

Kajian Pemilihan Moda Transportasi Rute Bandara Kuala Namu – Medan

Debi Irawan SIPANGKAR¹ · Charles SITINDAON²

Abstract

Transportation is defined as the process of moving passengers or goods from one place to another. In transportation planning, mode choice analysis is one of the important things that needs to be conducted in order to obtain traveler's reasoning and factors that affect their choices. In this study, we conducted mode choice analysis for Kuala Namu airport to Medan trip. Several factors that are influential to mode choice are safety, convenience, cost, and travel time. We use Analytical Hierarchy Process (AHP) to analyze the weight of importance of these factors according to the travelers. Questionnaires were distributed followed by interview with respondents that actually make the trip between the two places. The result shows that safety (51.93%) is the main important factor, followed by convenience (36.11%), cost (24.04%), cost (9.01%), and travel time (2.95%). In terms of preferred mode according to travelers, train and private car are the best alternative with the value of 45.20% and 41.75% respectively. The least favorable alternatives are bus (7.43%) and taxi (5.62%).

Kata kunci: *Pemilihan Moda, angkutan umum, angkutan pribadi, Analytic Hierarchy Process*

1. Pendahuluan

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).

Bandar udara internasional Kuala Namu adalah bandar udara yang terletak di Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. Dalam melakukan perjalanan dari Kuala Namu menuju Medan para penumpang dihadapkan pada banyaknya pilihan jenis moda transportasi, yaitu angkutan umum dan angkutan pribadi. Angkutan umum berupa angkutan bus, kereta api dan taksi sedangkan angkutan pribadi berupa mobil.

Permasalahan yang terjadi adalah para penumpang yang melakukan perjalanannya dari Kuala Namu menuju Medan lebih banyak memilih menggunakan moda transportasi bus karena moda transportasi bus dapat menurunkan penumpang disepanjang rute serta biaya perjalanan yang lebih murah. Tetapi pada malam harinya, transportasi bus kurang diminati karena adanya rasa ketidaknyamanan dalam melakukan perjalanannya, sehingga para penumpang lebih memilih menggunakan kendaraan pribadi. Untuk menentukan pilihan jenis angkutan

¹ Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Santo Thomas
² Staf Pengajar Teknik Sipil Universitas Katolik Santo Thomas
e-mail: charles_sitindaon@yahoo.co.id

inihlah, pelaku perjalanan mempertimbangkan berbagai faktor, seperti maksud perjalanan, waktu, biaya, keandalan, keamanan dan kenyamanan.

Maksud dari penelitian ini mengetahui karakteristik pengguna angkutan umum dan pribadi dalam pemilihan moda. Sedangkan Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan faktor-faktor yang paling utama yang mempengaruhi pengguna Angkutan dalam memilih moda transportasi rute perjalanan dari Kuala Namu menuju Medan.

2. Tinjauan Pustaka

Moda Transportasi

Jalan merupakan prasarana transportasi yang penting buat pendukung kehidupan ekonomi, sosial budaya, politik dan pertahanan keamanan. Evaluasi sistem jaringan jalan dilakukan guna menyelaraskan pertumbuhan penduduk dengan prasarana yang ada sehingga tidak menimbulkan konflik lalu lintas dan bisa membentuk jaringan jalan yang berstandar. Transportasi atau pengangkutan dapat didefinisikan sebagai suatu proses pergerakan atau perpindahan orang/barang dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan suatu teknik atau cara tertentu untuk maksud dan tujuan tertentu (Miro,1997).

Suatu transportasi dikatakan baik apabila waktu perjalanan cukup cepat dan tidak mengalami kecelakaan, frekuensi pelayanan cukup, serta aman (bebas dari kemungkinan kecelakaan) dan kondisi pelayanan yang nyaman. Untuk mengukur tingkat keberhasilan atau kinerja dari sistem operasi transportasi ada beberapa parameter/ indikator yang bisa dilihat, yaitu yang pertama menyangkut ukuran kuantitatif yang dinyatakan dengan tingkat pelayanan, dan yang kedua yang lebih bersifat kualitatif dan dinyatakan dengan mutu pelayanan.

Proses Hierarki Analitik (Analytical Hierarchy Process)

Analisa data yang digunakan pada penelitian adalah metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk mengetahui bobot atau nilai optimalnya masing-masing moda yang berute Kuala Namu – Medan.

Analytical Hierarchy Process adalah salah satu metode yang digunakan dalam menyelesaikan masalah yang mengandung banyak kriteria (*Multi-Criteria Decision Making*). AHP bekerja dengan cara memberi prioritas kepada alternatif yang penting mengikuti kriteria yang telah ditetapkan. Lebih tepatnya, AHP memecah berbagai peringkat struktur hirarki berdasarkan tujuan, kriteria, sub- kriteria, dan pilihan atau alternatif (*decomposition*).

AHP juga memperkirakan perasaan dan emosi sebagai pertimbangan dalam membuat keputusan. Suatu set perbandingan secara berpasangan (*pairwise comparison*) kemudian digunakan untuk menyusun peringkat elemen yang diperbandingkan. Penyusunan elemen - elemen menurut kepentingan relatif melalui prosedur sintesa dinamakan *priority setting*. AHP menyediakan suatu mekanisme untuk meningkatkan konsistensi logika (*logical consistency*) jika perbandingan yang dibuat tidak cukup konsisten.

AHP memberikan suatu skala untuk menunjukkan hal-hal, mewujudkan metode penetapan prioritas dan melacak konsistensi logis dari pertimbangan - pertimbangan yang digunakan dalam menetapkan prioritas tersebut.

AHP mencerminkan kecenderungan alami pikiran untuk memilah elemen - elemen suatu sistem ke dalam berbagai tingkat berlainan, mengelompokkan unsur serupa dalam setiap tingkat dan memberi model tunggal yang mudah dimengerti, luwes untuk berbagai

permasalahan yang tak terstruktur. AHP menuntun ke suatu perkiraan menyeluruh tentang kebaikan dan keburukan setiap alternatif, mempertimbangkan prioritas-prioritas relatif dan berbagai faktor, dan memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan dalam pengambilan keputusan. Hal-hal tersebut menjadikan metode AHP sebagai cara yang efektif dalam pengambilan keputusan dan dapat digunakan secara luas.

Prinsip Dasar Analytic Hierarchy Process

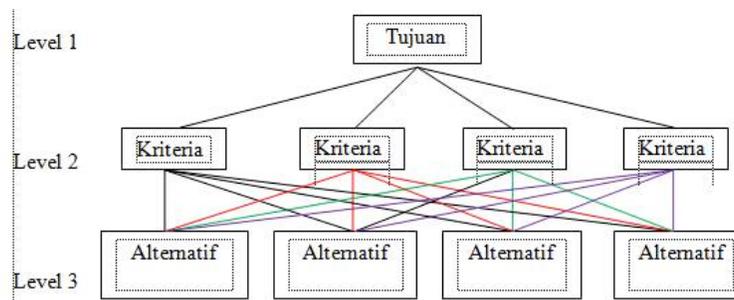
Dalam menyelesaikan persoalan dengan metode *Analytic Hierarchy Process* ada beberapa prinsip dasar yang harus dipahami antara lain:

a. Decomposition

Pengertian *decomposition* adalah memecahkan atau membagi problema yang utuh menjadi unsur-unsurnya ke bentuk hirarki proses pengambilan keputusan, dimana setiap unsur atau elemen saling berhubungan. Untuk mendapatkan hasil yang akurat, pemecahan dilakukan terhadap unsur-unsur sampai tidak mungkin dilakukan pemecahan lebih lanjut, sehingga didapatkan beberapa tingkatan dari persoalan yang hendak dipecahkan. Struktur hirarki keputusan tersebut dapat dikategorikan sebagai *complete* dan *incomplete*.

Suatu hirarki keputusan disebut *complete* jika semua elemen pada suatu tingkat memiliki hubungan terhadap semua elemen yang ada pada tingkat berikutnya, sementara hirarki keputusan *incomplete* kebalikan dari hirarki yang *complete* yakni tidak semua unsur pada masing-masing jenjang mempunyai hubungan lihat pada Gambar 1. Dan pada umumnya *problem* nyata mempunyai karakteristik struktur yang *incomplete*.

Bentuk struktur *decomposition* yakni : Tingkat pertama: Tujuan keputusan (*Goal*); Tingkat kedua : Kriteria – criteria; Tingkat ketiga : Alternatif – alternative.



Gambar 1. Struktur Hirarki yang *complete*

Tiap tingkatan dan hirarki keputusan mempengaruhi faktor puncak atau tujuan utama dengan antusias yang berbeda. Melalui penerapan teori matematika pada hirarki dapat dikembangkan suatu metode yang mengevaluasikan dampak dari suatu tingkat keputusan terdekat di atasnya, yaitu berdasarkan komposisi kontribusi relatif (prioritas) dan tiap elemen pada tingkat keputusan terhadap setiap elemen dan tingkat keputusan terdekat.

Pada study kasus ini metode yang digunakan adalah metode AHP dengan jenis hirarki fungsional, yang mana masalah yang ada merupakan masalah yang kompleks menjadi bagian-bagiannya dan berkaitan dengan esensialnya.

b. *Comparative Judgement*

Comparative Judgement dilakukan dengan penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya. penilaian ini merupakan inti dari AHP karena akan berpengaruh terhadap urutan prioritas dari elemen-elemennya. Hasil dari penilaian ini lebih mudah disajikan dalam bentuk *matrix pairwise comparisons* yaitu matriks perbandingan berpasangan memuat tingkat preferensi beberapa alternatif untuk tiap kriteria. Skala preferensi yang digunakan yaitu skala 1 yang menunjukkan tingkat yang paling rendah (*equal importance*) sampai dengan skala 9 yang menunjukkan tingkatan yang paling tinggi (*extreme importance*) yang dalam hal ini penulis mencoba dengan menggunakan skala 1 – 5, skala 1 yang menunjukkan tingkat yang paling rendah dan tingkat 5 adalah tingkat yang paling tinggi.

c. *Synthesis of Priority*

Dari setiap matriks *pairwise comparison* kemudian dicari nilai *eigen vector*nya untuk mendapatkan *local priority*. Karena matriks-matriks *pairwise comparison* terdapat pada setiap tingkat, maka untuk mendapatkan *global priority* harus dilakukan sintesis antara *local priority*. Pengurutan elemen-elemen menurut kepentingan relatif melalui prosedur sintesis dinamakan *priority setting*.

d. *Logical Consistency*

Logical Consistency merupakan karakteristik penting AHP. Hal ini dicapai dengan mengagresikan seluruh *eigen vektor* yang diperoleh dari berbagai tingkatan hirarki dan selanjutnya diperoleh suatu *vektor composite* tertimbang yang menghasilkan urutan pengambilan keputusan.

Tabel 1. Skala Saaty

Tingkat Kepentingan	Defenisi	Keterangan
1	Sama pentingnya	Kedua aktifitas menyumbangkan sama pada tujuan
3	Agak lebih penting yang satu atas lainnya	Pengalaman dan keputusan menunjukkan kesukaan atas satu aktifitas lebih dari yang lain.
5	Cukup penting	Pengalaman dan keputusan menunjukkan kesukaan atas satu aktifitas lebih dari yang lain
7	Sangat penting	Pengalaman dan keputusan menunjukkan kesukaan yang kuat atas satu aktifitas lebih dari yang lain
9	Kepentingan yang ekstrim/ Multlak	Bukti menyukai satu aktifitas atas yang lain sangat kuat
2,4,6,8	Nilai tengah diantara dua nilai keputusan yang berdekatan	Bila kompromi dibutuhkan
Berbalikan	Jika aktifitas i mempunyai nilai yang lebih tinggi dari aktifitas j maka j mempunyai nilai berbalikan ketika dibandingkan dengan i	
Rasio	Rasio yang didapatkan langsung dari pengukuran	

Dalam hal ini metode diuji dengan menggunakan skala 1 sampai 5 dengan tidak mengurangi dan menambahi arti dari setiap skala seperti skala sebenarnya, hanya saja

skala 6 sampai 9 di abaikan. Model AHP didasarkan pada pair-wise comparison matrix, dimana elemenelemen pada matriks tersebut merupakan judgement dari decision maker. Seorang decision maker akan memberikan penilaian, mempersepsikan, ataupun memperkirakan kemungkinan dari suatu hal/peristiwa yang dihadapi. Matriks tersebut terdapat pada setiap level of hierarchy dari suatu struktur model AHP yang membagi habis suatu persoalan.

Salah satu utama model AHP yang membedakannya dengan model pengambilan keputusan yang lainnya adalah tidak adanya syarat konsistensi mutlak. Pengumpulan pendapat antara satu faktor dengan yang lain adalah bebas satu sama lain, dan hal ini dapat mengarah pada ketidakkonsistenan jawaban yang diberikan pengguna moda. Namun, terlalu banyak ketidakkonsistenan juga tidak diinginkan. Pengulangan wawancara pada sejumlah pengguna moda yang sama kadang diperlukan apabila derajat tidak konsistensinya besar.

(Saaty, 1994) telah membuktikan bahwa Indeks Konsistensi dari matriks berordo n dapat diperoleh dengan rumus: $CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$; dimana : CI = Rasio penyimpangan konsistensi (consistency index); λ_{max} = Nilai eigen terbesar dari matriks berordo n; n = Orde matriks.

Apabila CI bernilai nol, maka pair wise comparison matrix tersebut konsisten. Batas ketidakkonsistenan (inconsistency) yang telah ditetapkan oleh Thomas L. Saaty ditentukan dengan menggunakan Rasio Konsistensi (CR), yaitu perbandingan indeks konsistensi dengan nilai random indeks (RI) yang didapatkan dari suatu eksperimen oleh Oak Ridge National Laboratory kemudian dikembangkan oleh Wharton School dan diperlihatkan Tabel 2. Nilai ini bergantung pada ordo matriks n. Dengan demikian, Rasio Konsistensi : $CR = CI/RI$; dimana : CR = Rasio Konsistensi; RI = Indeks Random

Tabel 2. Nilai Random Indeks (RI)

N	1	2	3	4	5	6	7	8
RI	0,00	0,00	0,80	0,90	1,12	1,24	1,32	1,14

N	9	10	11	12	13	14	15
RI	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Bila matriks pair-wise comparison dengan nilai CR lebih kecil dari 0,10 maka ketidakkonsistenan pendapat dari decision maker masih dapat diterima jika tidak akan penilaian perlu diulang. Bila matriks pair-wise comparison dengan nilai CR lebih kecil dari 0,10 maka ketidakkonsistenan pendapat dari decision maker masih dapat diterima jika tidak akan penilaian perlu diulang.

3. Metodologi Penelitian

Studi Pendahuluan

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan di dalam studi pendahuluan ini pada dasarnya adalah untuk mengklrifikasi dan mengidentifikasi ketersediaan sarana pendukung dalam melakukan penelitian ini. Hasil dari studi pendahuluan ini antara lain : Lokasi Penelitian di Bandara Kuala Namu; Penelitian ini dilakukan dari pagi hingga malam hari dengan pembagian jam tertentu; Objek penelitian dilakukan pada semua pengunjung Bandara Kuala Namu, pengguna angkutan yang tersedia di lokasi; Data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang didapatkan dari pengguna moda pengunjung Bandara Kuala Namu;

Analisis dengan metode *Analityc Hierarchy Process* (AHP) dan Perangkat lunak sebagai alat bantu yang digunakan dalam melakukan analisis dapat digunakan dengan program *Microsoft Excel*.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang akan digunakan untuk mengumpulkan data, baik berupa alat penelitian, data primer maupun sekunder melalui survei yang dilakukan pada wilayah studi. Penelitian ini membahas bagaimana untuk mengetahui bobot dari alasan – alasan (kriteria-kriteria) yang akan digunakan untuk pemilihan moda dan bobot dari berbagai alternatif angkutan umum dan angkutan pribadi yang melayani rute Kuala Namu-Medan.

Dalam penelitian ini penyusunan level hiraki yang digunakan dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) terdiri dari 3 (tiga) level yaitu : Level 1 (tujuan), adalah menentukan prioritas pemilihan moda angkutan Umum dan angkutan Pribadi (Transportasi); Level II (Kriteria-Subkriteria) terdiri dari beberapa kriteria dan subkriteria dalam menentukan prioritas moda Transportasi dan Level III (Alternatif) terdiri dari beberapa alternatif untuk menentukan yang lebih prioritas dalam pemilihan moda transportasi antara lain : Kereta Api, Mobil Pribadi, Bus, dan Taksi. Selanjutnya Penyusunan level hirarki yang terdiri dari 3 (tiga) level tersebut.

Teknik Analisa Data

Tahap analisa data merupakan bagian evaluasi yang akan membahas mengenai hasil-hasil yang diperoleh. Analisa terhadap hasil pengolahan data yang diperoleh sebelumnya meliputi hal-hal berikut: Perhitungan Rasio Konsistensi, Perhitungan Konsistensi Vektor, Rata-rata Entri (Zmaks), *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR)

4. Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Pengguna Moda

Distribusi pengguna moda berdasarkan karakteristik perjalanan diperoleh segi pekerjaan, usia, moda transportasi yang digunakan, tujuan perjalanan, pendidikan, dan latar belakang menggunakan moda angkutan. Selanjutnya untuk distribusinya menurut Jenis Pekerjaan ditunjukkan pada Tabel 3 dengan jumlah frekwensi dan presentasinya.

Tabel 3. Pengguna Moda Menurut Jenis Pekerjaan

No	Jenis Pekerjaan	Frekuensi (orang)	Presentasi (%)
1.	Pegawai Negeri	56	29,4737
2.	Pegawai Swasta	43	22,6316
3.	Wiraswasta	30	15,7895
4.	Mahasiswa/i	39	20,5263
5.	Buruh	6	3,1579
6	Lainnya	16	8,4210
Jumlah		190	100

Pengguna moda dari Bandara Kuala Namu menuju Medan yang paling dominan adalah Pegawai Negeri Sipil sebesar 29,47% dan yang terendah Buruh sebesar 3,15%, sehingga terlihat pengguna moda adalah yang sering dari luar kota pekerjaannya Pegawai Negeri Sipil.

Tabel 4. Pengguna Moda Menurut Usia

No	Usia (Tahun)	Frekuensi (orang)	Persentasi (%)
1.	16-24	34	17,8947
2.	24-34	63	33,1579
3.	35-44	52	27,3684
4.	45-54	26	13,6842
5.	55-64	8	4,2105
6.	>65	7	3,6842
Jumlah		190	100

Pengguna moda dari Bandara Kuala Namu menuju Medan yang paling dominan adalah ber-usia 24-34 Tahun sebesar 33,15% dan yang terendah usia > 65 Tahun sebesar 3,68%, sehingga terlihat pengguna moda adalah usia produktif.

Tabel 5. Pengguna Moda Menurut Moda Angkutan

No	Angkutan	Frekuensi (orang)	Persentasi (%)
1.	Bus	58	30,5263
2.	Kereta Api	43	22,6316
3.	Mobil Pribadi	52	27,3684
5.	Taksi	37	19,4737
Jumlah		190	100

Pengguna moda dari Bandara Kuala Namu menuju Medan yang paling dominan adalah menggunakan Moda Bus sebesar 30,52% dan yang terendah Moda Taksi sebesar 19,47%.

Tabel 6. Pengguna Moda Menurut Tujuan Perjalanan

No	Tujuan perjalanan	Frekuensi (orang)	Presentasi (%)
1.	Pendidikan	34	17,8947
2.	Bekerja/Bisnis	53	27,8947
3.	Berbelanja	13	6,8421
4.	Rumah/Perumahan	42	22,1053
5.	Berlibur/Rekreasi	31	16,3158
6.	Lain-lain	17	8,9474
Jumlah		190	100

Pengguna moda dari Bandara Kuala Namu menuju Medan yang paling dominan adalah tujuannya Pulang Ke Rumah/Tempat Tinggal sebesar 22,10% dan yang terendah tujuannya lainnya sebesar 8,94% (diluar Sekolah, Bisnis, Berbelanja, Rekreasi dan Pulang ke Rumah/Tempat tinggal).

Tabel 7. Pengguna Moda Menurut Atribut Angkutan

No	Latar Belakang	Frekuensi (orang)	Presentasi (%)
1.	Pertimbangan Kecepatan/Waktu	44	23,1579
2.	Pertimbangan Harga/tarif	55	28,9474
3.	pertimbangan Keamanan	52	27,3684
4.	Pertimbangan Kenyamanan	39	20,5263
Jumlah		190	100

Pengguna moda dari Bandara Kuala Namu menuju Medan yang paling dominan adalah pertimbangan Kecepatan sebesar 28,94% dan yang terendah pertimbangan Kenyamanan sebesar 20,52%.

Tabel 8. Pengguna Moda Menurut Pendidikan Terakhir

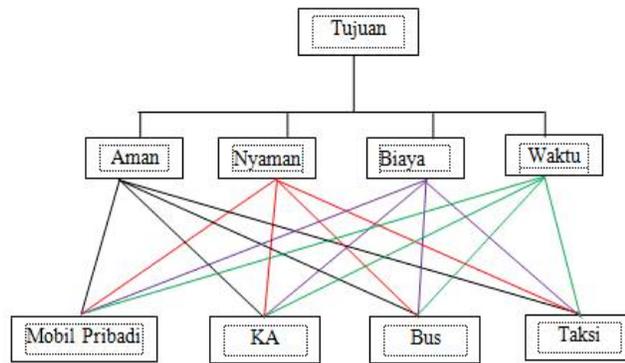
No	Pendidikan	Frekuensi (orang)	Presentasi (%)
1.	SMA	32	16,8421
2.	Diploma	42	22,1053
3.	S1	67	35,2632
4.	S2/S3	40	21,0526
5.	Lainnya	9	4,7368
Jumlah		190	100

Pengguna moda dari Bandara Kuala Namu menuju Medan yang paling dominan adalah berpendidikan Sarjana (S1) sebesar 35,26% dan yang terendah berpendidikan lainnya sebesar 4,73% (diluar SMA, Diploma, S1, S2/S3).

Struktur Hirarki Pemilihan Alternatif Moda

Struktur dan hirarki ditentukan sehingga dapat dilanjutkan pada pengambilan keputusan. Hirarki masalah disusun untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan memperhatikan seluruh elemen keputusan yang terlibat dalam sistem. Sebagian besar masalah menjadi sulit untuk diselesaikan karena proses pemecahannya dilakukan tanpa memandang masalah sebagai suatu sistem dengan suatu struktur tertentu. Oleh karena itu untuk memperoleh keputusan dalam analisa ini maka dibuat hirarki masalah seperti pada Gambar 2 dibawah ini. Dimana secara hirarki ditentukan level 1 adalah tujuan dan level ke 2 adalah atribut (aman, Nyaman, Biaya dan Waktu) dan level ke 3 adalah Moda yang dipilih (Mobil Pribadi, Kereta Api, Bus dan Taksi).

Setiap level di uraikan kedalam matriks perbandingan dengan menggunakan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) untuk menentukan kriteria perjalanan sesuai tujuan dengan atribut perjalanan dan moda yang digunakan seperti dijelaskan pada matriks perbandingan berpasangan Tabel 9 sampai Tabel 13.



Gambar 2. Struktur Hierarki Pemilihan Moda

a. Matriks Perbandingan Berpasangan (*Pairwise Comparison*)

Level 2 (Kriteria)

Tabel 9. Matriks Perbandingan Antar Kriteria Perjalanan Pengguna Moda

Resp.	Kriteria	K1	K2	K3	K4
1	K1	1	5	1	1
	K2	1/5	1	3	3
	K3	1	1/3	1	1/5
	K4	1	1/3	5	1
Jumlah		3,20	6,67	10,00	5,20

Level 3 (Alternatif)

Tabel 10. Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Keamanan Perjalanan Pengguna Moda

Resp.	Kriteria	Mobil Pribadi	Kereta Api	Bus	Taksi
1	Mobil Pribadi	1	1/5	1	5
	Kereta Api	5	1	3	5
	Bus	1	1/3	1	3
	Taksi	1/5	1/5	1/3	1
Jumlah		7,20	1,73	5,33	14

Tabel 11. Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kenyamanan Pengguna Moda

Resp.	Kriteria	Mobil Pribadi	Kereta Api	Bus	Taksi
1	Mobil Pribadi	1	5	3	5
	Kereta Api	1/5	1	3	3
	Bus	1/3	1/3	1	1/4
	Taksi	1/5	1/3	4	1
Jumlah		1,73	6,67	11,00	9,25

Tabel 12. Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Biaya Perjalanan Pengguna Moda

Resp.	Kriteria	Mobil Pribadi	Kereta Api	Bus	Taksi
1	Mobil Pribadi	1	3	1/5	3
	Kereta Api	1/3	1	1/5	3
	Bus	5	5	1	5
	Taksi	1/3	1/3	1/5	1
Jumlah		6,67	9,33	1,60	12

Tabel 13. Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Waktu Perjalanan Pengguna Moda

Resp.	Kriteria	Mobil Pribadi	Kereta Api	Bus	Taksi
1	Mobil Pribadi	1	1/5	1/3	3
	Kereta Api	5	1	5	3
	Bus	3	1/5	1	5
	Taksi	1/3	1/3	1/5	1
Jumlah		9,33	1,73	6,53	12,00

b. Rata-rata Pembobotan untuk Setiap Kriteria dan Alternatif

Rata-rata pembobotan untuk setiap elemen (kriteria) dan hasil rekapitulasinya terkait atribut perjalanan pengguna moda (Aman, Nyaman, Biaya dan waktu perjalanan) dapat dilihat pada Tabel 14 sampai dengan Tabel 18.

Tabel 14. Rata-rata Pembobotan untuk Kriteria

Kriteria	Bobot			
	K1	K2	K3	K4
K1	1,0000	0,9372	11,3973	16,7290
K2	1,0671	1,0000	3,8622	9,3332
K3	0,0877	0,2589	1,0000	4,6958
K4	0,0598	0,1071	0,2130	1,0000
JLH	2,2146	2,3032	16,4725	31,7580

Tabel 15. Rata-rata Pembobotan Alternatif Moda Kriteria Aman

Moda	Bobot			
	Mobil Pribadi	Kereta Api	Bus	Taksi
Mobil Pribadi	1,0000	0,5055	10,0013	9,6524
Kereta Api	1,9783	1,0000	9,0039	9,7721
Bus	0,1000	0,1111	1,0000	0,5561
Taksi	0,1036	0,1023	1,7981	1,0000
Jumlah	3,1819	1,7189	21,8034	20,9806

Tabel 16. Rata-rata Pembobotan Alternatif Moda Kriteria Nyaman

Kriteria	Bobot			
	Mobil Pribadi	Kereta Api	Bus	Taksi
Mobil Pribadi	1,0000	1,3695	11,9247	8,8058
Kereta Api	0,7302	1,0000	10,8776	8,7259
Bus	0,0839	0,0919	1,0000	0,8444
Taksi	0,1136	0,1146	1,1843	1,0000
Jumlah	1,9276	2,5760	24,9865	19,3761

Tabel 17. Rata-rata Pembobotan Alternatif Moda Kriteria Biaya

Kriteria	Bobot			
	Mobil Pribadi	Kereta Api	Bus	Taksi
Mobil Pribadi	1,0000	4,9408	0,6558	4,4306
Kereta Api	0,2024	1,0000	0,4033	2,9242
Bus	1,5248	2,4798	1,0000	3,2683
Taksi	0,2257	0,3420	0,3060	1,0000
Jumlah	2,9529	8,7626	2,3651	11,6230

Tabel 18. Rata-rata Pembobotan Alternatif Moda Kriteria Waktu

Kriteria	Bobot			
	Mobil Pribadi	Kereta Api	Bus	Taksi
Mobil Pribadi	1,0000	0,3033	0,9486	3,8884
Kereta Api	3,2971	1,0000	9,4790	7,9560
Bus	1,0541	0,1055	1,0000	2,8058
Taksi	0,2572	0,1257	0,3564	1,0000
Jumlah	5,6084	1,5345	11,7841	15,6503

c. Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks

Rasio konsistensi dan konsistensi matriks menggunakan formula berikut ini (Saaty, 1994):

(i). *Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks untuk Elemen Level 2 (Kriteria)*

Tabel 19. Penjumlahan Rata-rata Pembobotan untuk Elemen Level 2

Kriteria	Jumlah Rata-rata Bobot
Keamanan	2,2146
Kenyamanan	2,3032
Biaya	16,4725
Waktu	31,7580
Jumlah	52,7483

Nilai matriks sel pertama kolom K1 = nilai sel/jumlah rata-rata K1 sesuai kriteria diperoleh sesuai dengan matriks berikut ini.

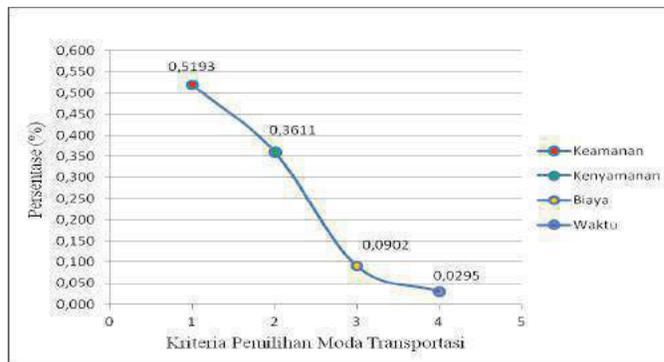
Tabel 20. Matriks Normalisasi dan Bobot Setiap Baris Elemen Level 2

Kriteria	Bobot Normalisasi				
	Keamanan	Kenyamanan	Biaya	Waktu	Parsial
Keamanan	0,4516	0,4069	0,6919	0,5268	0,5193
Kenyamanan	0,4818	0,4342	0,2345	0,2939	0,3611
Biaya	0,0396	0,1124	0,0607	0,1479	0,0902
Waktu	0,0270	0,0465	0,0129	0,0315	0,0295
Jumlah	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Langkah-langkah pencarian nilai rasio konsistensi dan konsistensi matriks adalah: dengan Rasio konsistensi dicari dengan adalah = (Matriks Perhitungan Rata-rata Pembobotan) x (vektor bobot tiap baris); Nilai konsistensi vektor didapatkan melalui pembagian setiap nilai dari rasio konsistensi dengan bobot dari masing-masing baris. Dimana Nilai CR < 0,1 maka jawaban yang diberikan oleh pengguna moda konsisten. Setelah diuji konsistensinya ternyata lebih kecil dari 10%, maka bobot kriteria pemilihan moda transportasi berdasarkan nilai Eigen Vektor diperlihatkan pada Tabel 21.

Tabel 21. Bobot Kriteria “Pemilihan Moda Transportasi Kuala Namu – Medan”

Alternatif	Bobot
Keamanan	0,5193
Kenyamanan	0,3611
Biaya	0,0902
Waktu	0,0295
Jumlah	1,0000



Gambar 3 Bobot kriteria “Pemilihan Moda Transportasi Kuala Namu – Medan”

Tabel 21 dan Gambar 3 terlihat jelas bahwa tingkat persentase antar kriteria sangat berbeda besarnya terutama apabila dibandingkan antar kriteria yang satu dengan kriteria yang lainnya. Dapat dilihat bahwa penilaian pengguna moda terhadap beberapa kriteria menunjukkan bahwa faktor kriteria Keamanan merupakan yang utama dengan pengaruh tingkat kepentingan dengan bobot 0,51,93 (51,93%), kemudian disusul dengan faktor kriteria Kenyamanan dengan bobot 0,3611 (36,11%), faktor kriteria Biaya dengan bobot 0,0902 (9,20%) dan yang terakhir adalah faktor kriteria Waktu 0,0295 (2,95%).

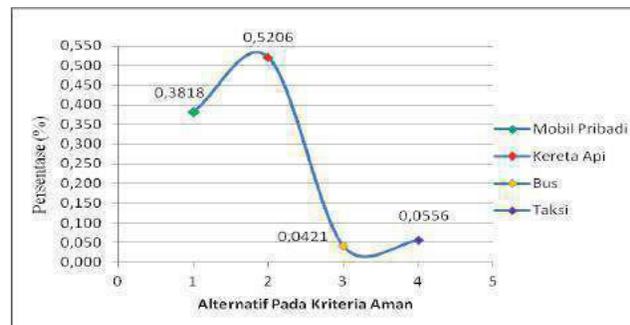
Berdasarkan hasil analisis terlihat bahwa pengguna angkutan tidak terlalu penting Biaya dan Waktu dibandingkan terhadap Keamanan dan Kenyamanan. Oleh sebab itu perlu lebih diperhatikan lagi agar tingkat Keamanan dan Kenyamanan setiap angkutan diperbesar sehingga penumpang tidak lagi harus susah untuk memilih angkutan yang akan digunakan.

(ii). *Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks untuk Kriteria Aman terhadap Alternatif*

Sama seperti cara perhitungan sebelumnya, dilakukan perhitungan untuk kriteria dan alternatif selanjutnya.

Tabel 22. Bobot Alternatif “Pemilihan Moda Transportasi Kuala Namu – Medan” berdasarkan Kriteria Keamanan.

Alternatif	Bobot
Mobil Pribadi	0,3818
Kereta Api	0,5206
Bus	0,0421
Taksi	0,0556
Jumlah	1,0000



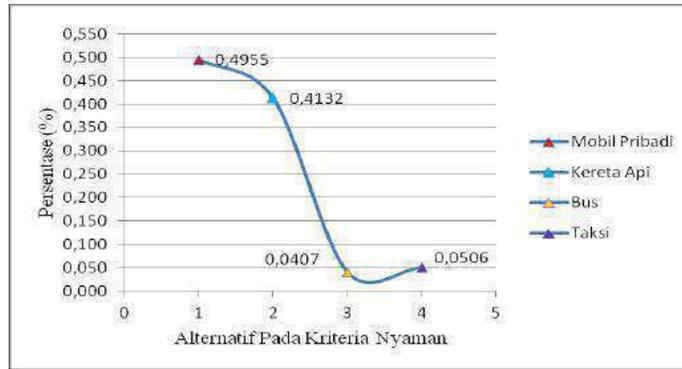
Gambar 4. Bobot Alternatif “Pemilihan Moda Transportasi Kuala Namu – Medan” berdasarkan Kriteria Keamanan”.

(iii). *Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks untuk Kriteria Nyaman terhadap Alternatif*

Sama seperti cara perhitungan sebelumnya, dilakukan perhitungan untuk kriteria dan alternatif selanjutnya

Tabel 23. Bobot Alternatif “Pemilihan Moda Transportasi Kuala Namu – Medan” berdasarkan Kriteria Kenyamanan

Alternatif	Bobot
Mobil Pribadi	0,4955
Kereta Api	0,4132
Bus	0,0407
Taksi	0,0506
Jumlah	1,0000

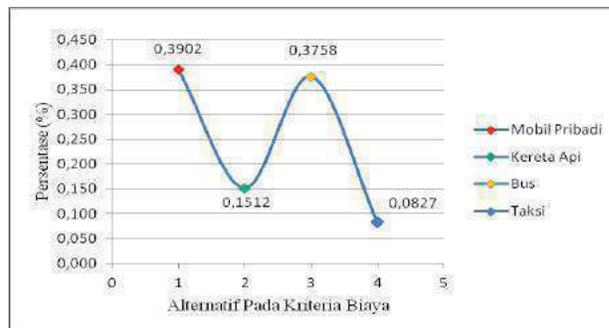


Gambar 5. Bobot Alternatif “Pemilihan Moda Transportasi Kuala Namu – Medan” berdasarkan Kriteria Kenyamanan

(iv). *Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks untuk Kriteria Biaya/Tarif terhadap Alternatif*
 Sama seperti cara perhitungan sebelumnya, dilakukan perhitungan untuk kriteria dan alternatif selanjutnya.

Tabel 24 Bobot Alternatif “Pemilihan Moda Transportasi Kuala Namu – Medan” berdasarkan Kriteria Biaya.

Kriteria	Bobot
Mobil Pribadi	0,3902
Kereta Api	0,1512
Bus	0,3758
Taksi	0,0827
Jumlah	0,9173

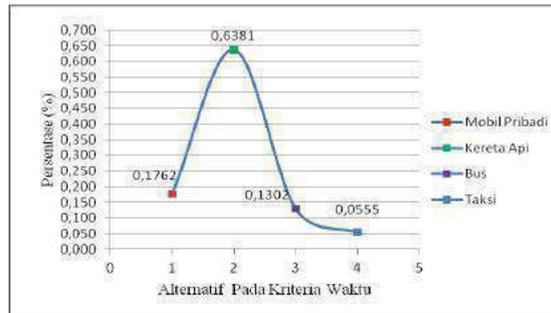


Gambar 6. Bobot Alternatif “Pemilihan Moda Transportasi Kuala Namu – Medan” berdasarkan Kriteria Biaya

(v). *Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks untuk Kriteria Waktu terhadap Alternatif*
 Sama seperti cara perhitungan sebelumnya, dilakukan perhitungan untuk kriteria dan alternatif selanjutnya

Tabel 25 Bobot Alternatif “Pemilihan Moda Transportasi Kuala Namu – Medan” berdasarkan Kriteria waktu Perjalanan.

Alternatif	Bobot
Mobil Pribadi	0,1762
Kereta Api	0,6381
Bus	0,1302
Taksi	0,0555
Jumlah	1,0000



Gambar 7 Bobot Alternatif “Pemilihan Moda Transportasi Kuala Namu Medan” berdasarkan Kriteria Waktu Perjalanan

(vi). Hasil Keseluruhan Bobot parsial dapat dilihat pada Tabel dibawah ini

Berdasarkan hasil analisis dari sampel pengguna moda atau data primer maka dapat dibuat rekapitulasi/rangkuman singkat dari semua hasil yang didapatkan dalam pemilihan angkutan terbaik antara lain : Alasan utama pengguna moda, Alternatif yang menjadi pilihan terbaik serta peringkat tertinggi saat dibandingkan antar angkutan penumpang ataupun barang dari lokasi keberangkatan menuju lokasi tujuan (bandara Kuala Namu menuju Medan).

Tabel 26. Bobot Parsial dari Kriteria dan Alternatif

Alternatif / Kriteria	Aman	Nyaman	Biaya	Waktu
	0,52	0,36	0,09	0,03
M. Pribadi	0,3818	0,4955	0,3903	0,1762
K. Api	0,5206	0,4132	0,1512	0,6381
Bus	0,0421	0,0407	0,3759	0,1302
Taksi	0,0556	0,0506	0,0827	0,0555

Dari data diatas maka akan kita dapatkan ranking dari setiap Alternatif yang menjadi Pilihan Utama dalam melakukan perjalanan dari Bandara Kuala Namu Menuju Kota Medan. Terlihat pada Tabel 28 dibawah ini.

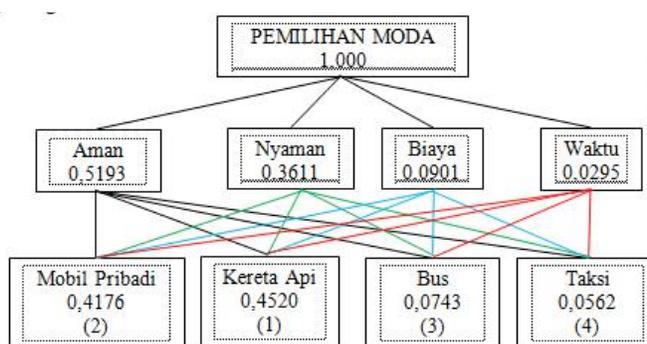
Nilai bobot parsial tiap Kriteria dikali terhadap nilai bobot parsial tiap Alternatif. Untuk Bobot Kriteria terhadap Bobot Mobil Pribadi : Bobot Aman – Bobot Mobil Pribadi : $0,52 \times 0,3818 = 0,1983$; Bobot Nyaman – Bobot Mobil Pribadi : $0,36 \times 0,4955 = 0,1789$; Bobot Biaya – Mobil Pribadi: $0,09 \times 0,3902 = 0,0352$; Bobot Waktu – Bobot Mobil Pribadi : $0,03 \times 0,1762 = 0,0052$; sehingga Total nilai Evaluasi bobot adalah $0,1983 + 0,1789 + 0,0352 + 0,0052 = 0,4176$ dan demikian selanjutnya Kereta Api, Bus dan Taksi.

Dari hasil perkalian, maka dihasilkan total bobot prioritas dengan menjumlahkan hasil perkalian bobot kriteria terhadap alternatif. Dari hasil perhitungan diatas dan dari Tabel 26 diatas dapat ditabelkan seperti pada Tabel 27.

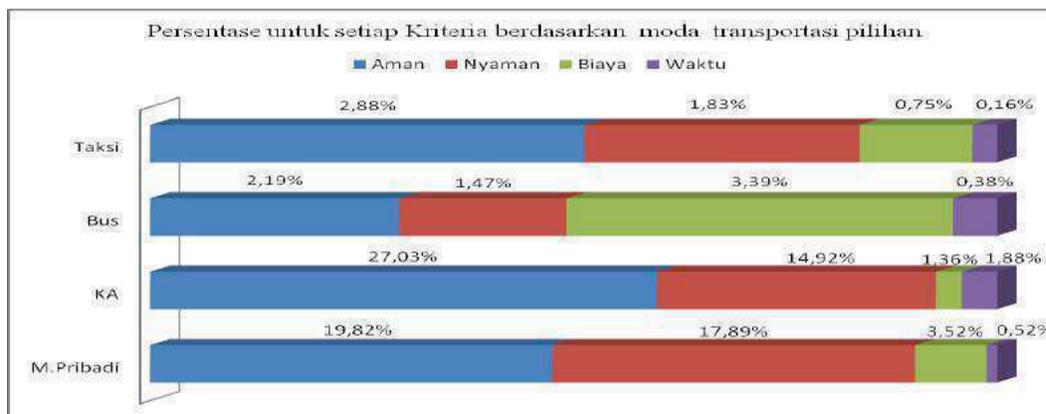
Tabel 27. Total nilai Evaluasi Pemilihan Moda

Moda/ Atribut	Aman	Nyaman	Biaya	Waktu	Total	Prgkt
M. Pribadi	0,1982	0,1789	0,0352	0,0052	0,4176	2
K. Api	0,2703	0,1492	0,0136	0,0188	0,4520	1
Bus	0,0219	0,0147	0,0339	0,0038	0,0743	3
Taksi	0,0288	0,0183	0,0075	0,0016	0,0562	4
Total	0,5193	0,3611	0,0901	0,0295		
Pergkat	1	2	3	4		

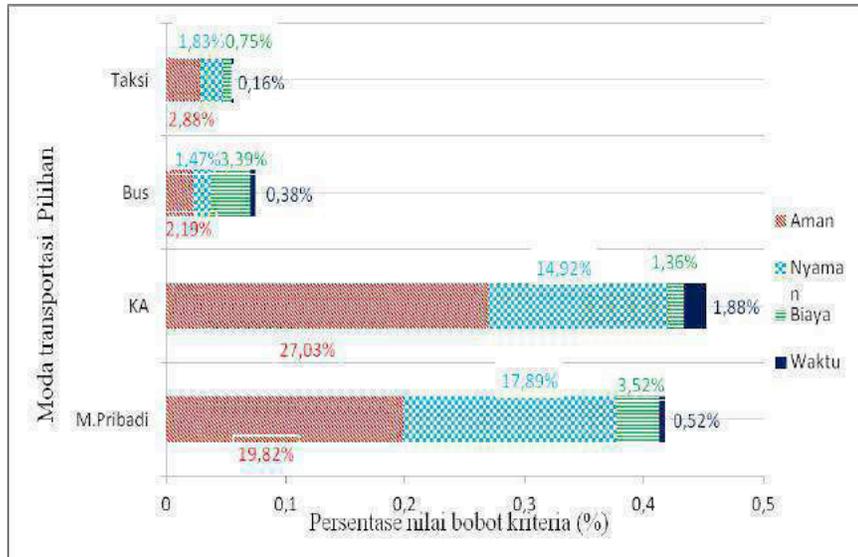
Pemilihan Moda Transportasi Bandara Kuala Namu –Medan dengan menggunakan metode Analytic Hierachy Process diperoleh Kereta Api (45,20%), Mobil Pribadi (41,75%), Bus (7,43%), Taksi (5,62%). Dan untuk Alternatif/alasan yang menjadi pilihan tertinggi antara lain : Keamanan (51,93%), Kenyamanan (36,11%), Tarif/biaya (9,01%) dan Waktu perjalanan (2,95%). Berikutnya dapat disusun dalam bentuk struktur Analytic Hierachy Process (AHP) sebagai berikut ini :



Gambar 8. Struktur AHP Pemilihan Moda Transportasi Kuala Namu Menuju Medan



Gambar 9. Persentase untuk setiap kriteria berdasarkan moda transportasi pilihan. Selanjutnya ditampilkan dalam bentuk gambar diagram batang dengan melihat jumlah dan peringkat tertinggi untuk setiap moda transportasi pilihan berdasarkan nilai bobot persentase kriteria, seperti Gambar 10.



Gambar 10. Nilai Prioritas Pemilihan Moda Transportasi Kuala Namu Menuju Medan

Setelah mendapatkan hasil akhir dari pengolahan data tersebut di atas, telah dilakukan analisis data pembandingan dengan mengambil data pengguna moda terpilih dengan pendidikan yang sama atau lebih dari data pengguna moda sebelumnya yaitu dengan pendidikan \geq S2 (Strata 2/ Magister) sehingga didapatkan hasil seperti pada Tabel 28 sebagai berikut :

Tabel 28 Peringkat tertinggi dalam pemilihan alternatif moda angkutan dari hasil analisis data pembandingan.

	Aman	Nyaman	Biaya	Waktu	Σ	Pgkt
M. Pribadi	0,1466	0,1359	0,0639	0,0711	0,4175	1
K. Api	0,1155	0,0747	0,0227	0,0251	0,2380	2
Bus	0,0576	0,0467	0,0372	0,0209	0,1624	4
Taksi	0,0724	0,0565	0,0251	0,0281	0,1821	3
Σ	0,3922	0,3138	0,1489	0,145	1,000	
Pgk	1	2	3	4		

Hasil bobot prioritas dengan bobot tertinggi adalah Mobil Pribadi (41,74%), Kereta Api (23,80%), Taksi (18,21%), Bus (16,24%). Dan untuk Kriteria/alasan yang menjadi pilihan tertinggi antara lain : Keamanan (39,21%), Kenyamanan (31,37%), Tarif/biaya (14,87%) dan Waktu perjalanan (14,52%). Maka didapatkan hasil perbandingan dari semua analisis dalam berbagai pengguna moda seperti terlihat pada Tabel 29.

Mobil Pribadi dengan total nilai evaluasi (41,76%) dan dibandingkan dengan data pembandingan (41,75%) adalah persentase paling tinggi yaitu 41,78% dengan selisih perbandingan adalah 1,00% (hampir mendekati konsisten), Kereta api dengan total nilai evaluasi (45,20%) dan dibandingkan dengan data pembandingan (23,80%) adalah persentase tertinggi kedua yaitu 34,5% dengan selisih perbandingan adalah 21,31% (jauh dari konsisten) dan Taksi dengan total nilai evaluasi (5,62%) dan dibandingkan dengan data pembandingan (18,21%) adalah persentase tertinggi ketiga dan terendah kedua yaitu 11,92% dengan selisih perbandingan adalah 12,59 % (jauh dari konsisten) dan Bus dengan total nilai

evaluasi (7,43%) dan dibandingkan dengan data pembanding (16,24%) adalah persentase paling rendah yaitu 8,81% dengan selisih perbandingan adalah 11,84% (jauh dari konsisten).

Tabel 29 Hasil perbandingan analisis data primer

Alternatif	Data Primer (Umum)	Data Pembanding (S2)
Mobil Pribadi	0,4176 = 2	0,4175 = 1
Kereta Api	0,4520 = 1	0,2380 = 2
Bus	0,0743 = 3	0,1624 = 4
Taksi	0,0562 = 4	0,1821 = 3

Hasil skala prioritas pemilihan moda transportasi adalah Kereta Api sebagai moda pilihan, maka disesuaikan dengan keadaan yang real di lapangan. Kereta api merupakan Angkutan tercepat yang ada di Kuala Namu menuju Medan (mono rel), selain itu juga Kereta Api sudah terjadwal dan disiplin pada waktu keberangkatan, Nyaman, Aman dan tepat waktu. Adapun hal-hal tersebut adalah suatu alasan utama dalam pemilihan Angkutan. Adanya Kereta Api sebagai angkutan anti macet sangat mempengaruhi para pengguna angkutan umum pada saat ini khusus bagi orang yang melakukan perjalanan perdana, buru-buru/santai, dan dadakan (mis: pekerjaan yang tidak bisa terlambat waktu, suatu kegiatan dimana kita adalah orang yang penting dan harus secepatnya sampai di tempat, dll).

Kedua, angkutan selanjutnya yang menjadi alternatif dalam pemilihan moda adalah Mobil pribadi. Mobil pribadi adalah salah satu angkutan yang paling banyak diminati oleh banyak orang dan terdapat di Indonesia. Dimana Mobil pribadi tidak hanya bisa digunakan untuk 1 orang atau 2 orang tetapi dalam perjalanan keluarga dengan jumlah yang lebih dari 5 orang juga menjadi pilihan utama terkhusus oleh pelaku perjalanan jarak jauh maupun dekat. Apabila kaitkan dengan angkutan lain di bandara Kuala Namu, bahwa Mobil Pribadi adalah angkutan terbanyak yang terdapat di lokasi bandara Kuala Namu dan tidak jarang bagi pelaku perjalanan jauh yang hendak meninggalkan kota Medan dan Sumatera Utara menitipkan kendaraannya di bandara sehingga sewaktu kembalinya ke Medan Ia tidak lagi memikirkan harus naik angkutan lainnya.

Selanjutnya yang menjadi angkutan pilihan terakhir dari Kuala Namu ke Medan adalah Bus dan Taksi. Dimana Bus adalah angkutan umum yang tersedia dan menunggu di stasiun sekitar bandara begitu juga dengan Taksi. Tidak jarang bahwa Bus juga menjadi pilihan favorit bagi pengguna angkutan dari Kuala Namu ke Medan dengan fasilitas yang lumayan baik dan biaya yang sangat terjangkau dibandingkan dengan semua angkutan yang ada di bandara Kuala Namu khusus roda empat. Demikian halnya dengan Taksi yang mana angkutan ini adalah angkutan pilihan terakhir dari beberapa angkutan yang ada di bandara, dikarenakan harga atau tarif yang cukup mahal dibanding dengan Bus dan juga harus berurusan dengan panjang jalan yang akan ditempuh yang mempengaruhi harga atau tarif. Selain itu angkutan ini juga tidak bisa menampung lebih dari 4 orang penumpang seperti angkutan lain yang lebih luwes.

5. Kesimpulan

Berdasarkan analisa data yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Hasil kajian AHP yang dilakukan, pengguna angkutan menganggap bahwa faktor-faktor yang berpengaruh dalam pemilihan moda transportasi Kuala Namu – Medan adalah Keamanan, Kenyamanan, Biaya dan Waktu yang didapatkan selama perjalanan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa faktor yang paling mempengaruhi dari faktor-faktor tersebut adalah faktor Keamanan dengan nilai bobot prioritas pemilihan

sebesar 51,93%, dan diikuti faktor Kenyamanan (36,11%), faktor Biaya (9,01%) dan faktor Waktu (2,95%).

- Dengan melakukan analisa dengan metode AHP dapat diketahui moda terbaik berdasarkan pertimbangan alasan yang dipilih adalah Kereta Api dengan nilai bobot pemilihan sebesar 45,20% moda terbaik yang sebaiknya digunakan saat melakukan perjalanan dari Kualan Namu ke Medan dan disusul Mobil Pribadi sebesar 41,76%, Bus sebesar 7,43%, Taksi sebesar 5,6%.

6. Daftar Pustaka

- Miro, F. (2005). Perencanaan Transportasi. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Morlok, E. (1991). Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Sitindaon, C. (2001). Kajian Model Pemilihan Moda Angkutan Barang antara Kereta Api dan Truk. Tesis Magister Teknik Sipil. Institut Teknologi Bandung.
- Saaty, T. L. (1994). The Analytic Hierarchy Process Vol VI, University of Pittsburgh.
- Santoso, S. (2007). Statistik dengan SPSS. Jakarta: Penerbit Alex Media Komputindo.
- Sukarto, H. (2006). Pemilihan Model Transportasi di DKI Jakarta dengan Analisa Kebikakan Proses hirarki analitik. *Jurnal Teknik Sipil*. 3(1). 25-35. Tangerang.
- Tamin, O.Z. (2000). Perencanaan dan Pemodelan Transportasi. Bandung: Penerbit ITB.
- Walpole, E.R. (1986). Ilmu Peluang dan Statistika Untuk Insinyur dan Ilmuan. Bandung: Penerbit ITB.
- Teknomo, K. (1999). Penggunaan Metode Analytical Hierarchy Process dalam Menganalisa faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemilihan moda ke Kampus. *Jurnal Teknik Sipil*. 1(1). 31-39.