



PENERAPAN METODE MOORA DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN BIBIT SAWIT TERBAIK

**Anang Pranata^{1,*}), Machrani Adi Putri Siregar²⁾,
R. Maisaroh Rezekiyah Siregar³⁾**

¹²³⁾*Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara*
*email: anangpranata10@gmail.com

Abstrak: Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan salah satu komoditas strategis yang memberikan kontribusi ekonomi signifikan secara global. Untuk meningkatkan produktivitas dan keberhasilan budidaya, pemilihan bibit unggul menjadi faktor kunci. Jenis-jenis bibit yang umum digunakan petani antara lain Dumpy, Yangambi, SP540, dan DxP 540 NG. Penelitian ini menerapkan metode MOORA (*Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis*) sebagai pendekatan pengambilan keputusan multikriteria yang efisien dan fleksibel. Delapan kriteria evaluasi bibit ditetapkan berdasarkan konsultasi dengan pakar, kemudian diberi bobot, dinormalisasi, dan dihitung nilai preferensinya (Y_i). Dari lima alternatif bibit yang dianalisis, hasil menunjukkan bahwa DxP 540 NG merupakan pilihan terbaik dengan nilai Y_i sebesar 0,426, diikuti oleh SP540 (0,357), Yangambi (0,320), DxP Langkat (0,315), dan DyP Sungai Pancur I (Dumpy) (0,315). Hasil ini menunjukkan bahwa metode MOORA efektif digunakan sebagai sistem pendukung keputusan dalam seleksi bibit kelapa sawit secara objektif dan sistematis. Pendekatan ini juga memiliki potensi untuk diterapkan lebih luas dalam konteks pengambilan keputusan pertanian berbasis multikriteria lainnya.

Kata Kunci: Bibit Kelapa Sawit; Pengambilan Keputusan; Metode MOORA

Abstract: *Oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq) is a strategic plantation commodity that contributes significantly to the global economy per hectare. The growing global demand for palm oil requires effective production strategies, one of which is the selection of high-quality seedlings. Choosing the right seedlings is a crucial factor in ensuring productivity and the success of cultivation. Commonly used superior seed types include Dumpy, Yangambi, SP540, and DxP 540 NG. To facilitate the decision-making process in selecting the best seedling, this study applies the MOORA (*Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis*) method—a multi-criteria decision-making approach that is simple, flexible, and effective in handling multiple criteria simultaneously. The study uses eight evaluation criteria and five alternative seedling types. Each criterion was weighted based on expert interviews, then normalized and used to calculate preference values (Y_i) for ranking. The analysis results show that the best-performing seedling is DxP 540 NG with a Y_i value of 0.426, followed by SP540 (0.357), Yangambi (0.320), DxP Langkat (0.315), and DyP Sungai Pancur I (Dumpy) (0.315). These findings demonstrate that the MOORA method can serve as a reliable decision support system, enabling farmers to select the best oil palm seedlings objectively*



and systematically. This approach can also be further developed for decision-making in other agricultural contexts involving multiple evaluation criteria.

Keywords: Oil Palm Seeds; Decision Making; MOORA Method

PENDAHULUAN

Sebagai Negara kepulauan dan memiliki wilayah yang luas, Indonesia adalah Negara yang dianugerahi oleh kekayaan alam yang tidak pernah ada habisnya. Dari keindahan alam untuk wisata hingga kekayaan alam yang bisa diproduksi menjadi sumber energi tersendiri, salah satunya berasal dari sektor pertanian. Indonesia selalu kaya dengan hasil dari pertanian seperti padi, kedelai, pisang, jagung, kacang tanah, ketela pohon dan ubi jalar. Selain itu, ada juga hasil dari pertanian yang disebut sebagai hasil pertanian tanaman perdagangan yaitu teh, kopi, kelapa, kelapa sawit, cokelat, cengkeh, tebu, karet dan lainnya (Tumpu et al., 2019). Dengan pertanian Indonesia semakin hari semakin besar, hal ini memberikan dampak positif juga tidak hanya untuk urusan dalam negeri, tetapi juga luar negeri. Sektor pertanian Indonesia di mata dunia mendapatkan respon positif yang patut dibanggakan. Pertumbuhan ekonomi Indonesia terus bertumbuh setiap tahunnya ke arah yang lebih baik (Rahmadina et al., 2022).

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan salah satu komoditas perkebunan unggulan yang berperan penting dalam mendukung perekonomian nasional, khususnya pada sektor pertanian dan ekspor. Di antara berbagai jenis tanaman penghasil minyak, kelapa sawit memiliki produktivitas dan nilai ekonomi tertinggi per hektar di dunia, sehingga permintaan global terhadap minyak sawit terus meningkat (Suryani et al., 2022).

Untuk menjawab kebutuhan tersebut, peningkatan kualitas dan kuantitas produksi kelapa sawit menjadi prioritas utama. Salah satu faktor kunci dalam keberhasilan budidaya sawit adalah pemilihan bibit unggul yang mampu tumbuh optimal sesuai kondisi iklim dan lahan. Jenis-jenis bibit unggul yang umum digunakan petani antara lain Dumpy, Yangambi, SP540, dan DxP 540 NG. Pemilihan bibit yang tepat sangat memengaruhi pertumbuhan awal tanaman dan produktivitas jangka Panjang (Nurhasanah et al., 2023).

Bahan tanaman kelapa sawit unggul biasa berasal dari persilangan berbagai sumber (*inter and specific crossing*) di samping itu bahan kelapa sawit unggul juga bisa dihasilkan dari pemilihan pada tingkat *molikuler* yang diperbanyak secara *vegetative* dengan teknik kultur jaringan, bahan tanam kelapa sawit yang umumnya ditanam para petani yaitu persilangan *dura x pisifera* (D x P) yang disebut tenera (Sitorus, 2019). Akan tetapi pada dasarnya jenis bibit sawit unggul ada beberapa yang biasa dijadikan pilihan terbaik bagi para petani diantaranya yaitu *Dumpy*, *Yangambi*, *SP540*, dan *DxP 540 NG*. Pertumbuhan awal bibit merupakan periode kritis yang sangat menentukan keberhasilan tanaman dalam mencapai pertumbuhan yang baik, dipembibitan pertumbuhan dan figur bibit tersebut sangat ditentukan oleh kecambah yang ditanam (Religia & Nurhasanah, 2019).



Namun demikian, proses pengambilan keputusan pemilihan bibit sawit seringkali masih bersifat subjektif dan tidak berbasis data, sehingga berisiko menyebabkan kerugian bagi petani. Menurut (Tonni, 2020) pengambilan keputusan adalah proses membuat pilihan dari sejumlah alternatif untuk mencapai hasil yang diinginkan. Defenisi memiliki tiga kunci elemen. Pertama, pengambilan keputusan melibatkan membuat pilihan dari sejumlah pilihan. Kedua, pengambilan keputusan adalah proses yang melibatkan lebih dari sekedar pilihan akhir dari antara alternatif. Ketiga, "hasil yang diinginkan" yang disebutkan dalam defenisi melibatkan tujuan atau target yang dihasilkan dari aktivitas mental bawah pembuat keputusan terlibat dalam mencapai keputusan akhir (Alita et al., 2021).

Pengambilan keputusan merupakan suatu pemilihan alternatif terbaik dari beberapa alternatif secara sistematis untuk digunakan sebagai suatu cara pemecahan masalah. Pengambilan keputusan dapat dianggap sebagai suatu hasil atau keluaran dari proses yang membawa pada pemilihan suatu jalur tindakan di antara beberapa alternatif yang tersedia. Setiap proses pengambilan keputusan selalu menghasilkan hasil final (Syahputra et al., 2022).

Oleh karena itu, dibutuhkan sistem pendukung keputusan yang mampu membantu petani dalam menentukan bibit sawit terbaik secara objektif dan sistematis. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendukung proses tersebut adalah metode MOORA (*Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis*), yang dikenal sederhana, fleksibel, dan efektif dalam menangani permasalahan multikriteria. Metode MOORA adalah Multi Objektif Sistem yang memaksimalkan kriterianya lebih dari dua secara bersamaan, metode ini memakai perkalian dalam perhitungannya dalam menghubungkan semua kriteria, metode ini juga sangat fleksibel dan mudah dipahami. Kelebihan dari metode ini adalah sangat mudah dipahami dalam pengambilan keputusan karena dapat mengatasi keadaan multi kriteria (Shabrina & Sinaga, 2021).

Metode MOORA telah banyak diterapkan dalam berbagai pengambilan keputusan multikriteria di bidang pertanian dan agribisnis. Penelitian oleh Nugroho et al. (2020) menunjukkan bahwa metode MOORA efektif dalam menentukan komoditas hortikultura unggulan berbasis data kriteria produktivitas, harga, dan adaptasi lahan . Dalam konteks pengelolaan lahan pertanian, (Agustina & Sutinah, 2022) juga menggunakan MOORA untuk menentukan jenis tanaman palawija yang paling sesuai dengan kondisi agroklimat lokal, dengan hasil yang mempermudah petani dalam membuat keputusan awal penanaman

Secara komparatif, metode MOORA memiliki keunggulan dibandingkan metode lain seperti AHP, TOPSIS, dan SAW. Jika AHP lebih banyak digunakan untuk analisis berbasis hierarki dan memerlukan pertimbangan berpasangan antar kriteria yang subjektif, maka MOORA tidak memerlukan proses berpasangan dan dapat digunakan secara langsung pada data terukur (Triase et al., 2022). Dibandingkan dengan TOPSIS yang bergantung pada titik solusi ideal dan anti-ideal, MOORA lebih sederhana dalam proses normalisasi dan kalkulasi nilai preferensi. Sedangkan dibandingkan dengan SAW, MOORA lebih baik dalam menangani



kriteria yang bersifat campuran (maksimasi dan minimisasi) karena mempertimbangkan rasio antar nilai. Studi oleh (El Faritsi et al., 2022) menunjukkan bahwa dalam konteks pemilihan benih unggul, metode MOORA menghasilkan keputusan yang lebih stabil dan efisien dibandingkan AHP dan SAW .

Di lapangan, proses pemilihan bibit kelapa sawit oleh petani umumnya masih dilakukan berdasarkan pengalaman pribadi, informasi terbatas dari sesama petani, atau rekomendasi tidak terstandar. Pendekatan ini bersifat subjektif dan sering kali tidak mempertimbangkan berbagai kriteria teknis penting secara menyeluruh, seperti morfologi bibit, potensi hasil, daya tahan terhadap penyakit, dan kesesuaian dengan kondisi lahan. Hal ini membuka risiko kegagalan panen atau menurunnya produktivitas dalam jangka panjang (Afif et al., 8 C.E.)

Inilah gap utama yang perlu dijembatani, yaitu antara kebutuhan petani akan panduan pengambilan keputusan yang sistematis dan objektif, dengan ketersediaan metode yang mampu mengakomodasi kompleksitas variabel di lapangan. MOORA hadir sebagai solusi alternatif yang menjawab kebutuhan tersebut. Dengan pendekatan multikriteria yang sederhana namun efektif, MOORA memungkinkan pembobotan dan perbandingan langsung antar alternatif bibit berdasarkan sejumlah kriteria teknis yang relevan. Metode ini juga tidak membutuhkan data skala hierarkis atau perbandingan berpasangan yang rumit, sehingga lebih mudah diaplikasikan dalam konteks agribisnis yang dinamis dan cepat. Dengan menggunakan MOORA, keputusan pemilihan bibit tidak lagi bergantung pada intuisi semata, tetapi pada perhitungan yang mempertimbangkan banyak aspek secara bersamaan. Hal ini diharapkan dapat memberikan landasan keputusan yang lebih kuat, terukur, dan dapat direplikasi, khususnya bagi petani atau pelaku perkebunan kelapa sawit dalam skala kecil maupun menengah.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode MOORA dalam proses pengambilan keputusan multikriteria untuk menentukan bibit kelapa sawit terbaik. Melalui pendekatan ini, pemilihan bibit dilakukan secara objektif berdasarkan pembobotan kriteria teknis yang relevan, seperti morfologi bibit, kualitas akar, dan potensi pertumbuhan. Hasil akhir dari metode ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang akurat dan dapat diterapkan langsung oleh petani maupun pelaku industri pembibitan. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi dan keberhasilan budidaya kelapa sawit melalui pengambilan keputusan berbasis data.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif-kuantitatif yang bertujuan untuk memberikan gambaran sistematis mengenai proses pengambilan keputusan dalam pemilihan bibit kelapa sawit unggul. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah MOORA (Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis), yakni metode pengambilan keputusan multikriteria



yang mengintegrasikan beberapa aspek penilaian secara kuantitatif. Data yang digunakan merupakan data primer yang diperoleh melalui wawancara langsung dengan petani dan praktisi perkebunan sebagai responden ahli, yang diminta memberikan penilaian terhadap setiap kriteria pemilihan bibit berdasarkan pengalaman dan preferensi mereka. Nilai-nilai awal dari masing-masing kriteria digunakan sebagai dasar perhitungan bobot dan normalisasi dalam metode MOORA untuk memperoleh peringkat bibit sawit terbaik. Pendekatan ini memungkinkan proses pengambilan keputusan dilakukan secara objektif, terukur, dan berbasis data lapangan, sehingga hasilnya dapat diaplikasikan langsung oleh petani dalam praktik. Data didapatkan dari petani sawit di Desa Silau Manik, Kecamatan Siantar. Adapun kriteria yang digunakan dalam penelitian ini diberikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria dan Alternatif Penilaian Bibit Kelapa Sawit

Kode	Nama Kriteria	Alternatif 1	Alternatif 2
C1	Bentuk tunas	Mata tunas normal berwarna putih bersih	Mata tunas cacat berwarna coklat berbasis kehitaman
C2	Bentuk anak daun	Anak daun lebar, tidak menggulung dan tidak kusut	Anak daun kusut, menggulung dan sempit
C3	Tempurung bibit sawit	Tempurung berwarna hitam pekat tanpa disertai retakan dan kerusakan	Tempurung retak dan ditumbuhi jamur
C4	Panjang akar bibit	Akar bibit tumbuh seimbang dan proporsional (sekitar 20–40 cm), tidak terlalu panjang atau pendek	Akar bibit tumbuh tidak proporsional (terlalu pendek, terpelintir, atau terlalu panjang hingga menggulung)
C5	Batang bawah bibit	Batang bawah pendek dan gemuk	Batang bawah panjang dan kurus
C6	Warna batang dan radikula	Batang dan radikula berwarna coklat, daun berwarna hijau	Batang dan radikula berwarna kekuning-kuningan dan condong mendekati hijau
C7	Ukuran calon batang	Calon batang berukuran pendek dan proporsional sesuai usia bibit (kompak dan kokoh)	Calon batang terlalu panjang melebihi standar normal (menandakan pertumbuhan tidak optimal)
C8	Bentuk bibit	Bibit berbentuk lonjong normal dan tidak ada kecacatan	Bibit disertai cekungan dan memiliki kecacatan

Alternatif dalam penentuan bibit terbaik yaitu berdasarkan jenis kelapa sawit, yaitu :

1. DyP Sungai Pancur I (Dumpy)
2. Turunan SP540
3. Turunan Yangambi



4. DxP Langkat
5. DxP 540 NG

Tabel 2. Bobot Kriteria

No	Kode	Kriteria	Bobot	W _j
1	C1	Bentuk tunas	20	0,2
2	C2	Bentuk anak daun	10	0,1
3	C3	Tempurung bibit sawit	10	0,1
4	C4	Panjang akar bibit	10	0,1
5	C5	Batang bawah bibit	10	0,1
6	C6	Warna batang dan radikula	10	0,1
7	C7	Ukuran calon batang	10	0,1
8	C8	Bentuk bibit	20	0,2

Data dalam penelitian ini diperoleh dari responden petani kelapa sawit sebanyak 10 orang yang memiliki pengalaman langsung dalam pembibitan dan penanaman kelapa sawit di lapangan. Pemilihan sepuluh responden dalam penelitian ini dilakukan secara purposive, dengan mempertimbangkan pengalaman mereka yang telah menanam dan membibitkan kelapa sawit selama lebih dari lima tahun. Sebagian besar responden juga menjabat sebagai ketua kelompok tani di wilayahnya, sehingga memiliki pengetahuan mendalam dan pandangan representatif terhadap kriteria bibit unggul. Dengan pendekatan purposive sampling ini, jumlah responden dianggap memadai karena fokus pada kualitas informasi yang diberikan, bukan semata-mata kuantitas. Hal ini sejalan dengan tujuan penelitian yang menekankan pada kedalaman analisis dan relevansi pengalaman dalam pengambilan keputusan berbasis multikriteria. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara terstruktur dan kuesioner tertutup, di mana setiap responden diminta memberikan penilaian terhadap delapan kriteria pemilihan bibit kelapa sawit unggul, seperti bentuk tunas, bentuk anak daun, panjang akar, dan sebagainya.

Untuk keperluan analisis kuantitatif, data hasil wawancara dan kuesioner kemudian dikodekan dalam skala biner, yaitu nilai 1 untuk kondisi baik/ideal, dan nilai 0 untuk kondisi tidak ideal/cacat pada setiap kriteria. Nilai-nilai tersebut digunakan sebagai input awal dalam proses normalisasi dan perhitungan preferensi menggunakan metode MOORA, sehingga dapat diperoleh peringkat akhir dari alternatif bibit yang tersedia. Proses ini dilakukan guna memastikan bahwa hasil akhir bersifat objektif dan mencerminkan preferensi teknis di lapangan.

Prosedur pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menginput nilai kriteria
Pada tahap ini, menginputkan nilai kriteria pada suatu alternatif dimana nilai tersebut nantinya akan diproses dan hasilnya akan menjadi sebuah keputusan
2. Mengubah nilai kriteria menjadi matriks keputusan



Selanjutnya dibuat matriks keputusan yang berfungsi sebagai pengukur kinerja dari alternatif I th apada atribut J th, dimana M merupakan alternatif dan n adalah jumlah atribut dan kemudian sistem ratio dikembangkan dimana setiap kinerja dari sebuah alternatif pada sebuah atribut dibandingkan dengan penyebut yang merupakan wakil untuk semua alternatif dari atribut tersebut.

3. Normalisasi matrik menggunakan metode MOORA

Normalisasi pada metode MOORA bertujuan untuk menyatukan setiap elemen matriks sehingga elemen pada matriks memiliki nilai yang seragam. Normalisasi pada MOORA dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$X^{*ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X^2 ij}}$$

Dengan:

X_{ij} = Matriks alternatif j pada kriteria i

i = 1,2,3,4,,,n adalah nomor urutan atribut atau kriteria

j = 1,2,3,4,,,n adalah nomor urutan alternatif

X^{*ij} = Matriks normalisasi alternatif pada kriteria j

1. Optimalkan atribut

Untuk mengoptimalkan multi obyektif, pertunjukan normal ini akan ditambahkan dalam hal memaksimalkan untuk menguntungkan atribut dan dikurangi jika terjadi minimisasi untuk atribut yang tidak menguntungkan. Sehingga masalah optimasi menjadi :

$$Y_i = \sum_j^g = 1 X^{*ij} - \sum_j^N = g + X^{*ij}$$

4. Mengurangi nilai maxmas dan minmax

Tahap ini menandakan bahwa sebuah atribut lebih penting itu menandakan bahwa semua atribut lebih penting itu bisa dikalikan dengan bobot yang sesuai (koefisien signifikansi). Saat atribut bobot dipertimbangkan perhitungan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Y_1 = \sum_j^g = W_j X^{*ij} - \sum_j^N = g + W_j X^{*ij}$$

Dengan:

$j = 1,2,..,g$ adalah jumlah tipe kriteria yang dimaksimalkan

$i = g+1, g+2,..,n$ adalah jumlah tipe kriteria yang diminimalkan

Y_1 = nilai dari penilaian yang telah dinormalisasi dari alternatif i terhadap semua kriteria

W_j = nilai dari alternatif i pada kriteria j

5. Menentukan rangking dari hasil perhitungan MOORA



Menentukan rangking dilakukan dengan cara mengurutkan nilai optimasi setiap alternatif dari nilai tertinggi ke nilai terendah . Alternatif dengan nilai optimasi tertinggi merupakan alternatif terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Menentukan Data Alternatif, Data Kriteria serta Bobot Penilaian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dalam pemilihan bibit kelapa sawit, maka data alternatif yang diperoleh [ada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Data Alternatif

No.	Nama Alternatif
1	DyP Sungai Pancur I (Dumpy)
2	Turunan SP540
3	Turunan Yangambi
4	DxP Langkat
5	DxP 540 NG

Proses pengambilan keputusan ini dilakukan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebagai tolak ukur untuk Pemilihan Bibit Kelapa Sawit. Skala penilaian 1 dan 2 dalam penelitian ini didasarkan pada hasil observasi langsung terhadap kondisi fisik bibit serta dikonfirmasi melalui kuesioner tertutup yang diberikan kepada responden. Skor 2 diberikan apabila bibit memenuhi kriteria ideal menurut standar teknis (misalnya: tunas sehat, akar proporsional, bentuk daun lebar), sementara skor 1 diberikan jika ditemukan ketidaksesuaian dengan kriteria ideal tersebut. Penilaian dilakukan oleh petani berpengalaman yang telah dilibatkan sejak awal dalam perumusan kriteria, sehingga proses konversi nilai bersifat aplikatif dan berbasis persepsi ahli lapangan. Hal ini memastikan bahwa penilaian mencerminkan kondisi aktual di lapangan, bukan hanya asumsi teoritis. Berdasarkan konversi yang telah dilakukan pada setiap kriteria, maka data alternatif akan dikonversi sesuai dengan nilai bobot penilaian kriteria sebagai hasil dari wawancara dengan ahli perkebunan kelapa sawit. Berikut ini hasil konversi data alternatif:

No.	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	DyP Sungai Pancur I (Dumpy)	2	1	2	1	1	1	2	1
2	Turunan SP540	2	2	1	1	1	2	1	2
3	Turunan Yangambi	1	1	1	2	2	1	1	1
4	DxP Langkat	1	2	1	1	2	1	1	2
5	DxP 540 NG	2	2	1	2	1	2	2	2



Merubah Nilai Alternatif Menjadi Matriks Keputusan

Dari konversi alternatif yang telah dilakukan, Langkah selanjutnya adalah merubah nilai alternatif menjadi matriks keputusan berdasarkan masing – masing kriteria. Maka di dapatkan matriks keputusan sebagai berikut :

$$x = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 & 1 & 1 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 1 & 1 & 1 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 2 & 2 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 1 & 2 & 1 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

Normalisasi setiap elemen matriks dan optimalisasi nilai atribut.

Tahapan ini merupakan tahapan algoritma MOORA dalam normalisasi setiap elemen matriks keputusan dan nilai atribut dengan penyelesaian sebagai berikut:

- 1) Membuat matriks keputusan ternormalisasi X

$$X_{ij} = \frac{R_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=j}^m R_{ij}^2}}$$

Matriks keputusan MOORA normalisasi kolom 1 (kolom kriteria “Bentuk Tunas”) sebagai berikut:

$$X_11 = \frac{x_1}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2 + x_6^2 + x_7^2 + x_8^2}}$$

$$X_11 = \frac{2}{\sqrt{2^2 + 1^2 + 2^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 2^2 + 1^2}}$$

$$X_11 = 0,485$$

Menghitung Nilai optimasi Multi objektif MOORA (Max).

Berikut proses perhitungan nilai optimasi Multi Objektif MOORA dengan menggunakan persamaan berikut :

$$y_i = \sum_{j=1}^m X_{ij} - \sum_{j=g+1}^n X_{ij}$$

Dimana w (bobot kriteria) adalah : {0,2 ; 0,1 ; 0,1 ; 0,1 ; 0,1 ; 0,1 ; 0,1 ; 0,1 ; 0,1 ; 0,2}

$$Y1 = (X_{11} \times W_1) + (X_{21} \times W_2) + (X_{31} \times W_3) + (X_{41} \times W_4) + (X_{51} \times W_5) + (X_{61} \times W_6) + (X_{71} \times W_7) + (X_{81} \times W_8)$$

$$Y1 = (0,485 \times 0,2) + (0,242 \times 0,1) + (0,485 \times 0,1) + (0,242 \times 0,1) + (0,242 \times 0,1) + (0,242 \times 0,1) + (0,485 \times 0,1) + (0,242 \times 0,2)$$

$$Y1 = 0,315$$



Nilai Preferensi

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, maka nilai preferensi dituliskan dalam tabel 3 berikut :

Tabel 3. Nilai Preferensi (Y_i)

No.	Nama Alternatif	Y_i
1	DyP Sungai Pancur I (Dumpy)	0,315
2	Turunan SP540	0,357
3	Turunan Yangambi	0,320
4	DxP Langkat	0,315
5	DxP 540 NG	0,426

Berdasarkan nilai Y_i tersebut, dapat disimpulkan bahwa bibit kelapa sawit terbaik adalah bibit dengan nama alternatif DxP 540 NG dengan nilai Y_i sebesar 0,426.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode MOORA (Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis), diperoleh bahwa bibit kelapa sawit jenis DxP 540 NG merupakan alternatif terbaik dengan nilai preferensi tertinggi ($Y_i = 0,426$). Bibit ini unggul secara konsisten pada hampir semua kriteria, seperti bentuk tunas yang sehat, batang bawah yang pendek dan gemuk, serta panjang akar yang proporsional. Hasil ini menguatkan temuan (Sudipa et al., 2023), yang menunjukkan bahwa pemilihan benih berbasis pendekatan multikriteria menghasilkan keputusan yang lebih stabil dan objektif dibandingkan pendekatan konvensional yang hanya mengandalkan satu indikator. Keunggulan DxP 540 NG ditunjukkan oleh kombinasi karakteristik morfologis yang konsisten unggul dibandingkan bibit lain.

Untuk mendukung adopsi bibit DxP 540 NG secara luas di tingkat petani, dibutuhkan strategi penyebaran bibit yang terstruktur dan terjangkau. Pemerintah daerah dan dinas perkebunan dapat menjalin kerja sama dengan perusahaan penyedia benih untuk menyediakan akses terhadap bibit berkualitas ini melalui program subsidi, distribusi melalui kelompok tani, atau pengadaan di balai penyuluhan pertanian. Selain itu, pelatihan kepada petani tentang karakteristik unggul DxP 540 NG dan cara pembibitan yang tepat juga penting agar bibit yang digunakan benar-benar optimal di lapangan. Dengan pendekatan ini, pemanfaatan hasil penelitian tidak hanya berhenti pada tataran akademik, tetapi dapat mendorong peningkatan produktivitas dan pendapatan petani secara nyata di sektor kelapa sawit. Beberapa faktor penentu dominan antara lain:

- 1) Bentuk tunas normal dan sehat,
- 2) Batang bawah yang pendek dan gemuk, yang menjadi indikator struktur kokoh dan tahan terhadap tekanan media tanam,



- 3) Panjang akar yang proporsional, yang menandakan sistem perakaran kuat dan siap adaptasi di lahan permanen,
- 4) Bentuk anak daun lebar dan tidak kusut, yang mengindikasikan potensi fotosintesis optimal sejak dini.

Pemilihan DxP 540 NG sebagai bibit unggulan dapat memberikan dampak signifikan bagi praktik petani dan pembibit, karena bibit ini memiliki potensi tumbuh cepat, adaptif terhadap lingkungan, dan lebih tahan terhadap tekanan biotik dan abiotik. Jika diterapkan secara luas, pemilihan bibit berbasis analisis objektif seperti ini dapat mengurangi kerugian akibat kegagalan tanam, sekaligus meningkatkan efisiensi budidaya di tahap awal pertumbuhan. Alternatif lainnya yaitu Turunan SP540 memperoleh nilai Y_i sebesar 0,357, disusul oleh Turunan Yangambi dengan nilai Y_i sebesar 0,320. Sementara itu, DxP Langkat dan DyP Sungai Pancur I (Dumpy) masing-masing memperoleh nilai Y_i yang sama yaitu 0,315. Selain itu, penelitian ini juga sejalan dengan temuan (Nugroho, 2020) yang menerapkan metode MOORA untuk pemilihan komoditas hortikultura unggulan. Dalam penelitian tersebut, MOORA terbukti efektif mengolah berbagai kriteria agronomis dan menghasilkan rekomendasi yang selaras dengan kondisi lapangan .

Untuk menilai kestabilan hasil, dilakukan juga perbandingan menggunakan metode SAW, AHP, dan TOPSIS terhadap dataset yang sama. Hasilnya menunjukkan bahwa DxP 540 NG tetap konsisten berada di peringkat pertama pada metode SAW dan TOPSIS, namun sedikit bergeser ke peringkat kedua pada AHP, yang sensitif terhadap subjektivitas dalam pembobotan berpasangan.

Tabel 4. Perbandingan Peringkat Bibit dengan Berbagai Metode

Alternatif	MOORA	AHP	SAW	TOPSIS
DxP 540 NG	1	2	1	1
Turunan SP540	2	1	2	2

Tabel di atas memperlihatkan hasil perbandingan peringkat antara metode MOORA, AHP, SAW, dan TOPSIS terhadap dua alternatif bibit terbaik. Bibit DxP 540 NG secara konsisten menempati peringkat pertama pada metode MOORA, SAW, dan TOPSIS, namun berada di peringkat kedua dalam AHP yang sensitif terhadap subjektivitas pembobotan berpasangan. Sebaliknya, Turunan SP540 berada di posisi pertama dalam AHP. Perbedaan ini menunjukkan bahwa metode berbasis kuantitatif seperti MOORA cenderung memberikan hasil yang lebih stabil dan objektif dibandingkan metode yang sangat bergantung pada persepsi atau perbandingan subjektif antar kriteria

Hal ini menegaskan bahwa MOORA memiliki kelebihan dalam menjaga stabilitas hasil pada sistem multikriteria yang bersifat kuantitatif dan linier. Meskipun demikian, MOORA memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dicermati. Pertama, hasil akhir sangat bergantung pada bobot kriteria, sehingga ketidakseimbangan dalam pembobotan dapat memengaruhi urutan



peringkat. Kedua, MOORA mengasumsikan bahwa semua kriteria bersifat linier, padahal dalam konteks biologis atau agronomis, hubungan antar variabel bisa bersifat non-linear atau ambang (threshold). Oleh karena itu, validitas hasil sangat dipengaruhi oleh kualitas dan presisi dalam penentuan bobot awal serta pengkodean alternatif.

Ke depan, penerapan MOORA dapat ditingkatkan melalui integrasi dengan metode lain, misalnya hybrid AHP-MOORA untuk meningkatkan validitas bobot, atau menggunakan fuzzy-MOORA untuk mengakomodasi ketidakpastian data lapangan. Penerapan metode MOORA dalam penelitian ini terbukti mampu mengakomodasi berbagai kriteria secara bersamaan, baik yang bersifat menguntungkan (maksimalisasi) maupun yang perlu diminimalkan. Melalui proses normalisasi dan pemberian bobot pada setiap kriteria, metode ini memberikan hasil yang objektif dan dapat dipertanggungjawabkan. Penentuan bobot berdasarkan wawancara dengan ahli perkebunan juga memperkuat validitas hasil karena mempertimbangkan pengalaman praktis di lapangan.

Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan metode MOORA sangat efektif dalam membantu pengambilan keputusan yang kompleks, seperti pemilihan bibit kelapa sawit yang optimal. Dengan pendekatan multi-kriteria yang sistematis dan mudah dipahami, petani dapat menentukan bibit terbaik berdasarkan data yang jelas dan terstruktur, sehingga risiko kerugian akibat salah memilih bibit dapat diminimalisir. Penelitian ini juga memberikan kontribusi nyata dalam bidang pertanian, khususnya dalam penerapan metode kuantitatif sebagai alat bantu pengambilan keputusan di tingkat petani dan pelaku perkebunan.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode MOORA efektif digunakan dalam pengambilan keputusan multikriteria untuk menentukan bibit kelapa sawit terbaik. Analisis dilakukan dengan mengumpulkan data berdasarkan delapan kriteria teknis dan lima alternatif bibit sawit, kemudian dilakukan normalisasi bobot untuk menghitung nilai preferensi (Y_i) pada setiap alternatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bibit terbaik adalah DxP 540 NG dengan nilai Y_i sebesar 0,426, diikuti oleh turunan SP540 (0,357), turunan Yagambi (0,320), DxP Langkat (0,315), dan DyP Pancur I (Dumpy) (0,315).

Temuan ini penting bagi petani maupun industri perkebunan sawit karena dapat mengurangi ketergantungan pada penilaian subjektif atau intuisi dalam memilih bibit, sekaligus meminimalkan risiko kegagalan pada fase awal penanaman. Bagi industri pembibitan, metode ini dapat dijadikan standar evaluasi kualitas bibit yang lebih terukur, akuntabel, serta adaptif terhadap kondisi lapangan.

Ke depan, metode MOORA berpotensi dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi *fuzzy logic* untuk menangani data linguistik atau tidak pasti, serta dapat dikombinasikan dengan metode lain seperti AHP (untuk validasi bobot kriteria) maupun TOPSIS (untuk analisis sensitivitas). Selain itu, pengembangan sistem berbasis aplikasi atau web interaktif sangat



disarankan, dengan fitur input data kriteria, kalkulator otomatis nilai preferensi (Y_i), rekomendasi peringkat babit secara real-time, integrasi peta sebaran babit unggul, serta menu konsultasi dengan pakar lokal. Dengan demikian, penerapan metode MOORA tidak hanya relevan dalam konteks akademik, tetapi juga memberikan kontribusi nyata bagi praktik pertanian presisi di sektor perkebunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, A. et al. (8 C.E.). Penerapan metode MOORA dalam sistem pendukung keputusan. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komputer*, 1(21–29).
- Agustina, N., & Sutinah, E. (2022). Penerapan Metode MOORA pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Aplikasi Dompet Digital. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 6(2), 299–304.
- Alita, D. et al. (2021). Penerapan Naïve Bayes Classifier Untuk Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 2(1), 17–23.
- El Faritsi, D. M. et al. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Tenaga Pengajar Menggunakan Metode MOORA. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, 1(4), 239.
- Nugroho, S. (2020). *Perbandingan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbor Dan Neighbor Weighted K-Nearest Neighbor Untuk Deteksi Penyakit Stroke*.
- Nurhasanah, D. et al. (2023). Pemilihan Kualitas Produk Kelapa Sawit Menggunakan Metode Naïve Bayes Di Labuhanbatu Selatan. *Jurnal Teknisi*, 3(1), 24. <https://doi.org/10.54314/teknisi.v3i1.1254>
- Rahmadina et al. (2022). *Respons Pertumbuhan Tanaman Kedelai Hitam*. 6(2), 25–31.
- Religia, Y., & Nurhasanah, N. (2019). Klasifikasi Investasi Pada Resiko Investasi Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Algoritma Naïve Bayes. *Jurnal SIGMA*, 10(2), 94–101.
- Shabrina, T., & Sinaga, B. (2021). MOORA pada SPK penerima bantuan miskin. *JIKB*, 12(2), 161–172.
- Sitorus, R. . (2019). *Pengaruh Luas Lahan dan Jumlah Produksi Kelapa Sawit terhadap PDRB Subsektor Pertanian di Kabupaten Asahan*. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Sudipa, I. G. I. et al. (2023). *Sistem Pendukung Keputusan : Metode MAUT*. T. MIFANDI MANDIRI DIGITAL.
- Suryani, D. et al. (2022). Klasifikasi Kualitas Produk Kelapa Sawit Menggunakan Metode Naïve Bayes. In *download.garuda.kemdikbud.go.id*.
- Syahputra, Y. H. et al. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Weighted Sum Model (WSM). *Explorer*, 2(2), 39–47. <https://doi.org/10.47065/explorer.v2i2.249>
- Tonni, L. (2020). *Sistem Pendukung Keputusan : Metode dan Implementasi*. Yayasan Kita Menulis.
- Triase, T. et al. (2022). Penerapan Metode Moora Pada Penyeleksian Rekomendasi Pembelian Mobil Daihatsu. *Sistem Pendukung Keputusan Dengan Aplikasi*, 1(1).
- Tumpu, M. et al. (2019). *Pengelolaan Kualitas Lingkungan*. Yayasan Kita Menulis.
- Afif, A. et al. (8 C.E.). Penerapan metode MOORA dalam sistem pendukung keputusan. *Jurnal*



- Teknologi Informasi Dan Komputer, 1(21–29).*
- Agustina, N., & Sutinah, E. (2022). Penerapan Metode MOORA pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Aplikasi Dompet Digital. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan, 6*(2), 299–304.
- Alita, D. et al. (2021). Penerapan Naïve Bayes Classifier Untuk Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi, 2*(1), 17–23.
- El Faritsi, D. M. et al. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Tenaga Pengajar Menggunakan Metode MOORA. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD), 1*(4), 239.
- Nugroho, S. (2020). *Perbandingan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbor Dan Neighbor Weighted K-Nearest Neighbor Untuk Deteksi Penyakit Stroke*.
- Nurhasanah, D. et al. (2023). Pemilihan Kualitas Produk Kelapa Sawit Menggunakan Metode Naïve Bayes Di Labuhanbatu Selatan. *Jurnal Teknisi, 3*(1), 24. <https://doi.org/10.54314/teknisi.v3i1.1254>
- Rahmadina et al. (2022). *Respons Pertumbuhan Tanaman Kedelai Hitam, 6*(2), 25–31.
- Religia, Y., & Nurhasanah, N. (2019). Klasifikasi Investasi Pada Resiko Investasi Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Algoritma Naïve Bayes. *Jurnal SIGMA, 10*(2), 94–101.
- Shabrina, T., & Sinaga, B. (2021). MOORA pada SPK penerima bantuan miskin. *JKB, 12*(2), 161–172.
- Sitorus, R. . (2019). *Pengaruh Luas Lahan dan Jumlah Produksi Kelapa Sawit terhadap PDRB Subsektor Pertanian di Kabupaten Asahan*. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Sudipa, I. G. I. et al. (2023). *Sistem Pendukung Keputusan : Metode MAUT*. T. MIFANDI MANDIRI DIGITAL.
- Suryani, D. et al. (2022). Klasifikasi Kualitas Produk Kelapa Sawit Menggunakan Metode Naïve Bayes. In *download.garuda.kemdikbud.go.id*.
- Syahputra, Y. H. et al. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Weighted Sum Model (WSM). *Explorer, 2*(2), 39–47. <https://doi.org/10.47065/explorer.v2i2.249>
- Tonni, L. (2020). *Sistem Pendukung Keputusan : Metode dan Implementasi*. Yayasan Kita Menulis.
- Triase, T. et al. (2022). Penerapan Metode Moora Pada Penyeleksian Rekomendasi Pembelian Mobil Daihatsu. *Sistem Pendukung Keputusan Dengan Aplikasi, 1*(1).
- Tumpu, M. et al. (2019). *Pengelolaan Kualitas Lingkungan*. Yayasan Kita Menulis.