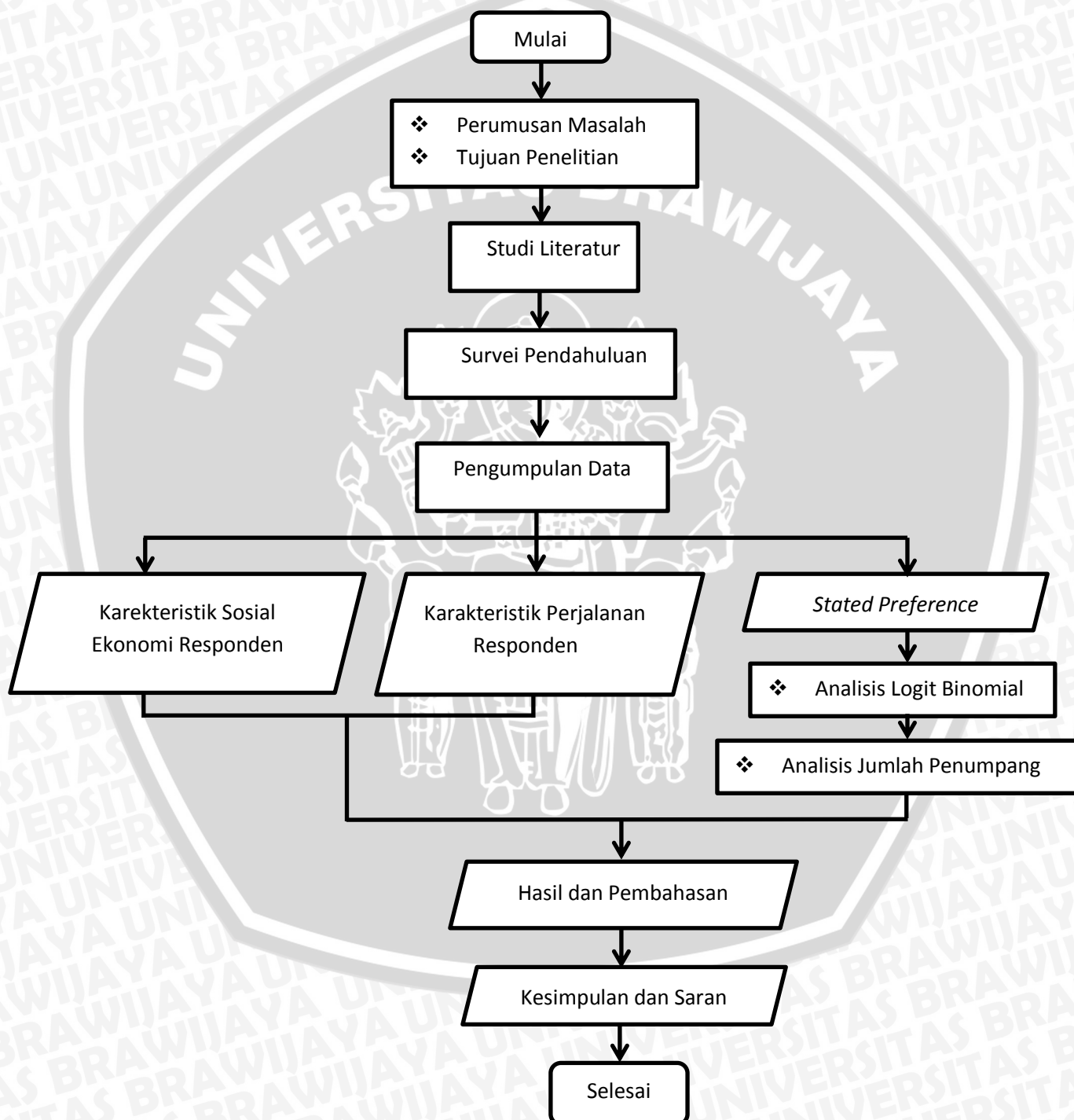


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Pelaksanaan Studi

Tahapan langkah-langkah studi ini dapat dilihat pada diagram alir sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Pelaksanaan Studi

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian mengenai potensi jumlah penumpang Kereta Api rute Makassar–Parepare termasuk jenis penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif menuturkan pemecahan masalah yang ada sekarang berdasarkan data-data. Penelitian deskriptif juga bisa bersifat komparatif dan korelatif. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk memecahkan masalah secara sistematis dan faktual mengenai fakta-fakta dan sifat populasi.

Penjelasan lain mengenai penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha untuk mempelajari masalah-masalah dalam masyarakat serta situasi-situasi termasuk tentang hubungan proses-proses yang berlangsung dan pengaruh-pengaruh dari suatu fenomena. Penelitian ini dimaksudkan untuk pengukuran cermat terhadap fenomena-fenomena masyarakat tertentu.

3.3 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah Kota Makassar. Dengan obyek studi di lokasi:

- Terminal Bus Todopuli, Makassar.
- Terminal Daya, Makassar.

Survei dilakukan dengan wawancara berdasarkan kuisioner kepada responden yang pernah melakukan perjalanan rute Makassar – Parepare PP dengan bus dalam kurun waktu yang tidak terlalu jauh dari pengambilan data via wawancara agar didapat sebaran yang *update* dan merata.

3.4 Metode Pengumpulan Data

3.4.1 Jenis-jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini ada dua jenis, yaitu:

1. Data primer, merupakan data yang didapat dari hasil survei yang berupa wawancara langsung dengan penumpang bus tujuan Makassar – Parepare PP.

2. Data sekunder, merupakan data yang didapatkan dari instansi terkait yaitu Dinas Perhubungan Kota Makassar. Data sekunder juga diperoleh dari literatur atau pustaka sebagai penunjang data.

3.4.2 Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang dipilih sebagai hipotesa dari penelitian tentang faktor pemilihan moda adalah:

1. Karakteristik Sosial Ekonomi
 - a. Usia
 - b. Jenis Kelamin
 - c. Jenis pekerjaan
 - d. Pendidikan terakhir
 - e. Pengeluaran untuk transportasi
 - f. Pendapatan total per bulan
2. Karakteristik Perjalanan
 - a. Asal dan Tujuan perjalanan
 - b. Maksud perjalanan
 - c. Waktu perjalanan
 - d. Tarif/biaya perjalanan
 - e. Alasan memilih moda
3. Variabel *Stated Preference*

Variabel ini terdiri dari tiga atribut yang mewakili beberapa situasi. Atribut tersebut adalah:

- a. Perubahan biaya perjalanan, karena adanya perbedaan biaya atau tarif tiket yang sangat signifikan antara kereta api dan bus. Dan biaya ini adalah salah satu faktor yang sangat berpengaruh dalam pemilihan moda.
- b. Perubahan waktu tempuh perjalanan, karena meskipun kedua moda mempunyai waktu tempuh yang hampir sama tetapi terdapat perbedaan di dalam waktu tunggu yang sangat berpengaruh terhadap waktu perjalanan.
- c. Perubahan frekuensi keberangkatan, karena adanya perbedaan yang tinggi terhadap frekuensi keberangkatan antara kereta api dan bus. Dan hal ini juga merupakan faktor yang dominan dalam pemilihan moda.

Atribut diatas dipilih karena dianggap sebagai faktor yang mempengaruhi responden dalam memilih moda yang akan digunakan. Sehingga dari respon yang diberikan diharapkan dapat diketahui probabilitas penumpang bus yang akan berpindah ke moda kereta api.

Disini tidak termasuk tingkat pelayanan karena faktor ini bersifat kualitatif yang cukup sulit menghitungnya seperti kenyamanan, keamanan, keandalan, dan ketrampilan dimana setiap orang akan berbeda dalam menilainya.

3.4.3 Survei

Dalam studi ini, metode survei yang digunakan adalah:

1. Observasi, yaitu pengamatan secara langsung mengenai keadaan terminal di kota Makassar secara khusus. Selain itu mengamati langsung mengenai keadaan penumpang bus di Makassar.
2. Wawancara, Tanya jawab langsung dengan penumpang bus tujuan Parepare. Wawancara dilakukan sesuai dengan yang terdapat dalam blanko wawancara. Metode yang dipakai untuk pengambilan data sampelnya adalah menggunakan metode *Stated Preference*, yaitu pengambilan data secara acak didasarkan beberapa alternatif pengandaian situasi yang sekarang maupun yang akan datang.

3.4.4 Analisis Jumlah Sampel

Karena sulitnya untuk mengetahui jumlah populasi penumpang bus, maka untuk menghitung jumlah sampel minimum digunakan persamaan populasi yang tidak diketahui. Untuk perhitungan jumlah sampel minimum, apabila besar populasi (N) tidak diketahui, maka besar sampel dihitung dengan rumus berikut:

$$n = \left(\frac{Z_{\alpha/2} \cdot \sigma}{d} \right)^2 \dots \dots \dots (3-1)$$

$$n = \left(\frac{Z_{\alpha/2} \cdot p \cdot q}{d} \right)^2 \dots \dots \dots (3-2)$$

Keterangan:

n = jumlah sampel / responden minimum

$Z_{\alpha/2}$ = nilai standart (derajat kepercayaan)²

p = probabilitas = 0,5 (maksimal estimasi untuk data yang tidak diketahui)

q = $1 - p = 1 - 0,5 = 0,5$

d = kesalahan yang dapat ditolerir (ditentukan sendiri) = 0,05

Nilai dalam distribusi t (α untuk uji dua pihak) :

Tabel 3.1 Tabel Nilai Distribusi t

dk	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
∞	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

Jumlah sampel minimum untuk studi ini adalah:

- Karena α (tingkat kepercayaan)= 5% maka $Z_{0,05}$ (derajat kepercayaan)= 1,960

$$n = \left(\frac{Z_{\alpha/2} \cdot p \cdot q}{d} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{(1,96) \cdot (0,5) \cdot (0,5)}{(0,05)} \right)^2$$

$$= 96,04 \approx 100$$

Dengan demikian peneliti yakin bahwa sampel sebanyak 100 orang akan mewakili semua populasi penumpang bus dengan tingkat kepercayaan 95%.

3.4.5 Analisis BOKA Rute Makassar-Parepare

Sebagai akibat dari semakin tingginya kebutuhan akan transportasi, salah satunya kereta api, maka diperlukan sarana dan prasarana agar dapat memenuhi kebutuhan jasa tersebut. Karena diperlukannya wujud sarana dan prasarana tersebut, perlu dikeluarkannya biaya-biaya untuk merealisasikan jasa yang bersangkutan dalam hal ini PT. KAI sebagai penyedia jasa kereta api di Indonesia.

Biaya Operasional Kereta Api (BOKA) adalah besarnya biaya yang dikeluarkan PT KAI sebagai penyedia jasa kereta api dalam upaya mengangkut penumpang maupun barang selama menempuh suatu rute perjalanan kereta api.

Komponen biaya dan pendapatan suatu sistem transportasi kereta api adalah:

- Biaya Langsung Tetap :
 - Biaya pegawai awak sarana KA
 - Biaya Penggunaan Prasarana KA
 - Asuransi
- Biaya Langsung Tidak Tetap :
 - BBM
 - *On Train Cleaning* (OTC)
 - Cucian Sarana
 - Pelumas
- Biaya Tidak Langsung Tetap :
 - Biaya kantor
 - Prasarana Milik PT. KAI
- Biaya Tidak Langsung Tidak Tetap :
 - Biaya pemasaran

1. Biaya Langsung Tetap

a. Biaya pegawai awak sarana KA

Biaya yang dikeluarkan PT KAI untuk membayar gaji awak Kereta secara keseluruhan dalam satu bulan, dapat dilihat pada tabel 3.2 :

Tabel 3.2 Jumlah gaji seluruh awak

Awak KA	Jumlah Awak (orang)	Gaji Harian (Rp)	Gaji Bulanan (Rp)
	[1]	[2]	[3] = [2] x 31 hari
Masinis	1	117.500	3.642.500
Asisten Masinis	1	98.075	3.040.325
Kondektur	1	72.200	2.238.200
Teknisi KA	1	64.980	2.014.380
	Jumlah gaji awak dalam satu bulan		10.935.405

b. Biaya Penggunaan Prasarana KA

Biaya penggunaan prasarana ini dibebankan pada setiap kereta api untuk tiap kilometer tempuh. Berdasarkan sumber data PT. KAI, biaya dasar penggunaan sarana kereta api per bulan adalah Rp 8.000.000.

c. Asuransi, meliputi :

Biaya asuransi yang besarnya telah ditetapkan 2% untuk awak kereta api dan 1% untuk sarana kereta api, besarnya adalah

Asuransi awak kereta = 2% x pendapatan awak = 2 % x Rp. 10.935.405 = Rp. 218.708,-

Asuransi sarana = 1% x harga sarana = 1% x Rp 96.666.667 = Rp. 966.667,-

Makan, Biaya Asuransi dalam satu bulan pengoperasian = Rp. 1.185.375,-

2. Biaya Langsung Tidak Tetap

a. BBM

Dari data yang diperoleh, konsumsi HSD kereta api adalah 2,5 liter per kilometer tiap KRD. Harga HSD saat penelitian adalah Rp. 11.900,-. Dalam satu kali perjalanan Kereta Api Makassar-Parepare menggunakan 2 unit KRD. Biaya pemakaian HSD dalam sehari dengan 2 kali perjalanan relasi Makassar (Makassar-Parepare = 145,23 km adalah :

$$\text{Biaya HSD} = (2,5 \text{ Lt/km/KRD} \times ((2 \times 145,23)\text{km} \times 2 \text{ KRD} \times \text{Rp } 11.900))$$

$$= (\text{Rp. } 9.875.640,-) \times 31 \text{ hari} = \text{Rp. } 535.753.470,- \text{ per bulan}$$

b. *On Train Cleaning* (OTC)

Berdasarkan sumber data sekunder PT KAI, biaya pemeliharaan kebersihan kereta per bulan adalah Rp 75.000,- dan biaya pekerja OTC per hari adalah Rp. 27.500,-.

Pekerjaan ini dikerjakan oleh dua petugas cuci. Total biaya cucian sarana dalam satu bulan adalah :

$$\text{Biaya OTC} = 2 \times \text{Rp. } 27.500,- \times 31 \text{ hari} + \text{Rp. } 75.000,- = \text{Rp. } 1.780.000,-$$

c. Cucian Sarana

Berdasarkan sumber data sekunder PT. KAI, biaya cucian Kereta Api per bulan adalah Rp 27.000,-. Pekerjaan ini dikerjakan oleh dua petugas cuci. Total

biaya cucian sarana dalam satu bulan adalah $2 \times \text{Rp. } 27.000,- \times 31 \text{ hari} = \text{Rp. } 1.674.000,-$

d. Pelumas

Pemakaian minyak pelumas untuk tiap jenis minyak pelumas yang berbeda. Biaya pemakaian minyak pelumas dengan jarak total tempuh 546 km untuk seluruh KRD yang dimiliki adalah sebagai berikut :

Tabel 3.3 Pemakaian Pelumas

Pelumas	Jumlah (liter)	Harga Satuan	Total Harga
tegula	3,5	Rp 33.000	Rp 462.000
valfoin	32,25	Rp 37.500	Rp 4.837.500
Total pemakaian pelumas dalam satu bulan pengoperasian			Rp 5.299.500

3. Biaya Tidak Langsung Tetap

a. Biaya kantor

Biaya kantor adalah biaya keperluan stasiun, gaji para pegawai, biaya habis pakai, dan biaya-biaya tak terduga lainnya. Gaji pegawai stasiun diberikan berdasarkan golongan dan masa kerjanya. Tiap stasiun tempat kereta api berhenti untuk menurunkan dan menaikkan penumpang terdapat paling tidak 10 orang pegawai yang rata-rata memiliki golongan II D dan masa kerja 15 tahun. Gaji pegawai stasiun pada golongan dan masa kerja II D sebesar Rp 2.294.200. Biaya habis pakai dialokasikan pada pemakaian listrik, telepon, air, dan kebutuhan dari stasiun yang bersangkutan.

Biaya kantor = $\text{Rp } 2.294.200 \times 10 \text{ orang} = \text{Rp } 22.294.200,-$

b. Prasarana Milik PT. KAI

Biaya Prasarana Milik PT. KAI yang dimaksud adalah biaya modal Kereta Api Berdasarkan sumber data PT. KAI, biaya modal pembelian sebesar Rp. 29.000.000.000. Kereta ini merupakan kereta buatan PT INKA dengan masa pemakaian 25 tahun. Biaya prasarana perbulan adalah :

Biaya prasarana = $\frac{\text{Rp.}29.000.000.000}{25 \text{ tahun} \times 12 \text{ bulan}} = \text{Rp } 96.666.667,-$

4. Biaya Tidak Langsung Tidak Tetap

a. Biaya pemasaran

Biaya Pemasaran yang dimaksud adalah biaya promosi, agen, dan dokumen.

Berdasarkan sumber data PT. KAI, biaya Pemasaran sebesar Rp.4.250.000,-.

Berikut adalah rekapitulasi data sekunder Biaya Operasional Kereta Api Makassar Parepare yang telah dibuat dalam tabel:

Tabel 3.4 Rekapitulasi Data Biaya Operasional

No	Uraian	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp) / Bulan
Biaya Langsung Tetap			
1	Biaya Awak Sarana KA		10,935,405
2	Biaya Penggunaan Sarana	8,000,000	8,000,000
3	Asuransi	1,185,375	1,185,375
Biaya Langsung Tidak Tetap			
1	Biaya Bahan Bakar Minyak		535,753,470
2	On Train Cleaning		1,780,000
3	Cucian Sarana	27,000	1,674,000
4	Pelumas		5,299,500
Biaya Tidak Langsung Tetap			
1	Biaya Pegawai Non Awak		22,942,000
2	Prasarana Milik PT. KAI	29,000,000,000	96,666,667
Biaya Tidak Langsung Tidak Tetap			
1	Biaya Pemasaran		4,250,000
Jumlah			688,486,417

(Sumber : Analisis Data)

Dari tabel 3.4 dapat diketahui bahwa total BOKA Makassar-Parepare dalam sebulan adalah Rp. 688.486.417,- atau Rp. 22.209.239,- per hari.

Pada dasarnya, 1 rangkaian kereta api terdapat 6 unit kereta yang dimana 1 kereta berkapasitas 105 orang. Jadi, jumlah kapasitas 6 unit kereta adalah: $6 \times 105 = 630$ tempat duduk

Dengan jumlah kapasitas kereta api sebanyak 630 tempat duduk serta *load factor* = 0,9 (PM Perhubungan no. 28 tahun 2012), maka Tarif Kereta Api Rute Makassar-Parepare adalah:

$$\text{Tarif} = \frac{\text{BOKA}}{\text{kapasitas angkut} \times \text{LF}} = \frac{\text{Rp } 22.209.239}{630 \times 0,9} = \text{Rp } 39.169 \approx \text{Rp } 40.000 \approx \text{Rp } 45.000$$

Peneliti menggunakan tarif senilai Rp 45.000 sebagai harga tiket Kereta Api rute Makassar-Parepare agar dapat dibandingkan dengan tarif bus rute Makassar-Parepare PP pada eksperimen *Stated Preference*.

3.4.6 Analisis Waktu Perjalanan Kereta Api Rute Makassar-Parepare

Dikarenakan pada RIPNAS (Rencana Induk Perkeretaapian Nasional) dan Dinas Perhubungan Kota Makassar belum memiliki data mengenai waktu perjalanan kereta api rute Makassar-Parepare, maka peneliti menggunakan cara interpolasi untuk meramalkan waktu perjalanan tersebut.

Tabel 3.5 Daftar Waktu Perjalanan Kereta Api Penataran Dan Probowangi

Nama Kereta	Jarak	Waktu Perjalanan
Penataran	93	2,5 jam
Makassar-Parepare	145	y
Probowangi	209	5 jam

Misal: $H_1 = 2,5$

$B_1 = 209 - 145 = 64$

$H_2 = 5$

$B_2 = 209 - 93 = 116$

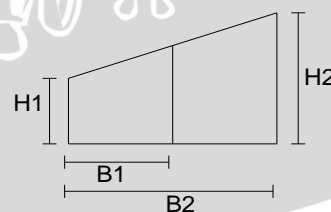
Rumus interpolasi =

$$y = H_1 - \frac{B_1}{B_2} \times (H_1 - H_2)$$

$$y = 2,5 - \frac{64}{116} \times (5500 - 18000)$$

$$= 2,5 + 1,38$$

$$= 3,88 \text{ jam} \approx 4 \text{ jam}$$



Jadi, didapatkan waktu perjalanan Kereta Api rute Makassar-Parepare = 4 jam.

3.4.7 Analisis Frekuensi Keberangkatan Kereta Api Rute Makassar-Parepare

Tabel 3.6 Rencana Kebutuhan Sarana Perkeretaapian di Sulawesi

Jenis Sarana	Jumlah
Lokomotif	35
Kereta	315

Sumber: Rencana Induk Perkeretaapian Nasional

Lokomotif yang berjumlah 35 akan dibagi ke 6 wilayah di Pulau Sulawesi:

Tabel 3.7 Rencana Pembagian Lokomotif di Sulawesi

Wilayah	Jumlah
Sulawesi Selatan	6 unit
Sulawesi Barat	5 unit
Sulawesi Tengah	6 unit
Sulawesi Tenggara	6 unit
Sulawesi Utara	6 unit
Gorontalo	6 unit

Sulawesi Selatan yang mendapatkan 6 unit lokomotif akan dibagi untuk 3 rute, yaitu:

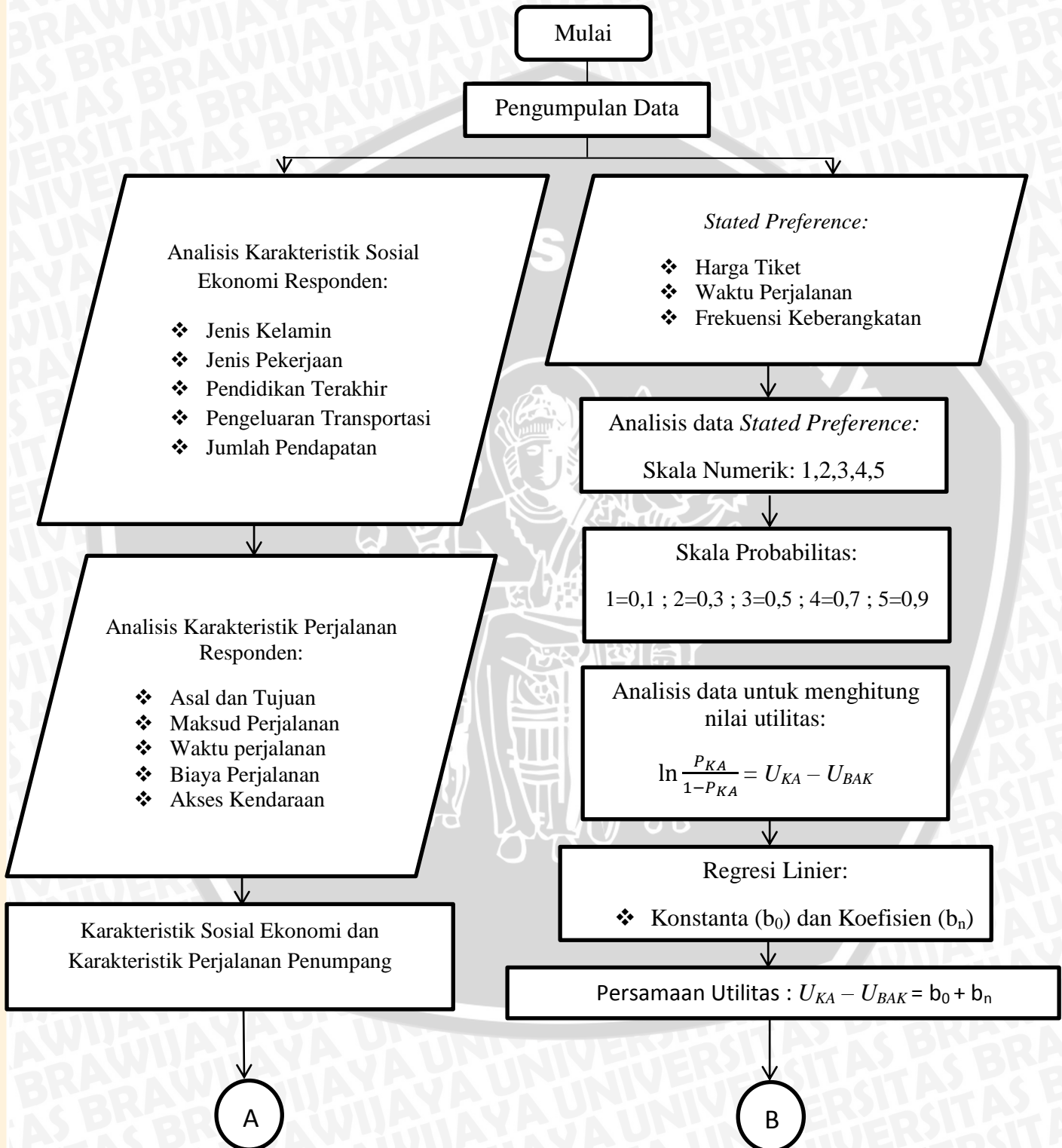
1. Makassar – Parepare
2. Makassar – Takalar
3. Makassar - Bulukumba

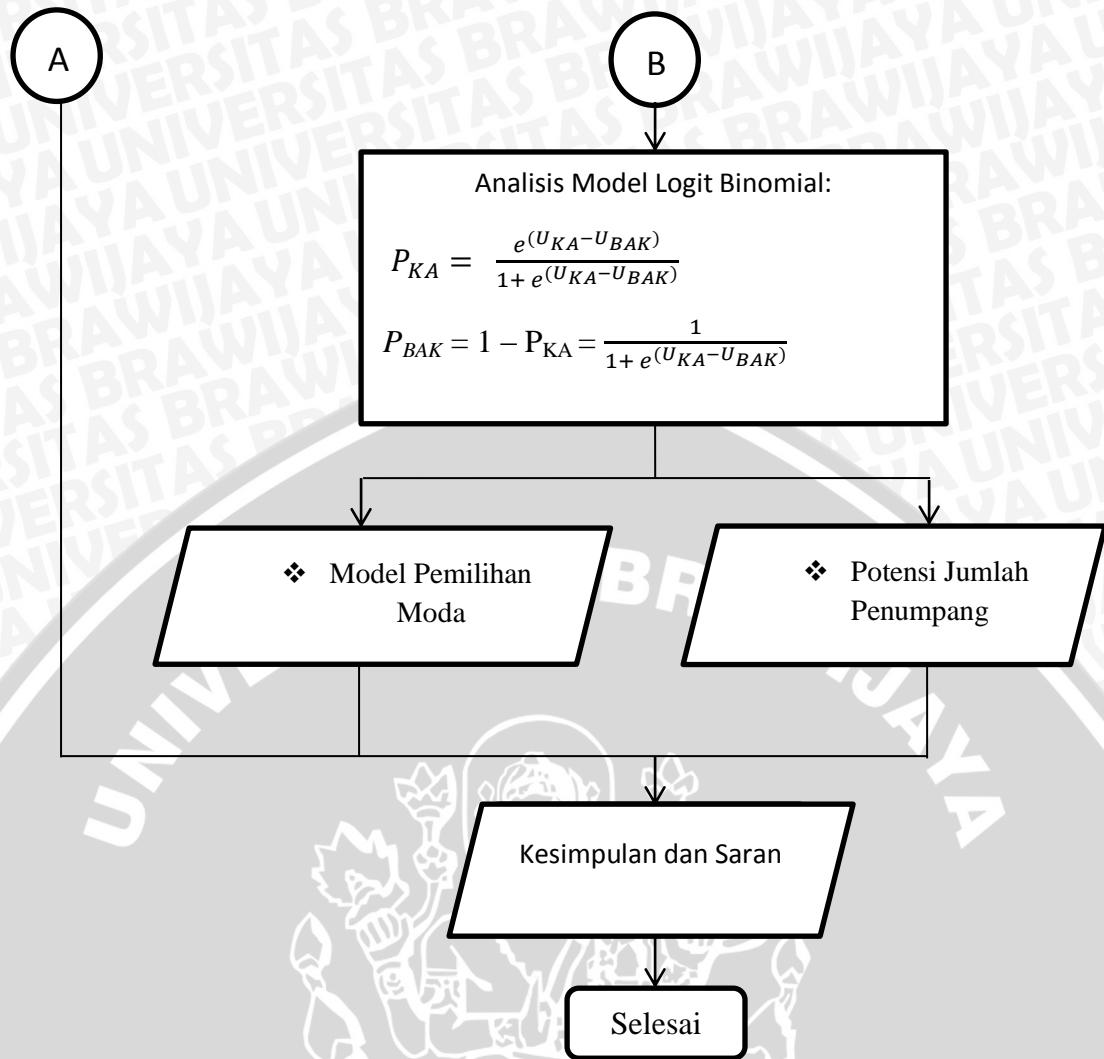
Sehingga dapat disimpulkan 1 rute tersedia 2 lokomotif Kereta Api.

Jadi, dalam 1 hari terdapat 2x keberangkatan dalam 1 rute.

3.5 Analisis Data

Tahapan langkah-langkah pengolahan data dapat dilihat pada diagram alir sebagai berikut:





Gambar 3.2 Diagram Alir Pengolahan Data

3.5.1 Analisis Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif merupakan pengelompokan data yang telah terkumpul sesuai dengan pertanyaan yang diajukan dalam blangko wawancara dengan cara menabelkan dan merubah dalam bentuk prosentase. Analisis statistik deskriptif dibagi tiga yaitu:

1. Karakteristik sosial ekonomi, adalah karakteristik yang berhubungan dengan sosial ekonomi. Misalnya jenis kelamin, usia, jenis pekerjaan, dan pendapatan.
2. Karakteristik perjalanan, adalah karakteristik yang berhubungan dengan perjalanan tersebut. Misalnya asal tujuan, maksud perjalanan, waktu perjalanan, tarif perjalanan dan alasan memilih moda.
3. *Stated Preference* merupakan pengandaian kondisi pada masa mendatang ataupun saat ini.

3.5.2 Penentuan Model Matematis Persamaan Regresi

Untuk membentuk persamaan regresi, terlebih dahulu menentukan variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*). Variabel-variabel ini digunakan untuk mendapatkan konstanta regresi (b) dan koefisien regresi (b_1). Variabel-variabel yang digunakan dalam pembentukan model ini akan ditentukan sebagai berikut:

1. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat yang digunakan dalam pembentukan model ini didapatkan dari respon yang diberikan oleh responden. Respon berupa skala pilihan 1 – 5 akan ditransformasikan ke dalam bentuk probabilitas dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\ln \frac{P_{KA}}{1-P_{KA}} = (U_{KA} - U_{BAK}) \dots \dots \dots (3-4)$$

2. Variabel bebas

Variabel-variabel bebas yang digunakan untuk membentuk persamaan regresi ini didapatkan dari seluruh atribut antara Bus dan Kereta api (Δ_x). Terdapat tiga atribut yang masing-masing terdiri dari beberapa situasi, antara lain:

- a. Perubahan biaya perjalanan (ΔX_1)

- b. Perubahan waktu perjalanan (ΔX_2)
- c. Perubahan frekuensi keberangkatan (ΔX_3)

3.5.3 Analisis Model Logit Binomial

Model analisis logit merupakan suatu bentuk pendekatan matematis untuk mengetahui presentasi pengguna masing-masing moda pada sistem transportasi dengan manipulasi proporsi dari utilitas yang terdapat pada setiap moda. Untuk memilih dua alternatif moda, sering digunakan model binomial. Pada logit binomial, pengambilan keputusan dihadapkan pada sepasang alternatif diskret, dimana alternatif yang akan dipilih adalah mempunyai nilai utilitas terbesar. Utilitas dalam hal ini dipandang sebagai variabel acak (*random*).

Pendekatan dasar model analisis logit adalah untuk menemukan bentuk transformasi probabilitas sehingga bernilai $-\infty$ sampai $+\infty$, walaupun probabilitas itu sendiri terbatas dalam nilai antara 0 sampai 0,9.

Setelah konstanta regresi (b_0) dan koefisien regresi (b_1) didapatkan, maka dapat diperoleh persamaan utilitas untuk masing-masing atribut. Dari persamaan utilitas ini, dapat diketahui probabilitas pemilihan masing-masing moda.

Perbedaan utilitas antara bus dan kereta api adalah:

$$(U_{KA} - U_{BAK}) = b_0 + b_1(\Delta X_1) + b_2(\Delta X_2) + \dots + b_n(\Delta X_n) \dots \dots \dots (3-5)$$

Sedangkan probabilitas pemilihan moda sebagai berikut:

$$P_{KA} = \frac{e^{(U_{KA}-U_{BAK})}}{1+ e^{(U_{KA}-U_{BAK})}} \dots \dots \dots (3-6)$$

$$P_{BAK} = 1 - P_{KA} = \frac{1}{1+ e^{(U_{KA}-U_{BAK})}} \dots \dots \dots (3-7)$$

Dimana:

- P_{BAK} = probabilitas penggunaan bus antar kota.
- P_{KA} = probabilitas penggunaan kereta api.
- U_{BAK} = fungsi utilitas moda bus antar kota.
- U_{KA} = fungsi utilitas moda kereta api.
- b_0 = konstanta
- b_1, b_2, \dots, b_n = koefisien parameter model



$\Delta X_1, \Delta X_2, \Delta X_3$ = variabel penjelas (perbedaan atribut antara bus dengan kereta api)

Variabel penjelas adalah variabel yang bisa menjelaskan pengaruhnya terhadap utilitas penumpang. Variabel-variabel atau perbedaan atribut tersebut antara lain:

- a. Biaya perjalanan (ΔX_1)
- b. Waktu perjalanan (ΔX_2)
- c. Frekuensi keberangkatan (ΔX_3)

