

PENGEMBANGAN JARINGAN JALAN KOTA KENDARI BERBASIS MULTI CRITERIA DECISION MAKING

Try Sugiyarto Soeparyanto¹, Santi², Stiswaty³, Muhammad Syarif Prasetia⁴

^{1,4}*Jurusan Teknik Sipil, Universitas Halu Oleo, Jl. H.E.A Mokodompit, Kendari*

²*Jurusan Teknik Arsitektur, Universitas Halu Oleo, Jl. H.E.A Mokodompit, Kendari*

³*Jurusan Teknik Informatika, Universitas Halu Oleo, Jl. H.E.A Mokodompit, Kendari*

Email: trysaja@uho.ac.id

ABSTRAK: Investasi pada infrastruktur khususnya untuk bidang transportasi dalam pembangunan ekonomi sangat penting sebagai upaya untuk memfasilitasi pergerakan dan mobilisasi baik barang maupun jasa. Selain itu juga sebagai upaya menghubungkan antara berbagai daerah dengan pusat-pusat pertumbuhan. Salah satu indikator pengembangan sumber daya alam dan sumber daya manusia yang lebih baik dengan semakin mudahnya akses terhadap berbagai kepentingan dan potensi. Kota Kendari sebagai ibu kota Provinsi Sulawesi Tenggara menjadi daerah berkembang dengan fungsi utama sebagai pusat pemerintahan. Seiring berjalan pula perkembangan permukiman dan perdagangan, sehingga berdampak pada semakin padat dan ramainya pergerakan orang maupun barang. Permasalahan umum di kota berkembang adalah peningkatan pergerakan aktivitas yang perlu diimbangi oleh peningkatan penyediaan infrastruktur transportasi khususnya pengembangan jaringan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memberi pertimbangan kepada pengambil kebijakan pada rencana pengembangan jaringan jalan di Kota Kendari dengan mempertimbangkan multi kriteria. Terdapat sub kriteria yang mengarah pada pemilihan alternatif alinyemen jalan. Pendekatan *Multi Criteria Decision Making* dengan metode *Analytical Hierarchy Process* dan bantuan aplikasi *Expert Choice* menghasilkan alternatif trase pilihan dengan bobot kriteria Teknis 34,6%; Ekonomi 28,6%; Tata Ruang dan Lingkungan 20,5%; dan Sosial 16,3%.

Kata kunci: Investasi infrastruktur, *Multi Criteria Decision Making*, *Analytical Hierarchy Process*, *Expert Choice*

DEVELOPMENT OF KENDARI CITY ROAD NETWORK BASED ON MULTI-CRITERIA DECISION MAKING

ABSTRACT: Investment in infrastructure, especially in transportation and economic development, is significant to facilitate the movement and mobilization of goods and services. Besides that, it is also an effort to connect various regions with growth centres. One indicator of better development of natural and human resources is more accessible access to multiple interests and potentials. Kendari City, the capital city of Southeast Sulawesi Province, is a developing area with the primary function as the centre of government. Along with the progress of the development of settlements and trade, the impact on the denser and busier movement of people and goods. A common problem in developing cities is an increase in the movement of activities that needs to be balanced by an increase in the provision of transportation infrastructure, especially the development of the road network. This study aims to analyse and give consideration to policymakers on the road network development plan in Kendari City by considering multiple criteria. The Multi-Criteria Decision Making Approach with the Analytical Hierarchy Process method and the help of the Expert Choice application produces the selection of alternative road alignments with a weight of 34.6% Technical criteria; Economy 28.6%; Spatial Planning and Environment 20.5%; and Social 16.3%.

Keywords: Infrastructure investment, *Multi-Criteria Decision Making*, *Analytical Hierarchy Process*, *Expert Choice*

PENDAHULUAN

Infrastruktur transportasi yang efisien sangat penting untuk berkembangnya perekonomian dan masyarakat secara efektif dengan penggunaan sumber daya finansial serta spasial ditunjang dengan kebijakan yang tepat (Broniewicz and Ogrodnik, 2020). Penyediaan sarana dan prasarana dalam bidang transportasi sebagai upaya untuk meningkatkan tingkat akses antar wilayah/daerah dengan karakteristik yang saling membutuhkan dengan target utama yaitu percepatan pertumbuhan ekonomi dan pemerataan pembangunan (Samosir et al., 2021). Salah satu indikator pengembangan sumber daya alam dan sumber daya manusia yang lebih baik yaitu semakin mudahnya akses terhadap berbagai kepentingan dan potensi yang didasarkan pada efektivitas dan efisiensi terukur (Kusnadi and Warnars, 2021). Efektivitas investasi infrastruktur khususnya bidang transportasi diharapkan mampu meningkatkan pemanfaatan pergerakan dan mobilitas bagi masyarakat yang bukan hanya sekedar peningkatan ekonomi namun lebih luas lagi ke berbagai bidang seperti kesehatan, lingkungan, pariwisata hingga kenyamanan hidup (Hidayat et al., 2020).

Tidak bisa dipungkiri bahwa penyediaan sarana prasarana transportasi seperti jalan, jembatan, pelabuhan, angkutan massal, dan lainnya memicu perkembangan dan investasi pada bidang lain. Perumahan, perdagangan, pariwisata hingga ke produk-produk jasa/unggulan dapat dengan mudah diakses yang berdampak baik ke dalam negeri maupun hingga keluar negeri (Baric and Zeljko, 2021).

Kurang memadainya jaringan jalan menjadi isu strategis dan masalah klasik bagi daerah berkembang dalam penyelenggaraan jalan yang tercakup diantaranya adalah sistem jaringan jalan primer atau kolektor terutama jalan nasional dan atau jalan provinsi/kota/kabupaten (Rahman et al., 2018). Waktu tempuh dan kecepatan menjadi salah satu indikator menilai pergerakan dan mobilitas baik orang maupun barang. Efektivitas dan efisiensi berdampak pada biaya ekonomi dan sosial terhadap barang serta jasa. Sehingga menjadi keberhasilan pembangunan apabila sarana dan prasarana yang optimal guna mendukung kebijakan-

kebijakan yang berorientasi pada asas keadilan dan pemerataan. Interkoneksi dan integrasi akan menyelaraskan pembangunan fisik dan non fisik pada berbagai daerah (Broniewicz and Ogrodnik, 2020).

Kota Kendari sebagai ibu kota Provinsi Sulawesi Tenggara menjadi daerah berkembang dengan fungsi utama sebagai pusat pemerintahan. Seiring berjalan pula perkembangan permukiman dan perdagangan, sehingga berdampak pada semakin padat dan ramainya pergerakan orang maupun barang (Balaka et al., 2018). Permasalahan umum di kota berkembang adalah peningkatan pergerakan aktivitas yang perlu diimbangi oleh peningkatan penyediaan infrastruktur transportasi khususnya pengembangan jaringan jalan (Ija, 2019).

Penyediaan ruas jalan baru sebagai upaya integrasi jaringan jalan perkotaan untuk meningkatkan mobilitas dan pergerakan orang dan barang menjadi sangat penting untuk di lakukan. Pemerintah Kota Kendari dalam upaya tersebut akan membangun jalan yang menghubungkan antara pusat perkantoran Provinsi dan Pendidikan ke pusat kegiatan perdagangan serta permukiman. Pada Gambar 1 terlihat ilustrasi rute titik awal dan titik akhir yang direncanakan pada 2 (dua) pilihan rute.

Penelitian ini bertujuan mengkaji pilihan-pilihan tersebut (alternatif) dan skenario perubahannya dengan konsekuensi masing-masing sesuai kondisi dan permasalahan berdasarkan identifikasi dan rekomendasi (Shahrivar et al., 2022).

Hasil yang diharapkan dari penelitian berupa rekomendasi yang bersifat spesifik dan merupakan pilihan solusi terbaik dalam penyelesaian masalah. Juga secara spesifik melihat pertimbangan pengambil kebijakan dengan menilai kelayakan dari faktor teknis, tata ruang lingkungan, ekonomi dan potensi masalah sosial. Terdapat data perencanaan yang menjadi acuan dan gambaran kepada *stakeholder* untuk memberi penilaian preferensi sehingga pendekatan secara kualitatif dan kuantitatif menjadi dasar keputusan akhir.



Gambar 1. Eksisting dan Titik Alternatif

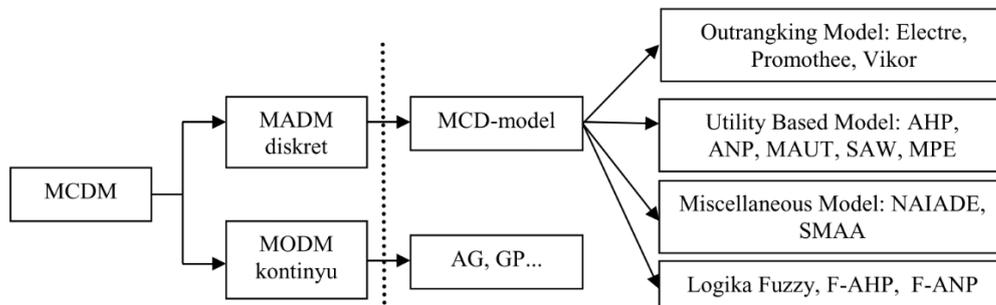
Pada Gambar 1 terlihat rencana pengembangan jaringan jalan dengan membuat alternatif trase jalan yang menghubungkan kawasan perkantoran (titik awal) dengan kawasan pemukiman (titik akhir). Ruas jalan ini pada pagi dan sore hari (*peak hour*) terjadi kepadatan jumlah kendaraan yang besar sehingga mengakibatkan kinerja jalan mendekati jenuh. Hal ini diperparah dengan keberadaan 2 jembatan yang menyempit (*bottle neck*)

yang mengakibatkan kendaraan mengalami tundaan dan antrean yang lama.

TEORI DAN METODE

Multi-Criteria Decision Making (MCDM)

Pada konteks teknis, MCDM harus terdiri dari atribut-atribut (kriteria), responden (*stakeholder*) dan tujuan (*goal*). Implementasinya MCDM terbagi menjadi *Multiple Analysis Decision Making (MADM)* dan *Multiple Objective Decision Making (MODM)* (Jaya et al., 2020). MODM berfokus pada ruang keputusan berkelanjutan dengan jumlah alternatif yang tak terbatas dan juga dikenal sebagai masalah pengambilan keputusan yang berkelanjutan. Adapun MADM: MADM juga dikenal sebagai masalah diskrit dan berkonsentrasi pada masalah dengan alternatif keputusan yang diketahui secara eksplisit dengan bilangan terbatas. Dalam MCDM jenis ini, tujuan, atribut (yang merupakan kriteria) dan opsi sudah jelas; namun, batasannya tidak jelas dan tingkat interaksi antara pembuat keputusan terbatas (Taherdoost and Madanchian, 2023).



Gambar 2. Perkembangan *Multi-Criteria Decision Making*

Terlihat pada Gambar 2 bahwa MCDM telah berkembang dan kluster menjadi beberapa model yaitu *Outranking Model: Electre (Election et Choix Traduisant La Realite), Promothee (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations)* dan *Vikor (Vise Kriterijuska Optimizacija I Komoromisno Resenje)*; *Utility Based Model: AHP (Analytical Hierarchy Process), ANP (Analytical Network Process), MAUT (The Multi-attribute Utility Method), MPE (Metode Perbandingan Eksponensial), dan SAW (Simple Additive Weight); Miscellaneous Model: NAIADE (Novel Approach to*

Imprecise Assessment and Decision Environment), SMAA (Stochastic Multi-Criteria Acceptability Analysis); serta Fuzzy Model.

Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP sebagai metode yang digunakan dalam menentukan skala prioritas dalam pengambilan keputusan. AHP memiliki empat tahapan dalam penentuan tujuan (*goal*) pada pemecahan masalah yaitu: *Decomposition* yaitu memecah permasalahan kompleks menjadi unsur-unsur, *Pairwise Comparison Judgement* berarti memberi keputusan preferensi atas dua faktor/kriteria

dengan nilai atau tingkatan tertentu, *Synthesis of Priority* adalah skala prioritas pada berbagai elemen dengan urutan, dan *Logical Consistency* adalah konsistensi penilaian yang selaras dengan pemahaman dan pengertian yang seragam (Risdiyanto et al., 2019).

Penilaian digunakan Skala Saaty dengan rentang nilai 1-9 yang merupakan bobot tingkat kepentingan antar faktor dan kriteria (Belay et al., 2022). Adapun keterangan dan penjelasan dari skala tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Bobot Nilai Tingkat Kepentingan

Nilai Kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Sama penting	Dua pilihan yang memberi kontribusi yang sama
3	Sedikit lebih penting	Salah satu pilihan lebih berkontribusi dibandingkan pilihan lainnya
5	Lebih penting	Salah satu pilihan lebih berkontribusi dan mendominasi
7	Jelas lebih penting	Salah satu pilihan disukai kontribusinya
9	Mutlak lebih penting	Bukti yang pilihan yang memiliki kontribusi yang sangat kuat
2,4,6,8	Perimbangan antara nilai	Ragu dalam memilih

Kriteria Investasi

Beberapa penelitian pengembangan jaringan jalan kawasan perkotaan khususnya pada sisi pertimbangan terhadap pemilihan alternatif lokasi pengembangan diperoleh 4 kriteria dominan. Adapun kriteria-kriteria dan rujukannya tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Pengembangan Jaringan Jalan

No.	Kriteria	Sub-Kriteria
1	Teknis (Yuliani, 2020; Samosir et al., 2021)	Hierarki Geometrik Segmen Rentan Topografi
2	Tata Ruang dan Lingkungan (Costaner and Harofy2, 2020)	Permukiman Perkebunan Ekosistem Kawasan
3	Ekonomi (Akhrouf and Derghoum, 2023; Purnama et al., 2023)	Biaya Konstruksi Biaya Operasional Biaya Waktu Perjalanan
4	Sosial (Debataraja et al., 2020)	Dampak Sosial

Kuesioner dan Responden

Responden merupakan *stakeholder* yang terbagi menjadi 2 (dua) kelompok. Lebih detail dirinci pada Tabel 3.

Tabel 3. Responden

No.	Kelompok	Dinas
1	Regulator Pemerintah	BAPPEDA Dinas Cipta Karya Dinas Pengembangan Sumber Daya Air dan Pertambangan
		Dinas Pertanian Dinas Kehutanan
2	Operator	DPRD Provinsi Sulawesi Tenggara Dinas Bina Marga Dinas Perhubungan

Kuesioner dibuat dalam bentuk *hand-out* untuk memudahkan responden langsung mengisi.

Penjelasan masing-masing kriteria disertai definisi sub-kriteria dicantumkan pada awal kuesioner agar pemahaman responden sesuai dengan harapan dan memudahkan

pencahayaan konsistensi. Penilaian bobot menggunakan penilaian secara berpasangan (*pairwise comparison*).

Konsistensi

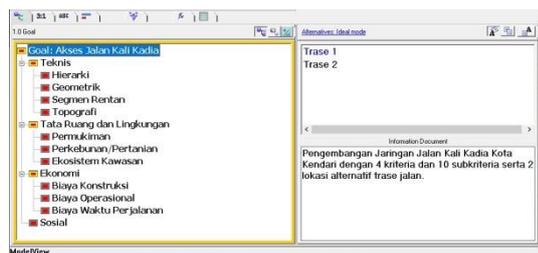
Selanjutnya adalah olah data dan validasi tingkat konsistensi dengan melihat nilai *Consistency Index* (CI) terhadap nilai *Random Index* (RI) yang *Consistency Ratio* (CR) tidak boleh lebih besar dari 10% ($CR < 0,1$) (Sodikin et al., 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis menggunakan aplikasi *Expert Choice* yang mendukung MCDM berbasis AHP.

Model

Penentuan hierarki model terdiri dari tujuan (*goal*), kriteria, sub-kriteria hingga ke Alternatif. Ilustrasi pembuatan model terlihat pada Gambar 3.

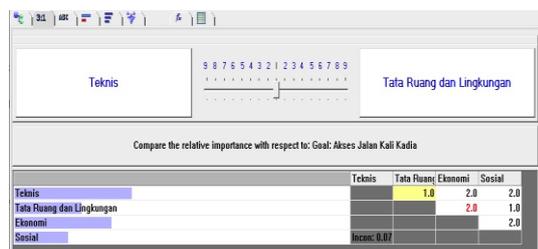


Gambar 3. Model Hierarki *Expert Choice*

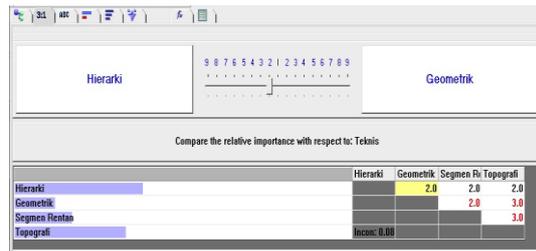
Pairwise Comparison

Isian bobot perbandingan berpasangan dilakukan dengan *Numerical Comparisons* sesuai dengan isian responden pada formulir survei. Perbandingan berpasangan pada penilaian antar kriteria, sub-kriteria, dan alternatif. Ilustrasi pengisian tersaji pada Gambar 4,5,6.

Mendukung pemahaman responden, maka data-data perencanaan diberikan sebagai gambaran dalam menentukan preferensi. Adapun rekap data-data perencanaan disajikan pada Tabel 4.



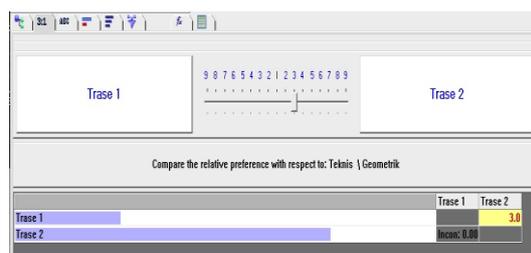
Gambar 4. *Pairwise Comparison* Kriteria



Gambar 5. *Pairwise Comparison* Sub-kriteria

Tabel 4. Data-data perencanaan

No.	Kriteria/ Sub-Kriteria	Kondisi	
		Trase 1	Trase 2
1	Aspek Teknis		
	Hierarki (jumlah akses terhadap jalan lokal)	2	2
	Geometrik (Jumlah PI)	5	2
	Segmen rentan pergerakan tanah (Km)	110	150
	Topografi > 25% (Km)	0	0
2	Tata Ruang		
	Kawasan Permukiman (m)	10	74,38
	Kawasan Perkebunan/Pertanian (m)	1052	1231
	Kerusakan Lingkungan ekosistem hutan lindung (m)	0	0
3	Ekonomi		
	Biaya Konstruksi (Rp. Ribu)	23,980,430	26,936,050
	Biaya Operasional Kendaraan (Rp)	20,482.42	15,628.33
4	Sosial		
	Pembebasan Lahan (ha)	1,511	1,798
		0,9066	1,0788

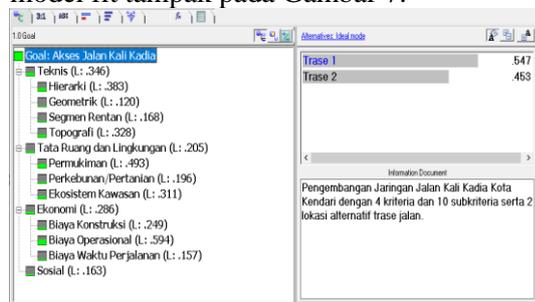


Gambar 6. *Pairwise Comparison* Alternatif

Tahapan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) hal yang perlu dicermati adalah nilai konsistensi pada tiap pilihan. *Consistency index* Preferensi lebih dari 0,1 mengindikasikan adanya bobot yang tidak konsisten. Hal ini perlu dilakukan klarifikasi kepada responden dengan memberi pemahaman akan pengertian tiap kriteria dan sub-kriteria (Dodi and Nahdalina, 2019).

Preferensi Stakeholder

Menu *Combined* responden melakukan rekap terhadap seluruh isian dan diperoleh hasil model fit tampak pada Gambar 7.



Gambar 7. Bobot Kriteria, Sub-Kriteria dan Alternatif

Dari hasil model fit, dapat disusun *Synthesis of Priority*. Pada level kriteria diperoleh bobot dominan adalah faktor Teknis yaitu 34,6% dan terendah faktor Sosial (pembebasan lahan) sebesar 16,3%. Adapun level alternatif, trase 1 memiliki bobot lebih besar dari trase 2. Level sub-kriteria untuk tiap perbandingan berpasangan dengan alternatif juga memiliki bobot yang beragam. Secara lengkap dan urut tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. *Synthesis of Priority*

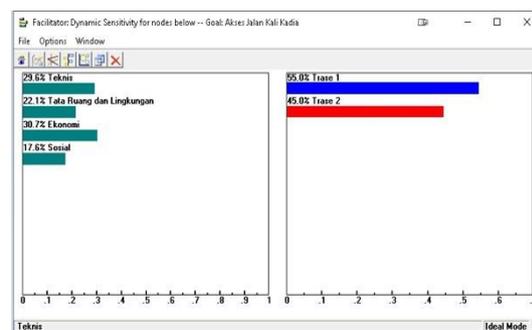
Kriteria	Sub-Kriteria	Bobot %
Teknis		34,6
	Hierarki	38,3
	Topografi	32,8
	Segmen Rentan	16,8
	Geometri	12,0
Ekonomi		28,6
	Biaya Operasional	59,4
	Biaya Konstruksi	24,9

Biaya Waktu Perjalanan	15,7
Tata Ruang dan Lingkungan	20,5
Permukiman	49,3
Ekosistem Kawasan	31,1
Perkebunan/ Pertanian	19,6
Sosial	16,3

Analisis Sensitivitas

Pada analisis sensitivitas *Expert Choice*, dilakukan dengan melakukan perubahan bobot pada tiap kriteria melalui pengurangan 5% serta penambahan 5% dan 10%. Hal ini untuk mencari pola nilai bobot pada seluruh kriteria dan alternatif yang berubah.

Pendekatan sensitivitas melalui grafik terdapat pilihan yakni *performance, gradient, dynamic, dan head to head*. Untuk mengukur nilai perubahan bobot kriteria dan alternatif terhadap pengurangan dan penambahan pada masing-masing kriteria digunakan grafik *dynamic* yang secara *real time* memberi informasi perubahan masing-masing bobot baik kriteria itu sendiri hingga ke bobot alternatif. Penggunaan grafik *dynamic* tersaji pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik *Dynamic Expert Choice*

Dengan ilustrasi pada Gambar 8, dilakukan pencatatan terhadap pengurangan 5% dan penambahan 5% serta 10% pada tiap kriteria. Rekap bobot tersaji pada Tabel 6.

Perlu dicermati turun/naiknya bobot kriteria dan alternatif guna mengetahui pola sebaran bobot. Sehingga naik maupun turunnya nilai bobot kriteria dipastikan akan mempengaruhi nilai kriteria yang lainnya, hal ini terjadi karena keterikatan antara pilihan.

Tabel 6. Rekap Sensitivitas Bobot Kriteria dan Alternatif

Sensitivitas	Kriteria				Alternatif	
	Teknis	Tata Ruang dan Lingkungan	Ekonomi	Sosial	Trase 1	Trase 2
	Tanpa perubahan preferensi					
	34,6	20,5	28,6	16,3	54,7	45,3
	Perubahan preferensi					
-5%	29,6	22,1	30,7	17,6	55,0 ↑	45,0 ↓
+5%	39,6	18,9	26,4	15,1	54,3 ↓	45,7 ↑
+10%	44,6	17,3	24,2	13,8	54,0 ↓	46,0 ↑
-5%	36,8	15,5	30,3	17,4	54,0 ↓	46,0 ↑
+5%	32,4	25,5	26,7	15,3	55,4 ↑	44,6 ↓
+10%	30,3	30,5	25,0	14,3	56,0 ↑	44,0 ↓
-5%	37,0	21,9	23,6	17,5	55,2 ↑	44,8 ↓
+5%	32,2	19,0	33,6	15,2	54,1 ↓	45,9 ↑
+10%	29,7	17,6	38,6	14,0	53,6 ↓	46,4 ↑
-5%	36,7	21,7	30,3	11,3	54,0 ↓	46,0 ↑
+5%	32,6	19,3	26,9	21,3	55,4 ↑	44,6 ↓
+10%	30,5	18,1	25,2	26,3	56,1 ↑	43,9 ↓

Pada Tabel 6, sensitivitas analisis menunjukkan beberapa pola perubahan bobot alternatif. Bobot tertinggi alternatif Trase 1 pada perubahan preferensi kriteria Sosial hingga +10% sebesar 56,1%. Hal ini memberi indikasi bahwa semakin perubahan preferensi diarahkan pada kriteria Sosial, maka Trase 1 akan semakin meningkat. Sebaliknya pada kriteria Ekonomi, jika bobot ini di tambah 10% maka akan menurunkan bobot alternatif Trase 1 hingga 53,6%, dan meningkatkan bobot alternatif Trase 2 hingga 46,4%.

Perubahan preferensi pada analisis sensitivitas memberi permasalahan klasik pada MCDM karena mempunyai komponen yang sangat subjektif yang umumnya didasarkan pada kapasitas kognitif para pengambil keputusan, dan biasanya diminta untuk memberikan relevansi setiap kriteria bahkan menetapkan nilai kinerja pada indikator kriteria yang dipilih (Navarro et al., 2019). Namun demikian pola perubahan bobot pada kriteria dan alternatif dapat dijadikan *stakeholder* untuk menetapkan keputusan akhir pada investasi infrastruktur. Pada dasarnya aspek teknis akan menjadi faktor paling berpengaruh jika dihadapkan dengan aspek penilaian yang lain, hal tersebut didasarkan penilaian yang di

lakukan oleh responden yang memiliki hubungan erat dengan kepentingan tingkat pelayanan dan tingkat mobilitas. Sub Kriteria Hierarki, Topografi, Segmen Rentan serta Geometri menjadi sub kriteria yang mempengaruhi pemikiran dari para responden.

Pendekatan secara komprehensif ini sangat meningkatkan proses pemilihan *trase* yang tepat sebagai rute untuk pendistribusian kendaraan ke berbagai jaringan jalan serta pilihan yang tepat dalam rangka mengurangi pembenahan ruas jalan yang selama hanya memiliki menjadi satu-satunya pilihan untuk berpindah zona.

Faktor Tata Ruang dan Lingkungan dan Ekonomi merupakan hal yang memiliki pengaruh terhadap penilaian, karena kedua faktor ini.

Faktor Sosial justru menjadi faktor yang tidak begitu mempengaruhi pilihan para responden hal ini didasarkan bahwa faktor sosial bukan menjadi hal yang penting dalam pemilihan kedua pilihan tersebut karena kondisi saat ini ruas Z.A. Sugianto pada jam puncak kapasitasnya telah digunakan 82% dari kapasitas yang tersedia. Kondisi ini juga memperkuat aspek Teknis sebagai aspek yang sangat mempengaruhi pilihan para responden.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Kriteria-kriteria Investasi infrastruktur pengembangan jaringan jalan di kota Kendari memiliki bobot yaitu Teknis 34,6%; Ekonomi 28,6%; Tata Ruang dan Lingkungan 20,5% dan Sosial 16,3%.
2. Pada sub-kriteria, bobot dominan pada Kriteria Teknis: Hierarki Jalan 38,3%, Ekonomi: Biaya Operasional Kendaraan 59,4%, serta Tata Ruang dan Lingkungan: Permukiman 49,3%.
3. Kriteria terpilih yaitu Trase 1 dengan bobot 54,7%.
4. Analisis sensitivitas tetap mengarahkan alternatif terpilih pada Trase 1 dengan bobot terendah 53,6% dan tertinggi 56,1%.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhrouf, M., Derghoum, M. 2023. Use of Analytic Hierarchy Process Model for Selection of Health Infrastructure Projects. *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 15(1): 1–26.
- Balaka, R., La Ode, M., Gumelar, L.M.A. 2018. Analisa Kinerja Pelayanan Terminal Baruga Di Kota Kendari. *Stabilita// Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 6(2): 17-30.
- Baric, D., Zeljko, L. 2021. Multi-Criteria Decision-Making on Road Transport Vehicles By the Ahp Method. *Archives of Automotive Engineering*, 94(4): 17–26.
- Belay, S., Goedert, J., Woldesenbet, A., Rokooei, S. 2022. AHP Based Multi Criteria Decision Analysis of Success Factors to Enhance Decision Making in Infrastructure Construction Projects. *Cogent Engineering*, 9(1).
- Broniewicz, E., Ogrodnik, K. 2020. Multi-Criteria Analysis of Transport Infrastructure Projects. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 83(April): 102351.
- Costaner, L., Harofy2, Muhd.A. 2020. Pemilihan Sekala Prioritas Pembangunan Sarana Dan Prasarana Desa Dengan Metode Analytical Hierarchy Process. *Prosiding-Seminar Nasional Teknologi Informasi & Ilmu Komputer (SEMASTER)*, 112–120.
- Debataraja, L.R., Suraji, A., Ophiyandri, T. 2020. Analisis Risiko Investasi Infrastruktur Berbasis Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP). *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, 4(2): 121–132.
- Dodi, D., Nahdalina, N. 2019. Analisis Pemilihan Moda Transportasi Dengan Metode Discrete Choice Model (Studi Kasus: Bandara Internasional Soekarno Hatta). *WARTA ARDHIA*, 44(2): 81–92.
- Hidayat, R., Iqbal, M., Renaldi, M., Atipah, R., Sembiring, F. 2020. Implementasi Algoritma AHP Untuk Menentukan Prioritas Infrastruktur Jalan. *Semnasif*, 1(1): 362–371.
- Ija, L. 2019. Analisis Sistem Pengembangan Layanan Transportasi Online Terhadap Kepuasan Konsumen Di Kota Kendari. *Simkom*, 4(2): 1–8.
- Jaya, R., Fitria, E., Yusriana, Ardiansyah, R. 2020. Implementasi Multi Criteria Decision Making (MCDM) Pada Agroindustri: Suatu Telaah Literatur. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 30(2): 234–343.
- Kusnadi, E., Warnars, H.L.H.S. 2021. Prediksi Prioritas Infrastruktur Jalan Di Provinsi Banten Dengan Metode AHP. *Jurnal Sisfotek Global*, 11(1): 60.
- Navarro, I.J., Yepes, V., Martí, J. V. 2019. A Review of Multicriteria Assessment Techniques Applied to Sustainable Infrastructure Design. *Advances in Civil Engineering*, 2019.
- Purnama, W., Afdal, M., Permana, I., ... 2023. Implementasi AHP Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pembangunan Infrastruktur Daerah. *Journal of Computer ...*, 4(3): 632–641.
- Rahman, F., Furqon, M.T., Santoso, N. 2018. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Perbaikan Jalan Menggunakan Metode AHP-TOPSIS (Studi Kasus: Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang Kabupaten Ponorogo). *Jurnal Pengembangan*

- Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(11): 4365–4370.
- Risdiyanto, Kresnanto, N.C., Zenildo. 2019. Faktor Penentu Dalam Pemilihan Moda Angkutan Perkotaan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process. *Simposium Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi Ke-22*, (November): 1–8.
- Samosir, H.S., Tarigan, A.P.M., Fahmi, F. 2021. Pemanfaatan Metode AHP Dalam Pemilihan Proyek Infrastruktur. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(5): 2217.
- Shahrivar, F., Mahmoodian, M., Li, C.Q. 2022. Comparative Analysis of Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making Methods in Maintenance Prioritisation of Infrastructure Assets. *International Journal of Critical Infrastructures*, 18(2): 172–195.
- Sodikin, S., Sastra, M., Lizar, L. 2018. Analisis Pemilihan Moda Transportasi Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Bengkalis-Dumai. *Seminar Nasional Industri Dan ...*, (1994): 187–196.
- Taherdoost, H., Madanchian, M. 2023. Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Methods and Concepts. *Encyclopedia*, 3(1): 77–87.
- Yuliani, U. 2020. Penentuan Prioritas Infrastruktur Jalan Dengan Metode Analytic Hierarchy Process (Ahp) Expert Choice Studi Kasus: Jalan Raya Demak-Godong. *Jurnal Ilmiah Desain & Konstruksi*, 19(2): 132–141.