



Analisis Sensitivitas Pemilihan Moda Transportasi Perjalanan Berbasis Kampus dengan *Multi Criteria Decision Making*

Try Sugiyarto Soeparyanto^{1*}, Statiswaty¹, Susilowati²

¹Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Indonesia

²Fakultas Teknik, Universitas Kahuripan, Indonesia

*Korespondensi: trysaja@uho.ac.id

Info Artikel

Diterima 20
Agustus 2023

Disetujui 25
Januari 2024

Dipublikasikan 08
Februari 2024

Keywords:
Multi-Criteria
Decision Making;
Moda Transportasi;
Analytical Hierarchy
Process

© 2024 The
Author(s): This is
an open-access
article distributed
under the terms of
the Creative
Commons
Attribution
ShareAlike (CC BY-
SA 4.0)



Abstrak

Pergerakan berbasis kampus menjadi fenomena unik dengan kegiatan dampak bangkitan dan juga tarikan pada durasi waktu yang cukup panjang. Ketersediaan lahan parkir pada area kampus yang terbatas tidak sejalan dengan jumlah mahasiswa yang memiliki kendaraan pribadi. Upaya pemerintah dalam menyediakan angkutan umum perkotaan yang melayani seluruh pergerakan masyarakat masih belum optimal mengubah pola perjalanan dan moda pilihan. Jumlah kendaraan pribadi yang terus meningkat, juga makin maraknya angkutan umum berbasis aplikasi yang menawarkan berbagai kemudahan dan keunggulan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi moda transportasi pilihan mahasiswa dengan metode Multi Criteria Decision Making (MCDM) terhadap faktor: Kenyamanan, Kebersihan, Keamanan, Waktu, Keandalan, Biaya dan Aksesibilitas. Adapun alternatif moda transportasi yaitu: Kendaraan Pribadi, Angkutan Umum Perkotaan, Angkutan Online, dan Ojek Konvensional. Hasil Analisis Sensitivitas metode Analytical Hierarchy Process (AHP) menunjukkan bahwa perubahan preferensi terhadap faktor-faktor dominan yaitu Biaya (34,0%), Waktu (18,2%), dan Keselamatan (16,0%) tidak cukup mengubah moda transportasi utama yaitu Kendaraan Pribadi meski dengan pengurangan bobot 5% dan penambahan 5-10%.

Abstract

Campus-based movements are a special phenomenon with activities that have long-lasting effects and attract others. The number of parking spaces in the constrained campus area does not relate to the number of students who own private vehicles. In terms of altering travel habits and modes of transportation, the government's efforts to create metropolitan public transit that supports all community movements are still not ideal. The number of private vehicles and the popularity of application-based public transit, which has various benefits, are growing. Using the Multi-Criteria Decision Making (MCDM) approach and the following criteria: Convenience, Cleanliness, Safety, Time, Reliability, Cost, and Accessibility, this study tries to determine the student's favourite mode of transportation. Private vehicles, urban public transportation, online transportation, and traditional motorbike taxi are the alternate ways of mobility. According to the Sensitivity Analysis of the Analytical Hierarchy Process (AHP) method, shifts in preferences for the three most important variables cost (34.0%), time (18.2 %), and safety (16.0%) are not enough to change the main mode of transportation namely Private Vehicles even with a weight reduction of 5% and an additional 5-10%.

1. Pendahuluan

Sektor transportasi sangat penting bagi pembangunan ekonomi suatu negara, baik yang berkaitan dengan transportasi orang maupun barang (Barcik & Bylinko, 2018; Cigu et al., 2018). Pergerakan berbasis teknologi dan digital memungkinkan pengguna mengontrol aksesibilitas yang menguntungkan dari sisi waktu maupun biaya (Rahmah & Ningrat, 2020). Selain berdampak positif bagi perekonomian, perdagangan dan pariwisata (Sugiyanto et al., 2021), juga berdampak serius pada sisi keselamatan dan keamanan (Aziah & Adawia, 2018). Padatnya pergerakan merupakan konsekuensi dari peningkatan pertumbuhan aktivitas dan jumlah penduduk khususnya kesesuaian antara permintaan (*transport demand*) dan ketersediaan (*transport supply*) (Siryuna, 2021). Perkembangan prioritas efisiensi transportasi sebagai media yang digunakan untuk berbagai kepentingan tetap perlu mencari inovasi dan solusi optimal (Terziev & Georgiev, 2018).

Pengguna transportasi umum di Kota Kendari baik *online* maupun angkutan kota menurut Ija (2019) sebesar 44% berada pada rentang umur 17-20 tahun dan 41% pada rentang umur 21-30 tahun dengan status pelajar/mahasiswa. Pada tahun 2022, jumlah penduduk Kota Kendari dengan rentang umur 10-29 tahun sebesar 35,23% dari total 356.747 orang (Badan Pusat Statistik Kendari, 2023). Pergerakan yang terjadi dominan pada perjalanan berbasis kampus baik dari rumah ke kampus, maupun dari kampus ke lokasi lain sebelum akhirnya kembali ke rumah. Kampus sebagai salah satu pusat kegiatan yang memberi dampak bangkitan dan juga tarikan menjadi fenomena unik untuk diteliti. Pergerakan internal maupun eksternal yang terjadi dalam satu waktu, dengan orientasi pergerakan yang sangat beragam (Moi & Yuliana, 2022).

Pertumbuhan jumlah kendaraan di Kota Kendari meningkat sejak tahun 2016 hingga tahun 2022 rata-rata sebesar 2,82%, dengan jumlah 110.713 unit (Badan Pusat Statistik Kendari, 2023). Hal ini didukung dengan kinerja angkutan umum perkotaan yang berada di bawah standar, dari *load factor*, *headway*, jarak tempuh hingga waktu perjalanan (Ode et al., 2019). Sementara itu pertumbuhan angkutan *online* dengan beragam layanannya semakin marak yang tercermin dari nilai transaksi transportasi online sebesar US\$ 8 miliar pada tahun 2022, dan diprediksi naik 22% pada tahun 2025 sebesar US\$15 miliar (Raden Yeni Fitriyani et al., 2022).

Banyak pilihan moda yang tersedia membuat pelaku perjalanan mempertimbangkan berbagai pola interaksi antar moda (Naibaho et al., 2023). Meski tidak disadari, pilihan-pilihan yang dilakukan berdasarkan pada faktor-faktor yang bersifat alami dan manusiawi (Sodikin et al., 2018). Kebijakan seputar angkutan umum kota oleh pemerintah guna memenuhi pergerakan berbasis kampus menjadi tanda tanya, apakah akan efektif atau tidak. Beberapa kota membuat rute angkutan umum yang melintasi atau bahkan masuk ke dalam area kampus. Oleh karenanya perlu dikaji faktor-faktor yang menyebabkan pola perjalanan dengan pergerakan berbasis kampus guna memberi gambaran sampai sejauh mana interaksi dan integrasi berbagai moda transportasi pada transportasi perkotaan khususnya Kota Kendari. Dengan menggunakan pendekatan berbasis *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) sebagai proses analisis dalam pengambilan keputusan, serta memanfaatkan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) agar terlihat pola hirarki dan dominasi faktor-faktor tertentu dalam perjalanan mahasiswa. Selain itu, penggunaan analisis sensitivitas untuk melihat pola perubahan pemilihan moda transportasi dan faktor-faktor pendukungnya dengan mengubah preferensi

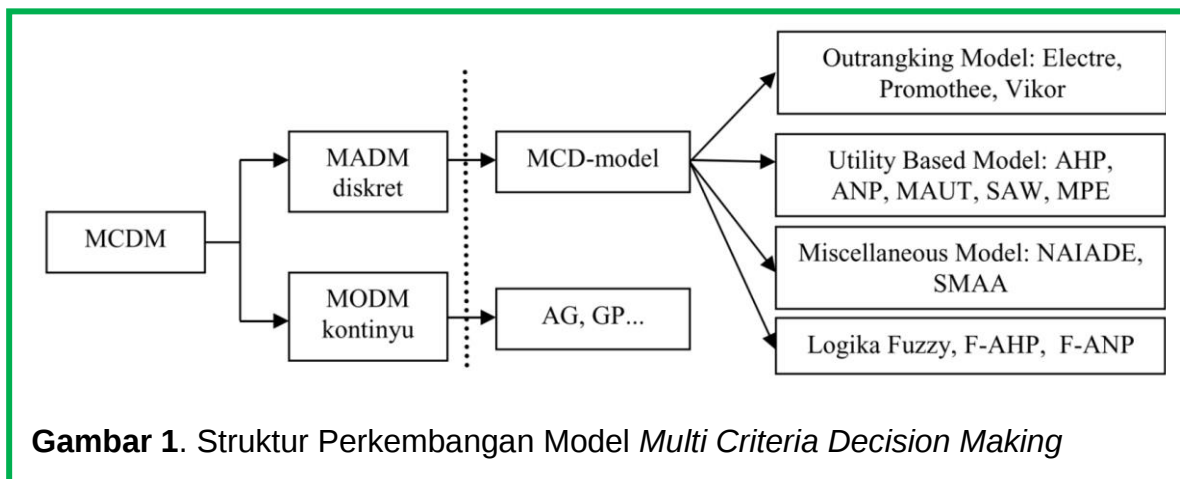
pengguna baik dengan mengorbankan salah satu kriteria (pengurangan) dan menaikkan prioritas kriteria lain (penambahan) (Maliene et al., 2018).

2. Metode Penelitian

Multi-Criteria Decision Making

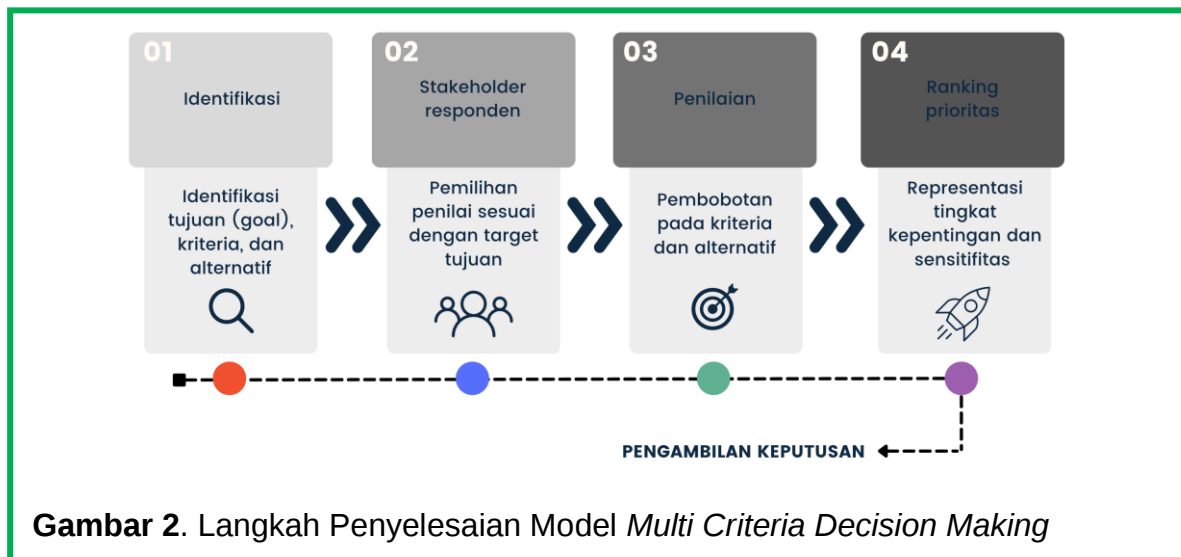
Analisis *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) merupakan sistem hierarki yang model pengambilan keputusan dengan mengurai multi masalah dan multi faktor. Hierarki sendiri adalah sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi-level yang level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Pada konteks teknis, MCDM harus terdiri dari atribut-atribut (kriteria), responden (*stakeholder*) dan tujuan (*goal*) (Belay et al., 2022).

Perkembangan MCDM pada implementasinya 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 & Madanchian, 2023). Secara grafis ilustrasi pada Gambar 1.



Terlihat pada Gambar 1 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*.

Adapun langkah dalam penyelesaian MCDM tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Langkah Penyelesaian Model *Multi Criteria Decision Making*

Ilustrasi Gambar 2 dalam bentuk formula matematika dijabarkan sebagai berikut:

1. Identifikasi Alternatif

$$A = \{A_i \mid i=1, 2, \dots, m\}$$

A adalah himpunan alternatif yang berbeda dan berhingga, dan m menyatakan jumlah alternatif tersebut.

2. Identifikasi Kriteria

$$C = \{C_j \mid j=1, 2, \dots, n\}$$

C adalah sekumpulan kriteria tertentu yang digunakan untuk mengevaluasi A, dan n adalah jumlahnya. Kriteria dapat memiliki unit yang berbeda tanpa hubungan antar, dan dengan berbagai tujuan yang saling bertentangan.

3. Bobot Penilaian

$$W = \{W_j \mid j=1, 2, \dots, n\}$$

W adalah sekumpulan bobot ternormalisasi yang ditetapkan untuk setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya.

Penyajian data analisis kriteria, alternatif dan pembobotan dalam bentuk matriks ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Matriks MCDM

Kriteria/Alternatif	C_1	C_2	...	C_n
A_1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1n}
A_2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2n}
...	...	...	x_{ij}	...
A_m	x_{m1}	x_{m2}	...	x_{mn}

Tabel 1 menunjukkan pada matriks x_{ij} merupakan nilai dari A_i yang berkorelasi dengan C_j , dan nilai bobot (w) merupakan input dasar penyelesaian model MCDM.

Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP sebagai suatu teori umum yang dapat digunakan dalam menentukan skala prioritas dalam pengambilan keputusan. AHP memiliki empat tahapan dalam pencapaian tujuan (*goal*) pada pemecahan masalah yaitu: *Decomposition* yaitu memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsur, *Pairwise Comparison Judgement* berarti membuat penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkat di atasnya, *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.

Penilaian digunakan Skala Saaty dengan rentang nilai 1-9 yang merupakan bobot tingkat kepentingan antar faktor dan kriteria. Adapun keterangan dari skala tersebut dan ilustrasi penilaian tersaji pada Tabel 2. 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% ($CR < 0,1$).

Tabel 2. Kuesioner Bobot Tingkat Kepentingan

Tabel 21. Rancangan Bobot Tingkat Kepentingan																		
Kriteria	Bobot Penilaian																	Kriteria
1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2
1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3
2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	3
Keterangan Nilai Bobot	1: sama penting; 3: sedikit lebih penting; 5: lebih penting; 7: jelas lebih penting; 9: mutlak lebih penting 2, 4, 6, 8: perimbangan antara nilai																	

Tabel 2 memperlihatkan sistem penilaian yang merupakan perbandingan berpasangan dengan memberi nilai preferensi antar kriteria secara berjenjang sehingga akan membentuk matrik sesuai dengan Tabel 1. Adapun bobot penilaian akan condong pada kriteria yang dominan berdasarkan preferensi responden.

Untuk memudahkan input dan proses analisis digunakan perangkat lunak Expert Choice. Aplikasi ini dirancang untuk menyelesaikan kalkulasi data berbasis AHP dengan grafik dan input terstruktur hingga ke analisis sensitivitas.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Kuesioner dibuat dalam bentuk *hand-out* dan *Google form (online)* untuk memudahkan akses dari responden. Penjelasan masing-masing faktor disertai informasi kriteria untuk memudahkan pemahaman sehingga target konsistensi tercapai. Hasil isian kuesioner, diperoleh 80 responden yang secara detail disajikan pada Tabel 3. Responden merupakan mahasiswa pada perguruan tinggi di Kota Kendari dengan tidak membedakan jurusan maupun fakultas serta lama studi. Selain itu, status domisili mahasiswa yaitu indekos atau rumah sendiri juga tidak dibatasi untuk melihat karakteristik yang makin beragam.

Digunakan 8 kriteria yang berpengaruh secara langsung dalam pemilihan moda berbasis kampus (Pendidikan), perumahan (pemukiman) perdagangan dan perkantoran dengan 4 alternatif moda pilihan. Secara detail tersaji pada Tabel 4.

Tabel 3. Karakteristik Responden

Variabel	Kriteria	Jumlah	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	51	63,75
	Perempuan	29	36,25
Domisili	Indekos	47	58,75
	Rumah sendiri	33	41,25
Intensitas ke kampus/minggu	< 3 kali	-	-
	3 – 5 kali	31	38,75
	> 5 kali	49	61,25
Jarak tinggal ke kampus	< 2 Km	17	21,25
	2 – 5 Km	42	52,50
	> 5 Km	21	26,25
Maksud perjalanan dari kampus	Kembali ke kos/rumah	13	16,25
	Kos/rumah teman	9	11,25
	Pusat perbelanjaan	19	23,75
	Tempat <i>hangout</i>	35	43,75
	Lainnya	4	5,00

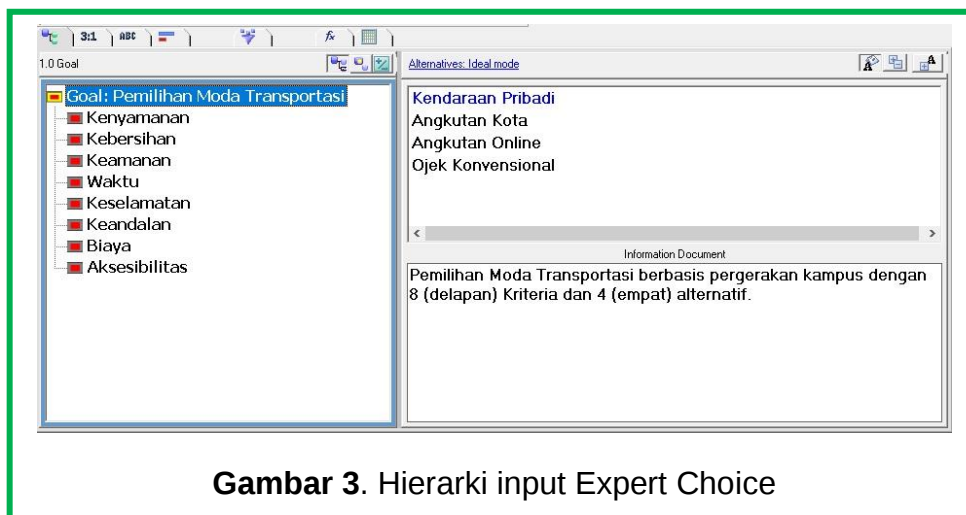
Terlihat pada Tabel 3 variabel pengelompokkan responden yang menjabarkan maksud perjalanan dari kampus, dan hasilnya adalah mayoritas adalah melanjutkan ke tempat *hangout* sebesar 35% dibanding dengan kembali ke rumah/kos sebesar 13%. Selain itu merinci radius tempat tinggal dari kampus dan 42% berada pada jarak 2-5 Km, dengan mayoritas 47% merupakan mahasiswa indekos.

Tabel 4. Kriteria dan Alternatif

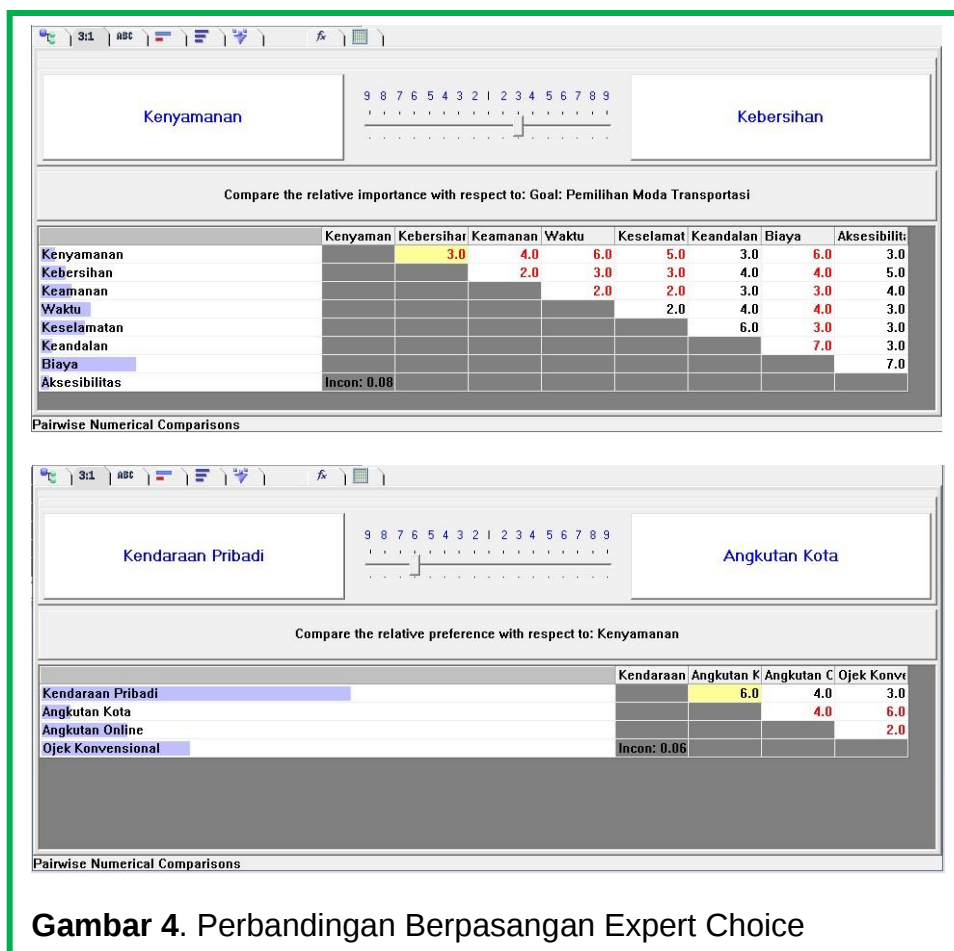
No	Kriteria	Sub Kriteria	Alternatif
1	Keselamatan (Andrian et al., 2019; Budi & Rofid, 2020; Sugiyanto et al., 2021)	Kondisi kendaraan	1. Kendaraan pribadi (Dodi & Nahdalina, 2019; Widyarini et al., 2022)
		Kondisi pengemudi	
		Kondisi cuaca	
2	Kenyamanan (Khudhair et al., 2021; Risdiyanto et al., 2019)	Fasilitas kendaraan	2. Angkutan umum perkotaan (Harumain et al., 2021; Sodikin et al., 2018; Widyarini et al., 2022)
		Komunikasi pengemudi	
3	Keamanan (Budi & Rofid, 2020; Sugiyanto et al., 2021)	Identitas kendaraan	3. Angkutan online (Fahritsani et al., 2022; Widyarini et al., 2022)
		Identitas pengemudi	
4	Waktu tempuh (Andrian et al., 2019; Risdiyanto et al., 2019)	Kecepatan kendaraan	4. Ojek konvensional (Kumentas et al., 2022; Watung et al., 2020)
		Jaringan jalan yang dilalui	
5	Keandalan (Budi & Rofid, 2020; Karim & Fouad, 2018)	Umur kendaraan	
		Pengalaman pengemudi	
6	Biaya (Andrian et al., 2019; Risdiyanto et al., 2019)	Jenis moda	
		Jenis kendaraan	
7	Kebersihan (Karim & Fouad, 2018; Khudhair et al., 2021)	Kondisi kendaraan	
		Fasilitas kendaraan	
8	Aksesibilitas (Khudhair et al., 2021; Sugiyanto et al., 2021)	Kemudahan memperoleh kendaraan	
		Jangkauan hingga ke tujuan	

Beberapa penelitian yang tersaji pada Tabel 4 memberi gambaran 8 kriteria dengan pembagian sub-kriteria serta 4 alternatif. Tiap-tiap kriteria terbentuk dari penjabaran dan penilaian terhadap sub-kriteria. Hal ini guna melihat preferensi responden terhadap penilaian yang relatif.

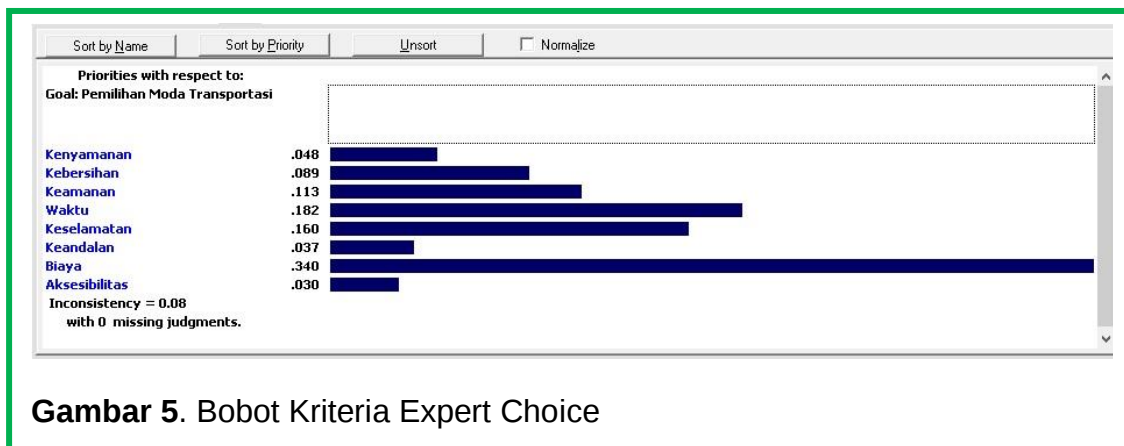
Memulai analisis dengan pembuatan model hierarki pada aplikasi *Expert Choice* dengan menentukan Goal (tujuan), Kriteria, dan Alternatif. Lalu mempersiapkan isian jumlah responden dengan menu *Combined* untuk melihat gabungan seluruh isian. Ilustrasi model terlihat pada Gambar 3.



Isian bobot perbandingan berpasangan dilakukan dengan *Numerical Comparisons* sesuai dengan isian responden pada formulir survei. Terdapat perbandingan berpasangan antar kriteria, dan antar alternatif tiap kriteria. Ilustrasi pengisian tersaji pada Gambar 4.

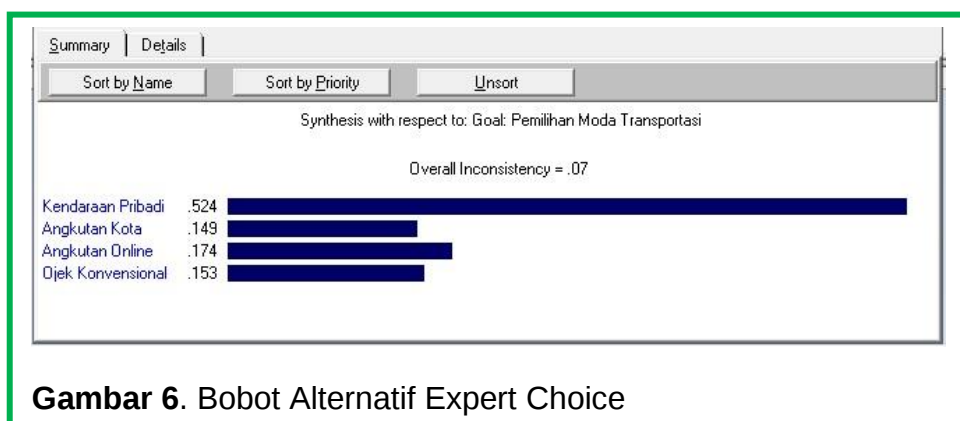


Rekap hasil pembobotan preferensi terhadap Kriteria diperoleh Kriteria dominan adalah Biaya sebesar 34,0% dan terendah adalah Aksesibilitas sebesar 3,0% Secara detail tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. Bobot Kriteria Expert Choice

Adapun Bobot alternatif diperoleh bahwa Kendaraan Pribadi mendominasi preferensi responden sebesar 52,5%. Secara detail tersaji pada Gambar 6.

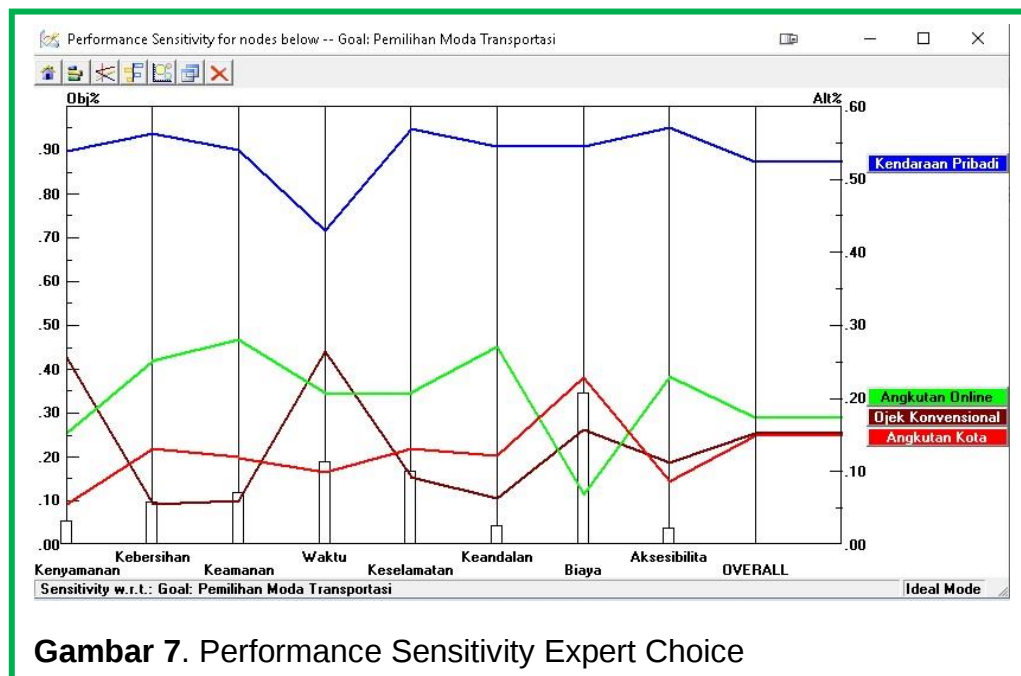


Gambar 6. Bobot Alternatif Expert Choice

Bobot Alternatif selain Kendaraan Pribadi terlihat bahwa memiliki nilai yang cenderung sama dengan rentang 14-17%, dengan nilai inkonsistensi secara keseluruhan sebesar 0,07 untuk alternatif dan 0,08 untuk kriteria.

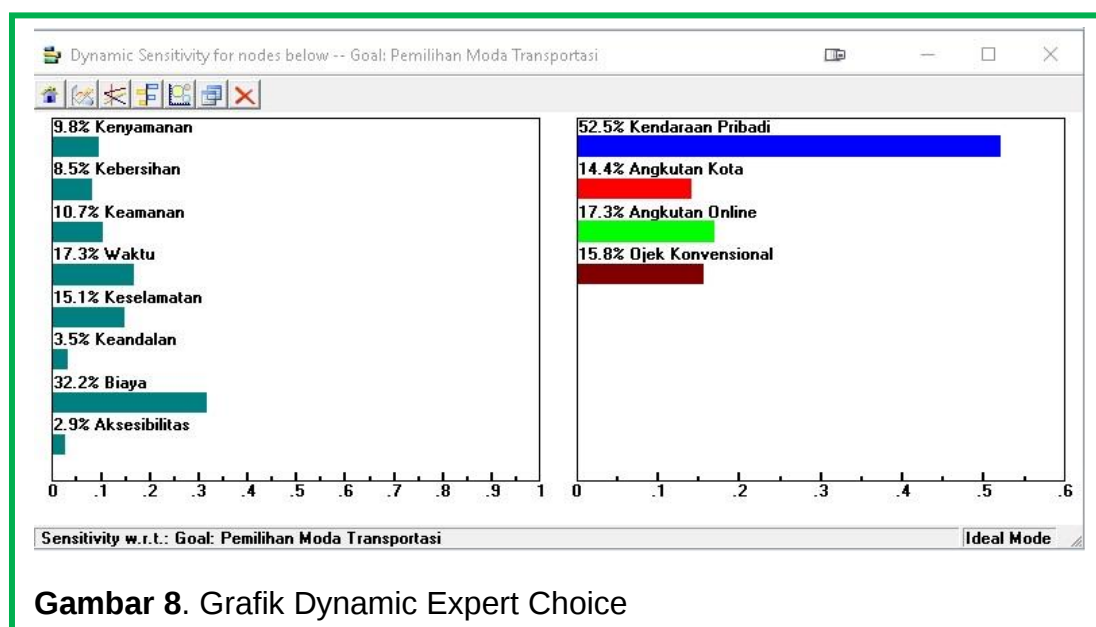
Pada analisis sensitivitas *Expert Choice*, dilakukan dengan perubahan bobot pada tiap kriteria melalui pengurangan 5% serta penambahan 5% dan 10%. Hal ini untuk mencari pola nilai bobot pada seluruh kriteria dan alternatif yang berubah. Pada Gambar 7 ditampilkan salah satu pendekatan analisis sensitivitas pada *Expert Choice* dengan menggunakan grafik *Performance*.

Gambar 7 memperlihatkan dominasi alternatif Kendaraan Pribadi yang memiliki bobot di atas 50% dan 3 alternatif lain bobot <20%. Pada kriteria Kebersihan, Keamanan, Keandalan dan Aksesibilitas Angkutan Online bernilai lebih tinggi dari Angkutan Kota dan Ojek Konvensional. Pada Kriteria Biaya, Angkutan Kota lebih tinggi dari Angkutan Online dan Angkutan Kota.



Gambar 7. Performance Sensitivity Expert Choice

Selain grafik *performance*, Expert Choice juga tersedia pendekatan sensitivitas melalui grafik *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. Penggunaan grafik *dynamic* tersaji pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Dynamic Expert Choice

Grafik *dynamic* menunjukkan perubahan bobot-bobot Kriteria dan alternatif yang terekap dan tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekap Sensitivitas Kriteria dan Alternatif

Kriteria								Alternatif			
Kenya manan	Keber sihan	Kea manan	Wak tu	Kesela matan	Kean dalan	Biaya	Aksemi bilitas	Kenda raan Pribadi	Angku tan Kota	Angku tan Online	Ojek Konv.
Tanpa Perubahan Preferensi											
4,8	8,9	11,3	18,2	16,0	3,7	34,0	3,0	52,4	14,9	17,4	15,3
Perubahan Preferensi											
0	9,4	11,9	19,1	16,8	3,9	35,7	3,2	52,3	15,4	17,5	14,8
9,8	8,5	10,7	17,3	15,1	3,5	32,2	2,9	52,5	14,4	17,3	15,8
14,8	8,0	10,1	16,3	14,3	3,3	30,5	2,7	52,6	13,9	17,1	16,4
5,1	3,9	12,0	19,2	16,9	3,9	35,9	3,2	52,2	15,0	17,0	15,8
4,6	13,9	10,7	17,2	15,1	3,5	32,1	2,9	52,6	14,8	17,8	14,7
4,3	18,9	10,1	16,2	14,2	3,3	30,3	2,7	52,8	14,7	18,2	14,2
5,1	9,4	6,3	19,2	16,9	3,9	35,9	3,2	52,3	15,1	16,8	15,8
4,6	8,4	16,3	17,2	15,1	3,5	32,1	2,9	52,5	14,8	18,0	14,8
4,3	7,9	21,3	16,2	14,2	3,3	30,2	2,7	52,6	14,6	18,6	14,2
5,1	9,5	12,0	13,2	17,0	3,9	36,1	3,2	53,0	15,2	17,2	14,6
4,5	8,4	10,6	23,2	15,0	3,5	32,0	2,8	51,8	14,6	17,6	16,0
4,2	7,8	9,9	28,2	14,0	3,2	29,9	2,7	51,2	14,3	17,8	16,7
5,1	9,5	12,0	19,3	11,0	3,9	36,0	3,2	52,1	15,0	17,2	15,6
4,5	8,4	10,7	17,1	21,0	3,5	32,0	2,8	52,7	14,8	17,6	14,9
4,1	7,9	10,0	16,0	26,0	3,2	29,9	2,7	52,9	14,7	17,8	14,6
5,0	9,3	11,8	18,9	16,6	0	35,3	3,1	52,3	15,0	17,0	15,6
4,6	8,5	10,7	17,3	15,2	8,7	32,3	2,9	52,5	14,8	17,9	14,8
4,3	8,0	10,2	16,3	14,3	13,7	30,5	2,7	52,6	14,7	18,4	14,4
5,2	9,6	12,2	19,6	17,2	4,0	29,0	3,3	52,2	14,3	18,2	15,2
4,5	8,2	10,5	16,8	14,8	3,4	39,0	2,8	52,6	15,5	16,6	15,3
4,1	7,6	9,6	15,5	13,6	3,1	44,0	2,6	52,7	16,1	15,8	15,4
5,0	9,2	11,7	18,8	16,5	3,8	35,1	0,0	52,3	15,1	17,2	15,4
4,6	8,5	10,7	17,3	15,2	3,5	32,3	8,0	52,6	14,6	17,7	15,1
4,3	8,0	10,2	16,4	14,3	3,3	30,5	13,0	52,9	14,3	18,0	14,9

Tampak pada Tabel 5 pola perubahan kriteria dan alternatif akibat pengurangan bobot 5% dan penambahan bobot 5% serta 10%. Fokus pada alternatif, perubahan nilai bobot akhir tidak serta merta mengikuti perubahan bobot kriteria. Contoh pada kriteria Kenyamanan, pengurangan 5% menurunkan bobot alternatif pada Kendaraan Pribadi dan Ojek Konvensional, namun meningkatkan nilai bobot pada Angkutan Kota dan Angkutan Online.

3.2. Pembahasan

Beberapa penelitian sejenis, konsistensi menjadi fokus metode AHP dan ANP pada MCDM karena responden memberikan nilai yang sangat subjektif (Taherdoost & Madanchian, 2023). Perkembangan metode ini terarah untuk mengurangi pengaruh negatif dengan pendekatan *hybrid* (fuzzy), serta teknik-teknik preferensi lain yaitu Vikor dan Topsis (Seker & Aydin, 2020).

Pergerakan berbasis kampus dengan responden adalah mahasiswa faktor biaya dan waktu menjadi dominan (Moi & Yuliana, 2022). Hal ini dikarenakan bahwa status mahasiswa yang belum memiliki penghasilan sendiri serta tanggung jawab mereka untuk mengelola keuangan yang independen namun terbatas (dana bulanan). Selain itu manajemen waktu menjadi prioritas dengan mempertimbangkan jarak dari kos/rumah ke kampus yang mayoritas tidak berada dilingkungan seputar kampus.

Pemilihan tempat tinggal (indekos), menjadi pertimbangan utama didasari bahwa harga di sekitar kampus relatif tinggi dibandingkan dengan yang berada 2-5 Km dari kampus (52,50%). Pada faktor yang paling rendah bobotnya yaitu

aksesibilitas dengan kriteria kemudahan menjangkau kendaraan dan jangkauan hingga ke tujuan dianggap tidak penting bagi responden. Hal ini diasumsikan bahwa pergerakan yang dilakukan adalah *single moda*, yang artinya tidak memerlukan perpindahan antar moda sehingga cukup dengan melakukan perjalanan satu kali hingga ke tempat tujuan (kampus). Aksesibilitas yang diartikan merupakan parameter kemudahan jangkauan dari lokasi lain melalui moda, terabaikan karena faktor pemilihan lokasi tempat tinggal (indekos) telah mempertimbangkan akses ke moda transportasi.

Bobot faktor keamanan, kebersihan dan kenyamanan menjadi tidak dominan pada penilaian responden. Selain karena berorientasi pada biaya, juga mahasiswa mulai permisif akan faktor tersebut. Standar aman, bersih dan nyaman yang mungkin *down grade*, juga karena perjalanan yang dilakukan relatif singkat. Dengan intensitas perjalanan yang dilakukan tiap hari, responden lebih menerima keadaan apa adanya tanpa melihat pertimbangan moda lain sebagai alternatif.

Analisis sensitivitas dilakukan guna melihat perubahan bobot kriteria dan alternatif terhadap perubahan preferensi yang mungkin dilakukan oleh responden. Mengorbankan salah satu kriteria (pengurangan) atau bahkan menaikkan preferensi (prioritas) salah satu kriteria (penambahan) maka akan terlihat perubahan alternatif. Pada Tabel 5 terlihat bahwa dengan pengurangan dan penambahan tidak mengubah dominasi alternatif Angkutan Pribadi yang memiliki nilai terendah sebesar 51,2%, dan alternatif lain masih <20%. Hal ini menjadi perhatian serius mengingat jumlah kendaraan pribadi yang meningkat dan jalan sebagai prasarana transportasi darat tidak mengalami perkembangan yang cukup. Fenomena lain, pertumbuhan kepemilikan kendaraan pribadi sejalan dengan pertumbuhan angkutan online (Anindityas et al., 2021; Fauzia et al., 2022; Sugiyarto et al., 2020; Usman & Permatasari, 2020). Pilihan moda transportasi yaitu angkutan *online* dengan biaya yang makin terjangkau untuk perjalanan relatif pendek menjamur dengan penawaran akan kemudahan akses (Fauzia et al., 2022), keamanan (Fahritsani et al., 2022), dan kenyamanan (Arianto & Asmalah, 2021).

Penelitian berbasis preferensi yang sangat subjektif dapat dikombinasi dengan kajian dan analisis yang berlandaskan pada aspek teknis sehingga tidak bertumpu pada intuisi responden (Asadabadi et al., 2019). Pada tujuan (*goal*) yang telah ditentukan hingga ke moda transportasi, pendekatan teknis berdasarkan pada standar atau panduan baku yang ditetapkan oleh dinas/instansi terkait. Selain itu transportasi dari segi penilaian subjektif sangat terkait dengan 'rasa' manusia yang sangat relatif. Oleh karenanya penelitian dan kebijakan terkait dengan transportasi juga dapat dilakukan melalui pendekatan psikologis.

4. Kesimpulan

Hasil dari penelitian ini disimpulkan antara lain: 1) Faktor dominan bagi mahasiswa yang mempengaruhi keputusan memilih moda transportasi dalam melakukan pergerakan ke dan dari kampus yaitu faktor biaya dengan bobot sebesar 34,0%. Adapun faktor yang paling rendah bobotnya adalah aksesibilitas dengan nilai sebesar 3,0%; 2) Moda transportasi pilihan dominan adalah Kendaraan pribadi dengan bobot 52,4%; 3) Sensitivitas preferensi kriteria berdampak pada perubahan bobot kriteria lainnya namun tidak mengubah urutan/rangking; 4) Sensitivitas preferensi kriteria tidak berdampak pada dominasi alternatif moda transportasi pilihan meski dengan menaikkan dan menurunkan bobot kriteria. Bobot maksimal

moda Kendaraan Pribadi sebesar 53,0% dan minimal sebesar 51,2%; dan 5) Pengembangan transportasi massal berbasis pelajar perlu menjadi perhatian serius pemerintah dalam upaya efisiensi dan efektivitas pergerakan di perkotaan.

Daftar Pustaka

- Andrian, A., Anggraini, R., & Sugiarto, S. (2019). Analisis Karakteristik Responden Dan Atribut Perjalanan Terhadap Pemilihan Moda Angkutan Umum Rute Banda Aceh – Tapaktuan. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan*, 2(4), 294–305. <https://doi.org/10.24815/jarsp.v2i4.14946>
- Anindityas, Y. F. L., Rizki, M., & Joewono, T. B. (2021). Effect of the Rise in Online Motorcycle Taxi Services on the Number of Motorcycles using the Interrupted Time Series Method. *Civil Engineering Dimension*, 23(2), 123–130. <https://doi.org/10.9744/ced.23.2.123-130>
- Arianto, N., & Asmalah, L. (2021). Upaya Meningkatkan Kepuasan Penumpang Ojek Online Melalui Kualitas Pelayanan Dan Tarif Yang Ditawarkan. *KREATIF: Jurnal Ilmiah Prodi Manajemen Universitas Pamulang*, 9(2), 101. <https://doi.org/10.32493/jk.v9i2.y2021.p101-111>
- Asadabadi, M. R., Chang, E., & Saberi, M. (2019). Are MCDM methods useful? A critical review of Analytic Hierarchy Process (AHP) and Analytic Network Process (ANP). *Cogent Engineering*, 6(1). <https://doi.org/10.1080/23311916.2019.1623153>
- Aziah, A., & Adawia, P. R. (2018). Analisis Perkembangan Industri Transportasi Online di Era Inovasi Disruptif (Studi Kasus PT Gojek Indonesia). *Cakrawala, Jurnal Humaniora Bina Sarana Informatika*, 18(2), 149–156. <https://doi.org/10.36226/jrmb.v3i2.107>
- Badan Pusat Statistik Kendari. (2023). Kota Kendari dalam Angka 2023. 2331. <https://kendarikota.bps.go.id/publication/2023/02/28/07a75f2275f1c4aa06ccc9d1/kota-kendari-dalam-angka-2023.html>
- Barcik, R., & Bylinko, L. (2018). Transportation demand management as a tool of transport policy. *Transport Problems*, 13(2), 121–131. <https://doi.org/10.20858/tp.2018.13.2.12>
- 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). <https://doi.org/10.1080/23311916.2022.2043996>
- Budi, W., & Rofid, F. A. (2020). Evaluating the Performance of Transjakarta Bus Stops and Road Section Facilities on the Route Pondok Gede-Pulogadung. *IJTI (International Journal of Transportation and Infrastructure)*, 3(2), 109–120. <https://doi.org/10.29138/ijti.v3i2.1062>
- Cigu, E., Agheorghiesei, D. T., Gavriluță, A. F., & Toader, E. (2018). Transport infrastructure development, public performance and long-run economic growth: A case study for the Eu-28 Countries. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/su11010067>
- 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.
<https://doi.org/10.25104/wa.v44i2.334.81-92>
- Fahrtsani, H., Rusdarti, R., & Martitah, M. (2022). Online Transportation in the City of Semarang (Socio-Economic Studies on Online Drivers). *JESS (Journal of Educational Social Studies)*, 11(2), 122–129.
- Fauzia, W., Setiadi, H., & Rizqihandari, N. (2022). Transformation of public space utilization by online motorcycle taxi. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1089(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1089/1/012082>
- Harumain, Y. A. S., Nordin, N. A., Zaid, S. M., Goh, H. C., Woodcock, A., Mcdonagh, D., Al-Rashid, M. A., & Faiz, K. (2021). Understanding Factors of Using Public Transportation Among Women in Kuala Lumpur. *Jurnal Pengembangan Kota*, 8(2), 109–115. <https://doi.org/10.14710/jpk.8.2.109-115>
- Ija, L. (2019). Analisis Sistem Pengembangan Layanan Transportasi Online Terhadap Kepuasan Konsumen di Kota Kendari. *Simkom*, 4(2), 1–8. <https://doi.org/10.51717/simkom.v4i2.29>
- 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. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2020.30.2.234>
- Karim, Z., & Fouad, J. (2018). Measuring urban public transport performance on route level: A literature review. *MATEC Web of Conferences*, 200(September 2020). <https://doi.org/10.1051/matecconf/201820000021>
- Khudhair, H. A., Alsadik, S. M., & Jameel, A. K. (2021). Estimation of transportation service quality for selected groups of users using customer satisfaction index. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 9(2), 325–332. <https://doi.org/10.21533/PEN.V9I2.1810>
- Kumentas, R. J. A., Rorong, I. P. F., & Maramis, M. T. (2022). Analisis Perbandingan Pendapatan Driver Ojek Konvensional Dan Ojek Online Gojek (Studi Pada Driver Ojek Dan Ojek Online Di Minahasa Utara). *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 22(6), 121–132. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jbie/article/view/43076>
- Maliene, V., Dixon-Gough, R., & Malys, N. (2018). Dispersion of relative importance values contributes to the ranking uncertainty: Sensitivity analysis of Multiple Criteria Decision-Making methods. *Applied Soft Computing Journal*, 67(1), 286–298. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2018.03.003>
- Moi, F., & Yuliana, N. P. I. (2022). Analisis Pemilihan Moda Transportasi Untuk Perjalanan Ke Kampus (Studi Kasus: Civitas Akademik Politeknik Negeri Bali). *Jurnal Talenta Sipil*, 5(1997), 305–310. <https://doi.org/10.33087/talentsipil.v5i2.38>
- Naibaho, Y., Lisa, N. P., & Alamsyah, W. (2023). Analisa Pemilihan Moda Transportasi Langsa–Medan Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Journal of Civil Engineering, Building and Transportation*, 7(1).

- <https://ojs.uma.ac.id/index.php/jcebt/article/view/8718%0Ahttps://ojs.uma.ac.id/index.php/jcebt/article/download/8718/4703>
- Ode, L., Magribi, M., Ngii, E., Ode, W., & Wunantari, A. (2019). Analisis Kinerja Angkutan Umum AKDP Kota Kendari. *Prosiding Simposium Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi Ke-22*, 22(November), 91–100.
- Raden Yeni Fitriyani, Kustiawati, D., Fanhati, I. A., Ramadhan, Y. A., & Chanifah, L. (2022). Analisis Faktor Pengaruh Elastisitas Permintaan Jasa Ojek Online DKI Jakarta. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4, 1349–1358.
- Rahmah, A. N., & Ningrat, N. K. (2020). Penentuan Moda Transportasi untuk Efisiensi Biaya Kirim dengan Metode AHP pada IKM Kerupuk Idaman Ciamis. *Jurnal Industrial Galuh*, 2(2), 71–79.
- 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.
- Seker, S., & Aydin, N. (2020). Sustainable public transportation system evaluation: A novel two-stage hybrid method based on IVIF-AHP and CODAS. *International Journal of Fuzzy Systems*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40815-019-00785-w>
- Siryuna. (2021). Pengaruh “Analytical Hierarchy Process (AHP)” Pada Pemilihan Moda Transportasi Penumpang Antara Mini Bus Dan Bus Trans Metro Deli Di Kota Medan (Studi Kasus). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik (JIMT)*, 1(November), 1–10.
- 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. <https://snit-polbeng.org/eprosiding/index.php/snit/article/view/26>
- Sugiyanto, S., Arnaya, I. W., Ryanto, S. S., & Surya, A. A. B. O. K. (2021). Analisa Faktor Pemilihan Moda Transportasi Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process. *Jurnal Teknologi Transportasi Dan Logistik*, 2(1), 11–18. <https://doi.org/10.52920/jttl.v2i1.18>
- Sugiyarto, Purnama Dewi, D., & Junaedi, E. (2020). Pengaruh Moda Transportasi Berbasis Aplikasi Terhadap Pilihan Masyarakat Dalam Menentukan Moda Transportasi Dan Dampaknya Terhadap Pendapatan Driver Ojek Online. *Jurnal Manajemen*, 14(2), 138–150. <http://fe.ummetro.ac.id/ejournal/index.php/JM/article/view/492>
- Taherdoost, H., & Madanchian, M. (2023). Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Methods and Concepts. *Encyclopedia*, 3(1), 77–87. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia3010006>
- Terziev, V., & Georgiev, M. (2018). Efficient Management as Optimization of the Organization. *IJASOS- International E-Journal of Advances in Social Sciences*, 1V(10), 6–15. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3119900>
- Usman, O., & Permatasari, S. D. (2020). The Effect of Service Quality, Price, Brand Image, and Promotion to Customer Satisfaction Users of Transportation

Services Ojek Online. In *SSRN Electronic Journal*. jurnal.unpand.ac.id.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.3510420>

- Watung, M. P., Rotinsulu, D. C., & Tumangkeng, S. Y. L. (2020). Analisis Perbandingan Pendapatan Ojek Konvensional Dan Ojek Online Di Kota Manado. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 20(03), 126–139. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jbie/article/view/30946>
- Widyarini, G., Pamungkas, W. G., & Pratiwi, Y. I. (2022). Pemilihan Moda Transportasi Saat Pandemi Covid-19 dengan Metode Promethee (Studi Kasus : Ruas Jalan Pemuda Kota Semarang). *Teknika*, 17(1), 12. <https://doi.org/10.26623/teknika.v17i1.4666>