

$$r_{4j} = 2/\sqrt{79} = 0.225$$

$$r_{5j} = 3/\sqrt{79} = 0.338$$

$$r_{6j} = 3/\sqrt{79} = 0.338$$

$$r_{7j} = 3/\sqrt{79} = 0.338$$

$$r_{8j} = 2/\sqrt{79} = 0.225$$

$$r_{9j} = 2/\sqrt{79} = 0.225$$

$$r_{10j} = 1/\sqrt{79} = 0.113$$

$$r_{11j} = 1/\sqrt{79} = 0.113$$

$$r_{12j} = 2/\sqrt{79} = 0.225$$

$$r_{13j} = 3/\sqrt{79} = 0.338$$

$$r_{14j} = 2/\sqrt{79} = 0.225$$

$$r_{15j} = 2/\sqrt{79} = 0.225$$

$$X4 = \sqrt{\frac{3^2 + 2^2 + 2^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 + 2^2}{+2^2 + 2^2 + 1^2 + 2^2 + 3^2}} = \sqrt{84}$$

$$r_{1j} = 3/\sqrt{84} = 0.327$$

$$r_{2j} = 2/\sqrt{84} = 0.218$$

$$r_{3j} = 2/\sqrt{84} = 0.218$$

$$r_{4j} = 3/\sqrt{84} = 0.327$$

$$r_{5j} = 3/\sqrt{84} = 0.327$$

$$r_{6j} = 3/\sqrt{84} = 0.327$$

$$r_{7j} = 3/\sqrt{84} = 0.327$$

$$r_{8j} = 2/\sqrt{84} = 0.218$$

$$r_{9j} = 1/\sqrt{84} = 0.109$$

$$r_{10j} = 2/\sqrt{84} = 0.218$$

$$r_{11j} = 2/\sqrt{84} = 0.218$$

$$r_{12j} = 2/\sqrt{84} = 0.218$$

$$r_{13j} = 1/\sqrt{84} = 0.109$$

$$r_{14j} = 2/\sqrt{84} = 0.218$$

$$r_{15j} = 3/\sqrt{84} = 0.327$$

$$X5 = \sqrt{\frac{3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 + 3^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}{+3^2 + 1^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2}} = \sqrt{90}$$

$$r_{1j} = 3/\sqrt{90} = 0.316$$

$$r_{2j} = 3/\sqrt{90} = 0.316$$

$$r_{3j} = 3/\sqrt{90} = 0.316$$

$$r_{4j} = 3/\sqrt{90} = 0.316$$

$$r_{5j} = 2/\sqrt{90} = 0.211$$

$$r_{6j} = 1/\sqrt{90} = 0.105$$

$$r_{7j} = 3/\sqrt{90} = 0.316$$

$$r_{8j} = 1/\sqrt{90} = 0.105$$

$$r_{9j} = 1/\sqrt{90} = 0.105$$

$$r_{10j} = 1/\sqrt{90} = 0.105$$

$$r_{11j} = 3/\sqrt{90} = 0.316$$

$$r_{12j} = 1/\sqrt{90} = 0.105$$

$$r_{13j} = 3/\sqrt{90} = 0.316$$

$$r_{14j} = 3/\sqrt{90} = 0.316$$

$$r_{15j} = 3/\sqrt{90} = 0.316$$

$$X6 = \sqrt{\frac{3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2}{+3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2}} = \sqrt{125}$$

$$r_{1j} = 3/\sqrt{125} = 0.268$$

$$r_{2j} = 3/\sqrt{125} = 0.268$$

$$r_{3j} = 3/\sqrt{125} = 0.268$$

$$r_{4j} = 3/\sqrt{125} = 0.268$$

$$r_{5j} = 2/\sqrt{125} = 0.179$$

$$r_{6j} = 3/\sqrt{125} = 0.268$$

$$r_{7j} = 3/\sqrt{125} = 0.268$$

$$r_{8j} = 3/\sqrt{125} = 0.268$$

$$r_{9j} = 3/\sqrt{125} = 0.268$$

$$r_{10j} = 3/\sqrt{125} = 0.268$$

$$r_{11j} = 3/\sqrt{125} = 0.268$$

$$r_{12j} = 3/\sqrt{125} = 0.268$$

$$r_{13j} = 3/\sqrt{125} = 0.268$$

$$r_{14j} = 3/\sqrt{125} = 0.268$$

$$r_{15j} = 2/\sqrt{125} = 0.179$$

$$X7 = \sqrt{\frac{3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 + 3^2 + 1^2 + 3^2}{+2^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2}} = \sqrt{102}$$

$$r_{1j} = 3/\sqrt{102} = 0.294$$

$$r_{2j} = 3/\sqrt{102} = 0.294$$

$$r_{3j} = 3/\sqrt{102} = 0.294$$

$$r_{4j} = 3/\sqrt{102} = 0.294$$

$$r_{5j} = 3/\sqrt{102} = 0.294$$

$$r_{6j} = 2/\sqrt{102} = 0.196$$

$$r_{7j} = 1/\sqrt{102} = 0.098$$

$$r_{8j} = 3/\sqrt{102} = 0.294$$

$$r_{9j} = 1/\sqrt{102} = 0.098$$

$$r_{10j} = 3/\sqrt{102} = 0.294$$

$$r_{11j} = 2/\sqrt{102} = 0.196$$

$$r_{12j} = 3/\sqrt{102} = 0.294$$

$$r_{13j} = 3/\sqrt{102} = 0.294$$

$$r_{14j} = 3/\sqrt{102} = 0.294$$

$$r_{15j} = 2/\sqrt{102} = 0.196$$

- c. Setelah memperoleh matriks normalisasi selanjutnya nilai pada matriks normalisasi dikali dengan nilai bobot masing-masing kriteria.

$$y_{1j} = w_1 \times r_{1j} = 0.15 \times 0.283 = 0.0424$$

$$y_{2j} = w_1 \times r_{2j} = 0.15 \times 0.283 = 0.0424$$

$$y_{3j} = w_1 \times r_{3j} = 0.15 \times 0.283 = 0.0424$$

$$y_{4j} = w_1 \times r_{4j} = 0.15 \times 0.141 = 0.0212$$

$$y_{5j} = w_1 \times r_{5j} = 0.15 \times 0.141 = 0.0212$$

$$\begin{aligned}
 y_{6j} &= w_1 \times r_{6j} = 0.15 \times 0.283 = 0.0424 \\
 y_{7j} &= w_1 \times r_{7j} = 0.15 \times 0.283 = 0.0424 \\
 y_{8j} &= w_1 \times r_{8j} = 0.15 \times 0.424 = 0.0636 \\
 y_{9j} &= w_1 \times r_{9j} = 0.15 \times 0.1414 = 0.0212 \\
 y_{10j} &= w_1 \times r_{10j} = 0.15 \times 0.141 = 0.0212 \\
 y_{11j} &= w_1 \times r_{11j} = 0.15 \times 0.283 = 0.0424 \\
 y_{12j} &= w_1 \times r_{12j} = 0.15 \times 0.283 = 0.0424 \\
 y_{13j} &= w_1 \times r_{13j} = 0.15 \times 0.141 = 0.0212 \\
 y_{14j} &= w_1 \times r_{14j} = 0.15 \times 0.283 = 0.0424 \\
 y_{15j} &= w_1 \times r_{15j} = 0.15 \times 0.283 = 0.0424
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 y_{1j} &= w_2 \times r_{1j} = 0.15 \times 0.216 = 0.0323 \\
 y_{2j} &= w_2 \times r_{2j} = 0.15 \times 0.216 = 0.0323 \\
 y_{3j} &= w_2 \times r_{3j} = 0.15 \times 0.323 = 0.0485 \\
 y_{4j} &= w_2 \times r_{4j} = 0.15 \times 0.323 = 0.0485 \\
 y_{5j} &= w_2 \times r_{5j} = 0.15 \times 0.323 = 0.0485 \\
 y_{6j} &= w_2 \times r_{6j} = 0.15 \times 0.216 = 0.0323 \\
 y_{7j} &= w_2 \times r_{7j} = 0.15 \times 0.323 = 0.0485 \\
 y_{8j} &= w_2 \times r_{8j} = 0.15 \times 0.216 = 0.0323 \\
 y_{9j} &= w_2 \times r_{9j} = 0.15 \times 0.108 = 0.0162 \\
 y_{10j} &= w_2 \times r_{10j} = 0.15 \times 0.323 = 0.0485 \\
 y_{11j} &= w_2 \times r_{11j} = 0.15 \times 0.3235 = 0.0485 \\
 y_{12j} &= w_2 \times r_{12j} = 0.15 \times 0.1078 = 0.0162 \\
 y_{13j} &= w_2 \times r_{13j} = 0.15 \times 0.3235 = 0.0485 \\
 y_{14j} &= w_2 \times r_{14j} = 0.15 \times 0.2157 = 0.0323 \\
 y_{15j} &= w_2 \times r_{15j} = 0.15 \times 0.1078 = 0.0162
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 y_{1j} &= w_3 \times r_{1j} = 0.15 \times 0.338 = 0.0506 \\
 y_{2j} &= w_3 \times r_{2j} = 0.15 \times 0.225 = 0.0338 \\
 y_{3j} &= w_3 \times r_{3j} = 0.15 \times 0.225 = 0.0338 \\
 y_{4j} &= w_3 \times r_{4j} = 0.15 \times 0.225 = 0.0338 \\
 y_{5j} &= w_3 \times r_{5j} = 0.15 \times 0.338 = 0.0506 \\
 y_{6j} &= w_3 \times r_{6j} = 0.15 \times 0.338 = 0.0506 \\
 y_{7j} &= w_3 \times r_{7j} = 0.15 \times 0.338 = 0.0506 \\
 y_{8j} &= w_3 \times r_{8j} = 0.15 \times 0.225 = 0.0338 \\
 y_{9j} &= w_3 \times r_{9j} = 0.15 \times 0.225 = 0.0338 \\
 y_{10j} &= w_3 \times r_{10j} = 0.15 \times 0.113 = 0.0169 \\
 y_{11j} &= w_3 \times r_{11j} = 0.15 \times 0.113 = 0.0169 \\
 y_{12j} &= w_3 \times r_{12j} = 0.15 \times 0.225 = 0.0338 \\
 y_{13j} &= w_3 \times r_{13j} = 0.15 \times 0.338 = 0.0506 \\
 y_{14j} &= w_3 \times r_{14j} = 0.15 \times 0.225 = 0.0338 \\
 y_{15j} &= w_3 \times r_{15j} = 0.15 \times 0.225 = 0.0338
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 y_{1j} &= w_4 \times r_{1j} = 0.15 \times 0.327 = 0.0491 \\
 y_{2j} &= w_4 \times r_{2j} = 0.15 \times 0.218 = 0.0327 \\
 y_{3j} &= w_4 \times r_{3j} = 0.15 \times 0.218 = 0.0327 \\
 y_{4j} &= w_4 \times r_{4j} = 0.15 \times 0.327 = 0.0491 \\
 y_{5j} &= w_4 \times r_{5j} = 0.15 \times 0.327 = 0.0491 \\
 y_{6j} &= w_4 \times r_{6j} = 0.15 \times 0.327 = 0.0491 \\
 y_{7j} &= w_4 \times r_{7j} = 0.15 \times 0.327 = 0.0491 \\
 y_{8j} &= w_4 \times r_{8j} = 0.15 \times 0.218 = 0.0327 \\
 y_{9j} &= w_4 \times r_{9j} = 0.15 \times 0.109 = 0.0164 \\
 y_{10j} &= w_4 \times r_{10j} = 0.15 \times 0.218 = 0.0327 \\
 y_{11j} &= w_4 \times r_{11j} = 0.15 \times 0.218 = 0.0327 \\
 y_{12j} &= w_4 \times r_{12j} = 0.15 \times 0.218 = 0.0327 \\
 y_{13j} &= w_4 \times r_{13j} = 0.15 \times 0.109 = 0.0164
 \end{aligned}$$

$$y_{14j} = w_4 \times r_{14j} = 0.15 \times 0.218 = 0.0327$$

$$y_{15j} = w_4 \times r_{15j} = 0.15 \times 0.327 = 0.0491$$

$$y_{1j} = w_5 \times r_{1j} = 0.1 \times 0.316 = 0.0316$$

$$y_{2j} = w_5 \times r_{2j} = 0.1 \times 0.316 = 0.0316$$

$$y_{3j} = w_5 \times r_{3j} = 0.1 \times 0.316 = 0.0316$$

$$y_{4j} = w_5 \times r_{4j} = 0.1 \times 0.316 = 0.0316$$

$$y_{5j} = w_5 \times r_{5j} = 0.1 \times 0.211 = 0.0211$$

$$y_{6j} = w_5 \times r_{6j} = 0.1 \times 0.105 = 0.0105$$

$$y_{7j} = w_5 \times r_{7j} = 0.1 \times 0.316 = 0.0316$$

$$y_{8j} = w_5 \times r_{8j} = 0.1 \times 0.105 = 0.0105$$

$$y_{9j} = w_5 \times r_{9j} = 0.1 \times 0.105 = 0.0105$$

$$y_{10j} = w_5 \times r_{10j} = 0.1 \times 0.105 = 0.0105$$

$$y_{11j} = w_5 \times r_{11j} = 0.1 \times 0.316 = 0.0316$$

$$y_{12j} = w_5 \times r_{12j} = 0.1 \times 0.105 = 0.0105$$

$$y_{13j} = w_5 \times r_{13j} = 0.1 \times 0.316 = 0.0316$$

$$y_{14j} = w_5 \times r_{14j} = 0.1 \times 0.316 = 0.0316$$

$$y_{15j} = w_5 \times r_{15j} = 0.1 \times 0.316 = 0.0316$$

$$y_{1j} = w_6 \times r_{1j} = 0.2 \times 0.268 = 0.0537$$

$$y_{2j} = w_6 \times r_{2j} = 0.2 \times 0.268 = 0.0537$$

$$y_{3j} = w_6 \times r_{3j} = 0.2 \times 0.179 = 0.0358$$

$$y_{4j} = w_6 \times r_{4j} = 0.2 \times 0.268 = 0.0537$$

$$y_{5j} = w_6 \times r_{5j} = 0.2 \times 0.2683 = 0.0537$$

$$y_{6j} = w_6 \times r_{6j} = 0.2 \times 0.2683 = 0.0537$$

$$y_{7j} = w_6 \times r_{7j} = 0.2 \times 0.2683 = 0.0537$$

$$y_{8j} = w_6 \times r_{8j} = 0.2 \times 0.2683 = 0.0537$$

$$y_{9j} = w_6 \times r_{9j} = 0.2 \times 0.2683 = 0.0537$$

$$y_{10j} = w_6 \times r_{10j} = 0.2 \times 0.2683 = 0.0537$$

$$y_{11j} = w_6 \times r_{11j} = 0.2 \times 0.2683 = 0.0537$$

$$y_{12j} = w_6 \times r_{12j} = 0.2 \times 0.2683 = 0.0537$$

$$y_{13j} = w_6 \times r_{13j} = 0.2 \times 0.2683 = 0.0537$$

$$y_{14j} = w_6 \times r_{14j} = 0.2 \times 0.2683 = 0.0537$$

$$y_{15j} = w_6 \times r_{15j} = 0.2 \times 0.1789 = 0.0358$$

$$y_{1j} = w_7 \times r_{1j} = 0.1 \times 0.294 = 0.0294$$

$$y_{2j} = w_7 \times r_{2j} = 0.1 \times 0.294 = 0.0294$$

$$y_{3j} = w_7 \times r_{3j} = 0.1 \times 0.294 = 0.0294$$

$$y_{4j} = w_7 \times r_{4j} = 0.1 \times 0.294 = 0.0294$$

$$y_{5j} = w_7 \times r_{5j} = 0.1 \times 0.294 = 0.0294$$

$$y_{6j} = w_7 \times r_{6j} = 0.1 \times 0.196 = 0.0196$$

$$y_{7j} = w_7 \times r_{7j} = 0.1 \times 0.098 = 0.0098$$

$$y_{8j} = w_7 \times r_{8j} = 0.1 \times 0.294 = 0.0294$$

$$y_{9j} = w_7 \times r_{9j} = 0.1 \times 0.098 = 0.0098$$

$$y_{10j} = w_7 \times r_{10j} = 0.1 \times 0.294 = 0.0294$$

$$y_{11j} = w_7 \times r_{11j} = 0.1 \times 0.196 = 0.0196$$

$$y_{12j} = w_7 \times r_{12j} = 0.1 \times 0.294 = 0.0294$$

$$y_{13j} = w_7 \times r_{13j} = 0.1 \times 0.294 = 0.0294$$

$$y_{14j} = w_7 \times r_{14j} = 0.1 \times 0.294 = 0.0294$$

$$y_{15j} = w_7 \times r_{15j} = 0.1 \times 0.196 = 0.0196$$

d. Menentukan nilai solusi ideal positif (Maks) dan ideal negatif (Min)

1) Menentukan nilai solusi ideal positif (Maks)

Mengambil nilai maksimal dari normalisasi terbobot

$$y_1^+ = \text{ideal positif } (0.0424, 0.0212, 0.0636) = 0.0636$$

$$y_2^+ = \text{ideal positif } (0.0323, 0.0485, 0.0162) = 0.0485$$

$$y_3^+ = \text{ideal positif } (0.0338, 0.0506, 0.0169) = 0.0506$$

$$y_4^+ = \text{ideal positif } (0.0327, 0.0491, 0.0164) = 0.0491$$

$$y_5^+ = \text{ideal positif } (0.0316, 0.0105, 0.0211) = 0.0316$$

$$y_6^+ = \text{ideal positif } (0.0537, 0.0358) = 0.0537$$

$$y_7^+ = \text{ideal positif } (0,0294, 0.0196, 0.0098) = 0.0294$$

2) Mementukan nilai solusi ideal negatif (Min)

Mengambil Nilai minimal dari normalisasi terbobot

$$y_1^+ = \text{ideal negatif } (0.0424, 0.0212, 0.0636) = 0.0212$$

$$y_2^+ = \text{ideal negatif } (0.0323, 0.0485, 0.0162) = 0.0162$$

$$y_3^+ = \text{ideal negatif } (0.0338, 0.0506, 0.0169) = 0.0169$$

$$y_4^+ = \text{ideal negatif } (0.0327, 0.0491, 0.0164) = 0.0164$$

$$y_5^+ = \text{ideal negatif } (0.0316, 0.0105, 0.0211) = 0.0105$$

$$y_6^+ = \text{ideal negatif } (0.0537, 0.0358) = 0.0358$$

$$y_7^+ = \text{ideal negatif } (0,0294, 0.0196, 0.0098) = 0.0098$$

e. Menentukan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

1) Menentukan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif

$$d_1^+ = \sqrt{\frac{(0.0424 - 0.0636)^2 + (0.0323 - 0.0485)^2 + (0.0506 - 0.0506)^2 + (0.0491 - 0.0491)^2 + (0.0316 - 0.0316)^2 + (0.0537 - 0.0537)^2 + (0.0294 - 0.0294)^2}{}} = 0.0267$$

$$d_2^+ = \sqrt{\frac{(0.0424 - 0.0636)^2 + (0.0323 - 0.0485)^2 + (0.0338 - 0.0506)^2 + (0.0327 - 0.0491)^2 + (0.0316 - 0.0316)^2 + (0.0537 - 0.0537)^2 + (0.0294 - 0.0294)^2}{}} = 0.0356$$

$$d_3^+ = \sqrt{\frac{(0.0424 - 0.0636)^2 + (0.0485 - 0.0485)^2 + (0.0338 - 0.0506)^2 + (0.0327 - 0.0491)^2 + (0.0316 - 0.0316)^2 + (0.0358 - 0.0537)^2 + (0.0294 - 0.0294)^2}{}} = 0.0364$$

$$d_4^+ = \sqrt{\frac{(0.0212 - 0.0636)^2 + (0.0485 - 0.0485)^2 + (0.0338 - 0.0506)^2 + (0.0491 - 0.0491)^2 + (0.0316 - 0.0316)^2 + (0.0537 - 0.0537)^2 + (0.0294 - 0.0294)^2}{}} = 0.0457$$

$$d_5^+ = \sqrt{\frac{(0.0212 - 0.0636)^2 + (0.0485 - 0.0485)^2 + (0.0506 - 0.0506)^2 + (0.0491 - 0.0491)^2 + (0.0211 - 0.0316)^2 + (0.0537 - 0.0537)^2 + (0.0294 - 0.0294)^2}{}} = 0.0437$$

$$d_6^+ = \sqrt{\frac{(0.0424 - 0.0636)^2 + (0.0323 - 0.0485)^2 + (0.0506 - 0.0506)^2 + (0.0491 - 0.0491)^2 + (0.0105 - 0.0316)^2 + (0.0537 - 0.0537)^2 + (0.0196 - 0.0294)^2}{}} = 0.0354$$

$$d_7^+ = \sqrt{\frac{(0.0424 - 0.0636)^2 + (0.0485 - 0.0485)^2 + (0.0506 - 0.0506)^2 + (0.0491 - 0.0491)^2 + (0.0316 - 0.0316)^2 + (0.0537 - 0.0537)^2 + (0.0098 - 0.0294)^2}{}} = 0.0289$$

$$d_8^+ = \sqrt{\frac{(0.0636 - 0.0636)^2 + (0.0323 - 0.0485)^2 + (0.0338 - 0.0506)^2 + (0.0327 - 0.0491)^2 + (0.0105 - 0.0316)^2 + (0.0537 - 0.0537)^2 + (0.0294 - 0.0294)^2}{}} = 0.0355$$

$$d_9^+ = \sqrt{\frac{(0.0212 - 0.0636)^2 + (0.0162 - 0.0485)^2 + (0.0338 - 0.0506)^2 + (0.0164 - 0.0491)^2 + (0.0105 - 0.0316)^2 + (0.0537 - 0.0537)^2 + (0.0294 - 0.0294)^2}{}} = 0.0709$$

$$d_{10}^+ = \sqrt{\frac{(0.0212 - 0.0636)^2 + (0.0485 - 0.0485)^2}{+ (0.0169 - 0.0506)^2 + (0.0327 - 0.0491)^2} + \frac{(0.0105 - 0.0316)^2 + (0.0537 - 0.0537)^2}{+ (0.0294 - 0.0294)^2}} = 0.0604$$

$$d_{11}^+ = \sqrt{\frac{(0.0424 - 0.0636)^2 + (0.0485 - 0.0485)^2}{+ (0.0169 - 0.0506)^2 + (0.0327 - 0.0491)^2} + \frac{(0.0316 - 0.0316)^2 + (0.0537 - 0.0537)^2}{+ (0.0196 - 0.0294)^2}} = 0.0442$$

$$d_{12}^+ = \sqrt{\frac{(0.0424 - 0.0636)^2 + (0.0162 - 0.0485)^2}{+ (0.0338 - 0.0506)^2 + (0.0327 - 0.0491)^2} + \frac{(0.0105 - 0.0316)^2 + (0.0537 - 0.0537)^2}{+ (0.0294 - 0.0294)^2}} = 0.0499$$

$$d_{13}^+ = \sqrt{\frac{(0.0212 - 0.0636)^2 + (0.0485 - 0.0485)^2}{+ (0.0506 - 0.0506)^2 + (0.0164 - 0.0491)^2} + \frac{(0.0316 - 0.0316)^2 + (0.0537 - 0.0537)^2}{+ (0.0294 - 0.0294)^2}} = 0.0536$$

$$d_{14}^+ = \sqrt{\frac{(0.0424 - 0.0636)^2 + (0.0323 - 0.0485)^2}{+ (0.0338 - 0.0506)^2 + (0.0327 - 0.0491)^2} + \frac{(0.0316 - 0.0316)^2 + (0.0537 - 0.0537)^2}{+ (0.0294 - 0.0294)^2}} = 0.0356$$

$$d_{15}^+ = \sqrt{\frac{(0.0424 - 0.0636)^2 + (0.0162 - 0.0485)^2}{+ (0.0338 - 0.0506)^2 + (0.0491 - 0.0491)^2} + \frac{(0.0316 - 0.0316)^2 + (0.0358 - 0.0537)^2}{+ (0.0196 - 0.0294)^2}} = 0.0459$$

2) Menentukan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal negatif

$$d_1^- = \sqrt{\frac{(0.0424 - 0.0212)^2 + (0.0323 - 0.0162)^2}{+ (0.0506 - 0.0169)^2 + (0.0491 - 0.0164)^2} + \frac{(0.0316 - 0.0105)^2 + (0.0537 - 0.0358)^2}{+ (0.0294 - 0.0098)^2}} = 0.0638$$

$$d_2^- = \sqrt{\frac{(0.0424 - 0.0212)^2 + (0.0323 - 0.0162)^2}{+ (0.0338 - 0.0169)^2 + (0.0327 - 0.0164)^2} + \frac{(0.0316 - 0.0105)^2 + (0.0537 - 0.0358)^2}{+ (0.0294 - 0.0098)^2}} = 0.0491$$

$$d_3^- = \sqrt{\frac{(0.0424 - 0.0212)^2 + (0.0485 - 0.0162)^2}{+ (0.0338 - 0.0169)^2 + (0.0327 - 0.0164)^2} + \frac{(0.0316 - 0.0105)^2 + (0.0358 - 0.0358)^2}{+ (0.0294 - 0.0098)^2}} = 0.0536$$

$$d_4^- = \sqrt{\frac{(0.0212 - 0.0212)^2 + (0.0485 - 0.0162)^2}{+ (0.0338 - 0.0169)^2 + (0.0491 - 0.0164)^2} + \frac{(0.0316 - 0.0105)^2 + (0.0537 - 0.0358)^2}{+ (0.0294 - 0.0098)^2}} = 0.0596$$

$$d_5^- = \sqrt{\frac{(0.0212 - 0.0212)^2 + (0.0485 - 0.0162)^2}{+ (0.0506 - 0.0169)^2 + (0.0491 - 0.0164)^2} + \frac{(0.0211 - 0.0105)^2 + (0.0537 - 0.0358)^2}{+ (0.0294 - 0.0098)^2}} = 0.0638$$

$$d_6^- = \sqrt{\frac{(0.0424 - 0.0212)^2 + (0.0323 - 0.0162)^2}{+ (0.0506 - 0.0169)^2 + (0.0491 - 0.0164)^2} + \frac{(0.0105 - 0.0105)^2 + (0.0537 - 0.0358)^2}{+ (0.0196 - 0.0098)^2}} = 0.0578$$

$$d_7^- = \sqrt{\frac{(0.0424 - 0.0212)^2 + (0.0485 - 0.0162)^2 + (0.0506 - 0.0169)^2 + (0.0491 - 0.0164)^2 + (0.0316 - 0.0105)^2 + (0.0537 - 0.0358)^2 + (0.0098 - 0.0098)^2}{}} = 0.0669$$

$$d_8^- = \sqrt{\frac{(0.0636 - 0.0212)^2 + (0.0323 - 0.0162)^2 + (0.0338 - 0.0169)^2 + (0.0327 - 0.0164)^2 + (0.0105 - 0.0105)^2 + (0.0537 - 0.0358)^2 + (0.0294 - 0.0098)^2}{}} = 0.0576$$

$$d_9^- = \sqrt{\frac{(0.0212 - 0.0212)^2 + (0.0162 - 0.0162)^2 + (0.0338 - 0.0169)^2 + (0.0164 - 0.0164)^2 + (0.0105 - 0.0105)^2 + (0.0537 - 0.0358)^2 + (0.0294 - 0.0098)^2}{}} = 0.0246$$

$$d_{10}^- = \sqrt{\frac{(0.0212 - 0.0212)^2 + (0.0485 - 0.0162)^2 + (0.0169 - 0.0169)^2 + (0.0327 - 0.0164)^2 + (0.0105 - 0.0105)^2 + (0.0537 - 0.0358)^2 + (0.0294 - 0.0098)^2}{}} = 0.0449$$

$$d_{11}^- = \sqrt{\frac{(0.0424 - 0.0212)^2 + (0.0485 - 0.0162)^2 + (0.0169 - 0.0169)^2 + (0.0327 - 0.0164)^2 + (0.0316 - 0.0105)^2 + (0.0537 - 0.0358)^2 + (0.0196 - 0.0098)^2}{}} = 0.0512$$

$$d_{12}^- = \sqrt{\frac{(0.0424 - 0.0212)^2 + (0.0162 - 0.0162)^2 + (0.0338 - 0.0169)^2 + (0.0327 - 0.0164)^2 + (0.0105 - 0.0105)^2 + (0.0537 - 0.0358)^2 + (0.0294 - 0.0098)^2}{}} = 0.0413$$

$$d_{13}^- = \sqrt{\frac{(0.0212 - 0.0212)^2 + (0.0485 - 0.0162)^2 + (0.0506 - 0.0169)^2 + (0.0164 - 0.0164)^2 + (0.0316 - 0.0105)^2 + (0.0537 - 0.0358)^2 + (0.0294 - 0.0098)^2}{}} = 0.0577$$

$$d_{14}^- = \sqrt{\frac{(0.0424 - 0.0212)^2 + (0.0323 - 0.0162)^2 + (0.0338 - 0.0169)^2 + (0.0327 - 0.0164)^2 + (0.0316 - 0.0105)^2 + (0.0537 - 0.0358)^2 + (0.0294 - 0.0098)^2}{}} = 0.0491$$

$$d_{15}^- = \sqrt{\frac{(0.0424 - 0.0212)^2 + (0.0162 - 0.0162)^2 + (0.0338 - 0.0169)^2 + (0.0491 - 0.0164)^2 + (0.0316 - 0.0105)^2 + (0.0358 - 0.0358)^2 + (0.0196 - 0.0098)^2}{}} = 0.0485$$

f. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

$$c_1 = \frac{0.0638}{0.0638+0.0267} = 0.7052$$

$$c_2 = \frac{0.0491}{0.0491+0.0356} = 0.5801$$

$$c_3 = \frac{0.0536}{0.0536+0.0364} = 0.596$$

$$c_4 = \frac{0.0596}{0.0596+0.0457} = 0.5662$$

$$c_5 = \frac{0.0638}{0.0638+0.0437} = 0.5935$$

$$c_6 = \frac{0.0578}{0.0578+0.0354} = 0.6202$$

$$c_7 = \frac{0.0669}{0.0669+0.0289} = 0.6983$$

$$c_8 = \frac{0.0576}{0.0576+0.0335} = 0.6189$$

$$c_9 = \frac{0.0246}{0.0246+0.0709} = 0.2574$$

$$c_{10} = \frac{0.0449}{0.0449+0.0604} = 0.4265$$

$$c_{11} = \frac{0.0512}{0.0512+0.0442} = 0.5369$$

$$c_{12} = \frac{0.0413}{0.0413+0.0499} = 0.4528$$

$$c_{13} = \frac{0.0577}{0.0577-0.0536} = 0.5187$$

$$c_{14} = \frac{0.0491}{0.0491+0.0356} = 0.5801$$

$$c_{15} = \frac{0.0484}{0.0484-0.0469} = 0.5082$$

Berdasarkan hasil perankingan didapatkan hasil data alternatif C_1 memiliki nilai tertinggi jadi dapat disimpulkan bahwa alternatif terbaik adalah Lahan desa Saruran dengan nilai 0.7052 yang dapat dijadikan sebagai penentuan lokasi penanaman bawang merah.

IV. Kesimpulan dan saran

Berdasarkan hasil penelitian, hasil perhitungan metode topsis yang dilakukan membantu petani dalam menentukan lokasi yang rekomendasi untuk penanaman bawang merah. Hasil analisa metode TOPSIS menyatakan bahwa lahan di desa Saruran terpilih dalam penentuan lokasi penanaman bawang merah. Adapun saran yang bisa dimasukkan dalam penelitian ini yaitu hasil penelitian ini diharapkan dapat diimplementasikan kedalam suatu perangkat lunak berbasis *mobile/android*, dimana *user* dapat lebih mudah menggunakannya. Diharapkan juga dapat dikembangkan dengan menggunakan menggunakan metode lain agar dapat dilihat perbandingan dari hasil perankingannya.

Daftar Pustaka

- [1] M. Idrus, "Analisis Pendapatan Usaha Tani Bawang Merah Di Kelurahan Mataran Kecamatan Anggeraja Kabupaten Enrekang," *J. Econ.*, vol. 1, no. 2, pp. 94–103, 2019.
- [2] S. Pamekasan, "Badan Pusat Statistik Kabupaten Pamekasan," 2020.
- [3] S. AB and Hasrida, "Pemberdayaan Petani Bawang Merah Terhadap Kesejahteraan Keluarga Kolao Kabupaten Enrekang," *J. Mimb. Sos.*, vol. 2, pp. 1–12, 2019.
- [4] 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, 2018, doi: 10.33096/ilkom.v9i3.156.274-281.
- [5] A. A. Manrang, Y. Salim, and M. A. Asis, "Rancang Bangun Aplikasi Mall Maps Berbasis Mobile Menggunakan Metode Euclidean Distance," *Bul. Sist. Inf. dan Teknol. Islam*, vol. 3, no. 4, pp. 301–310, 2022, doi: 10.33096/busiti.v3i4.1355.
- [6] Y. E. W. Rachmat A. Pambudi, Agung B. Prasetijo, "Implementasi TOPSIS (Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution) Untuk Penentuan Tempat pembuangan Akhir," *J. Inform. Upgris*, vol. 5, no. 2, pp. 163–168, 2019.
- [7] R. Annisa, Mustakim, N. Utami, and E. K. Sari, "Kombinasi Metode SMART-TOPSIS dalam Rekomendasi Wilayah Pembangunan Pabrik Kelapa Sawit," *Semin. Nas. Teknol. Inf. Komun. dan Ind.*, vol. 12, pp. 194–200, 2020.
- [8] Titin Kristiana, "Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode TOPSIS Untuk Pemilihan Lokasi Pendirian Grosir Pulsa," *Paradigma*, vol. 20, no. 1, pp. 8–12, 2018.
- [9] S. H. Mansyur, L. B. Ilmawan, R. Ramdaniah, and M. A. Asis, "Penerapan Aplikasi Ruang Informasi Pendeteksi Dini Coronavirus Disease Pada Puskesmas Berbasis Android," *J. Pengabd. Masy. Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 49–54, Apr. 2021, doi: 10.52436/1.jpmi.16.
- [10] M. A. Asis, P. Purnawansyah, and A. R. Manga, "Penerapan System Development Life Cycle pada Sistem Validasi Metode Analisis Sediaan Farmasi," *Bul. Sist. Inf. dan Teknol. Islam*, vol. 1, no. 3, pp. 145–149, Aug. 2020, doi: 10.33096/busiti.v1i3.883.