

Pengaruh Perbandingan Pemilihan Moda Transportasi Bus Damri Dan Kendaraan Pribadi Rute Stabat-Kualanamu Dengan Metode *Analytic Hierarchy Process* (Studi Kasus)

Arief Zulfikri Manurung

¹Program Studi Teknik Sipil, ²Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan
Jl. Muchtar Basri No. 3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara.

ariefzulfikrimanurung10@gmail.com

Abstrak

*Dalam pemilihan moda transportasi ini bertujuan untuk mendapatkan karakteristik apa saja yang mempengaruhi penumpang dalam memilih moda transportasi untuk melakukan perjalanan dari Stabat menuju Kualanamu antara bus damri atau kendaraan pribadi dan mendapatkan moda transportasi terbaik yang menjadi pilihan penumpang berdasarkan kriteria yang ditentukan dalam melakukan perjalanannya. Dalam penelitian ini akan diteliti faktor atau karakteristik yang paling berpengaruh dalam pemilihan moda transportasi rute Stabat-Kualanamu. Survei dilakukan dengan menyebarkan kuisioner pada pengguna moda transportasi bus damri dan kendaraan pribadi. Hasil survei kemudian diolah dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan faktor pemilihan moda. Dari 30 responden didapat faktor yang berpengaruh ialah keamanan, kenyamanan, headway, kemudahan, waktu perjalanan, dan biaya. Dari hasil analisis metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) didapat persentase faktor yang mempengaruhi yaitu keamanan dengan bobot prioritas sebesar 30%, kenyamanan 28%, headway 16%, kemudahan 15%, waktu perjalanan 6%, dan faktor biaya sebesar 5%. Moda terbaik dalam melakukan perjalanan Stabat-Kualanamu berdasarkan kriteria yang ada yaitu moda transportasi bus damri dengan bobot prioritas 61% dan yang memilih kendaraan moda transportasi kendaraan pribadi hanya sebanyak 39%.*

Kata Kunci: *pemilihan moda, transportasi, bus damri, kendaraan pribadi.*

1. PENDAHULUAN

Bandar Udara Internasional Kualanamu adalah sebuah bandara baru untuk Provinsi Sumatera Utara, Indonesia. Lokasinya merupakan bekas areal perkebunan PT. Perkebunan Nusantara II Tanjung Morawa, terletak di Kualanamu, Desa Beringin, Kecamatan Beringin, Kabupaten Deli Serdang, dengan luas fisik bandara 1.365 hektare dan luas terminal 118.930 meter persegi. Bandara Kualanamu berjarak kurang lebih 39 km dari pusat kota Medan.

Permintaan transportasi, atau dengan kata lain kebutuhan manusia dan barang akan jasa transportasi, bukanlah merupakan kebutuhan langsung (tujuan akhir yang diinginkan). Sesungguhnya kebutuhan akan jasa transportasi timbul disebabkan oleh adanya keinginan untuk mencapai/ memenuhi tujuan lain yang sebenarnya. Jasa transportasi hanyalah media mencapai perantara untuk mencapai tujuan lain dimaksud (Miro, 2005).

Faktor pemilihan moda memegang peranan yang cukup penting. Seseorang yang akan bergerak tentu akan mempertimbangkan banyak hal yaitu apakah pergerakan yang dilakukan menggunakan angkutan pribadi maupun angkutan umum. Dalam menggunakan angkutan tersebut, banyak pilihan moda transportasi yang dapat digunakan. Semua hal tersebut terkait erat dengan berbagai karakteristik baik moda, jenis perjalanan maupun karakteristik dari pelaku perjalanan itu sendiri. Pemilihan moda dapat dikatakan tahap terpenting dalam perencanaan transportasi. Ini karena peran kunci dari angkutan umum dalam berbagai kebijakan transportasi. Tidak seorang pun dapat menyangkal moda angkutan umum menggunakan ruang jalan jauh lebih efisien dari pada moda angkutan pribadi (Tamin, 2008).

Karakteristik penumpang seperti usia, jenis kelamin, pendapatan dan pekerjaan juga sangat mempengaruhi penumpang dalam memilih moda transportasi. Sebagai contoh, orang dengan pendapatan yang rendah akan memilih moda yang lebih murah sesuai dengan kemampuan mereka untuk membayar. Orang yang mempunyai pekerjaan dengan mobilitas tinggi cenderung memilih moda yang lebih cepat. Perilaku ini yang mendorong akan dilakukannya penelitian ini.

Permasalahan yang terjadi adalah para penumpang yang melakukan perjalanannya dari Stabat menuju Kualanamu lebih banyak memilih menggunakan moda transportasi Bus Damri dikarenakan banyaknya yang tidak memiliki kendaraan pribadi Mobil (Mini Bus) selain itu juga lebih murah untuk biaya perjalanannya dibandingkan menggunakan kendaraan pribadi. Untuk menentukan pilihan jenis angkutan inilah pelaku perjalanan mempertimbangkan berbagai faktor, seperti biaya, waktu, headway, kemudahan, keamanan dan kenyamanan.

2. METODE PENELITIAN

Beberapa tahap yang dilakukan untuk mencapai tujuan dari penelitian ini, pelaksanaannya secara garis besar sebagai berikut:

Tahap Pertama (Penentuan Tujuan Penulisan)

Tahap penentuan tujuan dilakukan setelah diketahui permasalahan yang akan dibahas. Adapun tujuan akhir dari penelitian adalah untuk mengetahui kinerja angkutan transportasi, dengan menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda serta besar pengaruhnya, berbagai alternatif dan

kebijakan dapat dilakukan untuk meningkatkan sistem transportasi khususnya tentang kriteria-kriteria apa saja yang dibutuhkan pengguna angkutan.

Tahap Kedua (Studi Pendahuluan dan Literatur)

Studi pendahuluan bertujuan mencari sub tujuan yang akan digunakan dalam pemilihan moda dengan melihat kenyataan yang ada di lapangan. Sub tujuan dan kriteria tersebut diperlukan dalam membuat struktur hirarki dalam pemilihan moda. Dengan demikian diharapkan data yang diperoleh benar-benar menggambarkan kenyataan yang ada.

Tahap Ketiga (Pengumpulan Data)

Data adalah suatu bahan mentah dalam penelitian yang dikumpulkan melalui prosedur yang sistematis dan standar, untuk diolah agar dapat memberikan informasi yang diinginkan dan membantu dalam pengambilan keputusan.

Data Primer

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berasal dari data primer (data yang langsung didapat dari responden). Data primer terdiri dari data pilot survey dan kuisioner. Pilot survey dilakukan untuk meninjau kondisi di lapangan dan mengetahui lebih lanjut karakteristik pelaku perjalanan dalam hal pemilihan moda. Kuisioner dibagikan kepada responden dari pengguna moda transportasi kendaraan pribadi dan bus damri. Kriteria-kriteria yang mempengaruhi pemilihan moda transportasi kendaraan pribadi dan bus damri tujuan Stabat-Kuala Namu adalah: biaya, waktu, headway, kemudahan, keamanan, dan kenyamanan.

Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapat dari instansi terkait berupa data jaringan jalan (trayek), kapasitas angkutan umum, jumlah angkutan umum dan data lainnya yang berhubungan dengan penelitian.

Tahap Keempat (Pembahasan/Pengolahan Data)

Pada tahap ini data yang telah diambil yaitu data primer dan sekunder akan diolah. Pada tahap ini akan diuji apakah data yang diperoleh sudah mencakupi secara keseluruhan untuk menggambarkan kondisi yang ada di lapangan. Kumpulan data-data mengenai preferensi pemilihan moda transportasi Medan Bener Meriah tersebut kemudian dianalisa dengan menggunakan metode AHP.

Secara umum pengambilan keputusan dengan metode AHP didasarkan pada langkah-langkah berikut:

Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.

Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria dan kemungkinan alternatif pada tingkat kriteria paling bawah. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap setiap tujuan dan kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dengan elemen lainnya. Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya. Jika tidak konsisten pengambilan data harus diulangi. Mengulangi langkah 3, 4 dan 5 untuk semua tingkat hirarki. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai vektor eigen merupakan bobot dari setiap elemen. Memeriksa konsisten hirarki, jika tidak konsisten penilaian data judgement harus diperbaiki.

Tahap Kelima (Analisa Data)

Tahap analisa data merupakan bagian evaluasi yang akan membahas mengenai hasil-hasil yang diperoleh, serta segala macam hambatan dan keterbatasan yang akan dialami selama melakukan kegiatan.

Analisa terhadap hasil pengolahan data yang diperoleh sebelumnya meliputi hal-hal berikut ini:

- Perhitungan rasio konsistensi
- Perhitungan konsistensi vektor
- Rata-rata entri (Z_{max})
- Consistency Index (CI)
- Consistency Ratio (CR)

Tahap Keenam (Kesimpulan dan Saran)

Pada tahap kesimpulan akan diketahui kondisi yang ada pemilihan moda transportasi kendaraan pribadi dan bus damri tujuan Stabat-Kuala Namu. Pada tahapan ini juga akan diketahui kriteria apa yang paling mempengaruhi pengguna jasa transportasi dalam memilih moda transportasi yang akan digunakan. Bagian ini juga dicantumkan saran-saran praktis pada kaum akademis untuk mengenai kasus ini lebih lanjut lagi atau pada kaum praktisi untuk menetapkan kebijakan yang paling sesuai dalam menindaklanjuti masalah yang terjadi saat ini.

3. HASIL

Pada penelitian ini akan di paparkan perbandingan kecenderungan responden pengguna transportasi yang ditinjau antara bus damri dan kendaraan pribadi tujuan stabat-kualanamu. Data yang yang diambil berdasarkan kuisisioner yang di berikan pada responden secara acak pada periode waktu tertentu. Untuk analisa perhitungan penulis mengambil sampel responden 1 sesuai Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Form isian perbandingan berpasangan antar kriteria level 2.

Kriteria	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kriteria
Biaya/Ongkos						√				Waktu Perjalanan
Biaya/Ongkos							√			Kemudahan
Biaya/Ongkos								√		Keamanan
Biaya/Ongkos								√		Kenyamanan
Biaya/Ongkos					√					Headway
Waktu Perjalanan							√			Kemudahan
Waktu Perjalanan								√		Keamanan
Waktu Perjalanan								√		Kenyamanan
Waktu Perjalanan								√		Headway
Kemudahan						√				Keamanan
Kemudahan					√					Kenyamanan
Kemudahan				√						Headway
Keamanan					√					Kenyamanan
Keamanan			√							Headway
Kenyamanan				√						Headway

Dari jawaban responden di atas maka dapat disusun matriks perbandingan berpasangan. Matriks ini bertujuan untuk melihat perbandingan setiap kriteria dan tingkat kepentingan dari kriteria yang satu dengan kriteria yang lainnya dinyatakan dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2: Matriks Perbandingan Berpasangan antar Kriteria Responden 1

Kriteria	Biaya	Waktu Perjalana	Kemudahan	Keamanan	Kenyamanan	Headway
Biaya	1	1/3	1/5	1/7	1/5	1
W.Perjalanan	3	1	1/5	1/7	1/5	1/5
Kemudahan	5	5	1	1/3	1	3
Keamanan	7	7	3	1	1	5
Kenyamanan	5	5	1	1	1	5
Headway	1	5	1/3	1/5	1/5	1

1. Menghitung Perkalian baris (z) dengan menggunakan Pers. 2.4.

$$Z_i = \sqrt[n]{\pi a_{ij}}$$

$$Z_i = \sqrt[n]{a_{ij} \times a_{1j} \times a_{2j} \times a_{3j} \times \dots \times a_{nj}}$$

$$Z_i = \sqrt[7]{1 \times 0,33 \times 0,20 \times 0,14 \times 0,20 \times 1}$$

$$Z_i = 0,3521$$

2. Menghitung *Eigen Vektor* (Bobot Prioritas) dengan menggunakan Pers. 2.5.

$$eVP_1 = \frac{\sqrt[n]{\pi_j^n = 1 a_{ij}}}{\sum_i^n = 1 \sqrt[n]{\pi_j^n = 1 a_{ij}}}$$

$$eVP_1 = \frac{0,3521}{8,2796} = 0,0425 \text{ (Baris 1)}$$

Tabel 4.3: Bobot Prioritas Kriteria Responden 1

Kriteria	Waktu Perjala	Kemudahan	Keamana	Kenya	Headwa	Perkalia	Vektor
			n	m-	y	n Baris	priorita
Biaya	1/3	1/5	1/7	1/5	1	0,3521	0,0425
Waktu	1	1/5	1/7	1/5	1/3	0,403	0,0487
Kemudahan	5	1	1/3	1	3	1,648	0,1990
Keamanan	7	3	1	1	5	3,004	0,3628
Kenyamanan	5	1	1	1	5	2,236	0,2701
Headway	5	1/3	1/5	1/5	1	0,637	0,0769
					$\Sigma =$	8,2796	1,0000

Dari tabel diatas telah dapat diketahui bobot prioritas antar kriteria, namun untuk memakai metode AHP harus dilakukan pengujian konsistensi penilaian, bila terjadi penyimpangan yang terlalu jauh dari nilai konsistensi sempurna, maka hal ini menunjukkan bahwa penilaian perlu diperbaiki.

3. Menghitung nilai *eigen* maksimum (λ Maks)

Untuk menguji penilaian konsistensi perlu untuk mencari nilai *eigen* maksimum dari perbandingan berpasangan dikalikan dengan nilai *eigen vektor* (bobot prioritas) yang telah dihitung pada point b maka di gunakan Pers. 2.6.

$$VA = a_{ij} \times VP \text{ dengan } VA = (V_{ai})$$

$$VB = VA/eVP \text{ dengan } VB = (V_{bi})$$

$$\lambda \text{Maks} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{ij}$$

							EVP		VA
1,00	0,33	0,20	0,14	0,20	1,00		0,0425		0,28130
3,00	1,00	0,25	0,14	0,20	0,20		0,0487		0,34722
5,00	4,00	1,00	0,33	1,00	3,00	X	0,1990	=	1,22806
7,00	7,00	3,00	1,00	1,00	5,00		0,3628		2,25282
5,00	5,00	1,00	1,00	1,00	5,00		0,2701		1,67244
1,00	5,00	0,33	0,20	0,20	1,00		0,0769		0,55573

Tabel 4.4: Nilai eigen maksimum (λ Maks)

eVp	VA	VB = VB/Evp
0,0425	0,28130	6,61521
0,0487	0,34722	7,13317
0,1990	1,22806	6,17148
0,3628	2,25282	6,20899
0,2701	1,67244	6,19262
0,0769	0,55573	7,22584
Jumlah=		39,54731

$$\lambda_{\text{Maks}} = \frac{1}{6} \times 39,54731 = 6,5912$$

4. Indeks Konsistensi (CI)

$$CI = \frac{\lambda_{\text{maks}} - n}{n - 1}$$

$$CI = \frac{6,5912 - 6}{6 - 1}$$

$$CI = \frac{0,5912}{5} = 0,1182$$

5. Rasio Konsistensi (CR)

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

$$CR = \frac{0,1182}{1,24} = 0,0954$$

$$CR = 0,0954 \leq 0,1$$

(Nilai CR \leq 0,1 maka derajat konsistensi baik)

Nilai konsistensi (CR) yang di dapat lebih kecil atau sama dengan 0,1 yang artinya baik maka hasil dapat dipergunakan untuk perhitungan bobot prioritas alternatif.

Perhitungan Bobot Prioritas antar alternatif moda (Local Priorities)

Untuk menghitung bobot prioritas antara alternatif moda digunakan perbandingan berpasangan level 3, dari form isian responden 1.

Tabel 4.5: Bobot prioritas alternatif moda responden 1 terhadap faktor Biaya/Ongkos

Kriteria	Bus	Kendaraan	Perkalian Baris	Bobot Prioritas
----------	-----	-----------	-----------------	-----------------

Bus	1	3	1,732	0,750
Kendaraan	1/3	1	0,577	0,250

Tabel 4.6 : Bobot prioritas alternatif moda responden 1 terhadap faktor Waktu Perjalanan

Kriteria	Bus Damri	Kendaraan Pribadi	Perkalian Baris (z)	Bobot Prioritas (eVP)
Bus Damri	1	1	1.000	0,500
Kendaraan Pribadi	1	1	1.000	0,500

Tabel 4.7: Bobot prioritas alternatif moda responden 1 terhadap faktor Kemudahan

Kriteria	Bus Damri	Kendaraan Pribadi	Perkalian Baris (z)	Bobot Prioritas (eVP)
Bus Damri	1	5	2,236	0,833
Kendaraan Pribadi	1/5	1	0,447	0,167

Tabel 4.8: Bobot prioritas alternatif moda responden 1 terhadap faktor Keamanan

Kriteria	Bus Damri	Kendaraan Pribadi	Perkalian Baris (z)	BobotPrioritas (eVP)
Bus Damri	1	7	1,000	0,500
Kendaraan Pribadi	1/7	1	1,000	0,500

Tabel 4.9: Bobot prioritas alternatif moda responden 1 terhadap faktor Kenyamanan

Kriteria	Bus Damri	Kendaraan Pribadi	Perkalian Baris (z)	BobotPrioritas (eVP)
Bus Damri	1	1	1,000	0,500
Kendaraan Pribadi	1	1	1,000	0,500

Tabel 4.10: Bobot prioritas alternatif moda responden 1 terhadap faktorn Haedway

Kriteria	Bus Damri	Kendaraan Pribadi	PerkalianBaris (z)	BobotPrioritas (eVP)
Bus Damri	1	1	1,000	0,500

Kendaraan Pribadi	1	1	1,000	0,500
-------------------	---	---	-------	-------

Dari hasil perhitungan diatas dapat dirangkum sesuai bobot prioritas masing-masing moda transportasi yang ditinjau sesuai parameter penilaian terhadap tingkat kecenderungan responden dalam pemilihan moda transportasi sesuai dalam Tabel 4.11

Tabel 4.11: Bobot prioritas kriteria terhadap alternatif moda (bobot prioritas lokal).

Bobot Prioritas Kriteria Terhadap Moda (bobot Prioritas Lokal)						
Moda	Biaya	Waktu Perjalanan	Kemudahan	Keamanan	Kenyamanan	Headway
Bus Damri	0,750	0,500	0,833	0,500	0,500	0,500
Kendaraan Pribadi	0,250	0,500	0,167	0,500	0,500	0,500

Menghitung Bobot Prioritas Global (*Global Priorities*)

Bobot Prioritas Global adalah besarnya ketertarikan responden terhadap moda secara keseluruhan dari seluruh kriteria. Bobot prioritas global didapat dengan mengkalikan matriks bobot prioritas lokal (tabel 4.5) dengan eVP atau bobot prioritas antar kriteria (tabel 4.3).

							0,0513
							0,0588
0.75	0.50	0.83	0.50	0.50	0.45	X	0,1545
0.25	0.50	0.16	0.50	0.50	0.55		0,2991
							0,2784
							0,1578

0,612 untuk Bus Damri

0,388 untuk Kendaraan Pribadi

Jadi Bobot Prioritas Global responden 1 terhadap moda Bus Damri dan Kendaraan Pribadi ialah: Bus Damri 61,17% dan dan Kendaraan Pribadi 38,83%.

4. PEMBAHASAN

Rekapitulasi dan Analisa data

Hasil perhitungan data terhadap seluruh responden yang hasil *consistency rationya* memenuhi syarat $\leq 0,1$, kemudian dirata-ratakan hasilnya sehingga dapat diperoleh ranking atau bobot prioritas terhadap masing-masing elemen penelitian sebagai berikut:

Analisa Bobot Prioritas Antar Kriteria.

Tabel 4.12: Ranking Bobot Prioritas Antar Kriteria

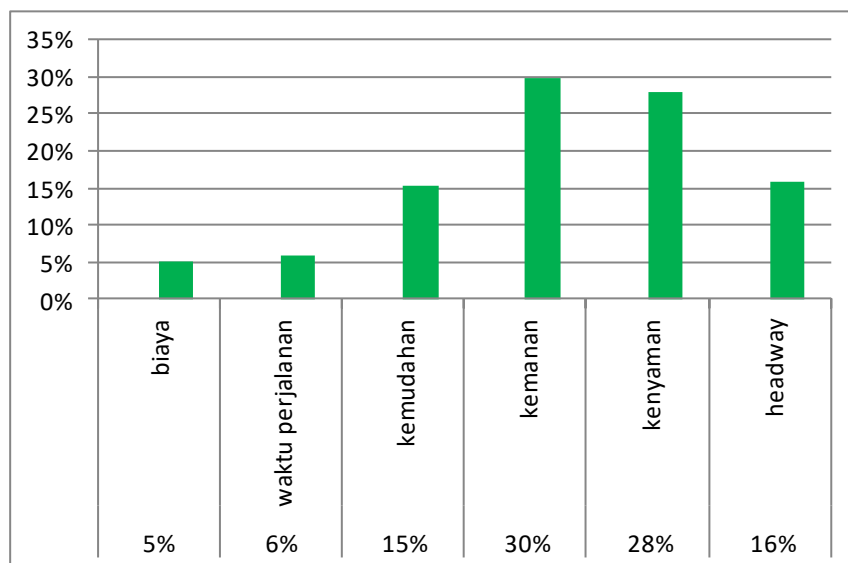
Kriteria	eVP	eVP (%)
Biaya	0,051	0,455
Waktu Perjalanan	0,059	0,393

Kemudahan	0,154	1,028
Keamanan	0,299	1,867
Kenyamanan	0,278	1,809
Headway	0,158	1,175

0,612 untuk Bus Damri

0,388 untuk Kendaraan Pribadi

Jadi Bobot Prioritas Global responden 1 terhadap moda Bus Damri dan Kendaraan Pribadi ialah: Bus Damri 61,17% dan dan Kendaraan Pribadi 38,83%.



Gambar 4.1 Grafik Presentase Bobot Prioritas Antar Kriteria

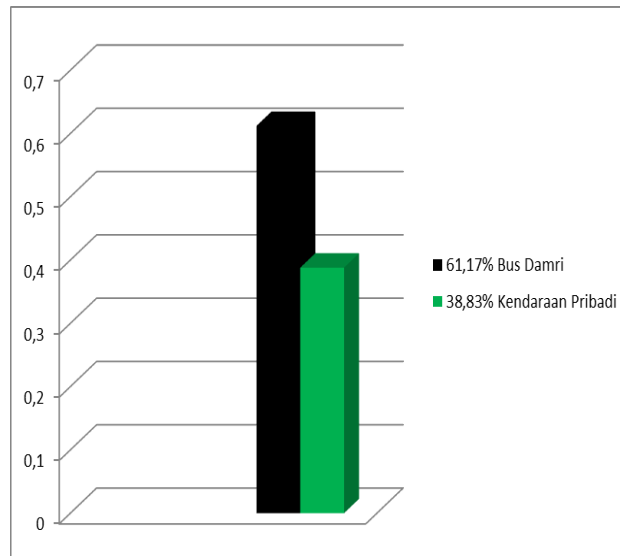
Dari hasil di atas diketahui Urutan bobot prioritas yang paling berpengaruh terhadap pemilihan moda transportasi rute Stabat–Kualanamo adalah: Urutan Pertama Faktor Keamanan dengan bobot 30%, diikuti oleh Kenyamanan 28%, Faktor *Headway* 16%, Faktor Kemudahan 15%, waktu perjalanan 6%, dan terakhir Biaya 5%.

Analisa Bobot Prioritas Antar Alternatif Moda

Analisa bobot prioritas antar alternatif moda di dapat dari perhitungan seluruh variabel-variabel yang ada dan di dapat nilai atau kesimpulan dalam pemilihan moda transportasi.

Tabel 4.13 : Rangking bobot prioritas antar alternatif moda.

Moda	eVP	eVP (%)
Bus Damri	0,612	61,1%
Kendaraan Pribadi	0,388	38,83%



Gambar 4.2 Grafik Presentase Bobot Prioritas Antar Alternatif moda

Berdasarkan Tabel 4.13 dan Gambar 4.2 diatas diperoleh bahwa ketika para pelaku perjalanan ini dalam melakukan perjalanan dari Stabat ke Kualanamo maka sebanyak 61,17% akan memilih moda transportasi Bus Damri dan yang memilih moda transportasi Kendaraan Pribadi 38,83%.

5. KESIMPULAN

1. Kriteria-kriteria atau alasan yang ditentukan dalam meneliti para pengguna moda transportasi adalah : biaya, waktu perjalanan, kemudahan, keamanan, kenyamanan, dan *headway*.
2. Dari analisa AHP yang dilakukan, penumpang menganggap alasan yang paling berpengaruh terhadap pemilihan moda transportasi Stabat-Kalanamo adalah sebagai berikut:
 - Faktor utama yang mempengaruhi pemilihan moda adalah, faktor keamanan yaitu sebesar 30%, diikiti oleh faktor kenyamanan yaitu sebesar 28%, faktor *headway* yaitu sebesar 16%, faktor kemudahan yaitu sebesar 15%, faktor waktu perjalanan yaitu sebesar 6%, dan faktor biaya yaitu sebesar 5%.
3. Analisa AHP untuk mengetahui moda terbaik berdasarkan pertimbangan alasan yang dipilih,
 - Ditinjau dari segi perjalanan, Bus Damri merupakan alternatif yang terbaik dan yang paling diminati oleh penumpang, yaitu sebesar 61% dan yang memilih moda transportasi kendaraan pribadi hanya sebanyak 39%.

REFERENSI

Asfiati, S., & Mutiara, D. T. (2021). STUDI KESELAMATAN DAN KEAMANAN TRANSPORTASI DI PERLINTASAN SEBIDANG ANTARA JALAN REL DENGAN JALAN UMUM (Studi Kasus Perlintasan Kereta Api Di Jalan Padang, Bantan Timur, Kecamatan Medan Tembung). *PROGRESS IN CIVIL ENGINEERING JOURNAL*, 1(2).

- Asfiati, S., & Zurkiyah, Z. (2021, August). POLA PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP SISTEM PERGERAKAN LALU LINTAS DI KECAMATAN MEDAN PERJUANGAN, KOTA MEDAN. In *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU* (Vol. 4, No. 1, pp. 206-216).
- Asfiati, S. (2004). Pembangunan Medan Fair Plaza dan Pengaruhnya Terhadap Prasarana Transportasi.
- Asfiati, S., & Mutiara, D. T. (2021). STUDI KESELAMATAN DAN KEAMANAN TRANSPORTASI DI PERLINTASAN SEBIDANG ANTARA JALAN REL DENGAN JALAN UMUM (Studi Kasus Perlintasan Kereta Api Di Jalan Padang, Bantan Timur, Kecamatan Medan Tembung). *PROGRESS IN CIVIL ENGINEERING JOURNAL*, 1(2).
- Asfiati, S. (2018, June). TINGKAT KERUSAKAN JALAN PADA PERKERASAN KAKU AKIBAT VOLUME KENDARAAN DI JALAN PERKOTAAN. In *SEMNASTEK UISU 2018*.
- Debi Irawan SIPANGKAR, d. (2018). Kajian Pemilihan Moda Transportasi Rute Bandara Kuala Namu – Medan. *ISSN 2614-5707 (cetak)*, Vol. 1, 109-127.
- Indrayani, I., & Asfiati, S. (2018). Pencemaran Udara Akibat Kinerja Lalu-Lintas Kendaraan Bermotor Di Kota Medan. *Jurnal Permukiman*, 13(1), 13-20.
- Kwanto, R. (2016). ANALISIS PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI UMUM ANTARA TRANSPORTASI UMUM KONVENSIONAL DAN TRANSPORTASI UMUM ONLINE DI KOTA PALEMBANG. *Cantilever – Jurnal Penelitian dan Kajian Bidang Teknik Sipil*, 1-6.
- MAHFUDIN, A. (2015). ANALISIS PEMILIHAN MODA KENDARAAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALISIS HIRAKI PROSES PADA MAHASISWA UNP KEDIRI. *Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri*, 1-20.
- Miftahul Khaer, d. (2020). Studi Perbandingan Karakteristik Pengguna Angkutan Onlinedan Angkutan Konvensionaldi Kota Makassar. *JURNAL TEKNIK SIPIL-MACCA*, 275-289.
- Miro, F. (2005). *Perencanaan Transportasi. 1st edn. Edited by Lemeda*. Jakarta: Erlangga.
- Morlok, E. K. (1991). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi. 3rd edn*. Jakarta: Edited by Yani Sianipar.
- Nanda Andresta, d. (2018). Analisis Pemilihan Moda Transportasi Online dan Angkutan Konvensional. *JRSDD, Edisi Desember 2018, Vol. 6, No. 4, Hal:399 – 410 (ISSN:2303-0011)*, 400-410.
- Nasution, M. (2008). *Manajemen Transportasi Edisi Ketiga*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Saaty, T. L. (1994). *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*. Jakarta: PT. Pustaka Binaman Pressindo.
- Sapri, G. O. (2018). Analisis Pemilihan Moda Angkutan Mobil Pribadi Dengan Moda Angkutan Umum. *Seminar Nasional Industri dan Teknologi (SNIT), Politeknik Negeri Bengkalis*, 197-206.
- Tamin, O. (2000). *Perencanaan Dan Pemodelan transportasi. 2nd edn*. Bandung: ITB.
- Tamin, O. (2008). *Perencanaan, Pemodelan dan Rekayasa Transportasi: teori, contoh soal, dan aplikasi*. Bandung: ITB.
- Wahab, W. (2019). Studi Analisis Pemilihan Moda Transportasi Umum Daratdi Kota Padang antara Kereta Api dan Bus Damri. *Jurnal Teknik Sipil ITP* , Vol. 6 No.1 Januari 2019, 30-37.
- wilayah, D. j. (2004). *pedoman fasilitas pengendali kecepatan lalu lintas*. Departemen permukiman dan prasarana wilayah.
- Wilton Wahab, d. (2019). Studi Analisis Pemilihan Moda Transportasi Umum Darat di Kota Padang antara Kereta Api dan Bus Damri. *P-ISSN 2354-8452, Vol. 6* , 30-37.Z
- Zulkarnain, F. (2021). KONTRAK, PETELITAIIN PENELITIAN TERAPAIN (PT) Tahun Anggaran 2018. *KUMPULAN BERKAS KEPANGKATAN DOSEN*.

Zurkiyah, Z., & Asfiati, S. (2021). ANALISIS TINGKAT PELAYANAN DERMAGA PELABUHAN PENUMPANG TELUK NIBUNG ASAHAN, TANJUNG BALAI SUMATERA UTARA. In *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU* (Vol. 4, No. 1, pp. 248-252).