

**ANALISA PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI DENGAN
MODEL BINOMIAL LOGIT SELISIH
(STUDI KASUS : MEDAN – TARUTUNG)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk melengkapi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata Satu
(S-1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas HKBP Nommensen Medan*

Disusun oleh :

PUTRI MELATI HUTAURUK

19310049

Telah diuji dihadapan Tim Penguji Tugas Akhir pada tanggal 07 Februari 2024
dan dinyatakan telah lulus sidang sarjana

Disahkan oleh :

Dosen Pembimbing I



Tiurma Elita Saragi, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II



Nurvita Insani Simanjuntak, S.T., M.Sc.

Dosen Penguji I



Surta Ria Panjaitan, S.T., M. T.

Dosen Penguji II



Ir. Yetty Riris R. Saragi, S.T., M.T., IPU, ACPE.



Dekan Fakultas Teknik



Ir. Yetty Riris R. Saragi, S.T., M.T., IPU, ACPE.

Ketua Program Studi



Tiurma Elita Saragi, S.T., M.T.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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

Faktor pemilihan moda memegang peranan yang cukup penting. Seseorang yang akan bergerak tentu akan mempertimbangkan banyak hal yaitu apakah pergerakan yang dilakukan menggunakan angkutan pribadi maupun angkutan umum. Dalam menggunakan angkutan tersebut, banyak pilihan moda transportasi yang dapat digunakan. Semua hal tersebut terkait erat dengan berbagai karakteristik baik moda, jenis perjalanan maupun karakteristik dari pelaku perjalanan itu sendiri. Pemilihan moda dapat dikatakan tahap terpenting dalam perencanaan transportasi. Ini karena peran kunci dari angkutan umum dalam berbagai kebijakan transportasi. Tidak seorang pun dapat menyangkal bahwa moda angkutan umum menggunakan ruang jalan jauh lebih efisien dari pada moda angkutan pribadi (Tamin 2005).

Angkutan umum dan mobil pribadi mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing sehingga masyarakat sebagai pengguna moda transportasi mempunyai pilihan tersendiri dalam memilih moda transportasi mana yang akan digunakan.

Moda transportasi pada umumnya dikenakan biaya berupa ongkos dalam melakukan perjalanannya. Masing-masing moda memiliki karakteristik yang berbeda, salah satunya dari segi biaya (ongkos). Banyak faktor yang mempengaruhi seseorang dalam memilih moda transportasi diantaranya tingkat kenyamanan, waktu, jarak tempuh, tujuan perjalanan, dan lain-lain.

Dengan mengetahui perilaku perjalanan yang mempengaruhi probabilitas pemilihan moda, maka akan dapat dilakukan upaya perbaikan dan peningkatan pelayanan bagi pengguna moda yang bersangkutan. Diharapkan dengan kondisi pelayanan yang semakin meningkat,

masyarakat akan lebih memilih menggunakan angkutan umum dalam melakukan perjalanannya sehingga akan mengurangi beban lalu-lintas.

Adapun pemilihan terhadap moda transportasi yang digunakan tentunya didasari oleh kenyataan bahwa pelaku perjalanan mempunyai pertimbangan-pertimbangan ataupun alasan tertentu untuk menentukan moda transportasi yang akan digunakan dalam perjalanannya dari segala atribut yang ada pada moda-moda tersebut.

Alternatif pemilihan moda angkutan umum untuk sarana mobilitas penduduk dalam rangka peningkatan pelayanan angkutan umum maka perlu menganalisis pemodelan terhadap pemilihan moda angkutan umum antara KBT *executive* dan Tiomaz *executive*. Dengan adanya pemodelan pemilihan moda tersebut akan diketahui kecenderungan penumpang dan besarnya permintaan terhadap moda tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah:

1. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi pemilihan antara kedua angkutan
2. Bagaimana model pemilihan moda antara angkutan KBT *executive* dan Tiomaz *executive*
3. Berapakah probabilitas terpilihnya moda? Dinilai dari persepsi penumpang.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Data yang diperoleh akan diolah menggunakan *SPSS*.
2. Model yang diterapkan adalah binomial logit selisih.
3. Moda yang digunakan adalah Tiomaz *executive* dan KBT *executive*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan penelitian ini adalah:

1. Memperoleh karakteristik pelaku perjalanan dalam pemilihan moda transportasi.
2. Memperoleh suatu model pemilihan moda yang dapat menjelaskan probabilitas pelaku perjalanan dalam memilih moda transportasi antara KBT *executive* dan Tiomaz *executive*.

3. Mengetahui perubahan probabilitas pelaku perjalanan sehingga pengguna KBT *executive* dan Tiomaz *executive* dapat mengambil keputusan memilih moda tertentu yang akan digunakan dengan melihat kesensitifitasan kedua moda tersebut.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Memberikan data-data dasar yang diperlukan dalam bidang ilmu perencanaan transportasi untuk pemilihan moda dan sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan pemilihan moda KBT *executive* dan Tiomaz *executive*.
2. Dapat mengetahui pilihan moda yang digunakan masyarakat dan dapat menambah pengalaman dan pengetahuan yang bermanfaat tentang pemilihan moda KBT *executive* dan Tiomaz *executive*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sistem Transportasi

Transportasi merupakan gabungan dari dua defenisi, yaitu sistem dan transportasi. sistem adalah suatu bentuk keterikatan dan keterkaitan antara dua variabel dengan variabel lain dalam tatanan yang terstruktur, sedangkan transportasi adalah suatu usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan orang atau barang dari suatu tempat ke tempat

lain, dimana ditempat lain objek tersebut lebih berguna atau dapat berguna untuk tujuan-tujuan tertentu. 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, atau mengalihkan orang atau barang dari suatu tempat ke tempat lain secara terstruktur untuk tujuan tertentu (Miro 2005).

2.1.2 Komponen Sistem Transportasi

Dalam pemenuhan kebutuhan, transportasi sangat diperlukan karena sumber kebutuhan manusia tidak selalu berada pada satu tempat saja, tetapi banyak tempat kerja. Dalam sistem transportasi terdapat unsur pokok, yaitu (Miro 2005):

- a. Orang yang membutuhkan
- b. Barang yang dibutuhkan
- c. Kendaraan sebagai alat angkut
- d. Jalan sebagai prasarana angkutan
- e. Pengelola angkutan

2.2.2 Peranan Transportasi

Transportasi memiliki peranan penting strategi dalam pembangunan nasional mengingat transportasi merupakan sarana untuk memperlancar roda perekonomian, memperkokoh persatuan dan kesatuan serta mempengaruhi hampir semua aspek kehidupan. Transportasi bukanlah tujuan akhir, melainkan sekedar alat untuk melawan jarak karena kemajuan teknologi memunculkan berbagai alat transportasi untuk memenuhi berbagai keperluan. Transportasi harus digunakan seefisien mungkin, karena ketidakefisienan sistem transportasi merupakan pemborosan besar. Akan banyak materi yang terbuang percuma dan sia-sia (Tamin 2000).

2.2 Konsep Pemodelan

Menurut Tamin (2019) konsep perencanaan transportasi sangat berkembang secara signifikan, yang dikenal dikalangan masyarakat yaitu Model perencanaan transportasi empat tahap yang menggabungkan dengan seri submodel secara berurutan serta terpisah. Submodel yang dimaksud merupakan pemilihan moda, pemilihan rute, aksebilitas, sebaran pergerakan, bangkitan dan terikan pergerakan.

2.2.1 Pemodelan Transportasi

Model merupakan alat bantu yang dapat digunakan untuk menyederhanakan suatu realita secara terukur dan mendapatkan tujuan tertentu, yaitu penjelasan yang lebih mendalam serta untuk kepentingan peramalan. Semakin mirip model suatu model dan realitanya, semakin membuat model tersebut. Jadi, pemodelan adalah pendekatan kuantitatif yang dilakukan untuk mendapatkan penjelasan yang lebih jelas mengenai sistem transportasi (Tamin 2000).

Model dapat dibagi menjadi beberapa jenis, diantaranya:

1. Model fisik, yaitu model yang melibatkan dan menjelaskan suatu objek yang sama dengan skala yang lebih kecil sehingga didapatkan gambaran yang lebih jelas dan rinci mengenai perilaku objek tersebut jika dibangun skala sebenarnya. Contohnya:
 - a. Model arsitek (model rumah, perumahan, mall, dan lain lain)
 - b. Model teknik (model pengembangan wilayah, kota, kawasan, dan lain lain)
2. Model peta dan diagram, yaitu model yang menggunakan garis (lurus dan lengkung), gambar, warna, dan bentuk sebagai media penyampaian informasi yang memperlihatkan objek tersebut. Misalnya kontur, ketinggian, kemiringan tanah, lokasi sungai dan jembatan, gunung, dan lain lain.
3. Model statistik dan matematik, yaitu model yang menggambarkan keadaan yang ada dalam bentuk persamaan dan fungsi matematis sebagai media dalam usaha mencerminkan realita. Misalnya, menerangkan aspek fisik, sosial ekonomi, dan model transportasi.
4. Model deskriptif dan normatif, dimana model deskriptif adalah model yang berusaha menerapkan perilaku sistem yang ada, sedangkan model normatif adalah model yang berusaha menerangkan perilaku sistem yang ideal menurut keinginan sipembuat model (standar atau tujuan sipembuat model).

2.2.2 Konsep Perencanaan Transportasi

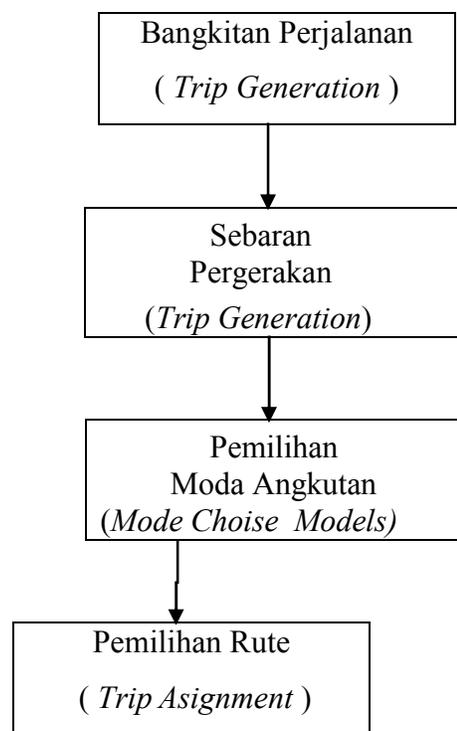
Ada beberapa konsep perencanaan transportasi yang telah berkembang hingga saat ini adalah model perencanaan transportasi empat tahap. Keempat model tersebut antara lain (Tamin 2000):

1. Model bangkitan pergerakan (*trip generation*) adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona.
2. Model sebaran pergerakan, yaitu pemodelan yang memperlihatkan banyaknya jumlah perjalanan yang bermula dari zona asal yang menyebar ke banyak zona tujuan atau

sebaliknya jumlah banyak perjalanan yang datang ke suatu zona tujuan tadinya berasal dari sejumlah zona asal.

3. Model pemilihan moda transportasi (*mode choice models*) adalah pemodelan perencanaan angkutan yang memiliki kegunaan untuk menentukan beban perjalanan (*trip*) ataupun mengetahui jumlah (dalam arti proporsi) orang dan barang yang akan menggunakan atau memilih berbagai moda transportasi yang tersedia untuk melayani suatu titik asal tujuan tertentu demi beberapa maksud perjalanan tertentu pula.
4. Model pemilihan rute (*trip assignement models*), yaitu pemodelan yang memperlihatkan dan memprediksi pelaku perjalanan yang memilih berbagai rute dan lalu lintas yang menghubungkan jaringan transportasi tersebut.

Secara konsepsi, perencanaan transportasi empat tahap ini dapat digambarkan seperti Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Bagan Alir Konsep Perencanaan Transportasi Empat Tahap
(Sumber : Tamin, 2000)

2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Moda

Model pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui banyak orang yang akan menggunakan disetiap moda. Proses ini dilakukan dengan maksud untuk mengkalibrasikan model pemilihan

moda pada tahun dasar dengan mengetahui peubah atribut yang mempengaruhi pemilihan moda tersebut. Setelah dilakukan proses kalibrasi, model dapat digunakan untuk meramalkan pemilihan moda dengan menggunakan nilai peubah atribut untuk masa mendatang (Tamin 2000).

Ada 4 (empat) kelompok faktor yang dianggap kuat pengaruhnya terhadap perilaku perjalanan atau calon pengguna (*trip maker behavior*). Masing-masing faktor ini terbagi lagi menjadi beberapa variabel yang dapat diidentifikasi. Variabel-variabel ini dapat dinilai secara kuantitatif dan kualitatif. Faktor-faktor atau variabel-variabel tersebut adalah (Miro 2005):

1. Kelompok faktor karakteristik perjalanan (*travel characteristics factor*), meliputi variabel:
 - a. Tujuan perjalanan (*trip purpose*), seperti pergi bekerja, sekolah, belanja, dan lain-lain.
 - b. Waktu perjalanan (*time of trip made*), seperti pagi hari, siang, sore, malam, hari libur, dan seterusnya.
 - c. Panjang perjalanan (*trip length*), merupakan jarak fisik antara asal dengan tujuan, termasuk panjang rute/ruas, waktu perbandingan kalau menggunakan moda- moda lain.
2. Kelompok faktor karakteristik si pelaku perjalanan (*traveler characteristics factor*). Pada kelompok faktor ini, seluruh variabel ikut serta berkontribusi mempengaruhi perilaku si pelaku perjalanan dalam memilih moda transportasi. Variabel tersebut adalah:
 - a. Pendapatan (*income*), berupa daya beli si pelaku perjalanan untuk membiayai perjalanannya, baik dengan mobil pribadi atau angkutan umum.
 - b. Kepemilikan kendaraan (*car ownership*), berupa tersedianya kendaraan pribadi sebagai sarana melakukan perjalanan.
 - c. Kondisi kendaraan pribadi (tua, jelek, baru, dan lain-lain).
 - d. Kepadatan pemukiman (*density of residential development*)
 - e. Sosial-ekonomi, seperti struktur dan ukuran keluarga (pasangan muda, punya anak, pensiunan atau bujangan), usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, lokasi pekerjaan, punya lisensi mengemudi (SIM) atau tidak.
3. Kelompok faktor karakteristik sistem transportasi (*transportation system characteristics factor*). Semua variabel yang berpengaruh terhadap perilaku si pelaku perjalanan berhubungan dengan kinerja pelayanan sistem transportasi seperti variabel:
 - a. Waktu relatif (lama) perjalanan (*relative travel time*) mulai dari lamanya waktu menunggu kendaraan di pemberhentian (terminal), waktu jalan ke terminal (*walk to terminal time*), dan waktu di atas kendaraan.

- b. Biaya relatif perjalanan (*relative travel cost*), yaitu seluruh biaya yang timbul akibat melakukan perjalanan dari asal ke tujuan untuk semua moda yang berkompetisi seperti tarif tiket, bahan bakar, dan lain-lain.
 - c. Tingkat pelayanan relatif (*relatif level of service*), yaitu variabel yang cukup bervariasi dan sulit diukur, contohnya adalah variabel kenyamanan dan kesenangan, yang membuat orang mudah gonta-ganti moda transportasi.
 - d. Tingkat akses/indeks daya hubung/kemudahan pencapaian tempat tujuan.
 - e. Tingkat kehandalan angkutan umum dari segi waktu (tepat waktu/reliability), ketersediaan ruang parkir dan tarif. Ketiga variabel terakhir ini (3, 4, dan 5) merupakan kelompok variabel yang sangat subjektif sehingga sulit diukur (dikuantifikasikan) dan masuk kelompok variabel kualitatif (*difficult to quantify*).
4. Kelompok faktor karakteristik kota dan zona (*spacial characteristics factor*), meliputi:
- a. Variabel jarak kediaman dengan tempat kegiatan
 - b. Variabel kepadatan penduduk (*population density*)

2.4 Pemilihan Moda Transportasi

Pemilihan moda transportasi merupakan salah satu model terpenting pada perencanaan transportasi. Hal ini dikarenakan peranan dari angkutan umum dalam upaya peningkatan efisiensi dan efektifitas sistem pergerakan pada sistem transportasi (Tamin, 2000).

Pemilihan moda transportasi tersebut dapat dikelompokkan dalam 2 (dua) kelompok, yaitu (Tamin, 2000):

1. Pengguna Jasa Transportasi/Pelaku Perjalanan (*Trip maker*)
 - a. Golongan paksawa (*captive*), yaitu golongan masyarakat yang terpaksa menggunakan angkutan umum karena ketiadaan mobil pribadi. Mereka adalah golongan masyarakat lapisan menengah ke bawah.
 - b. Golongan pilihwan (*choice*), yaitu golongan masyarakat yang mempunyai kemudahan (*akses*) kendaraan pribadi dan dapat memilih untuk menggunakan angkutan umum atau angkutan pribadi.
2. Bentuk Alat (Moda) Transportasi/Jenis Pelayanan Transportasi
 - a. Kendaraan pribadi (*private transportation*), yaitu moda transportasi yang dikhususkan untuk pribadi seseorang yang bebas menggunakannya kemana aja, kapan saja, dan dimana saja yang diinginkan atau tidak menggunakannya sama sekali.

- b. Kendaraan umum (*public transportation*), yaitu moda transportasi yang diperuntukkan untuk kepentingan bersama (banyak orang), menerima pelayanan bersama, mempunyai arah dan titik tujuan yang sama, serta terikat dengan peraturan trayek yang sudah ditentukan.

2.4.1 Angkutan Umum

Angkutan umum dapat didefinisikan sebagai sarana untuk memindahkan orang atau barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan. Sedangkan kendaraan umum adalah kendaraan bermotor yang disediakan oleh pengguna untuk dipergunakan oleh umum dengan bayaran langsung maupun tidak langsung. Tujuannya untuk membantu orang untuk menjangkau berbagai tempat yang disediakan, atau mengirimkan barang dari tempat asalnya. Ukuran pelayanan yang baik adalah pelayanan yang aman, cepat, murah, dan nyaman (Warpani, 2002).

Mobil penumpang yang digunakan untuk mengangkut penumpang umum disebut juga dengan mobil penumpang umum (MPU). Sedangkan aset kendaraan mobil penumpang umum yang dipertanggung jawabkan perusahaan, baik yang dalam keadaan siap guna maupun dalam konservasi (sejumlah bus yang tidak beroperasi lagi karena rusak berat atau tidak layak jalan) disebut armada. Wilayah yang melingkupi beroperasinya angkutan umum disebut wilayah trayek, dan kumpulan trayek yang menjadi satu kesatuan pelayanan angkutan orang disebut jaringan trayek. Sementara biaya yang dibebankan kepada penumpang kendaraan umum oleh perusahaan angkutan disebut dengan tarif (Warpani, 2002).

Angkutan umum penumpang pada umumnya adalah jenis angkutan yang pelayanannya dengan lintasan tetap yang dapat dipolakan secara tegas. Angkutan umum merupakan angkutan massal yang penumpangnya memiliki kesamaan asal dan tujuan perjalanan. Kesamaan tujuan tidak selalu berarti kesamaan maksud, artinya penumpang yang bertujuan ke satu tempat yang sama belum tentu melakukan kegiatan yang sama (Warpani, 2002).

2.4.2 Tingkat Pelayanan Angkutan Umum

Angkutan umum adalah layanan transportasi penumpang, biasanya dengan jangkauan lokal yang tersedia bagi siapapun dengan membayar ongkos yang telah ditentukan. Angkutan ini biasanya beroperasi pada jalur khusus tetap atau jalur umum potensial yang terpisah dan digunakan secara eksklusif sesuai jadwal yang ditetapkan dengan rute atau lini yang didesain

dengan perhentian-perhentian tertentu walaupun angkutan umum terkadang juga beroperasi dalam lalu lintas yang beragam. Ini dirancang untuk memindahkan sejumlah besar orang dalam waktu yang bersamaan (Warpani, 2002). Jenis pelayanan angkutan umum penumpang (bus) yang ditawarkan adalah pelayanan yang menyelenggarakan suatu pelayanan angkutan yang baik dan layak bagi masyarakat atau pengguna jasa angkutan, dimana ukuran pelayanannya dapat dilihat dari pelayanan yang aman, cepat, murah, dan nyaman. Peningkatan kualitas pelayanan angkutan umum bus bisa melalui pengolaan dan pengoperasian yang lebih baik dari perusahaan bus dan meningkatkan partisipasi peran swasta dalam pengadaan pelayanan angkutan bus (Warpani, 2002).

2.4.3 Karakteristik Pengguna Angkutan Umum

Karakteristik pengguna angkutan umum kota dipengaruhi oleh faktor kecepatan, jarak perjalanan, kenyamanan, kesenangan, biaya, ketersediaan moda, ukuran kota, usia, dan status sosial-ekonomi pelaku perjalanan serta faktor-faktor lainnya (Warpani, 2002). Dalam karakteristik pengguna angkutan umum ini ada beberapa tambahan faktor pendukung yang mempengaruhi pengguna angkutan umum bus. Bila ditinjau dari segi pemenuhan mobilitasnya, pengguna jasa transportasi dapat dibagi menjadi 2 (dua) kelompok yaitu kelompok *choice* dan *captive*.

Kelompok *choice* adalah kelompok atau orang-orang yang mempunyai pilihan dalam pemenuhan kebutuhan mobilitasnya yang terdiri dari orang-orang yang menggunakan kendaraan pribadi karena secara finansial, legal, dan fisik hal tersebut dimungkinkan. Orang-orang ini adalah kelompok yang berada pada rata menengah keatas. Kelompok *choice* ini biasanya banyak dijumpai di negaranegara maju, kaya, dan makmur. Namun tidak menutup kemungkinan kelompok ini menggunakan angkutan umum untuk pemenuhan kebutuhan mobilitasnya. Sebagian kelompok ini juga menggunakan angkutan umum karena alasan-alasan tertentu. Sedangkan, kelompok *captive* adalah orang-orang yang tergantung atau terpaksa menggunakan angkutan umum dalam pemenuhan kebutuhan mobilitasnya. Kelompok ini sering dijumpai di negara-negara sedang berkembang atau orang-orang yang berada dalam kondisi ekonomi menengah ke bawah. Bagi kelompok ini tidak ada pilihan lain yang tersedia dalam pemenuhan kebutuhan mobilitasnya, kecuali menggunakan angkutan umum (Warpani, 2002).

Melihat karakteristik-karakteristik diatas, *choice* dan *captive*, maka jelaslah bahwa pengguna angkutan umum terdiri dari seluruh kelompok *choice* dan sebagian kelompok *captive* yang kebetulan menggunakan angkutan umum untuk pemenuhan kebutuhan mobilitasnya. Dengan melihat penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa di negara manapun, kota manapun, baik berkembang, sedang berkembang, maupun maju, pengguna angkutan umum selalu ada karena sekaya apapun negara tersebut selalu ada kelompok masyarakat *captive*, yaitu kelompok yang tergantung atau terpaksa menggunakan angkutan umum untuk pemenuhan kebutuhan mobilitasnya (Warpani, 2002).

2.5 Pemodelan Transportasi

Model analisis dalam perencanaan perlu dianalisis sistem jaringan transportasi sekarang dan masa mendatang. Bentuk penyederhanaan suatu realita atau fakta disebut dengan model, yang diantaranya ada beberapa type model yaitu diagram dan peta, model fisik dan matematika serta model statistik (Tamin, 2019). Model yang dibuat untuk memperlihatkan faktor dominan, sehingga faktor-faktor yang berlaku dipertimbangkan secara lebih rinci saat menyelesaikan masalah (Ortuzar & Willumsen, 1990).

2.5.1 Defenisi Model

Model dapat didefenisikan sebagai suatu representasi ringkas dari kondisi ril dan berwujud suatu bentuk rancangan yang dapat menjelaskan atau mewakili kondisi ril tersebut untuk suatu tujuan tertentu (Black 1981). Model merupakan representasi atau simplifikasi dari alam/kenyataan, agar terkendali dengan pengabaian dan pembatasan sampai tingkat tertentu sehingga detail eksternal dapat dihindari dan faktor - faktor utama yang menjadi tinjauan menjadi terobservasi. Tujuan utama model umumnya adalah untuk mengestimasi perilaku sistem tertentu di alam terhadap perubahan – perubahan yang mungkin terjadi. Dengan pemodelan perilaku sistem tersebut dapat diestimasi dengan biaya dan resiko yang relatif rendah (Black 1981).

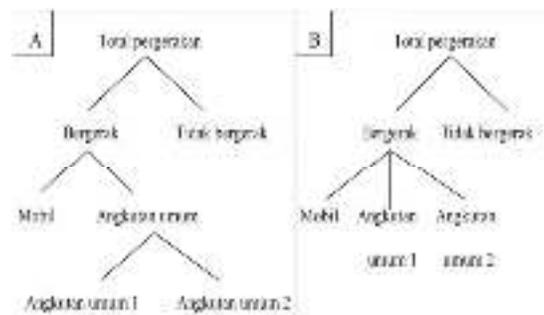
Model transportasi terdiri atas model perilaku dasar interaksi antar komponen sistem transportasi dan model interaksi komponen sistem transportasi dengan waktu. Kedua sub model ini memiliki dimensi ruang dan tingkat kedalaman/akurasi tertentu. Model dengan akurasi tinggi memiliki implikasi terhadap besarnya sumber daya (termasuk biaya dan waktu) yang diperlukan untuk pembangunannya juga kemungkinan tidak praktis dalam penggunaannya yang berakibat

model menjadi kurang efisien. Maka, model transportasi yang baik semestinya memenuhi beberapa kriteria sebagai berikut (Black 1981):

- a. Tingkat akurasi model yang sesuai tujuan dan lingkup kajian
- b. Praktis dan ekonomis dalam pembangunan dan penggunaan model
- c. Mampu menghasilkan parameter yang sesuai dengan tujuan dan lingkup kajian
- d. Mampu merepresentasikan proses dan interaksi, komponen transportasi tinjauan
- e. Memiliki dimesi ruang yang mencukupi
- f. Dapat diketahui tingkat keandalannya

2.5.1 Prosedur Pemilihan Moda

Beberapa prosedur pemilihan moda memodel pergerakan dengan hanya dua buah moda transportasi: angkutan umum dan angkutan pribadi. Di beberapa negara Barat terdapat pilihan lebih dari dua moda, misalnya, London mempunyai kereta api bawah tanah, kereta api, bus, dan mobil. Di Indonesia terdapat beberapa jenis moda kendaraan bermotor (termasuk ojek di tambah becak dan berjalan kaki. Pejalan kaki termasuk penting di Indonesia. (Imelda 2012) menekankan dua pendekatan umum tentang analisis sistem dengan dua buah moda seperti terlihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.2 Proses pemilihan dua moda angkutan umum dan mobil

(Sumber : Tamin, 2000)

Bagian A pada Gambar 2.2 mengasumsikan pengguna jalan membuat pilihan antara bergerak dan tidak bergerak. Jika diputuskan untuk membuat pergerakan, pertanyaannya adalah dengan angkutan umum atau pribadi. Jika angkutan umum yang dipilih, pertanyaan selanjutnya apakah bus atau kereta api. Sedangkan pada bagian B mengasumsikan bahwa begitu keputusan menggunakan kendaraan diambil, pengguna jalan memilih moda yang tersedia. Model pemilihan moda yang berbeda tergantung pada jenis keputusan yang diambil. Gambar sebelah kiri lebih

sederhana dan mungkin lebih cocok untuk kondisi di Indonesia. Akan tetapi, khusus untuk Indonesia, pendekatan yang lebih cocok adalah seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.3 Proses Pemilihan Moda Untuk Indonesia
(Sumber : Tamin, 2000)

2.6 Teknik Menyatakan Pilihan (*Stated Preference*)

Teknik *stated preference* dicirikan oleh adanya penggunaan desain eksperimen untuk membangun alternatif hipotesa terhadap situasi (*hypothetica situatinl*), yang kemudian disajikan kepada responden.

2.6.1 Pengertian

Teknik stated preference sudah cukup sering digunakan dalam pengumpulan data yang digunakan dalam perencanaan transportasi. Teknik ini juga pernah digunakan oleh (Kurniawan, 2010) dalam skripsinya tentang permodelan pemilihan moda angkutan bus dan kereta api jurusan Solo-Yogyakarta. Salah satu jurnal ilmiah dosen (Amirotul, 2006) dalam penelitiannya tentang analisis variabel layanan angkutan umum bus kota menurut persepsi penumpang juga dengan teknik *stated preference*.

Sifat utama dari survei teknik *stated preference* adalah:

1. *Stated preference* didasarkan pada pernyataan pendapat responden tentang bagaimana respon mereka terhadap beberapa alternative hipotesa.

2. Setiap pilihan direpresentasikan sebagai paket dari atribut yang berbeda seperti waktu, ongkos, *headway*, *reliability* dan lain-lain.
3. Peneliti membuat alternatif hipotesa sedemikian rupa sehingga pengaruh individu pada setiap atribut dapat diestimasi, ini diperoleh dengan teknik desain eksperimen (*eksperimental design*).
4. Alat interview (*questionare*) harus memberikan alternative hipotesa yang dapat dimengerti oleh responden, tersusun rapi dan dapat masuk akal.
5. Responden menyatakan pendapatnya pada setiap pilihan (*option*) dengan melakukan *ranking*, *rating* dan *choice* pendapat terbaiknya dari sepasang atau sekelompok pernyataan.
6. Respon sebagai jawaban yang diberikan oleh individu dianalisa untuk mendapatkan ukuran secara *quantitative* mengenai hal yang penting (*relatif*) pada setiap atribut. Kemampuan dalam menggunakan teknik *stated preference* terletak pada kebebasan membuat desain eksperimen dalam upaya menemukan variasi yang luas bagi keperluan penelitian. Kemampuan ini harus diimbangi oleh keperluan untuk memastikan bahwa respon yang diberikan cukup realistis (Ortuzar dan Willumsen 2001).
Kemampuan dalam menggunakan teknik *stated preference* terletak pada kebebasan membuat desain eksperimen dalam upaya menemukan variasi yang luas bagi keperluan penelitian. Kemampuan ini harus diimbangi oleh keperluan untuk memastikan bahwa respon yang diberikan cukup realistis (Ortuzar dan Willumsen 2001).

2.6.2 Identifikasi Pilihan (*Identification of Preference*)

Terdapat 3 (tiga) teknik/cara untuk mengetahui dan mengumpulkan informasi mengenai preference responden terhadap alternatif pilihan yang ditawarkan yaitu (Ortuzar dan Willumsen 2001):

1. *Ranking responses*: seluruh pilihan pendapat disampaikan kepada responden, kemudian responden diminta untuk merankingnya sehingga merupakan nilai hirarki dari utilitas.
2. *Rating techniques*: responden mengekspresikan tingkat pilihan terbaiknya dengan menggunakan aturan skala. Biasanya dipakai antara 1 sampai 10 dengan disertakan label spesifik sebagai angka kunci, contoh 1 = sangat tidak suka, 5 = tidak peduli, 10 = sangat disukai. Pilihan terbaik individu yang didapat kemudian diterjemahkan ke dalam skala cardinal.

3. *Choice experiment*: responden memilih pilihan yang lebih disukainya (*preference*) dari beberapa alternatif (dua atau lebih) dalam sekumpulan pilihan. Hal ini analog dengan survey *Revealed Preference*, kecuali untuk kenyataan bahwa alternative dan pilihan keduanya adalah hipotesa. Pada akhir kuisioner responden ditawarkan skala semantic (makna). Beberapa tipe yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Tentu lebih suka pilihan pertama
2. Kemungkinan menyukai pilihan pertama
3. Tidak dapat memilih (berimbang)
4. Kemungkinan menyukai pilihan kedua

5. Tentu lebih suka pilihan kedua Skala semantik ini kemudian ditransformasikan ke dalam skala numerik (suatu nilai yang menyatakan respon individu terhadap pernyataan pilihan) dengan menggunakan transformasi linier model binomial logit selisih dan binomial logit nisbah, pada probabilitas untuk masing-masing *point rating*. Nilai skala numerik merupakan variabel tidak bebas pada analisis regresi dan sebagai variabel bebasnya adalah nilai antara atribut. Proses transformasi dari skala semantik ke dalam skala numerik adalah sebagai berikut.

1. Nilai skala probabilitas pilihan yang diwakili oleh nilai point rating 1, 2, 3, 4, dan 5 adalah nilai skala standart yaitu 0.9; 0.7; 0.5; 0.3; dan 0.1.
2. Dengan menggunakan transformasi linier model binomial logit selisih dan binomial logit nisbah maka dapat diketahui nilai skala numerik untuk masing-masing probabilitas pilihan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Nilai Skala Numerik

Point Rating	Skala Standard	
	Pr Angkutan	$R = \ln(\text{Pr angkutan} / 1 - \text{Pr angkutan})$
1	0,9	$R_1 = 2,1972$
2	0,7	$R_2 = 0,8473$
3	0,5	$R_3 = 0$

4	0,3	R4=-0,8473
5	0,1	R5=-2,1972

(Sumber : Ortuzar dan Wilumsen 2001)

Dimana:

a. Untuk point rating 1 dengan nilai probabilitas 0.9, maka nilai numeriknya adalah:

$$\text{Ln} [0.9 / (1 - 0.9)] = 2.1972. 26$$

b. Untuk point rating 2 dengan nilai probabilitas 0.7, maka nilai numeriknya adalah:

$$\text{Ln} [0.7 / (1 - 0.7)] = 0.8473$$

c. Untuk point rating 3 dengan nilai probabilitas 0.5, maka nilai numeriknya adalah:

$$\text{Ln} [0.5 / (1 - 0.5)] = 0.0000$$

d. Untuk point rating 4 dengan nilai probabilitas 0.3, maka nilai numeriknya adalah:

$$\text{Ln} [0.3 / (1 - 0.3)] = -0.8473$$

e. Untuk point rating 5 dengan nilai probabilitas 0.1, maka nilai numeriknya adalah

$$\text{Ln} [0.1 / (1 - 0.1)] = -2.1972$$

2.6.3 Analisis Data Teknik menyatakan Pilihan (*Stated Preference*)

Teknik *stated preference* mendasarkan pada konsep *indirect utility* (utilitas tidak langsung). Nilai utilitas dapat diketahui dengan melakukan pengukuran terhadap atribut-atribut suatu produk yang diprediksikan memberikan nilai kepuasan terhadap produk tersebut.

Agustin, dkk (2006) menyatakan bahwa bentuk umum utilitas suatu produk adalah merupakan model linier yang merupakan kombinasi dari berbagai atribut:

$$U_i = a_0 + a_1.x_1 + a_2.x_2 + \dots + a_n.x_n \quad 2.1$$

Dengan:

U_i = utilitas pelayanan moda

$x_1 \dots x_n$ = atribut moda

$a_1 \dots a_n$ = koefisien atribut moda

a_0 = konstanta

Koefisien produk mempresentasikan tingkat kepercayaan relatif dari atribut suatu produk atau dikenal dengan bobot prefensi. Sedangkan konstanta a_0 mempresentasikan suatu perbedaan

dasar terhadap suatu produk (basic bias), dan mewakili karakteristik pilihan ataupun individu yang tidak dipertimbangkan dalam fungsi utilitasnya (Ortuzar, 1994).

Setelah komponen utilitas dapat diestimasi, maka selanjutnya dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti menentukan kepentingan relatif dari atribut yang termasuk dalam eksperimen dan menentukan fungsi utilitas untuk peramalan model. Terdapat beberapa cara yang secara keseluruhan dapat menentukan komponen utiliti. Empat teknik analisis *stated preference* adalah:

1. *Naive* atau metode grafik

Naive atau metode grafik digunakan sangat sederhana dengan pendekatan yang didasarkan pada prinsip bahwa tiap level dari tiap atribut sering muncul sama-sama dalam desain eksperimen tertentu, sehingga beberapa ciri utilitas (*relatif*) dari pasangan level atribut tersebut dapat ditentukan dengan menghitung rata-rata (*mean*) nilai *ranking*, *rating* atau *choice* setiap pilihan yang telah dimasukkan dalam level tersebut, dan membandingkannya dengan rata-rata mean yang sama untuk level dan atribut lain. Kenyataannya, plotting nilai rata-rata ini pada grafik sering memberikan ciri yang sangat berguna tentang penting (*relatif*) dari berbagai atribut yang termasuk dalam eksperimen. Model ini tidak menggunakan teori statistic dan oleh karena itu gagal dalam memberikan indikasi hasil statistic yang signifikan.

2. *Analisa Monotonic Variance*

Metode ini menggunakan pendekatan yang digunakan untuk skala non metric. Metoda ini sangat cocok untuk menganalisis data dalam bentuk ranking pilihan yang diperoleh dengan eksperimen *Stated Preference*. Akan tetapi kurang dapat diandalkan dalam hasil tes kesesuaian (*goodness to fit*) sehingga jarang digunakan.

3. Metode Regresi Teknik regresi

secara luas digunakan dalam pemodelan transportasi. Dalam penggunaan analisa *Stated Preference*, teknik regresi digunakan pada pilihan rating.

Pengolahan data dilakukan untuk mendapatkan hubungan kuantitatif antara sekumpulan atribut dan respon individu. Hubungan tersebut dinyatakan dalam bentuk persamaan linier sebagai berikut: $Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_k x_k$ Dimana y adalah respon individu, $x_1, x_2 \dots x_k$ adalah atribut pelayanan, a_0 adalah konstanta dan $a_1, a_2 \dots a_k$ adalah parameter model. Residual untuk setiap kejadian dirumuskan sebagai berikut: $\delta = y - (a_0 + a_1 x_1 +$

$a_2x_2 + \dots + a_kx_k$.) Dan jumlah kuadrat residual untuk sejumlah n observasi adalah: $\sum \delta^2 = y = \sum [y - (a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_kx_k)]$ Menggunakan prinsip kuadrat terkecil, dengan meminimalkan nilai $\sum \delta^2$, diperoleh jika turunan parsial $\sum \delta^2$ berturut-turut terhadap $a_0, a_1, a_2, \dots, a_k$ adalah sama dengan nol. Dengan langkah ini maka akan diperoleh $k+1$ persamaan dengan sejumlah $k+1$ koefisien regresi, sehingga masing-masing koefisien regresi dapat ditentukan.

4. Analisa Logit dan Probit

Metode analisis yang diperkirakan, paling banyak digunakan dalam praktek adalah model Unit Probabilitas Logistik. Untuk membangun model probabilitas ini, perlu dibuat asumsi-asumsi bahwa komponen random berdistribusi secara independen berdistribusi secara identik dan mengikuti distribusi Gumbel.

2.7 Model Pemilihan Moda

Model pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui proporsi orang yang akan menggunakan setiap moda. Proses ini dilakukan untuk mengkalibrasi model pemilihan moda pada tahun dasar dengan mengetahui peubah bebas yang mempengaruhi pemilihan moda tersebut. Setelah proses kalibrasi dilakukan, model dapat digunakan untuk meramalkan pemilihan moda dengan menggunakan nilai peubah bebas untuk masa mendatang. (Tamin, 2000).

2.7.1 Pendekatan Model Pemilihan Moda

Model yang pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini terhadap pemilihan moda adalah model pemilihan diskrit (*Discrete Choise Models*).

2.7.2 Model Pemilihan Diskret

Secara umum, model pemilihan diskrit dinyatakan sebagai peluang setiap individu memilih suatu pilihan merupakan fungsi ciri sosial-ekonomi dan daya tarik pilihan tersebut. Untuk menyatakan daya tarik suatu alternatif, digunakan konsep utilitas. Utilitas didefinisikan sebagai sesuatu yang dimaksimumkan oleh individu. Alternatif tidak menghasilkan utilitas, tetapi didapatkan dari karakteristiknya dan dari setiap individu. (Landcaster, 1966 dalam Tamin, 2008).

Ben Aktiva dan Lerman (1985), menyatakan permasalahan dasar dari analisis pemilihan diskrit adalah pemodelan suatu pilihan dari satu sel alternatif yang saling lepas, namun mencakup semua kemungkinan pilihan yang ada. Untuk membuat pemodelan diskrit tidak selalu sukses maka digunakan konsep *random utility*. Pada konsep ini utilitas yang sesungguhnya dari

alternatif dianggap sebagai variabel acak, sehingga kemungkinan sebuah alternatif dipilih sebagai peluang alternatif yang punya utilitas tersebut.

2.7.3 Utilitas

Menurut Tamin (1997), konsep utilitas digunakan untuk menyatakan daya tarik suatu alternatif yang didefinisikan sebagai sesuatu yang dimaksimumkan oleh individu. Alternatif yang tidak menghasilkan utilitas, tetapi didapatkan dari karakteristiknya dari setiap individu.

Bentuk umum utilitas suatu produk adalah merupakan model linier yang merupakan kombinasi dari berbagai atribut (Kurniawan, 2010) :

$$U_i = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n \quad 2.1$$

Dengan :

U_i = utilitas produk/moda

$X_1 \dots X_n$ = atribut produk/moda i

$a_1 \dots a_n$ = konstanta

Koefisien produk mempresentasikan tingkat kepercayaan relatif dari atribut suatu produk atau dikenal dengan bobot preferensi. Sedangkan konstanta a_0 mempresentasikan suatu perbedaan dasar terhadap suatu produk dan mewakili karakteristik pilihan ataupun individu yang tidak dipertimbangkan dalam fungsi utilitasnya (Ortuzar, 1990).

Pada kasus penelitian ini hasil pengolahan data sudah membentuk utilitas sebagai berikut :

$$U_i - U_j = a_0 + a_1 (X_{1i} - X_{1j}) + (X_{2i} - X_{2j}) + \dots + a_n (X_{ni} - X_{nj}) \quad 2.2$$

Dengan :

U_i = utilitas pelayanan/moda i

U_j = utilitas pelayanan/moda j

$X_{1i} \dots X_{ni}$ = atribut produk/moda i

$X_{1j} \dots X_{nj}$ = atribut produk/moda j

$a_1 \dots a_n$ = konstanta

Utilitas yang akan dibentuk menandakan bahwa $U_i > U_j$.

2.7.4 Probabilitas Jenis Moda

Pengertian dari probabilitas adalah suatu nilai yang nantinya akan digunakan sebagai tolak ukur untuk mengukur tingkat terjadinya suatu kejadian yang acak (Supranto, 2001).

a. Probabilitas pengguna moda 1 :

$$P_{KBT} = \frac{\exp(U_{kbt} - T_{iomaz})}{1 + \exp(U_{kbt} - T_{iomaz})} \quad 2.3$$

b. Probabilitas pengguna moda 2:

$$P_{KBT} = 1 - P_{Tiomaz}$$

$$P_{KBT} = \frac{1}{1 + \exp(U_{kbt} - U_{Tiomaz})} \quad 2.4$$

Dimana:

P_{KBT} = peluang pemilihan moda mobil KBT

P_{Tiomaz} = Peluang pemilihan moda mobil Tiomaz

U_{KBT} = utilitas pemilihan moda mobil KBT

U_{Tiomaz} = utilitas pemilihan moda mobil Tiomaz

2.7.6 Model Binomial – Logit – Selisih

Asumsikan Z merupakan fungsi dari biaya gabungan saja ($Z_i = \alpha_i + \beta C_i$) dan C_{id}^1 dan C_{id}^2 merupakan bagian yang diketahui dari biaya gabungan setiap moda dan pasangan asal tujuan (i,d).

$$P1 = \frac{e^{-(a1 + \beta C1)}}{e^{-(a1 + \beta C1)} + e^{-(a2 + \beta C2)}} \quad 2.5$$

Dengan mengasumsikan , maka persamaan (3) dapat ditulis dalam bentuk persamaan (4)

$$P1 = \frac{1}{1 + e^{-(a + \beta(C2 - C1))}} \quad 2.6$$

2.8 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2007).

Dalam penelitian ini menggunakan dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas (*independent variable*) atau variabel X adalah variabel yang dipandang sebagai penyebab munculnya variabel terikat yang diduga sebagai akibatnya. Sedangkan variabel terikat (*dependent variable*) atau variabel Y adalah variabel (akibat) yang dipradugakan, yang bervariasi mengikuti perubahan dari variabel-variabel bebas. Umumnya merupakan kondisi yang ingin kita ungkapkan dan jelaskan (Kerlinger, 1992).

2.9 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian sebelumnya mengenai analisis pemilihan moda sebagai berikut:

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

Nama dan Tahun	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Satyandaru (2021)	Metode <i>Stated Preference</i>	Dari hasil pengolahan data kuisisioner menggunakan analisis regresi linier berganda akan membentuk suatu persamaan untuk menghitung hasil cost dari kedua moda. Adapubentuk persamaannya sebagai berikut: $Cka - bd = 2,974 + (-0,680) X1 / \text{biaya perjalanan} + (-0,622) X2 / \text{waktu tunggu} + (-0,683) X3 / \text{waktu tempuh}.$
Kurniawan A.Y, (2010)	Metode kalibrasi yang dilakukan menggunakan regresi berganda dengan program	Model pemilihan moda yang dihasilkan adalah $\ln(Pb/Pka) = 0,657 + 0,00239(Cka - Cb) - 0,0664(Tka - Tb) - 0,167(Ska - Sb)$ dengan
Nama dan Tahun	Metode Penelitian	Hasil Penelitian

	SPSS 16.0.	tarif bus, Cka adalah tarif kereta api, Tka adalah waktu
		perjalanan kereta api, Tb waktu perjalanan dengan bus, Ska adalah kondisi pelayanan kondisi pelayanan kereta api dan Sb adalah kondisi pelayanan bus.
Rizyak Wale Simanjuntak & Medis S Surbakti (2013)	<ul style="list-style-type: none"> a. Metode Teknik <i>Stated Preference</i> b. Analisa Regresi Linier Berganda c. <i>Multinomial Logit Model</i>. 	Dari hasil regresi linier linier berganda menggunakan bantuan program SPSS didapat persamaan terbaik moda transportasi bus yaitu $Y_{bus} = 0,420 + 0,216$ penghasilan perbulan $- 0,167$ biaya dari rumah menuju stasiun, moda transportasi kereta api $Y_{taxi} = 318$ jumlah rombongan $+ 0,244$ penghasilan perbulan $+ 0,204$ tujuan $- 0,459$ waktu dari rumah menuju stasiun. Dan hasil probabilitas masing-masing moda, yaitu bus 16% kereta api 71, 4% dan taxi 12,6% . dari hasil yang diperolrh kereta api memiliki utilitas yang lebih tinggi sehingga pelaku perjalanan lebih banyak yang memilih moda transportasi ini.
Rahmatang Rahman (2009)	<ul style="list-style-type: none"> a. Metode Teknik <i>Stated Preference</i> b. <i>Binomial Logit Model</i> 	Dari hasil sensitivitas model dapat diketahui bahwa semakin kecil selisih faktor cost, travel, time dan headway antara mobil sedan,
Nama dan Tahun	Metode Penelitian	Hasil Penelitian

		maka akan memperbesar probabilitas pemilihan mobil kijang, kecuali faktor service quality diketahui bahwa semakin besar selisihnya maka akan memperbesar probabilitas pemilihan mobil Kijang.
Tommy Bahtiar Saputra, Amirotul & Setiono (2014)	<ul style="list-style-type: none"> a. Metode Teknik <i>Stated Preference</i> b. <i>Binomial Logit Model</i> 	Berdasarkan model yang didapat, variabel yang paling banyak berpengaruh pada pemilihan moda adalah pengurangan waktu perjalanan. Pada model ini variabel pengurangan waktu perjalanan mempunyai nilai positif sehingga menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai pengurangan waktu perjalanan semakin besar.

(Sumber : Hasil, analisis 2023)

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di dua tempat yaitu di stasiun mobil KBT *executive* dan stasiun mobil Tiomas *executive* Trans.

1. Loket Tiomas *executive* Medan dan Tarutung



Gambar 3.1 Loket Tiomas *executive*
Tarutung

(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)



Gambar 3.2 Loket Tiomas *executive*
Medan

(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)

2. Loket KBT *executive* Medan dan Tarutung



Gambar 3.3 Loket KBT *executive*
Tarutung

(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2023)



Gambar 3.4 Loket KBT *executive* Medan

(Sumber : Dokumentasi Google.com, 2023)

3.2 Data dan Sampel

Data yang dibutuhkan meliputi data primer dan data sekunder. Untuk mendapatkan data primer dilakukan uji sampel.

Pada uji sampel yang disebarkan kepada responden dibagi atas dua tempat, yaitu: stasiun mobil Tomaz dan stasiun mobil KBT. Survei dilakukan dengan menempatkan surveyor pada dua lokasi sebelum jam keberangkatan.

3.2.1 Sampel

Teknik *sampling* merupakan teknik pengambilan sampel, untuk menentukan sampel yang akan digunakan dalam penelitian. Teknik pengumpulan sampel dalam penelitian ini menggunakan *Simple Random Sampling*. Menurut Sugiyono (2014), *Probability Sampling* adalah salah satu teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur (anggota) populasi dipilih menjadi anggota sampel. Dengan *Probability Sampling*, maka pengambilan sampel secara acak atau random dari populasi yang ada. Sementara *Simple Random Sampling* adalah teknik untuk mendapatkan sampel yang langsung dilakukan pada unit sampling. Maka setiap unit sampling sebagai unsur populasi terpicil memperoleh peluang yang sama untuk menjadi sampel atau mewakili populasinya.

Untuk penelitian ini ukuran sampel akan diperkirakan dari jumlah populasi penduduk Medan dan Tarutung.

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kota Medan tahun 2022

- 1) Jumlah penduduk Medan = 2.494.512 orang

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kabupaten Tapanuli Utara tahun 2022

- 2) Jumlah penduduk Tarutung = 43.694 orang

Maka jumlah populasi = 2.538.206

Sampel dihitung dengan menggunakan rumus slovin

Jumlah populasi (N) = 2.538.206

Batas kesalahan (e) = 10%

$$n = \frac{N}{1 + (N \cdot e^2)}$$
$$= \frac{2.570.744}{1 + 2.570.744 (0.1)^2}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{2.570.744}{25.708.44} \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Jadi perkiraan jumlah sampel dengan hitungan slovin yaitu 100orang tetapi peneliti mengambil 150 sampel.

3.3 Uji Kecukupan Data

Salah satu cara menentukan besaran sampel yang memenuhi hitungan adalah yang dirumuskan oleh Slovin Steph Ellen, eHow Blog, (2010) dengan rujukan *Principles and Methods of Research*; Ariola et al. eds.; (2006).

3.4 Tahap dan Pengumpulan Data

Apabila dalam pengumpulan data didapatkan data-data yang sesuai dengan yang dikehendaki maka dalam analisa dan pengolahan data akan berjalan lancar, namun bila dalam tahap ini data-data yang didapat tidak sesuai dengan yang diharapkan maka data tersebut tidak dapat diolah sesuai tujuan yang diharapkan.

3.4.1 Pengumpulan Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan melakukan survei langsung di lapangan.

3.4.2 Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari institusi/instansi yang berhubungan dengan penelitian ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

3.5 Populasi dan sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang berkualitas dan berkarakter tertentu dan ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya.

3.5.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk mempelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Sugioyo, (2016). Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah jumlah keseluruhan masyarakat yang menggunakan sistem angkutan umum jurusan Medan-Tarutung dan sebaliknya Tarutung-Medan. Sampel kuisisioner dipilih dari seluruh populasi yang ada. Sampel ini mewakili semua pengguna angkutan umum KBT *executive* dan Tiomaz *executive* khusus jurusan Medan-Tarutung dan Tarutung-Medan.

3.5.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu obyek, atribut atau nilai baik secara kualitatif maupun kuantitatif yang ditetapkan dalam suatu penelitian sehingga dapat diperoleh informasi dari obyek tersebut. Variabel diperlukan sebagai dasar penyusunan kuisisioner penelitian. Variabel penelitian diambil dari faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda transportasi yaitu karakteristik pelaku perjalanan, karakteristik perjalanan dan fasilitas moda transportasi. adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat di Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Variabel Penelitian Pemilihan Moda Transportasi

Variabel terikat (Dependent)	Kriteria
Moda transportasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bila memilih KBT <i>executive</i> 2. Bila memilih Tiomaz <i>executive</i>
Umur/ usia	<ol style="list-style-type: none"> 1. <20 tahun 2. 20-30 tahun 3. 30-40 tahun 4. 45-50 tahun 5. >50 tahun
Jenis kelamin	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bila berjenis kelamin laki-laki 2. Bila berjenis kelamin perempuan
Pekerjaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa/pelajar 2. Karyawan BUMN 3. Karyawan swasta 4. PNS 5. Wiraswata 6. Ibu rumah tangga 7. Pensiun
Frekuensi penggunaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 kali 6 bulan 2. 1 sekai setahun 3. 1-2 kali setahun 4. 2 kali setahun 5. 1 kali 6 bulan 6. 1 sekai setahun 7. 1-2 kali setahun 8. 2 kali setahun
Maksud perjalanan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidikan 2. Pekerjaan 3. Berlibur/rekreasi 4. Pulang kampung
Variabel terikat (Dependent)	kriteria

	<ol style="list-style-type: none"> 5. Pendidikan 6. Pekerjaan 7. Berlibur/rekreasi 8. Pulang kampung 9. Mengunjungi keluarga 10. Menghantarkan anak kuliah 11. Pesta 12. Berobat 13. Bisnis
Asal perjalanan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medan 2. Tarutung
Tujuan perjalanan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medan 2. Tarutung
Pendapatan/uang saku	<ol style="list-style-type: none"> 1. <500 ribu per bulan 2. 500-1 juta per bulan 3. 1-2 juta per bulan 4. 2-3 juta per bulan 5. 4 juta per bulan 6. 4-5 juta per bulan 7. 5 juta per bulan 8. 8 juta per bulan 9. 10 juta per bulan
Pernah menggunakan angkutan umum KBT <i>executive</i> maupun Tiomaz <i>executive</i> ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ya, kedua-duanya pernah 2. Ya, salah satunya pernah
Kedua angkutan, yang lebih sering digunakan?	<ol style="list-style-type: none"> 1. KBT <i>executive</i> 2. Tiomaz <i>executive</i>
Moda transportasi dari rumah/tempat asal ke loket angkutan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jalan kaki 2. Sepeda motor 3. Angkot 4. Mobil 5. Ojek online 6. Di jemput angkutan ke rumah
Moda transportasi dari loket ke rumah/tempat tujuan?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jalan kaki 2. Sepeda motor 3. Angkot 4. Mobil 5. Ojek online 6. Diantar angkutan ke rumah
Lama perjalanan	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5 jam 2. 6 jam 3. 7 jam 4. 8 jam

Variabel terikat (Dependendet)	Kriteria
Biaya Perjalanan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rp. 140.000 2. Rp. 140.000-280.000 3. Rp. 280.000-560.000 4. Rp. 560.000-700.000 5. Rp. 180.000 6. Rp.180.000-360.000 7. Rp. 360.000-720.000 8. Rp.720.000-900.000
Jika dikarenakan biaya perjalanan, maka saya akan memilih?	<ol style="list-style-type: none"> 1. KBT <i>executive</i> 2. Tiomaz <i>executive</i>
Jika dikarenakan waktu perjalanan, maka saya akan memilih?	<ol style="list-style-type: none"> 1. KBT <i>executive</i> 2. Tiomaz <i>executive</i>
Jika dikarenakan frekuensi perjalanan, maka saya akan memilih?	<ol style="list-style-type: none"> 1. KBT <i>executive</i> 2. Tiomaz <i>executive</i>
Keamanan diangkutan	<ol style="list-style-type: none"> 1. KBT <i>executive</i> 2. Tiomaz <i>executive</i>
Kenyamanan diangkutan	<ol style="list-style-type: none"> 1. KBT <i>executive</i> 2. Tiomaz <i>executive</i>
Jika dikarenakan banyaknya perjalanan tujuan, saya akan memilih?	<ol style="list-style-type: none"> 1. KBT <i>executive</i> 2. Tiomaz <i>executive</i>
Jika dikarenakan faktor fasilitas loket, saya akan memilih?	<ol style="list-style-type: none"> 1. KBT <i>executive</i> 2. Tiomaz <i>executive</i>
Akses ke loket dari asal perjalanan dan Tujuan perjalanan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sepeda motor 2. Jalan kaki 3. Angkot 4. Mobil 5. Becak 6. Ojek online 7. Di jemput angkutan ke rumah

(Sumber : Hasil analisis, 2023)

3.6 Analisis Data

Analisis data adalah proses yang merinci usaha secara formal untuk menemukan tema dan merumuskan hipotesis (ide) seperti yang disarankan dan sebagai usaha untuk memberikan bantuan dan tema pada hipotesis. Jika dikaji, pada dasarnya defenisi pertama lebih menitik beratkan pengorganisasian data sedangkan yang kedua lebih menekankan maksud dan tujuan analisis data Taylor dalam Setyowati dkk, (2010). Analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif, analisis regresi linear berganda dan analisis model binomial

logit selisih. Adapun tahapan analisis yang akan dilakukan dalam mencapai sasaran penelitian adalah sebagai berikut.

1. Analisis deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk menjelaskan data data yang didapatkan dari penyebaran kuisioner mengenai karakteristik pemilihan moda yaitu, karakteristik pelaku perjalanan, karakteristik pergerakan dan karakteristik fasilitas moda angkutan penumpang yang digambarkan dalam bentuk histogram atau tabel batang. Dari histogram atau tabel batang tersebut, kita akan mengetahui persentase proporsi karakteristik-karakteristik tersebut terhadap pemilihan moda transportasi (KBT *executive* dan Tiomaz *executive*).

2. Analisis Regresi Linear Berganda

Dilakukan analisis deskriptif, data-data tersebut dianalisis menggunakan analisis regresi linear berganda, karena ada dua pilihan yaitu KBT *executive* dan Tiomaz *executive* yang berfungsi sebagai variabel terikat dan variabel bebas.

Analisis regresi linear berganda dilakukan dengan bantuan *software SPSS*, dimana hasil akhirnya merupakan nilai utilitas pemilihan moda transportasi. sehingga persamaan fungsi utilitas dapat dibentuk ke persamaan linear berganda. Untuk mengetahui variabel bebas (faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan dalam pemilihan moda) yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat (jenis moda angkutan penumpang) maka dapat menggunakan uji-t dan uji-F.

3. Analisis Binomial logit selisih

Pada analisis pemilihan moda dalam penelitian ini menggunakan pendekatan model binomial logit untuk mendapatkan nilai probabilitas dari masing-masing moda transportasi.

3.6.1 Bagan Alir

Diagram alir berikut merupakan langkah-langkah untuk mendukung proses penelitian yang dilakukan, sehingga penelitian dapat berjalan lebih terarah dan sistematis.



Gambar 3.5 Bagan Alir Penelitian