

**PENERAPAN METODE MOORA DALAM PEMILIHAN
BIBIT KELAPA SAWIT TERBAIK**

R.Maisaroh Rezyekiyah Siregar

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

Email: maisarohsrg@uinsu.ac.id

ABSTRAK

Dalam upaya meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi kelapa sawit, Petani kelapa sawit di Kotapinang Labuhan batu Selatan membutuhkan informasi mengenai cara pemilihan bibit kelapa sawit terbaik. Oleh sebab itu, dibutuhkan solusi berupa sistem pendukung keputusan yang tepat dalam mengatasi masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara pemilihan bibit kelapa sawit berupa sistem keputusan terbaik dengan metode MOORA. Pada penelitian ini digunakan lima kriteria yaitu potensi produksi tandan buah segar/tahun, rendemen, adaptasi pada daerah marginal, kerapatan tanam dan umur panen. Alternatif dalam penentuan bibit kelapa sawit terbaik yaitu berdasarkan lima jenis kelapa sawit, yaitu : DyP Sungai Pancur I (Dumpy), DxP PPKS 540, Turunan Yangambi, DxP Langkat dan DxP AVROS. Sumber data yang digunakan adalah sumber data primer. Dalam hal ini diperoleh melalui wawancara ahli budidaya bibit kelapa sawit dan petani kelapa sawit. Berdasarkan analisis dan pengolahan data diperoleh nilai prefensi dari bibit DxP PPKS 540 dan Yangambi sebesar 0,46 berada di posisi pertama, posisi kedua diduduki oleh DxP Langkat dengan nilai prefensi 0,436 dan posisi terakhir diduduki oleh bibit Dumpy dan DxP Avros dengan nilai prefensi yang sama sebesar 0,435.

Kata Kunci: Bibit Kelapa Sawit, Sistem Keputusan, Metode MOORA

ABSTRACT

To improve the quality and quantity of their oil palm production, oil palm farmers in Kotapinang Labuhan Batu Selatan need information on how to select the best oil palm seedlings. To overcome this problem, a solution is needed in the form of an appropriate decision support system. This research aims to find out how to select oil palm seedlings in the form of the best decision system with the MOORA method. Five criteria were used in this study namely potential fresh fruit production/year, yield, adaptation to marginal areas, planting density and harvest age. Alternatives for determining the best oil palm seedlings are based on five types of oil palm, namely: DyP Sungai Pancur I (Dumpy), DxP PPKS 540, Turunan Yangambi, DxP Langkat dan DxP AVROS. The data sources used are primary data sources. In this case it was obtained through interviews with experts in the cultivation of oil palm seedlings and oil palm farmers. Based on the data analysis and processing, the preference value of DxP PPKS 540 and Yangambi seedlings of 0.46 is in the first position, the second position is occupied by DxP Langkat with a preference value of 0.436 and the last position is occupied by Dumpy and DxP Avros seedlings with the same preference value of 0.435.

Keywords: Palm Oil Seedling, Decision System, MOORA Method

1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peranan penting dalam perekonomian Indonesia (Apurwanti et al., 2020). Luasnya areal perkebunan kelapa sawit menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Pemilihan bibit kelapa sawit yang unggul sangat penting untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas minyak kelapa sawit. Sejalan dengan bertambahnya populasi penduduk, maka kebutuhan minyak kelapa sawit juga bertambah, oleh sebab itu, diperlukan upaya menjaga kestabilan kualitas dan kuantitas produksi kelapa sawit.

Beberapa komponen yang harus diperhatikan terhadap laju produksi kelapa sawit adalah bibit unggul, pemupukan, kesesuaian tanah dan iklim, serta pengendalian hama dan penyakit. Ada banyak cara yang dilakukan untuk mendapatkan bibit unggul. Beberapa diantaranya yaitu: 1. bibit tanaman kelapa sawit unggul biasa berasal dari perkawinan berbagai jenis kelapa sawit, 2. bibit kelapa sawit unggul diperoleh melalui penyeleksian di tingkat *molikuler* yang digandakan secara *vegetative* dengan menggunakan teknik kultur jaringan, 3. bibit unggul dihasilkan dengan persilangan bibit *dura x psifera* (DxP) pilihan yang dinamakan tenera. Dari tiga metode di atas, para petani pada umumnya mendapatkan bibit unggul kelapa sawit untuk kepentingan komersil dengan sistem tenera. Pertumbuhan tanaman yang pertama kali merupakan momen sangat penting yang perlu mendapat perhatian, karena masa ini keberhasilan pertumbuhan tanaman yang baik ditentukan. Pertumbuhan benih ditentukan oleh bibit yang ditanam. Berdasarkan observasi di lapangan, peneliti melakukan wawancara terhadap 10 orang petani di Kotapinang, labuhanbatu Selatan adalah mereka sulit menemukan bibit kelapa sawit sesuai ekspektasi padahal sudah membayar harga mahal. Ada juga biji kelapa sawit yang sudah bersertifikasi atau mendapat jaminan terbaik, namun tidak cocok ditanam dilahan mereka, ditambah lagi tidak ada

sosialisasi tentang cara pembibitan yang baik oleh pemerintah setempat. Selain itu, banyak supplier bibit kelapa sawit yang belum ahli dalam memilih bibit *dura* dan *prifera* pilihan untuk diproses menjadi tenera. Oleh sebab itu, dibutuhkan solusi dalam memilih bibit terbaik kelapa sawit. Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti berupaya memberikan solusi berupa sistem pendukung keputusan yang dapat membantu petani dalam pemilihan bibit kelapa sawit terbaik berdasarkan kriteria yang dibutuhkan dengan metode MOORA (*Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis*). Metode MOORA merupakan Multi Objektif Sistem yang memaksimalkan kriterianya lebih dari dua secara bersamaan (Asmawati, 2021). Metode MOORA merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang dapat digunakan untuk membantu pemilihan alternatif terbaik berdasarkan beberapa kriteria (Dwian et al., 2021). Metode MOORA melibatkan operasi perkalian dalam perhitungannya dalam menghubungkan semua kriteria. Selain itu, metode ini bersifat fleksibel, sederhana serta gampang dipahami (Afriany et al., 2018). Keunggulan dari metode ini adalah pengguna mudah mengaplikasikannya dalam pengambilan keputusan dengan kondisi multi kriteria, sehingga diperoleh keputusan terbaik yang diharapkan. Penelitian terdahulu yang telah bersumbangsih dalam menentukan pemilihan bibit kelapa sawit terbaik yaitu: *kesatu*, penelitian Siahaan (2018) yang menemukan bahwa dengan Penerapan metode *PROMETHEE II* diputuskan pemilihan bibit kelapa sawit yang layak untuk ditanam di lahan komersil adalah bibit yang berasal dari Rumbia.

Kedua, penelitian Nugraha et.al (2017) yang memutuskan pilihan bibit terbaik pertama DxP 540, DxP 718, DxP Simalungun, DxP Avros, alternatif kedua bibit DyP Sungai Pancur, selanjutnya alternatif ketiga bibit DxP PPKS 239, DxP Langkat, DxP LaMe, DxP Yangambi.

Ketiga, Inne et.al. (2021) yang berhasil memilih biji kelapa sawit terbaik dengan penerapan metode MOORA.

Diperoleh hasil uji coba menggunakan 5 alternatif yakni biji Kelapa Sawit Grad A menduduki posisi tertinggi berjumlah 31,87, sehingga diputuskan sebagai biji terbaik untuk pembibitan.

Keterbaharuan penelitian ini dengan terdahulu adalah penelitian terdahulu belum ada yang menerapkan Sistem Pengambilan Keputusan metode MOORA dalam memilih bibit kelapa sawit terbaik di labuhanbatu selatan, di mana Labuhanbatu selatan merupakan salah satu penghasil kelapa sawit terbanyak di Sumatera Utara. Dengan penelitian ini, diharapkan mampu memberikan solusi pada petani dalam pemilihan bibit unggul untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi kelapa sawit. Dari pemaparan di atas, perlu dilakukan penelitian dengan judul “Pemilihan Bibit Kelapa Sawit Terbaik dengan Metode MOORA” dengan menggunakan lima kriteria yaitu potensi produksi tandan buah segar/tahun, rendemen, adaptasi pada daerah marginal, kerapatan tanam dan umur panen. Alternatif dalam penentuan bibit terbaik yaitu berdasarkan lima jenis kelapa sawit, yaitu : DyP Sungai Pancur I (Dumpy), DxP 540, Turunan Yangambi, DxP Langkat dan DxP AVROS.

II METODE PENELITIAN

1. Sistem Pendukung Keputusan

Menurut (Simangunsong & Sinaga, 2019), Sistem Pendukung Keputusan merupakan sistem yang dikonsep berlandaskan keperluan pengguna dalam penentuan pantas atau tidaknya keputusan yang diambil, sehingga hasil dari keputusan dapat digunakan bersama-sama. Menurut Kusrini (2007) Sistem Pendukung Keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi pemodelan, dan pemanipulasi data. Menurut Nofriansyah & Defit (2017) Sistem Pendukung Keputusan adalah kumpulan sub-sub sistem yang saling berkorelasi demi menghasilkan tujuan tertentu. Sistem Pendukung Keputusan yang berhubungan dengan masalah-masalah yang semi terstruktur (Oktaputra, Alif Wahyu, Noersasongko, 2014).

2. Tujuan Sistem Pendukung Keputusan

Tujuan dari Sistem Pendukung Keputusan (Tonni Limbong, 2020) adalah:

1. Meringankan tugas manajer dalam pengambilan keputusan
2. Mendukung pertimbangan manajer, tanpa bermaksud untuk menggantikan fungsinya.
3. Memajukan efektivitas keputusan yang diambil manajer.
4. Kecepatan komputasi.
5. Peningkatan produktivitas.
6. Dukungan terhadap kualitas.
7. Berdaya saing.
8. Mengatasi keterlambatan kognitif dalam pemrosesan dan penyimpanan.

3. Tahapan Dalam Penerapan Sistem Pendukung Keputusan

Berikut tahapan-tahapan dalam penerapan Sistem Pendukung Keputusan (Na'am, 2017).

1. Penelusuran, yakni proses penelusuran elemen-elemen sebagai penyebab masalah yang ada.
2. Disain, yakni mengonsep beberapa metode yang akan digunakan.
3. Pemilihan, yaitu memilih salah satu alternatif dari beberapa yang tersedia.
4. Penerapan, yaitu mengaplikasikan metode yang dipilih.

4. Manfaat Sistem Pendukung Keputusan

SPK mempunyai manfaat antara lain sebagai berikut (Sari, 2019)

- 1) Membantu dalam pengambilan keputusan yang bersifat rasional, hasil keputusan sesuai tujuan yang dibutuhkan.
- 2) Berfungsi dalam peramalan.
- 3) Menganalisis alternatif-alternatif tindakan untuk dipilih yang terbaik.
- 4) Melakukan pemodelan.

5. Metode MOORA (Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis)

Optimasi multi-tujuan berdasarkan analisis rasio (MOORA) adalah sistem multi-tujuan, yang mempunyai dua atau lebih karakter yang saling kontradiktif. MOORA mengoptimalkan sifat-sifat tersebut melibatkan perhitungan matematis yang sederhana untuk memperoleh hasil berupa pemecahan masalah. Metode ini memisahkan subjektivitas proses evaluasi berupa kriteria berbobot dari beberapa kriteria pengambilan keputusan melalui metode yang mudah dipahami. Metode ini juga menunjukkan tingkat keluwesan yang baik dalam menghubungkan variabel.

Sistematika kerja metode MOORA sebagai berikut:

1) Merancang matriks keputusan. Matriks keputusan mewakili semua informasi yang tersedia untuk setiap kriteria/atribut. Matriks $X_{m \times n}$, di mana x_{ij} adalah ukuran kinerja alternatif ke- i terhadap atribut ke- j , m disebut banyaknya alternatif, dan n disebut banyaknya atribut. Masing-masing alternatif untuk atribut tertentu kemudian dibandingkan, menggunakan indeks untuk mewakili semua alternatif atribut tersebut.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{mn} \\ x_{21} & x_{22} & x_{mn} \\ x_{n1} & x_{n2} & x_{mn} \end{bmatrix}$$

Keterangan :

x : respon alternatif pada atribut

n : banyaknya sasaran

j : 1,2,...

m : banyaknya alternatif

2) Normalisasi. Langkah ini dilakukan untuk memperoleh nilai seragam elemen-elemen matriks dengan cara menggabungkan setiap elemen matriks.

$$X_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}}$$

Keterangan :

x_{ij} : matriks alternatif j dengan kriteria i

i : 1,2,3,...,n merupakan urutan kriteria

j : 1,2,3,...,m merupakan urutan alternatif

X_{ij}^* : matriks normalisasi alternatif j terhadap kriteria i

3) Mengurangi nilai maksimal dan minimal. Pada titik ini, dua peluang dapat terjadi, masing-masing memerlukan perhitungan berbeda. Peluang kemungkinan terjadi adalah: tidak ada nilai bobot kriteria pada setiap alternatif. Dalam hal ini, nilai maksimal dan minimal dikurangi untuk setiap baris. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan ranking masing-masing baris.

$$y_i = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij}^*$$

Keterangan :

i : 1,2,3,...,g merupakan kriteria *maximized*

j : $g+1, g+2, g+3, \dots, n$ merupakan kriteria *minimized*

w_j : nilai bobot alternatif j

y_i : nilai yang telah dinormalisasi melalui alternatif j dengan semua kriteria

4) Pemeringkatan atau klasifikasi.

Jumlah maksimum nilai kriteria dalam matriks keputusan menghasilkan nilai y_i positif atau negatif. Tahap ini dilakukan perangkingan terhadap nilai-nilai y_i , di mana nilai y_i yang tertinggi menandakan alternatif paling baik dan nilai y_i terendah merupakan alternatif terakhir untuk dipilih.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Menentukan Data Alternatif, Data Kriteria, Serta Bobot Penilaian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dalam pemilihan bibit kelapa sawit, maka data alternatif yang diperoleh pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Alternatif

No.	Nama Alternatif
1	Dumpy
2	DxP PPKS 540
3	Yangambi
4	DxP Langkat
5	DxP Avros

Proses pengambilan keputusan ini dilakukan berdasarkan kriteria yang telah

ditetapkan sebagai tolak ukur untuk Pemilihan Bibit Kelapa Sawit. Adapun kriteria yang digunakan adalah pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Kriteria

Kode	Kriteria	Bobot	Wj
A1	Produksi tandan buah segar	30%	0,3
A2	Rendemen	20%	0,2
A3	Adaptasi pada daerah marjinal	15%	0,15
A4	Kerapatan tanam	15%	0,15
A5	Umur panen	20%	0,2

Berdasarkan data yang didapat tersebut, selanjutnya adalah melakukan konversi setiap kriteria untuk dapat dilakukan pengolahan ke dalam metode MOORA. Berikut adalah konversi dari kriteria yang digunakan dalam menyelesaikan masalah terkait pemilihan Bibit Kelapa Sawit.

1. Aturan Penilaian Produksi tandan buah segar/ha/tahun
Pedoman kriteria penilaian produksi tandan buah segar/ha/tahun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Kriteria Produksi Tandan Buah Segar/ha/Tahun

No	Produksi tandan buah segar/ha/tahun	Bobot
1	$x \geq 33$ ton/ha/tahun	2
2	$x < 33$ ton/ha/tahun	1

2. Aturan Penilaian Rendemen
Pedoman kriteria penilaian rendemen dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Rendemen

No	Rendemen	Bobot
1	$x \geq 10\%$	2
2	$x < 10\%$	1

3. Adaptasi pada daerah marjinal
Pedoman kriteria penilaian adaptasi pada daerah marjinal dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Adaptasi pada daerah marjinal

No	Adaptasi pada daerah marjinal	Bobot
1	Sangat baik	3
2	Baik	2
3	Buruk	1

4. Kerapatan tanam
Pedoman kriteria penilaian kriteria kerapatan tanam dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria Kerapatan tanam

No	Kriteria Kerapatan tanam	Bobot
1	143	3
2	136	2
3	128	1

5. Umur panen
Pedoman kriteria penilaian kriteria umur panen dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kriteria Umur Panen

No	Umur panen	Bobot
1	28-36 bulan	2
2	Lebih dari 36 bulan	1

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 pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Konversi Data Alternatif

No	Nama Alternatif	1	2	3	4	5
1	Dumpy	2	2	3	2	2
2	DxP PPKS 540	2	2	3	3	2
3	Yangambi	2	2	2	3	2
4	DxP Langkat	2	2	3	3	2
5	DxP Avros	2	2	3	2	2

B. 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 didapatkan matriks keputusan sebagai berikut.

$$x = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 3 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 3 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 3 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

C. Normalisasi setiap elemen matriks dan optimalisasi nilai atribut

Tahapan ini merupakan tahapan algoritma MOORA dalam normalisasi setiap elemen matriks keputusan dan nilai atribut dengan membuat matriks keputusan ternormalisasi X:

$$X_{ij} = \frac{R_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m R_{ij}^2}}$$

Matriks keputusan MOORA normalisasi kolom 1 (kolom kriteria “Produksi tandan buah segar/ha/tahun”) sebagai berikut.

$$X_{11} = \frac{X_{11}}{\sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}{2}}}$$

$$X_{11} = \frac{2}{\sqrt{4 + 4 + 4 + 4 + 4}}$$

$$X_{11} = \frac{2}{\sqrt{20}}$$

$$X_{11} = 0,447$$

$$X_{21} = \frac{X_{21}}{\sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}{2}}}$$

$$X_{21} = \frac{2}{\sqrt{4 + 4 + 4 + 4 + 4}}$$

$$X_{21} = \frac{2}{\sqrt{20}}$$

$$X_{21} = 0,447$$

$$X_{31} = \frac{X_{31}}{\sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}{2}}}$$

$$X_{31} = \frac{2}{\sqrt{4 + 4 + 4 + 4 + 4}}$$

$$X_{31} = \frac{2}{\sqrt{20}}$$

$$X_{31} = 0,447$$

$$X_{41} = \frac{X_{41}}{\sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}{2}}}$$

$$X_{41} = \frac{2}{\sqrt{4 + 4 + 4 + 4 + 4}}$$

$$X_{41} = \frac{2}{\sqrt{20}}$$

$$X_{41} = 0,447$$

$$X_{51} = \frac{X_{51}}{\sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}{2}}}$$

$$X_{51} = \frac{2}{\sqrt{4 + 4 + 4 + 4 + 4}}$$

$$X_{51} = \frac{2}{\sqrt{20}}$$

$$X_{51} = 0,447$$

Matriks keputusan MOORA normalisasi kolom 2 (kolom kriteria “Rendemen”) sebagai berikut.

$$X_{12} = \frac{X_{12}}{\sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}{2}}}$$

$$X_{12} = \frac{2}{\sqrt{4 + 4 + 4 + 4 + 4}}$$

$$X_{12} = \frac{2}{\sqrt{20}}$$

$$X_{12} = 0,447$$

$$X_{22} = \frac{X_{22}}{\sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}{2}}}$$

$$X_{22} = \frac{2}{\sqrt{4 + 4 + 4 + 4 + 4}}$$

$$X_{22} = \frac{2}{\sqrt{20}}$$

$$X_{22} = 0,447$$

$$X_{32} = \frac{X_{32}}{\sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}{2}}}$$

$$X_{32} = \frac{2}{\sqrt{4 + 4 + 4 + 4 + 4}}$$

$$X_{32} = \frac{2}{\sqrt{20}}$$

$$X_{32} = 0,447$$

$$X_{42} = \frac{X_{42}}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}}$$

$$X_{42} = \frac{2}{\sqrt{4+4+4+4+4}}$$

$$X_{42} = \frac{2}{\sqrt{20}}$$

$$X_{42} = \mathbf{0,447}$$

$$X_{52} = \frac{X_{52}}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}}$$

$$X_{52} = \frac{2}{\sqrt{4+4+4+4+4}}$$

$$X_{52} = \frac{2}{\sqrt{20}}$$

$$X_{52} = \mathbf{0,447}$$

Matriks keputusan MOORA normalisasi kolom 3 (kolom kriteria “Adaptasi pada daerah marginal”) sebagai berikut.

$$X_{13} = \frac{X_{13}}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}}$$

$$X_{13} = \frac{3}{\sqrt{9+9+4+9+9}}$$

$$X_{13} = \frac{3}{\sqrt{40}}$$

$$X_{13} = \mathbf{0,474}$$

$$X_{23} = \frac{X_{22}}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}}$$

$$X_{23} = \frac{3}{\sqrt{9+9+4+9+9}}$$

$$X_{23} = \frac{3}{\sqrt{40}}$$

$$X_{23} = \mathbf{0,474}$$

$$X_{33} = \frac{X_{32}}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}}$$

$$X_{33} = \frac{2}{\sqrt{9+9+4+9+9}}$$

$$X_{33} = \frac{2}{\sqrt{40}}$$

$$X_{33} = \mathbf{0,316}$$

$$X_{43} = \frac{X_{42}}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}}$$

$$X_{43} = \frac{3}{\sqrt{9+9+4+9+9}}$$

$$X_{43} = \frac{3}{\sqrt{40}}$$

$$X_{43} = \mathbf{0,474}$$

$$X_{53} = \frac{X_{52}}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}}$$

$$X_{53} = \frac{3}{\sqrt{9+9+4+9+9}}$$

$$X_{53} = \frac{3}{\sqrt{40}}$$

$$X_{53} = \mathbf{0,474}$$

Matriks keputusan MOORA normalisasi kolom 4 (kolom kriteria “Kerapatan tanam”) sebagai berikut.

$$X_{14} = \frac{X_{14}}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}}$$

$$X_{14} = \frac{2}{\sqrt{4+9+9+9+4}}$$

$$X_{14} = \frac{2}{\sqrt{35}}$$

$$X_{14} = \mathbf{0,338}$$

$$X_{24} = \frac{X_{24}}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}}$$

$$X_{24} = \frac{3}{\sqrt{4+9+9+9+4}}$$

$$X_{24} = \frac{3}{\sqrt{35}}$$

$$X_{24} = \mathbf{0,507}$$

$$X_{34} = \frac{X_{34}}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}}$$

$$X_{34} = \frac{3}{\sqrt{4+9+9+9+4}}$$

$$X_{34} = \frac{3}{\sqrt{35}}$$

$$X_{34} = \mathbf{0,507}$$

$$X_{44} = \frac{X_{44}}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}}$$

$$X_{44} = \frac{3}{\sqrt{4+9+9+9+4}}$$

$$X_{44} = \frac{3}{\sqrt{35}}$$

$$X_{44} = \mathbf{0,507}$$

$$X_{54} = \frac{X_{51}}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}}$$

$$X_{54} = \frac{2}{\sqrt{4+9+9+9+4}}$$

$$X_{54} = \frac{2}{\sqrt{35}}$$

$$X_{54} = 0,338$$

Matriks keputusan MOORA normalisasi kolom 5
 (kolom kriteria "Umur tanaman") sebagai berikut.

$$X_{15} = \frac{X_{15}}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}}$$

$$X_{15} = \frac{2}{\sqrt{4+4+4+4+4}}$$

$$X_{15} = \frac{2}{\sqrt{20}}$$

$$X_{15} = 0,447$$

$$X_{25} = \frac{X_{25}}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}}$$

$$X_{25} = \frac{2}{\sqrt{4+4+4+4+4}}$$

$$X_{25} = \frac{2}{\sqrt{20}}$$

$$X_{25} = 0,447$$

$$X_{35} = \frac{X_{35}}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}}$$

$$X_{35} = \frac{2}{\sqrt{4+4+4+4+4}}$$

$$X_{35} = \frac{2}{\sqrt{20}}$$

$$X_{35} = 0,447$$

$$X_{45} = \frac{X_{45}}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}}$$

$$X_{45} = \frac{2}{\sqrt{4+4+4+4+4}}$$

$$X_{45} = \frac{2}{\sqrt{20}}$$

$$X_{45} = 0,447$$

$$X_{55} = \frac{X_{55}}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}}$$

$$X_{55} = \frac{2}{\sqrt{4+4+4+4+4}}$$

$$X_{55} = \frac{2}{\sqrt{20}}$$

$$X_{55} = 0,447$$

Maka dari perhitungan diatas
 menghasilkan matriks ternormalisasi X
 sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} 0,447 & 0,447 & 0,474 & 0,338 & 0,447 \\ 0,447 & 0,447 & 0,474 & 0,507 & 0,447 \\ 0,447 & 0,447 & 0,474 & 0,507 & 0,447 \\ 0,447 & 0,447 & 0,316 & 0,507 & 0,447 \\ 0,447 & 0,447 & 0,474 & 0,338 & 0,447 \end{bmatrix}$$

D. 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 : {0,3 ; 0,2 ; 0,15 ; 0,15 ; 0,2 }

$$Y1 = (X_{11} \times W_1) + (X_{12} \times W_2) + (X_{13} \times W_3) + (X_{14} \times W_4) + (X_{15} \times W_5)$$

$$Y1 = (0,447 \times 0,3) + (0,447 \times 0,2) + (0,474 \times 0,15) + (0,338 \times 0,15) + (0,447 \times 0,2)$$

$$Y1 = 0,1341 + 0,0894 + 0,0711 + 0,0507 + 0,0894$$

$$Y1 = 0,435$$

$$Y2 = (X_{21} \times W_1) + (X_{22} \times W_2) + (X_{23} \times W_3) + (X_{24} \times W_4) + (X_{25} \times W_5)$$

$$Y2 = (0,447 \times 0,3) + (0,447 \times 0,2) + (0,474 \times 0,15) + (0,507 \times 0,15) + (0,447 \times 0,2)$$

$$Y2 = 0,1341 + 0,0894 + 0,0711 + 0,076 + 0,0894$$

$$Y2 = 0,46$$

$$\begin{aligned}
 Y3 &= (X_{31} \times W_1) + (X_{32} \times W_2) \\
 &\quad + (X_{33} \times W_3) + (X_{34} \times W_4) \\
 &\quad + (X_{25} \times W_5) \\
 Y3 &= (0,447 \times 0,3) + (0,447 \times 0,2) \\
 &\quad + (0,474 \times 0,15) \\
 &\quad + (0,507 \times 0,15) \\
 &\quad + (0,447 \times 0,2) \\
 Y3 &= 0,1341 + 0,0894 + 0,0711 + 0,076 \\
 &\quad + 0,0894 \\
 Y3 &= 0,46
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y4 &= (X_{41} \times W_1) + (X_{42} \times W_2) \\
 &\quad + (X_{43} \times W_3) + (X_{44} \times W_4) \\
 &\quad + (X_{45} \times W_5) \\
 Y4 &= (0,447 \times 0,3) + (0,447 \times 0,2) \\
 &\quad + (0,316 \times 0,15) \\
 &\quad + (0,507 \times 0,15) \\
 &\quad + (0,447 \times 0,2) \\
 Y4 &= 0,1341 + 0,0894 + 0,0474 + 0,076 \\
 &\quad + 0,0894 \\
 Y4 &= 0,436
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y5 &= (X_{51} \times W_1) + (X_{52} \times W_2) \\
 &\quad + (X_{53} \times W_3) + (X_{54} \times W_4) \\
 &\quad + (X_{55} \times W_5) \\
 Y5 &= (0,447 \times 0,3) + (0,447 \times 0,2) \\
 &\quad + (0,474 \times 0,15) \\
 &\quad + (0,338 \times 0,15) \\
 &\quad + (0,447 \times 0,2) \\
 Y5 &= 0,1341 + 0,0894 + 0,0711 + 0,0507 \\
 &\quad + 0,0894 \\
 Y5 &= 0,435
 \end{aligned}$$

E. Menentukan Nilai Preferensi

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, maka nilai preferensi dituliskan dalam Tabel 9. berikut.

Tabel 9. Nilai Preferensi (Yi)

No.	Nama Alternatif	Yi
1	<i>Dumpy</i>	0,435
2	DxP PPKS 540	0,46
3	Yangambi	0,46
4	DxP Langkat	0,436
5	DxP Avros	0,435

IV KESIMPULAN

Berdasarkan nilai Yi tersebut, dapat disimpulkan bahwa bibit kelapa sawit terbaik

adalah bibit dengan alternatif DxP PPKS 540 dan Yangambi dengan nilai Yi sebesar 0,46 disusul DxP Langkat dengan nilai Yi sebesar 0,436, di posisi terakhir diduduki dengan nilai yang sama yaitu 0,435 oleh bibit Dumpy dan DxP Avros

DAFTAR PUSTAKA

- Afriany, L. Ratna, S. Br, I. Julianty, and E. L. Nainggolan. 2018. Penerapan MOORA Untuk Mendukung Efektifitas Keputusan Manajemen Dalam Penentuan Lokasi SPBU. vol. 5, no. 2, pp. 161–166.
- Apurwanti, E D., Rahayu, E S., & Irianto, H. 2020. Analisis Efisiensi Rantai Pasok Bawang Merah Di Kabupaten Bantul. , 29(1), 1-12. <https://doi.org/10.33964/jp.v29i1.463>
- Asmawati et al.. 2021. Sistem Pendukung Keputusan. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Dwian, R., Desiani, A., & Yahdin, S. 2021. Penerapan Metode Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) Sebagai Pendukung Keputusan Pemilihan Penerima Program Mahasiswa Wirausaha (Studi Kasus : Universitas Sriwijaya). , 21(2), 86-86. <https://doi.org/10.30811/teknologi.v21i2.2432>
- Inne, Fauzan.A & Rozi, 2021, Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Biji Kelapa Sawit Menggunakan Metode MOORA, Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis : Vol. 3 No.2.
- Kusrini. 2007. Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta. In *Cv Andi* (Issue 6).
- Na'am, J .2017. Sebuah Tinjauan Penggunaan Metode Analythic Hierarchy Process (AHP) dalam Sistem Penunjang

Keputusan (SPK) pada Jurnal Berbahasa Indonesia. *Jurnal Mediasisfo*, 11(1978–8126).

Nofriansyah, D., & Defit, S. 2017. Multi Criteria Decision Making (MCDM) pada Sistem Pendukung Keputusan - Dicky Nofriansyah dan Sarjon Defit - Google Buku. In *Desember*.

Oktaputra, Alif Wahyu, Noersasongko, E. 2014. Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Kredit Motor Menggunakan Metode Simple Additive Weighting Pada Perusahaan Leasing Hd Finance. *Ilmu Komputer*.

Nugraha.F.W, Silmi. F, Adhistya. E.P. 2017. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Varietas Kelapa Sawit dengan Metode Fuzzy C- Means. ITN Malang: Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri.

Sari, N.2019. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Produk Skincare Yang Sesuai Dengan Kulit Wajah Menggunakan Metode Saw. *Journal of the Ceramic Association, Japan*, 70(795).

Siahaan. 2021, Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Biji Kelapa Sawit Penerapan metode *PROMETHEE II* Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI).

Simangunsong, P. B. N., & Sinaga, S. B.2019. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Berprestasi Menggunakan Metode Electre. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Komputer Dan Sains*, 1(3).

Tonni Limbong, D. 2020. Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi. *Sistem Pendukung Keputusan : Metode & Implementasi*, 1(March).