



PEMILIHAN LOKASI STRATEGIS UNTUK PEMBANGUNAN SEKOLAH MENENGAH ATAS DI KABUPATEN KARANGANYAR MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS

Dedi Irawan¹, Maya Lisa Lestari²

^{1,2}Program Studi Teknik Komputer, Universitas Muhammadiyah Karanganyar

Jl. Raya Solo-Tawangmangu No.KM. 12, Kec. Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah 57761

¹dediirawan8223@gmail.com , ²mayalisalestari87@gmail.com

Abstract

Determining the strategic location for the construction of Senior High Schools (SMA) in Karanganyar Regency is the main focus of this research, using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. AHP is a structured technique for organizing and analyzing complex decisions through pairwise comparisons. The analysis was conducted based on four main criteria, namely accessibility, population density, land availability, and supporting facilities. Data was obtained through interviews with stakeholders, document analysis, and field surveys. The results show that accessibility has the highest priority weight (0.558), followed by population density (0.263), land availability (0.122), and supporting facilities (0.057). Jaten sub-district is the top priority location with a total score of 0.58698, followed by Tasikmadu (0.33241) and Jatipuro (0.08061). The findings provide practical implications for data-driven education planning, such as optimizing resource distribution and promoting equitable access to education. In addition, this research methodology offers a framework for integrating multidimensional criteria in public facility decision-making, which can be adapted for similar contexts, such as health or transportation facilities.

Keywords : AHP Method, Site Selection, Senior High School, Karanganyar Regency, Criteria Multidimensional

Abstrak

Penentuan lokasi strategis untuk pembangunan Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kabupaten Karanganyar merupakan fokus utama penelitian ini, dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). AHP adalah teknik terstruktur untuk mengorganisasi dan menganalisis keputusan kompleks melalui perbandingan berpasangan. Analisis dilakukan berdasarkan empat kriteria utama, yaitu aksesibilitas, kepadatan penduduk, ketersediaan lahan, dan fasilitas pendukung. Data diperoleh melalui wawancara dengan pemangku kepentingan, analisis dokumen, dan survei lapangan. Hasil menunjukkan bahwa aksesibilitas memiliki bobot prioritas tertinggi (0,558), diikuti oleh kepadatan penduduk (0,263), ketersediaan lahan (0,122), dan fasilitas pendukung (0,057). Kecamatan Jaten menjadi lokasi prioritas utama dengan total nilai 0,58698, diikuti oleh Tasikmadu (0,33241) dan Jatipuro (0,08061). Temuan ini memberikan implikasi praktis bagi perencanaan pendidikan berbasis data, seperti mengoptimalkan distribusi sumber daya dan mempromosikan akses pendidikan yang merata. Selain itu, metodologi penelitian ini menawarkan kerangka kerja untuk mengintegrasikan kriteria multidimensi dalam pengambilan keputusan fasilitas publik, yang dapat diadaptasi untuk konteks serupa, seperti fasilitas kesehatan atau transportasi.

Kata kunci : Metode AHP, Pemilihan Lokasi, SMA, Kabupaten Karanganyar, Kriteria Multidimensi



1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu pilar utama dalam pembangunan sumber daya manusia yang berkelanjutan. Pemerataan akses pendidikan masih menjadi tantangan besar di berbagai daerah, termasuk di Kabupaten Karanganyar, di mana terdapat kesenjangan signifikan antara akses pendidikan di wilayah perkotaan dan pedesaan [1].

Penempatan strategis Sekolah Menengah Atas (SMA) dapat meningkatkan kualitas dan akses pendidikan secara signifikan. Namun, pemilihan lokasi pembangunan sekolah sering kali menghadapi kendala seperti keterbatasan lahan, persebaran penduduk yang tidak merata, serta infrastruktur yang kurang memadai [2].

Pemerintah Kabupaten Karanganyar menyadari perlunya pendekatan yang sistematis dan berbasis data untuk mengatasi tantangan ini dan memastikan pengambilan keputusan yang efektif. Penelitian ini menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP), sebuah kerangka pengambilan keputusan yang mengorganisasi masalah kompleks ke dalam struktur hierarki dan memberikan bobot pada berbagai kriteria [3].

Kemampuan AHP untuk mengintegrasikan berbagai faktor seperti aksesibilitas, kepadatan penduduk, ketersediaan lahan, dan fasilitas pendukung memungkinkan hasil yang lebih komprehensif dan obyektif. Tantangan dalam perencanaan infrastruktur pendidikan di Kabupaten Karanganyar memiliki karakteristik perpaduan wilayah perkotaan dan pedesaan dengan kesenjangan akses terhadap fasilitas pendidikan yang signifikan [4].

Ketiadaan SMA di daerah terpencil membatasi kesempatan siswa untuk melanjutkan pendidikan dan memperparah ketimpangan sosial ekonomi. Selain itu, keterbatasan lahan di zona perkotaan menjadi tantangan dalam memperluas sekolah yang ada atau membangun sekolah baru. Untuk mengatasi isu ini, pendekatan multidimensi yang mempertimbangkan faktor sosial, ekonomi, dan geografis sangat diperlukan [5].

Faktor sosial melibatkan analisis kebutuhan pendidikan masyarakat berdasarkan demografi dan tingkat pendapatan. Faktor ekonomi mempertimbangkan biaya pembangunan dan efisiensi penggunaan sumber daya. Sementara itu, faktor geografis mencakup kemudahan aksesibilitas dan keberadaan fasilitas pendukung

seperti jalan, transportasi umum, dan layanan kesehatan. Integrasi semua faktor ini akan menghasilkan keputusan yang lebih berkelanjutan dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat [6].

Analytical Hierarchy Process adalah Metodologi yang kuat dan sangat cocok untuk penelitian ini karena kerangkanya yang terstruktur dalam membandingkan kriteria dan alternatif. Metode ini memecah keputusan kompleks menjadi komponen yang lebih mudah dikelola, memungkinkan pemangku kepentingan memprioritaskan kriteria melalui perbandingan berpasangan. Penggunaan uji konsistensi lebih lanjut memvalidasi keandalan hasil, memastikan keputusan berdasarkan penilaian yang logis dan konsisten [7].

Setiap kriteria diberi bobot sesuai tingkat kepentingannya, yang ditentukan melalui konsultasi dengan pemangku kepentingan dan analisis data. Hasil dari proses pembobotan ini menjadi panduan dalam menentukan lokasi prioritas, memastikan lokasi yang dipilih sejalan dengan kebutuhan masyarakat dan tujuan pembangunan strategis [8].

Tujuan dan kontribusi pada penelitian ini sebagai berikut

- a. Mengidentifikasi lokasi paling strategis untuk pembangunan SMA di Kabupaten Karanganyar.
- b. Menyediakan kerangka kerja komprehensif untuk mengintegrasikan kriteria multidimensi dalam perencanaan infrastruktur publik.
- c. Memberikan rekomendasi praktis kepada pembuat kebijakan untuk mengoptimalkan alokasi sumber daya dan meningkatkan akses pendidikan.

Selain itu, penelitian ini juga memberikan wawasan tentang bagaimana pendekatan berbasis data dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengambilan keputusan. Misalnya, pendekatan yang sama dapat digunakan untuk memilih lokasi strategis untuk fasilitas kesehatan, perumahan, atau transportasi. Dengan membangun kerangka kerja yang komprehensif, penelitian ini tidak hanya menjawab kebutuhan lokal tetapi juga berkontribusi pada diskusi yang lebih luas tentang perencanaan infrastruktur berbasis data [9].

2. TINJAUAN PUSTAKA

Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) telah digunakan untuk membuat keputusan dalam



banyak hal, termasuk dalam bidang pendidikan. Misalnya, penelitian oleh Priyanto dan Saputro (2024) menemukan bahwa Analytical Hierarchy Process (AHP) dapat digunakan untuk memperbaiki proses pemilihan siswa baru yang memiliki kebutuhan khusus. Peneliti memeriksa kandidat berdasarkan keterampilan sosial, keterlibatan orang tua, dan pencapaian perkembangan dengan menggunakan AHP dan TOPSIS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini memberikan rekomendasi yang objektif dan inklusif sambil meningkatkan efisiensi dan akurasi pengambilan keputusan [10].

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Hakim et al. (2024) menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk membantu siswa memilih jurusan di sekolah menengah atas. Penelitian ini menunjukkan bahwa AHP dapat mengatasi kesulitan dalam mempertimbangkan berbagai faktor, seperti minat akademik, kecerdasan, dan preferensi siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa AHP dapat meningkatkan akurasi dalam memilih jurusan, yang relevan dengan perencanaan pendidikan berbasis data[11]

Selain itu, Analytical Hierarchy Process (AHP) digunakan dalam pengambilan keputusan strategis seperti pemilihan lokasi sekolah. Studi oleh Haq et al. (2024) menggunakan AHP untuk menentukan lokasi sekolah yang optimal berdasarkan faktor-faktor seperti infrastruktur, aksesibilitas, dan kebutuhan masyarakat. Studi ini menegaskan bahwa AHP adalah alat yang efektif untuk membantu perencanaan pendidikan, terutama di daerah dengan kebutuhan yang kompleks[12].

Kelebihan Analytical Hierarchy Process memiliki kemampuan untuk mengorganisasi masalah kompleks menjadi struktur hierarki yang lebih sederhana. Metode ini memungkinkan analisis perbandingan berpasangan yang sistematis. Hasilnya adalah bobot prioritas yang mencerminkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria. Selain itu, Analytical Hierarchy Process (AHP) menyediakan mekanisme untuk validasi hasil melalui uji konsistensi, yang memastikan bahwa penilaian tetap tidak bias dan logis[13].

Pendekatan Analytical Hierarchy Process (AHP) multidimensi menjadikannya alat yang sangat relevan untuk pengambilan keputusan yang membutuhkan pertimbangan kuantitatif dan kualitatif. Selain itu, AHP fleksibel dalam

mengintegrasikan berbagai perspektif dari pemangku kepentingan, yang memungkinkannya digunakan dalam berbagai konteks, seperti perencanaan infrastruktur publik dan pendidikan[14].

Kelemahan Analytical Hierarchy Process pemangku kepentingan yang berbeda dapat membuat menjadi subjektif dalam memberikan nilai perbandingan berpasangan sulit. Selain itu, ketika jumlah kriteria dan alternatif meningkat, Analytical Hierarchy Process (AHP) menjadi lebih kompleks, yang dapat berdampak pada efisiensi proses pengambilan keputusan. Hasil akhir juga dapat dipengaruhi oleh sensitivitas terhadap perubahan bobot kriteria. Dalam beberapa kasus, perubahan kecil pada bobot dapat mengubah peringkat alternatif secara signifikan. Oleh karena itu, analisis sensitivitas diperlukan untuk memastikan bahwa hasil keputusan tidak akan berubah[15].

Penggunaan Analytical Hierarchy Process (AHP) dalam Pendidikan Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan kekuatan AHP dalam perencanaan pendidikan di Kabupaten Karanganyar. Penelitian sebelumnya telah memberikan landasan yang kuat untuk penerapan metode ini, terutama dalam menangani kompleksitas dan multidimensionalitas dalam pengambilan keputusan. Setelah mempertimbangkan kelebihan dan kelemahan AHP, penelitian ini menggabungkan metode ini untuk membuat rekomendasi lokasi strategis yang sesuai[16].

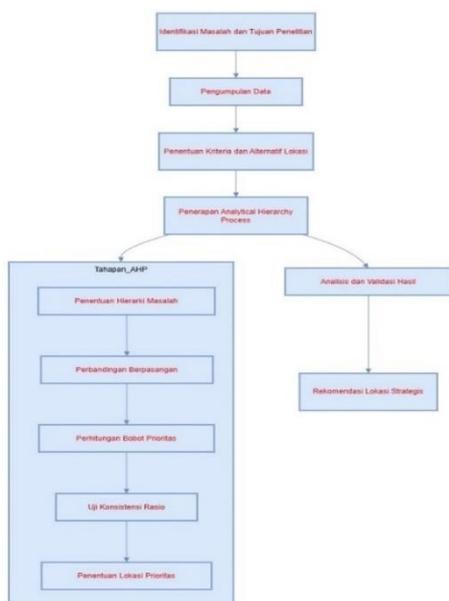
Hasil tinjauan pustaka ini menunjukkan bahwa Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah alat utama yang berfungsi untuk membantu pengambilan keputusan yang lebih efisien dan objektif. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata untuk kebijakan pendidikan yang lebih terukur dan inklusif dengan menerapkan metodologi ini. Pendekatan kolaboratif ini melibatkan berbagai pemangku kepentingan dalam proses seleksi, termasuk kepala sekolah, wakil kepala sekolah untuk manajemen mutu, dan tim penilai kinerja guru[17].

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem pendukung keputusan berbasis AHP dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam memilih guru terbaik. Sistem ini memproses nilai dari setiap kriteria tanpa bias eksternal, sehingga menghasilkan seleksi yang lebih obyektif.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) digunakan dalam penelitian deskriptif kuantitatif ini untuk menentukan lokasi strategis pembangunan Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kabupaten Karanganyar. Berikut adalah beberapa tahapan utama dalam proses penelitian yang disajikan pada [18] Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

3.2 Identifikasi Masalah dan Tujuan

Tahap pertama adalah menentukan kebutuhan untuk membangun sekolah menengah atas baru di Kabupaten Karanganyar. Aksesibilitas pendidikan, terutama di daerah pedesaan dengan fasilitas terbatas, adalah masalah utama. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan rekomendasi tentang tempat terbaik untuk membangun SMA yang dapat meningkatkan pemerataan pendidikan di wilayah tersebut.

3.3 Pengumpulan Data

Berikut data penelitian ini di kumpulan dari dua sumber.

- Data primer : Wawancara langsung dengan pejabat pemerintah daerah, ahli perencanaan wilayah, dan kepala sekolah adalah pemangku

kepentingan. Sebuah survei lapangan dilakukan di lokasi yang dipertimbangkan untuk memantau kondisi aksesibilitas, kepadatan penduduk, ketersediaan lahan, dan fasilitas pendukung.

- Data Sekunder: Kebijakan tata ruang, peta wilayah, dan statistik penduduk diambil dari dokumen resmi pemerintah Kabupaten Karanganyar.

3.4 Penentuan Kriteria

Pada tahapan ini, penelitian mengidentifikasi empat kriteria utama yang digunakan. Berikut adalah penjelasan rinci untuk setiap kriteria:

- Aksesibilitas adalah kriteria utama karena berhubungan langsung dengan seberapa mudah masyarakat dan siswa mengakses sekolah.
- Kepadatan Penduduk dipilih sebagai kriteria kedua karena menunjukkan bahwa lebih banyak orang membutuhkan fasilitas pendidikan.
- Ketersediaan Lahan memastikan bahwa ada ruang yang cukup untuk membangun sekolah dan fasilitas pendukung lainnya yang terpenting.
- Fasilitas Pendukung termasuk fasilitas tambahan yang membantu operasi sekolah, seperti rumah sakit, pusat olahraga, dan aksesibilitas ke toko atau pasar.

3.5 Penentuan Alternatif

Pada tahapan ini, peneliti mengidentifikasi tiga alternatif wilayah yang dianalisis. Berikut adalah penjelasannya

- Kecamatan Jaten dipilih sebagai lokasi utama karena memiliki kombinasi terbaik dari keempat kriteria. Ini termasuk aksesibilitas yang baik, kepadatan penduduk yang tinggi, lahan yang memadai, dan fasilitas pendukung yang lebih lengkap daripada lokasi lain.
- Kecamatan Tasikmadu dan Jatipuro dianggap sebagai alternatif karena memiliki prioritas yang lebih rendah, tetapi keduanya memenuhi standar utama dengan nilai yang cukup baik.



3.6 Software Expert Choice 11

Expert Choice 11 adalah program yang dapat menangani berbagai kriteria, termasuk aksesibilitas, kepadatan penduduk, ketersediaan lahan, dan fasilitas pendukung, dan menghasilkan hasil yang akurat dan valid ($CR < 0,1$). Program ini juga dapat membuat hierarki keputusan, matriks perbandingan berpasangan, menghitung bobot prioritas, dan menguji rasio konsistensi (CR). Software ini memiliki fitur analisis sensitivitas yang memungkinkan untuk mengevaluasi dampak perubahan bobot terhadap hasil keputusan. Expert Choice 11 memudahkan pengambilan keputusan berbasis data yang objektif dengan antarmuka yang mudah digunakan [19].

3.7 Penerapan Analytical Hierarchy Process

Menyusun hierarki, menghitung bobot prioritas masing-masing kriteria, dan membuat matriks perbandingan berpasangan dengan skala 1-9 adalah semua langkah yang digunakan dalam Analytical Hierarchy Process (AHP). Validitas hasil ditunjukkan oleh uji konsistensi rasio ($CR < 0,1$). Rekomendasi lokasi strategis berbasis data yang didukung oleh Expert Choice 11 didasarkan pada hasil analisis [20].

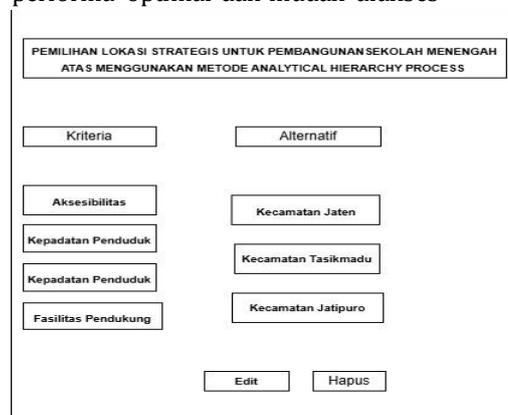
Tabel 1. Penilaian Perbandingan Elemen

Skala	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya atau memiliki preferensi yang sama
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen lainnya
7	Elemen yang satu sangat jelas lebih penting daripada elemen lainnya
9	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai kompromi di antara skala-skala yang paling dekat dan digunakan ketika preferensi tidak pasti
1/3	Kebalikan dari nilai skala di atas jika elemen lainnya lebih penting

3.8 Rancangan sistem

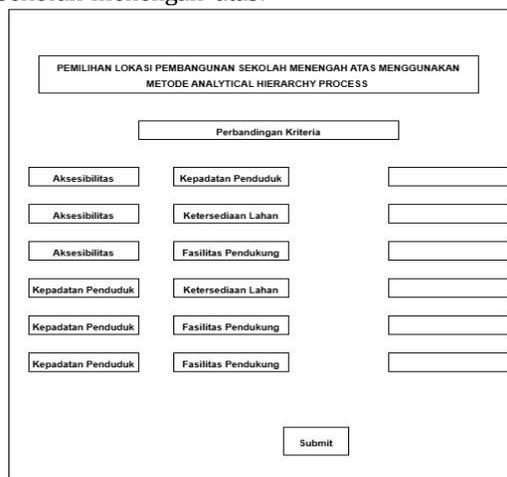
Perancangan sistem ini bertujuan untuk membangun aplikasi web berbasis metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk

mendukung pengambilan keputusan lokasi pembangunan sekolah menengah atas. Aplikasi ini dirancang dengan antarmuka yang interaktif, meliputi form input perbandingan kriteria dan alternatif, tabel matriks perbandingan berpasangan, serta hasil perhitungan bobot prioritas. Selain itu, aplikasi dilengkapi fitur validasi consistency ratio untuk memastikan data yang dimasukkan akurat. Pengembangan dilakukan menggunakan teknologi backend serta HTML, CSS, dan JavaScript pada bagian frontend agar performa optimal dan mudah diakses



Gambar 2. Tampilan Home

Gambar 2 ini membangun sebuah aplikasi berbasis web yang mendukung pengambilan keputusan penentuan lokasi pembangunan sekolah menengah atas.



Gambar 3. Menu Perbandingan Kriteria

Pada gambar 3 ini menguraikan proses penginputan nilai perbandingan kriteria antara

aksesibilitas dengan kepadatan penduduk, ketersediaan lahan, fasilitas pendukung

PEMILIHAN LOKASI STRATEGIS UNTUK PEMBANGUNAN SEKOLAH MENENGAH ATAS MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS				
Hasil Perhitungan				
Aksesibilitas	Kecamatan Jaten	Kecamatan Tasikmadu	Kecamatan Jatipuro	
Kepadatan Penduduk				
Kepadatan Penduduk				
Fasilitas Pendukung				
Total				

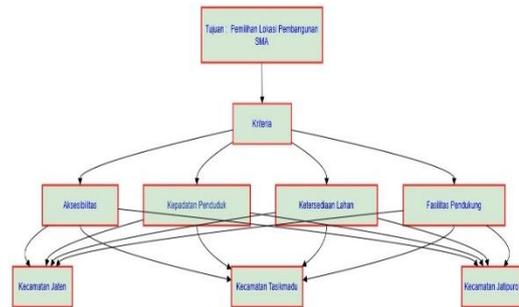
Gambar 4 . Menu perhitungan

Pada gambar 4 di atas menguraikan hasil perhitungan dari semua nilai kriteria, alternatif dan skala perbandingan dengan hasil yang sudah ditentukan.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penyusunan Hirarki Masalah

Penyusunan hierarki masalah dimulai dengan menentukan tujuan, kriteria, dan alternatif lokasi. Tujuan utamanya adalah memilih lokasi strategis untuk pembangunan SMA di Kabupaten Karanganyar. Empat kriteria utama yang digunakan meliputi aksesibilitas, kepadatan penduduk, ketersediaan lahan, dan fasilitas pendukung. Alternatif lokasi yang dianalisis adalah Kecamatan Jaten, Tasikmadu, dan Jatipuro. Struktur hierarki ini mempermudah proses analisis dengan metode AHP, sehingga evaluasi kriteria dan alternatif dapat dilakukan secara sistematis dan komprehensif.



Gambar 5. Penyusunan Hirarki Masalah

4.2 Matriks Perbandingan Pasangan Kriteria

Setelah menyusun hierarki masalah, langkah berikutnya adalah membuat matriks perbandingan berpasangan untuk menilai tingkat kepentingan masing-masing kriteria. Ini melakukannya dengan menggunakan skala Analytical Hierarchy Process (AHP) dari 1 - 9.

Tabel 2. Matriks Perbandingan Pasangan

Kriteria	Akses	KP	KL	FP
Akses	1	3	5	7
KP	1/3	1	3	5
KL	1/5	1/3	1	3
FP	1/7	1/5	1/3	1

Matriks ini disusun berdasarkan hasil survei dan wawancara dengan pemangku kepentingan, di mana aksesibilitas dinilai paling penting, diikuti oleh kepadatan penduduk, ketersediaan lahan, dan fasilitas pendukung.

Tabel 3. Matriks Berpasangan Bentuk Desimal

Kriteria	Akses	KP	KL	FP
Akses	1.00	3.00	5.00	7.00
KP	0,33	1.00	3.00	5.00
KL	0,20	0,33	1.00	3.00
FP	0,14	0,20	0,33	1.00
Total	1,67	4,53	9,33	16,0

Tabel 3 menunjukkan matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria Analytical Hierarchy Process (AHP). Aksesibilitas (akses), Kepadatan Penduduk (KP), Ketersediaan Lahan (KL), dan Fasilitas Pendukung adalah empat kriteria yang membentuk matriks ini.



4.3 Bobot Prioritas & Normalisasi Matriks

Setelah menyusun matriks perbandingan berpasangan, langkah berikutnya adalah normalisasi matriks untuk mengetahui bobot prioritas masing-masing kriteria. Ini dilakukan dengan membagi setiap elemen matriks dengan jumlah kolom total matriks.

Tabel. 4 Bobot Prioritas & Normalisasi Matriks

Kriteria	Akses	KP	KL	FP	Bobot Prioritas
Akses	0,597	0,662	0,536	0,438	0,558
KP	0,199	0,220	0,321	0,313	0,263
KL	0,119	0,073	0,107	0,188	0,122
FP	0,085	0,044	0,036	0,063	0,057

Setelah proses ini selesai, nilai bobot prioritas untuk masing-masing kriteria telah dihitung. Ditemukan bahwa aksesibilitas memiliki nilai bobot prioritas tertinggi, yaitu 0.558, yang menunjukkan bahwa kriteria ini berkontribusi terbesar pada penentuan lokasi strategis.

Berikut adalah proses perhitungan langkah normalisasi matriks manualnya:

Tabel 5. Bobot Prioritas & Normalisasi Manual

Akses	$\frac{0,597+0,662+0,536+0,438}{4}$	0,558
KP	$\frac{0,199+0,220+0,321+0,313}{4}$	0,263
KL	$\frac{0,119+0,073+0,107+0,188}{4}$	0,122
FP	$\frac{0,085+0,044+0,036+0,063}{4}$	0,057

Sebagai penjelasan langkah perhitungan secara manual dengan menjumlahkan nilai normalisasi tiap baris. Kemudian bobot prioritas di hitung dengan membagi jumlah nilai baris dengan jumlah elemen.

4.4 Uji Konsistensi Rasio

Dalam metode Analytical Hierarchy Process (AHP), rasio konsistensi (CR) digunakan untuk mengukur konsistensi matriks perbandingan

berpasangan. CR dihitung dengan membandingkan Indeks Konsistensi (CI) dengan Indeks Acak (RI). Jika CR kurang dari 0,1, matriks dianggap konsisten. Jika CR kurang dari 0,1, matriks harus diubah untuk menunjukkan penilaian yang lebih valid, dan untuk menguji konsistensi rasio dengan rumus. Berikut penjelasan validasi konsistensi.

a. Menghitung hasil perkalian antara elemen matriks awal dengan bobot prioritas untuk masing-masing kriteria.
 $(1,00 \times 0,558) + (3,00 \times 0,263) + (5,00 \times 0,122) + (7,00 \times 0,057) = 2,356$

b. Menghitung eigen value hasil pembagian nilai pada kolom Hasil Perkalian dengan bobot prioritas masing-masing kriteria.

$$\text{Eigen value} = \frac{2,356}{0,558} = 4,222$$

c. Menghitung total eigen value di jumlahkan dan dirata-ratakan untuk mendapat λ_{maks} .

$$\frac{4,222 + 4,174 + 4,033 + 4,000}{4} = 4,107$$

d. Menghitung Consistency Index (CI)

$$CI = \frac{\lambda_{\text{max}} - n}{n - 1} = \frac{4,017 - 4}{4 - 1} = 0,0357$$

e. Menghitung Consistency Ratio (CR)

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

Dimana $RI = 0,9$ untuk matriks skala 4

$$CR = \frac{0,0357}{0,9} = 0,0396$$

$CR < 0,1$, matriks ini konsisten

Selanjutnya menampilkan validasi konsisten secara manual sebagai berikut:

Tabel 6. Validasi Konsistensi Manual

Kriteria	Bobot prioritas	Hasil Perkalian	Eigen Value
Akses	0,558	$(1,00 \times 0,558) + (3,00 \times 0,263) + (5,00 \times 0,122) + (7,00 \times 0,057) = 2,356$	$\frac{2,356}{0,558} = 4,222$
KP	0,263	$(0,33 \times 0,558) + (1,00 \times 0,263) + (3,00 \times 0,122) + (7,00 \times 0,057) = 1,098$	$\frac{1,098}{0,263} = 4,174$



		,122)+(5,00×0,05 7)=1,098	= 4,174
KL	0,122	(0,20×0,558)+(0,3 3×0,263)+(1,00×0 ,122)+(3,00×0,05 7)=0,492	0,122 0,492 = 4,033
FP	0,057	(0,14×0,558)+(0,2 0×0,263)+(0,33×0 ,122)+(1,00×0,05 7)=0,228	0,057 0,228 = 4,000
Total			4,107

4.5 Matriks Perbandingan Pasangan Alternatif

Tabel 7. Matriks Perbandingan Alternatif

Alternatif	Jaten	Tasikamadu	Jatipuro
Jaten	1	3	5
Tasikamadu	1/3	1	3
Jatipuro	1/5	1/3	1

Matriks ini disusun berdasarkan hasil survei dan wawancara dengan pemangku kepentingan, di mana alternatif dinilai paling penting, diikuti oleh Jaten, Tasikmadu, Jatipuro.

Tabel 8. Matriks Perbandingan Bentuk Desimal

Alternatif	Jaten	Tasikamadu	Jatipuro
Jaten	1.00	3.00	5.00
Tasikamadu	0,33	1.00	3.00
Jatipuro	0,20	0,33	1.00
Total	1,53	4,33	9,00

4.6 Normalisasi Matriks Alternatif

Tabel 9. Normalisasi Matriks

Alternatif	Jaten	Tasik	Jati	Bobot prioritas
Jaten	0.652	0.693	0.556	0.633
Tasikmadu	0.217	0.231	0.333	0.260
Jati	0.131	0.076	0.111	0.106

Penjelasannya bahwa implikasi bobot prioritas lokasi dengan bobot lebih tinggi pada kriteria aksesibilitas cenderung lebih cocok untuk pengembangan karean kemudahan akses.

4.7 Penentuan Lokasi Prioritas

Berdasarkan kriteria yang relevan, alternatif lokasi dibandingkan untuk menentukan lokasi mana yang paling penting. Metode ini digunakan untuk menentukan berat prioritas untuk setiap kriteria. Berat total alternatif diperoleh dengan mengalikan berat kriteria dengan berat alternatif, lalu menjumlahkan hasilnya. Untuk membantu pengambilan keputusan yang objektif dan terukur, lokasi dengan bobot total tertinggi dipilih sebagai lokasi prioritas utama.

Tabel 10. Penentuan lokasi prioritas

Kriteria	Bobot prioritas	Kec. Jaten	Kec. Tasikmadu	Kec. Jatipuro
Akses	0,558	0.558×0.58698 = 0.32748	0.558×0.33241 = 0.18547	0.558×0.08061 = 0.04500
KP	0,263	0.263×0.58698 = 0.15439	0.263×0.33241 = 0.08742	0.263×0.08061 = 0.02120
KL	0,122	0.122×0.58698 = 0.07162	0.122×0.33241 = 0.04055	0.122×0.08061 = 0.00983
FP	0,057	0.057×0.58698 = 0.03346	0.057×0.33241 = 0.01895	0.057×0.08061 = 0.00459
Total		0.58698	0.33241	0.08061

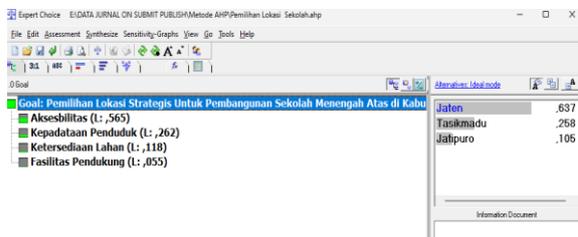
4.8 Pembahasan dan Implikasi Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aksesibilitas adalah kriteria utama dalam menentukan lokasi strategis karena berperan penting dalam mendukung mobilitas siswa dan optimalisasi fasilitas pendidikan. Faktor kedua, padatan penduduk, menunjukkan bahwa lokasi fasilitas harus berada di daerah dengan kebutuhan pendidikan tinggi. Hasilnya konsisten dengan penelitian Priyatanto *et al* 2024, yang menempatkan aksesibilitas sebagai faktor utama dalam perencanaan fasilitas pendidikan.

Penelitian ini membantu pemerintah daerah menggunakan pengambilan keputusan berbasis data, terutama dalam perencanaan fasilitas

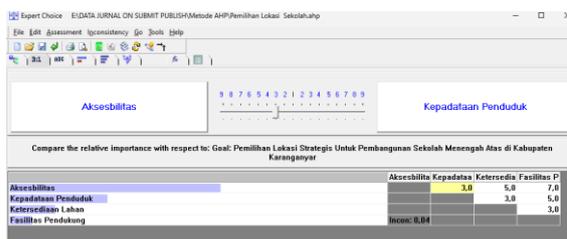
pendidikan yang terukur dan inklusif. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan. Misalnya, penelitian ini tidak mempertimbangkan faktor-faktor yang berkaitan dengan biaya pembangunan serta dinamika perubahan tata ruang. Untuk meningkatkan validitas dan relevansi hasil penelitian, disarankan bahwa penelitian lanjutan memasukkan variabel-variabel ini.

Langkah selanjutnya mengimplementasi dengan Expert Choice 11 yang disajikan pada gambar 6.



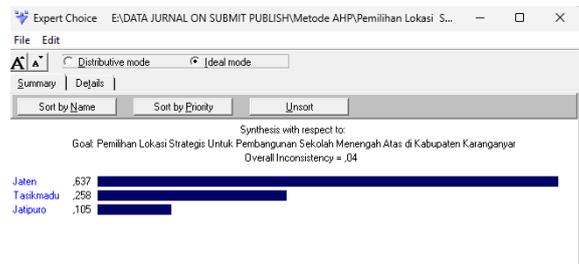
Gambar 6. Hirarki Perbandingan Kriteria

Menunjukkan perbandingan antara kriteria yang digunakan oleh program Expert Choice berdasarkan data penelitian. Nilai input didasarkan pada hasil survei dan analisis. Aksesibilitas memiliki bobot tertinggi (0.565), diikuti oleh kepadatan penduduk (0.262), ketersediaan lahan (0.118), dan fasilitas pendukung (0.055).



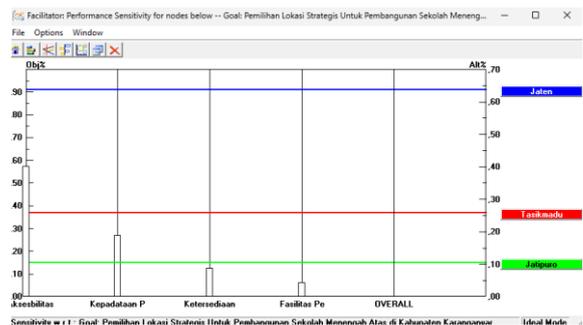
Gambar 7. Hirarki Skala 1-9

Menunjukkan perbandingan antara berbagai kriteria dalam program Expert Choice pada skala 1 sampai 9. Program Expert Choice menilai aksesibilitas lebih penting daripada kepadatan penduduk, dengan memberikan nilai 3. Kami juga membandingkan kriteria lain untuk menentukan pentingnya pemilihan lokasi strategis untuk pengembangan sekolah menengah di Kabupaten Karanganyar.



Gambar 8. Hirarki Sintesis

Menyajikan hasil sintesis kriteria untuk menentukan lokasi strategis pembangunan SMA. Kecamatan Jaten memiliki prioritas tertinggi (0.637), diikuti oleh Tasikmadu (0.258) dan Jatipuro (0.105). Tingkat inkonsistensi secara keseluruhan sangat rendah yaitu 0,04, yang mengindikasikan hasil yang valid.



Gambar 9. Hirarki Sensitivitas

Menyajikan analisis sensitivitas dari kriteria lokasi strategis SMA. Jaten unggul dalam semua kriteria (aksesibilitas, kepadatan penduduk, ketersediaan lahan, dan fasilitas pendukung) dengan nilai prioritas tertinggi, diikuti oleh Tasikmadu dan Jatipuro. Hasil ini memvalidasi pemilihan Jaten sebagai lokasi terbaik.

4.9 Implementasi Sistem

Pada tahapan ini mengimplementasi sistem pada pemilihan lokasi sekolah dengan metode AHP sebagai berikut:



- Pemilihan Moda Transportasi Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process," *J. Teknol. Transp. dan Logistik*, vol. 2, no. 1, pp. 11–18, 2021, doi: 10.52920/jttl.v2i1.18.
- [3] N. Krismawan, A. Pandu Kusuma, and W. Dwi Puspitasari, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Pegawai Pada Dispenduk Capil Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 6, pp. 3797–3801, 2024, doi: 10.36040/jati.v7i6.6709.
- [4] Agusviyanda, M. Khairul Anam, M. Jamaris, H. Asnal, and Hamdani, "Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menetapkan Kriteria Kelayakan Peserta Mtq Provinsi Riau," *J. Manaj. Inform. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 33–42, 2024, [Online]. Available: <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/misi>
- [5] A. S. R. Sinaga, "Penentuan Karyawan Lembur Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp)," *J. Inkofar*, vol. 1, no. 2, pp. 40–50, 2019, doi: 10.46846/jurnalinkofar.v1i2.67.
- [6] I. L. Darajat and W. Hadikurniawati, "Implementasi Metode Ahp Pada Sistem Pendukung Keputusan Penyeleksian Nasabah Pinjaman Kredit," *J. Manaj. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, p. 19, 2021, doi: 10.36595/misi.v4i1.239.
- [7] A. Syahputra, A. Diana, and D. Achadiani, "Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Dan Simple Additive Weighting Untuk Pemilihan Supplier Toko Beras," *IDEALIS Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 7, no. 2, pp. 219–229, 2024, doi: 10.36080/idealism.v7i2.3169.
- [8] Yusfrizal, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process," *Pros. Semin. Nas. Energi Teknol.*, vol. 0538, pp. 155–159, 2020.
- [9] H. Saputra, E. Mardiono, I. Stephane, and R. Purwasih, "Seleksi Penerimaan Beasiswa Bidikmisi Pada Stmik Indonesia Padang Menggunakan Metode (Ahp)," *J. Manaj. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 28–35, 2021, doi: 10.36595/misi.v4i1.215.
- [10] A. S. Priyatanto and A. Saputro, "Implementasi Metode Ahp Dan Topsis Untuk Penerimaan Siswa Baru Pada Anak Berkebutuhan Khusus (Abk)," *Device*, vol. 14, no. 1, pp. 100–108, 2024, doi: 10.32699/device.v14i1.6993.
- [11] M. Hakim and Rapiun, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jurusan Pada Smk Negeri 1 Pringgabaya Menggunakan Metode Analytical Hierarchy ...," *J. Manaj. Inform. dan Sist. ...*, vol. 7, pp. 62–73, 2024, [Online]. Available: <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/misi/article/view/article/download/1097/296>
- [12] M. Syaoqi, A. Haq, and R. Rismayati, "Seleksi Penjurusan Siswa Sekolah Menengah Atas Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Dan Simple Additive Weighting (Saw)," vol. 18, no. 1, pp. 71–84, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/index>
- [13] H. R. Ramadhani, G. Abdillah, and S. Anggoro, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Guru Terbaik Pada Smk Negeri 1 Maja Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp)," *INFOTECH J.*, vol. 10, no. 2, pp. 172–179, 2024, doi: 10.31949/infotech.v10i2.10097.
- [14] S. R. Ariandi, S. Andika, and W. Hadikristanto, "Optimalisasi Pemilihan Karyawan Penerima Voucher Umroh Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)," vol. 9, pp. 916–922, 2024.
- [15] Magdalena Sundari, Asnawati Asnawati, and Indra Kanedi, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Dosen Terbaik Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Studi Kasus Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Dehasen Bengkulu," *J. Ilm. Tek. Mesin, Elektro dan Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 28–43, 2024, doi: 10.51903/juritek.v4i1.2884.
- [16] W. Handayani and W. Dari, "Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Produk Dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) Pada CV. Gambir Kuning," *J. Tek. Komput.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–6, 2024, doi: 10.31294/jtk.v10i1.14990.
- [17] J. D. C. Purba, M. Silalahi, V. Siahaan, R. Gabriela, and F. Tupa Ronauli Silalahi, "Penentuan Lokasi Optimal Cabang Bisnis



- Kursus EEC Pematang Siantar Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process,” *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 7, no. 2, pp. 137–148, 2024, doi: 10.30737/jatiunik.v7i2.5232.
- [18] M. Shonata, M. Rifai, and F. S. Handayani, “Analisis Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Gedung Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP),” *Sustain. Civ. Build. Manag. Eng.*, vol. 1, no. 3, p. 10, 2024, doi: 10.47134/scbmej.v1i3.3064.
- [19] Andry, Yani Maulita, and Suci Ramadani, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Promosi Penerimaan Siswa Baru Di MTS. S. Hubbul Wathan Modal Bangsa,” 2021.
- [20] D. Irawan, E. Apriliyanto, and D. Mardiaty, “Prediksi Pengiriman Teh Kemuning Di Ngargoyoso Menggunakan Algoritma Monte Carlo (Studi Kasus Pt. Rumpun Sari Kemuning),” *Juti Unisi*, vol. 7, no. 1, pp. 43–47, 2023, doi: 10.32520/juti.v7i1.2652.