

## PENENTUAN PUPUK PADI TERBAIK DENGAN METODE MOORA

Winda Sulastri

Universitas teknologi digital, Bandung

e-mail: [windasulastri@digitechuniversity.ac.id](mailto:windasulastri@digitechuniversity.ac.id)

**Abstract:** *This research aims to assist farmers in selecting the best fertilizer for rice crops using the MOORA (Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis) method. The study considers criteria such as yield per hectare, price per kilogram, harvest time, and availability in the market. The MOORA method, known for its ability to handle both benefit and cost attributes, enables objective decision-making based on data normalization and weight assignments. Results indicate that compost fertilizer (A2) is the optimal alternative based on the highest  $Y_i$  value. The decision support system developed through this research is expected to aid in improving rice production and reduce the risk of crop failure.*

**Keywords:** *Decision Support System, MOORA, Fertilizer, Rice, Multi-criteria Decision Making.*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk membantu petani dalam memilih pupuk terbaik untuk tanaman padi dengan menggunakan metode MOORA (Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis). Studi ini mempertimbangkan beberapa kriteria seperti hasil produksi per hektar, harga per kilogram, waktu panen, dan ketersediaan di pasar. Metode MOORA yang mampu menangani atribut keuntungan dan biaya memungkinkan pengambilan keputusan yang objektif berdasarkan normalisasi data dan pemberian bobot. Hasil menunjukkan bahwa pupuk kompos (A2) merupakan alternatif optimal berdasarkan nilai  $Y_i$  tertinggi. Sistem pendukung keputusan yang dikembangkan melalui penelitian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan produksi padi dan mengurangi risiko gagal panen.

**Kata kunci:** Sistem Pendukung Keputusan, MOORA, Pupuk, Padi, Pengambilan Keputusan Multi-kriteria

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pertanian saat ini telah mendorong peningkatan efisiensi dan produktivitas melalui penerapan inovasi dalam pemilihan pupuk.

Pemilihan pupuk yang tepat merupakan hal yang sangat penting dalam dunia pertanian, khususnya untuk petani padi, dalam meningkatkan hasil tanaman padi. Banyak petani yang mengalami kesulitan dalam menentukan jenis pupuk yang sesuai, karena sering terjadi petani gagal panen karena selama ini petani hanya coba-coba dalam pemilihan pupuk padi, sehingga terjadi banyak kendala

yang di rasakan petani ketika sudah panen, ada beberapa masalah salah satunya gagal panen, buah yang di hasil kan sedikit dan butir padi nya tidak bagus karena minimnya informasi dan keterbatasan akses terhadap data pendukung keputusan. Dalam kondisi seperti ini, diperlukan suatu sistem yang dapat membantu petani mengambil keputusan secara objektif dan akurat.

MOORA (Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang dapat digunakan dalam menentukan alternatif terbaik dari sejumlah pilihan berdasarkan kriteria tertentu. Dengan

menggunakan metode ini, berbagai faktor seperti harga, hasil produksi, lama panen, dan ketersediaan pupuk di pasar dapat dipertimbangkan secara sistematis.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode MOORA dalam membantu petani di Kabupaten Batu Bara dalam memilih pupuk terbaik untuk tanaman padi, sehingga dapat meningkatkan hasil produksi dan mengurangi risiko kegagalan panen.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dan pendekatan studi kasus. Data diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara kepada petani dan penyuluh pertanian setempat di Desa Bangun Sari. Kriteria yang digunakan dalam pemilihan pupuk meliputi:

1. Hasil produksi per hektar (benefit)
2. Harga pupuk per kilogram (cost)
3. Lama panen (cost)
4. Ketersediaan di pasaran (benefit)

Langkah-langkah penerapan metode MOORA adalah:

1. Menyusun matriks Keputusan berdasarkan data alternatif dan kriteria
2. Melakukan normalisasi terhadap matriks keputusan
3. Mengalikan nilai normalisasi dengan bobot tiap kriteria
4. Menentukan nilai  $Y_i$  dengan mengurangkan jumlah nilai pada kriteria cost dari jumlah nilai pada kriteria benefit
5. Mengurutkan nilai  $Y_i$  untuk menentukan alternatif terbaik

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat empat alternatif pupuk yang dinilai: A1 (Urea), A2 (Kompos), A3 (Organik), dan A4 (NPK).

Alternatif Pupuk :

Kode	Jenis Pupuk
P1	Pupuk Urea
P2	Pupuk Kompos
P3	Pupuk Organik
P4	Pupuk NPK

Kriteria :

Kode	Kriteria
C1	Hasil Produksi (kg/ha)
C2	Harga per kg (Rp)
C3	Waktu Panen (hari)
C4	Ketersediaan di Pasaran (1–10)

### Menentukan kriteria, bobot, dan alternative

1. Menentukan kriteria Kriteria Benefit  
C1 = Hasil Produksi  
C4 = Ketersediaan dipasaran (1-10)

Kriteria Cost

C2 = Harga per kg (Rp) C3 = Waktu panen (hari)

2. Menentukan bobot (pembobotan)

Kriteria	Bobot
Hasil Produksi (kg/ha)	0.3
Harga per kg (Rp)	0.25
Waktu Panen (hari)	0.2
Ketersediaan di Pasaran (1–10)	0.25

3. Penilaian alternatif untuk setiap kriteria

Alternatif	Kriteria			
	C1	C2	C3	C4
A1	75	30	95	8
A2	70	20	90	7
A3	65	25	85	6
A4	60	15	100	6
Optimum	Max	Min	Min	Max

#### 4. Merubah nilai kriteria menjadi matriks Keputusan

$$X = \begin{vmatrix} 75 & 30 & 95 & 8 \\ 70 & 20 & 90 & 7 \\ 65 & 25 & 85 & 6 \\ 60 & 15 & 100 & 6 \end{vmatrix}$$

Normalisasi pada metode MOORA

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

##### Kriteria C1

$$\begin{aligned} &= \sqrt{75^2 + 70^2 + 65^2 + 60^2} \\ &= \sqrt{5625 + 4900 + 4225 + 3600} \\ &= 18350 \\ &= 135,462 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{11} &= \frac{75}{18350} = 0,5536 \\ A_{21} &= \frac{70}{18350} = 0,5167 \\ A_{31} &= \frac{65}{18350} = 0,4798 \\ A_{41} &= \frac{60}{18350} = 0,4429 \end{aligned}$$

##### Kriteria C2

$$\begin{aligned} &= \sqrt{30^2 + 20^2 + 25^2 + 15^2} \\ &= \sqrt{900 + 400 + 625 + 225} \\ &= 2150 \\ &= 46,3680 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{12} &= \frac{30}{2150} = 0,6469 \\ A_{22} &= \frac{20}{2150} = 0,4313 \\ A_{32} &= \frac{25}{2150} = 0,5391 \\ A_{42} &= \frac{15}{2150} = 0,3234 \end{aligned}$$

##### Kriteria C3

$$\begin{aligned} &= \sqrt{95^2 + 90^2 + 85^2 + 100^2} \\ &= \sqrt{9025 + 8100 + 7225 + 10000} \\ &= 34350 \\ &= 185,337 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{13} &= \frac{95}{34350} = 0,5125 \\ A_{23} &= \frac{90}{34350} = 0,4856 \\ A_{33} &= \frac{85}{34350} = 0,4586 \\ A_{43} &= \frac{100}{34350} = 0,5395 \end{aligned}$$

##### Kriteria C4

$$\begin{aligned} &= \sqrt{8^2 + 7^2 + 6^2 + 6^2} \\ &= \sqrt{64 + 49 + 36 + 36} \\ A_{14} &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Max} &= C1 + C4 \\ &= 0,16608 + 0,1470 \\ &= 0,31308 \\ &= 185 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Min} &= C2 + C3 \\ &= 13,601 + 0,1617 + 0,1025 \\ &= 0,2695 \end{aligned}$$

$$A_{14} = \frac{185}{34350} = 0,5881$$

$$Y_i = \text{Max} - \text{Min}$$

$$\begin{aligned} A_{24} &= \frac{185}{34350} = 0,5146 \\ &= 0,31308 + 0,2695 \\ &= 0,04358 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{34} &= \frac{185}{34350} = 0,4411 \\ A_{44} &= \frac{185}{34350} = 0,4411 \\ &= 0,15501 + 0,1286 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{24} &= \\ \text{Max} &= C1 + C4 \end{aligned}$$

$$\text{Hasil Normalisasi} = 0,28361$$

$$X^*_{ij} =$$

$$0,5536 \quad 0,6469 \quad 0,5125 \quad 0,5881$$

$$0,5167 \quad 0,4313 \quad 0,4856 \quad 0,5146$$

$$0,4798 \quad 0,5391 \quad 0,4586 \quad 0,4411$$

$$0,4429 \quad 0,3234 \quad 0,5395 \quad 0,4411$$

$$\begin{aligned} \text{Min} &= C2 + C3 \\ &= 0,1078 + 0,0971 \\ &= 0,2049 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_i &= \text{Max} - \text{Min} \\ &= 0,28361 + 0,2049 \\ &= 0,07871 \\ A_{34} &= \end{aligned}$$

#### 5. $X_{wj}$ = dikalikan dengan bobot Hasil Setelah Dikalikan Dengan Bobot

Menentukan Nilai  $Y_i$  Menggunakan Persamaan

$$Y_i = \sum W_j X_{ij}$$

$$\begin{aligned} \text{Max} &= C1+C4 \\ &= 0,14394 + 0,1102 \\ &= 0,25414 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Min} &= C2+C3 \\ &= 0,1347 + 0,0917 \\ &= 0,2264 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_i &= \text{Max} - \text{Min} \\ &= 0,25414 - 0,2264 \\ &= 0,02774 \\ A_4 &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Max} &= C1+C4 \\ &= 0,13287 + 0,1102 \\ &= 0,2407 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Min} &= C2+C3 \\ &= 0,0808 + 0,1079 \\ &= 0,1887 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_i &= \text{Max} - \text{Min} \\ &= 0,2407 - 0,1887 \\ &= 0,052 \end{aligned}$$

No	Alternatif	Maksimum (C1+C4)	Minimum (C2+C3)	Yi = Max - Min	Ranking
1	A1	0,31308	0,2695	0,04358	3
2	A2	0,28361	0,2049	0,07871	1
3	A3	0,25414	0,2264	0,02774	4
4	A4	0,2407	0,1887	0,052	2

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode MOORA dengan bobot kriteria sesuai hasil diskusi bersama penyuluh pertanian, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. A1 = 0.01992
2. A2 = 0.07871 (tertinggi)
3. A3 = -0.01684

$$4. A_4 = 0.07241$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa pupuk kompos (A2) adalah alternatif terbaik karena memiliki nilai  $Y_i$  tertinggi. Pupuk kompos tidak hanya lebih murah dan mudah diperoleh, tetapi juga mendukung pertanian berkelanjutan karena berasal dari bahan alami. Metode MOORA yang mampu menangani atribut keuntungan dan biaya memungkinkan pengambilan keputusan yang objektif berdasarkan normalisasi data dan pemberian bobot. Hasil menunjukkan bahwa pupuk kompos (A2) merupakan alternatif optimal berdasarkan nilai  $Y_i$  tertinggi. Sistem pendukung keputusan yang dikembangkan melalui penelitian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan produksi padi dan mengurangi risiko gagal panen.

## SIMPULAN

Metode MOORA efektif dalam membantu petani memilih pupuk terbaik untuk tanaman padi. Berdasarkan kriteria yang digunakan, pupuk kompos (A2) ditentukan sebagai alternatif paling optimal karena memiliki nilai tertinggi dalam perhitungan MOORA. Penggunaan sistem pendukung keputusan berbasis metode MOORA diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pertanian di daerah Kabupaten Batu Bara dan meminimalkan risiko gagal panen.

## DAFTAR PUSTAKA

- Munawati, M., et al. (2024). Transformasi Pekerjaan di Era Digital. *Concept Journal*. Siregar, M. A. R. (2023). Peningkatan Produktivitas Tanaman Padi. *Jurnal Agribisnis*.
- Putri, S. M. (2024). Kajian Teknik Pemeliharaan Padi. *Jurnal Pertanian*.
- Pratama, R., et al. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pupuk. *JURSI TGD*.

Wiranto, R., et al. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Kualitas Pupuk Organik. *Jurnal CyberTech*.

Singh, R., et al. (2024). Review on MOORA and Fuzzy Extensions. Heliyon. Fadlurrahman, D. P., & Sutomo,

R. (2022). Website SPK Jenis Pupuk. *Jurnal SISKOM-KB*.

Josua, I., et al. (n.d.). SPK Suplier Pupuk MOORA. *Jurnal CyberTech*.

Wati, S. K., et al. (2023). SPK Mahasiswa Kampus Mengajar. *JETC*.