

Sistem Pendukung Keputusan Kesesuaian Lahan Tanaman Padi Menggunakan Metode AHP dan SAW

Siti Retno Wulandari ⁽¹⁾, Hamdani Hamdani ^{(2)*}, Anindita Septiarini ⁽³⁾
Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Samarinda
e-mail : sitiretno972@student.unmul.ac.id, {hamdani,anindita}@unmul.ac.id.

* Penulis korespondensi.

Artikel ini diajukan 9 April 2022, direvisi 7 Agustus 2022, diterima 8 Agustus 2022, dan dipublikasikan 25 September 2022.

Abstract

Rice is one of the staple foods for most of the world's population. However, in planting rice, there are several things that must be considered, namely the aspect of land suitability. Errors in land determination can cause crop failure which results in reduced rice production. This system was built based on the website using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method to calculate the weight of the criteria and the Simple Additive Weighting (SAW) method to determine the selection of land suitability for rice plants. In determining the suitability of paddy fields using 5 criteria, namely soil type, soil pH, rainfall, temperature, and irrigation waters. The purpose of this research is to assist farmers/farmer groups in selecting land. The results of this study indicate that the AHP and SAW methods have been successfully applied in the system with the results of land recommendations in the Sungai Kunjang sub-district with a preference value of 0,989.

Keywords: Information System, Decision Support System, Rice Field, AHP, SAW

Abstrak

Padi merupakan salah satu makanan pokok yang paling penting bagi sebagian dari populasi masyarakat di dunia. Namun, dalam melakukan penanaman tanaman padi ada beberapa hal yang harus diperhatikan di antaranya aspek kesesuaian lahan. Kesalahan dalam penentuan lahan dapat menyebabkan gagal panen yang menyebabkan ketidakseimbangan antara permintaan pangan dengan lahan pertanian yang berdampak pada berkurangnya produksi padi. Sistem ini dibangun berbasis situs web menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menghitung bobot kriteria dan untuk menghitung ranking alternatif menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) menentukan pemilihan kesesuaian lahan pada tanaman padi. Dalam penentuan kesesuaian lahan tanaman padi menggunakan 5 kriteria yaitu jenis tanah, pH tanah, curah hujan, suhu dan irigasi dan perairan. Tujuan dari penelitian ini untuk mempermudah dan membantu petani/keompok tani dalam melakukan pemilihan lahan terbaik. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode AHP dan SAW berhasil diterapkan dalam sistem pendukung keputusan penentuan kesesuaian lahan tanaman padi dengan hasil rekomendasi lahan di Kecamatan Sungai Kunjang dengan nilai preferensi 0,989.

Kata Kunci: Sistem Informasi, Sistem Pendukung Keputusan, Lahan Padi, AHP, SAW

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki sumber daya alam lahan terluas, di mana negara Indonesia mempunyai kepulauan yang mencakup lebih dari 17.000 pulau yang dihuni oleh sekitar 255 juta penduduk, sehingga Indonesia menjadi negara keempat dengan jumlah populasi yang terbesar di dunia (Ramadani et al., 2020). Di mana padi merupakan salah satu makanan pokok yang paling penting bagi setengah dari populasi masyarakat di dunia dan mempengaruhi beberapa miliar mata pencarian dan ekonomi (Amini et al., 2020). Salah satu daerah yang termasuk penghasil padi adalah Kalimantan Timur. Pada tahun 2020, luas panen padi di Provinsi Kalimantan Timur diperkirakan sebesar 72,25 ribu hektar dengan produksi sebesar 262,86 ribu ton Gabah Kering Giling (GKG). Jika dikonversikan menjadi beras maka, produksi beras di Provinsi Kalimantan Timur pada 2020 diperkirakan mencapai 152,11 ribu ton (Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur, 2020).



Namun, untuk melakukan penanaman tanaman padi ada beberapa hal yang harus diperhatikan seperti aspek kesesuaian lahan, aspek ekonomi serta operasional. Salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan dalam kegiatan penanaman tanaman padi adalah penentuan kesesuaian lahan (Nurkholis et al., 2020). Adapun faktor penentuan kesesuaian padi yaitu ketersediaan air menjadi perhatian utama petani (Nyamekye et al., 2018), konservasi sumber daya alam (Burra et al., 2021), perubahan iklim dengan dampaknya berupa kekeringan, kelangkaan air, curah hujan yang tidak menentu dan suhu yang tinggi (Nyamekye et al., 2021).

Kesalahan dalam penentuan lahan dapat menyebabkan gagal panen yang menyebabkan ketidakseimbangan antara permintaan pangan dengan lahan pertanian yang berdampak pada berkurangnya produksi padi (Subiyanto et al., 2018). Oleh karena itu, penentuan lahan menjadi permasalahan yang perlu dipertimbangkan oleh petani sebelum melakukan penanaman padi (Sente & Tridamayanti, 2019). Penentuan kesesuaian lahan dapat dikembangkan dengan menerapkan sistem pendukung keputusan. Di mana sistem pendukung keputusan bertujuan untuk menyediakan informasi, memberikan prediksi, dan solusi alternatif (Kamaludin et al., 2021).

Beberapa solusi permasalahan penelitian sebelumnya terkait penentuan kesesuaian lahan juga menggunakan sistem pendukung keputusan. Pada bidang pertanian digunakan untuk menentukan lahan yang sesuai atau tidak sesuai di antaranya pemetaan lahan padi seperti yang dilakukan oleh Firdiansah, (2016) menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sebagai penjumlahan terbobot dari kinerja setiap alternatif. Hasil dari penelitian tersebut adalah penentuan kelayakan daerah sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan daerah yang dapat dijadikan sebagai daerah pertanian. Sistem pendukung keputusan menentukan lahan tanaman cabai yang dilakukan oleh Anwar et al., (2018) menggunakan metode SAW sebagai solusi alternatif pendukung keputusan untuk menentukan lokasi lahan cabai berupa nilai kesesuaian dan nilai pembatasnya.

Sistem pendukung keputusan pemilihan lahan pertanian yang dilakukan oleh Ramadani et al., (Anwar et al., 2018) menggunakan metode *Multi Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis* (MOORA) sebagai sistem multiobjektif yang mengoptimalkan dua atau lebih atribut. Hasil dari penelitian tersebut adalah memperoleh nilai tertinggi yaitu lahan pertanian yang berlokasi di Jalan Sawi Payaroba Binjai Barat dengan perolehan nilai 7 analisis sistem 0,3742. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Nurdin et al., (2020) bertujuan untuk menentukan jenis tanah yang sesuai bagi tanaman pangan menggunakan metode *Simple Multi Attribute Rating Technique Exploiting Rank* (SMARTER) dan metode SAW. Kriteria dan perhitungan bobot untuk metode SMARTER dan SAW.

Salah satu metode yang digunakan dalam penelitian ini membuat suatu sistem pendukung keputusan adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan SAW. Metode AHP memiliki kelebihan dalam melakukan pengambilan keputusan secara hierarki (tingkat) yang dipilih dari berbagai kriteria dan alternatif (Astari & Komarudin, 2018), sedangkan metode SAW memiliki keunggulan di mana dalam proses *ranking* yang simpel atau sederhana (Iqbalgis & Nurochman, 2019). Berdasarkan penjelasan sebelumnya maka penelitian ini mengusulkan topik yang berjudul sistem pendukung keputusan penentuan kesesuaian lahan tanaman padi menggunakan metode AHP dan SAW. Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah petani dalam melakukan pemilihan lahan tanaman padi terbaik dengan melakukan proses pembobotan data kriteria dan *ranking* data alternatif.

1.1 Tinjauan Pustaka

Sistem pendukung keputusan pemetaan lahan padi yang dilakukan oleh Firdiansah (2016) menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sebagai penjumlahan terbobot dari kinerja setiap alternatif. Hasil dari penelitian tersebut adalah penentuan kelayakan daerah sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan daerah yang dapat dijadikan sebagai daerah pertanian. Terdapat kriteria yang digunakan yaitu jenis tanah, tekstur tanah, curah hujan, suhu, dan sistem irigasi atau perairan (Wulandari et al., 2016).



Selanjutnya, sistem pendukung keputusan pemberian pinjaman pada Koperasi Warga Lingkungan (KOPWALI) yang dilakukan oleh Wahyu et al., (2020) menggunakan metode AHP dan SAW. Data yang digunakan adalah 6 alternatif dan 10 kriteria. Hasil pengujian tingkat akurasi yang didapat terhadap hasil rekomendasi pemilihan penerima dana menggunakan perhitungan *Spearman Rank Correlation Coefficient* menghasilkan nilai 0,25714.

Sistem pendukung keputusan menentukan lahan tanaman cabai yang dilakukan oleh Anwar et al., menggunakan metode SAW sebagai solusi alternatif pendukung keputusan untuk menentukan lokasi lahan cabai berupa nilai kesesuaian dan nilai pembatasnya. Hasil dari penelitian tersebut diperoleh dapat membantu para petani cabai dalam mendukung keputusan untuk menentukan lahan tanaman cabai, di mana hasilnya berupa nilai pemeringkatan yang paling tinggi yang direkomendasikan (Anwar et al., 2018).

Sistem pendukung keputusan pemilihan lahan pertanian yang dilakukan oleh Ramadani et al., (2020) menggunakan metode MOORA sebagai sistem multiobjektif yang mengoptimalkan dua atau lebih atribut. Hasil dari penelitian tersebut adalah memperoleh nilai tertinggi yaitu lahan pertanian yang berlokasi di Jalan Sawi Payaroba Binjai Barat dengan perolehan nilai analisis sistem 0,3742 dengan kriteria temperatur 31°C, curah hujan sedang, PH tanah 6, tekstur tanah kasar dan jenis tanah lempung (Kusnadi & Jaelani, 2020).

Sistem penentuan lokasi *Automatic Teller Machine* (ATM) yang dilakukan oleh Mahendra & Aryanto, (2019) menggunakan metode AHP untuk pembobotan kriteria dan SAW untuk pemeringkatan alternatif. Terdapat 7 kriteria dengan 11 sub kriteria pada pembobotan dan 76 data alternatif. Hasil pengujian yang ditampilkan dalam *confusion matrix*, pada kriteria yang tidak teruji signifikansi didapatkan 33 data *true positive*, 38 *true negative*, 5 *false negative* dan 5 *false positive* dengan akurasi sebesar 86,84%, dan pada kriteria yang teruji signifikansi didapatkan 35 data *true positive*, 35 *true negative*, 3 *false negative* dan 3 *false positive* memiliki akurasi 92,11%.

Pendukung keputusan evaluasi lahan pertanian yang dilakukan oleh Maglinets et al., (2019). Studi yang dilaporkan didanai oleh *Russian Foundation for Basic Research* (No.18-47-242002), pemerintah wilayah Krasnoyarsk, dana ilmu pengetahuan daerah Krasnoyarsk. Hasil dari penelitian tersebut adalah sistem pendukung keputusan cerdas yang memungkinkan pemecahan masalah pemeringkatan lahan pertanian berdasarkan karakteristik dan *Geographic Information System* (GIS) agronominya data. Sebagai dasar untuk menentukan indikator teknis dan ekonomi.

Sistem pendukung keputusan penilaian kesehatan tanah yang dilakukan oleh Nugroho et al., (2019) menggunakan metode SAW sebagai penjumlahan terbobot dari *rating* kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Hasil dari penelitian tersebut adalah pengambil keputusan dalam menentukan status kesehatan tanah di suatu daerah setelah dilakukan penilaian kesehatan tanah secara komprehensif melalui observasi di lapangan dan pengujian indikator kesehatan tanah di laboratorium berdasarkan kriteria kesehatan tanah yang telah ditentukan.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurdin et al., (2020) bertujuan untuk menentukan jenis tanah yang sesuai bagi tanaman pangan menggunakan metode SMARTER dan metode SAW. Kriteria dan perhitungan bobot untuk metode SMARTER dan SAW adalah kesuburan tanah, unsur hara tanah, kelembaban tanah, tekstur tanah, ketebalan gambut tanah, reaksi tanah, dan drainase tanah. Hasil penelitian penerapan metode SMARTER dan SAW menghasilkan preferensi dengan nilai tertinggi 0,824286 pada jenis tanah andosol untuk tanaman padi.

Penelitian yang dilakukan oleh Abrams et al., (2018) di Uni Emirat Arab (UEA) dan Oman. Studi tersebut melakukan pencarian air tanah di UEA utara dan Oman dengan menggambarkan potensi air tanah, kemungkinan relatif suatu lokasi. Metode yang digunakan yaitu SAW, *Probabilistic Frequency Ratios* (PFR) dan AHP. Turunan dinilai melalui validasi dengan membandingkan lokasi 645 sumur air, 49 mata air alami, dan pengamatan lapangan fitur air tanah. Hasil dari penelitian menunjukkan tertinggi terletak di Emirat Dubai/Sharjah integrasi data penginderaan jauh dengan teknik geospasial.

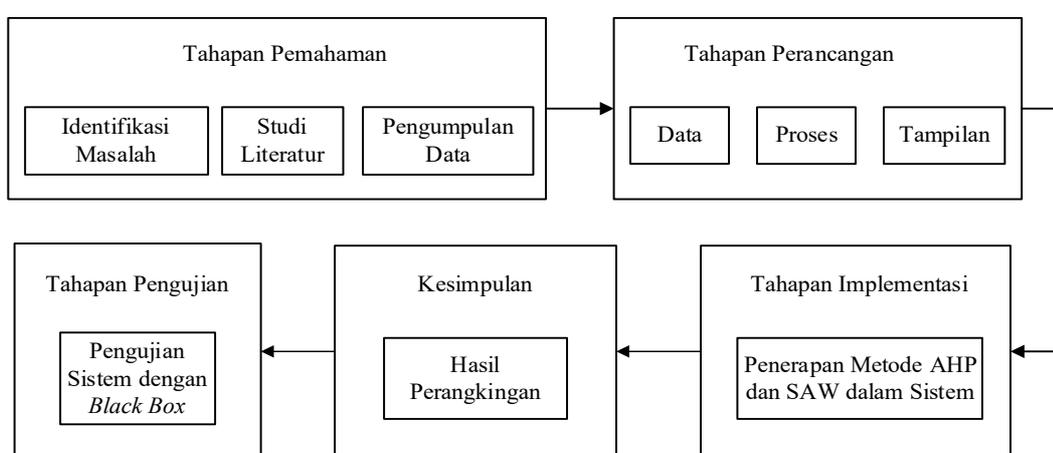


Sistem pendukung keputusan pemilihan varietas unggul padi yang dilakukan oleh Husein et al., (2017) menggunakan metode AHP dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Data yang digunakan yaitu data kriteria varietas yang diperoleh dari buku deskripsi varietas unggul padi edisi 2010 untuk varietas lama dan buku deskripsi varietas unggul padi edisi 2016 untuk varietas padi baru. Hasil dari sistem yang dibuat berupa peringkat alternatif mulai dari yang paling baik hingga yang paling buruk, diperoleh hasil akurasi sebesar 83.33%.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan melalui beberapa tahapan, dimulai dari tahap pemahaman, perancangan, implementasi, kesimpulan, dan pengujian. Adapun tahapan dalam penelitian ini yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Pada tahapan pemahaman dilakukan dengan mengidentifikasi masalah yang sudah diperoleh yaitu sistem pendukung keputusan kesesuaian lahan tanaman padi. Pada tahapan perancangan sistem dilakukan dengan beberapa tahap yaitu perancangan data, perancangan proses, dan perancangan tampilan. Pada tahapan implementasi dilakukan dengan membuat *flowchart* dari sistem yang dibuat dengan perancangan proses perhitungan menggunakan metode AHP dan SAW. Pada tahapan ini dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan tahap implementasi yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Pada tahap pengujian sistem dilakukan berdasarkan kesimpulan hasil pemeringkatan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya dengan menggunakan proses *black box testing*.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Pembuatan sistem pendukung keputusan terdapat beberapa metode yang dilakukan dalam proses pengumpulan data yaitu:

- 1) Studi Literatur
Studi Literatur yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data dengan melakukan pengumpulan informasi yang terhadap dari buku-buku, artikel, karya-karya ilmiah, catatan-catatan dan laporan-laporan yang berhubungan dengan penelitian.
- 2) Observasi
Observasi yang dilakukan pada penelitian ini dengan mengunjungi kantor untuk mendapatkan data yang diperlukan sebagai data penelitian dan memberikan surat permohonan pengambilan data di Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan Kota Samarinda.
- 3) Wawancara
Wawancara yang dilakukan pada penelitian ini dengan melakukan tanya jawab dengan Bapak Badri, S.P., M.P di Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan Kota Samarinda.



2.3 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode pengambilan keputusan AHP pertama kali dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Di mana AHP merupakan proses dalam pengambilan keputusan dengan menggunakan perbandingan berpasangan *pairwise comparisons* untuk menjelaskan faktor evaluasi dan faktor bobot dalam kondisi multi faktor (Septilia & Styawati, 2020). Berdasarkan penjelasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa AHP adalah metode pengambilan keputusan secara hierarki (tingkat) yang dipilih dari berbagai kriteria dan alternative (Saaty, 2008).

Secara umum, berikut langkah-langkah dalam metode AHP:

- 1) Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi.
- 2) Membuat matriks perbandingan pasangan antar kriteria menggunakan skala Saaty yang dapat dilihat pada Tabel 1 yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan Saaty (2015).

Tabel 1 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan Model Saaty

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama penting	Kedua elemen sama pentingnya
3	Sedikit lebih penting	Elemen yang satu sedikit lebih penting
5	Lebih penting	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen lainnya
7	Sangat penting	Satu elemen jelas lebih penting daripada elemen lainnya
9	Mutlak sangat penting	Satu elemen mutlak lebih penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai tengah	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan	Jika aktivitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka j memiliki nilai kebalikannya dibandingkan dengan i	

- 3) Matriks perbandingan berpasangan disintetis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:
 - a) Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks perbandingan berpasangan.
 - b) Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
 - c) Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai bobot prioritas.
- 4) Mengukur konsistensi matriks perbandingan berpasangan. Hal pertama yang dilakukan yaitu menghitung nilai λ maks dengan cara kalikan jumlah nilai kolom pertama perbandingan berpasangan dengan *priority vector* elemen pertama, jumlah nilai pada kolom kedua dengan *priority vector* elemen kedua dan seterusnya.
 Hitung *Consistency Index* (CI) dengan rumus yang dapat ditulis seperti Pers. (1) lalu hitung *Consistency Ratio* (CR) dengan rumus seperti pada Pers. (2).

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad (1)$$

Di mana CI merupakan *Consistency Index* (rasio penyimpangan konsistensi), λ_{maks} menyatakan nilai eigen terbesar dari matriks berordo n , dan n adalah jumlah elemen yang dibandingkan.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$



Di mana CR merupakan *Consistency Ratio*, CI merupakan *Consistency Index*, dan RI merupakan *Random Index*. Adapun nilai RI dipilih berdasarkan jumlah kriteria yang digunakan. Daftar Nilai RI dapat dilihat pada Tabel 2 (Saaty 2008).

Tabel 2 Nilai *Random Index*

Ukuran Matriks	Nilai RI	Ukuran Matriks	Nilai RI
1,2	0,00	9	1,45
3	0,58	10	1,49
4	0,90	11	1,51
5	1,12	12	1,48
6	1,24	13	1,56
7	1,32	14	1,57
8	1,41	15	1,59

2.4 Metode SAW

Metode SAW merupakan metode yang dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar pada metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif di semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (x) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua *rating* alternatif yang ada. Metode ini merupakan metode yang paling terkenal dan paling banyak digunakan dalam menghadapi situasi *Multiple Attribute Decision Making* (MADM). MADM itu sendiri merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Metode SAW ini mengharuskan pembuat keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut (Simanaviciene & Ustinovichius, 2010). Perhitungan akan sesuai dengan metode ini apabila alternatif yang terpilih memenuhi kriteria yang telah ditentukan (Pratiwi, 2016).

Berikut adalah langkah-langkah menggunakan metode SAW:

- 1) Menentukan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan C_i .
- 2) Memberikan nilai bobot untuk masing-masing kriteria sebagai W .
- 3) Memberikan nilai rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
- 4) Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria, kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut *benefit* maupun atribut *cost*) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R . Atribut *benefit* digunakan jika nilai terbesar yang terbaik dan atribut *cost* jika nilai terkecil yang terbaik.
- 5) Jika j adalah atribut *benefit* maka rumus dapat ditulis seperti Pers. (3).

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (3)$$

Jika j adalah atribut *cost* maka rumus dapat ditulis seperti Pers. (4).

$$r_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad (4)$$

Di mana r_{ij} menunjukkan nilai rating kinerja ternormalisasi, X_{ij} merupakan nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria, serta \max_{ij} dan \min_{ij} adalah nilai maksimum dan minimum dari setiap baris dan kolom.

Hasil akhir diperoleh dari proses pemeringkatan yaitu penjumlahan dan perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif yang terbaik (A_i) sebagai solusi. Rumus nilai preferensi dapat ditulis seperti Pers. (5).

$$V_i \sum_{j=1}^n W_j R_{ij} \quad (5)$$



Di mana V_i adalah nilai akhir dari alternatif, W_j adalah nilai bobot dari setiap kriteria, dan R_{ij} menunjukkan nilai rating kinerja ternormalisasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode studi literatur, observasi dan wawancara. Berdasarkan hasil pengumpulan data, didapatkan data kriteria dan data alternatif yang digunakan dalam penentuan kesesuaian lahan tanaman padi. Data kriteria beserta subkriteria dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Data Kriteria

Kriteria	Subkriteria	Skala Nilai	Kategori
Jenis Tanah (C1)	Tanah gambut	2	Rendah
	Tanah organosol/gleyhumus	3	Cukup
	Tanah podsolik merah kuning	4	Tinggi
	Tanah aluvial	5	Sangat Tinggi
pH Tanah (C2)	<4,5	1	Rendah
	4,6 – 5,5	2	Sedang
	5,6 – 6,5	3	Cukup
	>6,6	4	Tinggi
Curah Hujan (C3)	<200 mm	1	Rendah
	201 – 400 mm	2	Sedang
	>401 mm	3	Tinggi
Suhu (C4)	<16 °C	5	Dingin
	16 – 22 °C	4	Sedang
	23 – 28 °C	3	Cukup
	29 – 34 °C	2	Panas
	35 °C	1	Sangat Panas
Irigasi Perairan	Irigasi permukaan	1	Sedang
	Perairan dengan pompa air	2	Cukup
	Irigasi tadah hujan	3	Tinggi

Data alternatif yang digunakan juga didapatkan di Dinas Pertanian Kota Samarinda merupakan data pada tahun 2020. Di mana data alternatif yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Data Alternatif

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Palaran	Tanah aluvial	4,5	1160	28 °C	Tadah hujan
Sambutan	Tanah organosol/gleyhumus	5,5	2000	26 °C	Tadah hujan
Samarinda Sebrang	Tanah aluvial	4,0	1255	34 °C	Tadah hujan
Loa Janan Ilir	Tanah organosol/gleyhumus	6,5	3300	33 °C	Tadah hujan
Sungai Kunjang	Tanah podsolik merah kuning	6,5	3600	35 °C	Tadah hujan
Samarinda Utara	Tanah podsolik merah kuning	5,8	220	30 °C	Tadah hujan

3.1 Implementasi AHP dan SAW

Berikut langkah-langkah perhitungan metode AHP untuk mendapatkan bobot masing-masing kriteria yang digunakan dalam penentuan kesesuaian lahan tanaman padi, sebagai berikut:

- 1) Membuat matriks perbandingan berpasangan antara kriteria menggunakan skala Saaty yang dapat dilihat pada Tabel 5.
- 2) Normalisasi matriks dengan cara membagi setiap nilai dari kolom dengan total jumlah kolom yang bersangkutan. Adapun hasil normalisasi matriks dapat dilihat pada Tabel 6.
- 3) Menghitung nilai bobot dan konsistensi perbandingan berpasangan kriteria. Selanjutnya, hasil perhitungan bobot dan konsistensi dapat dilihat pada Tabel 7.



Tabel 5 Perbandingan Berpasangan Kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	0,143	0,333	0,143	1
C2	7	1	9	3	5
C3	3	0,111	1	0,5	1
C4	7	0,333	2	1	3
C5	1	0,2	1	0,333	1
Jumlah	19	1,787	13,333	4,976	11

Tabel 6 Normalisasi Perbandingan Kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	0,053	0,080	0,025	0,029	0,091
C2	0,368	0,560	0,675	0,603	0,455
C3	0,158	0,062	0,075	0,100	0,091
C4	0,368	0,187	0,150	0,201	0,273
C5	0,053	0,112	0,075	0,067	0,091

Tabel 7 Hasil Perhitungan Bobot Kriteria

Kriteria	Nama Kriteria	Bobot Kriteria
C1	Jenis Tanah	0,055
C2	pH Tanah	0,532
C3	Curah Hujan	0,097
C4	Suhu	0,236
C5	Irigasi Perairan	0,079
λ maks		5,247
Consistency Index (CI)		0,061
Consistency Ratio (CR)		0,054

Setelah memperoleh bobot kriteria selanjutnya melakukan pemeringkatan alternatif menggunakan metode SAW. Berikut adalah langkah-langkah perhitungan metode SAW:

- 1) Memberikan nilai *rating* kecocokan dari semua alternatif. Sebelum melakukan perhitungan, dilakukan terlebih dahulu pencocokan nilai antara setiap alternatif dengan setiap subkriteria yang telah memiliki masing-masing skala nilai. *Rating* kecocokan atau matriks keputusan dapat dilihat pada Tabel 8.
- 2) Normalisasi matriks berdasarkan jenis atribut kriteria *benefit* maupun *cost*. Kriteria yang digunakan semua berjenis *benefit*, maka normalisasi matriks dilakukan dengan membagi antara x_{ij} dengan nilai maksimal kolom j berdasarkan pada Pers. (3). Hasil normalisasi matriks disusun ke dalam matriks ternormalisasi R seperti pada Pers. (4).

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0,33 & 0,33 & 0,33 & 1 \\ 0,6 & 0,67 & 0,33 & 0,33 & 1 \\ 1 & 0,33 & 1 & 0,5 & 1 \\ 0,6 & 1 & 1 & 0,5 & 1 \\ 0,8 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0,8 & 1 & 0,67 & 0,5 & 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

- 3) Selanjutnya, untuk menghitung nilai preferensi dari setiap alternatif menggunakan Pers. (5). Di mana matriks ternormalisasi (R) dikalikan dengan nilai bobot kriteria (W) untuk mendapatkan nilai preferensi. Nilai bobot kriteria yang digunakan merupakan hasil dari perhitungan metode AHP. Setelah memperoleh nilai preferensi masing-masing alternatif selanjutnya dilakukan pemeringkatan yang dapat dilihat pada Tabel 9.



Tabel 8 Rating Kecocokan

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	5	1	1	3	3
A2	3	2	1	3	3
A3	5	1	3	2	3
A4	3	3	3	2	3
A5	4	3	3	1	3
A6	4	3	2	2	3

Tabel 9 Hasil Pemeringkatan Alternatif

Ranking	Alternatif	Nama Alternatif	Nilai Preferensi
1	A5	Sungai Kunjang	0,989
2	A4	Loa Janan Ilir	0,860
3	A6	Samarinda Utara	0,839
4	A2	Sambutan	0,578
5	A3	Samarinda Sebrang	0,527
6	A1	Palaran	0,423

Setelah melakukan proses perhitungan manual, proses selanjutnya adalah uji coba dengan tujuan mengetahui bahwa hasil perancangan sesuai hasil yang ditampilkan pada web dalam sistem pendukung keputusan untuk penentuan kesesuaian lahan tanaman padi. Berikut tampilan hasil perhitungan pembobotan dengan metode AHP pada Gambar 2 dan pemeringkatan dengan metode SAW dalam Gambar 3.

Hasil Perhitungan Bobot Kriteria

Kriteria	Jenis Tanah	pH Tanah	Curah Hujan	Suhu	Irigasi dan Perairan	Jumlah Per Baris	Bobot Kriteria
Jenis Tanah	0.053	0.08	0.025	0.029	0.091	0.277	0.055
pH Tanah	0.368	0.56	0.675	0.603	0.455	2.66	0.532
Curah Hujan	0.158	0.062	0.075	0.1	0.091	0.486	0.097
Suhu	0.368	0.187	0.15	0.201	0.273	1.179	0.236
Irigasi dan Perairan	0.053	0.112	0.075	0.067	0.091	0.397	0.079
Principle Eigen Vector (λ maks)							5.349
Consistency Index							0.087
Consistency Ratio							0.078

Gambar 2 Hasil Perhitungan Bobot Kriteria

Hasil Perangkingan Metode SAW

Rangking	Nama Alternatif	Nilai Preferensi	Aksi
1	Sungai Kunjang	0.989	Lihat Detail
2	Loa Janan Ilir	0.86	Lihat Detail
3	Samarinda Utara	0.839	Lihat Detail
4	Sambutan	0.578	Lihat Detail
5	Samarinda Sebrang	0.527	Lihat Detail
6	Palaran	0.423	Lihat Detail

Gambar 3 Hasil Pemeringkatan Alternatif



Hasil pemeringkatan pada Gambar 3, menunjukkan hasil berdasarkan pembobotan yang dilakukan secara subjektif oleh *decision makers* (DMs) menggunakan perbandingan berpasangan sesuai model Saaty. Sementara itu, pengujian dalam penelitian ini menggunakan *black box testing* untuk mengetahui keberhasilan sistem dalam uji efektivitas sistem dalam pengambilan keputusan apakah sudah sesuai dan berjalan seperti yang dilakukan secara tradisional tanpa menggunakan sistem pendukung keputusan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian sistem pendukung keputusan ini digunakan untuk penentuan kesesuaian lahan tanaman padi, sehingga dihasilkan penerapan metode AHP dan SAW untuk sistem pendukung keputusan menggunakan 5 kriteria seperti jenis tanah, pH tanah, curah hujan, suhu, dan irigasi perairan. Hasil dari sistem pendukung keputusan dengan metode AHP dan SAW sistem mampu melakukan pembobotan nilai kriteria dan pemeringkatan nilai alternatif sebagai hasil pemilihan kesesuaian lahan pada tanaman padi pada alternatif pertama di Sungai Kunjang dengan nilai preferensi 0,989. Metode AHP dan SAW dapat digunakan serta diterapkan dalam melakukan pembobotan kriteria dan pemeringkatan alternatif pada kasus pemilihan lahan tanaman padi.

Rencana penelitian selanjutnya, diperlukan pengembangan model secara *hybrid* dalam sistem pendukung keputusan kelompok untuk pemilihan lahan padi yang mampu menggabungkan berdasarkan hasil *ranking* masing-masing DMs dalam menghasilkan alternatif secara bersama.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrams, W., Ghoneim, E., Shew, R., LaMaskin, T., Al-Bloushi, K., Hussein, S., AbuBakr, M., Al-Mulla, E., Al-Awar, M., & El-Baz, F. (2018). Delineation of groundwater potential (GWP) in the northern United Arab Emirates and Oman using geospatial technologies in conjunction with Simple Additive Weight (SAW), Analytical Hierarchy Process (AHP), and Probabilistic Frequency Ratio (PFR) techniques. *Journal of Arid Environments*, 157(February), 77–96. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2018.05.005>
- Amini, S., Rohani, A., Aghkhani, M. H., Abbaspour-Fard, M. H., & Asgharipour, M. R. (2020). Assessment of land suitability and agricultural production sustainability using a combined approach (Fuzzy-AHP-GIS): A case study of Mazandaran province, Iran. *Information Processing in Agriculture*, 7(3), 384–402. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2019.10.001>
- Anwar, D. S., Rohpandi, D., & Indriyanti, I. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Lahan Tanaman Cabai Dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting. *Seminar Nasional Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi*, 657–660. <https://doi.org/10.30700/pss.v1i1.374>
- Astari, A. P., & Komarudin, R. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Dengan Metode Fuzzy Tahani. *PIKSEL: Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, 6(2), 169–178. <https://doi.org/10.33558/piksel.v6i2.1507>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur. (2020). *Luas Panen dan Produksi Padi di Provinsi Kalimantan Timur*. Badan Pusat Statistik. <https://kaltim.bps.go.id/indicator/53/318/1/luas-panen-padi-menurut-kabupaten-kota.html>
- Burra, D. D., Parker, L., Than, N. T., Phengsavanh, P., Long, C. T. M., Ritzema, R. S., Sagemueller, F., & Douxchamps, S. (2021). Drivers of land use complexity along an agricultural transition gradient in Southeast Asia. *Ecological Indicators*, 124(April 2020), 107402. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107402>
- Husein, M. R., Roisdiansyah, Widodo, A. W., & Hidayat, N. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Penanaman Varietas Unggul Padi Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, 1(10), 2548–2964.
- Hussain, M., Ajmal, M. M., Khan, M., & Saber, H. (2015). Competitive priorities and knowledge management. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 26(6), 791–806. <https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2014-0020>
- Iqbalgis, H., & Nurochman, N. (2019). Aplikasi Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dalam



- Pengembangan Sistem Pencarian Toko Batik Berbasis Android. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 4(2), 51. <https://doi.org/10.14421/jiska.2019.42-07>
- Kelik Nugroho, A., Permadi, I., Nofiyati, N., & Hayyu Naufal Ulfa, S. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kesehatan Tanah Dengan Metode Simple Additive Weighting. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 4(1), 61–69. <https://doi.org/10.30591/jpit.v4i1.1034>
- Maglinets, Y., Raevich, K., & Tsibulsky, G. (2019). The Intelligent Managerial Decision Support System for Agricultural Land Evaluation. *E3S Web of Conferences*, 75, 03005. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20197503005>
- Mahendra, G. S., & Ernanda Aryanto, K. Y. (2019). SPK Penentuan Lokasi ATM Menggunakan Metode AHP dan SAW. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 5(1), 49–56. <https://doi.org/10.25077/TEKNOSI.v5i1.2019.49-56>
- Nurdin, N., Fahrozi, F., Ula, M., & . M. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jenis Tanah yang Sesuai untuk Tanaman Pangan Menggunakan Metode Smarter dan SAW. *Informatika Pertanian*, 29(2), 83. <https://doi.org/10.21082/ip.v29n2.2020.p83-94>
- Nurkholis, A., Muhaqqin, & Susanto, T. (2020). Algoritme Spatial Decision Tree untuk Evaluasi Kesesuaian Lahan Padi Sawah Irigasi. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(5), 978–987. <https://doi.org/10.29207/resti.v4i5.2476>
- Nyamekye, A. B., Dewulf, A., Van Slobbe, E., Termeer, K., & Pinto, C. (2018). Governance arrangements and adaptive decision-making in rice farming systems in Northern Ghana. *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences*, 86–87(1), 39–50. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2018.07.004>
- Nyamekye, A. B., Nyadzi, E., Dewulf, A., Werners, S., Van Slobbe, E., Biesbroek, R. G., Termeer, C. J. A. M., & Ludwig, F. (2021). Forecast probability, lead time and farmer decision-making in rice farming systems in Northern Ghana. *Climate Risk Management*, 31, 100258. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2020.100258>
- Pratiwi, H. (2016). *Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan* (1st ed.). Deepublish.
- Ramadani, S., Khair, H., & Bangun, S. D. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lahan Pertanian yang Tepat untuk Meningkatkan Hasil Panen Cabai Menggunakan Metode MOORA. *Jurnal Informatika Kaputama*, 4(2), 241–252. <https://doi.org/10.1234/jik.v4i2.296>
- Sente, U., & Tridamayanti, H. C. (2019). Peningkatan Pengetahuan Petani Melalui Keefektifan Demonstrasi Plot Penangkaran Padi Di Kabupaten Barito Timur Kalimantan Tengah. *Prosiding Temu Teknis Jabatan Fungsional Non Peneliti*, 611–619.
- Septilia, H. A., & Styawati, S. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Dana Bantuan Menggunakan Metode AHP. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 1(2), 34–41. <https://doi.org/10.33365/jtsi.v1i2.369>
- Simanaviciene, R., & Ustinovichius, L. (2010). Sensitivity Analysis for Multiple Criteria Decision Making Methods: TOPSIS and SAW. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(6), 7743–7744. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.05.207>
- Subiyanto, Hermanto, Arief, U. M., & Nafi, A. Y. (2018). An accurate assessment tool based on intelligent technique for suitability of soybean cropland: case study in Kebumen Regency, Indonesia. *Heliyon*, 4(7), e00684. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00684>
- Wahyu, I., Suparni, S., & Pohan, A. B. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Pinjaman Pada KOPWALI Tangerang Dengan Metode AHP dan SAW. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 5(1), 21–30. <https://doi.org/10.31294/ijcit.v5i1.6559>
- Wulandari, W., Mustafa, A., Ponidi, P., Muslihudin, M., & Firdiansah, F. A. (2016). Decision Support System Pemetaan Lahan Pertanian yang Berkualitas untuk Meningkatkan Hasil Produksi Padi Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2016*, 1.3-19-1.3-24.

