Penerapan Metode Topsis Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Varietas Padi Unggul

Budanis Dwi Meilani[1], Dedy Nur Setiawan[2]

Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknik elektro dan Teknologi Informasi,
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]
e-mail : budanis@itats.ac.id, dedy10ns@gmail.com

ABSTRACT

Most of Indonesian people depend their lives on the agricultural sector, one of which is as a rice farmer. The problem for the agriculture service in the PPL (Field Extension Officer) is the difficulty in convincing farmers that after every harvest replaces the rice to be planted to prevent pest attacks. Suggestions from the government to replace rice varieties after harvest is due to reduce pest attacks. If you plant rice with the same variety, the pests will attack the rice crops even worse. The problem is that it is difficult for farmers to determine suitable rice varieties to be planted on their land. For this reason, a decision support system is needed to determine the appropriate rice varieties to be planted on farmers' land using the TOPSIS method. TOPSIS method is a method that is suitable to be applied in decision making with various criteria, including in determining the selection of appropriate rice varieties in order to increase production and produce quality rice. The criteria used are: average yield of productivity, pest resistance, plant age, number of diseases, and rice yield. Based on the results of TOPSIS system testing conducted from 10 times the test results in 9 data that are suitable and 1 data that are not suitable, with a system accuracy of 90%.

Keywords: *Decision Support System, superior rice variety, TOPSIS*

ABSTRAK

Sebagian besar masyarakat Indonesia menggantungkan hidupnya pada sektor pertanian, salah satunya adalah sebagai petani padi. Permasalahan bagi dinas pertanian pada bagian PPL (Petugas Penyuluh Lapangan) adalah sulitnya meyakinkan para petani agar setiap sehabis panen mengganti padi yang akan ditanam agar mencegah serangan hama. Anjuran dari pemerintah agar mengganti varietas padi setelah habis panen dikarenakan untuk mengurangi serangan hama penyakit. Jika menanam padi dengan varietas yang sama maka hama akan menyerang tanaman padi lebih parah lagi. Permasalahan yang ada adalah sulitnya petani untuk menentukan varietas padi yang cocok akan ditanam di lahan mereka. Untuk itu diperlukan suatu sistem pendukung keputusan untuk menentukan varietas padi yang sesuai untuk ditanam di lahan petani dengan menggunakan metode TOPSIS. Metode TOPSIS merupakan metode yang cocok untuk di terapkan dalam pengambilan keputusan dengan berbagai kriteria, termasuk dalam penentuan pemilihan varietas padi yang sesuai agar dapat meningkatkan produksi dan menghasilkan padi yang berkualitas. Kriteria yang digunakan yaitu : rata-rata hasil produktivitas, ketahanan hama, umur tanaman, banyaknya penyakit, dan hasil nasi. Berdasarkan dari hasil pengujian sistem TOPSIS yang dilakukan dari 10 kali pengujian maka menghasilkan 9 data yang sesuai dan 1 data yang tidak sesuai, dengan tingkat akurasi sistem 90%.

Kata kunci: *Sistem Pendukung Keputusan, Varietas Padi Unggul, TOPSIS*

PENDAHULUAN

Di Indonesia tanaman padi berperan sangat penting bagi sebagian besar rakyat Indonesia, karena hampir semua rakyat Indonesia mengkonsumsi nasi yang berasal dari tanaman padi. Sebagian besar masyarakat Indonesia menggantungkan hidupnya pada sektor pertanian, salah satunya adalah sebagai petani padi. Namun seringkali petani banyak yang mengalami kesulitan untuk memilih padi apa yang mereka pakai dalam bercocok tanam di lahan mereka.

Permasalahan bagi dinas pertanian pada bagian PPL (Petugas Penyuluh Lapangan) adalah sulitnya meyakinkan para petani untuk mananam padi yang berbeda setelah panen agar

mencegah serangan hama penyakit. Anjuran dari dinas pertanian setiap panen agar mengganti varietas padi dikarenakan mengurangi serangan hama. Yang dirasakan petani saat ini adalah kesulitan dalam memilih varietas padi yang cocok untuk ditanam di lahan mereka. Untuk membantu para petani memilih varietas padi yang cocok di tanam di daerahnya dan PPL (Petugas Penyuluh Lapangan), maka perlunya sistem pendukung keputusan yang dapat membantu para petani dalam memilih varietas padi yang cocok di daerahnya dengan menggunakan metode TOPSIS. Metode TOPSIS merupakan metode yang cocok untuk di terapkan dalam pengambilan keputusan dengan berbagai kriteria, termasuk dalam penentuan pemilihan varietas padi yang sesuai agar dapat meningkatkan produksi dan menghasilkan padi yang berkualitas. Terbukti dengan hasil penelitian terdahulu mengenai system pendukung keputusan penerimaan pegawai di SMA Al Washliyah Tanjung Morawa dengan menggunakan Topsis [1], system pendukung keputusan penentuan keluarga miskin pada desa panca karsa II dengan metode Topsis [2] dan penilaian kinerja dosen menggunakan metode Topsis [3] menunjukkan bahwa metode Topsis cocok untuk diterapkan pada kasus yang mempunyai kriteria yang bervariasi.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman padi merupakan tanaman budidaya yang sangat penting bagi umat manusia karena lebih dari setengah penduduk dunia tergantung pada tanaman ini sebagai bahan pangan. Tanaman padi sangat istimewa karena tanaman padi mempunyai kemampuan beradaptasi hampir pada semua lingkungan dari dataran rendah sampai dataran tinggi (2000 mdpl) [4]. Varietas padi unggul adalah padi yang memiliki kualitas terbaik disetiap kriteria, oleh karena itu para petani menginginkan padi yang sesuai dengan kondisi lingkungan lahan serta menghasilkan prokdutivitas yang tinggi.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK), secara umum didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan, baik kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan mengkomunikasikan untuk masalah semi-terstruktur. Secara khusus, SPK didefinisikan sebagai sebuah system yang mendukung kerja seorang manager maupun kelompok manager dalam memecahkan masalah semi-terstruktur dengan cara memberikan informasi ataupun kesimpulan menuju pada keputusan tertentu [5]

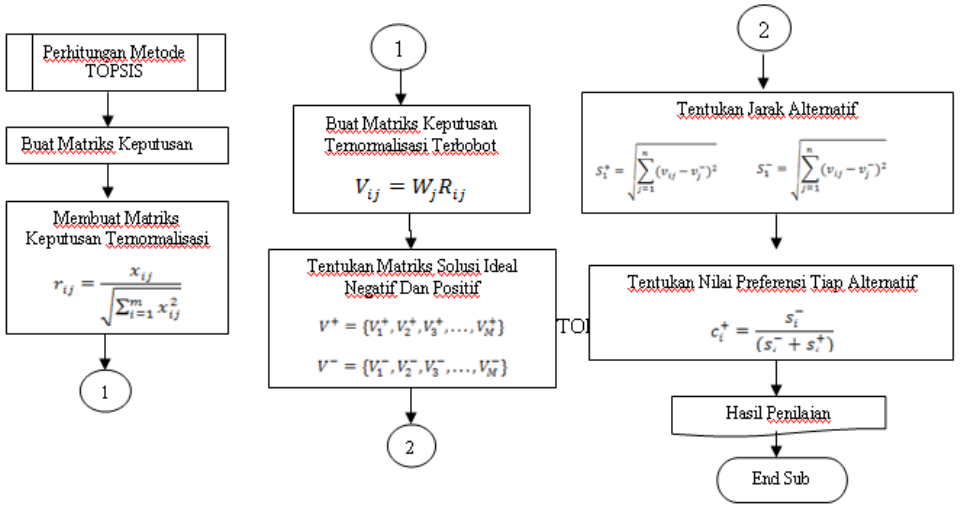
Beberapa keuntungan pengguaan SPK antara lain adalah sebagai berikut [6] :

1. Mampu mendukung pencarian solusi dari berbagai permasalahan yang kompleks
2. Dapat merespon dengan cepat pada situasi yang tidak diharapkan dalam kondisi yang berubah-ubah
3. Mampu untuk menerapkan berbagai strategi yang berbeda pada konfigurasi berbeda secara cepat dan tepat
4. Pandangan dan pembelajaran baru
5. Sebagai fasilitator dalam komunikasi
6. Meningkatkan kontrok manajemen dan kinerja
7. Menghemat biaya dan sumber daya manusia (SDM)
8. Menghemat waktu karena keputusan dapat diambil dengat cepat
9. Meningkatkan efetivitas manajerial, menjadikan manajer dapat bekerja lebih singkat dan dengan sedikit usaha
10. Menungkatkat produtivitas analisis

Metode TOPSIS *(Technique For Order Of Preference By Similarity To Ideal Solution)* pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang untuk digunakan sebagai salah satu metode dalam memecahkan masalah mutikriteria. Yoon dan Hwang mengembangkan metode TOPSIS berdasarkan intuisi yaitu alternative pilihan merupakan alternatif yang mempunyai jarak terkecil dari solusi ideal positif dan jarak terbesar dari solusi ideal negative dari sudut pandang geometris dengan meggunakan jarak *Euclidean* [7].

Menurut [8] *flowchart* digunakan untuk menggambar sebuah algoritma terstruktur agar mudah dipahami oleh orang lain (khususnya *programmer* yang bertugas mengimplementasikan program).

METODE



Gambar 1. *Flowchart* metode TOPSIS

Data kriteria dalam aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan varietas padi yang akan dibuat ini menggunakan 5 data kriteria meliputi :

1. Rata-rata hasil produktivitas
2. Umur tanaman
3. Hasil nasi
4. Banyaknya penyakit
5. Ketahanan hama.

Tabel 1 Contoh Data alteratif

No	Alternatif	Kriteria				
		BP1	BP2	BP3	BP4	BP5
1	Ciherang	7.0 ton	125 hari	Pulen	1	tahan
2	Situbagendit	5.0 ton	120 hari	Pulen	1	agak tahan
3	Inpari 30	7.2 ton	111 hari	Pulen	2	agak rentan
4	Ir 64	5.0 ton	120 hari	Pulen	1	agak tahan
5	Inpari 4	6.04 ton	115 hari	Pulen	4	agak rentan

Langkah-langkah perhitungan menggunakan metode TOPSIS :

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.
   Matriks keputusan yang dibentuk sebagai berikut:

$$X = \begin{Bmatrix} 3 & 2 & 3 & 4 & 4 \\ 2 & 2 & 3 & 4 & 3 \\ 4 & 3 & 3 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 3 & 4 & 3 \\ 3 & 3 & 3 & 1 & 2 \end{Bmatrix}$$

2. Proses normalisasi matriks keputusan dihitung sesuai persamaan, R disini merupakan fariabel dihitung berdasarkan baris per kriteria

$$R_{11} = \frac{3}{\sqrt{3^2+2^2+4^2+2^2+3^2}} = \frac{3}{6{,}48} = 0{,}46$$
$$R_{12} = \frac{2}{\sqrt{2^2+2^2+3^2+2^2+3^2}} = \frac{2}{5{,}48} = 0{,}37$$
$$R_{13} = \frac{3}{\sqrt{3^2+3^2+3^2+3^2+3^2}} = \frac{3}{6{,}71} = 0{,}45$$
$$R_{14} = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+3^2+4+1^2}} = \frac{4}{7{,}62} = 0{,}53$$
$$R_{15} = \frac{4}{\sqrt{4^2+3^2+2^2+3^2+2^2}} = \frac{4}{6{,}48} = 0{,}62$$

Dengan cara yang sama diperoleh matriks keputusan sebagai berikut :

$$R = \begin{Bmatrix} 0{,}46 & 0{,}37 & 0{,}45 & 0{,}53 & 0{,}62 \\ 0{,}31 & 0{,}37 & 0{,}45 & 0{,}53 & 0{,}46 \\ 0{,}62 & 0{,}55 & 0{,}45 & 0{,}39 & 0{,}31 \\ 0{,}31 & 0{,}37 & 0{,}45 & 0{,}53 & 0{,}46 \\ 0{,}46 & 0{,}55 & 0{,}45 & 0{,}13 & 0{,}31 \end{Bmatrix}$$

3. Membuat matriks normalisasi berbobot.
   Bobot yang diberikan bobot preferensi sebagai berikut : W = (4,2,2,3,3)
   Proses normalisasi matriks terbobot dihitung sesuai persamaan
   $V_{11} = R_{11} \times W_1 = 0{,}46 \times 4 = 1{,}85$
   $V_{12} = R_{12} \times W_2 = 0{,}37 \times 2 = 0{,}73$
   $V_{13} = R_{13} \times W_3 = 0{,}45 \times 2 = 0{,}89$
   $V_{14} = R_{14} \times W_4 = 0{,}53 \times 3 = 1{,}58$
   $V_{15} = R_{15} \times W_5 = 0{,}62 \times 3 = 1{,}85$
   Dengan cara yang sama diperoleh matriks keputusan sebagai berikut:

$$V = \begin{Bmatrix} 1{,}85 & 0{,}73 & 0{,}89 & 1{,}58 & 1{,}85 \\ 1{,}23 & 0{,}73 & 0{,}89 & 1{,}58 & 1{,}39 \\ 2{,}47 & 1{,}10 & 0{,}89 & 1{,}18 & 0{,}93 \\ 1{,}23 & 0{,}73 & 0{,}89 & 1{,}58 & 1{,}39 \\ 1{,}85 & 1{,}10 & 0{,}89 & 0{,}39 & 0{,}93 \end{Bmatrix}$$

4. Menentukan matriks ideal positif dan solusi ideal negaif
   Solusi ideal positif adalah nilai terbesar ditiap kolom sebaliknya ideal negatif adalah nilai terkecil ditiap kolom
   a. Solusi ideal positif di notasikan dengan A^+ , berikut nilai solusi ideal positif matriks normalisasi terbobot :
      $A^+ = \{(2{,}47) , (1{,}10) , (0{,}89) , (1{,}58) , (1{,}85)\}$
   b. Solusi ideal positif di notasikan dengan A^- , berikut nilai solusi ideal positif matriks normalisasi terbobot :
      $A^- = \{(1{,}23) , (0{,}73) , (0{,}89) , (0{,}39) , (0{,}93)\}$

5. Menghitung seperasi
   a. S^+ adalah jarak alternatif dari solusi ideal positif didefinisikan sebagai berikut:

$$S_1^+ = \sqrt{\begin{matrix}((1{,}85-2{,}47)^2)+((0{,}73-1{,}10)^2)+((0{,}89-0{,}89)^2) \\ +((1{,}58-1{,}58)^2)+((1{,}85-1{,}85)^2))\end{matrix}} = 0{,}72$$

$$S_2^+ = \sqrt{\begin{matrix}((1{,}23-2{,}47)^2)+((0{,}73-1{,}10)^2)+((0{,}89-0{,}89)^2) \\ +((1{,}58-1{,}58)^2)+((1{,}39-1{,}85)^2))\end{matrix}} = 1{,}37$$

$$S_3^+ = \sqrt{\begin{matrix}((2{,}47-2{,}47)^2)+((1{,}10-1{,}10)^2)+((0{,}89-0{,}89)^2) \\ +((1{,}18-1{,}58)^2)+((0{,}93-1{,}85)^2))\end{matrix}} = 1{,}01$$

$$S_4^+ = \sqrt{\begin{array}{c}((1{,}23-2{,}47)^2)+((0{,}73-1{,}10)^2)+((0{,}89-0{,}89)^2)\\ +((1{,}58-1{,}58)^2)+((1{,}39-1{,}85)^2))\end{array}} = 1{,}37$$

$$S_5^+ = \sqrt{\begin{array}{c}((1{,}85-2{,}47)^2)+((1{,}10-1{,}10)^2)+((0{,}89-0{,}89)^2)\\ +((0{,}39-1{,}58)^2)+((0{,}93-1{,}85)^2))\end{array}} = 1{,}62$$

b. S^- adalah jarak alternatif dari solusi ideal negatif didefinisikan sebagai berikut:

$$S_1^- = \sqrt{\begin{array}{c}((1{,}85-1{,}23)^2)+((0{,}73-0{,}73)^2)+((0{,}89-0{,}89)^2)\\ +((1{,}58-0{,}39)^2)+((1{,}85-0{,}93)^2))\end{array}} = 1{,}62$$

$$S_2^- = \sqrt{\begin{array}{c}((1{,}23-1{,}23)^2)+((0{,}73-0{,}73)^2)+((0{,}89-0{,}89)^2)\\ +((1{,}58-0{,}39)^2)+((1{,}39-0{,}93)^2))\end{array}} = 1{,}27$$

$$S_3^- = \sqrt{\begin{array}{c}((2{,}47-1{,}23)^2)+((1{,}10-0{,}73)^2)+((0{,}89-0{,}89)^2)\\ +((1{,}18-0{,}39)^2)+((0{,}93-0{,}93)^2))\end{array}} = 1{,}51$$

$$S_4^- = \sqrt{\begin{array}{c}((1{,}23-1{,}23)^2)+((0{,}73-0{,}73)^2)+((0{,}89-0{,}89)^2)\\ +((1{,}58-0{,}39)^2)+((1{,}39-0{,}93)^2))\end{array}} = 1{,}27$$

$$S_5^- = \sqrt{\begin{array}{c}((1{,}85-1{,}23)^2)+((1{,}10-0{,}73)^2)+((0{,}89-0{,}89)^2)\\ +((0{,}39-0{,}39)^2)+((0{,}93-0{,}93)^2))\end{array}} = 0{,}72$$

6. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif
   Dalam tahap ini jarak antar alternarif dengan solusi ideal positif maupun negatif akan dihitung nilai preferensinya, dengan begitu akan diperoleh alternatif terbaik dengan nilai preferensi tertinggi, berikut perhitungannya :
   C_i^+ adalah kedekatan relatif ke-i terhadap solusi ideal positif

$$c_1^+ = \frac{1{,}62}{(1{,}62+0{,}72)} = 0{,}69$$

$$c_2^+ = \frac{1{,}27}{(1{,}27+1{,}37)} = 0{,}48$$

$$c_3^+ = \frac{1{,}51}{(1{,}51+1{,}01)} = 0{,}60$$

$$c_4^+ = \frac{1{,}27}{(1{,}27+1{,}37)} = 0{,}48$$

$$c_5^+ = \frac{0{,}72}{(0{,}72+1{,}62)} = 0{,}31$$

7. Merangking alteratif
   Diurutkan dari nilai C^+ terbesar ke terkecil, solusi terbaik adalah dengan nilai C^+ yang terbesar.

Tabel 2 Merangking alteratif

No	Alternatif	Nilai (C^+)
1	Ciherang	0.69
2	Situbagendit	0.48
3	Inpari 30	0.60
4	Ir 64	0.48
5	Inpari 4	0.31

Nilai alternatif varietas padi unggul adalah ciherang karena memiliki nilai terbesar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Coba Sistem

Uji coba sistem ini dibedakan ke dalam dua bagian yaitu bagian admin dan user, hanya admin yang dapat login sedangkan user dibuat halaman sendiri tanpa harus login tetapi admin dan user sama-sama dapat melihat data padi dan melakukan perhitungan namun admin dapat akses lebih seperti menginput, mengedit serta menghapus data.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Program

No	Kota	Varietas Padi	Kriteria / bobot	Penilaian survei	Perhitungan TOPSIS	Ket.
1	**Banyuwangi**	1. Inpari 30 Ciherang sub1 2. Inpari 42 Agritan GSR	Padi > 7 ton Bobot : 3,3,3,3,3	Inpari 30 Ciherang sub1	Inpari 30 Ciherang sub1	**sesuai**
2	**Blitar**	1. Inpari 16 Pasundan 2. Ciherang 3. Inpari 43 Agritan GSR	Padi 6-7 ton Bobot : 3,3,3,3,3	Ciherang	Ciherang	**Sesuai**
3	**Bojonegoro**	1. Silugonggo 2. Ciherang. 3. Situ bagendit	Padi 4-7 ton Bobot : 3,3,3,3,3	Ciherang	Ciherang	**Sesuai**
4	**Bondowoso**	1. IR 64 2. Ciherang 3. Cimelati	Padi 5-7 ton Bobot : 3,3,3,3,3	Ciherang	Ciherang	**Sesuai**
5	**Gresik**	1. Mekongga 2. Cibogo 3. Inpari 32 HDB	Padi 6-7 ton Bobot : 3,3,3,3,3	Mekongga	Mekongga	**Sesuai**
6	**Jember**	1. Inpari 3 2. Yuwono 3. Sunggal	Padi 5 - 6 ton Bobot : 3,3,3,3,3	Yuwono	Yuwono	**Sesuai**
7	**Jombang**	1. Inpari 30 Ciherang sub1 2. Mekongga 3. Inpari 32 HDB	Padi 6 - 7 ton Bobot : 3,3,3,3,3	Mekongga	Mekongga	**Sesuai**
8	**Kediri**	1. Ciherang 2. Cibogo 3. Logawa	Padi 6 - 7 ton Bobot : 3,3,3,3,3	Ciherang	Ciherang	**Sesuai**
9	**Lumajang**	1. Mekongga 2. Way apoburu 3. Inpari 43 Agritan GSR	Padi 5 - 7 ton Bobot : 2,2,3,3,3	Inpari 43 Agritan GSR	Mekongga	**Tidak sesuai**
10	**Mojokerto**	1. Ciheran 2. Inpari 30 Ciherang Sub 1 3. Inpari 42 Agritan GSR	Padi 5 - 7 ton Bobot : 3,2,2,3,3	Ciheran	Ciheran	**Sesuai**

KESIMPULAN

Dari hasil analisan dan perancangan program serta implementasi program sistem pendukung keputusan pemilian varietas padi unggul menggunakan metode TOPSIS dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dengan menerapkan metode TOPSIS pada sistem ini dapat diiplementasikan pada sebuah program pemilihan varietas padi unggul.
2. Berdasarkan hasil pengujian sebanyak 10 kali antara hasil sistem dengan data aktual, maka diperoleh tingkat akurasi sistem sebesar 90%, dengan kecocokan 9 data yang sesuai dan 1 data yang tidak sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Sriani, Raissa Amanda Putri, 2018, Analisa Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan TOPSIS untuk System Penerimaan Pegawai pada SMA Al Washliyah Tanjung Morawa, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

[2] Irvan Muzakkir, 2017, Penerapan Metode TOPSIS untuk Sistem Pendukung Penentuan Keluarga Miskin Pada Desa Panca Karsa II, Universitas Ichsan Gorontalo

[3] Candra Surya, 2018, Penilaiana Kinerja Dosen Menggunakan Metode TOPSIS (Studi Kasus : Amik Mitra Gama). AMIK Mitra Gama

[4] Utama, ZulhamHarja. (2015). " *Budidaya Padi Pada Lahan Marjinal* ". Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.

[5] Hermawan, Julius. (2005). "*Membangun Decision Support System*". Yogyakarta: Andi.

[6] Surbakti, Irfan. (2002). "*Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System)",* Yogyakarta : Graha Ilmu

[7] Sachdeva, A., Kumar, D., Kumar, P (2009), "Multi Factor Mode Critically Analysis Using TOPSIS" International Journal of Industrial Engineering, vol 5. no 8

[8] Sitorus,Lamhot. (2015). "*Algoritma dan Pemrograman".* Yogyakarta: CV.ANDI OFFSET.

ISSN (print) : 2686-0023
ISSN (online) : 2685-6875