

Pemetaan Potensi Lahan Jati Melalui Sistem Pendukung Keputusan AHP dan Profile Matching: Basis Pengambilan Keputusan untuk Peningkatan Produksi Jati di Jawa Tengah

Muhammad Rafid Pratama^{1*}, Alya Naila Al Muna², Wenty Dwi Yuniarti¹

¹Program Studi Teknologi Informasi, UIN Walisongo Semarang, Indonesia

²Program Studi Biologi, Universitas Gadjah Mada, Indonesia

Artikel Info

Kata Kunci:

Analytic Hierarchy Process;
Jawa Tengah;
Lahan Jati;
Profile Matching;
Sistem Pendukung Keputusan.

Keywords:

Analytic Hierarchy Process;
Central Java;
Teak Land;
Profile Matching;
Decision Support System;

Riwayat Artikel:

Submitted: 25 Juni 2025

Accepted: 31 Juli 2025

Published: 31 Juli 2025

Abstrak: Sektor kehutanan, khususnya budidaya jati, membutuhkan identifikasi lahan optimal yang sistematis karena pemilihan lokasi yang tidak tepat dapat menghambat pertumbuhan dan menyebabkan kerugian ekonomi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk memetakan dan merekomendasikan lokasi budidaya jati paling optimal di Jawa Tengah berdasarkan kriteria lingkungan. Metode yang digunakan adalah pendekatan hibrida Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Profile Matching. AHP digunakan untuk menentukan bobot kepentingan relatif kriteria lingkungan seperti kadar air tanah, pH, suhu, curah hujan, dan ketinggian, dengan hasil nilai konsistensi (CR) 0.08 yang valid. Selanjutnya, Profile Matching diterapkan untuk mengukur tingkat kesesuaian antara karakteristik lahan aktual di daerah dengan profil ideal jati, di mana perhitungan bobot gap dilakukan menggunakan interpolasi linier. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Surakarta menduduki peringkat pertama sebagai lokasi paling sesuai dengan nilai akhir 4.8174, diikuti oleh Kabupaten Blora (4.8169) dan Kota Magelang (4.564). Dengan demikian, SPK ini secara efektif memberikan rekomendasi lokasi budidaya jati yang objektif dan terinformasi, mendukung pengambilan keputusan strategis dalam sektor kehutanan.

Abstract: The forestry sector, particularly teak cultivation, requires systematic optimal land identification as improper site selection can hinder growth and lead to economic losses. This research aims to develop a Decision Support System (DSS) to map and recommend the most optimal teak cultivation locations in Central Java based on environmental criteria. The hybrid approach of Analytical Hierarchy Process (AHP) and Profile Matching was employed. AHP was used to determine the relative importance weights of environmental criteria such as soil moisture content, pH, temperature, rainfall, and elevation, yielding a valid consistency ratio (CR) of 0.08. Subsequently, Profile Matching was applied to measure the suitability level between actual land characteristics in the areas and the ideal teak profile, with gap weight calculations performed using linear interpolation. The results show that Surakarta ranks first as the most suitable location with a final score of 4.8174, followed by Blora Regency (4.8169) and Magelang City (4.564). Thus, this DSS effectively provides objective and informed recommendations for teak cultivation locations, supporting strategic decision-making in the forestry sector.

Corresponding Author:

Muhammad Rafid Pratama

Email: 2208096024@student.walisongo.ac.id

PNDahuluan

Sektor kehutanan memegang peranan krusial dalam pertumbuhan ekonomi nasional, tidak hanya sebagai sumber bahan baku industri, tetapi juga dalam mendukung stabilitas ekologi dan ekonomi masyarakat lokal (Melo et al., 2024). Salah satu komoditas primadona dalam sektor ini adalah pohon jati (*Tectona grandis*), yang dikenal luas karena kualitas kayunya yang superior, ketahanan alami, dan nilai ekonomi yang tinggi (Kusuma & Bima, 2023). Permintaan akan kayu jati yang terus stabil, baik di pasar domestik maupun internasional, menjadikan budidaya jati sebagai investasi jangka panjang yang menjanjikan, mendorong para pelaku usaha untuk mencari cara meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen (Kurota Akyuni, 2023). Namun, keberhasilan budidaya pohon jati sangat bergantung pada kesesuaian kondisi lingkungan tempat tumbuh. Faktor-faktor seperti kadar air dan pH tanah, suhu dan curah hujan, serta ketinggian lokasi, memiliki pengaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan, kualitas kayu, dan resistensi terhadap penyakit (Tri & Pamungkas, 2017). Tantangan utama yang dihadapi para pembudidaya adalah mengidentifikasi lahan yang memenuhi seluruh persyaratan optimal ini. Seringkali, pemilihan lokasi dilakukan berdasarkan pengalaman empiris atau informasi yang tidak terstruktur, yang berpotensi menghasilkan lahan yang kurang sesuai, berakibat pada pertumbuhan yang lambat, hasil panen tidak maksimal, peningkatan biaya perawatan, dan kerugian ekonomi signifikan. Situasi ini menyoroti kebutuhan mendesak akan metode yang sistematis dan berbasis data untuk mengevaluasi serta memilih lokasi budidaya jati yang paling tepat.

Untuk mengatasi permasalahan identifikasi lahan yang kompleks ini, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menawarkan solusi efektif dalam membantu pengambilan keputusan, karena kemampuannya mengintegrasikan berbagai kriteria, data, dan model analisis untuk menghasilkan rekomendasi yang rasional (Gunawan et al., 2023). Dalam penelitian ini, penulis mengadopsi pendekatan hibrida yang mengombinasikan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Profile Matching. AHP digunakan untuk menentukan bobot kepentingan relatif dari setiap kriteria lingkungan, yang memungkinkan penggabungan penilaian kualitatif dan kuantitatif dari pakar secara terstruktur (Sefano, 2025). Sementara itu, metode Profile Matching berfungsi untuk mengukur tingkat kesesuaian antara karakteristik lahan aktual di setiap daerah dengan profil ideal yang dibutuhkan oleh pohon jati. Melalui integrasi kedua metode ini, diharapkan dapat dikembangkan SPK yang mampu merengking dan merekomendasikan lokasi budidaya jati yang paling optimal di Jawa Tengah, sehingga dapat meminimalkan risiko dan memaksimalkan potensi produksi.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sylviani, Selo, dan Adhistya Erna Permanasari (2023) mengusulkan sistem pendukung keputusan untuk promosi dan mutasi jabatan ASN di Kabupaten Belitung guna mengatasi proses manual yang subjektif. Mereka menggabungkan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan bobot kriteria penilaian, dan Fuzzy Profile Matching (FPM) untuk menilai kesesuaian profil kandidat dengan Standar Kompetensi Jabatan (SKJ). Model yang dihasilkan berhasil merekomendasikan kandidat terbaik dengan akurasi 83,33%, menunjukkan bahwa kombinasi kedua metode ini efektif dalam memberikan penilaian objektif dan mempercepat proses pengambilan keputusan penempatan pegawai (Sylviani et al., 2023).

Penelitian oleh Ati Zaidiah, Ria Astriratma, dan Ika Nurlaili Isnainiyah bertujuan mengembangkan sistem rekomendasi berbasis pendukung keputusan untuk pemilihan alat kontrasepsi. Sistem ini mengintegrasikan Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk memberikan bobot pada kriteria seperti usia, riwayat kesehatan, BMI, dan riwayat persalinan, serta Profile Matching untuk mencocokkan profil akseptor dengan kriteria ideal kontrasepsi. Hasilnya adalah rekomendasi kontrasepsi berbasis website yang personal, membantu petugas kesehatan memberikan saran yang akurat dan relevan, sejalan dengan target BKKBN (Zaidiah et al., 2024).

Penelitian oleh Billy Marentek dan Gandung Triyono dari Universitas Budi Luhur berfokus pada pengembangan sistem pendukung keputusan (SPK) untuk penilaian kinerja Satuan Pengamanan (Satpam) di PT Jakarta International Security Service (JISS) Indonesia, yang bertujuan mengatasi subjektivitas dan meningkatkan transparansi evaluasi. Dengan mengintegrasikan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan bobot kriteria penilaian (di mana "kepuasan user" dan "absensi" memiliki bobot tertinggi) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

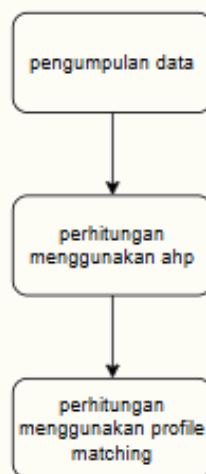
(TOPSIS) untuk perankingan, penelitian ini berhasil merekomendasikan Satpam nomor 17 sebagai yang terbaik. Kombinasi kedua metode ini terbukti efektif dalam menyajikan evaluasi kinerja yang lebih akurat dan berbasis data, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang optimal (Marentek & Triyono, 2025).

Penelitian oleh Martina Fariza, Sofiansyah Fadli, Maulana Ashari, dan Saikin Saikin dari STMIK Lombok berfokus pada pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk evaluasi kinerja pegawai di Kantor SAMSAT Praya. Tujuannya adalah meningkatkan objektivitas dan transparansi yang selama ini terhambat oleh sistem penilaian yang hanya mengandalkan absensi online. Mereka menerapkan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk membobot lima kriteria (kehadiran, kedisiplinan, kualitas kerja, kerja sama tim, dan tanggung jawab) berdasarkan perbandingan berpasangan, kemudian menggunakan Simple Additive Weighting (SAW) untuk menghitung nilai preferensi dan meranking pegawai. Hasilnya menunjukkan M. Suhandi Amin memperoleh nilai preferensi tertinggi sebesar 0.987 (Fariza et al., 2025).

Dari keempat penelitian yang telah disebutkan, terdapat kesamaan dalam penggunaan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) sebagai pendekatan utama untuk menentukan bobot kriteria dalam berbagai konteks pengambilan keputusan. Penelitian-penelitian ini mencakup penempatan ASN (menggabungkan AHP dengan Fuzzy Profile Matching), pemilihan alat kontrasepsi (AHP dengan Profile Matching), penilaian kinerja Satpam (AHP dengan TOPSIS), dan evaluasi kinerja pegawai SAMSAT (AHP dengan SAW). Hal ini menunjukkan efektivitas dan fleksibilitas AHP dalam pembobotan kriteria untuk mendukung objektivitas dan transparansi dalam sistem pendukung keputusan. Berdasarkan konsistensi penggunaan AHP dan keberhasilannya dalam memberikan rekomendasi yang akurat dalam berbagai domain tersebut, kami tertarik untuk menerapkan metode AHP yang disinergikan dengan Profile Matching dalam menganalisis dan memetakan potensi lahan jati, untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih strategis dan optimal.

METODE

Metode dapat disajikan menggunakan subbab sesuai dengan desain penelitian atau prosedur penelitian yang digunakan. Alasan mengapa desain tersebut dipilih perlu diuraikan dengan didukung oleh teori yang relevan. Prosedur pengumpulan data harus dijabarkan secara ringkas dengan menghindari bagian normatif yang tidak diperlukan. Teknik analisis data juga harus dijelaskan secara detail pada bagian ini termasuk penarikan kesimpulan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggabungan metode ahp dan metode profile matching dengan alur penelitian sebagai berikut:



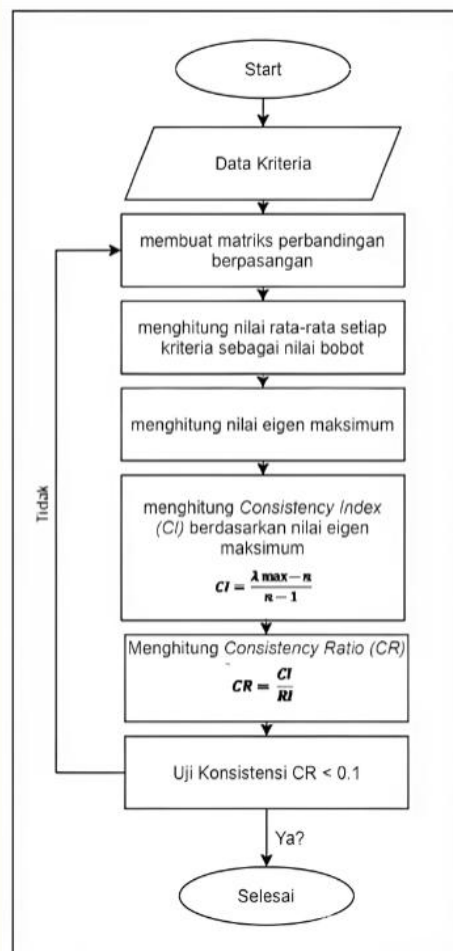
Gambar 1. Alur Penelitian

Pengumpulan Data

Pengumpulan data didapatkan dari studi literatur yang bersumber dari beragam sumber data yang valid dan terpercaya dari portal resmi Badan Pusat Statistik (BPS) kabupaten/kota terkait, yang menyediakan tabel statistik mengenai curah hujan, suhu, dan ketinggian wilayah. Selain itu, data iklim komprehensif, termasuk rata-rata suhu dan curah hujan bulanan, banyak diambil dari situs prakiraan cuaca terkemuka seperti Weather Spark, yang menyajikan data historis dan rata-rata iklim. Untuk informasi pH tanah dan jenis tanah dominan, banyak penelitian dan publikasi ilmiah dari repositori. Beberapa data ketinggian juga diperkuat dari laman informasi geografis pemerintah daerah. Ketika data kadar air tanah secara langsung tidak ditemukan, estimasi dilakukan berdasarkan klasifikasi jenis tanah dominan yang diperoleh dari penelitian di atas, kemudian disesuaikan dengan data kapasitas lapang dan titik layu permanen dari penelitian IPB.

Perhitungan Analytic Hierarchy Process

Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP), yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, adalah pendekatan komputasi untuk menangani masalah pengambilan keputusan yang kompleks. (Hasugian & Cipta, 2018). AHP mengurai masalah menjadi struktur hierarkis mulai dari tujuan hingga sub-kriteria, memungkinkan keputusan berdasarkan kriteria berlapis (Narti et al., 2020). Metode ini juga mengevaluasi validitas penilaian dengan mengukur toleransi inkonsistensi perbandingan, serta memungkinkan analisis sensitivitas terhadap perubahan penilaian. (Daulay & Yandra Niska, 2023). Akbar dkk (2025) menjelaskan tahapan-tahapan dalam pengerjaan metode AHP sebagai berikut (Akbar & Fisabil Andwi, 2025):



Gambar 2. Tahapan Metode AHP

Gambar tersebut menjelaskan proses AHP yang meliputi:

a. Pengumpulan Data Kriteria

Tahap awal dalam AHP adalah pengumpulan dan identifikasi data kriteria yang relevan dengan tujuan pengambilan keputusan. Kriteria-kriteria ini, yang biasanya berasal dari berbagai sumber seperti literatur, data lapangan, atau penilaian pakar, akan menjadi dasar dalam pembentukan struktur hierarki. Data kriteria ini kemudian akan digunakan untuk menyusun perbandingan berpasangan.

b. Pembuatan Matriks Perbandingan Berpasangan

Setelah kriteria teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah membuat matriks perbandingan berpasangan. Matriks ini merupakan inti dari AHP, di mana setiap kriteria dibandingkan satu sama lain secara berpasangan berdasarkan skala prioritas Saaty (biasanya 1 hingga 9). Penilaian ini mencerminkan preferensi relatif atau tingkat kepentingan satu kriteria dibandingkan kriteria lainnya dari sudut pandang pengambil keputusan atau pakar. Hasil perbandingan ini akan membentuk matriks kuadrat yang akan diolah lebih lanjut.

c. Penghitungan Nilai Rata-rata Setiap Kriteria (Normalisasi)

Pada tahap ini, matriks perbandingan berpasangan yang telah dibuat dinormalisasi untuk mendapatkan proporsi relatif dari setiap kriteria. Proses ini umumnya melibatkan pembagian setiap elemen dalam kolom dengan jumlah total kolomnya masing-masing. Hasil dari normalisasi ini kemudian dijumlahkan per baris dan dirata-ratakan untuk mendapatkan nilai prioritas sementara atau vektor eigen awal untuk setiap kriteria. Nilai rata-rata ini merepresentasikan bobot relatif awal dari setiap kriteria dalam hierarki.

d. Penghitungan Nilai Eigen Maksimum (λ_{max})

Setelah mendapatkan bobot relatif awal, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai eigen maksimum (λ_{max}) dari matriks perbandingan berpasangan. Nilai λ_{max} ini merupakan indikator penting dari konsistensi penilaian yang diberikan dalam matriks. Perhitungan λ_{max} melibatkan perkalian matriks perbandingan dengan vektor eigen (bobot prioritas) dan kemudian membagi hasilnya dengan elemen yang bersesuaian pada vektor eigen tersebut, lalu dirata-ratakan.

e. Penghitungan Consistency Index (CI)

Consistency Index (CI) dihitung berdasarkan nilai eigen maksimum (λ_{max}) yang telah diperoleh. CI mengukur tingkat inkonsistensi dalam penilaian perbandingan berpasangan yang dibuat oleh pengambil keputusan. Rumus yang digunakan adalah:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Di mana n adalah jumlah kriteria yang dibandingkan. Nilai CI ini akan menjadi dasar untuk menghitung *Consistency Ratio*.

f. Penghitungan *Consistency Ratio* (CR)

Consistency Ratio (CR) dihitung untuk mengevaluasi apakah tingkat inkonsistensi yang ditemukan masih dalam batas toleransi yang dapat diterima. CR diperoleh dengan membagi nilai CI dengan Random Index (RI) yang bersesuaian dengan jumlah kriteria (n). Rumus yang digunakan adalah:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai RI adalah indeks acak yang telah ditentukan sebelumnya untuk berbagai ukuran matriks (n).

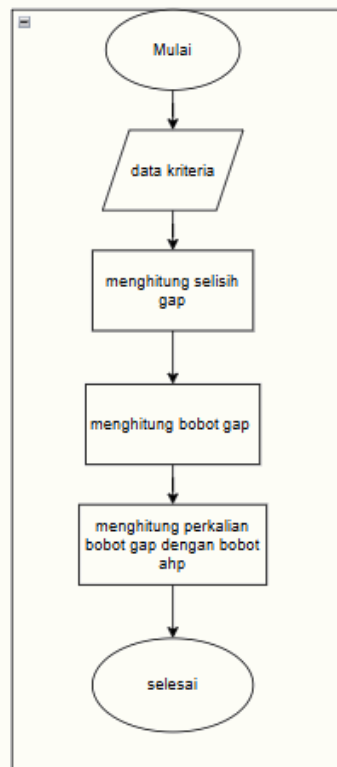
g. Uji Konsistensi $CR < 0.1$

Tahap terakhir dari proses AHP adalah uji konsistensi. Sebuah matriks perbandingan berpasangan dianggap konsisten jika nilai Consistency Ratio (CR) yang dihasilkan kurang dari 0,1.

Apabila nilai CR lebih besar atau sama dengan 0,1, maka penilaian dalam matriks dianggap tidak konsisten. Dalam kasus ini, pengambil keputusan perlu meninjau kembali perbandingan berpasangan yang telah dibuat dan melakukan penyesuaian hingga nilai CR berada di bawah ambang batas 0,1, untuk memastikan validitas bobot prioritas yang dihasilkan.

Perhitungan profile matching

Metode *Profile Matching* adalah pendekatan pengambilan keputusan yang berpegang pada prinsip bahwa setiap objek harus memiliki "profil ideal" yang tepat pada variabel prediktor, bukan hanya ambang batas minimum (Joko, 2020). Metode ini sangat berguna dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk memastikan kesesuaian optimal dalam pengembangan sistem informasi. Keunggulan utamanya adalah kemampuannya untuk mengukur dan memastikan spesifikasi yang diinginkan terpenuhi secara akurat, tanpa kekurangan atau kelebihan, melainkan benar-benar sesuai kebutuhan (Pawan et al., 2021). Berikut ini adalah tahapan metode profile matching:



Gambar 3. Metode Profile Matching

Ilustrasi pada Gambar 3 memaparkan secara sistematis tahapan-tahapan proses pengerjaan profile matching yang telah disinergikan dengan implementasi metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

a. Data Kriteria

Tahap awal dalam Profile Matching adalah menyiapkan data kriteria untuk setiap alternatif (misalnya, karakteristik lahan di setiap daerah) dan profil ideal yang dibutuhkan (misalnya, syarat tumbuh optimal pohon jati). Data ini mencakup semua parameter yang relevan (seperti kadar air, pH tanah, suhu, curah hujan, dan ketinggian) yang akan digunakan untuk perbandingan.

b. Penghitungan Selisih Gap

Setelah data kriteria dan profil ideal disiapkan, langkah selanjutnya adalah menghitung selisih (gap) antara nilai aktual dari setiap kriteria pada setiap alternatif dengan nilai ideal dari kriteria yang bersesuaian. Selisih gap ini menunjukkan seberapa jauh (atau dekat) nilai aktual menyimpang dari nilai target ideal. Perhitungan gap dapat menghasilkan nilai positif (kelebihan) atau negatif (kekurangan), atau nol jika sesuai sempurna.

c. Penghitungan Bobot Gap

Pada tahap ini, setiap selisih gap yang telah dihitung kemudian dikonversi menjadi bobot atau skor tertentu. Proses konversi ini sering menggunakan rumus interpolasi linier, seperti yang dijelaskan oleh Swasrita et al. (2015). Penggunaan interpolasi linier memungkinkan standardisasi skala penilaian untuk setiap kriteria dan mengubah perbedaan gap (baik selisih positif maupun negatif) menjadi bobot atau skor yang seragam dalam rentang tertentu (misalnya 0-5 atau 0-1). Ini krusial karena memungkinkan penilaian proporsional terhadap tingkat kesesuaian dan mengintegrasikan gap yang berbeda bobot kepentingannya antar kriteria (Syarif et al., 2024).

d. Penghitungan Perkalian Bobot Gap dengan Bobot AHP

Setelah bobot gap untuk setiap kriteria diperoleh, langkah berikutnya adalah mengintegrasikan hasil tersebut dengan bobot prioritas kriteria yang telah dihitung menggunakan metode AHP. Pada tahap ini, bobot gap dari setiap kriteria alternatif dikalikan dengan bobot kepentingan relatif dari kriteria yang bersesuaian yang berasal dari AHP. Hasil perkalian ini kemudian dijumlahkan untuk setiap alternatif, menghasilkan nilai akhir komprehensif yang merepresentasikan tingkat kesesuaian keseluruhan alternatif tersebut. Nilai akhir inilah yang akan digunakan untuk perankingan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data

Tabel 1. Data Pohon Jati

Tanah		Iklim		Karakteristik
kadar air	ph	suhu	curah hujan	ketinggian
18-35	4,5-7	27-36	1000-1500	<700

Pertumbuhan pohon jati yang optimal sangat dipengaruhi oleh kesesuaian lingkungan tanam, meliputi aspek tanah, iklim, dan karakteristik lokasi. Data syarat tumbuh yang lebih rinci dapat dilihat pada tabel 1. Untuk kondisi tanah, pohon jati memerlukan kadar air dalam rentang 18-35% dan tingkat keasaman (pH) antara 4,5 hingga 7. Sementara itu, suhu lingkungan yang ideal berkisar antara 27-36 °C dengan curah hujan tahunan 1000-1500 mm. Penting juga diperhatikan bahwa pohon jati cocok ditanam pada ketinggian kurang dari 700 meter di atas permukaan laut (Tri & Pamungkas, 2017).

Tabel 2. Data Karakteristik Daerah di Jawa Tengah

Kota/Kabupaten	Kadar Air	Ph	Suhu	Curah Hujan	Ketinggian
blora	21,11-34	5-7.2	23-34	1494	49-213
jepara	10-35	6-8.2	24-33	3436	0-1000
grobogan	30-35	6-7.5	24-33	2580	30-150
pati	10-35	6-7,5	24-33	2430	0-200
sragen	30-60	6,5-7,5	23-34	2650	70-200
wonosobo	30-60	4,5-6	14,3-26,3	4255	275-2125
salatiga	30-60	5,5-6,5	19-30	4831	450-825
surakarta	30-35	5,4	25,4-27,4	2130	95
klaten	10-20	7,3	22-32	2693	75-160
kota magelang	30-35	6.19-6.7	20-27	2589	350
kota tegal	10-20	6-7.0	24-29	2122	3
kota pekalongan	10-12	6-7.0	23-35	2071	2
kota semarang	30-35	5,49-5,81	27,6-34,8	2664	2-340
kab semarang	10-35	5,5-6,5	22-24	2749	544,21
kudus	10-20	6-8.2	19,7-27,7	3399	5-1600

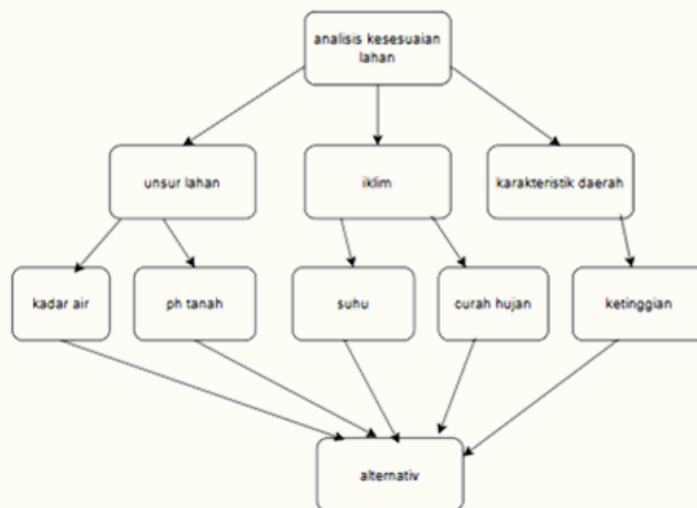
kendal	30-35	6,3-8,8	18-32	1713	0-2579
wonogiri	10-60	5,4	26,1-37	1980	100-500
banjarnegara	30-35	4-6	20,33-27,5	3829	40-2300
kab tegal	30-60	6-7	27-28	1554	0-1000
brerbes	30-60	5.5-7	27-29.4	1877	1-500
rembang	10-35	6--7	26.9	1179,86	0-806
batang	40-60	2.15-4.75	27-29	2139,61	0--2000
Banyumas	40-60	4-7.0	26-27	3134	0-1000
Cilacap	30-60	3.5-8	26.5	2905	1-198
purbalingga	10-60	6.4	27	4041	40-1500
sukoharjo	30-60	6,79	23-34	2564	89-693
temanggung	30-35	3.96-6.97	22-24	3100	458-1450

Tabel 2 menyajikan data geospasial dan klimatologi penting dari berbagai kota/kabupaten, meliputi kadar air tanah, pH tanah, suhu, curah hujan, dan ketinggian. Data ini krusial sebagai masukan untuk analisis seperti pemetaan zona agroklimat dan penentuan kesesuaian lahan, memberikan wawasan tentang potensi dan keterbatasan lingkungan daerah.

Perhitungan menggunakan AHP

a. Data Kriteria

Dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), Hirarki berfungsi sebagai kerangka kerja struktural yang memecah suatu masalah keputusan kompleks menjadi elemen-elemen yang lebih kecil dan terkelola. Hierarki ini biasanya dimulai dari tujuan utama di tingkat paling atas, diikuti oleh kriteria utama pada tingkat menengah, dan selanjutnya diuraikan menjadi sub-kriteria atau alternatif pada tingkat yang lebih rendah. Struktur ini memvisualisasikan bagaimana setiap elemen berkontribusi dan berhubungan dengan tujuan akhir, memungkinkan penilaian perbandingan berpasangan yang sistematis untuk setiap tingkat hirarki dan pada akhirnya menghasilkan bobot prioritas yang objektif bagi setiap elemen(Yanto, 2021).



Gambar 4. Susunan Hirarki

Menampilkan struktur hirarki kriteria yang digunakan dalam analisis kesesuaian lahan. Diagram ini menguraikan tujuan utama, yaitu "analisis kesesuaian lahan", menjadi tiga kriteria utama: "unsur lahan", "iklim", dan "karakteristik daerah". Masing-masing kriteria utama ini selanjutnya dirinci menjadi sub-kriteria spesifik yang terukur, meliputi "kadar air" dan "pH tanah" untuk unsur lahan,

"suhu" dan "curah hujan" untuk iklim, serta "ketinggian" untuk karakteristik daerah. Seluruh sub-kriteria ini kemudian diakumulasikan untuk mengevaluasi "alternatif" lahan yang ada, mengilustrasikan kerangka kerja sistematis dalam pengambilan keputusan terkait kesesuaian suatu lokasi.

b. Membuat matrik perbandingan berpasangan

Matriks ini berisikan penilaian pakar mengenai kriteria yang disebutkan pada Gambar 4, di mana penilaian tersebut diperoleh dari (Syarif et al., 2024).

Tabel 3. Kriteria Utama

Kriteria	Unsur	Iklim	Ketinggian
unsur	1	3	4
iklim	0,33	1	3
ketinggian	0,25	0,33	1

Tabel 4. Kriteria Sub Unsur Lahan

sub unsur	ka	ph
ka	1	2
ph	0,5	1

Tabel 5. Kriteria Sub Unsur Iklim

Sub Iklim	Suhu	Curah
suhu	1	0,5
curah	2	1

Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5 secara kolektif menyajikan hasil penilaian prioritas relatif menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Tabel 3 menunjukkan matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria utama analisis kesesuaian lahan, yaitu unsur lahan, iklim, dan ketinggian, di mana unsur lahan dianggap paling penting (3 kali lebih penting dari iklim, 4 kali dari ketinggian). Selanjutnya, Tabel 4 merinci perbandingan antar sub-kriteria unsur lahan, mengindikasikan bahwa kadar air 2 kali lebih penting daripada pH tanah. Sementara itu, Tabel 5 memaparkan perbandingan sub-kriteria iklim, di mana curah hujan dinilai 2 kali lebih penting dibandingkan suhu, menegaskan dominasi faktor-faktor ini dalam setiap kategori masing-masing.

c. Mengitung nilai rata rata setiap kriteria sebagai bobot

Tabel 6. Penjumlahan Tabel Kriteria Utama

unsur	1	3	4
iklim	0,33	1	3
ketinggian	0,25	0,33	1
jumlah	1,58	4,33	8

Jumlah pada Tabel 6 adalah hasil penjumlahan masing masing kolom seperti jumlah 8 didapatkan dari penjumlahan 4,3,dan 1.

d. Menghitung nilai eigen maksimum

Langkah selanjutnya adalah menghitung matrix ternormalisasi yang akan melanjutkan perhitungan Tabel 6.

Tabel 7. Perhitungan Normalisasi dan Bobot Relatif

Kriteria	Nilai Eigen			Jumlah	Rata Rata/Bobot
unsur	0,633	0,693	0,5	1,826	0,608
iklim	0,209	0,231	0,375	0,815	0,272
ketinggian	0,158	0,076	0,125	0,359	0,120

Tabel 7 nilai 0,5 di nilai eigen didapatkan dari pembagian pada unsur iklim kolom 3 yaitu 4 dengan jumlah kolom 3 yaitu 8. Sedangkan 1,825752 pada kolom jumlah didapatkan dari penjumlahan 3 nilai eigen di baris unsur. rata rata didapatkan dari jumlah dibagi dengan total kriteria yaitu 3.

Tabel 8. Nilai Bobot Sub Kriteria

Sub kriteria	Rata rata/bobot
Kadar air	0,667
Ph	0,333
Suhu	0,333
Curah hujan	0,667

Tabel 8 menyajikan hasil bobot akhir (prioritas) dari setiap kriteria dan sub-kriteria yang dihitung menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Perhitungan bobot ini dilakukan melalui serangkaian tahapan yang sama dengan yang telah dijelaskan untuk Tabel 7, meliputi normalisasi matriks perbandingan berpasangan, perhitungan vektor eigen, dan verifikasi konsistensi. Bobot yang tertera pada tabel ini akan menjadi dasar pembobotan dalam proses profile matching selanjutnya.

e. Melakukan uji konsistensi

Tahap pertama dalam uji konsistensi adalah dengan menghitung nilai consistensi index (ci) yang rumusnya

$$ci = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (1)$$

Perhitungan λ_{max} didapatkan dari penjumlahan rata rata baris kriteria dikali oleh jumlah kriteria

$$\lambda_{max} = (0,608 \times 1,58) + (0,272 \times 4,33) + 0,120 \times 8 = 3,096 \quad (2)$$

$$ci = \frac{3,096 - 3}{3 - 1} \quad (3)$$

$$ci = 0,048 \quad (4)$$

Tahap selanjutnya adalah menghitung nilai consistensi ratio yang rumusnya adalah sebagai berikut:

$$Cr = \frac{Ci}{Ri} \quad (1)$$

Tabel 9. Random Index Ahp

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

Tabel 9 merupakan table random index(ri) dan nilai yang akan digunakan adalah 0.58 dikarenakan kriteria utama ada 3.

$$Cr = \frac{0,048}{0.58} \quad (2)$$

$$Cr = 0,083 \quad (3)$$

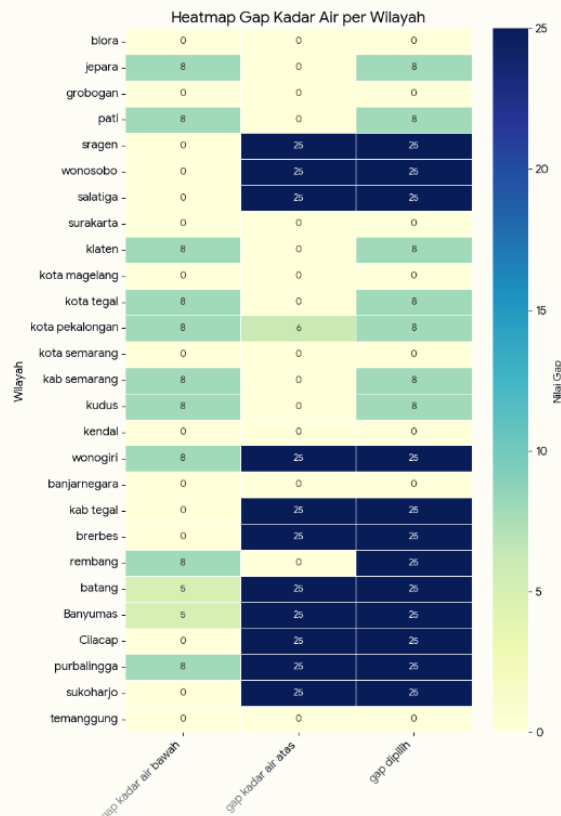
Hasil perhitungan Consistency Ratio (CR) sebesar 0,08 menunjukkan bahwa matriks perbandingan berpasangan yang disusun konsisten, karena nilainya berada di bawah ambang batas 0,1. Dengan demikian, bobot prioritas yang dihasilkan dari metode AHP ini valid dan dapat digunakan sebagai bobot kriteria dalam proses pengambilan keputusan selanjutnya dengan metode Profile Matching.

Perhitungan menggunakan Profile Matching

a. Data Kriteria

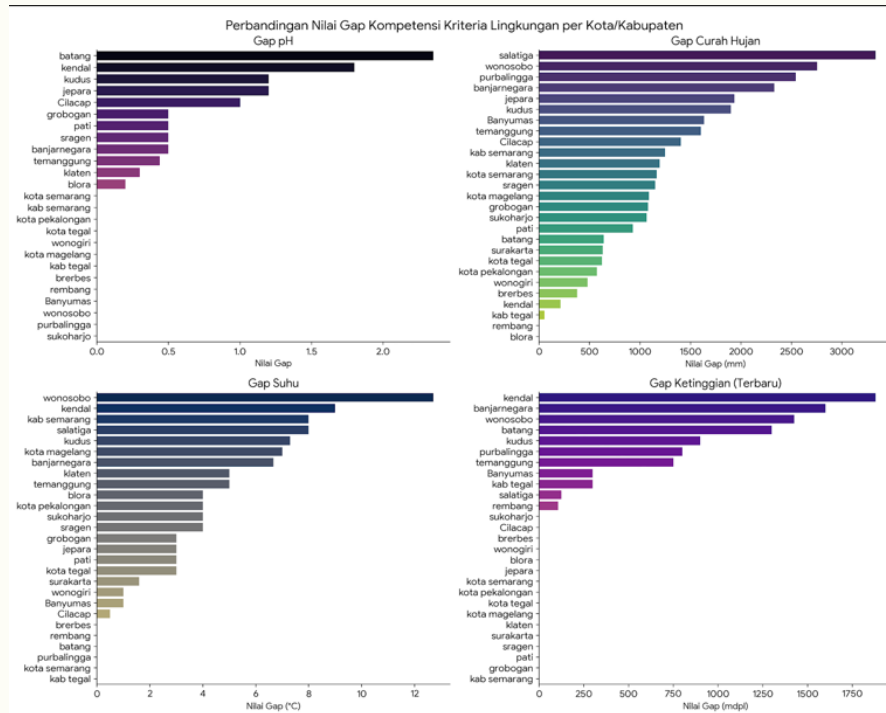
Data untuk perhitungan metode profile matching telah ditulis pada tabel 1 dan 2 yang memiliki kriteria kadar air,ph tanah,suhu,curah hujan,dan ketinggian.

b. Menghitung selisih gap



Gambar 5. Perhitungan Gap Kadar Air

Gambar 5 merupakan perhitungan selisih gap seperti contoh pada kabupaten jepara yang memiliki kadar air dalam tanah yaitu 10-35% sedangkan kriteria untuk pohon jati adalah 18-35% maka didapatkan gap bawah adalah 8 dan gap atas adalah 0, gap bawah bernilai 8 dikarenakan kriteria minimal jepara untuk kadar air lebih kecil 8 persen dari kriteria pohon jati. gap terpilih di kabupaten jepara adalah 8 dikarenakan nilai terbesar dalam gap itu adalah 8.



Gambar 6. Perhitungan Selisih Gap

Gambar 6 adalah gambar selisih gap per kriteria seperti untuk ph gap tertinggi diperoleh kabupaten batang sebesar 2,35.

c. Menghitung bobot gap

Perhitungan gap dilakukan dengan interpolasi linier

$$\text{Kadar air} \quad f(x) = \begin{cases} \frac{x - (-7)}{18 - (-7)} (5 - 1) + 1; \text{ untuk } -7 \leq x \leq 18 \\ \frac{x - 60}{35 - 60} (5 - 1) + 1; \text{ untuk } 35 \leq x \leq 60 \end{cases}$$

$$\text{Ph tanah} \quad f(x) = \begin{cases} \frac{x - 2,15}{4,5 - 2,15} (5 - 1) + 1; \text{ untuk } 2,5 \leq x \leq 4,5 \\ \frac{x - 9,35}{7 - 9,35} (5 - 1) + 1; \text{ untuk } 7 \leq x \leq 9,35 \end{cases}$$

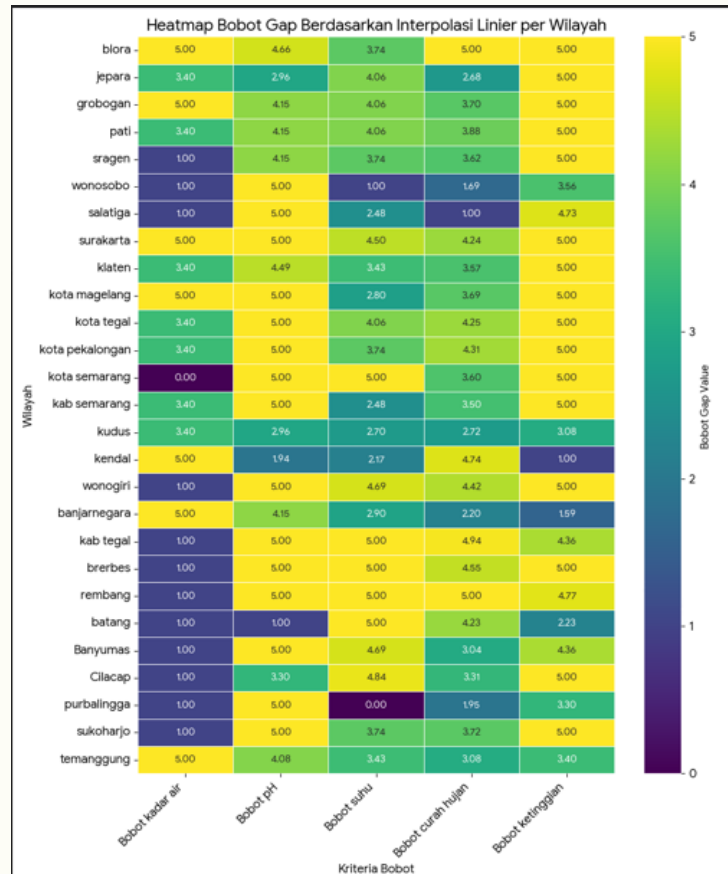
$$\text{Suhu} \quad f(x) = \begin{cases} \frac{x - 14,3}{27 - 14,3} (5 - 1) + 1; \text{ untuk } 14,3 \leq x \leq 27 \\ \frac{x - 48,7}{36 - 48,7} (5 - 1) + 1; \text{ untuk } 36 \leq x \leq 48,7 \end{cases}$$

$$\text{Curah hujan} \quad f(x) = \frac{x - 4831}{1500 - 4831} (5 - 1) + 1$$

Ketinggian

$$f(x) = \left\{ \frac{x - 2579}{700 - 2579} (5 - 1) + 1 \right.$$

Interpolasi linier ph tanah didapatkan dari gap terbesar yaitu 2,35 dan karakteristik ph pohon jati 4,5-7 maka untuk nilai bawah yaitu 4,5 dikurang dengan 2,35 maka didapatkanlah nilai 2,15. Dan untuk nilai atas adalah 7 ditambah dengan 2,35 maka didapatkanlah nilai 9,35.



Gambar 7. Hasil Perhitungan Bobot Gap Berdasarkan Interpolasi Linier

Gambar 7 adalah hasil dari perhitungan interpolasi linier untuk bobot gap.berikut adalah contoh perhitungan bobot ph kabupaten blora didapatkan dari pengambilan nilai terbesar bobot gap yaitu 7,2

$$f(x) = \frac{x - 9,35}{7 - 9,35} (5 - 1) + 1 \quad (1)$$

$$f(7,2) = \frac{7,2 - 9,35}{7 - 9,35} (5 - 1) + 1 \quad (2)$$

$$f(x) = \frac{-2,15}{-2,35} (5 - 1) + 1 \quad (3)$$

$$f(x) = \frac{-2,15}{-2,35} (5 - 1) + 1 \quad (4)$$

d. Menghitung perkalian bobot gap dengan bobot ahp

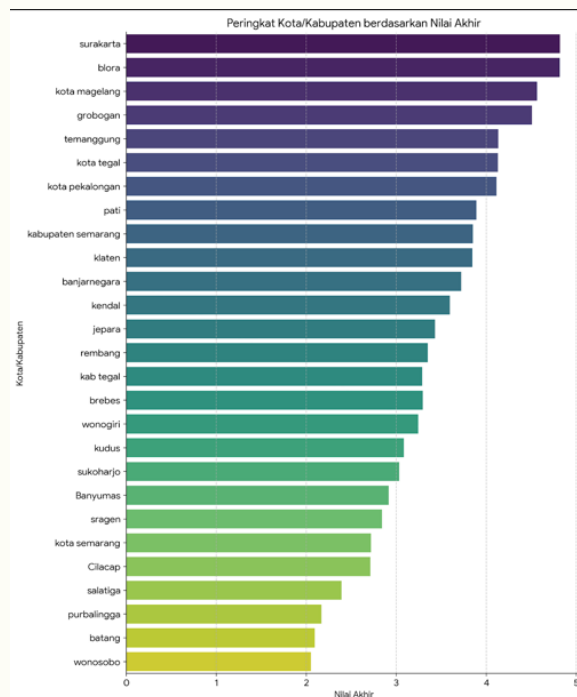
Perhitungan blora:

$$\begin{aligned} blora = & (bgka \cdot bsub_ka \cdot bunsur) + (bgph \times bsubph \times bunsur) \\ & + (bgsuhu \times biklimsuhu \times biklim) \\ & + (bgcurah\ hujan \times bsuniklimch \times biklim) \\ & + (bgtinggi \times btinggi) \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} blora = & (5 \cdot 0,667 \cdot 0,609) + (4,66 \times 0,333 \times 0,609) \\ & + (3,740 \times 0,333 \times 0,272) + (5 \times 0,667 \times 0,272) \\ & + (5 \times 0,120) \end{aligned} \quad (2)$$

$$blora = 4,819 \quad (3)$$

Setelah dilakukan semua perhitungan seperti cara diatas didapatkanlah hasil total akhir dengan urutan peringkat berdasarkan gambar di bawah ini



Gambar 8. Grafik Urutan Peringkat Berdasarkan Hasil Nilai Akhir

Berdasarkan Gambar 8. Grafik Urutan Peringkat Berdasarkan Hasil Nilai Akhir, Surakarta menempati peringkat pertama sebagai lokasi paling optimal untuk budidaya jati dengan skor akhir 4,8174. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi karakteristik lingkungan di Surakarta sangat mendekati profil ideal yang dibutuhkan pohon jati, sejalan dengan pembobotan kriteria AHP. Posisi Surakarta diikuti ketat oleh Kabupaten Blora di peringkat kedua dengan skor 4,8169, serta Kota Magelang di peringkat ketiga dengan skor 4,5636. Implikasi dari temuan ini sangat signifikan; dominasi Surakarta mengindikasikan kondisi geografis dan klimatologi yang holistik mendukung pertumbuhan jati, menyediakan dasar kuat bagi rekomendasi kebijakan untuk pengembangan perkebunan atau reboisasi. Bagi pemangku kepentingan, hasil ini menawarkan panduan berbasis data untuk alokasi sumber daya dan investasi lahan yang lebih efektif, berpotensi meningkatkan produktivitas dan keberhasilan budidaya jati secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, penerapan kombinasi metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Profile Matching terbukti efektif dalam menentukan kesesuaian lahan untuk budidaya pohon jati di Jawa Tengah. Proses AHP berhasil membobotkan kriteria lingkungan (unsur lahan, iklim, ketinggian) secara konsisten ($CR = 0,08$), mengidentifikasi unsur lahan sebagai kriteria paling dominan. Profile Matching kemudian secara sistematis menghitung dan mengonversi selisih (gap) antara karakteristik lahan aktual dan syarat ideal jati menjadi nilai bobot menggunakan interpolasi linier. Integrasi kedua metode ini menghasilkan nilai akhir komprehensif, dengan Surakarta (4,8174) menempati peringkat pertama sebagai lokasi paling optimal, diikuti oleh Kabupaten Blora (4,8169) dan Kota Magelang (4,564). Penelitian ini memberikan dasar sistematis yang kuat untuk identifikasi lokasi optimal budidaya jati, berkontribusi pada pengambilan keputusan yang lebih terinformasi di sektor kehutanan atau agrikultur. Sebagai implikasi praktis, model ini dapat diadopsi oleh pemerintah daerah atau pelaku usaha kehutanan untuk perencanaan penanaman jati yang efisien. Untuk penelitian lanjutan, disarankan untuk mengintegrasikan data sosial-ekonomi masyarakat lokal atau melakukan validasi model dengan data kinerja pertumbuhan jati di lapangan untuk memperkaya analisis.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R., & Andwi, D. F. (2025). Penerapan Metode AHP dan VIKOR Untuk Membangun Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Calon Perwakilan Atlet Tingkat Nasional Pada Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 11(1), 37–47. <https://doi.org/10.25077/TEKNOSI.v11i01.2025.37-47>
- Akyuni, M. K. (2023). Strategi pengembangan usaha pada bibit jati Neo Solomon CV Alam Hijau Makmur, Kecamatan Bogor Barat, Kota Bogor [Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta]. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/70669>
- Fariza, M., Fadli, S., & Ashari, M. (2025). Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kinerja Pegawai Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process dan Simple Additive Weighting. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 5(1), 252–261. <https://doi.org/10.51454/decode.v5i1.1078>
- Gunawan, R. D., Ariany, F., & Novriyadi, N. (2023). Implementasi Metode SAW Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Plano Kertas. *Journal of Artificial Intelligence and Technology Information (JAITI)*, 1(1), 29–38. <https://doi.org/10.58602/jaiti.v1i1.23>
- Hasugian, A. H., & Cipta, H. (2018). Analisa Dan Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pasangan Hidup Menurut Budaya Karo Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *ALGORITMA: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 1. <https://doi.org/10.30829/ALGORITMA.V2i1.1612>
- Joko. (2020). Penerimaan karyawan baru menggunakan metode Profile Matching. *Jurnal Processor*, 15(2), 85–97. <https://doi.org/10.33998/processor.2020.15.2.831>
- Kusuma, Y. A., & Bima, A. C. A. (2023). Analisis Potensi Ekspor Hasil Olahan Bonggol Jati Di Kabupaten Madiun, Jawa Timur. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 7(1), 39. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v7i1.2132>
- Marentek, B., & Triyono, G. (2025). Sistem Pendukung Keputusan Peningkatan Kinerja Satuan Pengamanan menggunakan AHP dan TOPSIS. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 5(1), 92–105. <https://doi.org/10.51454/decode.v5i1.891>
- Melo, R. H., Moko, F., & Saleh, S. E. (2024). Tantangan Pembangunan Sumberdaya Alam di Indonesia: Dampak Lingkungan dan Ekonomi dalam Pencapaian Keberlanjutan. *Jurnal Penelitian Geografi (GeoJPG)*, 3(2), 149–154. <https://doi.org/10.37905/geojpg.v3i2.29544>

- Narti, N., Yani, A., & Sriyadi, S. (2020). Penerapan Metode AHP Dalam Mencari Jurusan Yang Paling Diminati. *EVOLUSI: Jurnal Sains Dan Manajemen*, 8(2). <https://doi.org/10.31294/evolusi.v8i2.8353>
- Nisa, A. D. D., & Niska, D. Y. (2023). Penerapan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dalam pemilihan karyawan berprestasi berbasis web pada PT Dambosko Bronton. *Jurnal JUPITER*, 15, 2. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10068271>
- Pamungkas, A. T. L. (2017). Sistem pakar diagnosis hama dan penyakit pada pohon jati menggunakan metode Certainty Factor berbasis Android. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 1, Issue 1). <https://doi.org/10.36040/jati.v1i1.1735>
- Pawan, E., Widiyanto, W. W., & Hasan, P. (2021). Implementasi Metode Profile Matching Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Bidikmisi. *Creative Information Technology Journal*, 8(1), 54. <https://doi.org/10.24076/citec.2021v8i1.257>
- Sefano, M. A. (2025). Pertanian Berkelanjutan Berbasis AHP dan Multi-Criteria Decision Analysis: Sebuah Tinjauan Kritis Sustainable Agriculture Based on AHP and Multi-Criteria Decision Analysis: A Critical Review. *Journal Arunasita*, 2(1), 21. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15315366>
- Swasnita, S., Suparti, S., & Sugito, S. (2015). Perhitungan suku bunga efektif untuk penentuan alternatif pembiayaan kendaraan motor pada leasing dan bank dengan metode interpolasi linier (Studi Kasus Harga Sepeda Motor Honda Beat Injeksi. *JURNAL GAUSSIAN*, 4(2), 403–412. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.4.2.403%20-%20412>
- Syarif, R. A. F., Putra, A. E., & Mulyana, S. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lahan Padi Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process, Profile Matching, Dan Simple Additive Weighting. *UNIVERSITAS GADJAH MADA*.
- Sylviani, Selo, & Permanasari, A. E. (2023). Employee Placement Model for Job Promotion and Transfer Using AHP and Fuzzy Profile Matching. 2023 1st International Conference on Advanced Engineering and Technologies (ICONNIC), 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICONNIC59854.2023.10468040>
- Yanto, M. (2021). Sistem penunjang keputusan dengan menggunakan metode AHP dalam seleksi produk. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 3(1), 167–174. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v3i1.161>
- Zaidiah, A., Astriratma, R., & Isnainiyah, I. N. (2024). Decision Support-Based Recommendation System in Selection of Contraceptives for Family Planning Acceptors Method. 2024 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System (ICIMCIS), 120–125. <https://doi.org/10.1109/ICIMCIS63449.2024.10956955>