

TUGAS AKHIR

ANALISA PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI UMUM PENUMPANG ANTARA LABI-LABI DAN MINI BUS PADA DAERAH ACEH TENGAH (TAKENGON)

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat – Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

TANWIR ZEKY

1507210187



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : TANWIR ZEKY

Npm : 1507210187

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : "Analisa Pemilihan Moda Transportasi Umum Penumpang Antara Labi-Labi Dan Mini Bus Pada Daerah Aceh Tengah (Takengon)"

Bidang Ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan di terima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

DISETUJI UNTUK DISAMPAIKAN KEPADA
PANITIA UJIAN SKRIPSI
Medan, 7 Oktober 2021

Dosen Pembimbing I



Ir. Tri Rahayu, M.Si

Dosen Pembimbing II



Hj. Irma Dewi, ST., M.Si

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : TANWIR ZEKY
Npm : 1507210187
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : "Analisa Pemilihan Moda Transportasi Umum Penumpang Antara Labi-Labi Dan Mini Bus Pada Daerah Aceh Tengah (Takengon)"
Bidang Ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan di terima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 7 Oktober 2021

Dosen Pembimbing I



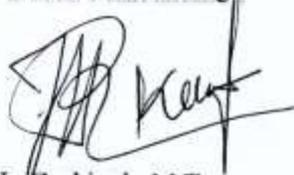
Ir. Tri Rahayu, M.Si

Dosen Pembimbing II



Hj. Irma Dewi, ST., M.Si

Dosen Pemanding I



Ir. Zurkiyah, M.T

Dosen Pemanding II



Assoc. Prof. DR. Fahrizal Z.M.Sc

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



Assoc. Prof. DR. Fahrizal Z.M.Sc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Tanwir Zeky

Tempat /Tanggal Lahir : Kebayakan 12 juli 1997

NPM :1507210187

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Analisa Pemilihan Moda Trasnportasi Umum Penumpang Antara Labi-Labi Dan Mini Bus Pada Daerah Aceh Tengah (Takengon)”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari di duga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh Tim Fakultas yang di bentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/ kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 17 Oktober 2021
Saya yang menyatakan,




Tanwir Zeky

ABSTRAK

ANALISA PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI UMUM PENUMPANG ANTARA LABI-LABI DAN MINI BUS PADA DAERAH ACEH TENGAH (TAKENGON) (Studi Kasus)

Tanwir Zeky
1507210187

Ir. Tri Rahayu. M.Si
Hj. Irma Dewi, ST, Msi

Studi Pemilihan Moda Transportasi Penumpang Antara Labi-Labi Dan Mini Bus Pada Daerah Aceh Tengah (Takengon) bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik pemilihan moda transportasi serta mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi penumpang dalam pemilihan moda transportasi menuju kawasan pusat kota dan pergerakan. Studi ini dilakukan dengan menggunakan metode analisis pemilihan moda terhadap karakteristik pemilihan moda transportasi oleh penumpang dan metode evaluatif berupa analisa korelasi variabel yang mempengaruhi pemilihan moda transportasi serta analisa pemodelan pemilihan moda transportasi oleh pengguna angkutan umum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot yang lebih konsisten adalah bobot kenyamanan dengan nilai 0,174 %, bobot waktu dengan nilai 0,167 %, bobot headway dengan nilai 0,157%, bobot biaya dengan nilai 0,159 %, bobot keamanan dengan nilai 0,152 %, dan bobot kemudahan 0,19 %.. Kesimpulan dari penelitian ini menjelaskan bahwa variabel waktu tempuh, biaya tempuh, jarak tempuh dan intensitas pergantian moda transportasi merupakan variabel yang mempengaruhi pengguna angkutan umum dalam melakukan pemilihan moda transportasi yang banyak digunakan adalah jenis angkutan Mini Bus dengan 66.66 % dan angkutan kota (labi-labi) dengan nilai 33.33 % menuju Kawasan pusat kota Takengon.

Kata Kunci : Pergerakan, transportasi, metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

ABSTRACT

ANALYSIS OF SELECTION OF PUBLIC TRANSPORTATION MODES PASSENGER BETWEEN LABI-LABI AND MINI BUS IN CENTRAL ACEH (TAKENGON) AREA (Case study)

Tanwir Zeky
1507210187

Ir. Tri Rahayu. M.Si
Hj. Irma Dewi, ST, Msi

The Study on the Selection of Passenger Transportation Modes Between Labi-Labi and Mini Buses in the Central Aceh Region (Takengon) aims to identify the characteristics of the choice of transportation modes and determine the factors that influence passengers in choosing the mode of transportation to the downtown area and their movement. This study was conducted using a fashion selection analysis method on the characteristics of the selection of transportation modes by passengers and evaluative methods in the form of correlation analysis of variables that affect the choice of transportation modes and analysis of modeling the selection of transportation modes by public transport users. The results showed that the more consistent weights were comfort weights with a value of 0.174%, time weights with a value of 0.167%, headway weights with a value of 0.157%, cost weights with a value of 0.159%, safety weights with a value of 0.152%, and a convenience weight of 0.19. %. The conclusion of this study explains that the variables of travel time, travel costs, mileage and intensity of changing modes of transportation are variables that affect public transport users in choosing the mode of transportation that is widely used is the type of Mini Bus transportation with 66.66% and city transportation (labi-labi) with a value of 33.33% towards the downtown area of Takengon.

Keywords: Movement, transportation, Analytical Hierarchy Process (AHP) method

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah Rabbil'aalamiin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya kepada penulis untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul ” *Analisa Pemilihan Moda Transportasi Umum Penumpang Antara Labi-Labi Dan Mini Bus Pada Daerah Aceh Tengah (Takengon)*”. Laporan ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan tahap Sarjana Strata-1 di Program Studi Teknik Sipil, Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara Medan.

Dengan segala keterbatasan kemampuan penyusun menyadari bahwa dalam laporan ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Dalam perwujudannya yang merupakan karunia dan nikmat yang besar, hanya doa dan rasa syukur sebagai ungkapan yang dapat dipanjatkan kehadirat Illahi Rabbi Allah SWT. Penulisan laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan, semangat dan bantuan berbagai pihak. Oleh sebab itu penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar – besarnya kepada:

2. Ibu Ir. Tri Rahayu. M.Si selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih atas kesediaan dan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun laporan Tugas Akhir.
3. Ibu Irma Dewi. ST. M.Si. selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih atas waktu dan kesedian Ibu untuk masukan dan bimbingannya.
4. Ibu Ir. Zurkiyah, M.T selaku Dosen Pembanding I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini,
5. Bapak Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Z, M.Sc Pembanding II dan penguji, yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Munawar Alfanshury, ST., M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan dalam penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Ayahanda Syehmin.,S.E dan Ibunda tercinta Patimah.,S.pd, Ananda ucapkan banyak terima kasih atas segala Doa, kasih sayang, bimbingan dan dukungannya baik moril maupun materi yang telah Ananda terima selama ini. Ananda panjatkan do'a kepada orang tua saya "*Rabbighfirli Waliwalidayya Warhamhuma Kama Rabbayani Shaghira*" ("*Ya Tuhanku, Ampunilah Dosaku Dan Dosa Ayah Serta Ibuku, Kasihanilah Mereka Sebagaimana Kasih Mereka Padaku Sewaktu Aku Masih Kecil*").
10. Kepada kakak saya Zubaini.Amd.,Keb terima kasih atas dukungan dan mendengarkan keluh kesah penulis.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil.

Medan, oktober 2021

Tanwir Zeky

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SIMNOL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1. 1. Latar Belakang	1
1. 2. Rumusan Masalah	3
1. 3. Ruang Lingkup Masalah	3
1. 4. Tujuan Penelitian	3
1. 5. Manfaat Penelitian	4
1. 6. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Umum	6
2.2. Sistem Transportasi	7
2.2.1. Pengertian	7
2.3. Moda Transportasi	9
2.3.1. Pengertian Moda Transportasi	9
2.3.2. Hubungan Antara Sistem Transportasi dengan Sistem Aktivitas	10
2.4. Model Pemilihan Moda	11
2.4.1. Faktor –Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Moda	13
2.4.2. Pendekatan Model Pemilihan Moda	15
2.5. Angkutan Umum (<i>Public Transportation</i>)	17
2.6. Kondisi Angkutan Umum	18
2.6.1. Mini Bus	18
2.6.2. Tarif Angkutan Umum	19
2.7. <i>Analitycal Hierarchy Process</i> (AHP)	20
2.7.1. Aksioma-aksioma <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	23
	viii

2.7.2.Prinsip-Prinsip Dasar <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	24
2.7.3.Penyusunan Prioritas	26
2.7.4. <i>Eigen Value</i> dan <i>Eigen Vector</i>	28
2.7.5.Pembobotan Untuk Setiap Kriteria dan Alternatif	28
2.7.6.Perhitungan Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks	28
2.7.7.Pengambilan Teknik Sampel	29
2.7.8.Uji Konsistensi dan Rasio	29
2.8. Studi Terdahulu	32
BAB 3 METODE PENELITIAN	34
3.1. Bagan Alir Penelitian	34
3.2. Lokasi Dan Waktu Penelitian	35
3.3. Pelaksanaan Survei Pengumpulan Data	37
3.4. Tahap-tahap Penelitian	37
3.5. Langkah-langkah Mewawancarai	42
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN	44
4. 1. Prosedur Penentuan Sampel	44
4. 2. Struktur Hierarchy Pemilihan Alternatif Moda Terbaik	45
4. 3. Matriks Perbandingan Berpasangan (<i>Pairwise Comparison</i>)	45
4. 3. 1. Level 2 (Alasan)	45
4. 3. 2. Level 3 (Alternatif)	46
4. 4. Pengolahan Data	47
4. 4. 1. Perhitungan Rata-rata Pembobotan Untuk Setiap Kriteria dan Alternatif	47
4. 4. 2. Perhitungan Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks	49
4.4.2.1 Perhitungan Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks untuk Elemen Level 2 (Kriteria)	49
4.4.2.2 Perhitungan Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks untuk Alternatif pada Kriteria Biaya	52
4.4.2.3 Perhitungan Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks untuk Alternatif pada Kriteria Waktu	54
4.4.2.4 Perhitungan Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks untuk Alternatif pada Kriteria <i>Headway</i>	56
4.4.2.5 Perhitungan Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks untuk Alternatif pada Kriteria Kemudahan	59
4.4.2.6 Perhitungan Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks untuk Alternatif pada Kriteria Keamanan	61

4.4.2.7 Perhitungan Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks untuk Alternatif pada Kriteria Kenyamanan	63
4. 4. 3. Penentuan Bobot Prioritas	66
4. 4. 3. 1. Level 3	66
4. 4. 3. 2. Level 2	67
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1. Kesimpula	.68
5.2. Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	xi
LAMPIRAN	xii
DAFTAR KUISIONER	xiii
DOKUMENTASI	xv
 DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Matriks perbandingan berpasangan (Saaty, 1994).	26
Tabel 2.2: Skala penilaian elemen hirarki (Saaty,1993).	27
Tabel 2.3: Nilai Indeks Random.	30
Tabel 3.1: Tarif atau biaya Mini Bus – Angkutan Kota	36
Tabel 3.2: Kireteria Mini Bus Cendrawasih	39
Tabel 3.3: Jenis Angkutan Kota (Labi-Labi)	39
Tabel 3.4: Jadwal Keberangkatan Mini Bus – Angkutan Kota	40
Tabel 4.1: Hasil kuisioner matriks perbandingan antar kriteria dari responden 1.	45
Tabel 4.2: Hasil kuisioner matriks perbandingan berpasangan antar biaya setiap alternatif dari responden 1.	46
Tabel 4.3: Hasil kuisioner matriks perbandingan berpasangan antar waktu setiap alternatif dari responden 1.	46
Tabel 4.4: Hasil kuisioner matriks perbandingan berpasangan antar <i>headway</i> setiap alternatif dari responden 1.	46
Tabel 4.5: Hasil kuisioner matriks perbandingan berpasangan antar kemudahan setiap alternatif dari responden 1.	46
Tabel 4.6: Hasil kuisioner matriks perbandingan berpasangan antar keamanan setiap alternatif dari responden 1.	47
Tabel 4.7: Hasil kuisioner matriks perbandingan berpasangan antar kenyamanan setiap alternatif dari responden 1.	47
Tabel 4.8: Perhitungan rata-rata pembobotan untuk kriteria.	47
Tabel 4.9: Perhitungan rata-rata pembobotan alternatif moda kriteria biaya.	48
Tabel 4.10: Perhitungan rata-rata pembobotan alternatif moda kriteria waktu.	48
Tabel 4.11: Perhitungan rata-rata pembobotan alternatif moda kriteria <i>headway</i> .	48
Tabel 4.12: Perhitungan rata-rata pembobotan alternatif moda kriteria kemudahan.	48
Tabel 4.13: Perhitungan rata-rata pembobotan alternatif moda kriteria keamanan.	48
Tabel 4.14: Perhitungan rata-rata pembobotan alternatif moda kriteria kenyamanan.	49
Tabel 4.15: Penjumlahan rata-rata pembobotan untuk elemen level 2.	49

Tabel 4.16: Matriks normalisasi dan bobot setiap baris elemen 2.	50
Tabel 4.17: Penjumlahan rata-rata pembobotan untuk alternatif kriteria biaya.	52
Tabel 4.18: Matriks normalisasi dan bobot untuk alternatif moda pada kriteria biaya.	53
Tabel 4.19: Penjumlahan rata-rata pembobotan untuk alternatif moda pada Kriteria waktu.	54
Tabel 4.20: Matriks normalisasi dan bobot untuk alternatif pada kriteria waktu.	55
Tabel 4.21: Penjumlahan rata-rata pembobotan untuk alternatif moda pada kriteria <i>headway</i> .	57
Tabel 4.22: Matriks normalisasi dan bobot untuk alternatif pada kriteria <i>headway</i> .	57
Tabel 4.23: Penjumlahan rata-rata pembobotan untuk alternatif moda pada kriteria kemudahan.	59
Tabel 4.24: Matriks normalisasi dan bobot untuk alternatif pada kriteria kemudahan.	60
Tabel 4.25: Penjumlahan rata-rata pembobotan untuk alternatif moda pada kriteria keamanan.	61
Tabel 4.26: Matriks normalisasi dan bobot untuk alternatif pada kriteria keamanan.	62
Tabel 4.27: Penjumlahan rata-rata pembobotan untuk alternatif moda pada kriteria kenyamanan.	64
Tabel 4.28: Matriks normalisasi dan bobot untuk alternatif pada kriteria kenyamanan.	64
Tabel 4.29: Rekapitulasi bobot parsial setiap level.	66
Tabel 4.30: Bobot prioritas level 3.	67
Tabel 4.31: Bobot prioritas level 2.	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Sistem Transportasi Makro	10
Gambar 2.2: Proses pilihan lebih dari 2 moda yang dipilih	12
Gambar 2.3: Skema langkah-langkah pemilihan moda	16
Gambar 2.4: Bagan Struktur Hirarki yang lengkap	25
Gambar 2.5: Bagan Struktur Hirarki yang tidak lengkap	25
Gambar 3.1 : Bagan Alir Penelitian	34
Gambar 4.1: Struktur <i>Hierarchy</i> pemilihan alternatif moda terbaik.	45

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

CI	=	Rasio penyimpangan (deviasi) konsistensi (<i>consistency index</i>)
λ_{max}	=	Nilai <i>eigen</i> terbesar dari matriks berordo n
n	=	Ordo matriks
CR	=	Rasio konsistensi
RI	=	Indeks random
Z_{max}	=	Rata-rata entri
XG	=	Rata-rata Geometrik

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Transportasi mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia, karena transportasi mempunyai pengaruh besar terhadap perorangan, masyarakat, pembangunan ekonomi, dan sosial politik suatu negara. Tanpa adanya transportasi sebagai sarana penunjang, tidak dapat diharapkan tercapainya hasil yang memuaskan dalam usaha pembangunan berbagai aspek dari suatu negara. Maka sudah seharusnya perkembangan dalam transportasi atau sistem pengangkutan khususnya angkutan darat harus dipikirkan sejak dini.

Pemilihan moda dapat dikatakan sebagai tahap terpenting dalam perencanaan transportasi. Ini karena peran kunci dari angkutan umum dalam berbagai kebijakan transportasi. Tidak seorangpun dapat menyangkal bahwa moda angkutan umum menggunakan ruang jalan jauh lebih efisien daripada moda angkutan pribadi (Tamin, 1997).

Pemilihan moda transportasi menurut sebagian ahli perencanaan transportasi, dianggap sebagai tahapan terpenting dalam perencanaan transportasi. Karena pada tahap pilihan moda ini untuk menentukan karakteristik apa saja yang akan kita nikmati saat kita memilih moda angkutan tersebut.

Pemilihan terhadap moda tersebut bervariasi berdasarkan tingkat kepuasan yang ditawarkan tiap moda angkutan. Tingkat kepuasan yang ditawarkan tiap moda angkutan dapat berubah - ubah. Hal tersebut disebabkan oleh perubahan karakteristik dari pemilihan moda itu sendiri. Perubahan karakteristik seperti berubahnya biaya perjalanan dari suatu moda akibat kenaikan harga bahan bakar minyak, kepadatan lalu lintas kendaraan bermotor di jalan-jalan kota yang semakin bertambah, sehingga sering menimbulkan kemacetan lalu lintas yang berakibat pada keterlambatan perjalanan, dan juga fasilitas-fasilitas keamanan dan juga keamanan yang ada pada setiap moda kendaraan akan berpengaruh terhadap keputusan seseorang.

Rencana Tata Ruang Wilayah Aceh Tengah telah mengamanatkan bahwa ibukota kabupaten terdiri dari 3 kecamatan, yang selanjutnya menjadi lingkup

wilayah Perkotaan Takengon. Dalam kegiatan penyusunan Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi Kawasan Perkotaan Takengon, terdapat tiga kecamatan yang menjadi cakupan deliniasi perencanaan yang termasuk kedalam Kawasan Perkotaan Takengon. Kecamatan tersebut adalah Kecamatan Lut Tawar dengan luas 83,10 km² atau 8.310 Ha, Kecamatan Bebayakan dengan luas 48,18 Km² atau 4.818 Ha, serta Kecamatan Bebesen dengan luas 28,96 Km² atau 2.896 Ha. Kawasan perkotaan Takengon dikenal dengan kota parawisata yang banyak dikunjungi wisatawan luar kota maupun dalam kota yaitu danau laut tawar yang masih begitu alami, Takengon juga penghasil kopi terbesar di Asia Tenggara, dan Takengon juga penghubung daerah di Aceh antara lain Bener Meriah, Gayo Lues, Nagan Raya, dan daerah lainnya.

Sejauh ini, sistem pelayanan moda angkutan antar kampung di Kawasan Perkotaan Takengon masih melayani 7 rute yang dilayani oleh trayek AKDP melalui rute Takengon-Sp.Teritit, rute TKN-SP Gelelungicelala, rute Takengon-BlangKejeren, rute Tkn-Blangkejeren-Kutacane, rute Takengon-Sp.Teritit. Untuk kebutuhan perjalanan sehari-hari masyarakat lebih banyak menggunakan kendaraan pribadi seperti mobil, sepeda motor, atau becak bermotor. Untuk Wilayah studi yang akan diteliti adalah moda angkutan umum yang melayani rute antar kota atau antar kecamatan yang melalui jalan utama, yaitu rute Terminal Tipe B – Sp teritit dengan angkutan mini bus dan labi-labi.

Hal inilah yang melatar belakangi untuk menganalisis kinerja pelayanan angkutan umum penumpang antara Labi-Labi dan mini bus (Cendrawasih) trayek Kota Takengon. Maka hal yang perlu diperhatikan adalah faktor-faktor atau kriteria-kriteria apa saja yang mempengaruhi pemilihan dan besar pengaruhnya terhadap kedua moda tersebut yang mana pada akhirnya kita dapat mengetahui prioritas pilihan alternatif moda berdasarkan semua pertimbangan kriteria yang dipilih.

Untuk mengambil suatu keputusan didalam memilih moda maka diperlukan suatu sistem pendukung keputusan, yaitu proses analisis didalam memilih suatu alternatif yang terbaik dengan memanfaatkan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang merupakan sistem pendukung keputusan berupa hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia (Saaty, 1993).

1. 2. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah kinerja angkutan penumpang umum trayek Kota Takengon.
2. Bagaimanakah persepsi pelaku perjalanan dalam hal pemilihan moda angkutan umum.
3. Bagaimanakah tingkatan dari kriteria atau alasan yang dipilih pelaku perjalanan dalam memilih angkutan umum.
4. Bagaimanakah prioritas penumpang memilih alternatif moda berdasarkan pertimbangan kriteria yang dipilih.

1. 3. Ruang Lingkup Masalah

Penelitian ini mempunyai beberapa batasan dalam pelaksanaannya, antara lain:

1. Jenis kendaraan umum yang diteliti yaitu Labi-Labi dan Mini Bus (Cendrawasih).
2. Data yang didapat dari hasil pengisian kuisioner oleh para responden yang benar-benar mengetahui moda transportasi yang digunakan.
3. Penelitian ini dilakukan hanya mengambil pergerakan di Seputar Kota Takengon.
4. Faktor-faktor atau parameter yang ditinjau dalam menganalisis kinerja pelayanan angkutan umum yaitu: waktu tempuh, biaya, *headway*, kemudahan (aksesibilitas), keamanan, dan kenyamanan dengan menggunakan metode AHP.

1. 4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Untuk mengevaluasi kinerja angkutan umum trayek dikawasan Perkotaan Takengon atau sebaliknya.
2. Untuk mengetahui persepsi pelaku perjalanan dalam hal pemilihan moda angkutan umum.
3. Untuk menyusun hirarki (tingkatan) dari kriteria alasan yang dipilih pelaku perjalanan dalam memilih angkutan umum.
4. Untuk mengetahui prioritas pemilihan alternatif moda berdasarkan pertimbangan kriteria yang dipilih.

1. 5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang permasalahan dan tujuan penelitian, maka penelitian ini akan bermanfaat untuk:

1. Secara teoritis meningkatkan pemahaman dalam menganalisa dan pembahasan data untuk mengetahui perbedaan atau perbandingan dari hasil yang dikaji secara umum.
2. Secara praktis dapat mengetahui masalah kinerja angkutan penumpang umum khususnya pada angkutan penumpang umum trayek Kota Takengon.

1. 6. Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yang dianggap perlu. Metode dan prosedur pelaksanaannya secara garis besar adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

berisi tentang uraian latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 STUDI PUSTAKA

berisi tentang uraian dasar-dasar teori yang mendukung dan memberikan pemahaman singkat melalui penjelasan umum yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

berisi tentang langkah-langkah kerja yang akan dilakukan dan cara memperoleh data yang relevan dengan penelitian ini.

BAB 4 ANALISA DATA

berisi tentang pembahasan mengenai data-data yang dikumpulkan, kemudian dianalisis atau diolah sesuai dengan metodologi penelitian.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

berisi tentang kesimpulan logis berdasarkan analisis data temuan dan bukti yang disajikan sebelumnya, yang menjadi dasar untuk menyusun suatu saran sebagai suatu usulan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

10.1. Umum

Pengertian transportasi berasal dari kata Latin yaitu *transportare*, dimana *trans* berarti seberang atau lain dan *portare* berarti mengangkut atau membawa (sesuatu) dari suatu tempat ke tempat yang lainnya. Ini berarti transportasi merupakan suatu jasa yang diberikan, guna menolong orang dan barang untuk dibawa dari suatu tempat ke tempat lainnya. Dengan demikian transportasi dapat diberi definisi sebagai usaha dan kegiatan mengangkut atau membawa barang dan/atau penumpang dari suatu tempat ke tempat lainnya.

Kondisi kehidupan ekonomi masyarakat yang semakin meningkat menyebabkan masyarakat mulai meninggalkan angkutan umum dan beralih ke kendaraan pribadi. Dimana kepemilikan kendaraan pribadi belakangan ini menjadi gaya masyarakat. Kepemilikan kendaraan yang meningkat tidak diimbangi dengan penambahan jaringan jalan. Ini tentu saja akan membebani jaringan jalan yang ada, apalagi banyak ruas jalan yang digunakan sebagai sarana selain lalu lintas seperti parkir, berjualan, dan lain-lain. Untuk mengimbangi atau mungkin menekan laju kepemilikan dan penggunaan kendaraan pribadi sebaiknya dilakukan perbaikan angkutan umum. Perbaikan dapat berupa peningkatan kemampuan angkut yang besar, kecepatan yang tinggi, keamanan dan kenyamanan perjalanan yang memadai. Karena angkutan umum sifatnya bukan saja mengejar keuntungan semata, maka sebaiknya dilakukan biaya perjalanan yang dibayarkan oleh penumpang merupakan harga atau biaya transportasi yang terjangkau khususnya untuk penumpang golongan ekonomi menengah ke bawah (Syawaluddin, 2007).

Karena pengguna angkutan pribadi cenderung meningkat dengan berbagai alasan maka perlu dilakukan usaha untuk memperbaiki sistem transportasi secara menyeluruh. Tetapi karena keterbatasan dana maka dilakukan skala prioritas dengan segala konsekuensi yang mengikutinya. Kecenderungan kinerja angkutan umum dapat menurun akibat peningkatan jumlah kendaraan pribadi di jalan raya

yang mengakibatkan kecepatan rata-rata akan terus menurun. Ini mengakibatkan jumlah orang yang diangkut per arah per jam akan berkurang. Penggunaan jalan perlu kembali dipertimbangkan mengingat kemampuan daya angkut yang besar, kecepatan rata-rata yang cukup tinggi dan tingkat kenyamanan yang baik (Syawaluddin, 2007).

Karena itu, dalam analisis kebutuhan biasanya diperhitungkan hubungan perjalanan dengan sosioekonomi atau perjalanan dengan atribut sistem transportasi secara langsung. Harus diakui bahwa dengan cara ini, terkandung secara implisit hubungan yang lebih fundamental antara kebutuhan beraktifitas dan ketersediaan.

Pemilihan moda mungkin merupakan model terpenting dalam perencanaan transportasi. Hal ini disebabkan karena kunci dari angkutan umum dalam berbagai kebijakan transportasi. Tidak seorang pun dapat menyangkal bahwa moda angkutan umum menggunakan ruang jalan jauh lebih efisien dari pada moda angkutan pribadi (Tamin, 1997).

10.2. Sistem Transportasi

10.2.1. Pengertian

Sistem transportasi merupakan gabungan dari dua defenisi, yaitu sistem dan transportasi. Sistem adalah suatu bentuk keterikatan dan keterkaitan antara satu variabel dengan variabel yang lain dalam tatanan yang terstruktur, sedangkan transportasi adalah suatu usaha untuk memindahkan, menggerakkan, mengangkut atau mengalihkan orang atau barang dari suatu tempat ke tempat yang lain. Maka dari kedua pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa sistem transportasi adalah suatu bentuk keterikatan dan keterkaitan antara berbagai variabel dalam suatu kegiatan atau usaha untuk memindahkan, menggerakkan, mengangkut atau mengalihkan orang atau barang dari satu tempat ke tempat lain secara terstruktur untuk tujuan tertentu.

Sistem transportasi didukung oleh alat pendukung untuk menjamin lancarnya proses perpindahan sesuai dengan waktu yang diinginkan sehingga memberikan optimalisasi proses pergerakan tersebut. Alat pendukung ini berupa sarana dan prasarana yang meliputi ruang untuk bergerak (jalan raya), tempat awal atau akhir pergerakan (terminal), yang bergerak (alat angkut atau kendaraan dalam bentuk

apapun), dan pengelolaan unsur tersebut. Adapun tujuan perencanaan sistem transportasi ini adalah:

- Mencegah masalah yang tidak diinginkan yang diduga akan terjadi pada masa yang akan datang.
- Mencari jalan keluar untuk berbagai masalah yang ada.
- Melayani kebutuhan transportasi seoptimum dan seimbang mungkin.
- Mempersiapkan tindakan atau kebijakan untuk tanggapan dimasa yang akan datang.
- Mengoptimalkan penggunaan daya dukung (sumber daya) yang ada.

Adapun jenis-jenis transportasi yang ada di Indonesia, yaitu:

1. Transportasi Jalan

Moda transportasi jalan dapat dikelompokkan atas dua kelompok besar yaitu moda kendaraan tidak bermotor dan moda kendaraan bermotor. Pembagian lain yang juga masih bisa dilakukan adalah moda kendaraan pribadi dan moda kendaraan umum.

2. Transportasi Kereta Api

Kereta api merupakan sarana transportasi berupa kendaraan dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan kendaraan lainnya ataupun sedang bergerak di atas rel. Dengan demikian kereta api hanya dapat bergerak atau berjalan pada lintasan (jaringan) rel. Transportasi ini sangat efisien untuk jumlah penumpang yang tinggi dan angkutan barang dalam jumlah yang besar. Karena sifatnya sebagai angkutan massal efektif. Beberapa negara sudah berusaha mememanfaatkannya secara maksimal sebagai alat transportasi utama.

3. Transportasi Laut

Kamus besar bahasa Indonesia mendefinisikan kapal sebagai kendaraan pengangkut penumpang dan barang melalui laut. Kapal didefinisikan kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi, ditarik, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah.

4. Transportasi Udara

Penerbangan didefinisikan sebagai kesatuan sistem yang terdiri atas pemanfaatan wilayah udara, pesawat udara, bandar udara, angkutan udara, dan navigasi penerbangan. Pesawat udara adalah alat yang dapat terbang di Atmosfer karena gaya angkat dari reaksi udara.

5. Transportasi Pipa

Transportasi pipa merupakan perangkat transportasi angkutan barang melalui pipa. Biasanya digunakan untuk angkutan gas dan cairan dalam jumlah yang besar, tetapi dapat juga mengangkut barang yang dikemas dalam kapsul yang didorong dengan tekanan udara, ataupun air kebutuhan industri ataupun ke perumahan.

2.3. Moda Transportasi

2.3.1. Pengertian Moda Transportasi

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. Menurut Morlok (1998) mengungkapkan transportasi bukanlah tujuan akhir, tapi merupakan suatu alat untuk mencapai maksud lain dan sebagai akibat adanya pemenuhan kebutuhan (*derived demand*) karena keberadaan kegiatan manusia yang timbul dari permintaan atas komoditas jalan.

Untuk mencapai kondisi yang ideal sangat ditentukan oleh beberapa faktor yang menjadi komponen transportasi, yaitu kondisi prasarana jalan serta sistem jaringan dan kondisi sarana (kendaraan). Dan yang tidak kalah pentingnya ialah sikap mental pemakai fasilitas transportasi tersebut.

Menurut Tamin (1997) Transportasi diselenggarakan dengan tujuan:

1. Mewujudkan lalu lintas dan angkutan jalan yang selamat, aman, cepat, lancar, tertib dan teratur.

2. Memadukan transportasi lainnya dalam suatu kesatuan sistem transportasi nasional.
3. Menjangkau seluruh pelosok wilayah daratan untuk menunjang pemerataan pertumbuhan dan stabilitas serta sebagai pendorong, penggerak, dan penunjang pembangunan nasional.

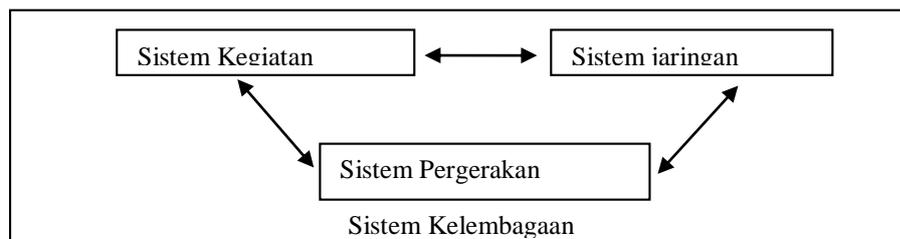
Sarana transportasi merupakan kebutuhan utama dalam bidang sosial, ekonomi, maupun pendidikan. Penyediaan sarana angkutan umum merupakan faktor pendukung utama kelancaran aktivitas masyarakat, baik untuk *captive travellers* maupun *choice travellers*. Bagi *captive travellers* perjalanan menggunakan angkutan umum merupakan pilihan satu-satunya, sedangkan bagi *choice travellers* pemilihan moda angkutan umum akan memberikan banyak manfaat jika dibandingkan dengan menggunakan kendaraan pribadi yang dimiliki.

2.3.2. Hubungan Antara Sistem Transportasi dengan Sistem Aktivitas

Sistem dapat diartikan sebagai suatu kesatuan unit yang terdiri dari elemen-elemen yang saling mendukung, berinteraksi dan berkerja sama. Transportasi dapat diartikan sebagai suatu tindakan proses, teknik atau cara mentransportasikan dengan artian memindahkan dari tempat asal ke tempat tujuan (Miro, 1997).

Sistem aktivitas adalah gabungan dari elemen-elemen dan kegiatan yang terdapat pada suatu zona yang saling terkait satu sama lain. Sistem pergerakan lalu lintas adalah perencanaan dari sistem transportasi dengan sistem aktivitas yang terkait satu sama lain untuk menghasilkan arus pergerakan (*flow*).

Hubungan Antara Sistem Aktivitas dengan Sistem Transportasi dan Sistem Pergerakan dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1: Sistem Transportasi Makro (Tamin, 2000).

Pergerakan timbul karena adanya proses pemenuhan kebutuhan. Kita perlu bergerak karena kebutuhan kita tidak bisa dipenuhi di tempat kita berada. Pemilihan moda transportasi antara zona asal ke zona tujuan didasarkan pada perbandingan antara berbagai karakteristik operasional pada transportasi yang tersedia (misalnya waktu tempuh, biaya, waktu tunggu, dan lain-lain).

2.4. Model Pemilihan Moda

Menurut Tamin (1997) konsep dasar pemodelan transportasi (model empat langkah/*Four step model*):

1. Model Bangkitan Perjalanan (*Trip Generation Model*)
2. Model Distribusi Perjalanan (*Trip Distribution Model*)
3. Model Pemilihan Jenis Kendaraan/moda (*Moda Choice*)
4. Model Pemilihan Rute Perjalanan (*Traffic Assignmen*)

Namun disini hanya akan dibahas mengenai model pemilihan jenis kendaraan.

Model ini digunakan untuk menghitung distribusi perjalanan beserta moda yang akan digunakan. Ini dapat dilakukan apabila tersedia berbagai macam kendaraan/moda yang menuju tempat tujuan, seperti kendaraan pribadi (misalnya mobil, sepeda motor, sepeda), serta angkutan umum (becak, bus, kereta api).

Model pemilihan moda mungkin merupakan model terpenting dalam perencanaan transportasi. Hal ini disebabkan karena peran kunci dari angkutan umum dalam berbagai kebijakan transportasi. Tidak seorangpun dapat menyangkal bahwa moda angkutan umum menggunakan ruang jalan jauh lebih efisien dari pada moda angkutan pribadi. Selain itu, kereta api bawah tanah dan beberapa moda transportasi kereta api lainnya tidak memerlukan ruang jalan raya untuk Bergerak sehingga tidak ikut memacetkan lalu lintas jalan (Tamin, 1997).

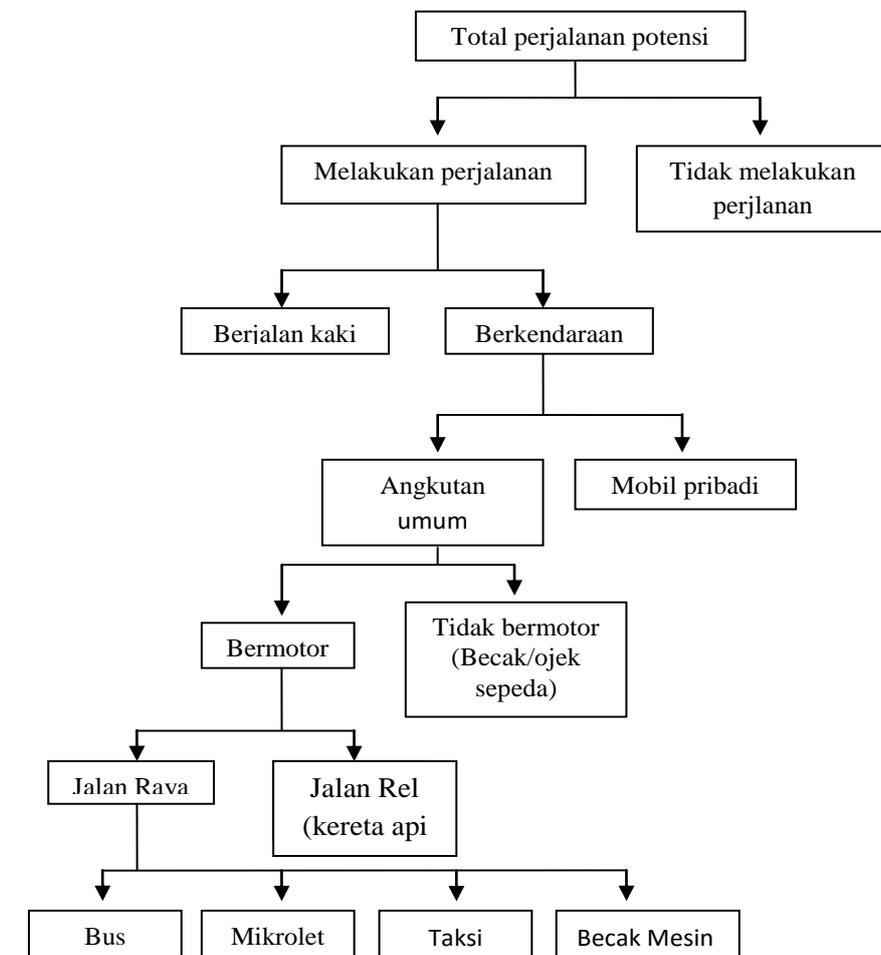
Sangatlah tidak mungkin menampung semua kendaraan pribadi di suatu kota karena kebutuhan ruang jalan yang sangat luas, termasuk tempat parkir. Oleh karena itu, masalah pemilihan moda dapat dikatakan sebagai tahap terpenting dalam berbagai perencanaan dan kebijakan transportasi. Hal ini menyangkut pergerakan di daerah perkotaan, ruang yang harus disediakan kota untuk dijadikan prasarana

transportasi, dan banyaknya pemilihan moda transportasi yang dapat dipilih penduduk.

Masalah yang sama juga terjadi untuk pergerakan antar kota karena moda transportasi kereta api lebih efisien dalam memindahkan manusia dan barang dibandingkan dengan moda transportasi jalan raya. Akan tetapi, moda transportasi jalan raya mempunyai beberapa kelebihan, yaitu mobilitasnya tinggi dan dapat bergerak kapan saja. Oleh karena itu, model tersebut sangat diperlukan untuk memodelkan pergerakan yang peka terhadap atribut pergerakan yang mempengaruhi pemilihan moda.

Di Indonesia terdapat beberapa jenis moda kendaraan bermotor (termasuk ojek) ditambah becak dan pejalan kaki. Pejalan kaki termasuk penting di Indonesia (Miro, 2005).

Khusus untuk Indonesia pendekatan yang lebih cocok adalah seperti Gambar 2.2.



Gambar 2.2: Proses pilihan lebih dari 2 moda yang dipilih (Miro, 2005).

Pemilihan moda transportasi dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu:

1. Pengguna Jasa Transportasi/Pelaku Perjalanan (*Trip make*)
 - a. Golongan paksawan (*captive*), merupakan jumlah terbesar di negara berkembang, yaitu golongan masyarakat yang terpaksa menggunakan angkutan umum karena ketiadaan kendaraan pribadi. Mereka secara ekonomi adalah golongan masyarakat lapisan menengah ke bawah (miskin atau ekonomi lemah).
 - b. Golongan pilihan (*choice*), merupakan jumlah terbanyak di negara-negara maju, yaitu golongan masyarakat yang mempunyai kemudahan (akses) ke kendaraan pribadi dan dapat memilih untuk menggunakan angkutan umum atau angkutan pribadi. Mereka secara ekonomi adalah golongan masyarakat lapisan menengah ke atas (kaya atau ekonomi kuat).
2. Bentuk Alat (Moda) Transportasi/Jenis Pelayanan Transportasi Secara umum, ada 2 kelompok besar moda transportasi, yaitu:
 - a. Kendaraan pribadi (*private transportation*), moda transportasi yang dikhususkan untuk pribadi seseorang dan seseorang itu bebas menggunakannya kemana aja, kapan saja, dan dimana saja yang diinginkan atau tidak menggunakannya sama sekali (mobilnya disimpan di garasi).
 - b. Kendaraan umum (*public transportation*), moda transportasi yang diperuntukkan buat bersama (orang banyak), kepentingan bersama, menerima pelayanan bersama, mempunyai arah dan titik tujuan yang sama, serta terikat dengan peraturan trayek yang sudah ditentukan dan jadwal yang sudah ditetapkan dan para pelaku perjalanan harus wajib menyesuaikan diri dengan ketentuan-ketentuan tersebut apabila angkutan umum ini sudah mereka pilih.

2.4.1. Faktor –Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Moda

Model pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui proporsi orang yang akan menggunakan setiap moda. Proses ini dilakukan untuk mengetahui atribut dan

variabel-variabel yang mempengaruhi pelaku perjalanan untuk pemilihan moda. Pemilihan moda juga sangat dipengaruhi oleh variabel demand adalah yang berkaitan dengan kondisi sosio-ekonomi pelaku perjalanan dan variabel supply berkaitan dengan tingkat pelayanan yang diberikan oleh moda transportasi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi seseorang dalam memilih suatu moda transportasi dapat dibedakan atas tiga kategori sebagai berikut (Tamin, 1997):

1. Karakteristik Pelaku Perjalanan

Hal-hal yang mempengaruhi sebagai berikut:

- Keadaan sosial, ekonomi, dan tingkat pendapatan.
- Ketersediaan atau kepemilikan kendaraan.
- Kepemilikan Surat Ijin Mengemudi (SIM).
- Struktur rumah tangga (Pasangan muda, keluarga dengan anak, pensiunan, dan lain-lain).
- Faktor-faktor lainnya, seperti keharusan menggunakan mobil ke tempat bekerja dan keperluan mengantar anak ke sekolah.

2. Karakteristik Perjalanan

Hal-hal yang berkaitan dengan karakteristik perjalanan adalah:

- Tujuan perjalanan
Di negara-negara maju akan lebih mudah melakukan perjalanan dengan menggunakan angkutan umum karena ketepatan waktu dan tingkat pelayanan yang sangat baik, serta biaya yang relatif murah dari pada menggunakan kendaraan pribadi.
- Jarak perjalanan
Semakin jauh perjalanan, orang semakin cenderung memilih angkutan umum dibandingkan dengan kendaraan pribadi.
- Waktu terjadinya perjalanan.

3. Karakteristik Sistem Transportasi

Tingkat pelayanan yang ditawarkan oleh masing-masing sarana transportasi merupakan faktor yang sangat menentukan bagi seseorang dalam memilih sarana transportasi. Tingkat pelayanan dikelompokkan dalam dua kategori:

1. Faktor Kuantitatif

- Lama waktu perjalanan yang meliputi waktu di dalam kendaraan, waktu tunggu, dan waktu berjalan kaki.
- Biaya transportasi, misalnya tarif, biaya bahan bakar, dan lain-lain.
- Ketersediaan ruang untuk parkir.

2. Faktor Kualitatif

- Kenyamanan
- Kemudahan
- Keandalan dan Keteraturan
- Keamanan

2.4.2 Pendekatan Model Pemilihan Moda

Model pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini terhadap pemilihan moda adalah model pemilihan diskret. Secara umum, model pemilihan diskret dinyatakan sebagai probabilitas setiap individu memilih suatu pilihan merupakan fungsi ciri sosioekonomi dan daya tarik pilihan tersebut. Untuk menyatakan daya tarik suatu alternatif, digunakan konsep utilitas. Utilitas didefinisikan sebagai sesuatu yang dimaksimumkan oleh setiap individu. Alternatif tidak menghasilkan utilitas, tetapi didapatkan dari karakteristiknya dan dari setiap individu (Tamin, 1997).

Terdapat beberapa model pilihan diskret (*biner*) diantaranya:

1. *Model Logit Biner*

Model logit biner ini hanya untuk pilihan 2 moda transportasi alternatif yaitu moda *i* dan moda *j*. Bentuk model ini berupa probabilitas (%) peluang moda *i* untuk dipilih adalah bergantung pada nilai parameter atau kepuasan menggunakan moda *i* dan *j* serta nilai eksponensial.

2. *Model Probit (Binary Probit)*

Juga untuk 2 moda alternatif, tetapi model ini menekankan untuk menyamakan peluang (kemungkinan) individu untuk memilih moda 1, bukan moda 2 dan berusaha menghubungkan antara jumlah perjalanan

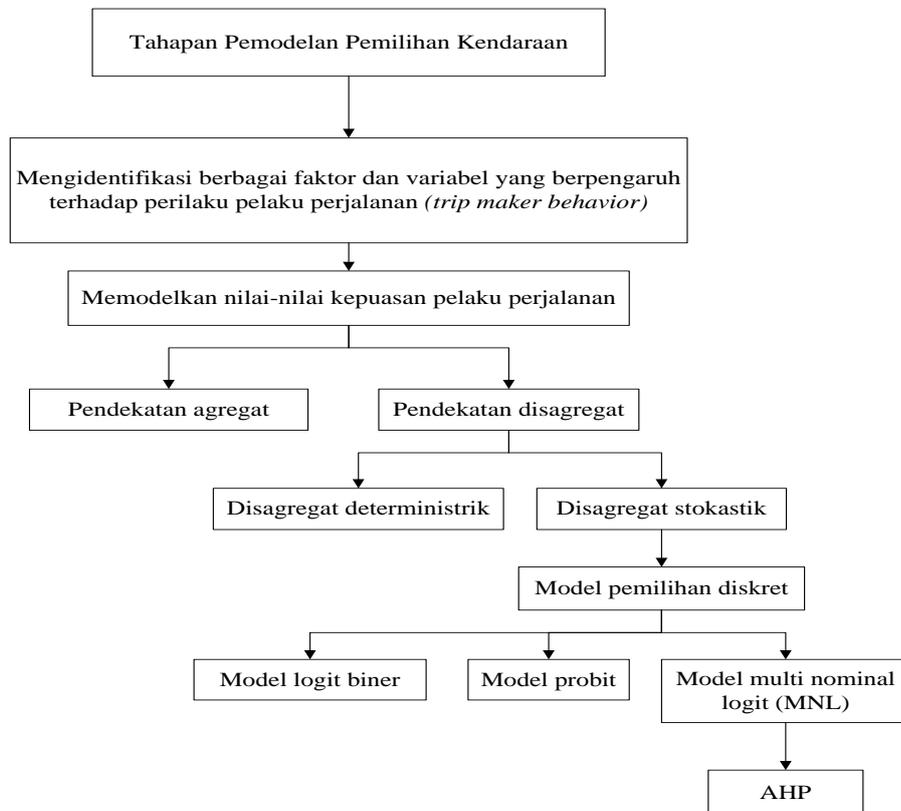
dengan variabel bebas yang mempengaruhi, misalnya biaya (*cost*) dan variabel ini harus terdistribusi normal

3. *Model Logit Multi Nominal* (MLMN)

Model ini merupakan model pilihan diskret yang paling terkenal dan populer. Pilihan yang dihadapi oleh konsumen dalam model ini cukup banyak (lebih dari 2 pilihan) seperti 3 pilihan, 4 pilihan, dan seterusnya, sebagai contohnya ada moda kendaraan pribadi, ada mikrolet, ada taksi, ada sepeda motor, ada pejalan kaki, ada bus umum, atau kereta api cepat.

Khususnya pada penelitian ini perilaku pemilihan moda angkutan umum penumpang yang akan diamati lebih dari 2 pilihan yaitu antara moda bus yang lebih dari satu moda dan kereta api, maka model ini termasuk dalam MLMN.

Tahapan pemodelan pemilihan moda dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3: Skema langkah-langkah pemilihan moda (Miro, 2005).

2.5. Angkutan Umum (*Public Transportation*)

Angkutan umum, adalah moda transportasi yang diperuntukan untuk pemakaian bersama (orang banyak), kepentingan bersama, menerima pelayanan bersama, mempunyai arah dan titik tujuan yang sama, serta terikat oleh trayek yang sudah ditentukan dan jadwal yang sudah ditetapkan. Dan para pelaku perjalanan wajib menyesuaikan diri dengan ketentuan-ketentuan dari angkutan umum yang mereka pilih.

Bentuk angkutan umum yang lazim terlihat ialah: sepeda motor/ojek, becak, bajaj, taksi, mobil penumpang kecil (mikrolet, angkot), bus. Tujuan dasar dari penyediaan angkutan umum mengatakan bahwa menyediakan pelayanan angkutan yang baik, handal, nyaman, aman, cepat dan murah untuk umum. Hal ini dapat diukur secara relatif dari kepuasan pelayanan beberapa kriteria angkutan umum ideal antara lain adalah:

- A. Keandalan
 - 1. Setiap saat tersedia.
 - 2. Waktu singkat.
- B. Kenyamanan
 - 1. Pelayanan yang sopan.
 - 2. Terlindung dari cuaca buruk.
 - 3. Mudah turun naik kendaraan.
 - 4. Tersedia tempat duduk setiap saat.
 - 5. Tidak bersesak-sesak.
 - 6. Interior yang menarik.
 - 7. Tempat duduk yang nyaman.
- C. Keamanan
 - 1. Terhindar dari kecelakaan.
 - 2. Bebas dari kejahatan.
- D. Waktu perjalanan
 - 1. Waktu di dalam kendaraan singkat.

Tingkat pelayanan adalah usaha penyedia jasa transportasi untuk memenuhi keinginan pengguna, yang tergantung pada banyak aspek selain kecepatan dan waktu perjalanan. Aspek-aspek tersebut selain dipengaruhi oleh waktu perjalanan,

juga dipengaruhi oleh keandalan (*reliability*), kenyamanan (*comfort*), keamanan dan harga (Morlok, 1994).

Angkutan umum darat di Indonesia dan Takengon pada khususnya cukup beragam mulai dari Ojek, Becak, Angkutan Kota (angkot), Taxi, Bus, dan Kereta Api. Dalam penelitian ini akan dibandingkan pemilihan moda antara angkutan kota dan mini bus antar kota Takengon.

2.6 Kondisi Angkutan Umum

Dari hasil penelitian data diperoleh kondisi untuk masing-masing kendaraan umum obyek penelitian ini sebagai berikut:

2.6.1 Mini Bus

Mini Bus merupakan jenis alat transportasi darat yang berfungsi untuk membawa penumpang dalam jumlah sedang. Ukuran dan berat kendaraan bus ini lebih Kecil dari pada mobil penumpang Mobil Bus. Saat ini Mini Bus Cendrawasih merupakan salah satu angkutan yang menuju kedaerah luar kab Aceh Tengah atau sering disebut AKDP.

Kelebihan Mini Bus Cendrawasih

1. Lebih *fleksibel* dari pada bus dan dapat berhenti disepanjang jalan yang artinya penumpang dapat turun ditempat tujuan masing-masing tanpa harus sampai ke stasiun Bus terlebih dahulu.
2. Dari segi pelayanan penumpang bisa menunggu di rute yang dilewati angkutan mini bus.

Kekurangan Mini Bus

1. Tidak bisa penjemputan
2. Terlalu banyak berhenti akibat menurun dan menaikan penumpang yang bisa membuat jangka waktu perjalanan yang bertambah.

Dengan jumlah mini yang berangkat setiap 1 jam sekali untuk Cendrawasih, dikarenakan kapasitas jumlah penumpang yang dapat dilayani dalam sekali keberangkatan hanya 20 orang,

Sedangkan untuk angkutan Kota (Labi-Labi) Kelebihannya:

1. Lebih *fleksibel* dari pada bus dan dapat berhenti disepanjang jalan yang artinya penumpang dapat turun ditempat tujuan masing-masing .
2. Dari segi pelayanan penumpang bisa menunggu di rute yang dilewati angkutan.

Kekurangan angkutan Kota (labi-Labi)

1. Tidak bisa penjemputan
2. Terlalu banyak berhenti akibat menurun dan menaikan penumpang yang bisa membuat jangka waktu perjalanan yang bertambah.

2.6.2 Tarif Angkutan Umum

Sistem penetapan tarif berdasarkan produksi jasa angkutan kota. Sistem penetapan ini berdasarkan biaya produksi jasa angkutan kota ditambah dengan keuntungan yang layak bagi keberlanjutan dan pengembangan pengelola jasa angkutan kota. Tarif yang ditetapkan berdasarkan sistem ini dinyatakan sebagai tarif minimum, dimana pengelola jasa angkutan kota tidak akan menawarkan lagi tarif jasa pelayanannya lebih rendah dari tarif tersebut. Sistem ini digunakan setelah menghitung biaya operasi kendaraan (biaya langsung dan biaya tidak langsung) yang di dalamnya juga sudah termasuk keuntungan dan overhead.

Sistem penetapan tarif berdasarkan nilai jasa angkutan kota. Sistem penetapan ini berdasarkan nilai yang dapat diberikan jasa pelayanan angkutan kota, dengan fokus pada mutu pelayanan dan kepuasan penumpang misalnya kenyamanan, ketertiban dan sebagainya. Biasanya tarif yang ditetapkan berdasarkan nilai jasa angkutan kota dinyatakan sebagai tarif maksimum.

Penentuan kebijaksanaan tarif melibatkan banyak aspek menyangkut kerja sama dan pengawasan diantara badan-badan yang bertanggung jawab pada sistem perangkutan umum secara keseluruhan. Faktor yang tidak dapat diabaikan dalam menentukan besar dan struktur tarif adalah besarnya biaya operasi kendaraan yang digunakan sebagai alat angkut. Faktor ini harus diperhatikan karena keuntungan yang diperoleh operator sangat tergantung pada besarnya tarif yang ditetapkan.

Dalam penentuan tarif angkutan umum ini ada beberapa pilihan umum yang biasa digunakanyaitu:

1. Tarif seragam (*Flat Fare*).

Dalam struktur tarif seragam, tarif dikenakan tanpa memperhatikan jarak yang dilalui.

2. Tarif berdasarkan jarak (*Distance Based Fare*).

Dalam struktur ini, sejumlah tarif dibedakan secara mendasar oleh jarak yang ditempuh. Perbedaan dibuat berdasarkan tarif kilometer, tahapan, dan zona.

- Tarif Kilometer

Struktur tarif ini sangat bergantung dengan jarak yang ditempuh, yakni penetapan besarnya tarif dilakukan pengalihan ongkos tetap perjam dengan panjang perjalanan yang ditempuh oleh setiap penumpangnya.

- Tarif Bertahap

Struktur tarif ini dihitung berdasarkan jarak yang ditempuh oleh penumpang. Tahapan adalah suatu penggal dari *rate* yang jaraknya antara suatu atau lebih tempat perhentian sebagai dasar perhitungan tarif. Waktu itu jaringan perangkutan dibagi dalam penggal-penggal *rate* yang secara kasar mempunyai panjang yang sama.

- Tarif Zona

Struktur tarif ini merupakan bentuk penyederhanaan dari tarif bertahap. Maka daerah pelayanan perangkutan dibagi kedalam zona-zona. Pusat kota biasanya sebagai zona terdalam dengan dikelilingi oleh zona terluar yang tersusun seperti sebuah sabuk.

2.7. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analisa data yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode AHP untuk mengetahui bobot atau nilai optimalnya masing-masing moda yang berute daerah Takengon

AHP adalah salah satu metode yang digunakan dalam menyelesaikan masalah yang mengandung banyak kriteria (*MultiCriteria Decision Making*). AHP bekerja dengan cara memberi prioritas kepada alternatif yang penting mengikuti kriteria yang telah ditetapkan. Lebih tepatnya, AHP memecahkan berbagai peringkat

struktur hirarki berdasarkan tujuan, kriteria, subkriteria, 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-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.

- ✓ Manfaat dari penggunaan AHP antara lain yaitu:
 - Memadukan intuisi pemikiran, perasaan dan penginderaan dalam menganalisis pengambilan keputusan.
 - Memperhitungkan konsistensi dari penilaian yang telah dilakukan dalam membandingkan faktor-faktor yang ada.
 - Memudahkan pengukuran dalam elemen.
 - Memungkinkan perencanaan ke depan.
- ✓ Kelebihan Metode AHP menurut (Saaty,2001) adalah:
 - AHP memberikan satu model yang mudah dimengerti, luwes untuk macam-macam persoalan yang tidak berstruktur.

- AHP mencerminkan cara berpikir alami untuk memilah-milah elemen-elemen dari satu sistem ke dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan unsur yang serupa dalam setiap tingkat.
 - AHP memberikan suatu skala pengukuran dan memberikan metode untuk menetapkan prioritas.
 - AHP memberikan penilaian terhadap konsistensi logis dari pertimbangan-pertimbangan yang digunakan dalam menetapkan berbagai prioritas.
 - AHP menuntun kepada suatu pandangan menyeluruh terhadap alternatif-alternatif yang muncul untuk persoalan yang dihadapi.
 - AHP mempertimbangkan prioritas-prioritas relatif dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan.
 - AHP memberikan satu sarana untuk penilaian yang tidak dipaksakan, tetapi merupakan penilaian yang sesuai pandangannya masing-masing.
- ✓ Kelemahan Metode AHP, yaitu:
- AHP sebagai prosedur untuk menilai alternatif cenderung bersifat subjektif pada ranking alternatif yang dihasilkan.
 - Bukti empiris sebanyak apapun tidak bisa benar-benar mendukung sebuah teori dengan kontradiksi internal seperti pada AHP. Tetapi, teori tersebut adalah dasar yang baik untuk dikembangkan.
 - Orang yang dilibatkan adalah orang-orang yang memiliki pengetahuan ataupun banyak pengalaman yang berhubungan dengan hal yang akan dipilih dengan menggunakan metode AHP.
 - Kesensitifan pada hasil akhir bila mengubah ukuran skala matriks.
 - Untuk melakukan perbaikan keputusan, harus dimulai lagi dari tahap awal.

2.7.1. Aksioma-aksioma *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Terdapat 4 Aksioma-aksioma yang terkandung dalam AHP (Saaty, 2001):

1. *Reciprocal Comparison* artinya pengambilan keputusan harus dapat memuat perbandingan dan menyatakan preferensinya. Preferensi tersebut harus memenuhi syarat resiprokal yaitu apabila A lebih disukai daripada B dengan skala x , maka B lebih disukai daripada A dengan skala $1/x$.
2. *Homogeneity* artinya mengandung arti kesamaan dalam melakukan perbandingan. Misalnya, tidak dimungkinkan membandingkan jeruk dengan bola tenis dalam hal rasa, akan tetapi lebih relevan jika membandingkan dalam hal berat.
3. *Dependence* artinya setiap level mempunyai kaitan (*complete hierarchy*) walaupun mungkin saja terjadi hubungan yang tidak sempurna (*incomplete hierarchy*).
4. *Expectation* artinya menonjolkan penilaian yang bersifat ekspektasi dan preferensi dari pengambilan keputusan. Penilaian dapat merupakan data kuantitatif maupun yang bersifat kualitatif.

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

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
2. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternatif-alternatif pilihan yang ingin di rangking.
3. Membentuk matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau *judgement* dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.
4. Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.
5. Menghitung nilai *eigen vector* dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data (preferensi) perlu diulangi. Nilai *eigen*

vector yang dimaksud adalah nilai *eigen vector* maksimum yang diperoleh dengan menggunakan matlab maupun dengan manual.

6. Mengulangi langkah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Menghitung *eigen vector* dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai *eigen vector* merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk mensintesis pilihan dalam penentuan prioritas elemen–elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.
8. Menguji konsistensi hirarki. Jika tidak memenuhi dengan $CR < 0, 100$; maka penilaian harus diulang kembali.

Selanjutnya (Saaty, 2001) menyatakan bahwa proses hirarki analitik (AHP) menyediakan kerangka yang memungkinkan untuk membuat suatu keputusan efektif atas isu kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pendukung keputusan. Pada dasarnya AHP adalah suatu metode dalam merinci suatu situasi yang kompleks, yang terstruktur kedalam suatu komponen-komponennya. Artinya dengan menggunakan pendekatan AHP kita dapat memecahkan suatu masalah dalam pengambilan keputusan.

2.7.2. Prinsip-Prinsip Dasar *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Dalam menyelesaikan persoalan dengan metode AHP ada beberapa prinsip dasar yang harus dipahami antara lain (Saaty, 2001):

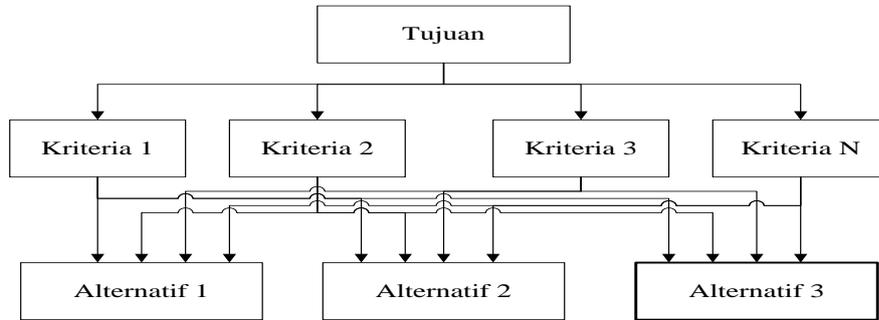
1. Decomposition

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*.

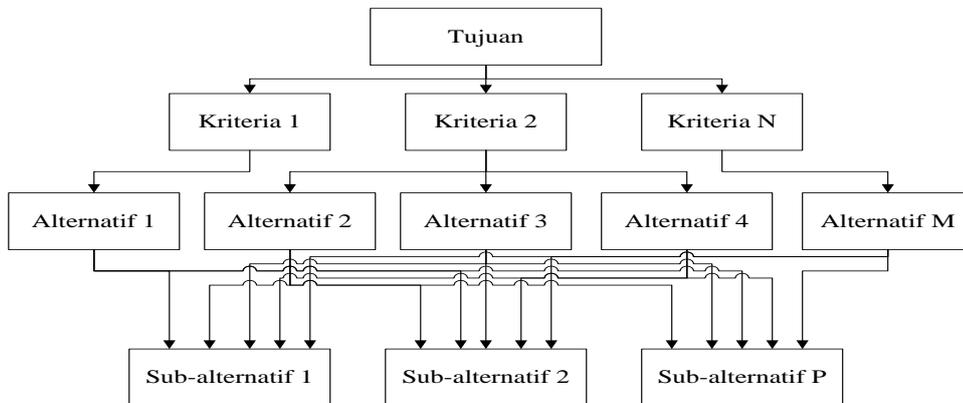
Suatu hirarki keputusan disebut *complete* jika semua elemen pada suatu tingkat memiliki hubungan terhadap semua elemen yang ada pada tingkat berikutnya, sementara hirarki keputusan *incomplete* kebalikan dari hirarki yang *complete* yakni

tidak semua unsur pada masing-masing jenjang mempunyai hubungan lihat Gambar 2.4 dan 2.5. Pada umumnya masalahnya mempunyai karakteristik struktur yang *incomplete*. Bentuk *decomposition* yakni:

- Tingkat pertama : Tujuan keputusan (*Goal*)
- Tingkat kedua : Kriteria-kriteria
- Tingkat ketiga : Alternatif-alternative



Gambar 2.4: Bagan Struktur Hirarki yang lengkap (Saaty, 2001).



Gambar 2.5: Bagan Struktur Hirarki yang tidak lengkap (Saaty, 2001):.

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.

2. 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*).

3. *Synthesis of Priority*

Dari setiap matriks perbandingan berpasangan kemudian dicari nilai *eigen vector*nya untuk mendapatkan *local priority*. Karena matriks-matriks perbandingan berpasangan 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*.

4. *Logical Consistency*

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

2.7.3. Penyusunan Prioritas

Menentukan susunan prioritas elemen adalah dengan menyusun perbandingan berpasangan yaitu membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh elemen untuk setiap sub hirarki. Perbandingan tersebut ditransformasikan dalam bentuk matriks. Contoh, terdapat n objek yang dinotasikan dengan (A_1, A_2, \dots, A_n) yang akan dinilai berdasarkan pada nilai tingkat kepentingannya antara lain A_i dan A_j dipresentasikan dalam matriks perbandingan berpasangan.

Tabel 2.1: matriks perbandingan berpasangan (Saaty, 1994).

	A1	A2	...	An
A1	a11	a12	...	a1n
A2	a21	a22	...	a2n
:	:	:	:	:
An	am1	am2	:	Amn

Nilai a_{11} adalah nilai perbandingan elemen A_1 (baris) terhadap A_1 (kolom) yang menyatakan hubungan:

1. Seberapa jauh tingkat kepentingan A_1 (baris) terhadap kriteria C dibandingkan dengan A_1 (kolom) atau
2. Seberapa jauh dominasi A_i (baris) terhadap A_i (kolom) atau
3. Seberapa banyak sifat kriteria C terdapat pada A_1 (baris) dibandingkan dengan A_1 (kolom).

Tabel 2.2: Skala penilaian elemen hirarki (Saaty, 1993).

Intensitas Kepentingan	Definisi verbal	Penjelasan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih	Penilaian sedikit memihak pada salah satu elemen dibandingkan pasangannya
	Penting	
5	Lebih penting	Penilaian sangat memihak pada salah satu elemen dibandingkan pasangannya
7	Sangat penting	Salah satu elemen sangat berpengaruh dan dominasinya tampak secara nyata
9	Mutlak lebih	Bukti bahwa salah satu elemen lebih penting dari pasangannya sangat jelas
	Penting	
2, 4, 6, 8	Nilai tengah dari penilaian diatas	Nilai yang diberikan jika terdapat keraguan diantara dua penilaian
	Resiprokal	Jika perbandingan antara elemen i terhadap j menghasilkan salah satu nilai diatas maka perbandingan antara elemen j terhadap i akan menghasilkan nilai kebalikan

Nilai numerik yang dikenakan untuk seluruh perbandingan diperoleh dari skala perbandingan 1 sampai 9 yang telah ditetapkan oleh Saaty.

Model AHP didasarkan pada *pair-wise comparison matrix*, dimana elemen-elemen 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.

2.7.4. *Eigen Value dan Eigen Vector*

Apabila *decision maker* sudah memasukkan persepsinya atau penilaian untuk setiap perbandingan antara kriteria–kriteria yang berada dalam satu level (tingkatan) atau yang dapat diperbandingkan maka untuk mengetahui kriteria mana yang paling disukai atau paling penting, disusun sebuah matriks perbandingan di setiap level (tingkatan).

2.7.5. Pembobotan Untuk Setiap Kriteria dan Alternatif

Dalam AHP, perhitungan rata-rata pembobotan dilakukan dengan menggunakan rata-rata geometrik. Nilai rata-rata geometrik dianggap sebagai hasil penilaian kelompok dari nilai-nilai yang diberikan oleh responden. Berikut ini adalah contoh perhitungan rata-rata geometrik:.

Maka rata-rata geometriknya:

$$XG = \sqrt[30]{\left(\frac{1}{9}\right) x \left(\frac{1}{9}\right) x \dots (9)} \quad (2.1)$$

$$XG = 0,832$$

2.7.6. Perhitungan Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks

Perhitungan rasio konsistensi dan konsistensi matriks menggunakan rumus-rumus berikut ini (Saaty, 1994):

- Perhitungan Rasio Konsistensi (2.2)
= (Matriks Perhitungan Rata-rata Pembobotan) x (Vektor Bobot tiap baris)
- Perhitungan Konsistensi Vektor
= (Rasio Konsistensi / Bobot Parsial tiap baris)
- Rata-rata Entri (Z_{maks})

$$Z_{maks} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Konsistensi Vektor}}{n} \quad (2.3)$$

- *Consistency Index (CI)*

$$CI = \frac{Z_{maks} - n}{n - 1} \quad (2.4)$$

- *Consistency Ratio (CR)*

$$CR = \frac{CI}{\text{Random Consistency Index}} \quad (2.5)$$

Jawaban responden dianggap konsisten bila nilai $CR < 0,1$. Nilai *Random index* untuk $n = 6$ adalah 1,240 dan untuk $n = 3$ adalah 0,58 (nilai diperoleh dari tabel nilai *random index*).

2.7.7. Pengambilan Teknik Sampel

a. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek maupun subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sudiyono, 2011). Sesuai dengan batasan diatas maka yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah jumlah Penduduk yang berada pada Kawasan perkotaan Takengon dengan jumlah penduduk 68.744 Jiwa yang bersumber data dari RDTR Kawasan Perkotaan Takengon pada tahun 2017.

b. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sudiyono, 2011). Untuk dapat membuat kesimpulan maka sampel yang diambil dari populasi harus representatif. Tujuan ditetapkannya sampel adalah untuk mempermudah proses penelitian. Sampel dapat diambil antara 10 – 25 % atau lebih tergantung dari kemampuan meliputi waktu, tenaga, dana, sempit luasnya wilayah pengamatan dan besar kecilnya resiko yang ditanggung oleh peneliti (Arikunto, 2002:209).

2.7.8. Uji Konsistensi dan Rasio

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 kepada ketidakkonsistenan jawaban yang diberikan responden. Namun, terlalu banyak ketidakkonsistenan juga tidak diinginkan. Pengulangan wawancara pada sejumlah responden yang sama kadang diperlukan apabila derajat tidak konsistensinya besar.

Saaty (1994) telah membuktikan bahwa Indeks Konsistensi dari matriks berordo n dapat diperoleh dengan rumus:

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n - 1)} \quad (2.6)$$

Keterangan:

CI = Rasio penyimpangan (deviasi) konsistensi (*consistency index*)

λ_{max} = Nilai *eigen* terbesar dari matriks berordo n

n = Ordo matriks

Apabila CI bernilai nol, maka matriks perbandingan berpasangan tersebut konsisten. Batas ketidakkonsistenan yang telah ditetapkan oleh (Saaty, 1997) 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 seperti Tabel 2.3. Nilai ini bergantung pada ordo matriks n . Dengan demikian, Rasio Konsistensi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.7)$$

Keterangan:

CR = Rasio Konsistensi

RI = Indeks Random

Tabel 2.3: Nilai Indeks Random (Saaty,1993).

Ukuran matriks	Nilai RI
1,2	0
3	0,58
4	0,9
5	1,12
6	1,24
7	1,32

Tabel 2.3 Lanjutan Tabel Nilai Indeks Random (Saaty,1993).

Ukuran matriks	Nilai RI
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

Bila matriks perbandingan berpasangandengan nilai CR lebih kecil dari 0, 100 maka ketidakkonsistenan pendapat dari unsur manusia (responden) masih dapat diterima, jika tidak maka penilaian perlu diulang.

Secara rinci, prosedur perhitungan dapat diuraikan dalam langkah-langkah sebagai berikut:

1. Perbandingan antar kriteria yang dilakukan untuk seluruh hirarki akan menghasilkan beberapa matriks perbandingan berpasangan. Setiap matriks akan mempunyai beberapa hal sebagai berikut:
 - a. Satu kriteria yang menjadi acuan, perbandingan antara kriteria pada tingkat hirarki di bawahnya.
 - b. Nilai bobot untuk kriteria tersebut, relatif terhadap kriteria di tingkat yang lebih tinggi.
 - c. Nilai indeks konsistensi (CI) untuk matriks perbandingan berpasangan tersebut.

- d. Nilai indeks random (RI) untuk matriks perbandingan berpasangan tersebut.
2. Untuk setiap matriks perbandingan, kalikan nilai CI dengan bobot kriteria acuan. Jumlahkan semua hasil perkalian tersebut, maka akan didapatkan indeks konsistensi hirarki (CI).
3. Untuk setiap matriks perbandingan, kalikan nilai RI dengan bobot acuan. Jumlahkan semua hasil perkalian tersebut, maka akan didapatkan indeks random hirarki (RI).
4. Nilai CR didapatkan dengan membagi CI dengan RI. Sama halnya dengan konsistensi matriks perbandingan berpasangan, suatu hirarki disebut konsisten bila nilai CR tidak lebih dari 10%.

2.8. Studi Terdahulu

Sebagai bahan perbandingan dalam penelitian ini, maka penulis mencoba menguraikan studi-studi terdahulu dengan menggunakan metode AHP seperti yang dibuat oleh Teknomo dkk.(1999). Studi tersebut dijadikan sebagai perbandingan untuk menyelidiki kebutuhan lahan parkir di kampus serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda ke kampus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui alternatif dan kebijakan untuk menurunkan kebutuhan lahan parkir di Universitas Kristen Petra, dan dapat diusulkan dengan lebih efektif, dan mengetahui faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan.

Studi ini menggunakan metode AHP, dan dari hasil pengamatan terhadap perilaku pengguna moda angkutan umum kota, diperoleh:

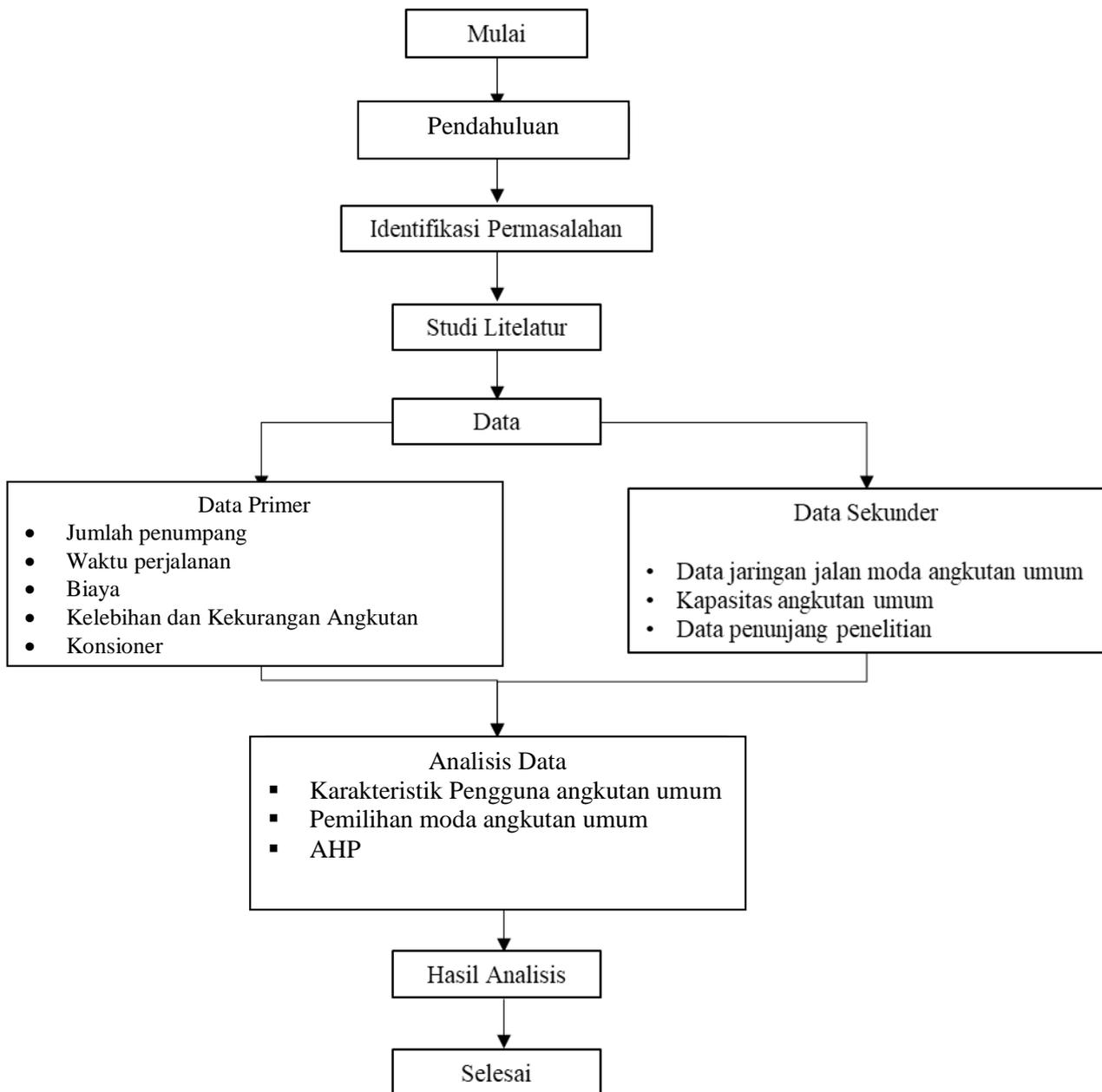
- ✓ Hasil analisis pembobotan tingkat kepentingan komponen dengan metode AHP diperoleh: faktor utama yang mempengaruhi pemilihan moda untuk kuliah adalah faktor keamanan dan waktu yaitu 49,3% dan 27,3%.
- ✓ Ditinjau dari segi perjalanan ke kampus, alternatif jalan kaki dari pondokan merupakan alternatif yang terbaik dan yang paling diminati oleh responden yaitu sebesar 33,2%.

- ✓ Peningkatan keamanan akan lebih meningkatkan pemakaian mobil pribadi, yaitu untuk perubahan 10% sebesar 0,11%, sedangkan angkutan kampus mengalami penurunan sebesar 0,94%.
- ✓ Peningkatan kenyamanan pada angkutan kampus seperti penambahan fasilitas musik/televisi akan meningkatkan probabilitas pemilihan moda tersebut. Sehingga dapat mengurangi probabilitas pemilihan mobil pribadi, yaitu untuk setiap peningkatan faktor kenyamanan sebesar 10% akan mengurangi pemilihan moda mobil pribadi sebesar 1,72%. Sedangkan angkutan kampus mengalami kenaikan sebesar 0,22%.
- ✓ Peningkatan biaya sebesar 10% dapat mengurangi pemilihan moda mobil pribadi sebesar 1,60%. Kebijakan yang dapat diambil sehubungan dengan peningkatan faktor di atas adalah dengan menaikkan tarif parkir untuk mobil pribadi.
- ✓ Peningkatan bobot waktu akan semakin meningkatkan pemilihan moda mobil pribadi sebesar 0,12%. Sedangkan angkutan kampus mengalami penurunan sebesar 1,03%, hal ini menunjukkan bahwa moda tersebut dianggap kurang baik dari segi waktu sehingga kebijakan yang dapat diambil untuk mengantisipasi adalah disiplin terhadap waktu keberangkatan, adanya rute perjalanan yang jelas dan teratur untuk angkutan umum.
- ✓ Mengingat penggunaan mobil pribadi yang semakin banyak jumlahnya, maka disarankan untuk meningkatkan tarif parkir khususnya bagi mobil pribadi, sehingga dapat mengurangi penggunaan mobil pribadi.

BAB 3

METODELOGI PENELITIAN

3.1. Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.1: Bagan alir penelitian

3.2. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan melakukan pengumpulan bahan literatur dan data-data primer dan sekunder berupa pengamatan dilapangan dan dari instansi-instansi terkait mengenai penelitian yang dilakukan. Dalam pelaksanaan survei dilapangan, Proses pengumpulan data bagi suatu studi perencanaan transportasi pada dasarnya bukan merupakan prosedur yang sembarangan, tetapi merupakan sekumpulan langkah-langkah yang beruntun dan terkait satu dengan yang lainnya dengan hasil akhir untuk mendapatkan data yang diinginkan. Hal ini perlu disadari agar pengumpulan data dapat dilakukan secara efisien dan efektif sehingga data dapat digunakan secara optimal.

Dalam bab ini, akan dikemukakan data-data yang diperlukan sesuai dengan persoalan yang dibahas. Dalam hal ini tidak semua data yang dikumpulkan dapat langsung digunakan untuk pemecahan masalah.

Semua data parameter dari aspek operasional angkutan umum untuk penelitian ini didapat dari hasil survei di lapangan, dimana dari data yang diperoleh dari lapangan akan diketahui jumlah penumpang, waktu perjalanan angkutan, biaya perjalanan, kelebihan dan kekurangan angkutan. Dari data pengamatan di lapangan (data primer) akan diketahui hubungan antara parameter di atas termasuk pengaruhnya terhadap angkutan umum yang digunakan.

Kawasan Perkotaan Takengon berada pada kabupaten Aceh Tengah telah mengamanatkan bahwa ibukota kabupaten terdiri dari 3 kecamatan, yang selanjutnya menjadi lingkup wilayah Perkotaan Takengon. Didalam Rencana Detail Tata Ruang dan Paraturan Zonasi Kawasan Perkotaan Takengon, terdapat tiga kecamatan yang menjadi cakupan deliniasi perencanaan yang termasuk kedalam Kawasan Perkotaan Takengon. Kecamatan tersebut adalah Kecamatan Lut Tawar, Kecamatan Bebayakan serta Kecamatan Bebesen.

Dengan luas wilayah perencanaan Kawasan Perkotaan Takengon adalah 1.632,47 Ha. Secara administrasi letak wilayah perencanaan tepat berada di pusat perkotaan serta dikelilingi oleh beberapa kecamatan yang ada di Kabupaten Aceh Tengah. Batas – batas Kawasan Perkotaan Takengon diantaranya:

- Sebelah Utara : Kabupaten Bener Meriah.
- Sebelah Selatan: Kecamatan Linge.

- Sebelah Timur : Kecamatan Bintang dan Danau Lut Tawar.
- Sebelah Barat : Kecamatan Silih Nara dan Kecamatan Bies.

Jaringan jalan perlu dikembangkan sebagai perangkat berbagai mode transportasi dengan mengutamakan kemudahan dan kenyamanan tinggi. Selain itu, transportasi jalan harus mampu meningkatkan aksesibilitas ke seluruh wilayah, menembus keterisolasian, pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan serta memberikan layanan yang efektif dan efisien. Kerangka pengembangan jaringan jalan adalah penyesuaian atau peningkatan fungsi dan tingkat pelayanan atau kapasitas jalan dan angkutan di atasnya. sistem pelayanan moda angkutan antar kampung di Kawasan Perkotaan Takengon masih melayani 7 rute yang dilayani oleh trayek AKDP melalui rute Takengon-Sp.Teritit, rute TKN-SP Gelelungicelala, rute Takengon-BlangKejeren, rute Takengon-Sp.Teritit, rute Takengon-Sp.Teritit-Bireun, dan rute Takengon-Blangkejeren-Kutacane-Medan.

Untuk kebutuhan perjalanan sehari-hari masyarakat lebih banyak menggunakan kendaraan pribadi seperti mobil, sepeda motor, atau becak bermotor. Untuk moda angkutan umum yang melayani rute antar kota atau antar kecamatan yang melalui jalan utama, yaitu rute Bale Atu-Kebayakan-Baleatu, rute Bale Atu-Pegasing-Baleatu, dan rute Bale Atu - Paya Tumpi - Baleatu di Kawasan Perkotaan Takengon sudah beroperasi. Kawasan Perkotaan Takengon juga telah memiliki terminal tipe A di Kampung Blang Kolak II dan tipe C di Kampung Kemili, untuk tempat berkumpul angkutan umum. Namun, pada kenyataannya terminal tersebut masih belum berfungsi secara optimal. Berdasarkan pengamatan, saat ini terminal tipe C yang terdapat di Kawasan Perkotaan Takengon dialihfungsikan sebagai lahan perdagangan dan jasa.

Tabel 3.1: Tarif atau biaya Mini Bus – Angkutan Kota

Rute	Tarif	Keterangan
Sp. Teritit- Bale Atu	Rp. 10.000- 20.000	Mini Bus Cendrawasih
Sp. Teritit- Bale Atu	Rp.10.000 – 15.000	Angkutan Kota (Labi-Labi)

Ket: Jenis tarif dan biaya di tentukan oleh jarak Tempuh.

3.3. Pelaksanaan Survei Pengumpulan Data

Data-data yang dibutuhkan dari pihak responden diperoleh di terminal atau langsung di moda angkutan umum jenis mini bus Cerndrawasih dan angkutan kota (labi-labi). Pelaksanaan survei ini dilakukan yaitu pada:

- Hari Senin dan Rabu pada tanggal 3 Januari 2021- 5 Januari 2021 yaitu survei lapangan dilakukan di terminal Tipe B di Kampung Merah merah Kawasan Pusat perbelanjaan.
- Hari Kamis sampai Sabtu 6 Januari 2021 – 8 Januari 2021 yaitu survei lapangan dilakukan di terminal tipe C di Kampung Bale Atu

Lembaran kuisisioner langsung diisi sehingga diharapkan dapat lebih memperjelas maksud yang terkandung dalam kuisisioner dibawa oleh tenaga survei (*surveyor*), selain itu juga *surveyor* bertindak sebagai pewawancara. Sedangkan dari pihak pemerintah diperoleh langsung dari kantornya.

Penelitian ini membahas bagaimana untuk mengetahui bobot dari faktor-faktor (kriteria-kriteria) yang akan digunakan untuk pemilihan moda dan bobot dari berbagai alternatif angkutan umum yang melayani Kawasan Perkotaan Takengon. Metode yang digunakan penulis untuk menganalisis faktor (kriteria) tersebut sebagai suatu pendukung keputusan yaitu dengan menggunakan AHP, oleh karenanya penyebaran kuisisioner dibutuhkan untuk pengambilan data yang dibutuhkan.

Kuisisioner AHP disebarkan kepada responden tertentu, setelah itu data yang diperoleh akan dibuat kedalam matriks perbandingan berpasangan. Hal ini dilakukan untuk menganalisis sumber data dan memberikan hasil akhir berupa nilai bobot terhadap faktor-faktor (kriteria-kriteria), sehingga memberikan suatu keputusan yang terbaik didalam menganalisis kinerja angkutan umum Medan-Takengon.

3.4. Tahap-tahap Penelitian

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

1. 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 umum, 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.

2. 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.

3. 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 kuisisioner. *Pilot survey* dilakukan untuk penentuan sampel dan karakteristik yang dipilih pelaku perjalanan dalam pemilihan moda. Sedangkan kuisisioner dibagikan kepada responden dari pihak pengguna dan operator bus dan mini bus serta responden dari pihak pemerintah, dengan menggunakan konsep perbandingan berpasangan (*pair-wise comparison*). Kriteria-kriteria yang mempengaruhi pemilihan moda transportasi Medan-Takengon adalah: biaya, waktu, *headway*, kemudahan, keamanan, dan kenyamanan.

Adapun kreteria angkutan umum ialah:

Tabel 3.2: Kireteria Mini Bus Cendrawasih

No	Kireteria	Mini Bus Cendrawasih
1	BIAYA	RP. 20.000
2.	WAKTU	1. Berangkat 07 . 00 wib Sampai 18 . 00 wib
3	<i>HEADWEY</i>	selang waktu tunggu 15 Menit di mulai dari jam 7 keberangkatan
4	KEMUDAHAN	1. Keberangkatan dimudahkan dengan waktu setiap saat atau Per 15 Menit dari terminal tipe B yang berada pada daerah pusat perbelanjaan.
5	KEAMANAN	1. Terhidar dari kejahatan, jaminan keselamatan jaminan dan terdaftar asuransi.
6	KENYAMANAN	1. Mini Bus di lengkapi pasilitas interior 2. Pelayanan yang Sopan 3. Terlindung dari cuaca buruk 4. Mudah turun naik kendaraan 5. Tersedia tempat duduk setiap saat

Tabel 3.3: Jenis Angkutan Kota (Labi-Labi)

No	Kireteria	Mini Angkutan Kota
1	BIAYA	Rp.15.000
2.	WAKTU	Berangkat 07 . 00 wib Sampai 18 . 00 wib
3	<i>HEADWEY</i>	Selang waktu tunggu di terminal Tipe B tergantung jumlah penumpang dan diwajibkan Per 10 Menit
4	KEMUDAHAN	Tersedia nya angkutan pada setiap saat
5	KEAMANAN	1. Terhidar dari kejahatan, jaminan keselamatan jaminan asuransi
6	KENYAMANAN	1. Pelayanan yang Sopan 2. Tersedia Tv dan Musik

Dari data di atas di dapatkan parameter untuk menentukan kecenderungan responden dalam memilih moda transportasi

Tabel 3.4: Jadwal Keberangkatan Mini Bus – Angkutan Kota

Rute	Waktu Keberangkatan	Headway	Keterangan
Terminal Tipe B- Sp. Teritit	07,00-18.00 wib	15 Menit	Mini Bus Cendrawasih
Terminal Tipe B- Sp. Teritit	07,00-18.00 wib	10 Menit	Angkutan Kota (Labi-Labi)

➤ 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.

4. 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 Kawasan Perkotaan Takengontersebut kemudian dianalisa dengan menggunakan metode AHP.

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

- a. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
- b. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria dan kemungkinan alternatif pada tingkat kriteria paling bawah.
- c. 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.

- d. Melakukan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh judgement sebanyak $n \times [(n-1)/2]$ buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.
 - e. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya. Jika tidak konsisten pengambilan data harus diulangi.
 - f. Mengulangi langkah 3, 4 dan 5 untuk semua tingkat hirarki.
 - g. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai vektor eigen merupakan bobot dari setiap elemen.
 - h. Memeriksa konsisten hirarki, jika tidak konsisten penilaian data judgement harus diperbaiki.
5. 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)

6. Tahap Keenam (Kesimpulan dan Saran)

Berdasarkan analisis kinerja pelayanan angkutan umum Kawasan Perkotaan Takengon yang diperoleh dengan menggunakan metode AHP diperoleh beberapa kesimpulan menjadi hirarki (tingkatan) dari kriteria alasan yang dipilih penumpang dalam memilih angkutan umum yang diwakili oleh responden. Setelah diperoleh kesimpulan hasil penelitian, selanjutnya dapat diberikan rekomendasi dalam penentuan pemilihan moda angkutan umum.

3.5. Langkah-langkah Mewawancarai

Langkah-langkah mewawancarai diusahakan bertemu dengan responden yang telah dewasa untuk menghindari salah pengertian dengan menunjukkan surat izin

penelitian, kemudian dilakukan pembicaraan yang menerangkan maksud dan tujuan serta cara pengisian kuisisioner.

a. Pembuatan Daftar Kuisisioner

Formulir kuisisioner ini dirancang agar mudah dipahami dan tidak menimbulkan kerancuan.

Daftar yang dibuat berdasarkan variabel-variabel yang terdiri dari:

1. Daftar karakteristik responden yang menggunakan moda transportasi Mini Bus cendrawasih berisi:
 - Nama
 - Alamat
 - Jenis kelamin
2. Daftar kriteria-kriteria untuk menganalisis kinerja pelayanan angkutan umum Angkutan Kota rute Kebayakan, Lut tawar, angkup dan Toa berisi:
 - Waktu perjalanan
 - Biaya
 - *Headway* (Selisih waktu keberangkatan angkutan umum)
 - Kenyamanan
 - Aksesibilitas (Kemudahan)
 - Keamanan.

b. Teknik Pengambilan Sampel

Untuk kuisisioner AHP disebarkan kepada penumpang, operator dan pemerintah. Khusus untuk responden operator dan pemerintah yang akan mengisi kuisisioner AHP sebelumnya telah diwawancarai terlebih dahulu, sehingga akan dipilih responden yang sesuai dengan kebutuhan. Sedangkan pihak para ahli (pihak DISHUB dan beberapa dosen transportasi) mempunyai peranan dalam memberikan persen bobot masing-masing pihak terhadap penentuan tingkat prioritas kriteria.

Menurut (Saaty, 1994) mengambil sampel untuk 30 orang sebagai data masukan sudahlah mencukupi, apabila responden tersebut mengetahui

permasalahan yang dihadapi. Metode AHP memiliki cara khusus untuk menentukan apakah data yang didapat valid (layak), yaitu dengan menghitung konsistensi rasionya. Tingkat *inconsistency rationya* jika lebih dari 10% maka dilakukan perbaikan sehingga *inconsistency rationya* kurang dari 10%.

BAB 4

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4. 1. Prosedur Penentuan Sampel

- Pihak Pemerintah dan Operator

Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *sampling nonprobabilitas*. Teknik sampel tak-acak yakni *judgement sampling (purposive sampling)*. Sampel dipilih berdasarkan pada kondisi khusus yang dianggap mampu mengindikasikan karakter populasi *Non probability sampling*, ini digunakan karena pertimbangan subjektif peneliti, seperti biaya, waktu, lokasi, dan informasi yang dibutuhkan akibat responden yang cukup banyak.

- Pihak Penumpang

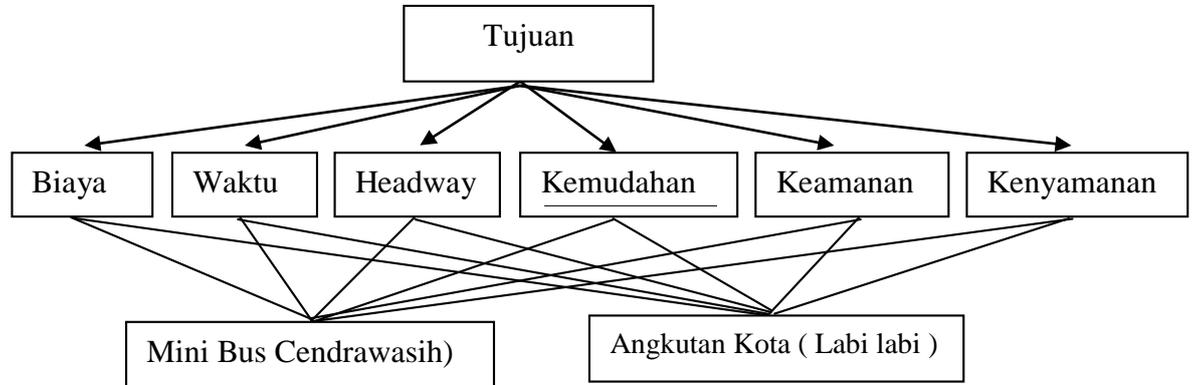
Sebelum melakukan survei langsung penulis melakukan survei pendahuluan (*pilot survey*) terhadap responden. Hal ini dilakukan untuk mengetahui terlebih dahulu sejauh mana survei dapat dilakukan serta untuk mengetahui faktor-faktor (kriteria-kriteria) yang dibutuhkan. Survei pendahuluan dilakukan selama seminggu.

Survei pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan jumlah sampel dari pihak penumpang. Ukuran sampel pendahuluan dilakukan terhadap 30 orang responden, dengan acuan yang diambil sebagai faktor yang memberikan pengaruh terbesar dalam menganalisa kinerja pelayanan angkutan penumpang umum Medan-Takengon adalah lama perjalanan menggunakan moda transportasi tersebut, pengambilan sampel akan dilakukan secara *accidental*, yaitu pengambilan responden dilakukan secara tiba-tiba berdasarkan siapa yang ditemui oleh peneliti. Responden tersebut tentunya dipilih dari hasil survei yang bisa dianggap mewakili

Masyarakat pengguna jasa angkutan umum tersebut, yaitu dipilih responden yang dalam melakukan aktivitas perjalanan menggunakan angkutan yang masuk dalam wilayah studi (angkutan umum yang memiliki rute Medan-Takengon).

4. 2. Struktur Hierarchy Pemilihan Alternatif Moda Terbaik

Struktur *hierarchy* pemilihan alternatif moda terbaik dapat kita lihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1: Struktur *Hierarchy* pemilihan alternatif moda terbaik.

4. 3. Matriks Perbandingan Berpasangan (*Pairwise Comparison*)

4. 3. 1. Level 2 (Alasan)

Matriks perbandingan berpasangan pada level 2 (alasan) diperoleh dari hasil kuisioner yang merupakan bagian dari AHP. Matriks ini bertujuan untuk melihat perbandingan setiap kriteria dan tingkat kepentingan dari kriteria yang satu dengan kriteria yang lainnya. Hasilnya dapat kita lihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Hasil kuisioner matriks perbandingan antar kriteria dari responden 1.

Kriteria	Responden 1					
	Biaya	Waktu	Headway	Kemudahan	Keamanan	Kenyamanan
Biaya	1	1/3	5	1/3	3	3
Waktu	3	1	7	1/3	7	3
Headway	5	7	1	1	1	5
Kemudahan	5	1/7	1	1	1/7	7
Keamanan	3	7	1/7	1/7	1	7
Kenyamanan	3	3	5	1/5	1	1

4.3.2. Level 3 (Alternatif)

Matriks perbandingan berpasangan pada level 3 membandingkan alternatif-alternatif yang terdapat pada level 3 untuk setiap elemen pada level 2. Hasilnya dapat kita lihat dari Tabel 4.2 sampai Tabel 4.7.

1. Alternatif Terhadap Elemen Biaya.

Tabel 4.2: Hasil kuisioner matriks perbandingan berpasangan antar biaya setiap alternatif dari responden 1.

Aternatif Moda	Responden 1	
	Mini bus (Cendrawasih)	Angkutan Kota (Labi Labi)
Mini Bus (Cendrawasih)	1,000	0,20
Angkutan Kota (Labi labi)	0,2	1,000

2. Alternatif Terhadap Elemen Waktu.

Tabel 4.3: Hasil kuisioner matriks perbandingan berpasangan antar waktu setiap alternatif dari responden 1.

Aternatif Moda	Responden 1	
	Mini Bus (Cendrawasih)	Angkutan Kota (Labi Labi)
Mini Bus (Cendrawasih)	1	7
Angkutan Kota (Labi Labi)	7	1

3. Alternatif Terhadap Elemen *Headway*.

Tabel 4.4: Hasil kuisioner matriks perbandingan berpasangan antar *headway* setiap alternatif dari responden 1.

Aternatif Moda	Responden 1	
	Mini Bus (Cendrawasih)	Angkutan Kota (Labi Labi)
Mini Bus (Cendrawasih)	1	1
Angkutan Kota (Labi Labi)	1	1

4. Alternatif Terhadap Elemen Kemudahan.

Tabel 4.5: Hasil kuisioner matriks perbandingan berpasangan antar kemudahan setiap alternatif dari responden 1.

Aternatif Moda	Responden 1	
	Mini Bus (Cendrawasih)	Angkutan Kota (Labi Labi)
Mini Bus (Cendrawasih)	1	5
Angkutan Kota (Labi Labi)	5	1

5. Alternatif Terhadap Elemen Keamanan.

Tabel 4.6: Hasil kuisioner matriks perbandingan berpasangan antar keamanan setiap alternatif dari responden 1.

Aternatif Moda	Responden 1	
	Mini Bus (Cendrawasih)	Angkutan Kota (Labi Labi)
Mini Bus (Cendrawasih)	1	5
Angkutan Kota (Labi Labi)	5	1

6. Alternatif Terhadap Elemen Kenyamanan.

Tabel 4.7: Hasil kuisioner matriks perbandingan berpasangan antar kenyamanan setiap alternatif dari responden 1.

Aternatif Moda	Responden 1	
	Mini Bus (Cendrawasih)	Angkutan Kota (Labi Labi)
Mini Bus (Cendrawasih)	1	7
Angkutan Kota (Labi Labi)	7	1

4. 4. Pengolahan Data

4. 4. 1. Perhitungan Rata-rata Pembobotan Untuk Setiap Kriteria dan Alternatif

Dalam AHP, perhitungan rata-rata pembobotan dilakukan dengan menggunakan rata-rata geometrik. Nilai rata-rata geometrik dianggap sebagai hasil penilaian kelompok dari nilai-nilai yang diberikan oleh responden. Perhitungan rata-rata geometrik untuk elemen level 2 antara kriteria biaya dengan waktu dapat dilihat pada Tabel 4.1. Nilai perbandingan diambil dari hasil pengolahan data pada Tabel 4.2.

Dengan cara yang sama rata-rata pembobotan untuk setiap elemen (kriteria) dicari dan hasil rekapitulasinya dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8: Perhitungan rata-rata pembobotan untuk kriteria.

Kriteria	BOBOT					
	Biaya	Waktu	Headway	Kemudahan	Keamanan	Kenyamanan
Biaya	1	0.737	0.940	1.416	0.816	1.181
Waktu	0.765	1	1.023	1.293	1.122	1.104
Headway	0.956	0.883	1	1.058	0.883	1.188
Kemudahan	1.779	1.243	0.948	1	0.896	1.364
Keamanan	0.816	1.267	1.101	0.789	1	0.713
Kenyamanan	1.367	0.896	1.326	1.364	0.713	1

Perhitungan rata-rata pembobotan untuk setiap alternatif dilakukan dengan menggunakan cara yang sama dengan perhitungan pembobotan untuk kriteria. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9: Perhitungan rata-rata pembobotan alternatif moda kriteria biaya.

Aternatif Moda	BOBOT	
	Mini bus (Cendrawasih)	Angkutan Kota (Labi Labi)
Mini Bus (Cendrawasih)	1,000	2,135
Angkutan Kota (Labi labi)	2,135	1,000

Tabel 4.10: Perhitungan rata-rata pembobotan alternatif moda kriteria waktu.

Aternatif Moda	BOBOT	
	Mini Bus (Cendrawasih)	Angkutan Kota (Labi Labi)
Mini Bus (Cendrawasih)	1	2,031
Angkutan Kota (Labi Labi)	2,031	1

Tabel 4.11: Perhitungan rata-rata pembobotan alternatif moda kriteria *headway*.

Aternatif Moda	BOBOT	
	Mini Bus (Cendrawasih)	Angkutan Kota (Labi Labi)
Mini Bus (Cendrawasih)	1	2,165
Angkutan Kota (Labi Labi)	2,165	1

Tabel 4.12: Perhitungan rata-rata pembobotan alternatif moda kriteria kemudahan.

Aternatif Moda	BOBOT	
	Mini Bus (Cendrawasih)	Angkutan Kota (Labi Labi)
Mini Bus (Cendrawasih)	1	2,311
Angkutan Kota (Labi Labi)	2,311	1

Tabel 4.13: Perhitungan rata-rata pembobotan alternatif moda kriteria keamanan.

Aternatif Moda	BOBOT	
	Mini Bus (Cendrawasih)	Angkutan Kota (Labi Labi)
Mini Bus (Cendrawasih)	1	2,204
Angkutan Kota (Labi Labi)	2,204	1

Tabel 4.14: Perhitungan rata-rata pembobotan alternatif moda kriteria kenyamanan.

Aternatif Moda	BOBOT	
	Mini Bus (Cendrawasih)	Angkutan Kota (Labi Labi)
Mini Bus (Cendrawasih)	1	2,317
Angkutan Kota (Labi Labi)	2,317	1

4. 4. 2. Perhitungan Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks

Perhitungan rasio konsistensi dan konsistensi matriks menggunakan rumus-rumus dari bab 2 (Saaty, 1994):

Jawaban responden dianggap konsisten bila nilai $CR < 0,1$. Nilai *Random index* untuk $n = 6$ adalah 1,240 dan untuk $n = 3$ adalah 0,58 (nilai diperoleh dari tabel nilai *random index*).

4.4.2.1 Perhitungan Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks untuk Elemen

Level 2 (Kriteria)

Sebelum melakukan perhitungan bobot parsial dan konsistensi matriks, ada beberapa tahap awal yang harus dilakukan. Hal pertama yang harus dilakukan adalah mencari jumlah rata-rata pembobotan untuk setiap kriteria. Perhitungan jumlah rata-rata ini diambil dari Tabel 4.8. Perhitungan jumlah rata-rata pembobotan untuk kriteria K1 adalah:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah rata-rata pembobotan K1} &= 1,000 + 1,844 + 0,600 + 2,221 + 1,929 + 1,557 \\ &= 9,151 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan jumlah rata-rata pembobotan disajikan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15: Penjumlahan rata-rata pembobotan untuk elemen level 2.

Kriteria	Jumlah Rata-rata Bobot
Biaya	6.683
Waktu	6.027
<i>Headway</i>	6.337
Kemudahan	6.919
Keamanan	5.430
Kenyamanan	6.549

Selanjutnya, nilai di setiap sel dibagi dengan hasil penjumlahan yang ada di kolom masing-masing. Hasil pembagian ini disebut dengan matriks normalisasi dimana hasil penjumlahan angka yang terdapat di setiap kolom akan menghasilkan angka 1. Perhitungan matriks normalisasi ini mengambil data dari Tabel 4.15 dan Tabel 4.8. Sebagai contoh maka dilakukan perhitungan terhadap sel pertama kolom K1 pada Tabel 4.15.

Kriteria	Bobot						Bobot Parsial
	Biaya	Waktu	Headway	Kemudahan	Keamanan	Kenyamanan	
Biaya	0.150	0.122	0.148	0.205	0.150	0.180	0.159
Waktu	0.114	0.166	0.161	0.187	0.207	0.169	0.167
Headway	0.143	0.147	0.158	0.153	0.163	0.181	0.157
Kemudahan	0.266	0.206	0.150	0.145	0.165	0.208	0.190
Keamanan	0.122	0.210	0.174	0.114	0.184	0.109	0.152
Kenyamanan	0.205	0.149	0.209	0.197	0.131	0.153	0.174
JUMLAH	1	1	1	1	1	1	1

Nilai matriks sel pertama kolom K1 = nilai sel/jumlah rata-rata K1

$$= 1,000/9,151$$

$$= 0.109$$

Setiap sel diolah dengan cara yang sama dengan contoh di atas. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.15. Perhitungan bobot dilakukan dengan mencari rata-rata dari setiap baris matriks normalisasi. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16: Matriks normalisasi dan bobot setiap baris elemen 2.

(X)						(Y)	(Z)
1	0.737	0.94	1.416	0.816	1.181	0.159	1.03
0.765	1	1.023	1.293	1.122	1.104	0.167	1.06
0.956	0.883	1	1.058	0.883	1.188	0.157	1
1.779	1.243	0.948	1	0.896	1.364	0.19	1.2
0.816	1.267	1.101	0.789	1	0.713	0.152	0.94
1.367	0.896	1.326	1.364	0.713	1	0.174	1.12

Langkah-langkah pencarian nilai rasio konsistensi dan konsistensi matriks adalah sebagai berikut:

1. Rasio konsistensi dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$= (\text{Matriks perhitungan rata-rata pembobotan}) \times (\text{Vektor bobot tiap baris})$$

2. Perhitungan Konsistensi Vektor

Nilai konsistensi vektor didapatkan melalui pembagian setiap nilai dari rasio konsistensi dengan bobot dari masing-masing baris.

Konsistensi vektor = (Rasio Konsistensi/bobot parsial setiap baris)

$$\begin{aligned} 1.029 / 0.159 &= 6.4616 \\ 1.059 / 0.167 &= 6.3263 \\ 0.999 / 0.157 &= 6.3495 \\ 1.204 / 0.190 &= 6.3378 \\ 0.941 / 0.152 &= 6.1849 \\ 1.118 / 0.174 &= 6.4268 \end{aligned}$$

3. Perhitungan Rata-rata Entri (Z_{maks})

$$Z_{maks} = \frac{6,4616+6,3263 + 6,3495 +6,3378+6,1849+6,4268}{6}$$

$$Z_{maks} = 6.34782$$

4. Perhitungan *Consistency Index*

$$CI = \frac{6.34782 - 6}{5} = 0.0695$$

5. Perhitungan *Consistency Ratio*

Dimana nilai *random index* untuk $n = 6$ adalah 1,24

$$CR = \frac{0,0695}{1,24} = 0.0561$$

Nilai CR yang didapat adalah 0,0561 nilai CR < 0,1; maka jawaban yang diberikan oleh responden konsisten.

4. 4. 2. 2. Perhitungan Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks untuk Alternatif pada Kriteria Biaya

Sebelum melakukan perhitungan bobot parsial dan konsistensi matriks, ada beberapa tahap awal yang harus dilakukan. Hal pertama yang harus dilakukan adalah mencari jumlah rata-rata pembobotan untuk setiap alternatif. Perhitungan jumlah rata-rata ini diambil dari Tabel 4.9. Perhitungan jumlah rata-rata pembobotan untuk alternatif moda adalah:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah rata-rata pembobotan} &= 1,000 + 2,135 \\ &= 3,135 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan jumlah rata-rata pembobotan disajikan pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17: Penjumlahan rata-rata pembobotan untuk alternatif kriteria biaya.

Moda	Jumlah Rata-rata Bobot
Mini Bus (Cendrawasih)	3.135
Angkutan Kota (Labi labi)	3.135

Selanjutnya, nilai di setiap sel dibagi dengan hasil penjumlahan yang ada di kolom masing-masing. Hasil pembagian ini disebut dengan matriks normalisasi, dimana hasil penjumlahan angka yang terdapat di setiap kolom akan menghasilkan angka 1. Perhitungan matriks normalisasi ini mengambil data dari Tabel 4.17 dan Tabel 4.9. Sebagai contoh maka dilakukan perhitungan terhadap sel pertama kolom Moda pada Tabel 4.17.

$$\begin{aligned} \text{Nilai matriks sel pertama kolom} &= \text{nilai sel/jumlah rata-rata} \\ &= 1,000/3,135 \\ &= 0,319 \end{aligned}$$

Setiap sel diolah dengan cara yang sama dengan contoh di atas. Perhitungan bobot dilakukan dengan mencari rata-rata dari setiap baris matriks normalisasi. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18: Matriks normalisasi dan bobot untuk alternatif moda pada kriteria biaya.

Aternatif Moda	BOBOT		BOBOT PARSIAL
	Mini Bus (Cendrawasih)	Angkutan Kota (Labi-labi)	
Mini Bus (Cendrawasih)	0.319	0.681	0.500
Angkutan Kota (Labi labi)	0.681	0.319	0.500

Langkah-langkah pencarian nilai rasio konsistensi dan konsistensi matriks adalah sebagai berikut:

1. Rasio konsistensi dicari dengan rumus sebagai berikut:

= (Matriks Perhitungan Rata-rata Pembobotan) x (vektor bobot setiap baris)

$$\begin{array}{c} \text{(X)} \\ \left| \begin{array}{cc} 1.000 & 2.135 \\ 2.135 & 1.000 \end{array} \right| \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{(Y)} \\ 0.500 \\ 0.500 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{(Z)} \\ \left| \begin{array}{c} 1.567 \\ 1.567 \end{array} \right| \end{array}$$

2. Perhitungan Konsistensi Vektor

Nilai konsistensi vektor didapatkan melalui pembagian setiap nilai dari rasio konsistensi dengan bobot dari masing-masing baris.

Konsistensi vektor = (Rasio Konsistensi/bobot parsial setiap baris)

$$\begin{array}{l} 1.567 / 0.500 = 3.135 \\ 1.567 / 0.500 = 3.135 \end{array}$$

3. Perhitungan Rata-rata Entri (Z_{maks})

$$Z_{maks} = \frac{3,135 + 3.135}{3}$$

$$Z_{maks} = 2,090$$

4. Perhitungan *Consistency Index*

$$CI = \frac{2,090 - 2}{1} = 0,090$$

5. Perhitungan *Consistency Ratio*

Dimana nilai *random index* untuk $n = 2$ adalah 0,58

$$CR = \frac{0,090}{0,58} = 0,115$$

Nilai CR yang didapat adalah 0,115, nilai $CR > 0,1$ maka jawaban yang diberikan oleh responden konsisten.

4. 4. 2. 3. Perhitungan Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks untuk Alternatif pada Kriteria Waktu

Sebelum melakukan perhitungan bobot parsial dan konsistensi matriks, ada beberapa tahap awal yang harus dilakukan. Hal pertama yang harus dilakukan adalah mencari jumlah rata-rata pembobotan untuk setiap alternatif. Perhitungan jumlah rata-rata ini diambil dari Tabel 4.10. Perhitungan jumlah rata-rata pembobotan untuk alternatif moda adalah:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah rata-rata pembobotan} &= 1,000 + 2,031 \\ &= 3.031 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan jumlah rata-rata pembobotan disajikan pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19: Penjumlahan rata-rata pembobotan untuk alternatif moda pada kriteria waktu.

Kriteria	Jumlah Rata-rata Bobot
Mini Bus (Cendrawasih)	3.031
Angkutan Kota (Labi Labi)	3.031

Selanjutnya, nilai di setiap sel dibagi dengan hasil penjumlahan yang ada di kolom masing-masing. Hasil pembagian ini disebut dengan matriks normalisasi, dimana hasil penjumlahan angka yang terdapat di setiap kolom akan menghasilkan angka 1. Perhitungan matriks normalisasi ini mengambil data dari Tabel 4.19 dan Tabel 4.10. Sebagai contoh maka dilakukan perhitungan terhadap sel pertama kolom Moda pada Tabel 4.19.

Nilai matriks sel pertama kolom = nilai sel/jumlah rata-rata

$$= 1,000/3.031$$

$$= 0,330$$

Setiap sel diolah dengan cara yang sama dengan contoh di atas. Perhitungan bobot dilakukan dengan mencari rata-rata dari setiap baris matriks normalisasi. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20: Matriks normalisasi dan bobot untuk alternatif pada kriteria waktu.

Aternatif Moda	BOBOT		BOBOT PARSIAL
	Mini Bus (Cendrawasih)	Angkutan Kota (Labi Labi)	
Mini Bus (Cendrawasih)	0.330	0.670	0.500
Angkutan Kota (Labi Labi)	0.670	0.330	0.500
Jumlah	1.000	1.000	1.000

Langkah-langkah pencarian nilai rasio konsistensi dan konsistensi matriks adalah sebagai berikut:

1. Rasio konsistensi dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$= (\text{Matriks Perhitungan Rata-rata Pembobotan}) \times (\text{vektor bobot setiap baris})$$

(X)		(Y)	(Z)
1.000	2.031	0.500	1.515
2.031	1.000	0.500	1.515

2. Perhitungan Konsistensi Vektor

Nilai konsistensi vektor didapatkan melalui pembagian setiap nilai dari rasio konsistensi dengan bobot dari masing-masing baris.

Konsistensi vektor = (Rasio Konsistensi/bobot parsial setiap baris)

$$1.515 : 0.500 = 3.031$$

$$1.515 : 0.500 = 3.031$$

3. Perhitungan Rata-rata Entri (Z_{maks})

$$Z_{maks} = \frac{3.031+3.031}{3}$$

$$Z_{maks} = 2.021$$

4. Perhitungan *Consistency Index*

$$CI = \frac{2,021 - 2}{2} = 0,021$$

5. Perhitungan *Consistency Ratio*

Dimana nilai *random index* untuk $n = 2$ adalah 0,58

$$CR = \frac{0,021}{0,58} = 0,036$$

Nilai CR yang didapat adalah 0,036, nilai $CR > 0,1$ maka jawaban yang diberikan oleh responden konsisten.

4. 4. 2. 4. Perhitungan Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks untuk Alternatif pada Kriteria *Headway*

Sebelum melakukan perhitungan bobot parsial dan konsistensi matriks, ada beberapa tahap awal yang harus dilakukan. Hal pertama yang harus dilakukan adalah mencari jumlah rata-rata pembobotan untuk setiap alternatif. Perhitungan jumlah rata-rata ini diambil dari Tabel 4.11. Perhitungan jumlah rata-rata pembobotan untuk alternatif moda adalah:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah rata-rata pembobotan} &= 1,000 + 2,165 \\ &= 3,165 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan jumlah rata-rata pembobotan disajikan pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21: Penjumlahan rata-rata pembobotan untuk alternatif moda pada kriteria *headway*.

Moda	Jumlah Rata-rata Bobot
Mini Bus (Cendrawasih)	3,165
Angkutan Kota (Labi Labi)	3,165

Selanjutnya, nilai di setiap sel dibagi dengan hasil penjumlahan yang ada di kolom masing-masing. Hasil pembagian ini disebut dengan matriks normalisasi, dimana hasil penjumlahan angka yang terdapat di setiap kolom akan menghasilkan angka 1. Perhitungan matriks normalisasi ini mengambil data dari Tabel 4.21 dan Tabel 4.11. Sebagai contoh maka dilakukan perhitungan terhadap sel pertama kolom Moda pada Tabel 4.22.

Nilai matriks sel pertama kolom = nilai sel/jumlah rata-rata

$$\begin{aligned} &= 1,000/3,165 \\ &= 0,316 \end{aligned}$$

Setiap sel diolah dengan cara yang sama dengan contoh di atas. Perhitungan bobot dilakukan dengan mencari rata-rata dari setiap baris matriks normalisasi. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22: Matriks normalisasi dan bobot untuk alternatif pada kriteria *headway*.

Moda	Bobot Normalisasi		Bobot Parsial
	Bus (Aceh Tengah)	Bus (Harapan Indah)	
Mini Bus (Cendrawasih)	0.316	0.684	0.500
Angkutan Kota (Labi Labi)	0.684	0.316	0.500
Jumlah	1	1	1

Langkah-langkah pencarian nilai rasio konsistensi dan konsistensi matriks adalah sebagai berikut:

1. Rasio konsistensi dicari dengan rumus sebagai berikut:

= (Matriks Perhitungan Rata-rata Pembobotan) x (vektor bobot setiap baris)

	(X)	(Y)	(Z)
1.000	2.165	0.500	1.582
2.165	1.000	0.500	1.582

2. Perhitungan Konsistensi Vektor

Nilai konsistensi vektor didapatkan melalui pembagian setiap nilai dari rasio konsistensi dengan bobot dari masing-masing baris.

Konsistensi vektor = (Rasio Konsistensi/bobot parsial setiap baris)

$$1.582 / 0.500 = 3.165$$

$$1.582 / 0.500 = 3.165$$

3. Perhitungan Rata-rata Entri (Z_{maks})

$$Z_{maks} = \frac{3.165 + 3.165}{3}$$

$$Z_{maks} = 2,110$$

4. Perhitungan *Consistency Index*

$$CI = \frac{2,110 - 2}{2} = 0,110$$

5. Perhitungan *Consistency Ratio*

Dimana nilai *random index* untuk $n = 2$ adalah 0,58

$$CR = \frac{0,110}{0,58} = 0,190$$

Nilai CR yang didapat adalah 0,190, nilai $CR < 0,1$ maka jawaban yang diberikan oleh responden konsisten.

4. 4. 2. 5. Perhitungan Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks untuk Alternatif pada Kriteria Kemudahan

Sebelum melakukan perhitungan bobot parsial dan konsistensi matriks, ada beberapa tahap awal yang harus dilakukan. Hal pertama yang harus dilakukan adalah mencari jumlah rata-rata pembobotan untuk setiap alternatif. Perhitungan jumlah rata-rata ini diambil dari Tabel 4.12. Perhitungan jumlah rata-rata pembobotan untuk alternatif moda adalah:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah rata-rata pembobotan} &= 1,000 + 2.311 \\ &= 3,311 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan jumlah rata-rata pembobotan disajikan pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23: Penjumlahan rata-rata pembobotan untuk alternatif moda pada kriteria kemudahan.

Moda	Jumlah Rata-rata Bobot
Mini Bus (Cendrawasih)	3,311
Angkutan Kota (Labi Labi)	3,311

Selanjutnya, nilai di setiap sel dibagi dengan hasil penjumlahan yang ada di kolom masing-masing. Hasil pembagian ini disebut dengan matriks normalisasi, dimana hasil penjumlahan angka yang terdapat di setiap kolom akan menghasilkan angka 1. Perhitungan matriks normalisasi ini mengambil data dari Tabel 4.23 dan Tabel 4.12. Sebagai contoh maka dilakukan perhitungan terhadap sel pertama kolom Moda pada Tabel 4.23.

Nilai matriks sel pertama kolom = nilai sel/jumlah rata-rata

$$\begin{aligned} &= 1,000/3,311 \\ &= 0,302 \end{aligned}$$

Setiap sel diolah dengan cara yang sama dengan contoh di atas. Perhitungan bobot dilakukan dengan mencari rata-rata dari setiap baris matriks normalisasi. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24: Matriks normalisasi dan bobot untuk alternatif pada kriteria kemudahan.

Moda	Bobot Normalisasi		Bobot Parsial
	Mini Bus (Cendrawasih)	Angkutan Kota (Labi Labi)	
Mini Bus (Cendrawasih)	0.302	0.698	0.500
Angkutan Kota (Labi Labi)	0.698	0.302	0.500
Jumlah	1	1	1

Langkah-langkah pencarian nilai rasio konsistensi dan konsistensi matriks adalah sebagai berikut:

1. Rasio konsistensi dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$= (\text{Matriks Perhitungan Rata-rata Pembobotan}) \times (\text{vektor bobot setiap baris})$$

$$(X) \quad (Y) \quad (Z)$$

$$\begin{vmatrix} 1.000 & 2.311 \\ 2.311 & 1.000 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 0.500 \\ 0.500 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 1.656 \\ 1.656 \end{vmatrix}$$

2. Perhitungan Konsistensi Vektor

Nilai konsistensi vektor didapatkan melalui pembagian setiap nilai dari rasio konsistensi dengan bobot dari masing-masing baris.

$$\text{Konsistensi vektor} = (\text{Rasio Konsistensi/bobot parsial setiap baris})$$

$$1.656/0,500= 3,311$$

$$1.656/0,500= 3,311$$

3. Perhitungan Rata-rata Entri (Z_{maks})

$$Z_{maks} = \frac{3,311+3,311}{2}$$

$$Z_{maks} = 2,207$$

4. Perhitungan *Consistency Index*

$$CI = \frac{2,207 - 2}{2} = 0,207$$

5. Perhitungan *Consistency Ratio*

Dimana nilai *random index* untuk $n = 2$ adalah 0,58

$$CR = \frac{0,207}{0,58} = 0,357$$

Nilai CR yang didapat adalah 0,357, nilai $CR < 0,1$ maka jawaban yang diberikan oleh responden konsisten.

4. 4. 2. 6. Perhitungan Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks untuk Alternatif pada Kriteria Keamanan

Sebelum melakukan perhitungan bobot parsial dan konsistensi matriks, ada beberapa tahap awal yang harus dilakukan. Hal pertama yang harus dilakukan adalah mencari jumlah rata-rata pembobotan untuk setiap alternatif. Perhitungan jumlah rata-rata ini diambil dari Tabel 4.13. Perhitungan jumlah rata-rata pembobotan untuk alternatif moda adalah:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah rata-rata pembobotan} &= 1,000 + 2,204 \\ &= 3,304 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan jumlah rata-rata pembobotan disajikan pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25: Penjumlahan rata-rata pembobotan untuk alternatif moda pada kriteria keamanan.

Moda	Jumlah Rata-rata Bobot
Mini Bus (Cendrawasih)	3,304
Angkutan Kota (Labi Labi)	3,304

Selanjutnya, nilai di setiap sel dibagi dengan hasil penjumlahan yang ada di kolom masing-masing. Hasil pembagian ini disebut dengan matriks normalisasi, dimana hasil penjumlahan angka yang terdapat di setiap kolom akan menghasilkan angka 1. Perhitungan matriks normalisasi ini mengambil data dari Tabel 4.25 dan Tabel 4.13. Sebagai contoh maka dilakukan perhitungan terhadap sel pertama kolom Moda pada Tabel 4.25.

Nilai matriks sel pertama kolom = nilai sel/jumlah rata-rata

$$= 1,000/3,304$$

$$= 0,312$$

Setiap sel diolah dengan cara yang sama dengan contoh di atas. Perhitungan bobot dilakukan dengan mencari rata-rata dari setiap baris matriks normalisasi. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26: Matriks normalisasi dan bobot untuk alternatif pada kriteria keamanan.

Moda	Bobot Normalisasi		Bobot Parsial
	Mini Bus (Cendrawasih)	Angkutan Kota (Labi Labi)	
Mini Bus (Cendrawasih)	0.312	0.688	0.500
Angkutan Kota (Labi Labi)	0.688	0.312	0.500
Jumlah	1	1	1

Langkah-langkah pencarian nilai rasio konsistensi dan konsistensi matriks adalah sebagai berikut:

1. Rasio konsistensi dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$= (\text{Matriks Perhitungan Rata-rata Pembobotan}) \times (\text{vektor bobot setiap baris})$$

$$(X) \quad (Y) \quad (Z)$$

$$\begin{vmatrix} 1.000 & 2.204 \\ 2.204 & 1.000 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 0.500 \\ 0.500 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 1.602 \\ 1.602 \end{vmatrix}$$

2. Perhitungan Konsistensi Vektor

Nilai konsistensi vektor didapatkan melalui pembagian setiap nilai dari rasio konsistensi dengan bobot dari masing-masing baris.

Konsistensi vektor = (Rasio Konsistensi/bobot parsial setiap baris)

$$1.602/0,500= 3,204$$

$$1.602/0,500= 3,204$$

3. Perhitungan Rata-rata Entri (Z_{maks})

$$Z_{maks} = \frac{3,204+3,204}{3}$$

$$Z_{maks} = 2,136$$

4. Perhitungan *Consistency Index*

$$CI = \frac{2,136 - 2}{2} = 0,136$$

5. Perhitungan *Consistency Ratio*

Dimana nilai *random index* untuk $n = 2$ adalah 0,58

$$CR = \frac{0,136}{0,58} = 0,234$$

Nilai CR yang didapat adalah 0,234, nilai $CR < 0,1$ maka jawaban yang diberikan oleh responden konsisten.

4. 4. 2. 7. Perhitungan Bobot Parsial dan Konsistensi Matriks untuk Alternatif pada Kriteria Kenyamanan

Sebelum melakukan perhitungan bobot parsial dan konsistensi matriks, ada beberapa tahap awal yang harus dilakukan. Hal pertama yang harus dilakukan adalah mencari jumlah rata-rata pembobotan untuk setiap alternatif. Perhitungan jumlah rata-rata ini diambil dari Tabel 4.14. Perhitungan jumlah rata-rata pembobotan untuk alternatif moda adalah:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah rata-rata pembobotan} &= 1,000 + 2,317 \\ &= 3,317 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan jumlah rata-rata pembobotan disajikan pada Tabel 4.27.

Tabel 4.27: Penjumlahan rata-rata pembobotan untuk alternatif moda pada kriteria kenyamanan.

Moda	Jumlah Rata-rata Bobot
Mini Bus (Cendrawasih)	3,317
Angkutan Kota (Labi Labi)	3,317

Selanjutnya, nilai di setiap sel dibagi dengan hasil penjumlahan yang ada di kolom masing-masing. Hasil pembagian ini disebut dengan matriks normalisasi, dimana hasil penjumlahan angka yang terdapat di setiap kolom akan menghasilkan angka 1. Perhitungan matriks normalisasi ini mengambil data dari Tabel 4.27 dan Tabel 4.14. Sebagai contoh maka dilakukan perhitungan terhadap sel pertama kolom Moda pada Tabel 4.27.

$$\begin{aligned} \text{Nilai matriks sel pertama kolom} &= \text{nilai sel/jumlah rata-rata} \\ &= 1,000/3,317 \\ &= 0,301 \end{aligned}$$

Setiap sel diolah dengan cara yang sama dengan contoh di atas. Perhitungan bobot dilakukan dengan mencari rata-rata dari setiap baris matriks normalisasi. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.28.

Tabel 4.28: Matriks normalisasi dan bobot untuk alternatif pada kriteria kenyamanan.

Moda	Bobot Normalisasi		Bobot Parsial
	Mini Bus (Cendrawasih)	Angkutan Kota (Labi Labi)	
Mini Bus (Cendrawasih)	0.301	0.699	0.500
Angkutan Kota (Labi Labi)	0.699	0.301	0.500
Jumlah	1	1	1

Langkah-langkah pencarian nilai rasio konsistensi dan konsistensi matriks adalah sebagai berikut:

1. Rasio konsistensi dicari dengan rumus sebagai berikut:

= (Matriks Perhitungan Rata-rata Pembobotan) x (vektor bobot setiap baris)

(X) (Y) (Z)

$$\begin{array}{|c|c|} \hline 1.000 & 2.317 \\ \hline 2.317 & 1.000 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|c|} \hline 0.500 & 1.658 \\ \hline 0.500 & 1.658 \\ \hline \end{array}$$

2. Perhitungan Konsistensi Vektor

Nilai konsistensi vektor didapatkan melalui pembagian setiap nilai dari rasio konsistensi dengan bobot dari masing-masing baris.

Konsistensi vektor = (Rasio Konsistensi/bobot parsial setiap baris)

$$1.658/0,500 = 3,317$$

$$1.658/0,500 = 3,317$$

3. Perhitungan Rata-rata Entri (Z_{maks})

$$Z_{maks} = \frac{3,317+3,317}{3}$$

$$Z_{maks} = 2,211$$

4. Perhitungan *Consistency Index*

$$CI = \frac{3,268 - 2}{2} = 0,211$$

5. Perhitungan *Consistency Ratio*

Dimana nilai *random index* untuk $n = 2$ adalah 0,58

$$CR = \frac{0,211}{0,58} = 0,364$$

Nilai CR yang didapat adalah 0,364, nilai $CR > 0,1$ maka jawaban yang diberikan oleh responden konsisten.

Hasil rekapitulasi bobot parsial dapat dilihat pada Tabel 4.29.

Tabel 4.29: Rekapitulasi bobot parsial setiap level.

Bobot Setiap Level				Bobot Prioritas	
Level 2		Level 3		Level 3	Level 2
Biaya	0.159	Mini bus (Cendrawasih)	0.500	0.080	
		Angkutan Kota (Labi Labi)	0.500	0.080	0.159
Waktu	0.167	Mini bus (Cendrawasih)	0.500	0.084	
		Angkutan Kota (Labi Labi)	0.500	0.084	0.167
Headway	0.157	Mini bus (Cendrawasih)	0.500	0.079	
		Angkutan Kota (Labi Labi)	0.500	0.079	0.157
kemudahan	0.19	Mini bus (Cendrawasih)	0.500	0.095	
		Angkutan Kota (Labi Labi)	0.500	0.095	0.19
Keamanan	0.152	Mini bus (Cendrawasih)	0.500	0.076	
		Angkutan Kota (Labi Labi)	0.500	0.076	0.152
Keyamanan	0.174	Mini bus (Cendrawasih)	0.500	0.087	
		Angkutan Kota (Labi Labi)	0.500	0.087	0.174

4. 4. 3. Penentuan Bobot Prioritas

4. 4. 3. 1. Level 3

Bobot prioritas pada level 3 diperoleh dari hasil perkalian antara bobot level 2 dengan bobot level 3.

Perhitungan untuk mencari bobot prioritas Moda untuk kriteria biaya

$$= 0,080 \times 0,500$$

$$= 0,159$$

Perhitungan ini dilakukan juga untuk setiap alternatif pada level 3. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 4.30.

Tabel 4.30: Bobot prioritas level 3.

Kriteria	BOBOT						Bobot
	Biaya	Waktu	<i>Headway</i>	Kemudahan	Keamanan	Kenyamanan	
Mini bus (Cendrawasih)	0.080	0.084	0.079	0.095	0.076	0.087	0.500
Angkutan Kota (Labi Labi)	0.080	0.084	0.079	0.095	0.076	0.087	0.999

4.4.3.2. Level 2

Bobot prioritas level 2 didapatkan dengan menjumlahkan bobot prioritas setiap alternatif untuk setiap kriteria.

$$\begin{aligned}
 \text{Bobot Prioritas Kriteria Biaya} &= (\text{Bobot Prioritas Mini bus (Cendrawasih)} + \\
 &\quad \text{Angkutan Kota (Labi- Labi)}) \\
 &= 0,080 + 0,080 \\
 &= 0,159
 \end{aligned}$$

Perhitungan bobot prioritas untuk setiap kriteria level 2 dapat dilihat pada Tabel 4.31.

Tabel 4.31: Bobot prioritas level 2.

Kriteria	Bobot Prioritas
Biaya	0.159
Waktu	0.167
<i>Headway</i>	0.157
Kemudahan	0.190
Keamanan	0.152
Kenyamanan	0.174

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis pemilihan moda transportasi antara angkutan umum jenis kendaraan umum yang diteliti yaitu Angkutan Kota (Labi-Labi) dan Mini Bus (Cendrawasih).diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Kinerja angkutan kota (labi-labi) waktu tunggu penumpang sudah memenuhi ketentuan yaitu 10 menit sedangkan Mini Bus (cendrawasih) waktu tunggu penumpang masih kurang dari ketentuan yaitu lebih dari 15 menit disebabkan oleh kapasitas angkutan.
2. Persepsi atau alasan pengguna angkutan yang ditentukan dalam meneliti para pengguna moda transportasi adalah biaya, waktu, *headway*, kemudahan, keamanan, kenyamanan, sebagai faktor dalam pemilihan pengguna responden adalah dari faktor kemudahan.
3. Dari analisa dengan menggunakan AHP yang dilakukan, penumpang menganggap alasan yang paling berpengaruh terhadap pemilihan moda transportasi Terminal Kp Merah Mersah- Sp. Teritit adalah sebagai berikut:
 - Faktor utama yang mempengaruhi pemilihan moda adalah faktor Kemudahan yaitu 16.51% ,faktor Kenyamanan yaitu sebesar 15.12% dan faktor Waktu yaitu sebesar 14.51% , faktor biaya sebesar 13,81% , faktor *Headway* sebesar 13,64% , dan faktor keamanan sebesar 13,21%.
4. Analisa AHP untuk mengetahui moda terbaik berdasarkan pertimbangan alasan yang dipilih,
 - Dilihat dari kondisi pemilihan moda transportasi yang baik menurut responden yang dilihat dari efektifitas penggunaan yang mudah yaitu moda transportasi angkutan kota (labi-labi) dengan persentase yaitu 50,00 % sedangkan Mini Bus (Cendrawasih) yaitu 50,00%.

5.2 Saran

Saran-saran yang dianggap perlu dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini membandingkan moda transportasi, penelitian dapat dikembangkan dengan membandingkan lebih banyak jenis moda transportasi.
2. Penelitian ini dapat dilakukan dengan metode lain yaitu metode *Stated Preference* kemudian dimodelkan dengan model *Multinomial logit* untuk mengetahui probabilitas pemilihan moda.
3. *Headway* dari moda transportasi bus dan mini bus lebih ditingkatkan lagi, agar penumpang tidak menunggu terlalu lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Erwin, F. S. (2009). *Analisa Pemilihan Moda Transportasi Mini Bus Angkutan dan Taksi Rute medan-Tanjung Balai*. Tugas Akhir. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Morlok, E. (1991). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Yogyakarta: Beta Offset.
- Saaty, T. L. (1994). *The Analytic Hierarchy Process*, Vol VI, University of Pittsburgh.
- Syawaluddin (2007). *Analisa Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda ke Kampus dengan Metode Analytic Hierarchy Process*, Medan: Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik USU.
- Teknomo, K. (1999). *Penggunaan Metode Analytical Hierarchy Process dalam Menganalisa Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda ke Kampus*, jurnal teknik sipil Vol. 1. No. 1. Maret 1999, hal 31-39.
- Vuchic, V. R. (1981). *Urban Public Transportation System and Technology* Prentice, Hall Inc, New Jersey.
- Warpani, S. (1990). *Merencanakan Sistem Perangkutan*, Bandung: Penerbit ITB.
- Miro, F. (2005). *Perencanaan Transportasi*, Jakarta: Erlangga.
- Saaty, T. L. (1993) *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*, Jakarta: PT. Pustaka Binaman Pressindo.

DAFTAR KUISIONER

Nama :

Alamat :

Skalapenilaian :

- | | |
|----------------|-----------------|
| ① Samapenting | ⑦ Sangatpenting |
| ③ Cukuppenting | ⑨ Mutlakpenting |
| ⑤ Lebihpenting | |

Menurutandabagaimanakahtingkatperbandingandarikriteria-kriteriadibawahini?

- | | | |
|------------------|-------------------|----------------|
| ➤ Waktu | ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ | Biaya |
| ➤ <i>Headway</i> | ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ | Biaya |
| ➤ Kemudahan | ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ | Biaya |
| ➤ Keamanan | ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ | Biaya |
| ➤ Kenyamanan | ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ | Biaya |
| ➤ <i>Headway</i> | ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ | Waktu |
| ➤ Kemudahan | ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ | Waktu |
| ➤ Keamanan | ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ | Waktu |
| ➤ Kenyamanan | ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ | Waktu |
| ➤ Kemudahan | ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ | <i>Headway</i> |
| ➤ Keamanan | ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ | <i>Headway</i> |
| ➤ Kenyamanan | ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ | <i>Headway</i> |
| ➤ Keamanan | ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ | Kemudahan |
| ➤ Kenyamanan | ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ | Kemudahan |
| ➤ Kenyamanan | ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ | Keamanan |

TerimaKasih

DAFTAR KUISIONER

Nama :

Alamat :

Skalapenilaian :

- | | |
|----------------|-----------------|
| ① Samapenting | ⑦ Sangatpenting |
| ③ Cukuppenting | ⑨ Mutlakpenting |
| ⑤ Lebihpenting | |

Menurutandabagaimanakahtingkatperbandingandarikriteriapadaalternatifdibawahini?

1. Biaya

- Mini bus (Cendrawasih) ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ (Labi - Labi)

2. Waktu

- Mini bus (Cendrawasih) ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ (Labi - Labi)

3. Headway (Selisihwaktukeberangkatananantarkendaraan)

- Mini bus (Cendrawasih) ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ (Labi - Labi)

4. Kemudahan

- Mini bus (Cendrawasih) ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ (Labi - Labi)

5. Keamanan

- Mini bus (Cendrawasih) ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ (Labi - Labi)

6. Kenyamanan

- Mini bus (Cendrawasih) ⑨ ⑦ ⑤ ③ ① ③ ⑤ ⑦ ⑨ (Labi - Labi)

Terimakasih

DOKUMENTASI



Jenis Angkutan Mini Bus Takengon – Sp. Teritit



Jenis Angkutan Kota (Labi-labi) Takengon – Sp. Teritit



Kondisi Terminal Angkutan Tipe C di Sp. Teritit



Kondisi Halte Terminal Angkutan Tipe B di Terminal Desa Blang Mersah



Kondisi Terminal Angkutan Tipe B di Terminal Desa Blang Mersah



Kondisi Terminal Angkutan Tipe C di Sp. Teritit



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jl. kaptan mukhtar basri no.3 medan telp.061-66244567

LEMBAR ASISTENSI

NAMA : TANWIR ZEKY
NPM : 1507210187
JUDUL : ANALISA PEMILIHAN TRANSPORTASI UMUM
PENUMPANG ANDARA LABI-LABI DAN MINI BUS
PADA DAERAH ACEH TENGAH (takengon)

NO	HARI/TANGGAL	URAIAN	PARAF
1.	17/2 021	- Buat dyawi - Bab I berbagai - bab II diperbanyak - kata pengantar - laporan Penelitian siap utk seminar	
2.	27/3 021		
3.	29/6 021	- lanjutkan ke Supro	

Pembimbing I

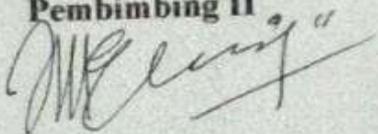
Ir.Tri Rahayu. M.si



LEMBAR ASISTENSI

NAMA : TANWIR ZEKY
NPM : 1507210187
JUDUL : ANALISA PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI
UMUM PENUMPANG ANTARA LABI-LABI DAN MINI
BUS PADA DAERAH ACEH TENGAH (takengon)

NO	HARI/TANGGAL	URAIAN	PARAF
1.	17/3 - 21	- Perbaiki penulisan . - Bab 3 . - Teori . - Peta → Lampiran .	af .
2.	24/6 - 21 .	- Perbaiki penulisan . - Bab 3: Metodologi Penelitian - Langkah-lah: Dat. ppi . Dat. Gbr x tabel . Dat. pustaka . Abstrak . kt Pengantar . - Perbaiki cover . - Dokumentasi .	af .
3.	2/9 - 2021 .	- Perbaiki penulisan .	af .

Pembimbing II

IRMA DEWI ST.MSI

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : **TANWIR ZEKY**
NPM : 1507210187
Fakultas/Prodi : Teknik / Teknik Sipil
Alamat : Kute Gelime Kec. Ketol Kab. Aceh Tengah
Telp/Hp. : 082274616268

Nama Orang Tua
- Ayah : Syehmin
- Ibu : Fatimah
- Alamat : Kute Gelime Kec. Ketol Kab. Aceh Tengah

PENDIDIKAN

- (2009) SD Negeri 7 Ketol Kab. Aceh Tengah
- (2012) SMP. Negeri 12 Takengon Kab. Aceh Tengah
- (2015) SMA. Negeri 9 Takengon Kab. Aceh Tengah
- (2021) S1/Teknik Univ. Muhammadiyah Sumatera Utara Medan

Demikian Daftar riwayat Hidup ini diperbuat dengan sebenar-benarnya.

Medan, Oktober 2021

Mahasiswa,

TANWIR ZEKY