

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi dapat diartikan sebagai usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, sehingga di lokasi lain tersebut objek lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk suatu tujuan-tujuan tertentu (Maisara dkk., 2023).

Transportasi adalah kegiatan memindahkan barang-barang dan penumpang dari suatu tempat ke tempat lain atau dari suatu titik asal ke suatu tujuan. Transportasi merupakan urat nadi kehidupan berbangsa dan bernegara, berperan sebagai penggerak, pendorong dan sebagai penunjang pembangunan (Sulton dkk., 2023). Pembangunan di bidang transportasi sebagai pendukung pembangunan sektor lainnya dalam mewujudkan sasaran pembangunan nasional di seluruh wilayah baik di perkotaan maupun di pedesaan .

Seiring perkembangan zaman, sektor transportasi menjadi sektor yang sangat vital untuk memenuhi kebutuhan manusia. Berbagai macam kebutuhan manusia dapat terpenuhi dengan cepat dan mudah dengan adanya sistem transportasi yang baik. Masalah transportasi atau perhubungan merupakan masalah yang selalu dihadapi oleh negara-negara yang telah maju (developed) dan juga oleh negara-negara yang sedang berkembang (developing) seperti Indonesia baik di bidang transportasi perkotaan (urban) maupun transportasi antar kota (regional). Terciptanya suatu sistem transportasi atau perhubungan yang menjamin pergerakan manusia dan/atau barang secara lancar, aman, cepat, murah dan nyaman merupakan tujuan pembangunan di sektor perhubungan transportasi (Tamin & Frazila, 1997).

Transportasi di Indonesia saat ini berkembang sangat pesat, perkembangan transportasi dipicu dari tingginya perkembangan populasi manusia di suatu kota. Transportasi merupakan kebutuhan pokok yang menjadi dasar pergerakan berbagai aspek saat ini muncul berbagai perkembangan sarana transportasi.

Pemilihan moda transportasi menjadi alasan tersendiri oleh masing – masing orang dan akan menggambarkan peminat dari salah satu moda transportasi tersedia (Tamin, 1997). Adanya berbagai metode dalam pemilihan moda untuk lanjutan perjalanan, antara lain random (asal pilih), mengikuti petunjuk dari teman, menggunakan moda yang terlihat di depan mata. Kondisi ini seringkali merugikan karena tidak efisien, ada alternatif yang lebih murah, nyaman, dan cepat. Selain itu, pengambilan keputusan terjadi banyak alternatif pilihan atau tindakan sehingga manusia dipaksa untuk memilih salah satu diantara alternatif-alternatif tersebut yang merupakan hasil keputusan terbaik. Oleh karena itu perlu adanya

pertimbangan yang lebih matang dalam melakukan pemilihan moda (Apriyanto & Yola, 2022). Faktor lain yang berpengaruh adalah keselamatan dan ketidaknyamanan.

Pembangunan Jalur Kereta Api (KA) Trans Sulawesi merupakan upaya mendukung integrasi sistem transportasi nasional. Jalur kereta api Trans-Sulawesi merupakan jaringan jalur kereta api yang dibangun untuk menjangkau daerah-daerah penting di Pulau Sulawesi. Proyek kereta api Trans Sulawesi ditargetkan mencapai panjang 2000 kilometer dari Makassar ke Manado. Jaringan kereta api ini dibangun mulai tahun 2015 yang dimulai dari tahap I yaitu jalur kereta api dari Makassar ke ParePare. Rute ini terdiri dari beberapa segmen, yaitu Makassar – Maros – Pangkep – Barru – Pare-Pare. Pembangunan Jalur Kereta Api Maros-Barru ($\pm$ 71 KM) telah selesai (Prasandi Mullyani dkk., 2023).

Moda kereta api di Sulawesi Selatan telah beroperasi secara terbatas dari Stasiun Mandai, Maros menuju Stasiun Garongkong, Barru. Rute yang baru beroperasi ini diharapkan dapat melayani angkutan penumpang dengan pemberhentian di 9 (sembilan) stasiun sehingga pembangunan jalur ini nantinya diharapkan dapat meningkatkan perekonomian Sulsel secara khusus dan menghubungkan wilayah atau perkotaan yang memiliki fungsi ekonomi dan potensi barang atau komoditas baik pertanian, pariwisata dan lainnya (Ramli dkk., 2023).

Dengan adanya moda kereta api jalur Maros – Barru diharapkan dapat menjadi pilihan moda transportasi bagi masyarakat yang melakukan perjalanan kerja setiap harinya. Atas dasar permasalahan ini, penulis akan melaksanakan penelitian yang berjudul “Model Pemilihan Moda Kereta Api Perintis Bagi Komuter Pekerja pada Jalur Maros – Barru “.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini yaitu :

- a. Bagaimana karakteristik perjalanan penumpang terhadap pengoperasian kereta api jalur Maros – Barru ?
- b. Bagaimana variabel atribut moda komuter perjalanan penumpang terhadap pengoperasian kereta api jalur Maros – Barru ?
- c. Bagaimana model pemilihan moda komuter perjalanan penumpang terhadap pengoperasian kereta api jalur Maros – Barru ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai dari penelitian ini, yaitu :

- a. Menganalisis karakteristik perjalanan penumpang terhadap pengoperasian kereta api jalur Maros – Barru.
- b. Menganalisis variabel atribut moda perjalanan penumpang terhadap pengoperasian kereta api jalur Maros – Barru.
- c. Memodelkan pemilihan moda perjalanan penumpang terhadap pengoperasian kereta api Jalur Maros – Barru.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini, manfaat penelitian yang diharapkan yaitu :

- a. Untuk memberikan gambaran model perjalanan terhadap perjalanan penumpang pengoperasian jalur kereta api Maros – Barru.
- b. Sebagai bahan masukan dan pertimbangan kepada pengelola kereta api Sulawesi Selatan dalam mengambil kebijakan terhadap pengoperasian di masa yang akan datang.
- c. Untuk dapat membantu mahasiswa dan berbagai pihak lingkungan akademik untuk dapat mengetahui dan memahami bagaimana studi tentang model pemilihan moda pada perjalanan penumpang.

1.5 Ruang Lingkup

Pembagian ruang lingkup yang dilakukan pada penelitian ini untuk membuat penelitian menetap pada intinya sehingga menghasilkan penelitian yang lebih jelas dan dicapai dengan mudah sebagai berikut :

- a. Lokasi penelitian dilaksanakan di 9 stasiun :
 - 1) Stasiun Kereta Api Maros.
 - 2) Stasiun Kereta Api Rammang-Rammang.
 - 3) Stasiun Kereta Api Pangkajene.
 - 4) Stasiun Kereta Api Labakkang.
 - 5) Stasiun Kereta Api Ma'rang.
 - 6) Stasiun Kereta Api Mandalle.
 - 7) Stasiun Kereta Api Tanete Rilau.
 - 8) Stasiun Kereta Api Barru.
 - 9) Stasiun Kereta Api Garongkong.
- b. Pengumpulan data dilakukan pada bulan Juli 2024

- c. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hasil jawaban responden yang didapatkan dari penyebaran form survey (kuisisioner) dan data hasil wawancara yang ditujukan kepada penumpang yang melakukan perjalanan secara komuter.
- d. Pengolahan data menggunakan *Microsoft Office Excel* dan *STATA*.
- e. Pemilihan moda dilakukan untuk 4 jenis moda kendaraan yaitu motor, mobil, angkutan kota, dan kereta api.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Tesis ini, terdiri dalam lima bab yang diuraikan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, maksud penelitian, batasan masalah dan Teori.

BAB II METODE PENELITIAN

Bagian ini terdiri dari tempat dan waktu penelitian, jenis dan sumber data, metode pengumpulan data serta teknik analisis data.

BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagaian in berisi pembahasan mengenai kondisi objek penelitian secara umum serta hasil penelitian dan pembahasan.

BAB IV KESIMPULAN

Terdiri dari kesimpulan hasil penelitian telah dilakukan.

1.7 Teori

1.7.1. Pengertian Transportasi

Ada beberapa pengertian transportasi berdasarkan beberapa ahli, diantaranya sebagai berikut :

1. Menurut Adisasmita (2011) Transpotasi merupakan kegiatan memindahkan atau mengangkut muatan (barang dan manusia) dari suatu tempat ke tempat lain, dari suatu tempat asal (*origin*) ke tempat tujuan (*destination*).
2. Menurut Miro (2005) dalam Maisara dkk., (2023) Transportasi dapat diartikan sebagai usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, sehingga di lokasi lain tersebut objek lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk suatu tujuan-tujuan tertentu.
3. Hal yang sama dikemukakan oleh Kadir (2006) Pengertian transportasi berasal dari kata Latin, yaitu transportare, di mana trans berarti seberang atau sebelah lain dan portare berarti mengangkut atau membawa. Jadi, transportasi berarti mengangkut atau membawa (sesuatu) ke sebelah lain atau suatu tempat ke tempat lainnya. Transportasi dapat didefinisikan sebagai usaha dan kegiatan

mengangkut atau membawa barang dan/atau penumpang dari suatu tempat ke tempat lainnya.

4. Menurut Hidayat dkk., (2023) Transportasi merupakan hubungan yang sangat erat dengan kebutuhan hidup masyarakat yang berhubungan dengan perpindahan orang dan barang, keterjangkauan dari lokasi kegiatan dan lokasi permukiman masyarakat, penyediaan barang-barang dan pelayanan untuk dikonsumsi.
5. Sedangkan menurut Tamin (1997) transportasi adalah suatu sistem yang terdiri dari sarana/prasarana dan sistem yang memungkinkan adanya pergerakan keseluruhan wilayah sehingga terakomodasi mobilitas penduduk, dimungkinkan adanya pergerakan barang, dan dimungkinkannya akses kesemua wilayah.

1.7.2. Sistem Transportasi

Sistem Transportasi adalah suatu bentuk keterkaitan dan keterkaitan antara penumpang, barang, prasarana dan sarana yang berinteraksi dalam rangka perpindahan orang atau barang yang tercakup dalam suatu tatanan, baik secara alami ataupun buatan/rekayasa.

Sistem transportasi diselenggarakan dengan maksud untuk mengkoordinasi proses pergerakan penumpang dan barang dengan mengatur komponen-komponen di mana prasarana merupakan media untuk proses transportasi, sedangkan sarana merupakan alat yang digunakan dalam proses transportasi.

Tujuan dari sistem transportasi adalah untuk mencapai proses transportasi penumpang dan barang secara optimum dalam ruang dan waktu tertentu, dengan mempertimbangkan factor keamanan, kenyamanan dan kelancaran, serta efisiensi waktu dan biaya. Sistem pergerakan yang aman, cepat, nyaman, murah, handal dan sesuai dengan lingkungannya dapat tercipta jika pergerakan tersebut diatur oleh sistem rekayasa dan manajemen lalu lintas yang baik (Tamin, 2008).

Sistem adalah seperangkat objek yang saling berhubungan satu sama lain. Sistem tata guna lahan dan transportasi mempunyai tiga komponen utama, yaitu tata guna lahan, transportasi, dan lalu lintas. Menurut Tamin (2000), hubungan antara ketiga komponen utama ini terlihat dalam enam konsep analitis, yaitu :

1. Aksesibilitas

Aksesibilitas adalah alat untuk mengukur potensial dalam melakukan perjalanan, selain juga menghitung jumlah perjalanan itu sendiri. Ukuran ini menggabungkan sebaran geografis tata guna lahan dengan kualitas sistem jaringan transportasi yang menghubungkannya. Dengan demikian, aksesibilitas dapat digunakan untuk menyatakan kemudahan suatu tempat untuk dicapai.

2. Bangkitan dan Tarikan Pergerakan

Bangkitan pergerakan adalah jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona ke zona lainnya, sedangkan tarikan pergerakan adalah jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu zona. Pergerakan lalu lintas ini merupakan fungsi dari tata guna lahan yang menghasilkan pergerakan lalu lintas.

3. Sebaran Pergerakan

Pada tahap ini menunjukkan ke mana dan dari mana lalu lintas yang terdapat pada bangkitan dan tarikan pergerakan.

4. Pemilihan Moda Transportasi

Secara sederhana, moda dikaitkan dengan jenis transportasi yang digunakan. Faktor penentu pemilihan moda biasanya adalah jarak tempuh, biaya perjalanan, waktu tempuh, kenyamanan dan keamanan.

5. Pemilihan Rute

Pemilihan rute tergantung pada alternatif terpendek, tercepat, dan termurah. Diasumsikan bahwa pemakai jalan mempunyai informasi yang cukup sehingga mereka dapat menentukan rute yang terbaik.

6. Arus Lalu Lintas

Merupakan gambaran mengenai berapa besar arus lalu lintas yang akan melewati suatu ruas jalan. Menurut Khisty (2003) bentuk fisik atau karakteristik – karakteristik dari kebanyakan sistem transportasi tersusun atas empat elemen dasar. Antara lain sebagai berikut:

- Sarana Perhubungan (links)
Jalan raya atau jalur yang menghubungkan dua titik atau lebih. Pipa, jalur ban berjalan, jalur laut, dan jalur penerbangan juga dapat dikategorikan sebagai sarana perhubungan.
- Kendaraan
Alat yang memindahkan manusia dan barang dari satu titik ke titik lainnya di sepanjang sarana perhubungan. Mobil, bis, kapal, pesawat terbang, ban berjalan, dan kabel adalah contoh-contohnya.
- Terminal
Titik-titik di mana perjalanan orang dan barang dimulai atau berakhir. Contoh: garasi mobil, lapangan parkir, gudang bongkar-muat, terminal bis, dan Bandar udara.
- Manajemen dan Tenaga Kerja
Orang-orang yang membuat, mengoperasikan, mengatur, dan memelihara sarana perhubungan, kendaraan dan terminal.

Pentingnya peran sektor transportasi bagi kegiatan ekonomi mengharuskan adanya sebuah sistem transportasi yang handal, efisien dan efektif. Transportasi yang efektif memiliki arti bahwa sistem transportasi yang memenuhi kapasitas yang diangkut, terpadu atau terintegrasi dengan antar moda transportasi. Sedangkan efisien dalam arti beban publik sebagai pengguna jasa transportasi menjadi rendah dan memiliki utilitas yang tinggi.

1.7.3. Manfaat Transportasi

Dalam hal kegunaannya, transportasi dapat menciptakan guna tempat (*place unility*) dan guna waktu (*time unility*) yang memindahkan barang dan manusia ke tempat yang berbeda sehingga kegunaannya lebih besar. Demikian pula

menyangkut muatan dalam waktu yang lebih besar; demikian pula manfaat dan kemanfaatan (*benefit*) dalam bidang ekonomi, sosial, dan politik. Manfaat ekonomi dari transportasi dapat disebut sebagai berikut.

1. Transportasi yang lancar dan didukung oleh tersedianya prasarana yang cukup dapat memperluas pasar. Pasar penjualan barang yang luas berarti barang-barang yang dipasarkan lebih banyak. Hal ini akan memberikan keuntungan yang lebih besar bagi produsen.
2. Transportasi yang lancar membantu terciptanya harga pasar yang stabil. Kekurangan barang-barang yang dipasarkan (*excess demand*) di suatu daerah, yaitu tingkat harga barang adalah tinggi (mahal) akan diatasi oleh pengiriman barang dari daerah lain yang berlebihan (*excess supply*) saat tingkat harga barang lebih rendah (murah). Dengan masuknya banyak barang ke suatu daerah tersebut, persediaan barang menjadi lebih besar sehingga menyebabkan tingkat harga barang menurun. Sebaliknya, di daerah lain, dikirimnya banyak barang ke luar daerah membuat persediaan barang berkurang yang mengakibatkan tingkat harga barang meningkat. Dampak dari menurunnya harga di suatu daerah dan meningkatnya harga di daerah lain adalah tingkat harga barang di kedua daerah tersebut (yaitu daerah yang kekurangan dan daerah yang berlebihan) menjadi relatif sama atau dapat dikatakan tingkat harga menjadi stabil.
3. Transportasi yang lancar mendorong daerah-daerah yang memiliki potensi sumber daya ekonomi yang berbeda-beda untuk melakukan spesialisasi dalam memproduksi barang/komoditas unggulannya. Spesialisasi berarti memproduksi barang/komoditas unggulan tertentu dalam jumlah besar sehingga biaya produksi per satuan unit adalah rendah. Dengan demikian, hal itu mampu memperoleh pesaing pasar yang memadai untuk menjamin kelangsungan spesialisasi produksi yang dilaksanakan.
4. Transportasi yang lancar meningkatkan keterhubungan dan kerja sama antardaerah/wilayah. Kondisi dan potensi sumber ekonomi daerah-daerah sangat bervariasi satu sama lainnya sehingga tidak semua barang-barang kebutuhan dapat diproduksi oleh masing-masing daerah/wilayah. Oleh karena itu, terjadi perdagangan antar daerah/wilayah yang dapat terlaksana secara efektif dan efisien serta bersifat saling menguntungkan (*mutual benefit*) sehingga perlu dikembangkan kerja sama dalam bidang perdagangan, perekonomian, dan pembangunan antar daerah/wilayah. Contoh, daerah A merupakan lumbung beras yang memiliki potensi industri minyak kelapa dan daerah B memiliki potensi besar dalam produksi komoditas perkebunan kelapa sehingga kerja sama perdagangan antara daerah dapat terlaksana, yaitu surplus beras dari daerah A yang digunakan sebagai input (bahan baku) yang dibutuhkan oleh industri A minyak kelapa di daerah tersebut.

Manfaat sosial pelayanan jasa transportasi terdiri atas berikut ini.

1. Transportasi yang lancar dan luas memberikan manfaat dalam pelayanan kesehatan dan pelayanan pendidikan secara lebih efektif dan mampu menjangkau wilayah pelayanan yang merata ke seluruh wilayah. Berbagai bagian wilayah dapat menikmati pelayanan kesehatan dan pelayanan pendidikan. Hal ini sangat dibutuhkan dalam upaya mewujudkan masyarakat yang sehat dan mencerdaskan bangsa.
2. Transportasi yang lancar akan mampu memperluas transfer pengetahuan (*transfer of knowledge*) melalui pengiriman buku-buku pelajaran dan ilmu pengetahuan dari negara-negara maju ke negara-negara berkembang yang sangat membutuhkan. Dengan demikian, negara-negara berkembang dengan cepat dan mudah mengikuti perkembangan dan kemajuan negara-negara maju serta menyerap dan menerapkan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi tinggi di negara-negara maju sehingga negara-negara berkembang akan mencapai kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) serta keberhasilan pembangunan secara lebih cepat. Hal ini diharapkan dapat mengejar ketertinggalannya dari negara maju yang berarti akan merugikan kesenjangan terhadap negara-negara maju.
3. Transportasi yang lancar akan memperoleh persatuan dan kesatuan masyarakat serta bangsa melalui penyelenggaraan pekan olahraga nasional (PON), pekan olahraga seni (porseni), kongres pemuda, konferensi mahasiswa (universitas/fakultas), dan berbagai kegiatan lainnya yang diadakan oleh utusan dari berbagai daerah. Hal ini diharapkan dapat mempererat silaturahmi antarmereka. Pada akhirnya, hal ini berkontribusi terhadap terwujudnya persatuan dan kesatuan bangsa.
4. Transportasi yang lancar dan berkapasitas dapat digunakan untuk mengirim bantuan (bahan makanan, pakaian, obat-obatan, dan lainnya) kepada masyarakat di daerah yang terkena bencana alam (banjir, tanah longsor, angin puting beliung, dan lainnya). Pengiriman bantuan untuk daerah-daerah yang dilanda bencana alam atau diserang penyakit dilakukan menggunakan moda transportasi (darat, laut, dan udara), khususnya untuk daerah-daerah yang tidak dapat dijangkau pelayanan transportasi, seperti daerah terpencil dan terisolasi, karena belum tersedia fasilitas transportasi sehingga pengiriman barang-barang bantuan dilakukan melalui udara dengan menggunakan pesawat udara atau helikopter, lalu barang-barang bantuan dijatuhkan dari udara.

Manfaat politik transportasi yang lancar dan berkemampuan tinggi meliputi hal berikut ini.

1. Membantu menyelenggarakan administrasi dan manajemen pemerintahan secara efektif seperti contoh berikut ini. (1) Penerapan berlakunya hukum secara nasional sesuai perundang-undangan yang berlaku (kitab undang-undang hukum pidana, kitab undang-undang hukum perdata, serta

perundang-undangan lainnya). Dengan demikian, penegakan hukum dapat dilaksanakan dalam upaya mewujudkan pemerintahan yang baik (*good government*). (2) Penggunaan mata uang secara nasional (rupiah) sebagai alat tukar resmi. Kekurangan jumlah uang yang dialami bank-bank umum di daerah-daerah akan disuplai oleh Bank Indonesia (pusat) melalui kantor-kantor cabang Bank Indonesia dengan menggunakan moda transportasi yang aman dan lancar.

2. Mewujudkan keamanan dan pertahanan negara yang mantap terhadap gangguan dan ancaman yang terjadi di dalam negeri ataupun yang berasal dari luar negeri. Kekacauan, pergolakan, huru-hara, dan ancaman disintegrasi bangsa yang mengancam kebutuhan negara kesatuan Republik Indonesia akan dapat segera diatasi, dipadamkan, dan ditumpas oleh aparat kepolisian (POLRI) dan tentara nasional (TNI) yang didukung oleh transportasi yang lancar dan berkemampuan tinggi. Demikian pula terhadap ancaman dari luar negeri dalam wujud infiltrasi, penyelundupan, illegal fishing (penangkapan ikan secara legal), dan bahkan agresi militer akan dapat dibasmi dan ditumpas oleh aparat keamanan dan pertahanan.

Menurut Soesilo (1998) transportasi memiliki manfaat yang sangat besar dalam mengatasi permasalahan suatu kota atau daerah. Beberapa manfaat yang dapat disampaikan adalah:

1. Penghematan biaya operasi

Penghematan ini akan sangat dirasakan bagi perusahaan yang menggunakan alat pengangkutan, seperti bus dan truk. Penghematan timbul karena bertambah baiknya keadaan sarana angkutan dan besarnya perbedaan sesuai dengan jenis kendaraanya dan kondisi sarananya. Dalam hal angkutan jalan raya, penghematan tersebut dihitung untuk tiap jenis kendaraan per km, maupun untuk jenis jalan tertentu serta dengan tingkat kecepatan tertentu.

Biaya-biaya yang dapat diperhitungkan untuk operasi kendaraan adalah sebagai berikut:

- 1) Penggunaan bahan bakar, yang dipengaruhi oleh jenis kendaraan, kecepatan, naik-turunya jalan, tikungan dan jenis permukaan jalan.
- 2) Penggunaan Pelumas;
- 3) Penggunaan ban;
- 4) Pemeliharaan suku cadang
- 5) Penyusutan dan bunga;
- 6) Waktu supir dan waktu penumpang.

2. Penghematan waktu

Manfaat lainnya yang menjadi penting dengan adanya proyek transportasi adalah penghematan waktu bagi penumpang dan barang. Bagi penumpang, penghematan waktu dapat dikaitkan dengan banyaknya pekerjaan lain yang dapat dilakukan oleh penumpang tersebut. Untuk menghitungnya

dapat dihitung dengan jumlah penumpang yang berpergian untuk satu usaha jasa saja; dan dapat pula dihitung dengan tambahan waktu senggang atau produksi yang timbul apabila semua penumpang dapat mencapai tempat tujuan dengan lebih cepat. Adapun manfaat dari penghematan waktu tersebut dapat dihitung dengan mengalikan perbedaan waktu tempuh dengan rata-rata pendapatan per jam dari jumlah pekerja yang menggunakan fasilitas tersebut.

Manfaat penghematan waktu untuk barang terutama dilihat pada barang-barang yang cepat turun nilainya jika tidak segera sampai di pasar, seperti sayur-sayuran, buah-buahan dan ikan. Manfaat lain akibat adanya penghematan waktu tempuh adalah biaya modal (modal atas modal kerja) sehubungan dengan pengadaan persediaan.

3. Pengurangan kecelakaan

Untuk proyek-proyek tertentu, pengurangan kecelakaan merupakan suatu manfaat yang nyata dari keberadaan transportasi. Seperti perbaikan-perbaikan sarana transportasi pelayaran, jalan kereta api dan sebagainya telah dapat mengurangi kecelakaan. Namun di Indonesia, masalah ini masih banyak belum mendapat perhatian, sehingga sulit memperkirakan besarnya manfaat karena pengurangan biaya kecelakaan. Jika kecelakaan meningkat dengan adanya peningkatan sarana dan pra sarana transportasi, hal ini menjadi tambahan biaya atau bernilai manfaat negatif.

4. Manfaat akibat perkembangan ekonomi

Pada umumnya kegiatan transportasi akan memberikan dampak terhadap kegiatan ekonomi suatu daerah. Besarnya manfaat ini sangat bergantung pada elastisitas produksi terhadap biaya angkutan. Tambahan output dari kegiatan produksi tersebut dengan adanya jalan dikurangi dengan nilai sarana produksi merupakan benefit dari proyek tersebut.

5. Manfaat tidak langsung

Merupakan manfaat yang didapat karena terhubungnya suatu daerah dengan daerah lain melalui jalur transportasi. Selain manfaat karena terintegrasinya dua daerah tersebut, maka akan terjadi pemerataan pendapatan dan prestise, sehingga manfaat ini sangat sulit untuk diperhitungkan secara kuantitatif.

Selanjutnya menurut Soesilo (1998) manfaat suatu proyek transportasi dapat dibedakan menjadi tiga jenis traffic, yaitu:

1. *Normal traffic*, yaitu *traffic* yang diperkirakan akan menggunakan sarana angkutan tersebut, meskipun tidak ada proyek transportasi. Jumlah *traffic* seharusnya naik sesuai dengan pertumbuhan penduduk di daerah-daerah yang dilayani sarana transportasi tersebut. Manfaat biaya ini dapat dihitung melalui biaya operasi tanpa proyek transportasi dikurangi dengan biaya proyek. Gagasan biaya ini didasarkan kepada surplus konsumen, dimana si pemakai yang mengalami penurunan harga suatu jasa tetap bersedia membeli walaupun dengan tingkat harga yang sama.

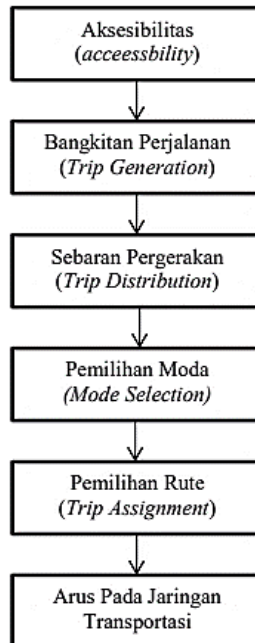
2. *Diverted traffic*, yaitu *traffic* yang berasal dari *traffic* jenis lain atau dari fasilitas lain jenis angkutan baru. Manfaat biaya ini dapat dikelompokkan ke dalam dua jenis yaitu:
 - a) Biaya operasi dari penggunaan jalan semua dikurangi biaya operasi dengan menggunakan jalan baru;
 - b) Berkurang padatnya kendaraan di jalan semula karena berpindahnya *traffic* ke jalan yang baru, sehingga biaya yang tetap menggunakan jalan semula menjadi berkurang.
3. *Generated/Induced traffic*, yaitu *traffic* yang benar-benar baru. Adanya *traffic* ini disebabkan oleh turunnya biaya angkutan sehingga menggiatkan daerah sekitarnya. Misalnya dapat dicontohkan bila suatu daerah semakin berkembang, maka hasil daerahnya dapat dijual ke daerah lainnya.

1.7.4. Konsep Perencanaan Transportasi

Ada beberapa konsep perencanaan transportasi yang telah berkembang hingga saat ini dan yang paling populer adalah 'Model perencanaan transportasi Empat Tahap (*Four Step Model*)' Keempat model tersebut antara lain :

1. Model Bangkitan Pergerakan (*Trip Generation Models*), yaitu pemodelan transportasi yang berfungsi untuk memperkirakan dan meramalkan jumlah perjalanan yang berasal dari suatu zona/kawasan/petak lahan dan jumlah perjalanan yang datang/tarik (menuju) ke suatu zona lahan pada masa yang akan datang (tahun rencana) per satuan waktu.
2. Model Sebaran Pergerakan (*Trip Distribution Models*), yaitu pemodelan yang memperlihatkan jumlah perjalanan yang bermula dari suatu zona asal yang menyebar ke banyak zona tujuan atau sebaliknya jumlah perjalanan yang datang mengumpul ke suatu zona tujuan yang tadinya berasal dari sejumlah zona asal.
3. Model Pemilihan Moda (*Mode Choice models*), yaitu pemodelan atau tahapan proses perencanaan angkutan yang berfungsi untuk menentukan pembebanan perjalanan atau mengetahui jumlah 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 Assignment 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 bawah ini :



Gambar 1. 1 Bagan Alir Konsep Perencanaan Transportasi Empat Tahap

1.7.5. Perilaku Perjalanan

Perjalanan terbentuk karena adanya aktifitas yang dilukan bukan di tempat tinggalnya. Artinya, keterkaitan antar wilayah ruang sangatlah berperan dalam menciptakan perjalanan dan pola sebaran tata guna lahan akan sangat mempengaruhi pola perjalanan orang (Tamin, 1997). Kamus Umum Bahasa Indonesia mendefinisikan perilaku sebagai kelakuan, tabiat, tingkah laku, sedangkan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia perilaku mengartikan sebagai tanggapan atau reaksi individu yang terwujud dalam gerakan atau sikap, tidak saja badan atau ucapan. Dalam konteks kolektif perilaku diartikan sebagai kegiatan orang secara bersama-sama dengan cara tertentu dan mengikuti pola tertentu tersebut. Jadi perilaku perjalanan dapat di artikan tingkah laku manusia dalam melakukan perjalanan ke tempat tujuan. Dan menurut Goulias (2000) menyatakan bahwa perilaku perjalanan adalah pemodelan dan analisis permintaan perjalanan atas dasar teori dan metode analisis dari berbagai bidang ilmiah. Termasuk didalamnya yaitu penumpangan waktu dan alokasi untuk perjalanan dan kegiatan, penumpangan waktu dalam berbagai konteks waktu dan tahapan dalam kehidupan masyarakat dan organisasi, dan penumpangan ruang pada setiap tingkat sosial organisasi seperti individu, rumah tangga, masyarakat dan kelompok-kelompok formal dan informal lainnya.

Menurut Kitamura (2009) aspek perilaku perjalanan yang dapat terukur dibagi dalam lima komponen yaitu frekuensi perjalanan, waktu tempuh perjalanan, biaya perjalanan, jarak tempuh perjalanan dan pemilihan moda. Aspek pemilihan moda

dalam maksud bekerja penelitian ini bervariasi mulai dari kendaraan pribadi hingga kendaraan umum fenomena ini diakibatkan berbagai hal mulai dari jarak rumah ke tempat kerja dan variabel terkait pemilihan moda dihubungkan dengan variabel perilaku perjalanan dan sosio ekonomi variabel variabel tersebut bersifat kuantitatif atau dapat diukur.

1.7.6. Model Perilaku Kebutuhan Perjalanan

Model ini mempunyai sifat sendiri, dengan individu menjadi unit analisis. Sasaran model ini mengidentifikasi kemungkinan individu dalam membuat pilihan perjalanan dari seluruh kemungkinan pilihan (Catanese, 1992). Dasar-dasar teoritis dari model perilaku perjalanan ini adalah :

1. Keadaan ekonomi pelaku perjalanan

Pendekatan ekonomi mengarah pada keinginan individu untuk memaksimalkan kegunaan dari setiap pilihan perjalanan (contoh pemilihan moda berdasarkan kepemilikan kendaraan)

2. Sifat Kejiwaan

Dasar kejiwaan semata-mata hanya mengarah pada individu tersebut yang mungkin membuat keputusan, karena sangat bermacam-macam kecenderungan di antara individu-individu (contohnya gaya hidup, pertimbangan keputusan pribadi) setiap individu diasumsikan mengevaluasi keuntungan dan kerugian setiap pilihan dan memilih salah satu yang membuat dirinya tidak dirugikan secara finansial ataupun secara waktu.

1.7.7. Karakteristik Perjalanan

Maksud orang melakukan pergerakan dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Tamin, 1997) :

a. Berdasarkan tujuan pergerakan untuk pergerakan berbasis rumah terdapat lima kategori yang sering dilakukan :

- Pergerakan untuk kepentingan sosial
- Rekreasi
- Pergerakan ke tempat belanja
- Pergerakan ke sekolah atau kampus
- Pergerakan ke tempat kerja

Dua tujuan pergerakan pertama (Bekerja, Pendidikan dan Belanja) disebut tujuan pergerakan utama yang merupakan keharusan untuk dilakukan setiap orang dewasa setiap harinya, sedangkan tujuan pergerakan lainnya sifatnya pilihan dan tidak rutin dilakukan. Untuk penelitian ini dalam pergerakan penduduk hanya difokuskan kepada yang bermaksud dalam pergerakan bekerja.

b. Berdasarkan waktu, dibedakan menjadi pergerakan pada jam sibuk dan tidak sibuk proporsi pergerakan yang dilakukan oleh setiap tujuan sangat berfluktuasi atau bervariasi sepanjang hari. Kebanyakan pergerakan pada jam sibuk pagi hari merupakan pergerakan utama yang harus dilakukan setiap hari (Bekerja

dan Pendidikan). Dan jam sibuk sore hari merupakan pergerakan penarikan kembali dari pergerakan utama.

- c. Berdasarkan jenis orang, biasanya dibedakan menurut tingkat pendapatan, tingkat pemilihan kendaraan, ukuran dan struktur rumah tangga.

Meyer dan Miller (1984 dalam Morlok (1995) mengemukakan bahwa perjalanan yang dilakukan oleh orang-orang dapat dilihat dari sejumlah atribut atau ukuran-ukuran sebagai berikut :

1. Maksud perjalanan (bekerja, belanja sosial dan lain-lain)
2. Waktu ketika melakukan perjalanan
3. Tempat asal perjalanan
4. Tempat tujuan perjalanan
5. Kendaraan yang digunakan dalam perjalanan (Umum : Bus Pribadi : Motor atau pihak ke 3)
6. Rute dari tempat asal ke tempat tujuan yang dipilih dalam melakukan perjalanan
7. Frekuensi (yaitu jumlah perjalanan tiap satuan waktu) dalam perjalanan.

Menurut Morlok (1995) Karakteristik perjalanan mempengaruhi pelaku perjalanan dalam menentukan pilihan moda yang akan digunakan. Dua faktor penting dalam kategori adalah :

- a. Panjang perjalanan

Panjang suatu perjalanan memiliki pengaruh terhadap pelaku perjalanan dalam pemilihan moda. Ukuran ini dapat diperoleh dengan mengukur jarak rute yang paling sering digunakan diantara dua pusat zona, baik untuk kendaraan pribadi atau angkutan umum. Ukuran panjang perjalanan lainnya adalah waktu perjalanan dari pintu ke pintu. Ukuran ini sering dipilih dalam mengukur jarak karena dapat memasukkan kelebihan waktu tempuh dalam suatu perjalanan.

- b. Maksud Perjalanan

Ada suatu hubungan antara jumlah orang yang menggunakan angkutan umum dengan maksud perjalanan. Perjalanan dari rumah (*Home-based*) secara umum menunjukkan jumlah penumpang angkutan umum lebih banyak daripada perjalanan tidak dari rumah (*non home-based*), begitu pula untuk perjalanan dari sekolah dan bekerja (*home-based school and work*) menunjukkan penumpangan angkutan umum yang lebih daripada perjalanan dari berbelanja (*home-based shopping*)

1.7.8. Pemilihan Moda

Pemilihan moda 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 daripada 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. Model pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui proporsi orang yang akan menggunakan setiap moda. Bruton (1985), mendefinisikan pemilihan moda sebagai pembagian secara proposional dari semua orang yang melakukan perjalanan terhadap sarana transportasi yang ada, yang dapat dinyatakan dalam bentuk fraksi, rasio atau persentase terhadap jumlah total perjalanan. Pada analisa pemilihan moda, diestimasi jumlah orang yang menggunakan masing masing sarana transportasi, seperti kendaraan pribadi, bus, kereta api, dan angkutan lainnya. Proses ini dilakukan dengan maksud untuk mengkalibrasi model pemilihan moda pada tahun dasar dengan mengetahui perubahan (*attribute*) yang mempengaruhi pemilihan moda tersebut. Setelah dilakukan kalibrasi, model dapat digunakan untuk meramalkan pemilihan moda dengan menggunakan nilai peubah bebas (*attribute*) untuk masa mendatang. Beberapa prosedur pemilihan moda memodelkan pergerakan dengan hanya dua buah moda transportasi, yaitu angkutan umum dan angkutan pribadi menurut Tamim, (2000). Sedangkan menurut Stopher (1978) sebagaimana dikutip dari Mulyanto Y (1995) model pemilihan moda realistik bersifat disaggregate, behavioural dan probabilistic. Model yang bersifat disaggregate adalah bila satu dasar observasi untuk kalibrasi model adalah pelaku perjalanan secara individu (perorangan). Dan model yang bersifat behavior ekonomi konsumen dan perilaku psikologis dalam menentukan pengambilan keputusan, kedua model dibuat berdasarkan hipotesis-hipotesis yang berkaitan dengan identifikasi variabel yang menentukan pengambilan keputusan untuk memilih. Dan model yang bersifat probabilistic adalah dikarenakan model menunjukkan sesuatu probabilitas hasil dari pengambilan keputusan traveller yang potensial. Tamim (2000) menyatakan bahwa faktor yang dapat mempengaruhi pemilihan moda dapat dikelompokkan menjadi empat bagian, yaitu:

1. Karakteristik Pengguna Jalan

Karakteristik orang yang akan melakukan perjalanan atau tempat dimana mereka tinggal, beberapa faktor berikut akan sangat mempengaruhi pemilihan moda:

- a. Ketersediaan atau kepemilikan kendaraan pribadi, semakin tinggi tingkat kepemilikan kendaraan pribadi akan semakin kecil pula ketergantungan pada angkutan umum.
- b. Pemilikan Surat Izin Mengemudi (SIM)
- c. Struktur rumah tangga (pasangan muda, keluarga dengan anak, pension, bujangan, dll)
- d. Pendapatan, semakin tinggi pendapatan akan semakin besar peluang menggunakan kendaraan pribadi
- e. Faktor lainnya, misal keharusan menggunakan bus ketempat bekerja dan keperluan mengantar anak sekolah.

2. Karakteristik Pergerakan

Karakteristik pergerakan yang akan dibuat, dan beberapa faktor yang sangat mempengaruhi pemilihan moda:

- a. Tujuan Pergerakan, orang masih akan tetap menggunakan bus pribadi ketempat bekerja meskipun lebih mahal, karena ketepatan waktu, kenyamanan, dll yang tidak dipengaruhi oleh angkutan umum.
- b. Waktu Terjadinya Pergerakan, jika kita ingin bergerak tengah malam kita akan membutuhkan kendaraan pribadi karena pada saat itu angkutan umum tidak ada atau jarang beroperasi.
- c. Jarak Perjalanan, semakin jauh perjalanan semakin cenderung memilih angkutan umum dibandingkan dengan angkutan pribadi.

3. Karakteristik Fasilitas Moda Transportasi

- a. Faktor Kuantitatif yang terdiri dari, waktu perjalanan, waktu menunggu ditempat pemberhentian bus, waktu selama bergerak, biaya transportasi, tarif, biaya bahan bakar.
- b. Faktor Kualitatif yang terdiri dari, kenyamanan dan keamanan, keandalan dan keteraturan.

4. Karakteristik kota atau Zona

Beberapa karakteristik yang mempengaruhi pemilihan moda adalah jarak dari pusat kota dan kepadatan penduduk. Kelompok ini terdiri dari variabel yang mulai jarang digunakan. Pada studi terdahulu terlihat bahwa variabel tersebut mempunyai korelasi dengan pemilihan moda.

Menurut Morlok (1984) Transportasi adalah untuk menggerakkan atau memindahkan orang lain atau barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan system tertentu untuk tujuan tertentu.

Transportasi manusia atau barang biasanya bukanlah merupakan tujuan akhir, oleh karena itu permintaan akan jasa transportasi dapat disebut sebagai permintaan turunan (*derived demand*) yang timbul akibat adanya permintaan akan komoditi atau jasa lainnya. Dengan demikian permintaan akan transportasi baru akan ada apabila tidak berdiri sendiri, melainkan tersembunyi dibalik kepentingan yang lain. Menurut Nasution (2004 dalam Herr 2006) Pada dasarnya permintaan angkutan diakibatkan oleh hal-hal berikut :

1. Kebutuhan manusia untuk berpergian dari lokasi lain dengan tujuan mengambil bagian di dalam suatu kegiatan, misalnya bekerja, berbelanja, kesekolah dan lain lain
2. Kebutuhan angkutan barang untuk dapat digunakan atau dikonsumsi di lokasi lain

Pengangkutan sebagai usaha memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

1. Berdasarkan suatu perjanjian
2. Kegiatan ekonomi di bidang jasa
3. Berbentuk perusahaan
4. Menggunakan Alat angkut mekanik.

1.7.9. Faktor-Faktor Pemilihan Moda

Faktor yang dapat mempengaruhi penentuan moda dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu :

a. Ciri pengguna jalan

Faktor-faktor berpengaruh pada pemilihan moda berdasarkan karakteristik pengguna jalan adalah:

- 1) Semakin banyak kendaraan pribadi yang dimiliki seseorang, semakin sedikit ketergantungan pada angkutan umum;
- 2) Memiliki Surat Izin Mengemudi (SIM);
- 3) Jenis keluarga (pasangan muda, keluarga dengan anak, pensiun, bujangan, dll.);
- 4) Pendapatan, karena kemungkinan menggunakan kendaraan pribadi lebih besar dengan pendapatan yang lebih tinggi;
- 5) Elemen tambahan, seperti keharusan mengantar anak ke sekolah dan kewajiban menggunakan kendaraan pribadi untuk melakukan pekerjaan.

b. Ciri pergerakan

Berdasarkan ciri pergerakan aspek yang memiliki dampak pada pemilihan untuk moda yang akan digunakan yaitu :

- 1) Tujuan pergerakan
- 2) Waktu kapan pergerakan akan berlangsung
- 3) Jarak pergerakan

c. Ciri fasilitas moda transportasi

Berdasarkan ciri fasilitas moda transportasi faktor yang dapat mempengaruhi pemilihan moda dikelompokkan menjadi dua kategori yaitu pertama kuantitatif seperti berikut :

- 1) Waktu perjalanan, seperti waktu menunggu di tempat pemberhentian kereta, waktu berjalan kaki ke tempat pemberhentian kereta, waktu selama bergerak, dan lain-lain;
- 2) Biaya transportasi, seperti tarif angkutan, biaya bahan bakar, dan lain-lain;
- 3) Ketersediaan ruang dan tarif parkir.

Faktor kedua kualitatif yang cukup sukar untuk dihitung, meliputi kenyamanan dan keamanan, keandalan dan keteraturan, dan lain-lain.

d. Ciri kota atau zona

Pemilihan moda dapat dipengaruhi oleh karakteristik pada kota atau zona, seperti jarak dari pusat kota dan kepadatan penduduk.

1.7.10. Model Pemilihan Moda

Tujuan model pemilihan moda adalah untuk menghitung jumlah orang yang akan menggunakan setiap moda. Untuk mengetahui peubah bebas yang mempengaruhi pemilihan moda, cara ini dilakukan untuk mengkalibrasikan model pemilihan pada moda pilihan dasar. Setelah kalibrasi selesai, model tersebut

akan dipakai untuk meninjau pemilihan moda untuk masa depan dengan memakai bilai pengubah bebas (Tamin, 2000a).

Model bagi pemilihan pada moda untuk transportasi berisi empat tahap perencanaan transportasi (four step models). Keempat model model pemilihan tersebut adalah :

- a. Model bangkitan pada pergerakan merupakan kemampuan yang dimiliki oleh tipe model ini untuk membuat prediksi, penilaian, dan pergerakan perjalanan per satuan waktu yang berasal dari suatu zona/kawasan/petak lahan dan jumlah perjalanan yang datang dari zona/kawasan/petak lahan per satuan waktu pada tahun rencana yang akan datang.
- b. Model pada sebaran pergerakan adalah suatu bentuk model yang memperlihatkan jumlah perjalanan yang bermula dari suatu lokasi awal dan menyebar ke banyak lokasi akhir ataupun sebaliknya dimana jumlah perjalanan yang datang berkumpul ke suatu lokasi akhir yang tadinya berasal dari beberapa lokasi awal.
- c. Model pemilihan moda transportasi adalah pemodelan atau tahapan dari proses perencanaan angkutan yang berfungsi untuk menentukan pembebanan perjalanan atau mengenali jumlah orang dan benda yang akan memakai atau memilih berbagai moda transportasi yang disediakan untuk melayani suatu titik awal-akhir tertentu, demi beberapa maksud perjalanan tertentu pula.
- d. Model pemilihan rute adalah pemodelan yang menunjukkan dan memperkirakan eksekutor perjalanan yang memilih berbagai jalur lalu lintas menghubungkan jaringan transportasi tersebut.

Karena angkutan umum memainkan peran penting dalam berbagai kebijakan transportasi, pemilihan moda merupakan model terpenting dalam perencanaan transportasi. Ini karena moda angkutan umum memakai ruas jalan yang jauh lebih efisien dibandingkan dengan moda angkutan umum. Kereta api jalur bawah tanah dan sarana transportasi lainnya tidak membutuhkan ruas jalan yang sangar besar, sehingga tidak terlibat dalam kemacetan lalu lintas dan jalan umum.

Sebelum melakukan pemilihan pada moda, ada beberapa hal yang harus dikelompokkan terlebih dahulu, seperti:

- a. Pengguna kendaraan dan pelaksana perjalanan (*Trip Maker*)
Masyarakat yang melakukan perjalanan atau pelaku perjalanan yang merupakan konsimen jasa transportasi, dapat dikelompokkan menjadi golongan paksawan yaitu golongan masyarakat yang tidak memiliki kendaraan pribadi dengan terpaksa menggunakan kendaraan umum dan golongan pilihwan yaitu golongan masyarakat yang memiliki kendaraan pribadi sehingga memiliki akses mudah dan memiliki kemampuan untuk memilih untuk menggunakan transportasi umum atau transportasi pribadi.
- b. Jenis transportasi dan layanan

- 1) Kendaraan pribadi adalah jenis transportasi yang memiliki kebebasan untuk memilih rute dan waktu perjalanan.
- 2) Kendaraan pribadi seperti motor dan mobil memiliki mobilitas pergerakan yang tinggi sehingga memudahkan penggunanya melakukan aktivitas atau pergerakan.
- 3) Kendaraan umum adalah jenis transportasi yang digunakan oleh orang-orang umum untuk berbagi manfaat. Kendaraan umum memiliki rute dan lokasi tujuan akhir yang sama, juga aturan dan jadwal yang harus diikuti oleh orang-orang yang menggunakan kendaraan tersebut.

Dalam penelitian ini, transportasi umum yang dipilih adalah kereta api untuk komuter yang pergi ke tempat kerja. Kereta komuter adalah jenis kereta api yang mengangkut penumpang antara pusat kota dan pinggiran kota atau lintas kabupaten. Banyak orang yang menggunakannya setiap hari. Jadwal kereta api ditetapkan dan bergerak dengan kecepatan yang berbeda.

Beberapa jenis moda biasanya dipilih berdasarkan lokasi dan tujuan perjalanan (Tamin, 2000a), yaitu :

1. Model Pemilihan Ujung Perjalanan (*Trip end modal split model*)

Dengan menggunakan model pemilihan pada moda, Anda dapat menghitung jumlah pergerakan yang terjadi pada setiap moda. Ini dijalankan langsung setelah fase bangkitan pergerakan. Karena tidak ada indikasi tujuan dari pergerakan yang dilakukan (ciri pergerakan mamakai model ini), ciri pribadi yang lain digunakan untuk menafsirkan pemilihan moda. Jenis model pemilihan pada moda jenis ini hanya menangani beberapa hal: pendapatan, kepadatan pemukiman, dan kepadatan kendaraan. Dalam sejumlah situasi, ketersediaan angkutan umum dipertimbangkan melalui indeks aksesibilitas. Dalam kurun waktu yang singkat, model jenis ini sangat tepat; namun, model ini sangat tidak responsif terhadap kebijakan saat ini, sehingga pengambilan keputusan tidak dapat mengontrol mode ini.

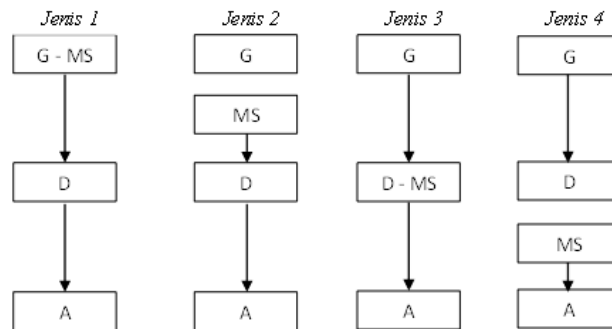
2. Model pemilihan moda pertukaran perjalanan (*Trip interchange moda model*)

Tahap pemodelan sebaran pergerakan harus diselesaikan sebelum penggunaan model jenis ini. Karena karakteristik pergerakan dan ketersediaan moda, model jenis ini memiliki keuntungan. Karena pergerakan sudah digabungkan dalam bentuk matriks asal-tujuan, mempertimbangkan ciri pengguna jalan akan lebih sulit. Model pertama hanya menggambarkan satu atau dua karakteristik pergerakan. Satu kendala dengan model ini adalah hanya dapat digunakan untuk matriks pergerakan yang sudah memiliki moda alternatif. Tidak jelas apakah model ini dapat meramalkan karena dasar teorinya yang lemah. Model ini juga mengabaikan variabel kebijakan sensitif seperti tarif dan biaya parkir. Selain itu, karena model ini bersifat agregat, tidk

dapat digunakan untuk memodelkan batasan dan karakteristik moda yang tersedia untuk setiap individu atau rumah tangga.

3. Model pemilihan moda dan kaitannya dengan model lain

Gambar dibawah ini menunjukkan bahwa analisis pemilihan moda Dapat dilakukan pada berbagai tahap proses perencanaan dan permodelan transportasi:



Sumber : (Tamin,2000b)

Gambar 1. 2 Alternatif posisi untuk analisis pemilihan moda

- G : Bangkitan
 A : pemilihan rute
 MS : Pemilihan Moda
 D : Sebaran

Model pemilihan moda dan kaitannya dengan model lain dibedakan menjadi beberapa yaitu :

a) Model Jenis 1

Model jenis 1 meletakkan pemilihan moda dan bangkitan perjalanan secara bersamaan. Untuk setiap moda transportasi, model bangkitan dan tarikan digunakan untuk menghitung pergerakan angkutan umum dan pribadi.

b) Model Jenis 2

Dalam model jenis 2, pemilihan moda dilakukan sebelum distribusi perjalanan setelah bangkitan perjalanan. Dalam pembentukan angkutan jalan raya bukan angkutan umum, model ini mengkonsentrasikan sebaran pergerakan secara langsung sebagai gerakan pada angkutan pribadi. Sebelumnya, model jenis 1 dan 2 banyak digunakan. Model ini memperlihatkan bahwa variabel penentu pemilihan moda bisa dijelaskan melalui fitur unit bangkitan, seperti besaran rumah tangga atau fitur individu.

Oleh karena itu, model jenis 1 dan 2 membuat sulit untuk memasukkan atribut perjalanan dan moda ke dalam model karena anggapan mengenai perilaku pemilihan moda bahwa daya tarikan zona akhir tidak memiliki dampak apapun terhadap pemilihan moda, dan bahwa peningkatan layanan angkutan umum, pembatasan parkir di pusat kota, dan faktor lainnya tidak akan menjadi

penyebab terhadap pemilihan moda. Model jenis 2 juga dikenal sebagai mode pemilihan moda ujung perjalanan atau mode pemilihan moda ujung perjalanan (*Trip End Modal Split*).

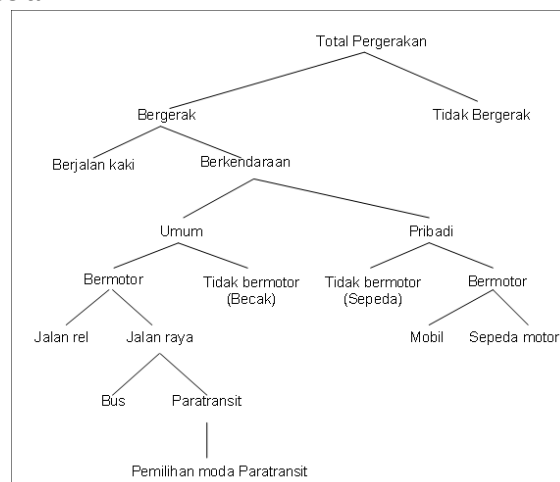
c) Model Jenis 3

Pada model tipe ini, alur pemilihan moda dilakukan serentak dengan distribusi perjalanan. Model ini kadang kala digunakan sebagai praktek penentuan masa depan pada angkutan kota karena menggabungkan model pemilihan moda dan model gravity.

d) Model Jenis 4

Model tipe 4 juga dikenal sebagai Model Pemilihan Moda Pertukaran Perjalanan atau Trip Interchange Modal Split (post distribution). Model tipe 3 lebih populer di negara Barat, tetapi model ini masih banyak digunakan. Setelah distribusi, proses pemilihan moda dilakukan, yang bermanfaat karena dapat memasukkan karakteristik perjalanan dan moda, seperti waktu tempuh dan biaya perjalanan ke dalam model. Kelemahan model ini adalah hanya dapat digunakan oleh mereka yang memiliki pilihan, dalam hal ini hanya pengendara pilihan.

Pada gambar berikut dapat dilihat pendekatan proses pemilihan moda untuk Indonesia.



Gambar 1. 3 Proses pemilihan moda untuk Indonesia

Sumber : (Tamin,2000)

1.7.11. Model Pemilihan Diskret

Dalam model pemilihan diskrit, probabilitas bahwa setiap orang memilih suatu pilihan bergantung pada karakteristik sosio-ekonomi mereka dan seberapa menarik pilihan tersebut. Pilihan adalah hasil dari proses pengambilan keputusan berurutan yang terdiri dari beberapa tahapan dan terdiri dari unsur-unsur berikut: pembuat keputusan, alternatif-alternatif, karakteristik alternatif, dan kaidah keputusan. Konsep utilitas digunakan untuk menunjukkan bahwa alternatif itu

menarik. Utilitas adalah ketika setiap orang memaksimalkannya (Tamin, 2008). Model tipe ini cenderung berfokus pada analisis preferensi pelanggan untuk mengoptimalkan rasa puas pelanggan dengan layanan yang ditawarkan oleh moda transportasi yang mereka pilih. Sebagai pelanggan yang ingin merasa puas, mereka akan menetapkan moda transportasi yang punya nilai kepuasan tertinggi—atau utilitas tertinggi dan akan memilih transportasi umum atau mobil pribadi.

Model pemilihan diskret didefinisikan menjadi:

a. Himpunan Alternatif

Suatu himpunan alternatif/pilihan, didefinisikan menjadi C_n , adalah kelompok item yang dapat dipilih, dengan n digunakan untuk pembuat keputusan yang dihadapkan pada masalah memilih hanya satu alternatif dari himpunan berhingga C_n . Dalam rumusan ini, beberapa orang mungkin memiliki himpunan alternatif yang sama sekali berbeda. Sebagai contoh, ketika memutuskan cara untuk pergi ke tempat kerja, pilihan yang tersedia bagi beberapa orang mungkin sangat terbatas, sementara orang lain mempunyai lebih banyak alternatif untuk menggunakan angkutan umum dan mobil pribadi.

b. Utilitas

Dari kumpulan opsi yang disediakan, pertanyaan selanjutnya adalah bagaimana pembuat keputusan memilih di antara opsi yang tersedia dalam C_n . Untuk melakukan ini, analisis pemilihan harus menunjukkan karakteristik dan kemenarikan, atau daya tarik, atau utilitas, masing-masing opsi. Utilitas dapat didefinisikan sebagai ukuran keunggulan seseorang dalam memilih pilihan terbaik atau sesuatu yang dimaksimalkan (Tamin, 2000a). Contohnya, utilitas suatu moda transportasi untuk seseorang tertentu dapat digambarkan sebagai hasil dari kualitas-kualitas berikut:

- 1) Waktu rata-rata yang dilalui selama perjalanan
- 2) Waktu yang dilakukan untuk menunggu dan waktu berjalan kaki
- 3) Harga yang dikeluarkan

Dan atribut-atribut dari pembuat keputusan:

- 1) Pendapatan
- 2) Pemilikan kendaraan
- 3) Usia
- 4) Pekerjaan

Karena bentuk fungsi utilitas sulit untuk diasumsikan (Tamin, 2000a), fungsi utilitas biasanya digambarkan sebagai parameter-parameter linier (linier dalam parameter). Utilitas pilihan untuk individu n dalam model pemilihan moda dapat dituliskan sebagai:

$$U_{in} = \beta_1 \cdot (\text{waktu}_{in}) + \beta_2 \cdot (\text{ongkos}_{in}) \quad (1)$$

Fungsi utilitas alternatif i pembuat keputusan n biasanya ditulis sebagai:

$$U_{in} = \beta_1 \cdot \beta_{in1} + \beta_2 \cdot \beta_{in2} + \dots + \beta_k \cdot X_{ink} \quad (2)$$

Dimana:

- U_{in} = Utilitas alternatif i bagi pembuat keputusan n
 $B_1, \dots, B_n$ = Koefisien yang harus diambil dari data yang tersedia
 $X_{in1}, X_{in2}, \dots, X_{inK}$ = sejumlah K variabel yang menjelaskan atribut alternatif i pembuat keputusan n

c. Utilitas Acak

Utilitas acak adalah dasar teori, kerangka, atau paradigma model pemilihan diskrit. Dalam suatu populasi homogen, individu yang berbeda akan bertindak secara rasional dan memiliki informasi yang tepat, sehingga biasanya dapat menentukan pilihan yang dapat memaksimumkan utilitasnya masing-masing sesuai dengan batas hukum, sosial, fisik, waktu, dan ruang, mengutip dari (Tamin, 2000a). Misalkan ada seorang pelaku perjalanan dihadapkan pada sekelompok opsi C_n . Fungsi pemilihan $V(i)$ biasanya merupakan fungsi linier dari gabungan beberapa atribut persediaan (*supply*) dan permintaan (*demand*). Sebagai berikut, fungsi pemilihan ini akan berbentuk fungsi deterministik:

$$V_{in} = A_1 \cdot X_{1i} \quad (3)$$

Dimana:

- V_{in} = fungsi deterministik dari moda alternatif i oleh individu n
 A_1 = suatu parameter yang mempresentasikan pengaruh tiap atribut
 X_{1i} = suatu faktor dari atribut permintaan dan persediaan yang mempengaruhi pemilihan

Bergantung pada kebutuhan dan kondisi lapangan dalam perencanaan transportasi, model pemilihan diskret terdiri dari berbagai jenis pemodelan, beberapa di antaranya yang paling sering digunakan dalam studi model pemilihan moda dijelaskan sebagai berikut:

a. Model Multinomial Logit

Model *multinomial logit* ialah salah satu jenis model pemilihan diskrit dimana orang diharapkan untuk memilih antara dua atau beberapa pilihan. Model ini didasarkan pada teori perilaku dan memprediksi keputusan individu berdasarkan sejumlah variabel.

Secara umum, model pemilihan diskrit dapat diasumsikan sebagai berikut (Hamid, 2008):

a. Pembuat Keputusan

Dalam model pemilihan diskrit, pembuat keputusan ditafsirkan sebagai individu dan penentu keputusan individu dengan bergantung pada sebuah aplikasi tertentu. Model ini harus mencakup atribut pembuat keputusan seperti usia, jenis kelamin, pendidikan, pendapatan, dan lain-lain.

b. Alternatif

Alternatif adalah seperangkat pilihan yang tersedia bagi pembuat keputusan untuk dipilih.

c. Atribut

Atribut adalah ketika pembuat keputusan tidak mempertimbangkan potensi setiap pilihan saat membuat keputusan.

d. Aturan Keputusan

Aturan keputusan adalah prosedur yang digunakan oleh pembuat keputusan untuk menilai fitur dari setiap pilihan yang telah disiapkan dan kemudian membuat keputusan.

Di sini, model Multinomial Logit (MNL) dipakai untuk melihat pemilihan diskrit dari pemilihan moda. Menurut model ini, nilai utilitas tertinggi adalah nilai faktor keinginan yang mempengaruhi responden dalam memilih moda yang akan dipergunakan saat bepergian. Oleh karena itu, dengan mengembangkan modelnya, kita dapat mengetahui faktor yang mempengaruhi responden dalam memilih moda yang akan digunakan dalam bepergian. Fungsi linier dapat digunakan untuk menunjukkan utilitas setiap alternatif untuk pelaku perjalanan. Selanjutnya, persamaan multinomial logit digunakan untuk menghitung probabilitas masing-masing moda dengan menyisipkan nilai utilitas dari masing-masing moda yang telah ditinjau sebelumnya. Untuk melihat dan memprediksi bagaimana individu atau kelompok memilih antara berbagai moda transportasi yang tersedia, model multinomial logit (MNL) dalam pemilihan moda memodelkan kemungkinan pemilihan dari setiap moda sebagai fungsi dari utilitas relatif dari masing-masing moda. Struktur matematis pemodelan Multinomial Logit Model (MNL) memberikan probabilitas pilihan untuk setiap alternatif. Ini adalah hasil dari komponen sistematis utilitas dari seluruh alternatif (Indriany et al., 2018). Bentuk umum dari kemungkinan pemilihan alternatif "i" dari set alternatif j dengan persamaan berikut:

$$P_n(i) = \frac{\exp(V_{in})}{\sum_{j=1}^I \exp(V_{jn})} \quad (4)$$

Dimana :

$P_n(i)$ = Probabilitas dari pembuat keputusan dengan alternatif i (nilai 0-1)

V_{jn} = Komponen deterministik utilitas untuk alternatif j

= βX_{jn}

β = Parameter atribut alternatif j

X_{jn} = Vektor dari variabel yang diamati terkait alternatif j

Selain itu, sesuai dengan aksioma IIA, perbandingan model untuk setiap pilihan i dan j akan menjadi:

$$\frac{P_i}{P_j} = \frac{e^{v_i}}{e^{v_j}} e^{v_i - v_j} \quad (5)$$

Pada model multinomial logit, estimasi parameter dimulai dari model peluangnya, di mana utilitas setiap n diwakili sebagai $V_{in} = \beta X_{in}$. Untuk memaksimalkan kemungkinan atau kemungkinan dari data pemilihan moda yang diamati, estimasi koefisien regresi model MNL dapat dilakukan

dengan menggunakan estimasi kemungkinan maksimum atau metode Maximum Likelihood Estimation (MLE). Model MNL untuk pemilihan moda membantu memahami komponen yang mempengaruhi pemilihan moda dan memprediksi preferensi individu atau kelompok dalam konteks transportasi. Model MNL dapat memberikan informasi penting tentang perencanaan transportasi dan pengembangan kebijakan dengan menganalisis fitur moda, karakteristik individu, dan hubungannya dengan pemilihan.

b. Model Conditional Logit

Menurut (Uncles et al., 1987) model conditional logit, preferensi seseorang terhadap alternatif dapat dilihat sebagai kombinasi utilitas yang teramati dan utilitas yang tidak teramati, atau utilitas tersembunyi. Faktor-faktor yang sulit diukur atau subjektif yang mempengaruhi preferensi seseorang disebut utilitas tersembunyi. Pada dasarnya, model conditional logit menganggap bahwa setiap orang memiliki preferensi terhadap alternatif yang tersedia dan mengambil keputusan berdasarkan preferensi tersebut (McFadden, 1973). Metode ini memungkinkan peneliti untuk mengestimasi parameter model Conditional Logit berdasarkan kemungkinan terbesar data yang diamati.

Conditional logit model merupakan salah satu pendekatan yang terdapat dalam analisis pemilihan diskret. Karakteristik individu dan atribut alternatif memengaruhi pilihan dalam model conditional logit. Untuk menentukan parameter model yang memberikan probabilitas pemilihan yang paling sesuai dengan data yang diamati, estimasi model *conditional logit* menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) (Train, 2003).

Keuntungan menggunakan model conditional logit dalam perumusan kebijakan dan perencanaan transportasi adalah bahwa model ini memberikan kerangka kerja yang bermanfaat untuk perumusan kebijakan dan perencanaan transportasi. Kebijakan transportasi dapat dirancang untuk meningkatkan pelayanan dan efisiensi sistem transportasi dengan memahami preferensi pengguna dan faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda.

Rumus utama model *conditional logit* adalah sebagai berikut: (Raudha dkk., 2017)

$$P(i) = \frac{e^{v_i}}{\sum_j^n e^{v_j}} \quad (6)$$

Dimana :

$P(i)$ = Probabilitas pilihan moda yang ditawarkan

e^{v_i} = eksponensial utilitas pemilihan moda i

e^{v_j} = eksponensial utilitas pemilihan moda j ($j = 1, \dots, n$)

Persamaan berikut menunjukkan fungsi utilitas (V_i) untuk setiap pilihan moda perjalanan yang tersedia.

$$V_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 \quad (7)$$

Dimana :

I = Moda yang ditawarkan

X_1 & X_2 = Variabel waktu dan biaya secara berurutan

β_0 = Konstanta

β_1 & β_2 = Parameter waktu dan parameter biaya

Model Conditional Logit memiliki banyak kelebihan, membuatnya populer dan sering digunakan dalam analisis pemilihan moda. Namun, model ini memiliki beberapa kelemahan juga. Misalnya, itu menganggap pemilihan independen dan tidak dapat menangani interaksi antara alternatif. Oleh karena itu, perlu diingat bahwa penggunaan model ini harus dipertimbangkan dengan cermat sesuai dengan karakteristik data dan tujuan analisis.

1.7.12. Teknik *Stated Preference*

Metode yang dikenal sebagai *stated preference* melibatkan penyampaian hipotesa untuk dinilai oleh responden sebagai bagian dari pertanyaan pilihannya. Selanjutnya, responden akan ditanya tentang pilihan apa yang mereka inginkan untuk melakukan sesuatu, serta bagaimana mereka akan membuat rating, ranking, atau pilihan tertentu dalam situasi yang diduga. Data dari preferensi yang diungkapkan responden akan dianalisis untuk menghasilkan model yang bermanfaat bagi individu (Ryan & Surbakti, 2010)

Karakter inti teknik *stated preference* yaitu:

- Berdasarkan bagaimana pendapat responden tentang bagaimana mereka menanggapi beberapa alternatif
- Setiap pilihan dipresentasikan sebagai kombinasi dari elemen seperti biaya, waktu tempuh perjalanan, jadwal keberangkatan, pelayanan, dan waktu perjalanan menuju stasiun
- Alat wawancara yang diberikan oleh teknik ini tersusun dengan baik dan masuk akal dan menyajikan opsi yang dapat diterima oleh responden;
- Jawaban dari setiap responden diperiksa secara terpisah untuk mengukur nilai setiap atribut.

Dalam bidang transportasi, teknik ini telah digunakan secara luas karena dapat mengukur dan memproyeksikan bagaimana masyarakat memilih cara perjalanan yang belum ada dan bagaimana mereka akan bereaksi terhadap peraturan baru. Pernyataan preferensi terhadap suatu alternatif dibandingkan dengan alternatif lainnya didefinisikan dalam definisi yang ada. Untuk menetapkan alternatif rancangan terbaik dari berbagai opsi rancangan yang tersedia, metode ini menggunakan pernyataan preferensi responden.

Kelebihan data *stated preference* (SP) dibandingkan dengan metode survei yang lain, seperti berikut: 1) data dari metode survei lain rata-rata menggambarkan perilaku yang sebenarnya, tetapi data SP dapat berbeda dengan perilaku yang sebenarnya; 2) metode *stated preference* dapat diterapkan

secara langsung untuk perencanaan alternatif yang baru (tidak ada) ; 3) Format pilihan responden dapat berbeda, misalnya memilih antara rating, ranking, dan choice, sedangkan format pilihan responden untuk metode survei lain hanya berupa pilihan saja; 4) *stated preference* sebagai metode survei memiliki kebebasan untuk mendesain pertanyaan untuk berbagai situasi untuk memenuhi kebutuhan penelitian, dan desain bentuk pertanyaan dan penyajian data dari *stated preference* terdiri dari dua tahap.

Menurut para ahli, implementasi metode *Stated Preference* (SP) dalam model pemilihan moda dapat mencakup:

- a) Perumusan Tujuan Penelitian: Tentukan secara jelas dan spesifik tujuan penelitian yang akan dilakukan. Misalnya, apakah tujuan penelitian adalah untuk menemukan faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda, mengukur preferensi responden terhadap fitur-fitur moda, atau mengestimasi elastisitas harga dan waktu yang terkait dengan pemilihan moda.
- b) Desain Kuesioner *Stated Preference*: Buat kuesioner SP dengan pertanyaan tentang pemilihan moda. Identifikasi faktor-faktor penting yang memengaruhi pemilihan moda, seperti biaya, waktu tempuh, kenyamanan, keamanan, dan fleksibilitas. Selain itu, pastikan bahwa variasi nilai atribut yang akan digunakan dalam kuesioner akan diidentifikasi.
- c) Pengambilan Sampel dan Rekrutmen Responden: Cari populasi target yang sesuai dengan tujuan penelitian, seperti karyawan atau siswa. Ambil sampel kecil dari populasi tersebut. Rekrut yang memiliki pengalaman menggunakan moda transportasi yang relevan sebagai responden.
- d) Pelaksanaan Survei: Responden diberi kuesioner SP. Pastikan responden memahami pertanyaan dan tugas yang diberikan; berikan contoh skenario pemilihan moda dan penjelasan tentang atribut yang dimaksud.
- e) Pengolahan Data: Setelah mendapatkan data survei, lakukan pengolahan yang diperlukan. Pemfilteran dan verifikasi data untuk menjamin kualitas dan konsistensi respons. Konversi preferensi data responden ke format yang dapat digunakan untuk analisis lanjutan.
- f) Estimasi Model Pemilihan Moda: Untuk mengetahui preferensi responden terhadap atribut-atribut pemilihan moda, gunakan model pemilihan moda yang sesuai, seperti conditional logit, nested logit, atau mixed logit. Estimasi parameter dan uji signifikansi atribut-atribut yang dimasukkan dalam moda.
- g) Analisis Sensitivitas dan Interpretasi Hasil: Analisis sensitivitas untuk mengetahui bagaimana perubahan nilai atribut mempengaruhi preferensi pemilihan moda. Kemudian, untuk memahami pengaruh atribut-atribut terhadap pemilihan moda, interpretasikan hasil estimasi parameter. Diskusikan hasil secara menyeluruh dan jelaskan konsekuensi dari penelitian.
- h) Validasi dan Diskusi: Evaluasi validitas dan keandalan model pemilihan moda yang dibuat. Analisa hasil penelitian dengan membandingkannya dengan

penelitian sebelumnya, menentukan kekuatan dan kelemahan model, dan menyarankan metode penelitian yang lebih baik.

- i) Kesimpulan dan Saran: Ringkaskan hasil penelitian dan buat kesimpulan yang sesuai. Berikan saran untuk kebijakan atau tindakan berdasarkan hasil analisis preferensi pemilihan moda.

1.7.13. Validasi data

Validasi data ialah tindakan dengan membuktikan bahwa apa yang dilakukan telah sesuai dengan bahan, prosedur, proses, kegiatan, sistem, perlengkapan, hingga bagaimana mekanisme penelitian tersebut digunakan dalam produksi dan juga pengawasan selama penelitian berlangsung. Dalam melakukan validasi data penelitian terdapat beberapa manfaat dari dilakukannya pengujian atau validasi data penelitian, yaitu:

- a. Validasi data memungkinkan entri data penelitian lebih cepat daripada biasanya. Ini karena hubungan erat antara validasi data dan jumlah sampel yang diberikan kepada responden yang menjadi subjek penelitian.
- b. Validasi data menawarkan kemudahan penggunaan. Ini karena validasi data penelitian akan membatasi pilihan dan hanya menampilkan pilihan penting yang dapat dipilih.
- c. Validasi data membantu mengungkap kesalahan, kekliruan, atau eror dalam data penelitian yang meningkatkan akurasi.

Proses validasi data yaitu cara menguji data yang digunakan untuk menunjukkan sejauh mana alat ukur yang digunakan terhadap penelitian dan mengukur apa yang akan diukur. Sehingga validasi data penelitian penting untuk mengukur sah atau tidaknya suatu kusioner. Ada berbagai macam validitas, termasuk:

- a. Validitas Konstruksi

Kusioner yang baik harus dapat mengukur kerangka penelitian yang akan dilakukan dengan jelas.

- b. Validitas Isi

Validitas ini berfungsi sebagai komponen untuk mengevaluasi seberapa baik kusioner atau alat ukur tersebut mewakili setiap elemen yang dianggap sebagai kerangka konsep.

- c. Validitas Prediktif

Validitas ini adalah alat untuk mengukur seberapa baik kusioner komponen ukuran tersebut mewakili elemen-elemen yang didefinisikan sebagai kerangka konsep.

Uji validitas menunjukkan bahwa data dapat dipercaya karena sesuai dengan fakta. (Sugiyono P.D, 2017) menyatakan bahwa valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Ini menunjukkan seberapa tepat data yang sebenarnya terjadi pada objek dibandingkan dengan data yang dapat dikumpulkan oleh peneliti.

1.7.14. Teknik Sampling

Menurut (Raudha dkk, 2017) sampel merupakan bagian dari sebuah populasi dan populasi keseluruhan bagian dari elemen atau unsur yang akan di teliti. Teknik sampling adalah metode yang digunakan dalam penelitian untuk memilih sampel dari populasi yang lebih besar. Sampel ini kemudian dijadikan representasi dari populasi secara keseluruhan, sehingga dapat dilakukan generalisasi atau pengambilan kesimpulan tentang populasi berdasarkan sampel yang dipilih.. Tetapi menurut (Nur Khaerat Nur, L. Samang 2016) penentuan sampel penelitian merupakan bagian yang sulit karena rumitnya dalam merumuskan criteria sifatnya representave dan wajar terhadap populasi yang ingin di survei.

Menurut (Nurhidayat 2018) Sampel dikatakan memiliki akurasi yang tinggi jika sampel tersebut bisa merepresentasikan dari populasi dan sebaliknya jika dikatakan akurasinya rendah jika tidak sepenuhnya bisa merepresentasikan dari populasi. Sampel yang baik akan menghasilkan kesimpulan yang memiliki akurasi tinggi dan bisa merepresentasikan pada kondisi yang sebenarnya.

Dalam menentukan jumlah sampling, seringkali digunakan rumus-rumusstatistik yang sesuai atau pendekatan pengukuran kebutuhan sampel seperti metodeSlovin atau metode lainnya yang telah dijelaskan pada bagian selanjutnya. Penting jugauntuk diingat bahwa tidak ada rumus yang universal untuk menentukan jumlahsampling yang sempurna, karena setiap penelitian memiliki konteks dan karakteristikunik. Menurut Slovin sebagaimana dikutip oleh (Nurhidayat, 2018) ukuran sampel yang akan diambil dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{N \times d^2 + 1} \quad (8)$$

Dimana :

N = Jumlah Populasi

n = Jumlah Sampel (jumlah minimum)

d = persen kelonggaran ketidaktelitian karena kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir/nilai presisi 95% atau sig. = 0,05

Metode Slovin mempertimbangkan tingkat kepercayaan dan tingkat kesalahan dalam menentukan ukuran sampel yang diperlukan. Namun, perlu diingat bahwa metode ini memiliki asumsi, seperti distribusi yang acak dan homogenitas dalam populasi. Selain itu, metode ini lebih tepat digunakan pada populasi yang lebih besar, sedangkan pada populasi yang kecil atau heterogen, metode sampling yang lain mungkin lebih cocok.

Sedangkan menurut Lemeshow, (1997) sebagaimana dikutip oleh (Wibowo 2019) rumus jumlah populasi yang tidak di ketahui adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{z^2 p (1-p)}{d^2} \quad (9)$$

Dimana :

z = Nilai standar = 1.96

n = jumlah sampel (Jumlah minimum)

p = Maksimal estimasi = 50%

d = Alpha (0.1) atau sampel yang error = 10%

Penentuan jumlah sampling yang tepat adalah salah satu aspek penting dalam perencanaan penelitian dan teknik sampling. Jumlah sampel yang memadai memastikan bahwa hasil dari sampel tersebut dapat secara akurat mewakili populasi secara keseluruhan, sehingga memungkinkan generalisasi yang tepat. Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan jumlah sampling yang sesuai adalah:

- Ukuran populasi: Ukuran populasi yang lebih besar cenderung membutuhkan jumlah sampling yang lebih besar untuk mencapai representasi yang memadai
- Tingkat ketelitian yang diinginkan: Tingkat ketelitian atau tingkat kesalahan yang dapat diterima dalam penelitian perlu dipertimbangkan. Semakin tinggi tingkat ketelitian yang diinginkan, semakin besar jumlah sampling yang dibutuhkan.
- Tingkat kepercayaan: Tingkat kepercayaan yang diinginkan juga perlu diperhitungkan. Tingkat kepercayaan menunjukkan sejauh mana hasil dari sampel dapat diterapkan pada populasi secara keseluruhan. Tingkat kepercayaan yang lebih tinggi biasanya membutuhkan jumlah sampling yang lebih besar.
- Heterogenitas populasi: Jika populasi memiliki variasi atau heterogenitas yang tinggi, maka jumlah sampling yang lebih besar mungkin diperlukan untuk mengakomodasi variasi tersebut.
- Tujuan penelitian dan analisis statistik yang direncanakan: Jumlah sampling juga dapat dipengaruhi oleh tujuan penelitian dan jenis analisis statistik yang akan dilakukan.

1.7.15. Program STATA

STATA adalah program statistik yang sangat lengkap dari segi kemampuan dan fungsinya, sehingga menjadi salah satu program yang paling banyak digunakan oleh peneliti dari berbagai kalangan untuk mengolah atau menganalisis data.

Salah satu contoh pengaplikasian STAT yaitu pada model pemilih diskrit. Analisis model pilihan diskrit atau *discrete choice modeling*, dibantu oleh STATA. Model ini digunakan untuk mempelajari preferensi individu dalam memilih moda transportasi. Analisis data pada STATA biasanya terdiri dari tiga langkah: memasukkan kumpulan data ke memori, mengolah kumpulan data dengan beberapa perintah, dan menyimpan atau menampilkan hasil.

STATA memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan program komputer pengolah data lainnya, salah satunya adalah kemampuan untuk menjalankan hampir semua proses analisis statistik melalui perintah yang diketik. Berdasarkan SPSS, analisis statistik terbatas pada menu yang tersedia, dan pembuatnya membatasi menu untuk analisis yang sering digunakan. Kelemahan STATA

dalam pengolahan data adalah perintah harus diketik dan dijalankan satu per satu, tidak seperti SPSS, di mana perintah dapat dipilih dengan mengklik menu.

1.7.16. Penelitian Terdahulu

Beberapa hasil penelitian terdahulu yang meakukan penelitian mengenai karakteristik perilaku penumpang terhadap pemilihan moda dengan menganalisis karakteristik penumpang dan atribut-atribut perjalanan. Studi pustaka terhadap model yang diusulkan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
(Sanaky dkk., 2023)	Model Pemilihan Moda Transportasi Laut untuk Perjalanan Antar-Pulau pada Rute Tulehu-Amahai	Hasil Penelitian menunjukkan ketiga faktorberpengaruh signifikan terhadap keputusan pemilihan moda transportasi laut pada rute Tulehu-Amahai, sedangkan model persamaan utilitas yang dihasilkan adalah , $Y=0.336 + 6.658x10^{-5}X_1+0.315X_2 + 0.181X_3$ dengan angka proporsi adalah 88.8% untuk moda kapal cepat dan 11.3% untuk kapal ferry. Hasil ini mengindikasikan bahwa moda kapal cepat masih menjadi favorit pilihan oleh pelaku perjalanan karena memiliki keunggulan pada faktor waktu perjalanandan tingkat kenyamanan. Untuk itu, pengembangan angkutan penyeberangan penting dilakukan guna meningkatkan aspek waktu perjalanan dan kenyamanan sehingga dapat menjamin proporsi pilihan moda secara berimbang pada rute tersebut.
(Irwanto dkk., 2024)	Model Probabilitas Pemilihan Moda Transportasi Berbasis Stated Preference: Studi Kasus Candi Borobudur	Dari hasil penelitian didapatkan dari atribut yang digunakan yaitu atribut biaya, waktu tempuh, kenyamanan dan keselamatan berpengaruh signifikan terhadap pemilihan moda dengan R^2 diatas 0,95. Jika terjadi perubahan pada keempat atribut yang digunakan yaitu biaya, waktu tempuh, kenyamanan dan keselamatan maka akan berpengaruh pada probabilitas pemilihan moda yang akan digunakan.

(Afriyannah, 2020)	Kajian Model Pemilihan Moda Kereta Api Atau Bus Menuju Stasiun Kereta Api Kroya Dan Maos Di Kabupaten Cilacap	Hasil perhitungan potensial demand pada wilayah studi menunjukkan bahwa penumpang yang bersedia berpindah menggunakan angkutan kereta api yaitu sebanyak 77,5 % atau sebanyak 2483 dari total penumpang KA sebanyak 3204 penumpang, dan sisanya menggunakan angkutan bus.
(Hermawati dkk., 2021)	Model Pemilihan Operator Moda Perjalanan Wisatawan Mancanegara Berbasis Atribut Moda di Bali	Karakteristik operator moda yang dipilih terbanyak adalah Rental (42%) dan Travel Agent (33%) dengan dominasi moda yaitu mobil sebesar 63%. Hubungan waktu (Y_t) dan biaya (Y_c) terhadap jarak menunjukkan koefisien $R^2 > 0,9$, dengan model pada operator Travel agent adalah $Y_t = 1,640X + 22,019$, $Y_c = 6560,096 + 276239,729$, pada Rental $Y_t = 1,846X + 13,835$, $Y_c = 2178,57X + 106459,839$, pada angkutan umum $Y_t = 1,572X + 25,490$, $Y_c = 2499,792X + 23,120$ dan pada online $Y_t = 1,750X + 21,631$, $Y_c = 4463,113X - 2777$. Selanjutnya estimasi model pemilihan operator moda dengan conditional logit berdasarkan Odds-Ratio menunjukkan kecenderungan wisatawan menggunakan Rental dengan faktor 1,2969 (29,69%), tidak menggunakan angkutan umum sebesar 0,4887 (51,13%), dan juga tidak menggunakan Online sebesar 0,2702 (72,98%) terhadap base category travel agent. Estimasi Loglikelihood menunjukkan jika variabel waktu pada travel agent meningkat 1 menit dan variabel lain tidak berubah maka wisatawan cenderung untuk tidak menggunakan operator tersebut sebesar 0,955 (4,5%), sedangkan bila biaya meningkat Rp. 10.000, maka wisatawan cenderung tetap menggunakan travel agent dengan suatu faktor sebesar 1,002 (0,2%). Maka dapat disimpulkan bahwa bila waktu pada operator travel agent

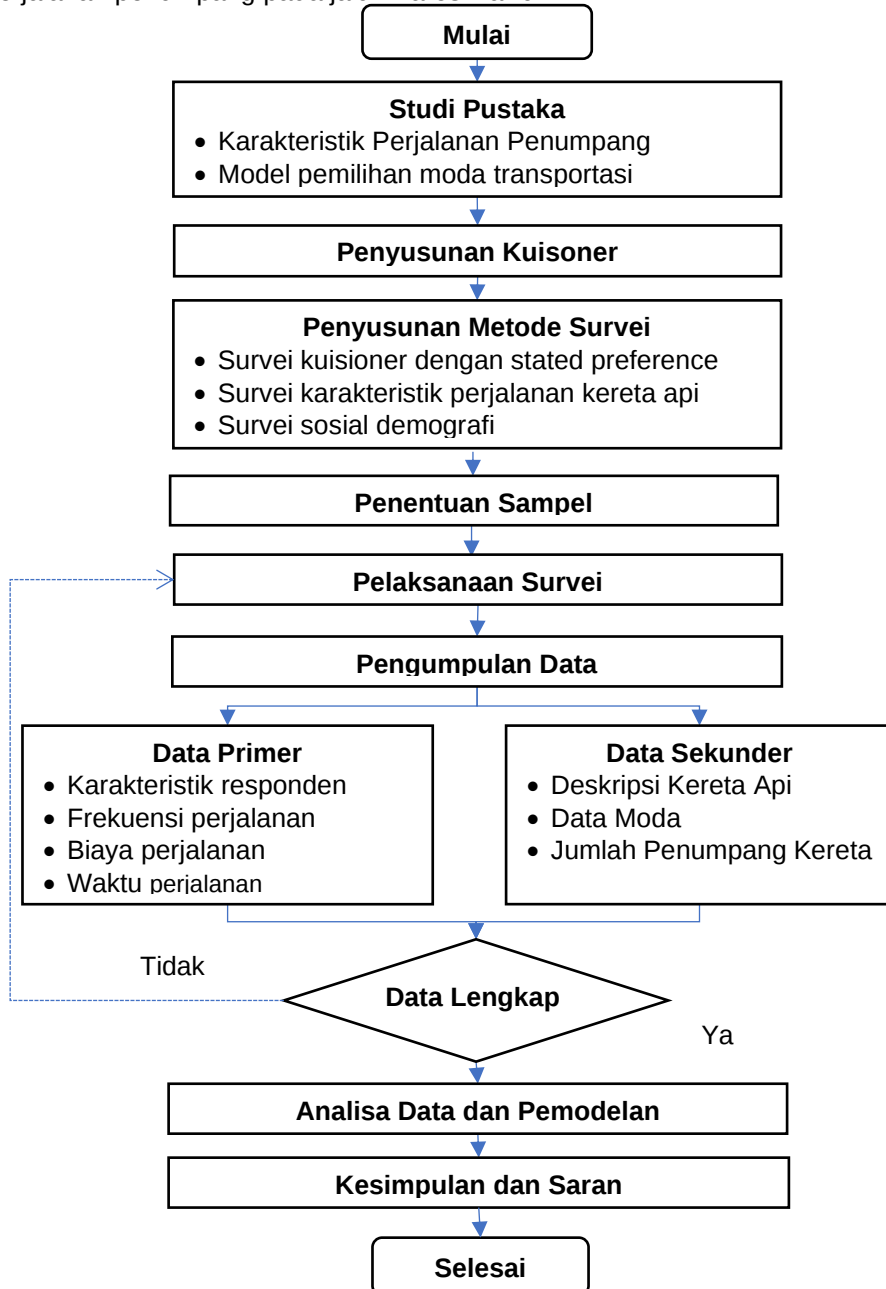
		meningkat maka probabilitas wisatawan akan beralih pada operator lain 4,5%, namun bila biaya yang meningkat maka wisatawan tetap memilih travel agent.
(Destria Rahmita, 2022)	Model Pemilihan Moda serta Potensi Penggunaan Angkutan Umum dan Non-Motorized Transport pada Masa New Normal Pandemi Covid-19	karakteristik sosial ekonomi (KSE) berpengaruh positif terhadap pemilihan moda di masa new normal covid-19 dan perilaku menjaga diri dari covid-19 sedangkan terhadap persepsi penggunaan sepeda dan berjalan kaki berpengaruh negatif (signifikan pada 0,05) Hubungan maksud perjalanan terhadap perilaku perlindungan diri dari covid-19 berpengaruh positif dimana orang melakukan perjalanan berkerja hal yang mereka lakukan yaitu menghindari kerumunan dan menjaga jarak. Pemilihan moda di masa new normal Covid-19 mengindikasikan bahwa model moderate dengan R Square 0,359. Persepsi penggunaan sepeda dan berjalan kaki, perilaku perlindungan diri dari covid-19 memiliki nilai prediktif yang baik sehingga dapat dijadikan untuk mengembangkan model dan indikator yang lain yang dapat mempengaruhi variabel tersebut..
(Wahab & Roza, 2020)	Pemodelan Pemilihan Moda Transportasi Darat Antara Angkutan Kota dan Gojek di Kota Bukittinggi dengan Teknik Stated Preference	pengguna moda transportasi darat dalam kota Bukittinggi didominasi perempuan (69%) berpendapatan rendah yakni di bawah Rp. 1 juta (62%). Pertimbangan utama dalam pemilihan moda adalah waktu tunggu, waktu perjalanan, jarak akses moda, kenyamanan, serta tarif. Pemodelan dengan metoda binomial logit selisih berhasil menjelaskan faktor yang diprediksi sebagai alasan pemilihan moda tersebut. Analisis korelasi dan analisis regresi linear berganda telah dilakukan untuk melihat hubungan alasan pemilihan moda dengan perubahan nilai utilitas moda menggunakan 6 (enam) atribut pada level signifikan 5%. Berdasarkan hasil pemodelan

		diperoleh nilai utilitas selisih moda $Y = 3.362 - 0.244X_1 - 0.0004X_2 - 0.0006X_3 - 0.122X_4 - 0.011X_5 - 0.065X_6$ dengan nilai $R^2 = 0,507$ ($P \text{ value} < 0.05$). Nilai probabilitas pemilihan moda menunjukkan preferensi terhadap Angkot konvensional adalah sebesar 42 % dan Gojek sebesar 58%.
(Rachmadina dkk., 2023)	Analysis Of The Choice Of Commuter Line Electric Rail Train (Krl) Modes And Transjakarta Buses For The Bekasi City - East Jakarta Route Analisis Pemilihan Moda Kereta Rel Listrik dan Bus Transjakarta Rute Kota Bekasi – Jakarta Timur	Hasil analisis regresi linier dengan menggunakan program SPSS versi 28 diperoleh model pemilihan moda yaitu $(UMRT - UTJ) = 0,662 + 0,044.X_1 - 0,014.X_2 + 0,025.X_3$. Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah KRL Commuter Line merupakan moda transportasi yang lebih dipilih dibandingkan dengan Bus Transjakarta dengan rute Bekasi - Jakarta Timur, dan atribut biaya perjalanan merupakan atribut yang paling berpengaruh dalam model pemilihan moda transportasi.

BAB II METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir penelitian Model pemilihan moda kereta api perintis bagi perjalanan penumpang pada jalur Maros-Barru .

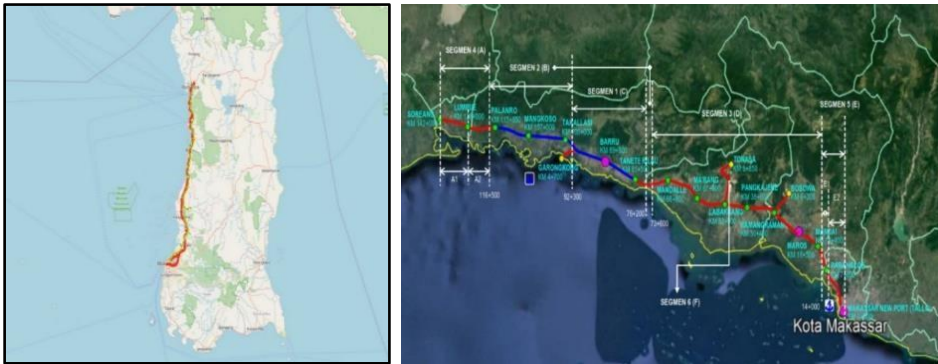


Gambar 2. 1 Bagan Alir Penelitian

2.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam kurun waktu kurang lebih 2 (dua) bulan yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data dan untuk melaksanakan analisa data hingga penyajian hasil penelitian.

Adapun lokasi penelitian dilaksanakan di berbagai area stasiun kereta api sepanjang jalur kereta api Maros-Barru. Lokasi yang diambil disesuaikan dengan kebutuhan data yang dikhususkan di Kabupaten Maros, Pangkep, dan Barru. Terdapat 9 stasiun di sepanjang jalur Kabupaten Maros sampai Kabupaten Barru.



Gambar 2. 2 Rute Kereta Api Maros - Barru

2.3 Jenis Penelitian

Berdasarkan pendekatan yang digunakan, penelitian ini termasuk dalam penelitian survei. Dimana dalam pelaksanaan yang dilakukan mempelajari dan mengolah data sampel yang representatif yang diambil dari bagian populasi.

Berdasarkan jenis dan analisis data yang digunakan, penelitian ini merupakan gabungan antara pendekatan kuantitatif dan pendekatan kualitatif, dimana semua jenis dan analisis data kualitatif berkaitan kata, kalimat, skema, dan sketsa. Sedangkan data kuantitatif berbentuk angka atau data yang diangkakan (kuantitatif).

2.4 Jenis Variabel

Jenis variabel yang digunakan pada penelitian ini meliputi :

a. Variabel bebas

Variabel bebas didasarkan pada data ciri pengguna jalan (karakteristik individu), ciri pergerakan dan ciri fasilitas moda transportasi yang ditawarkan. Variabel bebas pekerja yang digunakan ditampilkan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2. 1 variabel bebas

No	Variabel Bebas	Simbol
	<i>Alternatif spesific independent variable</i>	
1	Atribut biaya perjalanan (ciri fasilitas moda perjalanan)	X ₁
2	Atribut waktu tempuh perjalanan (ciri fasilitas moda transportasi)	X ₂
<i>Case Spesific independent variable</i>		
3	Jenis kelamin	X ₃
4	Usia	X ₄
5	Pekerjaan	X ₅
6	Pendidikan terakhir	X ₆
7	Jumlah kendaraan mobil pribadi	X ₇
8	Jumlah kendaraan motor pribadi	X ₈
9	Jenis moda (kendaraan) harian yang biasa digunakan dalam melakukan perjalanan	X ₉
10	Pendapatan tiap bulan	X ₁₀
11	Pengeluaran tiap bulan	X ₁₁
12	Tujuan (alasan) melakukan Perjalanan	X ₁₂
13	Frekuensi perjalanan	X ₁₃

Dari tabel 1 di atas, akan dirancang sebuah model kuisioner yang mengacu pada *Stated Preference*. Dalam *Stated Preference* kuisioner dibangun sedemikian rupa untuk menghasilkan model pertanyaan dan hasil yang diharapkan. Data variabel yang dimasukkan terdiri dari *Alternatif spesific independent variabe* dan *Case spesific independent variable* yang berdasarka kebutuhan dataset untuk program aplikasi STATA dengan pendekatan *Conditional Logit Model*.

b. Variabel tidak bebas

Untuk jenis variabel tidak bebas yang digunakan pada penelitian ini merupakan variabel pilihan moda yang ditawarkan yaoutu moda eksisting kendaraan pribadi (motor dan mobil), angkutan kota, dan moda kereta api sebagai moda alternatif. Penentuan jenis moda eksisting sebagai variabel tidak bebas dilakukan setelah survei pendahuluan dilakukan.

Variabel tidak bebas selanjutnya yaitu responden yang berstatus sebagai pekerja yang telah melakukan perjalanan dengan menggunakan moda kereta api. Variabel tersebut dianggap berpotensi untuk melakukan perjalanan komuter dengan menggunakan kereta api sebagai alternatif.

2.5 Populasi dan Sampel

Pengambilan sampel merupakan tata cara yang dilakukan dalam menentukan besaran sampel, dimana sampel yang diambil adalah sebagian atau besaran populasi. Sampel adalah sekumpulan unit yang merupakan bagian dari populasi yang disengaja dipilih untuk memberikan gambaran umum populasi dari

jumlah dan karakteristiknya. Populasi merupakan sekelompok orang yang ingin dipelajari oleh peneliti pada suatu set teorikal dari sebuah observasi yang potensial.

Penelitian tidak dapat mengambil sampel dari semua populasi karena keterbatasan waktu, tenaga dan biaya. Akibatnya, peneliti perlu menentukan jumlah sampel yang akan digunakan. Beberapa ahli berpendapat dalam menetapkan ukuran sampel terdapat beberapa acuan sebagai berikut (Putri, 2020) dalam (Irwanto dkk, 2023) : a) 100 adalah jumlah sampel minimum untuk penelitian deskriptif, b) 50 adalah jumlah sampel minimum untuk penelitian korelasi, c) 30 adalah jumlah sampel minimum untuk penelitian kasual perbandingan dan penelitian eksperimental.

Metode perhitungan bagi populasi dan sampel pada penelitian ini menggunakan Rumus Lemeshow. Rumus Lemeshow adalah rumus yang digunakan untuk menentukan jumlah sampel minimal yang diperlukan dalam penelitian kuantitatif, jika populasi tidak diketahui atau tidak terbatas (Nainggolan & Dewantara, 2023). Rumus Lemeshow sebagai berikut :

$$n = \frac{Z^2 P \cdot (1-P)}{d^2} \quad (1)$$

Dimana :

- n = jumlah sampel
- z = nilai standart = 1.96
- p = Maksimal estimasi = 50 % = 0.5
- d = alpha (0.01) atau sampling eror = 10%

Sehingga jumlah sampel yang didapat ditentukan berdasarkan rumus Lemeshow adalah sebagai berikut :

$$n = \frac{1.96 \cdot 0,5 \cdot (1-0,5)}{0.05^2} = 384 \text{ Sampel}$$

Maka Jumlah sampel minimum yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah 384 sampel. Untuk meminimalisir kekurangan jumlah sampel saat analisis data dikarenakan jawaban responden yang tidak lengkap/valid, maka dalam survei ini dilakukan pengambilan sampel secara detail dan jumlah sampel ditambah menjadi 500 sampel

2.6 Metode Pengumpulan Data dan Sumber Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini merupakan perpaduan dari dua metode dasar yakni survey kuesioner (questionnaire survey) dan survai wawancara (interview survey). Lembaran desain kuesioner survai dibawa

langsung oleh peneliti ke setiap responden dengan metode home base trip sehingga diharapkan dapat lebih memperjelas maksud yang terkandung di dalam kuesioner. Teknik wawancara ini sangat efektif untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan walaupun dengan teknik ini membutuhkan waktu yang tidak singkat, tetapi informasi yang dapat digali lebih banyak dan tingkat variansi kesalahannya dapat diperkecil.

2.6.1 Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan secara langsung melalui obyek penelitian. Pada penelitian ini, data primer didapatkan dari pengisian kuesioner dengan pihak terkait.

Dalam penelitian ini, kuesioner yang akan digunakan adalah kuesioner tertutup, yaitu kuesioner yang dibuat sedemikian rupa sehingga responden dibatasi dalam memberikan jawabannya.

2.6.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang berbentuk naskah tertulis yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan oleh pihak-pihak tertentu. Data sekunder yang digunakan adalah data yang berasal dari pengkajian studi-studi literature, penelitian sejenis sebelumnya.

2.7 Metode Pengolahan Data

Teknik pengolahan data dalam penelitian ini dimulai dengan menentukan pemodelan berdasarkan jenis data yang akan ditinjau, misalnya model pemilihan moda antara angkutan pribadi dan angkutan umum dengan kereta api berdasarkan tujuan perjalanan yaitu untuk tujuan perjalanan bekerja komuter dan tujuan lainnya. Perangkat Lunak *STATA versi 16* akan digunakan untuk membantu dan mengestimasi parameter tiap atribut pemilihan moda.

2.8 Metode Analisis Data

Data – data yang diperoleh dari hasil survei dan wawancara nantinya akan dibentuk menjadi data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif meliputi : Usia, Jarak dan waktu perjalanan, waktu menunggu pendapatan atau penghasilan dan biaya transportasi. Sedangkan untuk data kualitatif meliputi : jenis kelamin, pekerjaan, pendidikan, alasan utama penduduk memilih moda angkutan kereta api, angkutan umum dan angkutan pribadi. Data – data tersebut akan menjadi variabel bebasnya (X), sedangkan variabel terikat adalah (Y) yang merupakan fungsi utilitas untuk masing masing moda.

Adanya perbedaan tingkat pelayanan dari tiap alternatif moda dan perbedaan kondisi sosial ekonomi akan berpengaruh pada pemilihan moda. Dengan asumsi bahwa pemilihan moda angkutan kereta api, angkutan kota dan kendaraan pribadi yaitu sepeda motor dan mobil yang digunakan oleh pelaku perjalanan merupakan keputusan individu, maka penelitian ini menggunakan pendekatan pada level disagregat.