

IMPLEMENTASI MULTICRITERIA DECISION MAKING MENGUNAKAN METODE TOPSIS PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN VARIETAS UNGGUL KEDELAI

**Indana Lazulfa¹, Anita Andriani², Ifftitaahul Mufarrihah³, Sri Widoyoningrum⁴,
Reza Augusta Jannatul Firdaus⁵**

^{1,2,3} Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy'ari

^{4,5} Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy'ari

E-mail : indanazulf@gmail.com¹

Abstrak

Kedelai adalah komoditas penting di Indonesia sebagai sumber protein utama dalam makanan harian masyarakat Indonesia. Kedelai diketahui memiliki jenis (varietas) yang banyak dari dalam maupun luar negeri. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik pada tahun 2015 mengalami peningkatan drastis, mencapai 0,15 juta ton per tahun. Kemudian pada tahun 2016, diketahui jumlah produksi dari dalam negeri tidak cukup untuk memenuhi jumlah kebutuhan dalam negeri, dan akibatnya pemerintah melakukan impor. Balai kacang-kacangan dan umbi-umbian merilis sebanyak 85 data varietas unggul, tetapi hal tersebut tidak menjamin dapat memenuhi jumlah kebutuhan kedelai. Di samping itu, terdapat faktor lain yang turut memengaruhi yakni transformasi lahan pertanian menjadi lahan perkantoran dan lahan permukiman. Penelitian ini bertujuan untuk memaksimalkan produksi kedelai melalui ketepatan pemilihan varietas unggul. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode TOPSIS. Hasil yang diperoleh adalah 46 varietas terbaik dari 85 dataset berdasarkan empat kriteria.

Kata kunci: kedelai, pendekatan matriks, graf, pendukung keputusan, multikriteria

1. PENDAHULUAN

Tanaman kacang kedelai (*Glycine max L. Merril*) merupakan jenis barang komoditas strategis nasional di Indonesia. Karena termasuk komoditas maka sudah tentu bahwa barang ini adalah kebutuhan yang sangatlah penting dalam kehidupan masyarakat. Tanaman kedelai merupakan salah satu tanaman polong-polongan yang menjadi bahan dasar makanan di Kawasan Asia terutama Asia Timur dan Asia Tenggara. Di Indonesia sendiri kedelai biasanya digunakan sebagai bahan baku makanan dan minuman misalnya pembuatan tahu, tempe, kecap, dan susu kedelai. Kacang kedelai (*Glycine max L. Merril*) merupakan sumber pangan yang bernutrisi tinggi yaitu protein, isoflavon, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, vitamin B1 dan vitamin C (Prawiro, 2019). Pada tahun 2015, jumlah kebutuhan kacang kedelai dalam negeri melebihi jumlah produksinya sehingga pemerintah melakukan impor sebanyak 1,41 juta ton kedelai (Badan Pusat Statistik, 2015). Kemudian satu tahun berikutnya yakni tahun 2016, berdasarkan data BPS produksi kedelai tahun 2015 mencapai 962.990 ton (Badan Pusat Statistik, 2016). Jumlah produksi tersebut sangat jauh untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri yang semakin lama semakin meningkat. Bahkan berdasarkan data BPS jumlah kebutuhan kedelai mencapai 2.35 ton di tahun 2018 (Atman, 2009).

Menurut BALITKABI, kumpulan jenis varietas unggul merupakan varietas atau jenis yang komponen teknologinya yang relatif lebih cepat dan luas penerapannya di kalangan petani (S. (Balai P. K. dan U. Suhartina, 2016). Dibandingkan dengan varietas lokal, varietas unggul mempunyai karakter yang lebih baik antara lain potensi hasil tinggi, umur matang polong pendek, serta ketahanan terhadap hama dan penyakit. Karakteristik ini memegang peranan penting dalam upaya peningkatan produksi. Disamping itu juga

kemampuannya dalam ketahanan terhadap hama dan penyakit dapat mengurangi penggunaan pestisida dan aman terhadap lingkungan sehingga biaya produksi juga minim.

Dalam buku deskripsi varietas unggul kedelai terbitan Balitkabi terdapat setidaknya 86 varietas unggul yang telah dikumpulkan dari tahun 1918 – 2016. Semua varietas tersebut ada yang berasal dari dalam maupun luar negeri dan kombinasi keduanya. Karena munculnya varietas baru ini tidak bisa dipisahkan dari upaya Balitkabi maupun para peneliti internal berbagai kampus melakukan upaya pengembangan, hibridisasi dan seleksi dalam Teknik pemuliaan tanaman kedelai secara intensif. Varietas yang cukup tahan terhadap karat daun diantaranya Tampomas, Singgalang, Sindoro, Slamet, Tanggamus, Nanti dan Sibayak (S. Suhartina, 2022).

Adanya perilsan varietas unggul belum menjamin bahwa jumlah produksi akan meningkat untuk memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri. Jika targetnya adalah memenuhi kebutuhan dalam negeri, maka hal tersebut agak sulit untuk dipenuhi. Akan tetapi upaya yang dilakukan pemerintah saat ini adalah meningkatkan produksi kedelai sehingga bisa sedikit membantu pemenuhan kebutuhan dalam negeri. Ada banyak faktor yang memengaruhi hal tersebut diantaranya hasil yang didapatkan oleh masing-masing varietas berbeda-beda, kondisi tanah tiap daerah berbeda-beda dan tentunya menyesuaikan varietas tertentu yang cocok. Faktor lainnya yaitu jumlah lahan di Indonesia yang Sebagian telah bertransformasi menjadi wilayah perkantoran dan permukiman penduduk. Data terakhir yang didapatkan dari Kementerian Pertanian menunjukkan adanya tren penurunan produksi terjadi selama 5 tahun terakhir, 2015 – 2019. Produksi kedelai monoton menurun terjadi di pulau Jawa dengan rata-rata turun 18,29% per tahun. Begitu pun dengan kondisi di Luar Jawa tidak jauh berbeda dengan rata-rata penurunan 21,31% per tahun (Pertanian, 2019).

Ketepatan pemilihan varietas kedelai merupakan salah satu upaya peningkatan produksi agar tidak sampai mengalami penurunan. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi kedelai yaitu ketepatan memilih varietas dan benih agar diperoleh hasil yang maksimal. Begitu banyaknya varietas bisa menjadi masalah baru bagi petani. Saat dilaksanakan penyuluhan baik dari instansi pemerintah maupun swasta, biasanya tim penyuluh menyampaikan beberapa varietas tertentu yang direkomendasikan. Rekomendasi penyuluh tersebut dapat berasal dari berbagai sumber. Biasanya berasal dari laman BALITKABI dan berdasarkan informasi sebelumnya yang telah mereka ketahui. Informasi tersebut dapat berasal dari petani di daerah lain maupun pengalaman kerja sebelumnya, yang belum tentu sama dengan kondisi lahan pertanian daerah tersebut. Pemilihan varietas tentunya juga belum memperhatikan karakteristik yang dimiliki varietasnya seperti kandungan protein, kandungan lemak, bentuk biji, rata-rata hasil per hektar dan umur polong masak. Padahal hal tersebut juga penting untuk diketahui sebagai bahan pertimbangan pemilihan. Kriteria tiap varietas kedelai juga sangat banyak dan terdapat skala bobot preferensi untuk menandai prioritasnya.

Berdasarkan riset sebelumnya yang telah dilakukan oleh Prasetyo, dkk diketahui bahwa Balitkabi belum memiliki aplikasi pengambil keputusan berbasis multi kriteria untuk pemilihan varietas kedelai (Prasetyo et al., 2020). Hal ini tentunya sangat perlu dikembangkan aplikasi atau sistem pendukung keputusan sebagai sebuah solusi sehingga hasilnya lebih fleksibel dan valid (Agung & Lazulfa, 2022). Metode-metode dalam teori pendukung keputusan sudah diterapkan dalam permasalahan pemilihan varietas pertanian tertentu. Pada tahun 2019, Imam dkk dibangun suatu sistem pendukung keputusan untuk menentukan spesifikasi biji jagung berkualitas terbaik. Metode MAUT merupakan metode yang dipilih, dimana dapat membantu di dalam menentukan spesifikasi biji jagung yang dipilih untuk grade dan perankingan. Kriteria yang ditetapkan meliputi *moisture*, *broken seed*, *moldy seed*, *damage seed*, *foreign material*, *aflatoxin(Ppb)*. Alternatif yang diinput sebanyak 10 data jagung. Dari data yang diproses, alternatif yang direkomendasikan berada pada nilai tertinggi dengan total nilai 7,82. Dari hasil penelitian, Metode MAUT yang diimplementasikan pada sistem pendukung keputusan dapat digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan spesifikasi biji jagung kualitas terbaik (Imam et al., 2019). Kemudian pada tahun 2022, Aldo Mengangkat permasalahan bagaimana menentukan kualitas terbaik pada getah karet. Penelitian ini menggunakan 5 kriteria dalam menentukan kualitas getah karet terbaik. Kriteria tersebut diantaranya umur pohon, waktu penyadapan, kadar karet kering, warna dan tekstur. Riset tersebut menggunakan *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) sebagai metode-nya. Alternatif yang digunakan sebanyak 30 data getah karet.

kriteria dan alternatif diproses dengan metode MAUT. Hasil akhir berupa perankingan dan rekomendasi keputusan, dimana alternatif dengan skor tertinggi menempati posisi teratas. Didapatkan 17 data menunjukkan kualitas Baik dengan nilai 0,56 sampai 1,00 dengan 13 data menunjukkan kualitas Tidak Baik dengan nilai 0,20 sampai 0,55. Dengan adanya sistem pendukung keputusan ini dapat membantu merekomendasikan kualitas getah karet terbaik sehingga dapat meningkatkan kepuasan pada konsumen (Aldo, 2022).

Berdasarkan latar belakang dan tinjauan pustaka terkait sebelumnya tersebut, dalam riset kali ini akan dilakukan penerapan multicriteria decision making dengan metode TOPSIS untuk membantu pendukung keputusan pemilihan varietas kedelai unggul. Kriteria yang akan digunakan yaitu kandungan protein (%), rata-rata hasil (ton/ha), potensi hasil (ton/ha), dan umur polong matang (hari). Jumlah data alternatif yang akan digunakan sebanyak 46 sampel varietas kedelai unggul.

2. METODOLOGI

Pengambilan keputusan (*decision making*) adalah ilmu memilih pilihan terbaik yang dikehendaki dari alternatif-alternatif yang tersedia. *Multicriteria decision-making* (MCDM) dapat melibatkan multi obyektif secara bersamaan atau multi atribut pada alternatif yang dievaluasi. MCDM merupakan cabang dari Riset Operasi yang telah berkembang selama bertahun-tahun, yang telah menghasilkan banyak peminat di kalangan peneliti teoritis dan terapan. Permasalahan MCDM dapat diklasifikasikan dalam multi obyektif atau multi atribut berdasarkan masalah aslinya. MADM (*Multiattribute decision-making*) mempunyai filosofi berbeda berdasarkan pengukuran nilai utilitas, perbandingan dengan tingkat referensi dan *outranking*. Metode AHP, TOPSIS, dan ELECTRE adalah contoh-contoh teknik MADM dengan nilai pengukuran, level referensi dan pendekatan *outranking* (Ghosh et al., 2019).

2.1 Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

TOPSIS merupakan salah satu metode MCDM yang digunakan secara luas. Ide fundamental dari metode ini adalah bahwa alternatif yang terpilih nantinya harus mempunyai jarak yang terdekat dari solusi ideal dan jarak terjauh dari solusi ideal-negatif. TOPSIS dikembangkan oleh Hwang dan Yoon (1981). Metode ini berdasarkan asumsi bahwa setiap kriteria memiliki kecenderungan monoton naik atau monoton turun. Solusi ideal dan non-ideal secara hipotesis adalah solusi terbaik dan terburuk. TOPSIS mengarahkan ke solusi yang tidak hanya terdekat dengan solusi terbaik secara hipotesis, tetapi juga terjauh dari solusi terburuk (secara hipotesis). Secara umum, data yang akan digunakan dalam riset ini adalah Tabel 1.

Tabel 1. Matriks keputusan untuk permasalahan MCDM

Kriteria	C_1	C_2	...	C_j	...	C_n	
Bobot	w_1	w_2	...	w_j	...	w_n	
Alternatif	A_1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1j}	...	x_{1n}
	A_2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2j}	...	x_{2n}
	\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots	...	\vdots
	A_i	x_{i1}	x_{i2}	...	x_{ij}	...	x_{in}
	\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots	...	\vdots
	A_m	x_{m1}	x_{m2}	...	\vdots	...	x_{mn}

Prinsip TOPSIS mengikuti langkah-langkah berikut :

Langkah 1: membangun matriks keputusan.

Misalkan matriks D dari m alternatif dan n kriteria, maka matriks keputusan mempunyai ukuran $m \times n$ seperti persamaan 1. Dengan kata lain, Tabel 1 dituliskan dalam bentuk matriks menjadi matriks D.

$$D = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Dengan x_{ij} menyatakan ukuran performa (nilai kriteria) dari alternatif ke-i dan kriteria ke-j.

Langkah 2: membangun matriks keputusan ternormalisasi.

Pada tahap ini, matriks keputusan diubah menjadi matriks keputusan ternormalisasi R . Elemen r_{ij} dari matriks keputusan ternormalisasi memenuhi persamaan 2.

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

dan

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Langkah 3: membangun matriks normalisasi terbobot.

Matriks normalisasi terbobot diperoleh dari perkalian setiap kolom matriks keputusan ternormalisasi R dengan bobot kriteria yang bersesuaian dengan kolom tersebut.

$$V = RW \quad (4)$$

dimana

$$W = \begin{bmatrix} w_1 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & w_2 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \dots & w_n \end{bmatrix} \quad (5)$$

dan $\sum w_i = 1$.

Kemudian, matriks normalisasi terbobot V menjadi

$$V = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & w_3 r_{13} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & w_3 r_{23} & \dots & w_n r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & w_3 r_{m3} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (6)$$

Elemen v_{ij} dari matriks keputusan normalisasi terbobot memenuhi persamaan 7.

$$v_{ij} = w_j \cdot r_{ij} \quad (7)$$

Langkah 4: menentukan solusi ideal dan non-ideal

Solusi ideal dinotasikan dengan A^* yang memenuhi persamaan 8 sebagai berikut

$$A^* = \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J' \right), i = 1, 2, 3, \dots, m \right\} = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\} \quad (8)$$

Sedangkan untuk solusi non-ideal dinotasikan sebagai A^- dan memenuhi persamaan 9.

$$A^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J' \right), i = 1, 2, 3, \dots, m \right\} = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \quad (9)$$

Dengan $J = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ bersesuaian dengan kriteria benefit}\}$ dan $J' = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ bersesuaian dengan kriteria cost}\}$.

Untuk kriteria benefit, pembuat keputusan ingin memilih nilai maksimum diantara alternatif-alternatif. Sebaliknya, pada kasus kriteria cost, pembuat keputusan ingin memilih nilai minimum diantara alternatif-alternatif. Dengan demikian A^* mengarah pada kemungkinan alternatif terbaik atau solusi ideal. Begitu pula dengan A^- mengarahkan pada kemungkinan alternatif terburuk atau solusi non-ideal.

Langkah 5: menghitung ukuran pemisahan

Pada langkah ini, rumus jarak Euclid n dimensi digunakan untuk mengukur jarak pemisahan tiap alternatif dari solusi ideal terhadap solusi non-ideal. Oleh karena itu, jarak pemisahan dari alternatif ke- i terhadap solusi ideal, yang dinotasikan S_{i^*} ditunjukkan oleh Persamaan 10.

$$S_{i^*} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_{j^*})^2}, \quad \text{untuk } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (9)$$

Dengan cara yang sama dilakukan perhitungan jarak pemisahan alternatif ke- i dari solusi non-negatif, dinotasikan oleh S_{i^-}

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_{j^-})^2}, \quad \text{untuk } i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (10)$$

Langkah 6: menghitung kedekatan relatif ke solusi ideal

Pada langkah ini, nilai kedekatan relative C_i^* dari alternatif A_i yang bersesuaian dengan solusi ideal memenuhi persamaan 11.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-} \quad (11)$$

Dengan $1 \geq C_i^* \geq 0$, dan $i = 1, 2, 3, \dots, m$. Biasanya, $C_i^* = 1$, jika $A_i = A^*$ dan $C_i^* = 0$, jika $A_i = A^-$.

Langkah 7: mengurutkan untuk mendapatkan ranking

Semua alternatif sekarang diatur sedemikian rupa dalam urutan menurun (*descend*) berdasarkan nilai C_i^* . Sehingga alternatif terbaik memiliki jarak terpendek dari solusi ideal dan memiliki jarak terjauh dari solusi non-ideal.

2.2 Data yang Digunakan

Data yang digunakan dalam penelitian adalah sebanyak 46 dataset dengan masing-masing terdapat empat kriteria yakni kadar protein (%), rata-rata hasil (ton/ha), potensi hasil (ton/ha) dan umur matang (hari). Untuk kriteria pertama, C_1 , kriteria kedua, C_2 , dan kriteria ketiga, C_3 merupakan kriteria benefit. Sedangkan kriteria keempat, C_4 merupakan kriteria cost.

Tabel 2. Data sampel varietas unggul kacang kedelai (Balai P. K. dan U. Suhartina, 2016)

No	Varietas	Kadar protein (%)	Rata-rata hasil (ton/ha)	Potensi hasil (ton/ha)	Umur matang (hari)
1	Grobogan	43.9	2.77	3.4	76
2	Baluran	40	3	3.5	80
3	Anjasmoro	42.1	2.14	2.25	88
4	Burangrang	39	2.05	2.5	81
5	Argomulyo	39.4	1.75	2	81
6	Devon 1	34.8	2.75	3.09	83
7	Dena 1	36.7	1.7	2.9	78
8	Dering 1	34.2	2	2.8	81
9	Orba	37	1.5	1.5	88
10	Galunggung	44.4	1.5	1.5	88
11	Gepak Kuning	35.38	2.22	2.86	73
12	Mallika	37	2.34	2.94	88
13	Wilis	37	1.6	1.6	88
14	Dempo	41	1.5	1.5	91
15	Kerinci	42	1.7	1.7	87
...
46	Otau	35	2.1	3.2	80

Setelah dilakukan pengumpulan data, selanjutnya akan dilakukan analisis data. Pada kasus ini pertama dilakukan pre-processing terlebih dahulu. Pre-processing ini bertujuan untuk mengubah data sehingga ragamnya lebih kecil tanpa mengubah data aslinya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan menggunakan data Tabel 2, dan penerapan langkah-langkah metode TOPSIS, serta nilai parameter yang ditunjukkan Tabel 3. Maka didapatkan hasil program implementasi TOPSIS seperti yang ditunjukkan di Tabel 4.

Tabel 3. Parameter bobot yang digunakan

No	Notasi	Nilai
1	w_1	0.15
2	w_2	0.4
3	w_3	0.3
4	w_4	0.15

Dari hasil komputasi oleh Matlab v.2016, diperoleh interpretasi hasil sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil perankingan 46 skor teratas oleh TOPSIS, parameter di Tabel 3

Rank	Varietas nomor	Nama varietas	Skor akhir, C_i^+
1	13	V. Wilis	0.89924
2	3	V. Baluran	0.88752
3	1	V. Burangrang	0.84653
4	27	V. Tengger	0.72095
5	28	V. Jayawijaya	0.61551
6	15	V. Kerinci	0.56574
7	17	V. Merbabu	0.53298
8	10	V. Galunggung	0.53049
9	45	Demas 1	0.49622
10	40	Sindoro	0.48168
...	...		
46	4	V. Argomulyo	0.088653

Tabel 4 menunjukkan hasil atau output dari program yang telah diimplementasikan metode TOPSIS terhadap objek 46 dataset varietas kedelai unggul (Tabel 2). Sebagai keperluan interpretasi, perlu dipertimbangkan besaran bobot sebagai dasar pokok dari penilaian pendukung keputusan. Untuk bobot paling tinggi yaitu rata-rata hasil dan potensi hasil sebesar 0.4 dan 0.3. kemudian disusun dengan kriteria kandungan protein dan umur polong matang. Peringkat pertama kedelai terbaik ditempati oleh varietas nomor 13 yakni Wilis, kemudian varietas Baluran dan Burangrang. Hal ini berarti varietas Wilis, Baluran dan Burangrang sangat direkomendasikan kepada pemulia dan petani apabila sangat memprioritaskan hasil rata-rata dan potensi hasil maksimal yang akan didapatkan. Sebaliknya, begitu pula dengan varietas Argomulyo yang menempati ranking ke-46. Hal ini berarti varietas tersebut tidak direkomendasikan apabila menginginkan hasil rata-rata dan potensi hasil yang tinggi.

Kelebihan dari metode TOPSIS ini adalah langkah-langkah dan perhitungan yang cukup sederhana dan bisa mengatur prioritas penilaian melalui pemberian nilai bobot sesuai dengan yang dikehendaki. Waktu komputasi yang dibutuhkan juga cukup cepat yakni 5.97 detik.

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Dari implementasi dan analisis yang telah dilakukan dapat diambil beberapa konklusi. Penerapan metode TOPSIS pada penentuan varietas unggul kedelai menggunakan empat kriteria yaitu kriteria kadar protein, rata-rata hasil, potensi hasil, dan umur polong masak telah berhasil diimplementasikan. Sebelum digunakan untuk implementasi metode, terlebih dahulu data mentah dilakukan proses pre-processing. Lalu langkah-langkah TOPSIS diimplementasikan terhadap data tadi dengan menggunakan parameter $w_1 = 0.15$, $w_2 = 0.4$, $w_3 = 0.3$, dan $w_4 = 0.15$. Hasil yang didapatkan dari perankingan 46 dataset yaitu varietas Wilis, varietas Baluran, dan varietas Burangrang sebagai varietas terbaik untuk prioritas utama rata-rata hasil dan potensi hasil.

4.2 Saran

Saran atau lebih ke permasalahan terbuka adalah untuk melakukan pengujian akurasi terhadap implementasi metode tersebut. Kemudian bagaimana menentukan besaran bobot preferensi yang sesuai (mungkin berdasarkan data-data terbaru) yang baik sehingga menghasilkan hasil yang akurat. Untuk varietas yang sangat banyak, sebaiknya dilakukan pemilahan menjadi himpunan lebih kecil lagi, misalnya bisa disesuaikan dengan kategori biji besar, atau kecil, atau berdasarkan kategori jenis tanah, dan sebagainya.

5. DAFTAR RUJUKAN

- Agung, A. I., & Lazulfa, I. (2022). Penerapan Metode SAW (Simple Additive Weighting) Untuk Penilaian Peserta Lomba Da'i di Pondok Putra Pesantren Tebuireng Berbasis Website. *Inovate: Jurnal Ilmiah Inovasi Teknologi Informasi*, 7(1), 9–16.
- Aldo, D. (2022). Rekomendasi Kualitas Getah Karet Terbaik Berbasis Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode MAUT. *J. Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(3), 1592–1602.
- Atman, A. (2009). Strategi Peningkatan Produksi Kedelai di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Tambua*, 81(1), 39–45.
- Badan Pusat Statistik. (2015). *Statistik Pertanian Indonesia*. Badan Pusat Statistik Dan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. (2016). *Statistik Pertanian Indonesia*. Badan Pusat Statistik Dan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Jakarta.
- Ghosh, A., Mal, P., & Majumdar, A. (2019). *Advanced Optimization And Decision-Making Techniques in Textile Manufacturing*. CRC Press, Taylor and Francis Group. taylorandfrancis.com
- Imam, C., Santony, J., & Yuhandri, Y. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Spesifikasi Biji Jagung Berkualitas Terbaik Dengan Metode Multi Attribute Utility Theory. *Jurnal Komtekinfo*, 5(3), 10–19.
- Pertanian, K. (2019). *Outlook Kedelai, Komoditas Pertanian Subsektor Tanaman Pangan*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Prasetyo, A., Akhriza, T. M., & Wahyuningsih, D. (2020). Implementasi Metode Analytical Hierarchy Process dalam Pemilihan Varietas Unggul Tanaman Kedelai di BALITKABI Malang. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi (Sentik)*, 143–157.
- Prawiro, J. H. H. (2019). *Penerapan TOPSIS pada Sistem Pemilihan Kedelai di Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi BALITKABI*. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Suhartina, S. (2022). *Pemuliaan Tanaman Kedelai Toleran Terhadap Kekeringan*. Kementerian Pertanian. <https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/4103>
- Suhartina, S. (Balai P. K. dan U. (2016). *Perkembangan dan Deskripsi Varietas Unggul Kedelai 1918-2016* (2nd ed.). BALITKABI Malang.