

Perbandingan Metode SAW Dan Topsis Dalam Pemilihan Pupuk Terbaik Untuk Tanaman Pisang Ditanah Pesisir

Nuriadi Manurung

Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak, Universitas Royal, Kisaran, Indonesia

Email: nuriadi0211@gmail.com

Abstrak-Perkembangan teknologi yang cepat telah memasuki berbagai bidang, termasuk pertanian. Memilih pupuk terbaik sangat penting untuk menghasilkan produksi pisang yang berkualitas. Pupuk ditambahkan ke dalam media tanam untuk mengatasi masalah tanaman dan dibagi menjadi dua jenis berdasarkan titik awalnya: pupuk anorganik (seperti Pupuk ZA, Pupuk Urea, Pupuk NPK, Pupuk KCl, Pupuk TSP, Pupuk AS, dan Pupuk Dolomit) dan pupuk organik (seperti Pupuk Kandang, Pupuk Kompos, dan Pupuk Hijau). Di tanah pesisir, pemilihan pupuk masih dilakukan secara fisik berdasarkan pengalaman lingkungan sekitar, yang seringkali tidak ideal. Kajian ini berpusat pada membedah kebutuhan pupuk pisang di Desa Ujung Kubu Kecamatan Batu Bara dengan menggunakan inovasi data. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) digunakan untuk membantu arahan dengan membandingkan dua strategi: Simple Additive Weighting (SAW) dan metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Strategi SAW mencari jumlah terbobot dari rating kinerja setiap alternatif pada semua atribut, sedangkan teknik TOPSIS memilih alternatif terbaik mengingat jarak pemisahan paling terbatas dari susunan ideal positif dan jarak terjauh dari susunan ideal negatif. Hasil pengujian kedua teknik menunjukkan kesamaan positioning, tepatnya positioning Pupuk Urea dari strategi SAW adalah $A_2 = 0,937$ sedangkan positioning dari strategi TOPSIS adalah $A_2 = 0,714$. Kedua teknik tersebut dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan pimpinan, apakah ingin memilih hasil dari penentuan posisi strategi SAW atau hasil dari penentuan posisi teknik TOPSIS.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, SAW, TOPSIS, Pupuk

Abstract-Rapid technological developments have entered various fields, including agriculture. Choosing the best fertilizer is very important to produce quality banana production. Fertilizers are added to the planting medium to overcome plant problems and are divided into two types based on their starting point: inorganic fertilizers (such as ZA Fertilizer, Urea Fertilizer, NPK Fertilizer, KCl Fertilizer, TSP Fertilizer, AS Fertilizer, and Dolomite Fertilizer) and organic fertilizers (such as Manure, Compost, and Green Manure). In coastal lands, fertilizer selection is still done physically based on experience of the surrounding environment, which is often not ideal. This study focuses on dissecting the need for banana fertilizer in Ujung Kubu Village, Batu Bara District using data innovation. The Decision Support System (DSS) is used to assist direction by comparing two strategies: Simple Additive Weighting (SAW) and the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method. The SAW strategy seeks the weighted sum of the performance ratings of each alternative on all attributes, while the TOPSIS technique selects the best alternative considering the most limited separation distance from the positive ideal arrangement and the furthest distance from the negative ideal arrangement. The test results of the two techniques show similar positioning, precisely the positioning of Urea Fertilizer from the SAW strategy is $A_2 = 0,937$ while the positioning from the TOPSIS strategy is $A_2 = 0,714$. These two techniques can be chosen according to the leadership's needs, whether you want to choose the results of the SAW strategy positioning or the results of the TOPSIS technique positioning.

Keywords: Decision Support Systems, SAW, TOPSIS, Fertilizer

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini semakin berkembang pesat, dimana semua bidang termasuk bidang pertanian sudah menggunakan teknologi untuk membantu dalam melakukan berbagai aktifitas. Saat ini, teknologi informasi memegang peranan penting dalam pesatnya kemajuan teknologi dan menunjang kehidupan manusia hampir dalam segala hal. Tolak ukur bagi petani menjadi semakin kompetitif sebagai akibat dari semakin pentingnya teknologi dalam pertanian. Teknologi mempermudah dan mempercepat pengumpulan data dan memprosesnya. Salah satunya adalah membantu petani dalam memilih pupuk yang optimal untuk penanaman pisang di lahan pesisir (Nasien 2024).

Pupuk adalah material yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk mencukupi kebutuhan tanaman yang diperlukan sehingga mampu berproduksi dengan baik. Tanaman pisang membutuhkan makanan atau unsur hara dari pupuk. Secara umum jenis pupuknya hanya ada dua, yaitu pupuk organik seperti Pupuk ZA, Pupuk Urea, Pupuk NPK, Pupuk KCl, Pupuk TSP, Pupuk AS, dan Pupuk Dolomit dan pupuk organik seperti Pupuk Kandang, Pupuk Kompos, dan Pupuk Hijau. Buah yang termasuk dalam genus *Musa* dikenal dengan nama pisang. Daging buah ini yang

lembut dan manis, serta kulitnya yang berwarna kuning, hijau, merah, atau bahkan coklat menjadi ciri khasnya. Karena mengandung karbohidrat, vitamin, dan mineral, terutama potasium, pisang merupakan sumber energi yang sangat baik. Buah ini sering dikonsumsi utuh, ditambahkan ke masakan, atau diolah menjadi berbagai produk makanan. Oleh karena itu, dalam memilih pupuk untuk tanaman pisang perlu dilakukan penelitian untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi pupuk secara cepat dan efektif agar tujuan pertumbuhan tanaman pisang dapat tercapai secara optimal pada proses pertumbuhannya (Khairani et al. 2019).

Pemilihan pupuk terbaik untuk tanaman pisang ditanah pesisir harus mempertimbangkan dalam kebutuhan panen pisang yang berkualitas, sehingga berdampak signifikan terhadap produktivitas usaha petani, ketersediaan pupuk yang berkualitas sangat penting bagi petani untuk meningkatkan hasil dan kualitas produksinya guna meningkatkan produktivitas usahanya. Dalam keberhasilan penanaman pisang, pemupukan merupakan salah satu aspek yang sangat krusial. Tujuan pemupukan adalah untuk memastikan tanaman pisang memiliki cukup unsur hara agar dapat tumbuh dengan baik dan terhindar dari penyakit dan hama (Artika Purba, Purwadi, and Calam 2022).

Untuk tanaman pisang di tanah pesisir didasarkan pada ilmu pengetahuan dan pengalaman lokal yang diturunkan dari generasi ke generasi, dimana petani mengandalkan metode tradisional dan pengamatan langsung terhadap kondisi tanaman dan tanah. Petani di Desa Ujung Kubu Kecamatan Batu Bara masih menggunakan cara konvensional dalam menentukan pupuk terbaik untuk menanam pisang di lahan pesisir (Pare, Jayawardana, and Budiasto 2022). Dengan menggunakan satu faktor saja tanpa memperhitungkan faktor lainnya, seringkali prosesnya menjadi tidak akurat dan efisien jika dilakukan secara manual tanpa teknologi. Petani yang mengandalkan pengalaman dan pengetahuan lokal mungkin tidak memiliki akses terhadap data ilmiah yang tepat mengenai kandungan unsur hara tanah atau kebutuhan khusus tanaman pisang, sehingga dapat mengakibatkan penerapan pemupukan yang tidak tepat. Selain itu, metode tradisional seringkali gagal memperhitungkan dampak jangka panjang terhadap lingkungan, yang dapat menyebabkan degradasi tanah dan menurunkan kualitas tanaman. Hasil panen yang tidak konsisten dan penurunan produktivitas juga dapat disebabkan oleh keterbatasan dalam pemantauan dan penilaian tanah serta respons tanaman terhadap berbagai jenis pupuk. Karena banyaknya jenis pupuk, memilih pupuk yang akan diproduksi bisa jadi sulit. Oleh karena itu pemilihan pupuk perlu dilakukan agar dapat digunakan secara efektif dan mempunyai tingkat mutu yang tinggi. Selain itu, tidak semua jenis pupuk cocok untuk semua jenis tanaman dan tanah (Silalahi et al. 2023).

Penelitian ini memfokuskan untuk menganalisa kebutuhan pupuk tanaman pisang di Desa Ujung Kubu Kecamatan Batu Bara dengan memanfaatkan teknologi informasi yang merupakan sarana pemilihan pupuk terbaik untuk tanaman pisang dengan menciptakan sistem yang membuat pengambilan keputusan menjadi lebih sederhana dan cepat. Sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem yang digunakan untuk mencari keputusan yang diambil dengan menggunakan suatu sistem yang dirancang berdasarkan kebutuhan penggunaan dalam membantu mengambil suatu keputusan yang dirancang berdasarkan kriteria dan alternatif yang telah ditentukan serta mempunyai sistem yang terstruktur (Hutahaean and Badaruddin 2020) menggunakan sebuah perbandingan dua metode, khususnya metode *Simple Additive Weighting* (SAW) didasarkan dengan mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW disarankan untuk menyelesaikan masalah penyeleksian dalam sistem pengambilan keputusan multi proses. Sedangkan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) adalah bahwa alternatif yang dipilih terbaik adalah alternatif yang jaraknya tidak hanya terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga yang terpanjang menjauhi solusi ideal negatif (Nafi, Mulyanto, and Wonoseto 2021).

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang telah dijelaskan di permasalahan diatas maka penelitian ini berfokus pada pemecahan masalah dalam pemilihan pupuk terbaik dengan menentukan berbagai faktor yang ada, maka peneliti memberi judul **“Perbandingan Metode Saw Dan Topsis Dalam Pemilihan Pupuk Terbaik Untuk Tanaman Pisang Ditanah Pesisir”** yang bertujuan untuk mempermudah dalam melakukan pemilihan pupuk terbaik untuk menghasilkan produksi pisang yang berkualitas (Sudarsono et al. 2022).

2. KERANGKA TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan adalah kerangka kerja yang digunakan untuk mencari dukungan terhadap pilihan, pilihan diambil dengan menggunakan kerangka kerja yang direncanakan

mengingat kebutuhan pemanfaatan untuk membantu dalam menentukan pilihan, pilihan direncanakan dengan mempertimbangkan standar dan pilihan yang telah ditentukan sebelumnya dan memiliki kerangka kerja yang diatur dan disesuaikan sebagai pembobotan yang pas. akan dikumpulkan dan distandarisasi dan menghasilkan positioning (Hutahaean and Badaruddin 2020).

2.2 Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

SAW biasanya disinggung sebagai prosedur pilihan terbobot. Ide penting dari metode SAW adalah mengikuti penilaian acara lengkap terbobot untuk setiap kriteria pada semua atribut. Strategi SAW memerlukan metode menyeluruh untuk menormalkan matriks keputusan (X) menjadi ukuran pemeriksaan setiap rating alternatif. SAW mempunyai atribut keuntungan (*Benefit*) dan biaya (*Cost*). Perbedaannya terletak pada pilihan tindakan sekaligus pengambilan keputusan (Saw, Pt, and Indonesia 2022).

Syarat untuk menyelesaikan normalisasi ini adalah sebagai berikut:

$$r_{ij} = \left\{ \begin{array}{l} \frac{X_{ij}}{\text{Max } X_{ij}} \text{ Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min } X_{ij}}{X_{ij}} \text{ Jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{array} \right\} \quad (1)$$

Dimana : r_{ij} = rating kinerja ternormalisasi

$\text{Max } X_{ij}$ = nilai maksimum dari setiap baris dan kolom.

$\text{Min } X_{ij}$ = nilai minimum dari setiap baris

Kolom X_{ij} = baris dan kolom dari matriks

Kecenderungan insentif untuk setiap pilihan lainnya (V_1) diberikan sebagai berikut :

$$V_1 = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad (2)$$

Dimana : V_i = nilai akhir dari alternatif

W_j = bobot yang telah ditentukan

r_{ij} = normalisasi matriks

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i menjadi alternatif terpilih.

Tahapan teknik SAW yang akan diselesaikan adalah sebagai berikut :

- Pilih kriteria (C_i) dan alternatif (A_i) yang akan membantu dalam pengambilan keputusan.
- Tentukan nilai bobot masing-masing kriteria.
- Tentukan struktur keputusan berdasarkan model (C_i), kemudian pada saat itu lakukan standarisasi jaringan dengan melihat kondisi yang berubah sesuai dengan jenis propertinya (sifat manfaat atau karakteristik biaya) untuk mendapatkan grid terstandarisasi R.
- Sistem penentuan pemeringkatan menghasilkan hasil akhir yaitu penjumlahan vektor bobot dan matriks ternormalisasi R dikalikan dengan nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif (A_i) sebagai solusi.

2.3 Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

TOPSIS merupakan strategi dinamis multi-aturan yang bergantung pada gagasan dimana pilihan yang dipilih atau yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari susunan ideal positif, namun juga memiliki jarak terjauh dari susunan ideal negatif menurut perspektif matematis dengan menggunakan jarak *Euclidean*. untuk memutuskan kedekatan umum suatu pilihan dengan pengaturan yang ideal. Pengaturan ideal positif dicirikan sebagai jumlah relatif banyak kualitas terbaik yang dapat dicapai untuk setiap properti, sedangkan pengaturan ideal negatif terdiri dari banyak kualitas paling buruk yang dapat dicapai untuk setiap sifat (Syafi 2024).

Tahapan teknik TOPSIS yang akan diselesaikan adalah sebagai berikut :

- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}} \quad (3)$$

Dimana : r_{ij} = matriks hasil ternormalisasi dari matriks dasar permasalahan

X_{ij} = matriks dasar yang akan dinormalisasikan

b. Membuat matriks keputusan ternormalisasi terbobot.

$$y_{ij} = W_i r_{ij} \quad (4)$$

Dimana : y_{ij} = matriks rating terbobot

W_{ij} = bobot rating ke i

r_{ij} = matriks hasil ternormalisasi pada langkah ke 2

c. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \quad A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \quad (5)$$

Dengan ketentuan :

$$y_j^+ = \begin{cases} \max y_{ij} ; \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \text{dan} \\ \min y_{ij} ; \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$
$$y_j^- = \begin{cases} \min y_{ij} ; \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \text{dan} \\ \max y_{ij} ; \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

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

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (6)$$

e. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

$$V_1 = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}; \quad (7)$$

2.4 Definisi Pupuk

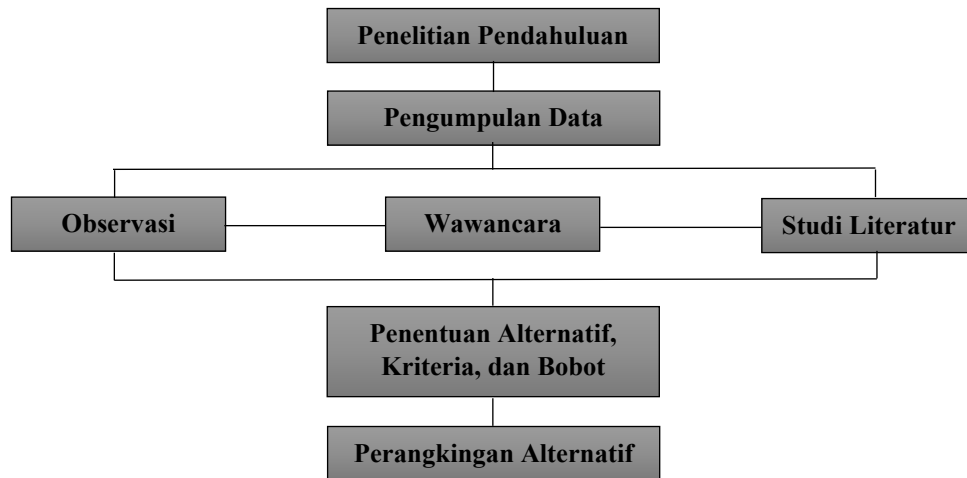
Secara umum, ada dua pupuk yang biasa digunakan, yaitu pupuk anorganik dan pupuk organik. Pupuk anorganik adalah pupuk yang dihasilkan karena siklus perancangan bahan, fisik atau alami dan merupakan hasil dari usaha atau pabrik pembuatan pupuk seperti Pupuk ZA (*Zwavelzure Amoniak*), Pupuk Urea, Pupuk NPK, Pupuk KCl (Kalium Klorida), Pupuk TSP (*Triple Super Phosphate*), Pupuk AS (*Amonium Sulfat*), dan Pupuk Dolomit. Pupuk organik adalah pupuk yang diperoleh dari tanaman mati, kotoran hewan atau bagian tubuh hewan atau limbah alam lainnya yang telah melalui siklus perancangan, dalam bentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral dan mikroorganisme yang berguna untuk meningkatkan kandungan nutrisi dan alami materi kotoran dan mengerjakan sifat fisik, sintetis dan alami tanah seperti Pupuk Kandang, Pupuk Kompos, dan Pupuk Hijau (Sistem and Tgd 2023).

2.5 Definisi Pisang

Pisang merupakan produk organik yang berasal dari tanaman berbunga dalam keluarga *Musa*. Produk alami ini terkenal dengan kulitnya yang berwarna kuning, hijau, merah, atau bahkan tanah, serta jaringannya yang halus dan manis. Pisang merupakan sumber energi yang baik karena mengandung karbohidrat, nutrisi dan mineral, terutama potasium. Produk alami ini sering dimakan langsung, dijadikan bahan masakan, atau diolah menjadi makanan lain.

3. METODE PENELITIAN

Berikut langkah-langkah dari kerangka kerja penelitian yang dilakukan seperti gambar dibawah ini :



Gambar 1. Metode Penelitian

3.1 Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh informasi dari uji penelitian dilakukan dengan menggunakan teknik tertentu sesuai dengan tujuannya. Ada berbagai teknik berbeda yang kita ketahui, termasuk wawancara, observasi, survei, dan narasi. Teknik yang dipilih untuk setiap variabel bergantung pada elemen yang berbeda, khususnya jenis informasi dan kualitas responden. Ada beberapa strategi pengumpulan informasi, yaitu:

3.1.1 Pengamatan (Observasi)

Pengamatan (observasi) adalah strategi pengumpulan informasi dimana sipeneliti mencatat data seperti yang terlihat selama eksplorasi. Melihat peristiwa-peristiwa tersebut seharusnya dapat dilakukan dengan cara melihat, menyimak, merasakan, yang kemudian dicatat secara tidak memihak sebagaimana yang diharapkan.

3.1.2 Wawancara

Wawancara adalah jenis korespondensi langsung antara ilmuwan dan responden. Korespondensi terjadi sebagai tanya jawab dalam hubungan tatap muka, sehingga perkembangan dan artikulasi responden merupakan desain media yang melengkapi kata-kata verbal.

3.1.3 Literatur (*Library Research*)

Dalam penelitian perpustakaan, aset perpustakaan digunakan untuk memperoleh informasi penelitian. Sebenarnya, penelitian perpustakaan membatasi kegiatan pada bahan koleksi perpustakaan saja tanpa memerlukan penelitian lapangan (Prasetya Adhytiatama Saputra 2021).

3.2 Penentuan Alternatif, Kriteria, dan Bobot

Sebelum menggunakan strategi TOPSIS dan MAUT untuk menghitung penentuan pupuk terbaik, penting untuk terlebih dahulu menentukan dahulu alternatif, persyaratan, dan pemberian bobot pada setiap kriteria (Dengan et al. 2021).

3.3 Perangkingan Alternatif

Perangkingan alternatif merupakan tahapan penting dalam navigasi, terutama yang berkaitan dengan pilihan sistem pendukung keputusan (SPK) atau pemeriksaan multikriteria. Siklus ini mencakup penilaian dan mempertimbangkan alternatif-alternatif dalam mempertimbangkan berbagai kriteria yang telah ditentukan sebelumnya (Surahman 2024).

4. HASIL

Sebelum melakukan estimasi, tentukan terlebih dahulu kriteria dan subkriteria yang diperlukan dan berikan penilaian bobot setiap kriteria nya untuk mendapatkan hasil keputusan dari banyak nya alternatif yang ada.

Tabel 1. Data Mentah

No	Nama Pupuk	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
1	Pupuk ZA	Rp. 400.000	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Tinggi
2	Pupuk Urea	Rp. 900.000	Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi
3	Pupuk NPK	Rp. 250.000	Sedang	Sedang	Tinggi	Sedang
4	Pupuk Kandang	Rp. 300.000	Tinggi	Sedang	Rendah	Tinggi
5	Pupuk KCL	Rp. 500.000	Sedang	Rendah	Sedang	Sedang
6	Pupuk TSP	Rp. 650.000	Tinggi	Tinggi	Rendah	Tinggi
7	Pupuk Kompos	Rp. 200.000	Sedang	Sedang	Tinggi	Sedang
8	Pupuk Hijau	Rp. 200.000	Sedang	Sedang	Tinggi	Sedang
9	Pupuk AS	Rp. 350.000	Tinggi	Tinggi	Rendah	Tinggi
10	Pupuk Dolomit	Rp. 350.000	Sedang	Sedang	Tinggi	Sedang

Tabel 2. Kriteria Biaya Pupuk (C₁)

No	Sub Kriteria	Jenis	Bobot
1	Rp. 0 - Rp. 250.000	Rendah	0,70
2	Rp. 260.000 - Rp. 500.000	Sedang	0,60
3	Rp. 510.000 - Rp. 750.000	Tinggi	0,50
4	Rp. 760.000 - Rp. 1.000.000	Sangat Tinggi	0,40

Tabel 3. Kriteria Efektifitas Pertumbuhan Tanaman (C₂)

No	Sub Kriteria	Jenis	Bobot
1	Kalium Tinggi	Rendah	0,60
2	Nitrogen, Fosfor, Kalium (Rendah)	Sedang	0,70
3	Nitrogen, Fosfor, Kalium (Seimbang)	Tinggi	0,80
4	Nitrogen Tinggi	Sangat Tinggi	0,90

Tabel 4. Kriteria Peningkatan Hasil Panen (C₃)

No	Sub Kriteria	Jenis	Bobot
1	Kalium Tinggi	Rendah	0,75
2	Nitrogen, Fosfor, Kalium (Rendah)	Sedang	0,80
3	Nitrogen, Fosfor, dan Kalium	Tinggi	0,85
4	Nitrogen, Fosfor, Kalium (Tinggi)	Sangat Tinggi	0,90

Tabel 5. Kriteria Kelestarian Lingkungan (C₄)

No	Sub Kriteria	Jenis	Bobot
1	Pencemaran Air	Rendah	0,75
2	Pencemaran Air Dampak Seimbang	Sedang	0,85
3	Memperbaiki Struktur Tanah	Tinggi	0,95

Tabel 6. Kriteria Ketersediaan Dan Aksesibilitas (C₅)

No	Sub Kriteria	Bobot
----	--------------	-------

1	Rendah	0,70
2	Sedang	0,75
3	Tinggi	0,80
4	Sangat Tinggi	0,85

Tabel 7. Mengisi nilai masing-masing kriteria

Kode	Kriteria				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
A ₁	0,60	0,90	0,90	0,95	0,80
A ₂	0,40	0,80	0,85	0,85	0,80
A ₃	0,70	0,70	0,80	0,95	0,75
A ₄	0,60	0,80	0,80	0,75	0,80
A ₅	0,60	0,70	0,75	0,85	0,75
A ₆	0,50	0,80	0,85	0,75	0,80
A ₇	0,70	0,70	0,80	0,95	0,75
A ₈	0,70	0,70	0,80	0,95	0,75
A ₉	0,60	0,80	0,85	0,75	0,80
A ₁₀	0,60	0,70	0,80	0,95	0,75

Tabel 8. Pembobotan (W)

Kode	Kriteria	Bobot	Jenis
C ₁	Biaya Pupuk	0,20	Cost
C ₂	Efektifitas Pertumbuhan Tanaman	0,30	Benefit
C ₃	Peningkatan Hasil Panen	0,25	Benefit
C ₄	Kelestarian Lingkungan	0,15	Benefit
C ₅	Ketersediaan Dan Aksesibilitas	0,10	Benefit
Total		1	

4.1 Perhitungan Metode SAW

Untuk mendapatkan keputusan dari pemilihan pupuk terbaik untuk tanaman pisang ditanah pesisir sehingga akan mendapatkan hasil produksi yang berkualitas, teknik SAW menggunakan metode normalisasi grid keputusan (X) menjadi ukuran korelasi seluruh evaluasi elektif dari standar yang telah ditentukan sebelumnya (Saputra and Kunci 2023).

Langkah awal yang dilakukan adalah melakukan perhitungan dengan menggunakan teknik SAW, karena pembobotan sudah ada maka matriks (r) dapat distandarisasi menggunakan persamaan yang ada di atas seperti pada contoh di bawah ini :

$$r_{11} => r_{ij} = \frac{\min\{0,60;0,40;0,70;0,60;0,60\}}{0,60} = \frac{0,40}{0,60} = 0,667$$

Begitu seterusnya hingga diperoleh hasil normalisasi sebagai berikut :

$$r = \begin{bmatrix} 0,667 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0,889 & 0,944 & 0,895 & 1 \\ 0,571 & 0,778 & 0,889 & 1 & 0,938 \\ 0,667 & 0,889 & 0,889 & 0,789 & 1 \\ 0,667 & 0,778 & 0,833 & 0,895 & 0,938 \\ 0,800 & 0,889 & 0,944 & 0,789 & 1 \\ 0,571 & 0,778 & 0,889 & 1 & 0,938 \\ 0,571 & 0,778 & 0,889 & 1 & 0,938 \\ 0,667 & 0,889 & 0,944 & 0,789 & 1 \\ 0,667 & 0,778 & 0,889 & 1 & 0,938 \end{bmatrix}$$

Melakukan proses perankingan dengan menggunakan bobot yang telah diberikan oleh pengambil keputusan :

$$W = [\quad 0,20 \quad 0,30 \quad 0,25 \quad 0,15 \quad 0,10 \quad]$$

$$V_1 = (0,20)(0,667) + (0,30)(1) + (0,25)(1) + (0,15)(1) + (0,10)(1) = 0,933 \quad 2$$

$$V_2 = (0,20)(1) + (0,30)(0,889) + (0,25)(0,944) + (0,15)(0,895) + (0,10)(1) = 0,937 \quad 1$$

$$V_3 = (0,20)(0,571) + (0,30)(0,778) + (0,25)(0,889) + (0,15)(1) + (0,10)(0,938) = 0,813 \quad 7$$

$$V_4 = (0,20)(0,667) + (0,30)(0,889) + (0,25)(0,889) + (0,15)(0,789) + (0,10)(1) = 0,840 \quad 5$$

$$V_5 = (0,20)(0,667) + (0,30)(0,778) + (0,25)(0,833) + (0,15)(0,895) + (0,10)(0,938) = 0,802 \quad 10$$

$$V_6 = (0,20)(0,800) + (0,30)(0,889) + (0,25)(0,944) + (0,15)(0,789) + (0,10)(1) = 0,881 \quad 3$$

$$V_7 = (0,20)(0,571) + (0,30)(0,778) + (0,25)(0,889) + (0,15)(1) + (0,10)(0,938) = 0,813 \quad 8$$

$$V_8 = (0,20)(0,571) + (0,30)(0,778) + (0,25)(0,889) + (0,15)(1) + (0,10)(0,938) = 0,813 \quad 9$$

$$V_9 = (0,20)(0,667) + (0,30)(0,889) + (0,25)(0,944) + (0,15)(0,789) + (0,10)(1) = 0,854 \quad 4$$

$$V_{10} = (0,20)(0,667) + (0,30)(0,778) + (0,25)(0,889) + (0,15)(1) + (0,10)(0,938) = 0,832 \quad 6$$

Oleh karena itu, perhitungan metode SAW menghasilkan hasil pemeringkatan Nilai terbesar ada pada $V_2 = 0,937$ yaitu Pupuk Urea adalah alternatif yang terpilih sebagai alternatif terbaik.

4.2 Perhitungan Metode TOPSIS

Maka tahapan selanjutnya adalah menyusun strategi topsis dengan melihat perbandingan antara kedua teknik tersebut. Teknik TOPSIS untuk pengarahannya multi kriteria bergantung pada ide elektif pemisahan paling terbatas dari susunan ideal positif, dan pemisahan terjauh dari susunan ideal negatif (Hairani 2021).

Langkah selanjutnya melakukan pembuatan matriks keputusan yang dinormalisasi (R) seperti contoh dibawah ini :

Kriteria C_1

$$R_{11} = \frac{0,60}{\sqrt{0,60^2 + 0,40^2 + 0,70^2 + 0,60^2 + 0,60^2 + 0,50^2 + 0,70^2 + 0,70^2 + 0,60^2 + 0,60^2}} = \frac{0,60}{1,918} = 0,313$$

Setelah itu hasil yang diperoleh dimasukkan kedalam matriks keputusan ternormalisasi R seperti dibawah ini :

$$R = \begin{bmatrix} 0,313 & 0,373 & 0,347 & 0,344 & 0,312 \\ 0,209 & 0,332 & 0,327 & 0,307 & 0,312 \\ 0,365 & 0,290 & 0,308 & 0,344 & 0,293 \\ 0,313 & 0,332 & 0,308 & 0,271 & 0,312 \\ 0,313 & 0,290 & 0,289 & 0,307 & 0,293 \\ 0,261 & 0,332 & 0,327 & 0,271 & 0,312 \\ 0,365 & 0,290 & 0,308 & 0,344 & 0,293 \\ 0,365 & 0,290 & 0,308 & 0,344 & 0,293 \\ 0,313 & 0,332 & 0,327 & 0,271 & 0,312 \\ 0,313 & 0,290 & 0,308 & 0,344 & 0,293 \end{bmatrix}$$

Setelah semua sudah dimasukkan ke dalam matrik ternormalisasi, langkah selanjutnya adalah membuat matrik ternormalisasi terbobot (Y) seperti dibawah ini :

$$Y = \begin{bmatrix} 0,063 & 0,112 & 0,087 & 0,052 & 0,031 \\ 0,042 & 0,100 & 0,082 & 0,046 & 0,031 \\ 0,073 & 0,087 & 0,077 & 0,052 & 0,029 \\ 0,063 & 0,100 & 0,077 & 0,041 & 0,031 \\ 0,063 & 0,087 & 0,072 & 0,046 & 0,029 \\ 0,052 & 0,100 & 0,082 & 0,041 & 0,031 \\ 0,073 & 0,087 & 0,077 & 0,052 & 0,029 \\ 0,073 & 0,087 & 0,077 & 0,052 & 0,029 \\ 0,063 & 0,100 & 0,082 & 0,041 & 0,031 \\ 0,063 & 0,087 & 0,077 & 0,052 & 0,029 \end{bmatrix}$$

Langkah selanjutnya menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif :

Solusi Ideal Positif (A^+) dan Solusi Ideal Negatif (A^-)

$$A^+ = \{0,042; 0,112; 0,087; 0,052; 0,031\}$$

$$A^- = \{0,073; 0,087; 0,072; 0,041; 0,029\}$$

Langkah selanjutnya menentukan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif :

Solusi Ideal Positif (A^+)

$$D_1^+ = \sqrt{(0,061 - 0,091)^2 + (0,154 - 0,154)^2 + (0,123 - 0,123)^2 + (0,073 - 0,073)^2 + (0,046 - 0,046)^2} = 0,030$$

Solusi Ideal Negatif (A^-)

$$D_1^- = \sqrt{(0,091 - 0,106)^2 + (0,154 - 0,120)^2 + (0,123 - 0,102)^2 + (0,073 - 0,058)^2 + (0,046 - 0,043)^2} = 0,045$$

Langkah terakhir yaitu langkah menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif yang dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} V_1 &= \frac{0,033}{0,033+0,021} = \frac{0,033}{0,054} = 0,611 & 2 \\ V_2 &= \frac{0,035}{0,035+0,014} = \frac{0,035}{0,049} = 0,714 & 1 \\ V_3 &= \frac{0,012}{0,012+0,042} = \frac{0,012}{0,054} = 0,222 & 10 \\ V_4 &= \frac{0,017}{0,017+0,028} = \frac{0,017}{0,045} = 0,378 & 5 \\ V_5 &= \frac{0,011}{0,011+0,036} = \frac{0,011}{0,047} = 0,234 & 7 \\ V_6 &= \frac{0,027}{0,027+0,020} = \frac{0,027}{0,047} = 0,574 & 3 \\ V_7 &= \frac{0,012}{0,012+0,041} = \frac{0,012}{0,053} = 0,226 & 8 \\ V_8 &= \frac{0,012}{0,012+0,041} = \frac{0,012}{0,053} = 0,226 & 9 \end{aligned}$$

$$V_9 = \frac{0,019}{0,019+0,027} = \frac{0,019}{0,046} = 0,413 \quad 4$$
$$V_{10} = \frac{0,016}{0,016+0,034} = \frac{0,016}{0,050} = 0,320 \quad 6$$

Sehingga dapatlah hasil perankingan dari perhitungan metode TOPSIS dapat dilihat bahwa $V_2 = 0,714$ yaitu Pupuk Urea terpilih sebagai pupuk terbaik.

5. KESIMPULAN

Adapun kajian di atas, eksplorasi menunjukkan bahwa proses “Analisis Perbandingan Metode Saw Dan Topsis Dalam Pemilihan Pupuk Terbaik Untuk Tanaman Pisang Ditanah Pesisir” dapat dibantu dengan membuat korelasi 2 strategi, yaitu antara strategi Strategi SAW dan teknik TOPSIS, selanjutnya memberikan hasil positioning serupa dengan jumlah serupa bisa dibilang hampir mendekati, saat ini hasil positioning dengan menggunakan strategi SAW ialah $A_2 = 0,937$ khususnya Pupuk Urea, sedangkan dengan teknik TOPSIS ialah $A_2 = 0,714$ yaitu Pupuk Urea. Kedua strategi tersebut dapat dipilih berdasarkan kebutuhan pemilihan. Jika pemilihan mempunyai keinginan untuk mencari jumlah terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut, maka strategi SAW dapat digunakan untuk memilih pupuk terbaik. Namun untuk memilih pupuk terbaik yang mempunyai skor terdekat terhadap susunan ideal positif dan skor terjauh terhadap susunan ideal negatif, maka pada saat itu teknik TOPSIS lebih layak digunakan dalam pemilihan pupuk terbaik, sehingga sangat dapat diasumsikan bahwa mengingat hasil di atas, hal ini bergantung pada masyarakat yang perlu memilih hasil dari strategi penentuan posisi SAW atau akibat dari positioning teknik TOPSIS.

DAFTAR PUSTAKA

- Artika Purba, Nofri Anti Dewi, Purwadi Purwadi, and Ahmad Calam. 2022. “Pemilihan Pupuk Terbaik Pada Tanaman Padi Menggunakan Metode ARAS.” *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)* 1(6): 795.
- Dengan, Berkualitas et al. 2021. “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Padi.” 10: 162–69.
- Hairani, Laila. 2021. “APLIKASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN REKOMENDASI.” 2(2): 262–67.
- Hutahaean, Jeperson, and Muliati Badaruddin. 2020. “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah SMK Swasta Penerima Dana Bantuan Menerapkan Metode Simple Additive Weighting (SAW).” *Jurnal Media Informatika Budidarma* 4(2): 466.
- Khairani, Annisa, Heru Satria Tambunan, Mahasiswa Program, and Studi Sistem. 2019. “PENERAPAN ALGORITMA MAUT (MULTY _ ATTRIBUTE UTILITY THEORY) DALAM.” 3: 728–32.
- Nafi, Dea Nur, Agus Mulyanto, and Muhammad Galih Wonoseto. 2021. “Perbandingan Sensitivitas Metode SAW Dan TOPSIS Dalam Pemilihan Ustadz Teladan Ponpes Wahid Hasyim Yogyakarta.” 6(1).
- Nasien, Dewi. 2024. “Implementasi Multi Objective Optimization By Ratio Analysis Untuk Pemilihan Jenis Pupuk Kualitas Terbaik.” 6(1): 23–27.
- Pare, Jayawardana, and Budiasto, 2022. 2022. “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN BENIH PADI UNGGUL MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITVE WEIGHTING (SAW) BERBASIS WEB.” 05(01): 8–12.
- Prasetya Adhytiatama Saputra. 2021. “Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Helpdesk Data Management Di PT. Telkom Witel Bandung Menggunakan Metode TOPSIS.” (79): 1–11.
- Saputra, Very Hendra, and Kata Kunci. 2023. “Kombinasi Pembobotan PIPRECIA-S Dan Metode SAW Dalam Pemilihan Ketua Organisasi Sekolah.” 2: 32–40.
- Saw, Weighting, Pada Pt, and E D I Indonesia. 2022. “Penerapan Aplikasi Sistem Penunjang Keputusan Performa Karyawan.” 5: 108–17.
- Silalahi, Oxi Nova, Nur Yanti, Lumban Gaol, and Jufri Halim. 2023. “Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kualitas Pupuk Menggunakan Metode Maut.” 2: 394–402.
- Sistem, Jurnal, and Informasi Tgd. 2023. “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pupuk Buah Terbaik Dengan Menggunakan Metode MOORA.” 2: 518–26.
- Sudarsono, Bernadus Gunawan, Iskandar Zulkarnain, Efori Buulolo, and Dito Putro Utomo. 2022. “Analisa Penerapan Metode MOOSRA Dan MOORA Dalam Keputusan Pemilihan Lokasi Usaha.” 4(3): 1456–63.
- Surahman, Ade. 2024. “Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Kombinasi Metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) Dan Pembobotan Entropy.” : 28–36.
- Syafi, Mahmud. 2024. “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Daerah Prioritas Penanganan Stunting Pada Balita Menggunakan Metode TOPSIS (Studi Kasus : Kota Pontianak).” 7(1): 33–39.