

## ANALISA FAKTOR PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI DI KOTA JAYAPURA DENGAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS*

Daniel M. L Sihombing ([danielmorianto@gmail.com](mailto:danielmorianto@gmail.com))  
J. Dwijoko Anusanto

### ABSTRAK

Pemilihan moda merupakan bagian penting dalam transportasi mengingat beragamnya pilihan moda dan infrastruktur. Tujuan utama pemilihan moda transportasi adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor paling signifikan yang memengaruhi pilihan moda penumpang saat bepergian. Pengelolaan transportasi perkotaan merupakan isu utama di Kota Jayapura yang merupakan pusat administrasi dan perekonomian Provinsi Papua. Kemacetan, polusi udara yang memburuk, dan gangguan terhadap penduduk setempat disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi lalu lintas yang disebabkan oleh pertumbuhan penduduk yang cepat, pembangunan ekonomi, dan infrastruktur yang tidak memadai. Untuk meningkatkan mobilitas masyarakat dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, penting untuk memilih transportasi yang efektif dan efisien dalam situasi ini. Penelitian ini menganalisis data menggunakan pendekatan Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk menetapkan urutan komponen kriteria pemilihan moda, urutan pemilihan moda alternatif, dan sensitivitas. Data dikumpulkan menggunakan pendekatan survei kuesioner. Hasil analisis terhadap 100 responden memperlihatkan bahwa berdasarkan uji parsial variabel yang berpengaruh yaitu jenis kelamin dan usia. Kemudian faktor yang paling berpengaruh dalam pemilihan moda untuk beberapa perjalanan masyarakat di Kota Jayapura adalah keamanan (38,9%), waktu (23,0%), kenyamanan (19,3%), biaya (11,4%). Aksesibilitas (7,4%). Urutan alternatif moda yang dominan dipilih responden dalam melakukan perjalanan berdasarkan keseluruhan faktor adalah mobil pribadi (30,4%), motor pribadi (23,5%), taksi online (22,0%), ojek online (15,8%), dan angkot (8,3%).

**Kata kunci:** Pemilihan Moda, *Analytical Hierarchy Process*, Moda Transportasi

### ABSTRACT

*Mode choice is an important part of transportation considering the variety of mode choices and infrastructure. The main objective of transport mode selection is to identify the most significant factors influencing a passenger's mode choice when traveling. Urban transportation management is a major issue in Jayapura City, which is the administrative and economic center of Papua Province. Congestion, worsening air pollution, and disruption to local residents are caused by increasing traffic concentration caused by rapid population growth, economic development, and inadequate infrastructure. To increase people's mobility and reduce negative impacts on the environment, it is important to choose effective and efficient transportation in this situation. This research analyzes data using the Analytical Hierarchy Process (AHP) approach to determine the sequence of components of mode selection criteria, sequence of alternative mode selection, and sensitivity. Data was collected using a questionnaire survey approach. The results of the analysis of 100 respondents show that based on partial tests the influencing variables are gender and age. Then the most influential factors in the choice of mode for several people's trips in Jayapura City are safety (38.9%), time (23.0%), comfort (19.3%), cost (11.4%). Accessibility (7.4%). The order of dominant alternative modes chosen by respondents when traveling based on all factors is car (30.4%), motorbike (23.5%), online taxi (22.0%), online motorcycle (15.8%), and public transportation (8.3%).*

**Keywords:** Mode Choice, *Analytical Hierarchy Process*, The Transport Mode

## PENDAHULUAN

Terletak di Indonesia bagian timur, ibu kota Provinsi Papua yang berbatasan dengan Papua Nugini adalah kota Jayapura. Kota Jayapura terbagi menjadi 25 kecamatan dan 14 desa. Populasi penduduk sekitar 417.611 individu. Berdasarkan data badan pusat statistik kota Jayapura, jumlah kendaraan bermotor yang terdapat di kota Jayapura tahun 2020 sebanyak 208.724 kendaraan, yang terdiri dari 2.106 sedan, 2.721 jip, 25.780 bus kecil, 178.117 sepeda motor. Kemudian berdasarkan dinas perhubungan, jumlah angkutan umum tahun 2023 sebanyak 2.346 kendaraan. Serta jumlah angkutan online, maxim yang terdaftar per tahun 2023 sebanyak  $\pm$  2.000 kendaraan.

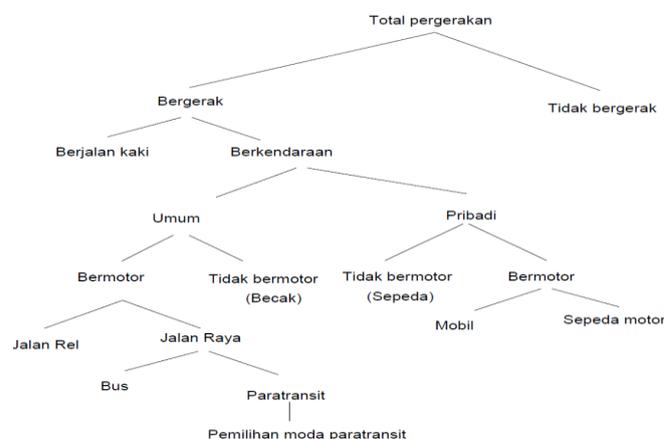
Isu yang berkembang saat ini adalah masyarakat di Kota Jayapura cenderung lebih memilih kendaraan pribadi daripada kendaraan umum., kemudian munculnya angkutan *online* semakin menurunkan penggunaan angkutan umum sehingga menyebabkan penurunan jumlah penumpang transportasi umum. Meskipun berbagai pilihan transportasi tersedia di Kota Jayapura, termasuk angkutan umum, sepeda, kendaraan pribadi, dan transportasi air, keputusan dalam memilih transportasi yang tepat seringkali menjadi kompleks dan subjektif. Kebijakan dan perencanaan transportasi bergantung pada gagasan pemilihan moda, yang merupakan hal yang sangat penting. Membuat model yang responsif terhadap berbagai fitur perjalanan sangat penting untuk memengaruhi pilihan moda masyarakat. perencanaan kota yang berkelanjutan memerlukan pemahaman mendalam tentang elemen-elemen yang mempengaruhi pemilihan moda transportasi.

Di sinilah pendekatan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) muncul sebagai metode yang kuat untuk mengevaluasi berbagai faktor yang terlibat dalam pemilihan berbagai sarana transportasi. AHP memungkinkan para pengambil keputusan untuk mengukur preferensi relatif terhadap kriteria-kriteria yang berbeda dan mengidentifikasi solusi terbaik berdasarkan perbandingan berbobot dengan pengambilan keputusan memanfaatkan perangkat lunak *expert choice* dalam kerangka hierarki fungsional dengan persepsi manusia sebagai masukan utama.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Pemilihan Mode Transportasi

Pemilihan mode (*mode choice*) adalah teknik yang digunakan oleh wisatawan untuk memastikan proporsi relatif individu yang akan menggunakan setiap moda selama perjalanan mereka. Dalam pemilihan moda, manusia sebagai wisatawan dihadapkan pada banyak sekali faktor yang mempengaruhi.



Gambar 1. Model untuk Pemilihan Moda Transportasi

**Metode Analytic Hierarchy Process**

a. *Decomposition*

Dekomposisi mengacu pada tindakan memecah masalah yang kompleks menjadi bagian-bagian pokoknya, yang diorganisasikan dalam struktur hierarki, untuk memfasilitasi pengambilan keputusan. Masing-masing bagian saling berhubungan satu sama lain.

b. *Comparative Judgment*

Perbandingan berpasangan digunakan untuk mengevaluasi kriteria dan alternatif. Saaty (2001) menyatakan bahwa skala yang paling efektif untuk mengungkapkan pemikiran tentang berbagai hal adalah rentang dari 1 (menunjukkan sama pentingnya) hingga 9 (menunjukkan sangat penting).

*Tabel 1. Indeks Nilai Perbandingan Berpasangan*

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua komponen sama penting
3	satu komponen sedikit lebih penting daripada komponen yang lainnya.
5	Salah satu komponen lebih penting dibandingkan komponen lainnya.
7	Jelas bahwa satu bagian lebih penting dibandingkan bagian lainnya.
9	Tidak diragukan lagi, satu elemen jauh lebih penting dibandingkan elemen lainnya.
2,4,6,8	Nilai di tengah antara dua nilai yang berdekatan
Kebalikan	Jika hasil kegiatan i berbeda satu satuan dengan hasil kegiatan j, maka j mempunyai nilai kebalikan dari i.

c. *Penyusunan Prioritas*

Tetapkan urutan kepentingan setiap elemen : Dalam menetapkan prioritas elemen, tahap awal yaitu melakukan perbandingan berpasangan berdasarkan kriteria yang ditentukan.

d. *Buat matriks perbandingan berpasangan yang menunjukkan bagaimana setiap elemen memengaruhi setiap tujuan atau kriteria tingkat yang lebih tinggi.*

*Tabel 2. Matriks Perbandingan Berpasangan*

	A1	A2	.....	An
A1	a11	a12	.....	a1n
A2	a21	a22	.....	A2n
.....	.....	.....	.....	.....
An	am1	am2	.....	amn

e. Prioritas keseluruhan diperoleh dengan mensintesis pertimbangan-pertimbangan untuk perbandingan berpasangan. Hitung jumlah nilai pada setiap baris lalu bagi jumlah tersebut dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai bobot prioritas.

Tabel 3. Matriks Nilai Kriteria

Kriteria	A1	A2	An	Jumlah	Prioritas	Eigen Value
A1	a11/am1	a12/am2	a1n/amn	Jumlah Baris A1	jumlah Baris A1 / n	Prioritas A1 / Am1
A2	a21/am1	a22/am2	a2n/amn	...	...	...
A3	a31/am1	a32/am2	a3n/amn	...	...	...
Total	Total kolom A1	...	...	...	...	...

f. Mengukur Lambda

Nilai setiap sel kolom awal dikalikan dengan bobot prioritas elemen pertamanya. Nilai setiap sel kolom kedua dikalikan dengan bobot prioritas elemen kedua, dan seterusnya. Setiap baris kemudian dijumlahkan ( $\sum$  baris), *Lambda* diperoleh dengan  $\sum$  baris / Prioritas.

Tabel 4. Mengukur Lambda

Kriteria	A1	A2	An	Jumlah	Lambda
A1	a11 X Prioritas A1	a12 X Prioritas A2	a1n X prioritas n	Jumlah Baris A1	jumlah Baris A1 / Prioritas
A2	a21 X Prioritas A1	a22 X Prioritas A2	a2n X prioritas n	...	...
A3	a31 X Prioritas A1	a32 X Prioritas A2	a3n X prioritas n	...	...
Total	Total kolom A1	...	...	...	...

g. Uji Rasio dan Konsistensi Indeks

ukuran tingkat konsistensi dalam metode pengambilan keputusan AHP dapat dicari sebagai berikut :

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1} \dots\dots\dots (1)$$

Bandingkan Indeks Konsistensi (CI) dengan Indeks Random (RI) untuk memperoleh Rasio Konsistensi (CR). Dapat dicari dengan rumus :

$$CR = CI / RI \dots\dots\dots (2)$$

Jika  $CR \leq 0.10$  (10%) maka tingkat konsistensinya dianggap bagus.

Tabel 5. Indeks Ratio

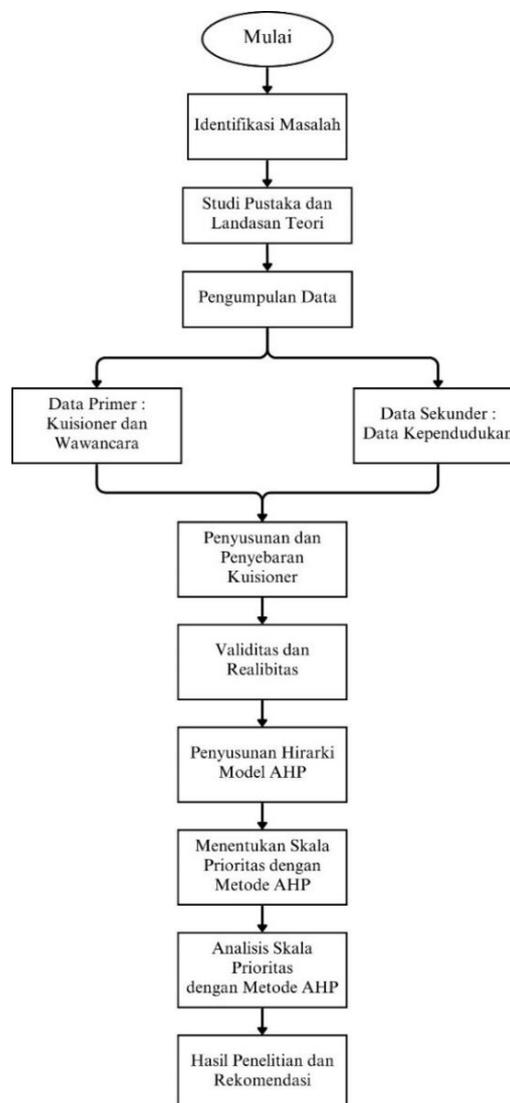
N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
IR	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di beberapa perkantoran, sekolah, perumahan dan universitas dalam lingkup Kota Jayapura, Provinsi Papua. Subyek pada penelitian ini adalah pekerja kantor, swasta, anak sekolah, mahasiswa dan ibu rumah tangga. Sedangkan yang menjadi obyek dalam penelitian ini adalah moda transportasi yang dipilih.

### Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

## Metode Pengumpulan dan Analisis Data

### a. Observasi

Langkah pertama dalam pengumpulan data penelitian adalah observasi. Tujuannya adalah untuk mengetahui masalah-masalah spesifik yang terjadi di lapangan dan untuk mendapatkan umpan balik serta ide-ide dari orang-orang yang diwawancarai selama proses pengumpulan data awal.

### b. Kuisisioner

Pendistribusian kuisisioner ini bertujuan untuk mengevaluasi relevansi relatif berbagai aspek pada level tertentu dalam kaitannya dengan tingkat di atasnya. Kuisisioner disusun menurut hierarki yang ditetapkan. Kuisisioner disusun dengan cermat untuk memudahkan responden dalam mengisinya.

### c. Analisa Data

Analisa data menggunakan aplikasi *expert choice*, yang memperhitungkan faktor pembobotan hierarki untuk semua kriteria pada tingkat 1 dan 2.

## Populasi dan Sampel

Populasi Masyarakat di Kota Jayapura berdasarkan data BPS Kota Jayapura sebanyak 417.611 Jiwa, yang terdiri dari 221.613 laki-laki dan 195.998 perempuan.

$$n = \frac{N}{1 + N \cdot e^2}$$
$$n = \frac{417.611}{1 + 417.611 \times 10\%^2}$$
$$n = \frac{417.611}{1 + 4.176}$$
$$n = 99,979 \approx 100 \text{ orang}$$

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Pelaku Perjalanan

hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar data diri responden yang sering menggunakan moda transportasi yaitu berjenis kelamin pria (57%), berusia diatas 35 tahun (42%), Pendidikan terakhir sarjana (48%), pekerjaan karyawan (36%), berpenghasilan Rp.2.600.000 – 4.000.000 (48%), jumlah anggota keluarga  $\leq 3$  orang ( 58%), kepemilikan kendaraan motor (49%), tujuan perjalanan bekerja (42%), jarak perjalanan 3-5 kilometer (49%), moda yang digunakan motor (43%), dan alasan pemilihan moda karena nyaman (24%).

### Uji Parsial (*t test*)

Uji parsial ini bertujuan untuk mengevaluasi atau memvalidasi hipotesis mengenai variabel independen yang memberikan pengaruh signifikan pada variabel dependen.

**Coefficients<sup>a</sup>**

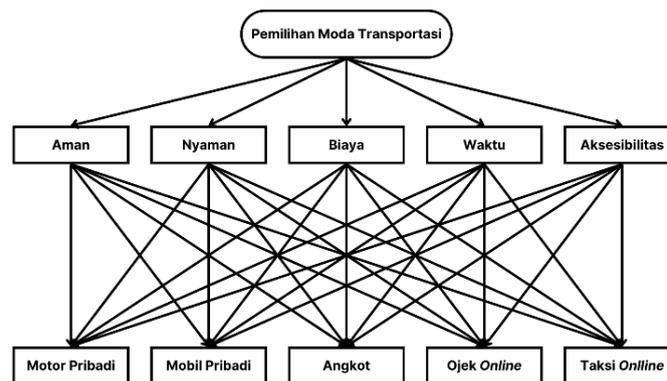
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3.253	.840		3.870	<.001
	Jenis Kelamin	.521	.253	.173	2.061	.042
	Usia	.420	.137	.287	3.074	.003
	Pendidikan	.034	.137	.023	.246	.806
	Pekerjaan	-.063	.125	-.056	-.501	.617
	Pendapatan	-.204	.209	-.108	-.975	.332
	Jumlah anggota keluarga	-.134	.152	-.070	-.882	.380
	Kepemilikan kendaraan	-1.081	.221	-.506	-4.898	<.001
	Tujuan perjalanan	.209	.178	.129	1.173	.244
	Jarak perjalanan	-.012	.143	-.006	-.086	.932
	Alasan pemilihan moda	-.118	.082	-.110	-1.445	.152

a. Dependent Variable: Moda yang digunakan

Gambar 3. Hasil Uji Parsial

Variabel jenis kelamin (X1) dan variabel usia (X2) berpengaruh signifikan secara parsial terhadap pemilihan moda karena tingkat signifikansinya < 0.05 dan nilai  $T_{hit} > T_{tab}$ .

### Susunan Hirarki



Gambar 4. Struktur Hirarki

### Matrik Perbandingan Berpasangan, Prioritas

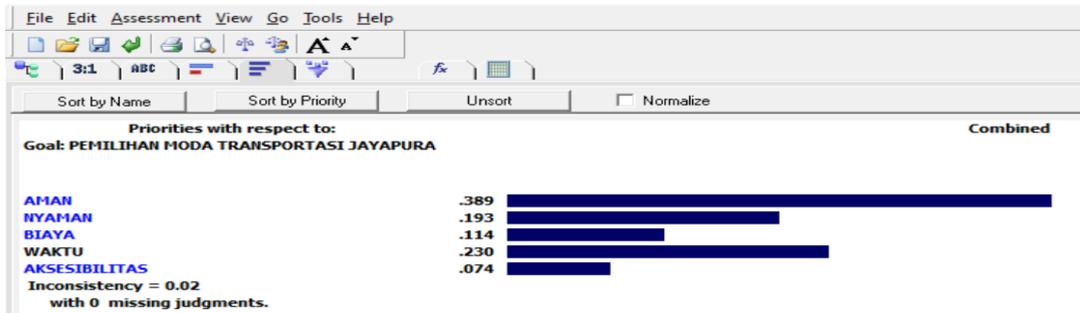
Setelah diketahui *focus*/tujuan utama, kriteria, subkriteria dan alternatif, Kemudian, untuk menentukan relevansi relatif setiap elemen, bandingkan setiap elemen dalam satu tingkat hierarki secara berpasangan.

	AMAN	NYAMAN	BIAYA	WAKTU	AKSESIBIL
AMAN		2.29184	3.49339	2.05642	3.74678
NYAMAN			2.38087	1.46993	2.60573
BIAYA				1.95711	2.10167
WAKTU					3.28508
AKSESIBILITAS					

Incon: 0.02

Gambar 5. Matriks Perbandingan Berpasangan

Setiap elemen masalah diprioritaskan pada tingkat hierarki. Prioritas dipilih berdasarkan kriteria yang memiliki bobot paling besar. Rasio inkonsistensi adalah metrik yang digunakan untuk menilai konsistensi perbandingan berpasangan dalam kuesioner. Hasil dianggap konsisten jika rasio inkonsistensi di bawah 10% atau 0,1.



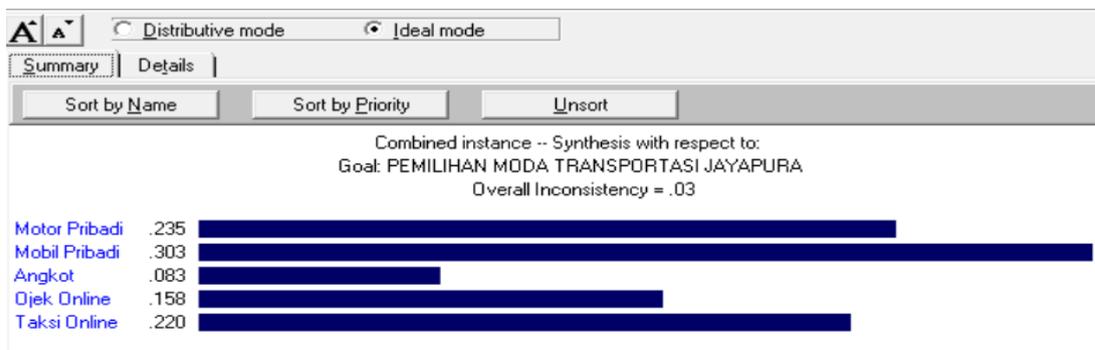
Gambar 6. Prioritas dan Konsistensi

Keselamatan menjadi pertimbangan dengan bobot tertinggi yaitu 38,9%, diikuti oleh waktu (23,0%), kenyamanan (19,3%), biaya (11,4%), dan aksesibilitas (7,4%). Karena rasio ketidakkonsistenan hanya 0,02 artinya batas konsistensi 100 responden dapat diterima.

Tabel 6. *Synthesis Pemilihan Moda Kota Jayapura*

LEVEL 1	LEVEL 2	ALTERNATIF	PRIORITAS
AMAN 0.389	Aman dari kriminalitas 0.116	SMP	0.015
		MP	0.054
		AGT	0.006
		OJOL	0.01
		TOL	0.032
	Aman dari kecelakaan 0.229	SMP	0.016
		MP	0.091
		AGT	0.027
		OJOL	0.014
		TOL	0.08
	Aman dari pengemudi 0.044	SMP	0.011
		MP	0.018
		AGT	0.002
		OJOL	0.004
		TOL	0.009
NYAMAN 0.193	Nyaman tempat duduk 0.101	SMP	0.01
		MP	0.043
		AGT	0.007
		OJOL	0.008
		TOL	0.034
	Nyaman suasana 0.092	SMP	0.011
		MP	0.039
		AGT	0.005
		OJOL	0.009
		TOL	0.028
BIAYA 0.114		SMP	0.049
		MP	0.007
		AGT	0.021
		OJOL	0.031
		TOL	0.006
WAKTU 0.230	Waktu tempuh 0.149	SMP	0.06
		MP	0.018
		AGT	0.007
		OJOL	0.05
		TOL	0.014
	0.08	SMP	0.034

LEVEL 1	LEVEL 2	ALTERNATIF	PRIORITAS
	Waktu tunggu	MP	0.022
		AGT	0.004
		OJOL	0.012
		TOL	0.008
AKSESIBILITAS 0.074	Aksesibilitas mencapai kendaraan 0.019	SMP	0.007
		MP	0.006
		AGT	0.001
		OJOL	0.003
	Aksesibilitas mencapai tujuan 0.055	TOL	0.002
		SMP	0.022
		MP	0.008
		AGT	0.003
		OJOL	0.017
		TOL	0.006

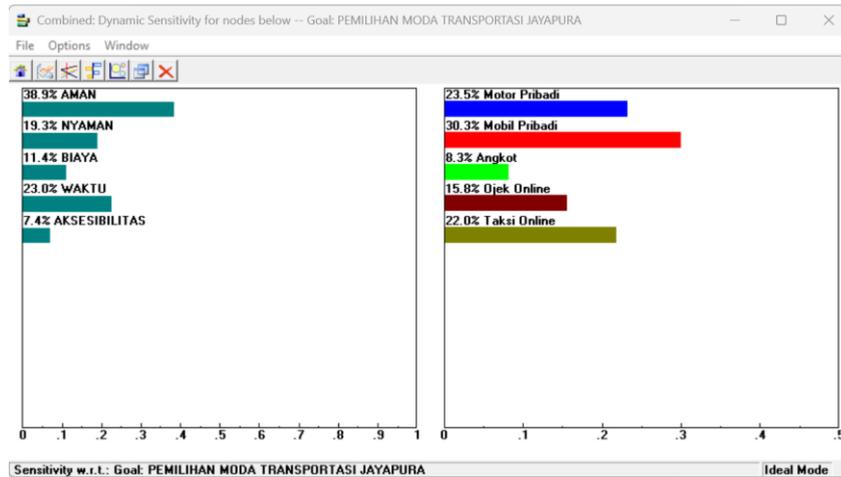


Gambar 7. Priority Global Alternatif Keputusan

Gambar diatas menunjukkan persentase prioritas global penilaian bobot akhir alternatif keputusan sehingga dapat disimpulkan moda transportasi yang menjadi pilihan utama transportasi masyarakat di Kota Jayapura, yaitu pada peringkat pertama adalah mobil pribadi dengan nilai sebesar 30,3%, peringkat kedua oleh sepeda motor 23,5%, peringkat ketiga taksi *online* sebesar 22,0%, peringkat keempat ojek *online* sebesar 15,8%, dan peringkat terakhir adalah angkot dengan nilai sebesar 8,3%.

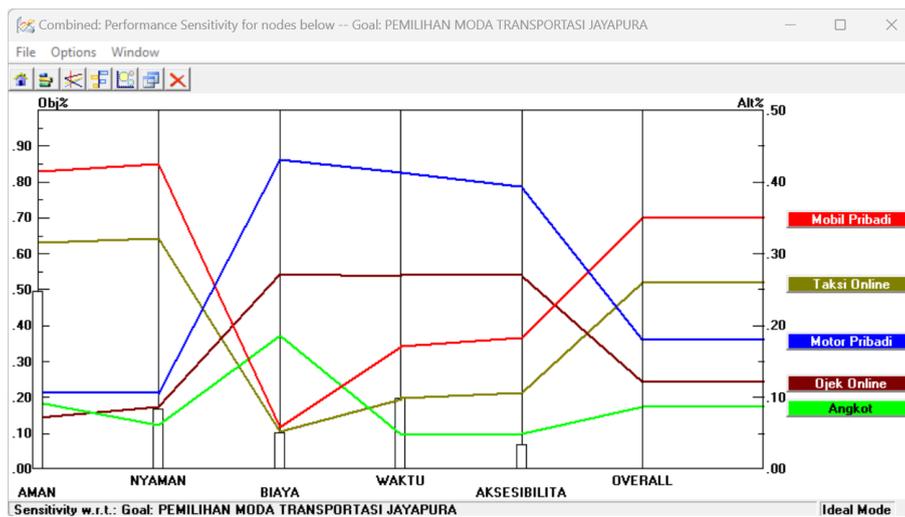
### Analisis Sensitivitas

Evaluasi sensitivitas dilakukan pada alternatif keputusan untuk mengamati perubahan dalam komponen atau bagian struktur hierarki.



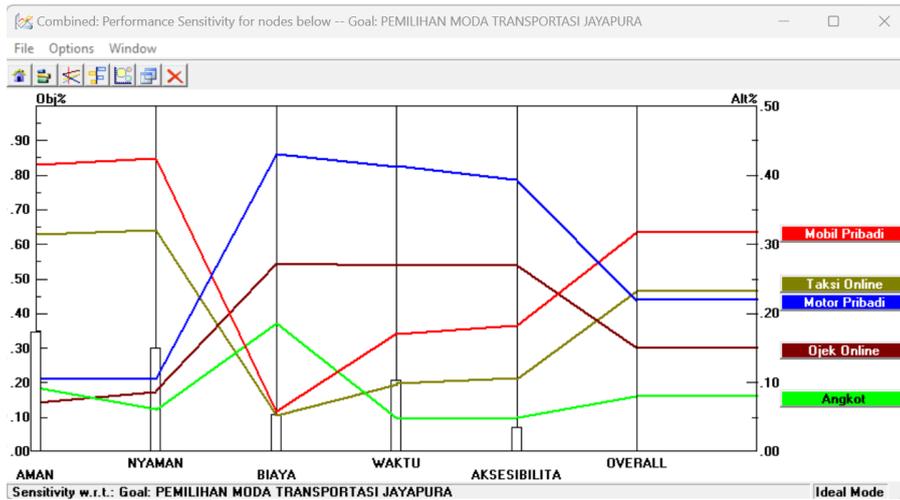
Gambar 8. *Dynamic Sensitivity*

Berdasarkan Gambar 8 di atas, kriteria keselamatan dengan bobot sebesar 38,9% merupakan kriteria yang paling sensitif terhadap perubahan bobot dalam memengaruhi perubahan prioritas alternatif moda transportasi bagi warga Kota Jayapura, sedangkan kriteria aksesibilitas dengan bobot sebesar 7,42% merupakan kriteria yang paling tidak sensitif.



Gambar 9. *Sensitivitas Kinerja Setelah Peningkatan Bobot Aman 10%*

Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa penambahan bobot kriteria keselamatan sebesar 10% akan memengaruhi pilihan moda transportasi warga Kota Jayapura, sehingga memengaruhi urutan alternatif.



Gambar 10. Sensitivitas Kinerja Setelah Peningkatan Bobot Nyaman 10%

Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa penambahan bobot kriteria kenyamanan sebesar 10% akan memengaruhi pilihan moda transportasi warga Kota Jayapura, sehingga memengaruhi urutan alternatif.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Urutan prioritas kriteria yang paling berpengaruh terhadap pemilihan moda transportasi di Kota Jayapura yaitu keamanan (38,9%), waktu (23,0%), kenyamanan (19,3%), biaya (11,4%). Aksesibilitas (7,4%).
2. Urutan alternatif moda yang dominan dipilih responden dalam melakukan perjalanan berdasarkan keseluruhan faktor adalah mobil pribadi (30,4%), motor pribadi (23,5%), taksi online (22,0%), ojek online (15,8%), dan angkot (8,3%).
3. Berdasarkan analisa alternatif yang dilakukan, bagi pelaku perjalanan di Kota Jayapura, ada beberapa perubahan pemilihan moda adalah peningkatan faktor keamanan dan kenyamanan sebesar 10% dapat mengubah pemilihan moda motor pribadi dan diganti dengan moda taksi online.

### Daftar Pustaka

- P., Wayan Arnaya, I., Sylvan Ryanto, S., Oka Khrisna Surya, Analisa Faktor Pemilihan Moda Transportasi Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process
- Abi, M., Nadi, B., Sulistiyorini, R., & Widyawati, R. (2019). Analisis Pemilihan Moda Transportasi Online Dan Transportasi Umum Kota Bandar Lampung.
- Arliansyah, J., & Siti Syahamawati, dan. (2017). Pengaruh Faktor Status Sosial Ekonomi Terhadap Pemilihan Moda Transportasi Untuk Perjalanan Kerja Di Kota Palembang.
- Basuki Imam, & Moi Fransiska. (2023). Analisis Pemilihan Moda Angkutan Pribadi Fakultas Teknik UAJY. Jurusan Teknik Sipil UAJY.
- De Palma, A. E., & Rochat, D. (2000). Mode choices for trips to work in Geneva: an empirical analysis
- Djoko Prijo Utomo, & Mulyadi Sinung Harjono. (2019). Binomial Logit Model Untuk Pemilihan Moda Antara Pesawat Udara, Kereta Api Eksekutif Dan Kereta Api Ekspres Binomial Logit

Model For Selecting Moda Between Aircraft, Executive Train And Express Train.

- Ismail, I., Purnawan, P., & Yosritzal, Y. (2023). Variabel yang Mempengaruhi Pemilihan Moda Angkutan Lanjutan di Bandara Internasional Minangkabau.
- Lestari Fera, & Aldino Ahmad Ari. (2020). Pemilihan Moda dan Preferensi Angkutan Umum Khusus Perempuan Di Kota Bandar Lampung
- Maulana, R., & Yudhistira, M. H. (2020). Socio-Economic Factors Affecting The Choice Of Transportation Mode In Jakarta Metropolitan Area.
- Miro Fidel. (2005). Perencanaan Transportasi.
- Saaty, T. L. (2001). Decision Making with the Analytic Hierarchy Process.
- Sompie, T. P. F. (2022). The Influence Of Socioeconomic Status On The Modes Choice Of Transportation In Manado City.
- Sylvia Indriany, W. A. I. W. (2018). Analisis Pemilihan Moda Dengan Model Multinomial Logit Untuk Perjalanan Kerja Dari Kota Tangerang Selatan-Dki Jakarta.
- Tamin, O. Z. (2000). Perencanaan dan pemodelan transportasi. Penerbit ITB.
- Andika Wijaya (pengarang); Tarmizi (editor). (2016). Aspek hukum bisnis transportasi jalan. Jakarta : Sinar Grafika.