



Analisis Pengaruh Bentuk Geometrik Jalan Serta Fasilitas Pelengkap Jalan Terhadap Pemilihan Rute Kotamobagu - Amurang

Virgina Dian Bayanasari Damopolii*, Samuel Yacob Recky Rompis, Joice Waani

Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia

Email: vdbnana@gmail.com*, semrompis@unsrat.ac.id, joice.waani@unsrat.ac.id

Keywords:

Route Selection; Road Geometries;
Analytical Hierarchy Process;
Kotamobagu–Amurang; Road
Supplementary Facilities

Abstract

This research aims to analyze the influence of road geometric conditions and complementary facilities on travel route selection in the Kotamobagu–Amurang corridor and determine the priority routes of road users using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. The research uses a quantitative descriptive-analytical approach with data collection through field surveys, road condition observations, documentation, and questionnaires to 85 respondents consisting of private vehicle users, public transportation drivers, and logistics vehicle users, where all respondents have passed through the three research routes. Three alternative routes analyzed include Kotamobagu–Tenga–Amurang, Kotamobagu–Modoinding–Amurang, and Kotamobagu–Ratatotok–Amurang, with four main criteria, namely horizontal alignment, vertical alignment, road width, and public street lighting. The results show that road width is the most dominant criterion in route selection with a weight of 0.348, followed by horizontal alignment 0.265, street lighting 0.210, and vertical alignment 0.176. Based on the global weight synthesis, Route 1 Kotamobagu–Tenga–Amurang obtained the highest score of 0.567, making it the most prioritized route for road users. This route excels because it has better geometric conditions and road facilities compared to other routes. The Consistency Ratio ($CR \leq 0.1$) value indicates that respondents' assessments are consistent. Thus, improvements in geometric quality and facilities on alternative routes are necessary to support safety, comfort, travel efficiency, and equitable utilization of the road network.

Kata Kunci:

Pemilihan Rute; Geometrik Jalan;
Analytical Hierarchy Process;
Kotamobagu–Amurang; Fasilitas
Pelengkap Jalan

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh kondisi geometrik jalan dan fasilitas pelengkap terhadap pemilihan rute perjalanan pada koridor Kotamobagu–Amurang serta menentukan rute prioritas pengguna jalan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif-analitis dengan pengumpulan data melalui survei lapangan, observasi kondisi jalan, dokumentasi, dan kuisioner kepada 85 responden yang terdiri dari pengguna kendaraan pribadi, pengemudi angkutan umum, dan pengguna kendaraan logistik, dimana seluruh responden pernah melewati ketiga rute penelitian. Tiga alternatif rute yang dianalisis meliputi Kotamobagu–Tenga–Amurang, Kotamobagu–Modoinding–Amurang, dan Kotamobagu–Ratatotok–Amurang, dengan empat kriteria utama, yaitu alinemen horizontal, alinemen vertikal, lebar jalan, dan penerangan jalan umum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lebar jalan menjadi kriteria paling dominan dalam pemilihan rute dengan bobot 0,348, diikuti alinemen horizontal 0,265, penerangan jalan 0,210, dan alinemen vertikal 0,176. Berdasarkan sintesis bobot global, Rute 1 Kotamobagu–Tenga–Amurang memperoleh nilai tertinggi sebesar 0,567 sehingga menjadi rute paling diprioritaskan pengguna jalan. Rute ini unggul karena memiliki kondisi geometrik dan fasilitas jalan yang lebih baik dibandingkan rute lainnya. Nilai Consistency Ratio ($CR \leq 0,1$)

menunjukkan bahwa penilaian responden konsisten. Dengan demikian, peningkatan kualitas geometrik dan fasilitas pada rute alternatif perlu dilakukan untuk mendukung keamanan, kenyamanan, efisiensi perjalanan, serta pemerataan pemanfaatan jaringan jalan.

PENDAHULUAN

Mobilitas antar wilayah di Provinsi Sulawesi Utara memegang peranan penting dalam mendukung aktivitas sosial, ekonomi, pariwisata, pendidikan, kesehatan serta distribusi barang dan jasa, terutama antara wilayah selatan dan tengah provinsi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa sistem transportasi memiliki peran strategis dalam meningkatkan konektivitas wilayah serta mendorong pertumbuhan ekonomi regional (Rodrigue 2020). Salah satu konektivitas utama di wilayah ini adalah antara Kota Kotamobagu sebagai pusat kegiatan wilayah Bolaang Mongondow Raya, dan Amurang sebagai ibu kota Kabupaten Minahasa Selatan yang juga menjadi jalur penghubung menuju Kota Manado. Konektivitas antar kota ini merupakan bagian penting dari jaringan transportasi regional yang berfungsi sebagai penggerak interaksi spasial dan distribusi logistik (Litman 2021). Akses transportasi yang efektif dan aman antara dua kota ini sangat vital, baik bagi masyarakat lokal maupun untuk distribusi logistik lintas daerah, karena kualitas infrastruktur transportasi berpengaruh langsung terhadap efisiensi mobilitas dan daya saing wilayah (Litman 2021).

Saat ini terdapat lebih dari satu rute yang dapat digunakan untuk perjalanan Kotamobagu–Amurang. Rute utama yang sering digunakan adalah ruas Jalan Kotamobagu – Tenga – Amurang, sementara rute alternatif lainnya meliputi ruas Jalan Kotamobagu – Modinding – Amurang, serta ruas Jalan Kotamobagu –Ratatotok – Amurang. Keberadaan beberapa pilihan rute ini merupakan karakteristik umum dalam jaringan transportasi yang memungkinkan pengguna memilih jalur berdasarkan efisiensi dan preferensi perjalanan (Ortúzar and Willumsen 2012). Rute-rute tersebut memiliki perbedaan dalam hal waktu tempuh, kondisi geometrik jalan, serta infrastruktur pendukung seperti penerangan jalan. Perbedaan karakteristik ini secara signifikan memengaruhi kinerja jaringan jalan dan tingkat pelayanan yang dirasakan pengguna (Khisty & Lall, 2003).

Meskipun tersedia beberapa rute yang menghubungkan Kotamobagu dan Amurang, pada kenyataannya hanya satu rute yang secara dominan digunakan oleh sebagian besar pengguna jalan, yaitu ruas Jalan Kotamobagu – Tenga – Amurang sebagai rute utama. Kondisi ini menunjukkan adanya ketidakseimbangan pemanfaatan jaringan jalan, di mana rute lainnya belum dimanfaatkan secara optimal oleh pengguna. Konsentrasi arus lalu lintas pada satu rute berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan, seperti peningkatan kepadatan, penurunan tingkat pelayanan jalan, serta meningkatnya risiko kecelakaan, terutama pada segmen dengan kondisi geometrik yang kurang ideal. Fenomena ini sejalan dengan konsep distribusi lalu lintas dalam jaringan transportasi yang menyatakan bahwa ketimpangan pemilihan rute dapat menyebabkan inefisiensi sistem dan penurunan kinerja jaringan secara keseluruhan (Khisty and Lall, 2003). Selain itu dalam kondisi tertentu, seperti terjadinya gangguan pada ruas jalan akibat longsor, banjir, kerusakan jalan, maupun kerusakan jembatan, pengguna jalan akan dihadapkan pada kebutuhan untuk memilih rute perjalanan lain yang masih dapat dilalui. Namun demikian, keputusan pemilihan rute pada umumnya tidak hanya dipengaruhi oleh faktor jarak dan waktu tempuh, tetapi juga dipengaruhi oleh persepsi pengguna terhadap kondisi geometrik jalan, kenyamanan perjalanan, keamanan, serta kelengkapan fasilitas pendukung jalan pada rute yang

tersedia.

Bentuk geometrik jalan, seperti tikungan tajam, tanjakan atau turunan curam, lebar jalan serta fasilitas pelengkap seperti penerangan jalan umum (PJU), menjadi elemen penting dalam menunjang keselamatan dan efisiensi berkendara. Tikungan tajam dengan radius kecil tidak hanya menurunkan kecepatan operasional, tetapi juga meningkatkan risiko kecelakaan akibat keterbatasan jarak pandang dan kontrol kendaraan, terutama pada kendaraan berat. Ketidakesesuaian elemen geometrik, khususnya pada tikungan, dapat menyebabkan penurunan tingkat keselamatan akibat terbatasnya jarak pandang henti di bawah standar yang ditetapkan (Hadi et al. 2026). Selain itu, perencanaan geometrik jalan yang tidak memenuhi standar, seperti radius tikungan, kelandaian, dan lebar jalan, dapat berdampak langsung terhadap kenyamanan dan keamanan pengguna jalan (Novriani and Setiawan 2025). Lebar jalan yang sempit atau tidak konsisten antar segmen juga dapat menimbulkan konflik lalu lintas, terutama saat kendaraan berpapasan, yang pada akhirnya menurunkan tingkat pelayanan jalan. Selain itu, ketiadaan penerangan jalan umum (PJU) pada segmen tertentu semakin meningkatkan potensi kecelakaan (Yuzaeva and Wibisono 2023), khususnya pada malam hari ketika visibilitas pengemudi menurun. Oleh karena itu, kondisi geometrik jalan dan fasilitas pelengkap merupakan faktor krusial dalam menentukan tingkat keselamatan dan kenyamanan perjalanan.

Sejauh ini, belum terdapat studi komprehensif yang membandingkan berbagai aspek teknis dan kenyamanan antar rute Kotamobagu–Amurang, dari perspektif pengguna maupun dari segi geometrik jalan dan fasilitas pelengkap. Padahal informasi ini penting bagi pihak pemerintah daerah maupun instansi terkait dalam mengambil keputusan pemeliharaan, peningkatan kualitas jalan, maupun pembangunan jalur alternatif di masa depan.

Dengan kompleksitas faktor yang memengaruhi pemilihan rute, yang tidak hanya bersifat kuantitatif seperti waktu tempuh, biaya dan jarak, tetapi juga bersifat kualitatif seperti kenyamanan, keamanan, dan persepsi risiko, maka pendekatan analisis yang digunakan tidak dapat lagi bersifat tunggal atau parsial. Metode konvensional cenderung hanya menitikberatkan pada aspek terukur, sehingga berpotensi mengabaikan preferensi pengguna yang justru berperan besar dalam pengambilan keputusan rute. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang mampu mengintegrasikan berbagai kriteria yang bersifat multidimensi secara sistematis. Dalam hal ini, *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dipilih karena memiliki keunggulan dalam menyederhanakan permasalahan kompleks ke dalam struktur hierarki yang logis, sekaligus mengakomodasi penilaian subjektif melalui proses pembobotan yang terukur dan dilengkapi dengan uji konsistensi. Dengan demikian, penggunaan AHP dalam penelitian ini bukan hanya sebagai alat analisis, tetapi sebagai pendekatan yang paling relevan untuk menjawab tujuan penelitian

Permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini berfokus pada pemilihan rute perjalanan dari Kotamobagu ke Amurang berdasarkan kriteria teknis jalan. Penelitian ini diarahkan untuk mengidentifikasi kriteria teknis jalan yang memengaruhi pemilihan rute perjalanan, menganalisis penerapan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam membandingkan alternatif rute berdasarkan penilaian pengguna terhadap kriteria tersebut, serta menentukan rute yang menjadi prioritas pilihan pengguna jalan berdasarkan hasil pembobotan kriteria dan alternatif dengan metode AHP.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan merumuskan kriteria-kriteria teknis

jalan yang memengaruhi keputusan pengguna dalam memilih rute perjalanan dari Kotamobagu ke Amurang, yang meliputi lebar jalan, alinemen horizontal, alinemen vertikal, dan penerangan jalan. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan beberapa alternatif rute dari Kotamobagu ke Amurang berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, serta menentukan rute terbaik yang menjadi prioritas pilihan pengguna jalan berdasarkan hasil pembobotan kriteria dan alternatif menggunakan metode AHP. Manfaat penelitian ini adalah memberikan rekomendasi prioritas peningkatan jalan bagi pemerintah daerah, membantu pengguna jalan dalam memilih rute yang aman dan nyaman, serta mendukung pemerataan arus lalu lintas dan pengurangan konsentrasi kendaraan pada satu rute dominan.

Batasan penelitian ini mencakup ruang lingkup rute, kriteria, sumber data, dan metode analisis yang digunakan. Penelitian ini hanya membahas tiga alternatif rute, yaitu Rute 1 Kotamobagu–Tenga–Amurang, Rute 2 Kotamobagu–Modoinding–Amurang, dan Rute 3 Kotamobagu–Ratatotok–Amurang, sehingga rute-rute lain di luar ketiga alternatif tersebut tidak dianalisis. Kriteria utama yang dianalisis dalam pemilihan rute meliputi geometrik jalan dan fasilitas pelengkap. Geometrik jalan mencakup kondisi alinemen horizontal atau tikungan, alinemen vertikal berupa tanjakan dan turunan, serta lebar jalan yang memengaruhi kenyamanan dan keselamatan pengemudi. Sementara itu, fasilitas pelengkap difokuskan pada ketersediaan penerangan jalan umum (PJU) yang berpengaruh terhadap visibilitas dan keselamatan pengguna jalan, terutama pada malam hari. Penilaian dan pembobotan dilakukan berdasarkan persepsi pengguna jalan melalui penyebaran kuisisioner AHP, sehingga penelitian ini tidak menggunakan data lalu lintas aktual seperti volume kendaraan, kecepatan rata-rata, dan waktu tempuh sebagai variabel utama. Selain itu, metode pengolahan data dalam penelitian ini dibatasi pada penggunaan AHP sebagai metode pengambilan keputusan berbasis kriteria ganda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif deskriptif-analitis. Pendekatan kuantitatif diterapkan karena data yang dikumpulkan berupa angka-angka hasil penilaian responden melalui kuesioner skala perbandingan berpasangan (pairwise comparison) yang kemudian diolah menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Sifat deskriptif-analitis berarti penelitian ini tidak hanya mendeskripsikan kondisi geometrik jalan dan fasilitas pelengkap pada ketiga rute alternatif, tetapi juga menganalisis pengaruh keempat kriteria (alinemen horizontal, alinemen vertikal, lebar jalan, dan penerangan jalan) terhadap pemilihan rute serta menentukan rute prioritas berdasarkan bobot global. Jenis penelitian ini dipilih karena mampu mengintegrasikan data kuantitatif dari persepsi responden dengan analisis multikriteria yang sistematis, sehingga menghasilkan perankingan alternatif rute yang objektif dan terukur.

Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat :

Pelaksanaan penelitian ini berlokasi di tiga rute jalan Kota Kotamobagu, - Amurang, Provinsi Sulawesi Utara yaitu :

- Rute 1: Kotamobagu – Tenga - Amurang
- Rute 2: Kotamobagu – Modoinding - Amurang

- Rute 3: Kotamobagu – Ratatotok - Amurang

2. Waktu :

Penelitian direncanakan dari Bulan Agustus 2025 sampai dengan Bulan Februari 2026.

Materi Penelitian

Dalam penelitian ini, pengumpulan data yang diambil adalah data primer dan sekunder yang selanjutnya digunakan sebagai bahan penelitian.

1. Survey Primer dilakukan dengan penyebaran kuesioner berbasis metode AHP untuk menjangkau informasi terkait kriteria yang mempengaruhi responden dalam memilih rute jalan. Responden yang diambil adalah pelaku perjalanan yang pernah melewati rute – rute jalan yang ditinjau. Selain itu juga dilakukan Observasi lapangan, untuk mengetahui kondisi aktual jalan.

2. Survey Sekunder

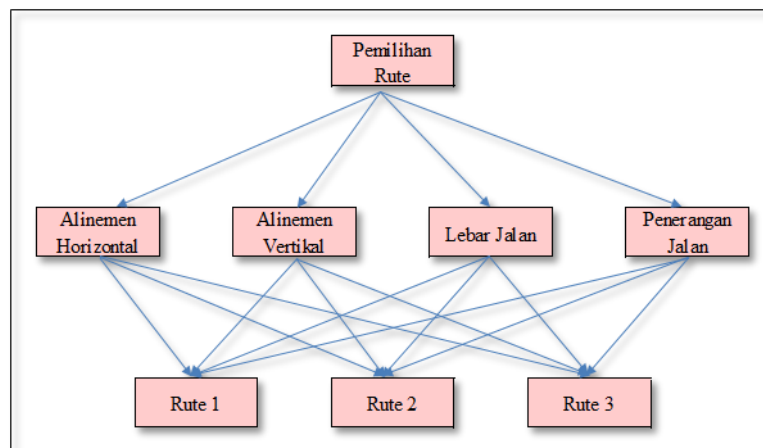
Survei sekunder dilakukan untuk memperoleh data pendukung dari sumber yang telah tersedia. Data sekunder dalam penelitian ini meliputi:

- Data peta dan jaringan jalan pada wilayah penelitian
- Data tata guna lahan, khususnya kawasan permukiman yang berkaitan dengan ketersediaan PJU,
- Data panjang dan karakteristik rute
- Studi literatur berupa buku, jurnal, dan penelitian terdahulu yang relevan dengan pemilihan rute, metode AHP, dan geometrik jalan.

Analisis Data

Tahap analisis pada penelitian ini berupa analisis menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Berikut beberapa tahapan yang akan dilakukan dalam analisa AHP :

1. Membuat struktur hierarki masalah



Gambar 1. Struktur Hierarki Permasalahan

(Sumber : Diadaptasi dari Saaty 1980)

2. Menyusun matriks perbandingan kriteria
3. Menghitung bobot prioritas kriteria dan uji konsistensi
4. Menyusun matriks perbandingan alternatif (Per kriteria)
5. Menghitung bobot prioritas alternatif untuk tiap kriteria

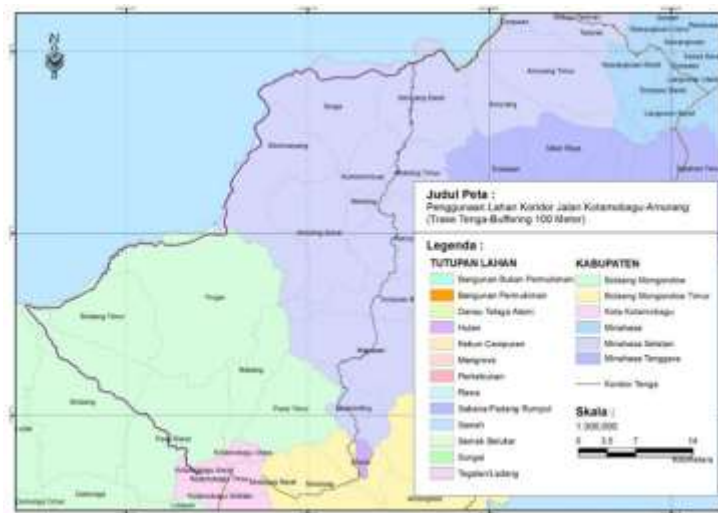
6. Mengalikan bobot kriteria dan bobot alternatif untuk mendapatkan skor global
7. Skor yang tertinggi yang diajukan dalam pemilihan

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Analisis Sebaran Penerangan Jalan Umum (PJU) Berdasarkan Data Tata Guna Lahan provinsi Berbasis Data GIS

Dalam penelitian ini, pengambilan data mengenai penerangan jalan umum (PJU) didasarkan pada hasil pengamatan langsung di lapangan, yang menunjukkan bahwa pemasangan PJU pada rute Kotamobagu–Amurang secara dominan hanya terdapat pada segmen jalan yang melintasi kawasan permukiman. Sementara itu, pada segmen ruas jalan yang berada di luar kawasan permukiman, seperti kawasan hutan, pertanian, dan wilayah dengan kepadatan aktivitas rendah, penerangan jalan umumnya tidak tersedia.

Berdasarkan kondisi tersebut, untuk memperoleh gambaran sebaran PJU yang lebih sistematis dan representatif, analisis dilakukan dengan memanfaatkan data spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (GIS), khususnya peta tata guna lahan Provinsi Sulawesi Utara. Zona permukiman yang teridentifikasi pada peta tersebut digunakan sebagai indikator keberadaan PJU, sehingga memungkinkan analisis kuantitatif terhadap proporsi ruas jalan yang memiliki penerangan pada masing-masing rute penelitian.



Gambar 1 Peta Penggunaan Lahan Rute Jalan Kotamobagu – Tenga – Amurang

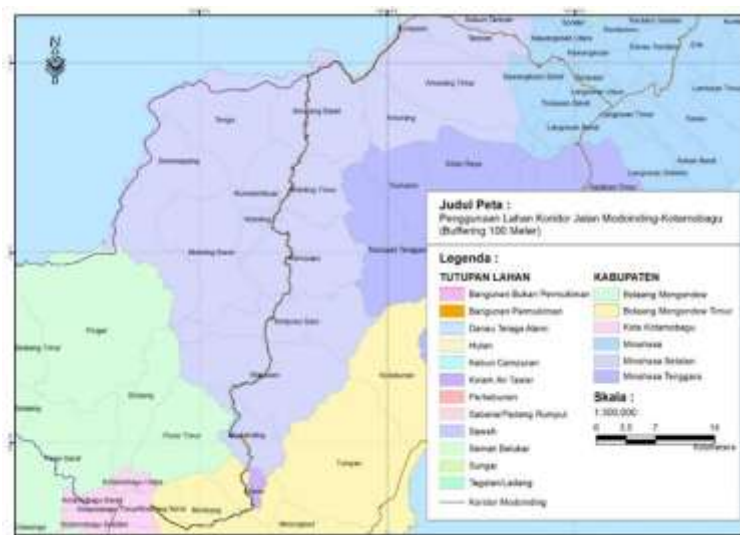
Sumber Gambar : Dokumen RTRW Provinsi Sulawesi Utara, diolah, 2026

Tabel 1. Luas Tutup Lahan Rute Jalan Kotamobagu – Tenga – Amurang

Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Persentase
Bangunan Bukan Permukiman	8,16	0,33%
Bangunan Permukiman	660,91	26,61%
Danau Telaga Alami	0,32	0,01%
Hutan	5,47	0,22%
Kebun Campuran	7,91	0,32%
Mangrove	22,12	0,89%
Perkebunan	1478,97	59,55%
Rawa	0,16	0,01%

Sabana/Padang Rumput	6,81	0,27%
Sawah	131,75	5,31%
Semak Belukar	64,16	2,58%
Sungai	46,92	1,89%
Tegalan/Ladang	49,74	2,00%
Grand Total	2483,41	100%

Sumber Tabel : Dokumen RTRW Provinsi Sulawesi Utara, diolah, 2026



Gambar 3. Peta Penggunaan Lahan Rute Jalan Kotamobagu – Modoinding – Amurang

Sumber Gambar : Dokumen RTRW Provinsi Sulawesi Utara, diolah, 2026

Tabel 2. Luas Tutup Lahan Rute Jalan Kotamobagu – Modoinding – Amurang

Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Persentase
Bangunan Bukan Permukiman	4,43	0,21%
Bangunan Permukiman	626,24	29,88%
Danau Telaga Alami	10,95	0,52%
Hutan	141,47	6,75%
Kebun Campuran	94,52	4,51%
Kolam Air Tawar	0,00	0,00%
Perkebunan	725,59	34,62%
Sabana/Padang Rumput	10,51	0,50%
Sawah	9,42	0,45%
Semak Belukar	67,26	3,21%
Sungai	7,25	0,35%
Tegalan/Ladang	398,24	19,00%
Grand Total	2095,89	100%

Sumber Gambar : Dokumen RTRW Provinsi Sulawesi Utara, diolah, 2026



Gambar 4. Peta Penggunaan Lahan Rute Jalan Kotamobagu - Ratatoto – Amurang

Sumber Gambar : Dokumen RTRW Provinsi Sulawesi Utara, diolah, 2026

**Tabel 3. Luas Tutup Lahan Rute Jalan Kotamobagu –Ratatoto
- Amurang**

Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Persentase
Bangunan Bukan Permukiman	14,38	0,21%
Bangunan Permukiman	1401,80	20,83%
Danau Telaga Alami	43,66	0,65%
Hamparan Pasir	3,44	0,05%
Hutan	634,97	9,44%
Jaringan Jalan	0,30	0,00%
Kebun Campuran	761,23	11,31%
Kolam Air Tawar	0,66	0,01%
Mangrove	27,88	0,41%
Perkebunan	2578,09	38,32%
Rawa	14,02	0,21%
Sabana/Padang Rumput	37,37	0,56%
Sawah	454,57	6,76%
Semak Belukar	453,02	6,73%
Sungai	14,44	0,21%
Tegalan/Ladang	288,55	4,29%
Grand Total	6728,38	100%

Sumber Gambar : Dokumen RTRW Provinsi Sulawesi Utara, diolah, 2026

b. Evaluasi Ketercakupan Penerangan Jalan Umum Berdasarkan Panjang Efektif Segmen Permukiman

Berdasarkan hasil analisis tutupan lahan pada koridor jalan dengan buffer selebar 100 meter di sisi kiri dan kanan badan jalan, kategori bangunan permukiman digunakan sebagai indikator tingkat ketersediaan Penerangan Jalan Umum (PJU), mengingat hasil observasi menunjukkan bahwa pemasangan PJU secara dominan terkonsentrasi pada kawasan permukiman.

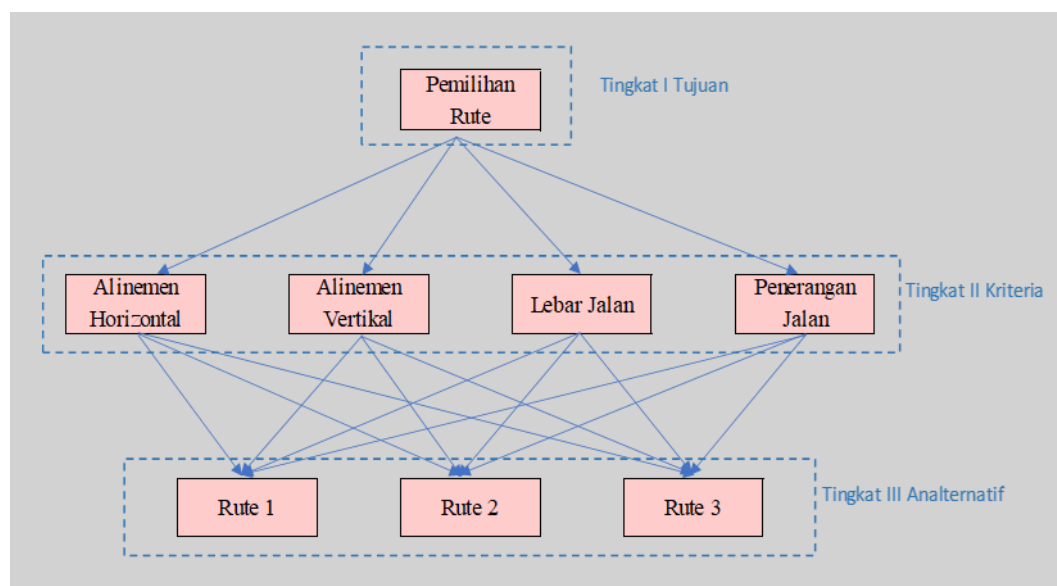
Hasil perbandingan menunjukkan bahwa rute Kotamobagu–Modinding–Amurang

memiliki proporsi luas permukiman terbesar secara persentase, yaitu 29,88% dari total luas koridor analisis. Selanjutnya diikuti oleh rute Kotamobagu–Tenga–Amurang sebesar 26,61%, dan rute Kotamobagu–Ratatotok–Amurang sebesar 20,83%.

Secara relatif, rute dengan persentase permukiman terbesar dapat diasumsikan memiliki tingkat ketersediaan PJU yang lebih tinggi dibandingkan rute lainnya, karena semakin besar proporsi kawasan permukiman dalam koridor jalan, maka semakin besar pula potensi segmen jalan yang terlayani penerangan. Dengan demikian, berdasarkan indikator spasial ini, rute Kotamobagu–Modinding–Amurang diperkirakan memiliki tingkat keterlayanan PJU paling tinggi secara proporsional.

Sementara itu, meskipun rute Kotamobagu–Ratatotok–Amurang memiliki luas permukiman terbesar, yaitu 1401,80 hektar, nilai persentasenya relatif lebih kecil karena total luas koridor analisis pada rute tersebut lebih besar dibandingkan dua rute lainnya. Oleh karena itu, dalam konteks evaluasi keterlayanan PJU, pendekatan persentase relatif terhadap total koridor dinilai lebih representatif untuk membandingkan tingkat ketersediaan penerangan antar alternatif rute.

Struktur Hierarki Keputusan



Gambar 5. Hirarki Keputusan Pemilihan Rute

(Sumber : Diadaptasi dari Saaty 1980)

Setelah struktur hierarki disusun, langkah berikutnya dalam metode Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah melakukan perbandingan berpasangan (pairwise comparison) antar kriteria. Perbandingan berpasangan ini bertujuan untuk mengukur tingkat kepentingan relatif setiap kriteria dalam memengaruhi pemilihan rute perjalanan Kotamobagu–Amurang berdasarkan persepsi responden.

Penilaian Alternatif Rute Berdasarkan Kriteria Oleh Responden

Penilaian responden terhadap alternatif rute diperoleh melalui kuesioner berbasis metode perbandingan berpasangan (pairwise comparison), di mana responden diminta membandingkan tingkat preferensi antara tiga rute perjalanan, yaitu Rute 1, Rute 2, dan Rute

3. Perbandingan dilakukan dalam tiga kombinasi, yaitu:

1. Rute 1 dibandingkan dengan Rute 2 (R1 vs R2)
2. Rute 1 dibandingkan dengan Rute 3 (R1 vs R3)
3. Rute 2 dibandingkan dengan Rute 3 (R2 vs R3)

Penilaian di bawah ini menunjukkan nilai perbandingan antar alternatif dari 85 responden terkait pemilihan rute Kotamobagu–Amurang.

1. Penilaian alternatif rute berdasarkan kriteria alinemen horizontal

a. Matriks perbandingan kriteria

Data hasil kuesioner responden diolah untuk membentuk matriks perbandingan berpasangan dan ditampilkan pada Tabel 4.6. Nilai dalam matriks menunjukkan tingkat preferensi responden terhadap satu rute dibanding rute lainnya pada kriteria belokan.

Tabel 4. Matriks Perbandingan Kriteria Untuk Alinemen Horizontal

	Rute 1	Rute 2	Rute 3
Rute 1	1	5,426	4,764
Rute 2	0,184	1	1,907
Rute 3	0,210	0,525	1
TOTAL	1,394	6,950	7,671

Sumber :Dianalisa, (2026)

b. Matriks nilai kriteria

Matriks perbandingan kemudian dinormalisasi dengan cara membagi setiap nilai dengan total kolomnya. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh proporsi nilai relatif antar alternatif. Selanjutnya nilai prioritas atau bobot masing-masing alternatif diperoleh dengan menghitung rata-rata dari setiap baris hasil normalisasi. Hasil normalisasi dan bobot prioritas ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 5. Nilai Perbandingan Kriteria Untuk Alinemen Horizontal

	Rute 1	Rute 2	Rute 3	Jumlah	Prioritas	Eigen Value
Rute 1	0,717	0,781	0,621	2,119	0,706	0,985
Rute 2	0,132	0,144	0,249	0,525	0,175	1,215
Rute 3	0,151	0,075	0,130	0,356	0,119	0,911
TOTAL	1,000	1,000	1,000	3,000	1,000	3,111

Sumber :Dianalisa, (2026)

c. Uji konsistensi

Untuk memastikan bahwa penilaian responden bersifat rasional dan dapat diterima dalam analisis AHP, dilakukan perhitungan Consistency Ratio (CR). Berikut ketentuan perhitungan nilai CR.

- Jika Nilai CI/CR dibawah dari 10% maka konsustensi hirarki dapat diterima, jika diatas dari 10%, maka penilaian data harus diperbaiki
- Jika Nilai CR lebih kecil dari 0,1 maka matrik dikatakan konsisten, namun apabila nilai CR lebih besar dari 0,1 maka matrik tersebut dikatakan tidak konsisten.

Hasil perhitungan konsistensi ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Konsistensi Kriteria Alinemen Horizontal

CI	0,056
IR	0,580
CR	0,096

Sumber :Dianalisa, (2026)

Nilai CR sebesar $0,096 < 0,1$, sehingga penilaian responden dinyatakan konsisten. Artinya, data dapat diterima dan digunakan dalam tahap penggabungan bobot untuk perhitungan prioritas global.

2. Penilaian alternatif rute berdasarkan kriteria alinemen vertikal

a. Matriks perbandingan kriteria

Tabel 7. Matriks Perbandingan Kriteria Untuk Alinemen Vertikal

	Rute 1	Rute 2	Rute 3
Rute 1	1	5,119	5,170
Rute 2	0,195	1	2,214
Rute 3	0,193	0,452	1
TOTAL	1,389	6,570	8,384

Sumber: Hasil pengolahan data kuesioner responden (2026)

b. Matriks nilai kriteria

Tabel 8. Nilai Perbandingan Kriteria Untuk Alinemen Vertikal

	Rute 1	Rute 2	Rute 3	Jumlah	Prioritas	Eigen Value
Rute 1	0,720	0,779	0,617	2,116	0,705	0,979
Rute 2	0,141	0,152	0,264	0,557	0,186	1,220
Rute 3	0,139	0,069	0,119	0,327	0,109	0,915
TOTAL	1,000	1,000	1,000	3,000	1,000	3,114

Sumber :Dianalisa, (2026)

c. Uji konsistensi

Tabel 9. Hasil Perhitungan Konsistensi Kriteria Alinemen Vertikal

CI	0,057
IR	0,580
CR	0,098

Sumber :Dianalisa, (2026)

Nilai CR sebesar $0,098 < 0,1$, sehingga penilaian responden dinyatakan konsisten. Artinya, data dapat diterima dan digunakan dalam tahap penggabungan bobot untuk perhitungan prioritas global.

3. Penilaian alternatif rute berdasarkan kriteria lebar jalan

a. Matriks perbandingan kriteria

Tabel 10. Matriks Perbandingan Kriteria Untuk Lebar Jalan

	Rute 1	Rute 2	Rute 3
Rute 1	1	5,749	5,212

Rute 2	0,174	1	1,082
Rute 3	0,192	0,924	1
TOTAL	1,366	7,673	7,295

Sumber :Dianalisa, (2026)

b. Matriks nilai kriteria

Tabel 11. Nilai Perbandingan Kriteria Lebar Jalan

	Rute 1	Rute 2	Rute 3	Jumlah	Prioritas	Eigen Value
Rute 1	0,732	0,749	0,715	2,196	0,732	1,000
Rute 2	0,127	0,130	0,148	0,406	0,135	1,039
Rute 3	0,140	0,120	0,137	0,398	0,133	0,968
TOTAL	1,000	1,000	1,000	3,000	1,000	3,006

Sumber :Dianalisa, (2026)

c. Uji konsistensi

Tabel 12 Hasil Perhitungan Konsistensi Kriteria Lebar Jalan

CI	0,003
IR	0,580
CR	0,005

Sumber :Dianalisa, (2026)

Nilai CR sebesar $0,005 < 0,1$, sehingga penilaian responden dinyatakan konsisten. Artinya, data dapat diterima dan digunakan dalam tahap penggabungan bobot untuk perhitungan prioritas global.

4. Penilaian alternatif rute berdasarkan kriteria penerangan jalan

a. Matriks perbandingan kriteria

Tabel 13. Matriks Perbandingan Kriteria Untuk Penerangan Jalan

	Rute 1	Rute 2	Rute 3
Rute 1	1	4,617	3,368
Rute 2	0,217	1	1,197
Rute 3	0,297	0,835	1
TOTAL	1,513	6,452	5,565

Sumber :Dianalisa, (2026)

b. Matriks nilai kriteria

Tabel 14. Nilai Perbandingan Kriteria Penerangan Jalan

	Rute 1	Rute 2	Rute 3	Jumlah	Prioritas	Eigen Value
Rute 1	0,661	0,716	0,605	1,981	0,660	1,000
Rute 2	0,143	0,155	0,215	0,513	0,171	1,104
Rute 3	0,196	0,129	0,180	0,505	0,168	0,937
TOTAL	1,000	1,000	1,000	3,000	1,000	3,041

Sumber :Dianalisa, (2026)

c. Uji konsistensi

Tabel 15. Hasil Perhitungan Konsistensi Kriteria Penerangan Jalan

CI	0,020
IR	0,580
CR	0,035

Sumber :Dianalisa, (2026)

Nilai CR sebesar $0,035 < 0,1$, sehingga penilaian responden dinyatakan konsisten. Artinya, data dapat diterima dan digunakan dalam tahap penggabungan bobot untuk perhitungan prioritas global.

5. Penilaian antar kriteria

a. Matriks perbandingan kriteria

Tabel 1 Matriks Perbandingan Antar Kriteria

	A. Horizontal	A. Vertikal	Lebar	Penerangan
A. Horizontal	1	2,443	0,687	0,814
A. Vertikal	0,409	1	0,714	0,919
Lebar	1,456	1,400	1	2,244
Penerangan	1,228	1,088	0,446	1
TOTAL	4,093	5,931	2,847	4,978

Sumber :Dianalisa, (2026)

b. Matriks nilai kriteria

Tabel 17. Nilai Perhitungan Konsistensi Kriteria Penerangan Jalan

	A. Horizontal	A. Vertikal	Lebar	Penerangan
A. Horizontal	0,244	0,412	0,241	0,164
A. Vertikal	0,100	0,169	0,251	0,185
Lebar	0,356	0,236	0,351	0,451
Penerangan	0,300	0,183	0,157	0,201
TOTAL	1,000	1,000	1,000	1,000

	Jumlah	Prioritas/Rata2	Eigen Value
A. Horizontal	1,061	0,265	1,086
A. Vertikal	0,704	0,176	1,044
Lebar	1,394	0,348	0,992
Penerangan	0,841	0,210	1,046
TOTAL	4,000	1,000	4,168

Sumber :Dianalisa, (2026)

c. Uji konsistensi

Tabel 18. Hasil Perhitungan Konsistensi Antar Kriteria

CI	0,056
IR	0,900

CR	0,062
Sumber :Dianalisa, (2026)	

Nilai CR sebesar $0,022 < 0,1$, sehingga penilaian responden dinyatakan konsisten. Artinya, data dapat diterima dan digunakan dalam tahap penggabungan bobot untuk perhitungan prioritas global.

Hasil Akhir Perankingan Alternatif Rute

Setelah dilakukan pembobotan kriteria dan penilaian alternatif pada setiap kriteria menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP), tahap selanjutnya adalah melakukan sintesis akhir untuk memperoleh nilai prioritas global masing-masing alternatif rute.

Sintesis akhir ini dilakukan dengan mengalikan bobot setiap kriteria dengan bobot alternatif pada kriteria yang bersesuaian, kemudian menjumlahkannya untuk memperoleh nilai total setiap rute. Proses ini bertujuan untuk menentukan peringkat alternatif rute berdasarkan tingkat preferensi pengguna jalan terhadap kondisi geometrik dan fasilitas pelengkap jalan pada koridor Kotamobagu – Amurang.

1. Nilai Kriteria

Tabel 19. Bobot Prioritas Nilai Kriteria

Alinemen Horizontal	0,265
Alinemen Vertikal	0,176
Lebar	0,348
Prioritas Nilai Kriteria	0,210
Penerangan	

Sumber :Dianalisa, (2026)

2. Nilai Alternatif

Tabel 20. Bobot Prioritas Kriteria Alinemen Horizontal

Rute 1	0,706
Rute 2	0,175
Rute 3	0,119

Sumber :Dianalisa, (2026)

Tabel 21. Bobot Prioritas Kriteria Alinemen Vertikal

Rute 1	0,705
Rute 2	0,186
Rute 3	0,109

Sumber :Dianalisa, (2026)

Tabel 22. Bobot Prioritas Kriteria Lebar Jalan

Rute 1	0,732
Rute 2	0,135
Rute 3	0,133

Sumber :Dianalisa, (2026)

Tabel 23. Bobot Prioritas Kriteria Penerangan Jalan

Rute 1	0,660
Rute 2	0,171
Rute 3	0,168

Sumber :Dianalisa, (2026)

Tabel 24. Nilai Akhir dan Peringkat Alternatif Rute Berdasarkan Metode AHP

	Alinemen Horizontal	Alinemen Vertikal	Lebar	Penerangan	Total	Rangking
Rute 1	0,187	0,124	0,255	0,139	0,567	1
Rute 2	0,046	0,033	0,047	0,036	0,126	2
Rute 3	0,032	0,019	0,046	0,035	0,097	3

Sumber :Dianalisa, (2026)

Hasil perhitungan nilai akhir global masing-masing rute ditunjukkan pada Tabel Nilai Akhir dan Peringkat Alternatif Rute Berdasarkan Metode AHP. Berdasarkan hasil tersebut, diperoleh bahwa Rute 1 memiliki nilai total tertinggi sebesar 0,567, diikuti oleh Rute 2 dengan nilai 0,126, dan Rute 3 dengan nilai 0,097. Dengan demikian, Rute 1 menempati peringkat pertama sebagai rute yang paling diprioritaskan berdasarkan seluruh kriteria.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, keempat kriteria teknis jalan terbukti memiliki pengaruh yang berbeda terhadap keputusan pengguna dalam memilih rute perjalanan Kotamobagu–Amurang. Lebar jalan menjadi kriteria paling dominan dengan bobot 0,348 karena berkaitan langsung dengan ruang gerak kendaraan, keamanan saat berpapasan, dan kenyamanan berkendara. Kriteria berikutnya adalah alinemen horizontal dengan bobot 0,265, penerangan jalan sebesar 0,210, dan alinemen vertikal sebesar 0,176. Proses analisis menggunakan metode AHP melalui tahapan perbandingan berpasangan, geometric mean, pembobotan prioritas, dan uji konsistensi menunjukkan nilai Consistency Ratio ($CR \leq 0,1$), sehingga penilaian responden dinilai konsisten dan dapat dipertanggungjawabkan secara metodologis. Hasil sintesis bobot global menunjukkan bahwa Rute 1 Kotamobagu–Tenga–Amurang memperoleh nilai tertinggi sebesar 0,567 dan menjadi rute prioritas utama, sedangkan Rute 2 memperoleh nilai 0,126 dan Rute 3 sebesar 0,097. Keunggulan Rute 1 terlihat pada hampir seluruh kriteria, terutama lebar jalan, alinemen horizontal, alinemen vertikal, dan penerangan jalan, sehingga preferensi pengguna dapat dipahami sebagai respons rasional terhadap perbedaan kualitas teknis jalan. Kondisi ini menunjukkan adanya ketimpangan kualitas antar rute yang berpotensi menyebabkan konsentrasi arus lalu lintas pada satu rute dominan. Oleh karena itu, peningkatan kualitas Rute 2 dan Rute 3 perlu menjadi prioritas, terutama melalui pelebaran jalan pada segmen kritis, perluasan penerangan jalan umum, serta perbaikan aspek geometrik jalan agar distribusi arus lalu lintas lebih seimbang, keselamatan meningkat, dan sistem transportasi antarwilayah menjadi lebih tangguh. Penelitian selanjutnya juga disarankan menambahkan variabel waktu tempuh aktual, volume lalu lintas, dan biaya operasional kendaraan agar model pemilihan rute menjadi lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- 2017, Analisis Penentuan Prioritas Jalan Kabupaten Poros Antar Kecamatan Guna Mendukung Pengembangan Wilayah Di Kabupaten Trenggalek.Pdf. N.D.
- 2018, Karakteristik Pelaku Perjalanan Dalam Memilih Rute – Studi Kasus Jl. Manado - Airmadidi.Pdf. N.D.
- Chorus, Caspar G., Eric J. E. Molin, And Bert Van Wee. 2006. “Travel Information As An Instrument To Change Cardrivers’ Travel Choices: A Literature Review.” *European Journal Of Transport And Infrastructure Research*. Doi:10.18757/Ejtir.2006.6.4.3456.
- De Moraes Ramos, Giselle, Tien Mai, Winnie Daamen, Emma Frejinger, And S. P. Hoogendoorn. 2020. “Route Choice Behaviour And Travel Information In A Congested Network: Static And Dynamic Recursive Models.” *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 114:681–93. Doi:10.1016/J.Tr.2020.02.014.
- Figueira, José, Salvatore Greco, And Matthias Ehrogott. 2005. *Multiple Criteria Decision Analysis: State Of The Art Surveys*. Vol. 78. International Series In Operations Research & Management Science. New York, Ny: Springer New York.
- Fusco Girard, Luigi, Maria Cerreta, And Pasquale De Toro. 2012. “Analytic Hierarchy Process (Ahp) And Geographical Information Systems (Gis): An Integrated Spatial Assessment For Planning Strategic Choices.” *International Journal Of The Analytic Hierarchy Process* 4(1). Doi:10.13033/Ijahp.V4i1.102.
- Hadi, Suprpto, Ahmad Sabiq Al-Hikam, Javarianavati Magenta, Citra Maila Eka Nur, And Mohamad Farhan Firmansyah. 2026. “Evaluasi Jarak Pandang Henti Pada Tikungan Ruas Jalan Lingkar Utara (Jalingkut) Kota Tegal Terhadap Standar Bina Marga Untuk Keselamatan Berkendara.” 8.
- Haryamurti, Jessy Tidar, Amirotul Mhm, And Dewi Handayani. N.D. “Kajian Variabel Pemilihan Rute Berdasarkan Pengguna Jalan Dengan Teknik Stated Preference.”
- Hidayatullah, Ardiansyah Rahmat, And Aprodita Emma Yetti. N.D. “Urban Acupuncture Strategy On Implementation Of Transit Oriented Development (Tod) Concept On The Yogyakarta-Surakarta Commuter Line.”
- Jinca, M. Yamin. N.D. “Keterpaduan Sistem Jaringan Antar Moda Transportasi Di Pulau Sulawesi.” 9(1).
- Lagarinda, Kristoferus. 2013. “Analisis Sistem Jaringan Jalan Untuk Mendukung Perwujudan Kawasan Agropolitan Kabupaten Morowali.”
- Laode, Ringo, Maudhy Satyadharma, La Wuga, And Hado. 2025. “Pengembangan Transportasi Dan Dampaknya Terhadap Sektor Ekonomi (Kajian Literatur).” *Jurnal Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi Review* 5(2):12. Doi:10.53697/Emba.V5i2.2994.
- Levinson, David. 2012. “Network Structure And City Size” Edited By Y. Moreno. *Plos One* 7(1):E29721. Doi:10.1371/Journal.Pone.0029721.
- Levinson, David M., And Kevin J. Krizek. 2007. *Planning For Place And Plexus*. 0 Ed. Routledge.
- Linda, Laila Rosa, And Muhammad Zainal Ibad. 2020. “Pemilihan Moda Angkutan Penumpang Kapal Eksekutif Dan Kapal Reguler Di Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni-Merak.”
- Litman, Todd Alexander. 2021. “Evaluating Transportation Economic Development Impacts.”

- Minesa, Punti, Hermanto Siregar, And Manuwoto Manuwoto. 2019. “Aplikasi Analytical Hierarchy Process (Ahp) Dalam Penentuan Skala Prioritas Penyelenggaraan Jalan Di Kecamatan Cibinong Kabupaten Bogor.” *Jurnal Manajemen Pembangunan Daerah* 6(2). Doi:10.29244/Jurnal_Mpd.V6i2.25099.
- Morlok, Edward K, (1978), “Pengantar Teknik Dan Perencanaan. Transportasi”, University Of Pennsyvania
- Muljono, Slamet. N.D. “Membangun Konektivitas Wilayah: Pendekatan Sistem Terpadu Dalam Penyusunan Rencana Umum Jaringan Jalan.”
- Novriani, Shinta, And Andika Setiawan. 2025. “Penerapan Standar Pdgi 2021 Dalam Perencanaan Geometrik Jalan Baru.” 16.
- Nugroho, Satrio Agung, Abied Rizky Putra Muttaqien, Mohammad Agung Ridlo, And Agus Rochani. 2025. “Pengaruh Kemacetan Lalu Lintas Terhadap Ekonomi Pengguna Petak Jalan Insinyur H. Juanda, Kota Bekasi.”
- Oktaviani, Viva, And Didik Darmanto. 2023. “Analisa Pemilihan Rute Jalan Dengan Metode Ahp (Studi Kasus: Ruas Jalan Cipta Graha – Kolek – Ronggang, Kutai Timur).”
- Ortúzar, Juan De Dios, And Luis G. Willumsen. 2012. “Modeling Transport, 4th Edition (De Dios Ortuzar, J. And Willumsen, L.G.; 2011 [Book Review].” *Ieee Intelligent Transportation Systems Magazine* 4(1):40–41. Doi:10.1109/Mits.2011.2178881.
- Papacostas. 1987. *Fundamentals Of Transportation Engineering*. Prantice Hall. USA.
- Pratama, Dedi. 2023. “Peran Infrastruktur Transportasi Terhadap Produktivitas Tenaga Kerja Industri Manufaktur Di Indonesia.”
- Pratama, Dedi. N.D. “Peran Infrastruktur Transportasi Terhadap Produktivitas Tenaga Kerja Industri Manufaktur Di Indonesia.”
- Rahmalia, Cindy Dwi, Septiana Hariyani, And Nailah Firdausiyah. 2024. “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Moda Bagi Pelajar Di Kota Batu.” 13.
- Rajulan, Muhamad, Maudhy Satyadharma, Hado Hado, Try Sugiyarto Soeparyanto, And La Ode Muhammad Nurrahmad Arsyad. 2024. “Analisis Bangkitan Perjalanan Berbasis Rumah Di Kota Kendari.” *Jurnal Unitek* 17(2):181–92. Doi:10.52072/Unitek.V17i2.931.
- Renohi, Monica Agustina, Ruslan Ramang, And John Hendrik Frans. 2024. “Analisis Model Bangkitan Dan Tarikan Pergerakan Transportasi Pada Kawasan Pasar Alok Maumere Kabupaten Sikka.” *Jurnal Forum Teknik Sipil (J-Forteks)* 4(1):13–23. Doi:10.35508/Forteks.V4i1.14596.
- Rodrigue, Jean-Paul. 2020. *The Geography Of Transport Systems*. Fifth Edition. Abingdon, Oxon ; New York, Ny: Routledge/Taylor & Francis Group.
- Saaty, Thomas L. 2008. “Decision Making With The Analytic Hierarchy Process.” *International Journal Of Services Sciences* 1(1):83. Doi:10.1504/Ijssci.2008.017590.
- Saputra Et Al. - 2017 - Analisa Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan .Pdf. N.D.
- Sheffi, Yosef. 1984. *Urban Transportation Networks: Equilibrium Analysis With Mathematical Programming Methods*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.
- Sukarme, Dwi. N.D. “Program Pascasarjana.”
- Triantaphyllou, Evangelos. 2000. *Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study*. Vol. 44. Applied Optimization. Boston, Ma: Springer Us.

- Yuzaeva, Prathita Muti'a, And R. Endro Wibisono. 2023. "Desain Perencanaan Geometrik Jalan Pada Tikungan Dengan Metode Bina Marga Dan Perhitungan Kebutuhan Alat Pengaman Pengguna Jalan Pada Sta 11+800 S/D Sta 12+200 Ruas Jalan Bareng – Wonosalam Pasar Kabupaten Jombang." 1(1).
- Zachry, Fikky. 2017. "Implementasi Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Dalam Penentuan Prioritas Penanganan Jalan Di Kota Palu."