Jurnal RISTER : Riset Sistem Cerdas
Vol. 3, No. 2, November 2026, hlm. 74-85

DOI: 10.25126/Riscer
e-ISSN: 3047-468X

Penerapan Metode TOPSIS dalam Sistem Penunjang Keputusan Penerimaan Bantuan Pertanian di Kecamatan Marioriwawo Berbasis Web

Adelia Regina Putri[*1], Muh. Fajril[2] , Adistia Ramadani[3] , Rasmita[4] , Armi[5] , Haerunniza[6] , Muh Asrin[7] , Muhammad Adrian[8]
Universitas Lamappapoleonro; Jl. Kesatria No.60 Watansoppeng, Soppeng Sulawesi Selatan
Email: [1]adeliaregina891@gmail.com , [2]fajrilmul78@gmail.com , [3]adistiaramadani3@gmail.com , [4]mhytas6@gmail.com , [5]armimii27@gmail.com , [6]haerunniza76@gmail.com , [7]muhasrin76@gmail.com , [8]muhadrian353@gmail.com

(Naskah masuk: 23-09-2026, diterima untuk diterbitkan: 24-11-2026)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Penunjang Keputusan (SPK) berbasis web menggunakan metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) untuk menentukan prioritas bantuan pertanian di Kecamatan Marioriwawo, Kabupaten Soppeng. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi terhadap 129 kelompok tani tanaman pangan. Penilaian menggunakan lima kriteria, yaitu luas lahan, jumlah anggota, kelas kelompok, kelengkapan legalitas, dan lama berdiri, dengan tiga skenario pembobotan. Sistem dikembangkan menggunakan model Waterfall, PHP, dan MySQL. Hasil menunjukkan Kelompok Tani Harapan Jaya memperoleh peringkat pertama dengan nilai preferensi 0,7475. Verifikasi PHP dan Python menghasilkan selisih maksimum $4{,}9 \times 10^{-13}$ dengan peringkat identik. Korelasi Spearman antarskenario mencapai 0,9059–0,9766. Kesesuaian dengan daftar usulan bantuan sebesar 28,6% (6 dari 21 kelompok), tetapi belum berbeda signifikan dari pemilihan acak ($p = 0{,}0938$). Pengujian fungsional dilakukan menggunakan Black Box Testing. Penelitian ini memberikan evaluasi terhadap konsistensi perhitungan, sensitivitas bobot, dan kesesuaian rekomendasi sebagai dasar pengembangan SPK bantuan pertanian.

Kata kunci: TOPSIS, sistem penunjang keputusan, bantuan pertanian, analisis sensitivitas, kelompok tani

Abstract

This study develops a web-based Decision Support System (DSS) using the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method to prioritize agricultural assistance in Marioriwawo District, Soppeng Regency. Data were collected through observation, interviews, and documentation involving 129 food-crop farmer groups. Five criteria and three weighting scenarios were applied. The system was developed using the Waterfall model, PHP, and MySQL. The results show that Harapan Jaya Farmer Group ranked first with a preference value of 0.7475. Verification between PHP and Python produced a maximum difference of 4.9×10^{-13} with identical rankings. Spearman correlations across weighting scenarios ranged from 0.9059 to 0.9766. Agreement with the proposed beneficiary list reached 28.6% (6 of 21 groups), but was not significantly higher than random selection ($p = 0.0938$). Functional testing was conducted using Black Box Testing. This study evaluates computational consistency, weight sensitivity, and recommendation agreement to support agricultural assistance decision-making.

Keywords: *TOPSIS, decision support system, agricultural assistance, sensitivity analysis, farmer groups*

1. PENDAHULUAN

Bantuan pertanian memerlukan mekanisme penentuan calon penerima yang mempertimbangkan kondisi usaha dan kelembagaan kelompok tani. Penentuan prioritas menjadi penting ketika jumlah kelompok yang mengusulkan bantuan lebih banyak dibandingkan kuota yang tersedia. Di Kecamatan Marioriwawo, Kabupaten Soppeng, data Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) tahun 2025 mencatat sebanyak 167 kelompok tani, dengan 129 kelompok yang mengusahakan tanaman pangan (BPP Kecamatan Marioriwawo, 2025). Keberagaman kondisi kelompok tani tersebut menunjukkan perlunya mekanisme penilaian yang terstruktur agar proses

penyusunan prioritas dapat dilakukan secara lebih sistematis dan transparan.

Sistem Penunjang Keputusan (SPK) merupakan sistem yang membantu pengambil keputusan mengolah data, mempertimbangkan berbagai alternatif, dan menyajikan informasi untuk mendukung penyelesaian permasalahan yang kompleks (Elkady et al., 2024). Perkembangan SPK juga menunjukkan pemanfaatan model analitis dan teknologi komputasi untuk memperkuat proses pengambilan keputusan di berbagai bidang (Onwujekwe & Weistroffer, 2025). Dalam konteks penyaluran bantuan, SPK telah diterapkan untuk menghasilkan rekomendasi penerima bantuan sosial berdasarkan sejumlah kriteria penilaian (Zulkifi Nusri et al., 2025).

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Metode ini menentukan prioritas alternatif berdasarkan jarak setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, kemudian mengurutkannya berdasarkan tingkat kedekatan relatif terhadap solusi ideal(Madanchian & Taherdoost, 2023).

TOPSIS dapat mengolah sejumlah kriteria dengan satuan pengukuran berbeda melalui proses normalisasi dan pembobotan. Namun, hasil pemeringkatan sangat dipengaruhi oleh pemilihan kriteria, arah preferensi, dan bobot yang digunakan. Oleh karena itu, penerapan TOPSIS dalam penentuan prioritas bantuan pertanian perlu mempertimbangkan kesesuaian indikator penilaian dengan kondisi kelompok tani serta melakukan evaluasi terhadap perubahan hasil pemeringkatan akibat perbedaan bobot.

Sejumlah penelitian terdahulu telah menerapkan sistem penunjang keputusan dalam penentuan prioritas bantuan pertanian. Puspitasari dan Supratman (2023) menggunakan TOPSIS untuk mengembangkan sistem rekomendasi penerima bantuan dalam pengelolaan potensi desa, termasuk bantuan pupuk dan benih tanaman. Mubarok et al. (2025) menerapkan TOPSIS untuk menentukan prioritas penerima bantuan pupuk subsidi berdasarkan karakteristik kelompok tani. Sementara itu, Salam dan Hardiyanti (2023) menggunakan metode SMART untuk merekomendasikan penerima bantuan alat dan mesin pertanian, sedangkan Rosidin et al. (2025) menerapkannya dalam penentuan penerima bantuan benih padi bagi kelompok tani. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode pengambilan keputusan multikriteria dapat diterapkan pada berbagai program bantuan pertanian. Namun, perbedaan metode, objek bantuan, dan kriteria penilaian menunjukkan perlunya evaluasi yang disesuaikan dengan karakteristik program dan wilayah penelitian. Penelitian ini mengembangkan evaluasi lebih lanjut melalui perbandingan hasil pemeringkatan dengan daftar usulan bantuan aktual serta analisis sensitivitas menggunakan tiga skenario pembobotan.

Pemilihan kriteria dalam penentuan prioritas bantuan pertanian juga perlu memperhatikan ketentuan pemerintah. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 02 Tahun 2026 mengatur pengelolaan bantuan pemerintah, termasuk mekanisme pengusulan dan penetapan calon penerima dan calon lokasi melalui sistem eBanper. Petunjuk teknis pengelolaan bantuan pemerintah lingkup Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Tahun Anggaran 2026 juga memuat sejumlah informasi yang berkaitan dengan pengusulan bantuan, seperti luas lahan, jumlah anggota, jadwal tanam, produktivitas, dan kelengkapan administrasi kelompok (Kementerian Pertanian, 2026; Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2026). Dalam penelitian ini, lima kriteria digunakan berdasarkan ketersediaan data yang dapat dibandingkan pada seluruh alternatif serta hasil konsultasi langsung dengan pihak BPP Kecamatan Marioriwawo. Kriteria tersebut meliputi luas lahan, jumlah anggota, kelas kelompok, kelengkapan legalitas berupa AD/ART dan Surat Keterangan Terdaftar (SKT), serta lama berdiri kelompok tani. Luas lahan dan jumlah anggota menggambarkan skala usaha, sedangkan kelas kelompok, kelengkapan legalitas, dan lama berdiri digunakan sebagai indikator kondisi kelembagaan. Kelima kriteria

tersebut merupakan indikator pemeringkatan dalam model penelitian dan tidak dimaksudkan sebagai pengganti seluruh persyaratan resmi calon penerima bantuan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Penunjang Keputusan berbasis web menggunakan metode TOPSIS untuk menentukan prioritas kelompok tani calon penerima bantuan pertanian di Kecamatan Marioriwawo. Penelitian menggunakan data 129 kelompok tani tanaman pangan dan lima kriteria penilaian yang telah dikonsultasikan dengan pihak BPP. Evaluasi dilakukan melalui verifikasi hasil perhitungan sistem menggunakan PHP terhadap perhitungan pembanding menggunakan Python, analisis sensitivitas melalui tiga skenario pembobotan, serta pengukuran kesesuaian hasil pemeringkatan dengan daftar usulan bantuan tahun 2026. Kontribusi penelitian terletak pada evaluasi empiris yang menghubungkan konsistensi komputasi, sensitivitas pembobotan, dan kesesuaian rekomendasi dengan usulan aktual pada tingkat kecamatan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kemampuan dan keterbatasan TOPSIS sebagai alat bantu penyusunan prioritas bantuan pertanian tanpa menggantikan kewenangan instansi dalam menetapkan penerima akhir.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui lima tahapan, yaitu pengumpulan data, pengolahan data, perhitungan TOPSIS, pengembangan sistem, serta pengujian dan evaluasi. Tahap pertama dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi untuk memperoleh informasi mengenai kondisi kelompok tani dan mekanisme pengusulan bantuan pertanian di Kecamatan Marioriwawo. Tahap kedua meliputi pemeriksaan kelengkapan data, penentuan alternatif, pemilihan kriteria, serta konversi data ke dalam bentuk numerik. Tahap ketiga adalah penerapan metode TOPSIS menggunakan tiga skenario pembobotan untuk menghasilkan pemeringkatan kelompok tani. Tahap keempat merupakan pengembangan sistem berbasis web menggunakan model Waterfall. Tahap kelima mencakup verifikasi hasil perhitungan, pengujian fungsional sistem, analisis sensitivitas bobot, dan evaluasi kesesuaian hasil pemeringkatan dengan daftar usulan bantuan tahun 2026.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi di BPP Kecamatan Marioriwawo pada 21 Oktober 2026. Observasi dilakukan untuk mengamati proses pencatatan kelompok tani dan penyusunan usulan calon penerima bantuan pertanian. Wawancara dilakukan secara langsung dengan dua narasumber, yaitu Agil Aswar, S.P. dan Santi Rahmawati, S.P., selaku penata layanan operasional di BPP Kecamatan Marioriwawo. Wawancara bertujuan memperoleh informasi mengenai mekanisme pengusulan bantuan, pertimbangan dalam menentukan calon penerima, kriteria penilaian kelompok tani, serta kendala yang dihadapi dalam proses seleksi.

Hasil wawancara juga digunakan sebagai dasar konsultasi dan konfirmasi terhadap kriteria serta skenario pembobotan yang digunakan dalam penelitian. Berdasarkan hasil konsultasi tersebut, pihak BPP menyetujui penggunaan lima kriteria, yaitu luas lahan, jumlah anggota, kelas kelompok, kelengkapan legalitas, dan lama berdiri kelompok tani. Kelima kriteria diperlakukan sebagai atribut benefit. Penggunaan tiga skenario pembobotan, yaitu bobot setara (S1), bobot prioritas kapasitas usaha (S2), dan bobot entropi (S3), juga dikonsultasikan sebagai dasar analisis sensitivitas hasil pemeringkatan.

Studi dokumentasi menggunakan dua dokumen dari BPP Kecamatan Marioriwawo. Dokumen pertama berupa daftar kelompok tani tahun 2025 yang memuat 167 kelompok tani beserta informasi desa, kelas kelompok, luas lahan basah dan lahan kering, jumlah anggota, komoditas usaha, tahun pembentukan, serta

kepemilikan AD/ART dan Surat Keterangan Terdaftar (SKT). Dokumen kedua berupa daftar usulan bantuan tahun 2026 yang terdiri atas tujuh kelompok tani penerima bantuan benih padi dengan luas lahan 275 hektare dan kebutuhan benih 6.875 kg, serta 14 kelompok tani penerima bantuan benih jagung dengan luas lahan 800 hektare dan kebutuhan benih 12.000 kg. Data identitas pribadi ketua kelompok, seperti NIK dan nomor telepon, tidak digunakan dalam analisis penelitian.

2.3 Alternatif, Kriteria, dan Bobot

Alternatif dalam penelitian ini adalah kelompok tani yang tercatat mengusahakan tanaman pangan dengan kode TP. Pembatasan tersebut disesuaikan dengan jenis bantuan yang dianalisis, yaitu bantuan benih padi dan jagung. Berdasarkan dokumen BPP Kecamatan Marioriwawo tahun 2025, terdapat 167 kelompok tani. Dari jumlah tersebut, sebanyak 129 kelompok tani yang memenuhi cakupan penelitian ditetapkan sebagai alternatif dalam proses perhitungan TOPSIS.

Tabel 1. Kriteria Penilaian

Kode	Kriteria	Tipe	Skala
C1	Luas lahan (basah + kering)	Benefit	hektar
C2	Jumlah anggota	Benefit	orang
C3	Kelas kelompok	Benefit	1–4 (Pemula–Utama)
C4	Kelengkapan legalitas	Benefit	0–2 (AD/ART, SKT)
C5	Lama berdiri	Benefit	tahun (2025 – tahun dibentuk)

Kelima kriteria ditentukan berdasarkan ketersediaan data kelompok tani dan hasil konsultasi langsung dengan pihak BPP Kecamatan Marioriwawo. Luas lahan (C1) digunakan untuk menggambarkan skala usaha pertanian kelompok tani, sedangkan jumlah anggota (C2) menunjukkan besarnya keanggotaan kelompok. Kelas kelompok (C3) digunakan untuk menggambarkan tingkat perkembangan kelembagaan kelompok tani. Kelengkapan legalitas (C4) menunjukkan ketersediaan dokumen kelembagaan berupa AD/ART dan Surat Keterangan Terdaftar (SKT). Sementara itu, lama berdiri (C5) digunakan sebagai indikator keberlangsungan kelembagaan kelompok tani.

Seluruh kriteria diperlakukan sebagai atribut benefit berdasarkan hasil konsultasi dengan pihak BPP dan asumsi pemodelan penelitian. Artinya, nilai yang lebih tinggi dianggap lebih diutamakan dalam proses pemeringkatan. Namun, penggunaan atribut benefit tidak berarti bahwa kelompok tani dengan luas lahan, jumlah anggota, atau usia kelembagaan yang lebih besar secara otomatis memenuhi seluruh persyaratan bantuan. Kelima kriteria berfungsi sebagai indikator pemeringkatan dan tidak menggantikan pemeriksaan persyaratan administratif maupun teknis sesuai ketentuan program bantuan yang berlaku. Analisis sensitivitas diperlukan untuk mengetahui kestabilan hasil pemeringkatan ketika terjadi perubahan bobot kriteria serta mengidentifikasi alternatif yang mengalami perubahan posisi dalam proses pengambilan keputusan(Więckowski and Sałabun).

Tabel 2. Skenario Bobot Kriteria

Skenario	C1	C2	C3	C4	C5
S1	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
S2	0,3000	0,2500	0,2000	0,1500	0,1000
S3	0,2923	0,2375	0,0470	0,1189	0,3043

2.4 Langkah Perhitungan TOPSIS

Metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) digunakan untuk menentukan urutan prioritas kelompok tani berdasarkan lima kriteria penilaian. Perhitungan dilakukan melalui pembentukan matriks keputusan, normalisasi matriks, pembobotan, penentuan solusi ideal positif dan negatif, perhitungan jarak alternatif, serta penentuan nilai preferensi(Madanchian & Taherdoost, 2023). Misalkan terdapat m alternatif dan n kriteria. Nilai alternatif ke-i pada kriteria ke-j dinyatakan dengan xij. Tahapan perhitungan TOPSIS adalah sebagai berikut.

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

Kedua, matriks ternormalisasi dikalikan bobot w_j (Persamaan 2).

$$y_{ij} = w_j r_{ij} \quad (2)$$

Ketiga, solusi ideal positif (y_j^+) dan negatif (y_j^-) ditentukan dengan Persamaan (3). Karena seluruh kriteria bertipe *benefit*, solusi ideal positif adalah nilai terbesar dan solusi ideal negatif adalah nilai terkecil pada setiap kolom.

$$y_j^+ = max_i y_{ij}, \;\; y_j^- = min_i y_{ij} \quad (3)$$

Keempat, jarak setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan negatif dihitung dengan Persamaan (4) dan (5).

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(y_{ij} - y_j^+\right)^2} \quad (4)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(y_{ij} - y_j^-\right)^2} \quad (5)$$

Kelima, nilai preferensi dihitung dengan Persamaan (6). Alternatif diurutkan dari V terbesar. Nilai yang mendekati satu menunjukkan kedekatan relatif terhadap solusi ideal model, bukan probabilitas kelayakan administratif.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (6)$$

Pada bobot entropi, proporsi nilai dihitung dengan Persamaan (7), entropi kriteria ke-*j* (E_j) dengan Persamaan (8), dan bobot kriteria dengan Persamaan (9).

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}} \quad (7)$$

$$E_j = -\frac{1}{ln\, m} \sum_{i=1}^{m} p_{ij} ln p_{ij} \quad (8)$$

$$w_j = \frac{1 - E_j}{\sum_{j=1}^{n} (1 - E_j)} \quad (9)$$

2.5 Perancangan dan Pengembangan Sistem

Model ini menerapkan tahapan pengembangan secara sistematis, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Pemilihan model Waterfall disesuaikan dengan kebutuhan pengembangan sistem yang memiliki tahapan dan ruang lingkup yang telah ditentukan (Haniva et al., 2023).

Perancangan sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML) untuk menggambarkan hubungan antara pengguna dan fungsi sistem. Perancangan basis data dilakukan untuk mengelola data kelompok tani, kriteria, bobot, dan hasil pemeringkatan. Sistem diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP versi 8.2.12 dan basis data MySQL.

Sistem menyediakan fungsi pengelolaan data kelompok tani, pengaturan kriteria dan bobot, pengisian nilai alternatif, proses perhitungan TOPSIS, serta penyajian laporan hasil pemeringkatan. Pengguna sistem terdiri atas admin dan petugas sesuai dengan hak akses masing-masing. Hasil pemeringkatan digunakan sebagai rekomendasi dalam penyusunan prioritas bantuan, sedangkan keputusan akhir mengenai penerima bantuan tetap menjadi kewenangan instansi terkait.

2.6 Metode Pengujian

Evaluasi sistem dan hasil pemeringkatan dilakukan melalui tiga pendekatan, yaitu verifikasi komputasi, analisis sensitivitas, dan pengujian fungsional sistem.

1. Verifikasi komputasi

Verifikasi dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan metode TOPSIS pada sistem berbasis PHP dengan perhitungan pembanding menggunakan Python. Kedua perhitungan menggunakan 129 alternatif, lima kriteria, dan bobot yang sama pada setiap skenario. Perbandingan dilakukan terhadap nilai preferensi dan urutan peringkat untuk mengetahui konsistensi hasil perhitungan.

2. Analisis sensitivitas bobot

Analisis sensitivitas dilakukan dengan membandingkan hasil pemeringkatan dari tiga skenario bobot. Evaluasi menggunakan korelasi peringkat Spearman untuk mengukur hubungan urutan alternatif antarskenario serta perbandingan irisan sepuluh kelompok tani dengan peringkat tertinggi. Analisis ini

digunakan untuk mengetahui tingkat perubahan hasil pemeringkatan akibat perbedaan bobot kriteria.

3. Pengukuran kesesuaian dengan daftar usulan bantuan

Kesesuaian hasil pemeringkatan diukur dengan membandingkan 21 kelompok tani yang tercantum dalam daftar usulan bantuan tahun 2026 dengan 21 alternatif yang memperoleh peringkat tertinggi. Tingkat kesesuaian dihitung menggunakan Persamaan (10):

$$K = \frac{H}{N} \times 100\% \quad (10)$$

Keterangan:
K = tingkat kesesuaian dalam persen.
H = jumlah kelompok usulan yang masuk dalam 21 peringkat teratas.
N = jumlah kelompok dalam daftar usulan, yaitu 21

kelompok.Sebagai pembanding, digunakan distribusi hipergeometrik dengan populasi 129 kelompok tani, 21 kelompok dalam daftar usulan, dan 21 alternatif yang dipilih sebagai peringkat teratas. Pembanding tersebut digunakan untuk menghitung peluang memperoleh jumlah irisan tertentu apabila pemilihan dilakukan secara acak. Hasil perbandingan digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian pemeringkatan secara statistik, bukan untuk mengukur akurasi kelayakan penerima bantuan.

3. Pengujian fungsional sistem

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode Black Box Testing dengan memeriksa kesesuaian fungsi aplikasi terhadap keluaran yang diharapkan. Pengujian mencakup fungsi login, pengelolaan kriteria dan bobot, pengelolaan data kelompok tani, pengisian nilai kriteria, proses perhitungan TOPSIS, serta penyajian hasil pemeringkatan dan laporan. Setiap skenario diuji menggunakan masukan yang telah ditentukan, kemudian hasil aktual dibandingkan dengan keluaran yang diharapkan untuk mengetahui apakah fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan. Setiap skenario diuji menggunakan masukan yang telah ditentukan, kemudian hasil aktual dibandingkan dengan keluaran yang diharapkan untuk mengetahui apakah fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan (Triady et al., 2023).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memaparkan hasil perhitungan TOPSIS pada data kelompok tani Kecamatan Marioriwawo, implementasi sistem, dan hasil pengujiannya.

3.1 Implementasi Algoritma

Dari 167 kelompok tani, 129 kelompok mengusahakan tanaman pangan dan menjadi alternatif. Tabel 3 meringkas nilai kelima kriteria pada 129 alternatif tersebut. Kelas kelompok didominasi Madya (85 kelompok), disusul Lanjut (24), Utama (18), dan Pemula (2). Sebanyak 84 kelompok memiliki AD/ART dan SKT sekaligus, 43 kelompok memiliki salah satunya, dan 2 kelompok tidak memiliki keduanya.

Tabel 3. Ringkasan Nilai Kriteria

Kriteria	Min.	Maks.	Rata-rata
C1 Luas lahan (ha)	15,75	322,53	98,44
C2 Anggota (orang)	18	246	90,13
C3 Kelas (1–4)	1	4	2,92
C4 Legalitas (0–2)	0	2	1,64
C5 Lama berdiri (tahun)	1	49	20,78

Pembagi normalisasi pada Persamaan (1), yaitu akar jumlah kuadrat setiap kolom, berturut-turut adalah 1.287,31; 1.149,07; 33,93; 19,47;

dan 273,29 untuk C1 sampai C5. Dengan bobot setara (S1), solusi ideal positif adalah (0,0501; 0,0428; 0,0236; 0,0205; 0,0359) dan solusi ideal negatif adalah (0,0024; 0,0031; 0,0059; 0,0000; 0,0007). Tabel 4 menampilkan nilai asli 10 kelompok teratas, dan Tabel 5 menampilkan peringkatnya.

Tabel 5. Nilai Kriteria 10 Kelompok Teratas

Kelompok	C1	C2	C3	C4	C5
Harapan Jaya	322,53	227	3	2	20
Madello	275,73	246	3	2	17
Padaelo	317,90	200	4	1	19
Sipakainge	220,33	220	4	2	20
Sipakatau	200,41	235	3	2	20
Waepute	139,80	168	4	2	47
Labenang	174,37	105	4	2	47
Sikma	206,29	170	4	2	17
Sipurennu	207,60	180	3	2	16
Anrangae	216,20	153	4	2	16

Tabel 6. Peringkat 10 Kelompok Teratas (S1)

Peringkat	Kelompok	Desa	V
1	Harapan Jaya	Watu Toa	0,7475
2	Madello	Marioriaja	0,7125
3	Padaelo	Barae	0,7070
4	Sipakainge	Watu Toa	0,6769
5	Sipakatau	Watu Toa	0,6529
6	Waepute	Gattareng	0,6318
7	Labenang	Goarie	0,6070
8	Sikma	Mariorilau	0,6043
9	Sipurennu	Marioritenga	0,5980
10	Anrangae	Marioritenga	0,5932

Kelompok Harapan Jaya (Desa Watu Toa) berada di peringkat pertama dengan V = 0,7475 (D^+ = 0,0223; D^- = 0,0660). Kelompok ini memiliki lahan terluas (322,53 ha), 227 anggota, kelas Madya, dan legalitas lengkap. Nilai V seluruh alternatif berkisar antara 0,1601 (kelompok Bukit Marannu, Desa Soga) dan 0,7475.

Tabel 6 membandingkan ketiga skenario bobot. Urutan antarskenario sangat berkorelasi ($\rho \geq 0{,}9059$), tetapi keanggotaan 10 teratas berubah hingga lima kelompok antara S2 dan S3. Artinya, bobot menentukan kelompok mana yang masuk daftar teratas, sehingga penetapannya sebaiknya disepakati bersama pihak kecamatan.

Tabel 7. Perbandingan Skenario Bobot

Pasangan	ρ Spearman	Irisan 10 teratas
S1 – S2	0,9231	8 dari 10
S1 – S3	0,9766	7 dari 10
S2 – S3	0,9059	5 dari 10

3.2 Implementasi Sistem

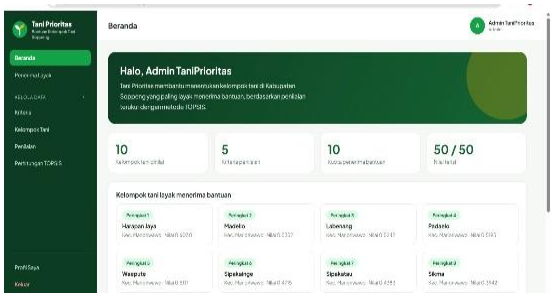
Sistem penunjang keputusan dikembangkan berbasis web menggunakan PHP dan MySQL. Sistem terdiri atas enam modul utama, yaitu login pengguna, pengelolaan kriteria dan bobot, pengelolaan data kelompok tani, pengisian nilai kriteria, proses perhitungan TOPSIS, serta penyajian laporan hasil pemeringkatan. Sistem menerapkan lima kriteria penilaian sesuai dengan model penelitian dan menyediakan tiga skenario pembobotan yang dapat digunakan tanpa mengubah kode program. Proses perhitungan menghasilkan nilai preferensi dan urutan prioritas setiap kelompok tani. Hasil tersebut disajikan melalui halaman pemeringkatan dan dapat dicetak sebagai bahan pertimbangan dalam penyusunan usulan bantuan pertanian.



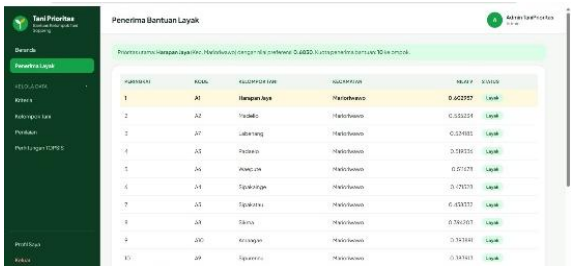
Gambar. *Use Case Diagram* Sistem Tani Prioritas

Gambar 1. Use case diagram sistem

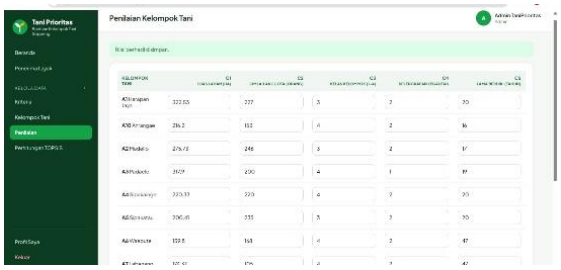
3.2.1 Dokumentasi Tampilan Aplikasi



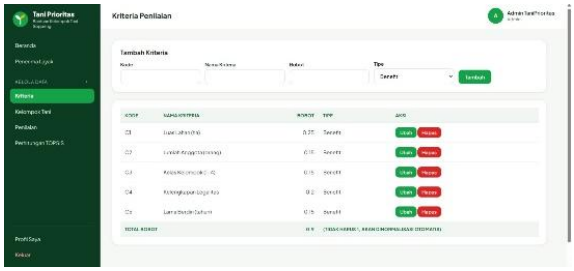
Gambar 2. Halaman Beranda Admin dan Ringkasan Data



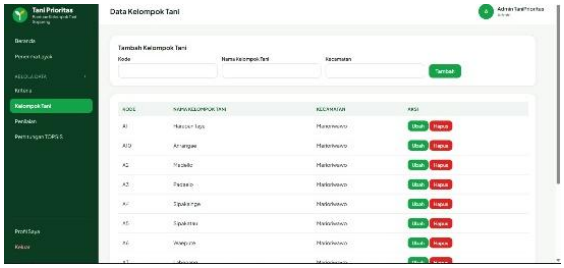
Gambar 3. Halaman Peringkat Penerima Layak, Kuota, dan Cetak Hasil



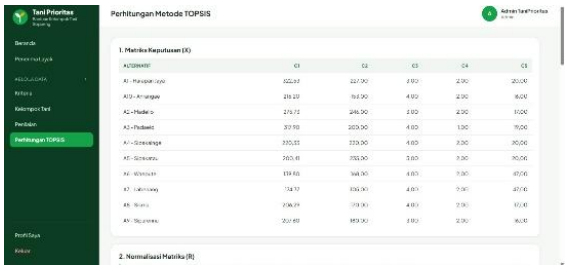
Gambar 4. Halaman Kriteria dan Pengelolaan Bobot



Gambar 5. Halaman Data Kelompok Tani



Gambar 6. Formulir Penilaian Kelompok Tani



Gambar 7. Matriks Keputusan dan Normalisasi Metode TOPSIS

Dokumentasi aplikasi memperlihatkan tampilan dan fungsi utama sistem penunjang keputusan. Gambar 2 menunjukkan halaman beranda admin yang menyajikan ringkasan data. Gambar 3 menampilkan hasil pemeringkatan, pengaturan kuota, dan fasilitas pencetakan laporan. Gambar 4 memperlihatkan halaman pengelolaan kriteria dan bobot, sedangkan Gambar 5 menampilkan data kelompok tani sebagai alternatif. Gambar 6 menunjukkan formulir pengisian lima kriteria penilaian. Selanjutnya, Gambar 7 memperlihatkan matriks keputusan dan proses normalisasi dalam perhitungan TOPSIS.

3.3 Pengujian Sistem

Pengujian fungsional sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memeriksa kesesuaian fungsi aplikasi dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Pengujian mencakup enam modul utama, yaitu login, pengelolaan kriteria dan bobot, pengelolaan data kelompok tani, pengisian nilai kriteria, proses perhitungan TOPSIS, serta penyajian peringkat dan laporan. Setiap modul diuji melalui skenario masukan tertentu dengan membandingkan keluaran aktual terhadap hasil yang diharapkan. Ringkasan hasil pengujian disajikan pada Tabel 7.

Tabel 8. Skenario Black Box Testing

No.	Modul	Skenario dan Hasil yang Diharapkan	Status
1	Login admin	Login sah membuka beranda; login salah ditolak.	Akses sesuai akun
2	Kriteria dan bobot	Tambah, ubah, hapus kriteria; daftar diperbarui.	Data tersimpan sesuai perubahan
3	Kelompok tani	Tambah, ubah, hapus kelompok; daftar diperbarui.	Data diperbarui
4	Penilaian	Isi nilai dan simpan; buka ulang, nilai tetap tercatat.	Nilai tersimpan
5	Proses TOPSIS	Tampilkan matriks X, normalisasi R, dan peringkat.	Nilai dan peringkat tampil
6	Peringkat dan cetak	Atur kuota; status menyesuaikan; cetak laporan.	Peringkat dan laporan tampil

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fungsi yang diuji memberikan keluaran sesuai dengan hasil yang diharapkan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fungsi utama aplikasi dapat dijalankan sesuai dengan skenario pengujian yang telah ditetapkan.

Tabel 9. Posisi Kelompok Usulan pada Peringkat S1

Jenis bantuan	Usulan	Masuk 21 teratas	Peringkat median
Benih padi	7	3	26
Benih jagung	14	3	68
Total	21	6	45

Sumber: Hasil Olahan Data

3.4 Pembahasan

Perbedaan antara model TOPSIS dan daftar usulan lebih terlihat pada bantuan benih jagung. Dari 14 kelompok usulan jagung, hanya tiga yang masuk 21 peringkat teratas dan median peringkatnya 68. Rata-rata jumlah anggota kelompok usulan jagung adalah 88,0 orang, mendekati rerata seluruh alternatif sebesar 90,1 orang. Demikian pula, rata-rata lama berdirinya 17,4 tahun dibandingkan 20,8 tahun pada seluruh alternatif. Pada kelompok usulan padi, jumlah anggota dan lama berdiri rata-rata lebih tinggi, yaitu 133,6 orang dan 31,1 tahun. Temuan ini menunjukkan bahwa lima variabel model belum cukup untuk menerangkan keseluruhan pola usulan, bukan membuktikan bahwa petugas mengabaikan kriteria tersebut.

Sebaran lokasi juga memperlihatkan ketidaksamaan antarwilayah. Usulan bantuan terkumpul di enam dari 13 desa. Di Gattareng Toa, enam dari delapan kelompok tanaman pangan tercantum sebagai usulan, sedangkan Goarie, Watu, Congko, Labessi, Soga, Gattareng, dan Tettikenrarae tidak tercantum. Data ini menunjukkan konsentrasi usulan, tetapi tidak menjelaskan penyebabnya. Perbedaan sasaran wilayah, kesiapan tanam, atau kondisi administrasi mungkin berperan, namun penjelasan tersebut masih berupa dugaan yang memerlukan konfirmasi petugas.

Evaluasi kriteria memperlihatkan bahwa seluruh atribut benefit menguntungkan kelompok yang besar dan mapan. Kelas Madya mencakup 85 dari 129 kelompok dan 84 kelompok memiliki legalitas lengkap; variasi terbatas ini sejalan dengan bobot entropi C3 sebesar 0,0470 dan C4 sebesar 0,1189. Luas lahan total juga tidak sama dengan luas lahan komoditas yang diusulkan. Oleh karena itu, pemeringkatan dapat kurang mewakili kebutuhan program spesifik. Persyaratan wajib seharusnya diperiksa sebelum pemeringkatan, bukan dikompensasi oleh skor tinggi pada atribut lain. Validasi BPP diperlukan untuk memastikan persyaratan tersebut dan relevansi setiap kriteria.

Penelitian Mubarok et al. (2025) juga memanfaatkan TOPSIS untuk menyusun prioritas penerima bantuan berdasarkan kombinasi atribut yang ditentukan. Pada penelitian ini, nilai tambah analisis terletak pada perbandingan hasil pemeringkatan dengan daftar usulan aktual dan pengujian tiga konfigurasi bobot. Rianto et al. (2024) mengkaji penerapan TOPSIS pada konteks bantuan lain; kedua kajian tersebut memberi dasar penggunaan metode untuk pemeringkatan, tetapi tidak dapat dijadikan bukti bahwa rekomendasi algoritma identik dengan kebijakan lapangan. Hasil Marioriwawo justru memperlihatkan pentingnya membedakan konsistensi komputasi dari kesesuaian keputusan administratif.

Berdasarkan wawancara langsung dengan Agil Aswar, S.P. dan Santi Rahmawati, S.P. selaku penata layanan operasional di BPP Kecamatan Marioriwawo, proses pencatatan kelompok tani dan penyusunan usulan bantuan menjadi bagian dari kegiatan administrasi yang dilakukan oleh petugas. Penggunaan sistem penunjang keputusan dalam penelitian ini menawarkan pendekatan pengolahan data yang lebih terstruktur melalui penyimpanan data kelompok tani, penerapan kriteria penilaian, pengaturan bobot, dan perhitungan peringkat secara otomatis. Berbeda dengan proses pencatatan dan penyusunan prioritas secara manual, sistem memungkinkan perubahan bobot dan penghitungan ulang peringkat berdasarkan skenario yang digunakan. Dengan demikian, sistem berpotensi membantu petugas dalam membandingkan alternatif kelompok tani secara

lebih konsisten. Meskipun demikian, penelitian ini belum mengukur perbedaan waktu pengerjaan dan tingkat kesalahan antara kedua proses, sehingga peningkatan efisiensi belum dapat disimpulkan secara kuantitatif.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Data alternatif menggunakan pendataan kelompok tani tahun 2025, sedangkan pembanding berupa daftar usulan bantuan tahun 2026 dan bukan keputusan akhir penerima bantuan. Kriteria yang digunakan juga terbatas pada atribut yang tersedia secara konsisten untuk seluruh alternatif. Informasi produktivitas komoditas, jadwal tanam, kebutuhan benih berdasarkan luas tanam, dan riwayat penerimaan bantuan belum dimasukkan dalam model. Selain itu, luas lahan total kelompok tani belum sepenuhnya menggambarkan luas lahan khusus komoditas yang diusulkan. Pengujian fungsional telah dilakukan menggunakan Black Box Testing, sedangkan evaluasi proses manual dan sistem diperoleh melalui wawancara dengan petugas BPP. Namun, penelitian belum mengukur perbedaan waktu pengerjaan, tingkat kesalahan, dan tingkat penerimaan pengguna secara kuantitatif.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

TOPSIS menghasilkan pemeringkatan 129 kelompok tani tanaman pangan dengan lima kriteria. Harapan Jaya memperoleh nilai tertinggi 0,7475 pada bobot setara Verifikasi perhitungan menggunakan PHP dan Python menunjukkan selisih maksimum nilai preferensi sebesar $4{,}9 \times 10^{-13}$ dengan urutan peringkat yang identik pada seluruh alternatif. Analisis sensitivitas menghasilkan korelasi Spearman sebesar 0,9059–0,9766 antarskenario. Meskipun demikian, perubahan bobot memengaruhi komposisi kelompok dalam sepuluh peringkat teratas, dengan irisan terendah sebanyak lima kelompok. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemeringkatan relatif konsisten secara keseluruhan, tetapi pemilihan bobot tetap memengaruhi penentuan kelompok prioritas.

Perbandingan dengan daftar usulan bantuan tahun 2026 menunjukkan bahwa enam dari 21 kelompok usulan masuk dalam 21 peringkat teratas, dengan tingkat kesesuaian sebesar 28,6%. Meskipun secara deskriptif lebih tinggi daripada ekspektasi acak sebesar 16,3%, hasil pengujian hipergeometrik menghasilkan nilai p = 0,0938. Dengan demikian, belum terdapat bukti statistik yang cukup untuk menyatakan bahwa kesesuaian pemeringkatan lebih tinggi daripada pemilihan secara acak pada taraf signifikansi 5%.

Kontribusi penelitian terletak pada evaluasi penerapan TOPSIS melalui verifikasi konsistensi komputasi, analisis sensitivitas pembobotan, dan perbandingan hasil pemeringkatan dengan daftar usulan bantuan aktual. Pengujian Black Box juga dilakukan untuk memeriksa fungsi utama aplikasi, sedangkan wawancara dengan petugas BPP memberikan informasi mengenai proses pencatatan kelompok tani dan penyusunan usulan bantuan. Hasil penelitian menempatkan sistem sebagai alat bantu penyusunan prioritas yang menyediakan proses penilaian secara terstruktur dan dapat dihitung ulang berdasarkan skenario bobot. Sistem ini tidak menggantikan pemeriksaan kelayakan maupun kewenangan instansi dalam menetapkan penerima akhir bantuan.

Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperkuat kesesuaian model dengan ketentuan bantuan pertanian yang berlaku melalui peninjauan kembali kriteria, arah preferensi, dan bobot bersama pihak BPP. Model juga dapat dikembangkan dengan menambahkan data luas lahan berdasarkan komoditas, produktivitas, jadwal tanam, kebutuhan benih, dan riwayat penerimaan bantuan apabila data tersedia.

Pengembangan berikutnya sebaiknya membedakan pemeringkatan berdasarkan jenis bantuan, seperti benih padi dan benih jagung, agar hasil rekomendasi lebih sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan masing-masing komoditas. Selain itu, evaluasi sistem perlu

melibatkan pengguna secara langsung melalui pengujian fungsional, penilaian kemudahan penggunaan, serta perbandingan waktu dan ketepatan proses antara metode manual dan aplikasi.

Untuk memperoleh gambaran kesesuaian rekomendasi yang lebih kuat, penelitian berikutnya perlu menggunakan data keputusan akhir penerima bantuan dan data kelompok tani dari beberapa tahun. Dengan demikian, kemampuan model dalam mendukung penentuan prioritas dapat dievaluasi berdasarkan hasil pelaksanaan program, bukan hanya berdasarkan kesesuaian dengan daftar usulan

DAFTAR PUSTAKA

Bariang, R., & Siahaan, R. F. (2021). Sistem pendukung keputusan dalam menentukan bantuan pupuk subsidi kepada kelompok tani menggunakan metode TOPSIS. JIKOMSI, 3(1.1), 118–126. https://doi.org/10.9767/jikomsi.v3i1.1.99

BPP Kecamatan Marioriwawo. (2025). Daftar kelompok tani, gabungan kelompok tani, dan kelompok wanita tani Kecamatan Marioriwawo tahun 2025 [Data tidak dipublikasikan].

Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. (2026). Petunjuk teknis pengelolaan bantuan pemerintah lingkup Direktorat Jenderal Tanaman Pangan tahun anggaran 2026. https://ppid.pertanian.go.id/doc/189/Juknis%20Banper%20Ditjen%20TP%202026.pdf

Madanchian, M., & Taherdoost, H. (2023). A comprehensive guide to the TOPSIS method for multi-criteria decision making. *Sustainable Social Development, 1*(1), Article 2220.

Haniva, D. T., Ramadhan, J. A., & Suharso, A. (2023). Systematic literature review penggunaan metodologi pengembangan sistem informasi Waterfall, Agile, dan Hybrid. *Journal of Information Engineering and Educational Technology, 7*(1), 36–42.

Kementerian Pertanian. (2026). Peraturan Menteri Pertanian Nomor 02 Tahun 2026 tentang Pedoman Umum Pengelolaan Bantuan Pemerintah Lingkup Kementerian Pertanian. https://jdih.pertanian.go.id/peraturan/permentan-02-2026

Madanchian, M., & Taherdoost, H. (2023). A comprehensive guide to the TOPSIS method for multi-criteria decision making. *Sustainable Social Development, 1*(1), 2220.

Mubarok, M. Z., Irawan, B., & Bachri, O. S. (2025). Penerapan sistem pendukung keputusan menggunakan metode TOPSIS untuk penerima bantuan pupuk subsidi. JUTECH: Journal Education and Technology, 6(2), 369–383. https://doi.org/10.31932/jutech.v6i2.5288

Rosidin, F. N., Ramadhan, Y. R., & Irmayanti, D. (2025). Implementation of a decision support system in determining recipients of rice seed aid for farmers groups using SMART method. *RISTEC: Research in Information Systems and Technology, 6*(2), 101–115.

Salam, N. A., & Hardiyanti, D. Y. (2023). Sistem pendukung keputusan pemberian rekomendasi penerima bantuan alsintan menggunakan metode SMART. *Explore: Jurnal Sistem Informasi dan Telematika, 14*(2), 201–211.

Puspitasari, G., & Supratman, E. (2023). Sistem rekomendasi penerima bantuan dalam pengelolaan potensi desa menggunakan metode TOPSIS.

Triady, D., Musdar, I. A., & Surasa, H. (2023). Blackbox testing on worker's website using equivalence partitioning method. *KHARISMA Tech, 18*(1), 84–98.

Rianto, R., Affindo, E., & Wardani, S. (2024). Penerapan metode TOPSIS pada penerimaan bantuan langsung tunai dana desa. Jurnal SIMADA, 7(1), 59–67.

Elkady, Sahar, et al. “Decision-Making for Community Resilience: A Review of Decision Support Systems and Their Applications.” *Heliyon*, vol. 10, no. 12, 2024, p. e33116, https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33116.

Więckowski, Jakub, and Wojciech Sałabun. “Sensitivity Analysis Approaches in Multi-Criteria Decision Analysis: A Systematic Review.” *Applied Soft Computing*, vol. 148, no. June, 2023, p. 110915, https://doi.org/10.1016/j.asoc.2023.110915.

Zulkifli Nusri, Andi, et al. *Sistem Penunjang Keputusan Penerima Bantuan Sosial Kepada Masyarakat Kurang Mampu Menggunakan Metode Simple Additive Weighting*. no. 2, 2025, pp. 84–92, https://doi.org/10.25126/Rister.

Elkady, Sahar, et al. "Decision-Making for Community Resilience: A Review of Decision Support Systems and Their Applications." *Heliyon*, vol. 10, no. 12, 2024, p. e33116, https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33116.

Więckowski, Jakub, and Wojciech Sałabun. "Sensitivity Analysis Approaches in Multi-Criteria Decision Analysis: A Systematic Review." *Applied Soft Computing*, vol. 148, no. June, 2023, p. 110915, https://doi.org/10.1016/j.asoc.2023.110915.

Onwujekwe, G., & Weistroffer, H. R. (2025). Intelligent decision support systems: An analysis of the literature and a framework for development. *Information Systems Frontiers, 27*(5), 2027–2058.