

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Sistem Transportasi

2.1.1. Pengertian

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

Menurut Salim (2000) transportasi adalah kegiatan pemindahan barang (muatan) dan penumpang dari suatu tempat ke tempat lain. Dalam transportasi ada dua unsur yang terpenting yaitu pemindahan/pergerakan (*movement*) dan secara fisik mengubah tempat dari barang (*comoditi*) dan penumpang ke tempat lain. Menurut Miro (2005) transportasi dapat diartikan usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, di mana di tempat lain ini objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan-tujuan tertentu. Sedangkan menurut Nasution (1996) adalah sebagai pemindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan.

Secara umum, penggolongan moda transportasi didasarkan pada empat unsur transportasi berikut (Kamaluddin, 2003: 17-18), yaitu:

1. Jalan

Jalan merupakan kebutuhan yang paling penting dalam transportasi. Tanpa adanya jalan tidak mungkin tersedia jasa transportasi bagi pemakainya. Jalan ditunjukkan dan disediakan sebagai dasar alat angkutan untuk bergerak dari suatu tempat asal ke tempat tujuan. Unsur jalan dapat berupa jalan raya, jalan kereta api, jalan air dan jalan udara.

2. Alat Angkutan

Perkembangan dan kemajuan jalan atau alat angkutan merupakan dua unsur yang saling berkaitan satu sama lainnya. Alat angkutan dapat digolongkan dalam angkutan jalan darat, angkutan jalan air dan angkutan udara.

3. Tenaga Penggerak

Tenaga penggerak yang dimaksudkan adalah tenaga atau energi yang dipergunakan untuk menarik, mendorong atau menggerakkan alat angkutan, seperti tenaga manusia, binatang, tenaga uap, batu bara, BBM, tenaga diesel, tenaga listrik, tenaga atom dan tenaga nuklir. Penggunaan tenaga penggerak berkembang sesuai kemajuan dan pemakaian teknologi di daerah bersangkutan.

4. Tempat Pemberhentian

Tempat pemberhentian dapat berupa terminal, stasiun, pelabuhan, bandara yaitu tempat dimana suatu perjalanan transportasi dimulai maupun berhenti/berakhir sebagai tempat tujuannya.

Berdasarkan unsur-unsur transportasi, transportasi darat (*land transport*) dapat dibedakan menjadi 2 (dua) (Kamaludin, 2003: 18-19), meliputi :

1. Transportasi jalan raya

Dalam transportasi jalan raya, alat transportasi yang digunakan berupa manusia, binatang, sepeda, sepeda motor, becak, bus, truk, dan kendaraan bermotor lainnya. Jalan yang digunakan berupa jalan setapak, jalan tanah, jalan kerikil dan jalan aspal. Tenaga penggerak yang digunakan adalah tenaga manusia, tenaga binatang, tenaga uap, BBM dan diesel.

2. Transportasi jalan rel

Dalam transportasi jalan rel, alat angkut yang digunakan berupa kereta api. Jalan yang dipergunakan berupa jalan rel baja. Tenaga penggeraknya adalah berupa tenaga uap, diesel, dan tenaga listrik.

2.1.2. Komponen Sistem Transportasi

Dalam pemenuhan kebutuhannya, transportasi sangat diperlukan manusia karena sumber kebutuhan manusia tidak selalu berada pada satu tempat saja,

tetapi banyak tempat. Menurut Sukarto (2006: 93) terdapat lima unsur pokok transportasi yaitu:

1. Manusia, yang membutuhkan transportasi
2. Barang, yang diperlukan manusia
3. Kendaraan, sebagai sarana transportasi
4. Jalan, sebagai prasarana transportasi
5. Organisasi, sebagai pengelola transportasi

Pada dasarnya, kelima unsur di atas saling terkait untuk terlaksananya transportasi, yaitu terjaminnya penumpang atau barang yang diangkut akan sampai ke tempat tujuan dalam keadaan baik seperti pada saat awal diangkut. Sehingga perlu diketahui terlebih dulu ciri penumpang dan barang, kondisi sarana dan konstruksi prasarana, serta pelaksanaan transportasi.

Adapun beberapa komponen sistem transportasi yang sangat penting sebagai elemen dasar dalam perencanaan sistem transportasi (Miro, 2005) adalah sebagai berikut :

1. Fasilitas fisik, meliputi jalan raya, jalan rel, bandara, dermaga, saluran.
2. Armada angkutan, galangan kapal.
3. Fasilitas operasional, meliputi fasilitas pemeliharaan angkutan, ruang kantor.
4. Lembaga, terdiri dari 2 jenis, yaitu lembaga fasilitas orientasi dan lembaga pengoperasian.
 - Lembaga fasilitas orientasi adalah dasar utama dalam perencanaan, perancangan, struktur, pemeliharaan, dan fasilitas pengoperasian.
 - Lembaga pengoperasian adalah dasar keterkaitan dengan pengoperasian armada dalam pelayanan transportasi yang meliputi perusahaan kereta api, perusahaan penerbangan, perusahaan kapal, perusahaan truk-truk, dan lain-lain.
5. Strategi pengoperasian, meliputi rute kendaraan, jadwal, dan pengontrol lalu lintas.

2.1.3. Peranan Transportasi

Transportasi memiliki peranan penting dan 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 sekadar alat untuk melawan jarak karena kemajuan teknologi memunculkan berbagai macam alat transportasi untuk memenuhi berbagai keperluan. Transportasi harus digunakan seefisien mungkin, karena ketidakefisienan sistem transportasi merupakan pembosoran besar. Akan banyak materi yang terbuang percuma dan sia-sia (Tamin, 2000).

Pentingnya transportasi sebagai urat nadi kehidupan ekonomi, sosial ekonomi, politik, dan pertahanan keamanan memiliki dua fungsi ganda yaitu sebagai unsur penunjang dan sebagai unsur pendorong. Sebagai unsur penunjang, transportasi berfungsi menyediakan jasa transportasi yang efektif untuk memenuhi kebutuhan berbagai sektor dan menggerakkan pembangunan nasional. Sebagai unsur pendorong, transportasi berfungsi menyediakan jasa transportasi yang efektif untuk membuka daerah-daerah yang terisolasi, melayani daerah terpencil, merangsang pertumbuhan daerah tertinggal dan terbelakang (Tamin, 2000).

Transportasi memegang peranan yang sangat penting bagi karena berperan dalam menunjang pertumbuhan ekonomi nasional, mendorong terciptanya pemerataan pembangunan wilayah dan stabilitas nasional, serta meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat. Adanya sarana transportasi dapat mempersingkat dan mempercepat dalam menyelesaikan pembangunan.

2.2. Konsep Pemodelan

2.2.1. Pemodelan Transportasi

Model merupakan alat bantu atau media yang dapat digunakan untuk mencerminkan dan menyederhanakan suatu realita (dunia sebenarnya) secara terukur atau penyederhanaan realita untuk mendapatkan tujuan tertentu, yaitu

penjelasan dan pengertian yang lebih mendalam serta untuk kepentingan peramalan. Semakin mirip suatu model dengan realitanya, semakin sulit membuat model tersebut. Jadi, pemodelan adalah pendekatan kuantitatif yang dilakukan untuk mendapatkan penjelasan atau gambaran yang lebih jelas serta terukur mengenai sistem transportasi. Permodelan transportasi terdiri dari beberapa jenis (Tamin, 2000), diantaranya :

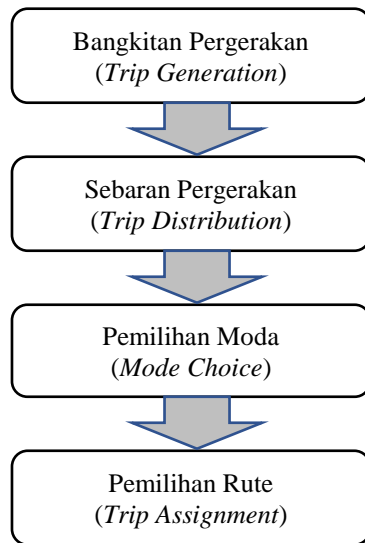
1. Model fisik, yaitu model yang memperlihatkan dan menjelaskan suatu objek yang sama dengan skala yang lebih kecil sehingga didapatkan gambaran yang lebih jelas dan rinci serta terukur mengenai perilaku objek tersebut jika dibangun dalam skala sebenarnya. Misalnya :
 - Model arsitek (model rumah, perumahan, mall, dan lain-lain)
 - 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 realita objek tersebut. Misalnya, kontur ketinggian, kemiringan tanah, lokasi sungai dan jembatan, gunung, batas administrasi pemerintah, dan lain-lain.
3. Model statistik dan matematik, yaitu model yang menggambarkan keadaan yang ada dalam bentuk persamaan-persamaan dan fungsi matematis sebagai media dalam usaha mencerminkan realita. Misalnya, menerangkan aspek fisik, sosial-ekonomi, dan model transportasi. Keuntungan pemakaian model matematis dalam perencanaan transportasi adalah bahwa sewaktu pembuatan formulasi, kalibrasi serta penggunaannya, para perencana dapat belajar banyak melalui eksperimen, tentang kelakuan dan mekanisme internal dari sistem yang sedang dianalisis.
4. Model deskriptif dan normatif, dimana model deskriptif adalah model yang berusaha menerangkan perilaku sistem yang ada, sedangkan model normatif adalah model yang berusaha menerangkan perilaku sistem yang ideal menurut keinginan si pembuat model.

2.2.2. Konsep Perencanaan Transportasi

Terdapat beberapa konsep perencanaan transportasi yang telah berkembang hingga saat ini dan yang paling populer adalah Model Perencanaan transportasi Empat Tahap (*Four Step Models*). Tahapan model perencanaan transportasi menurut Tamin (2000), antara lain:

1. Model Bangkitan Pergerakan (*Trip Generation Models*), yaitu pemodelan transportasi yang berfungsi untuk memperkirakan dan meramalkan jumlah (banyaknya) perjalanan yang berasal (meninggalkan) dari suatu zona/kawasan/petak lahan dan jumlah (banyaknya) perjalanan yang datang/tertarik (menuju) ke suatu zona/kawasan/petak lahan pada masa yang akan datang (tahun rencana) per satuan waktu.
2. Model Sebaran Pergerakan (*Trip Distribution Models*), yaitu pemodelan yang memperlihatkan jumlah (banyaknya) perjalanan yang bermula dari dari suatu zona asal yang menyebar ke banyak zona tujuan atau sebaliknya jumlah (banyaknya) perjalanan yang datang mengumpul ke suatu zona tujuan yang tadinya berasal dari sejumlah zona asal.
3. Model Pemilihan Moda Transportasi (*Mode Choice models*), yaitu pemodelan atau tahapan proses perencanaan angkutan yang berfungsi untuk menentukan pembebanan perjalanan atau 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 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 2.1 di bawah ini :



Gambar 2.1 Konsep perencanaan transportasi

Sumber : Tamin, 2000

2.3. Model Pemilihan Moda Transportasi

Pemilihan moda merupakan suatu tahapan proses perencanaan angkutan yang bertugas untuk menentukan pembebanan perjalanan atau 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. Tahap pemilihan moda transportasi ini merupakan pengembangan dari tahap model asal-tujuan (sebaran perjalanan) dan bangkitan perjalanan, karena pada tahap sebaran perjalanan kita menentukan jumlah perjalanan ke masing-masing zona asal dan tujuan (Tamin, 2000).

Pemilihan moda transportasi dianggap sebagai tahap terpenting dalam perencanaan transportasi, dan sekaligus juga merupakan tahap tersulit karena pada tahap inilah ditemui berbagai kendala/hambatan berupa sulit dan rumitnya memodelkan realita yang terjadi di dunia nyata sebagai akibat dari sulitnya peneliti untuk membaca perilaku orang banyak, terutama masyarakat pengguna

jasa transportasi, dan di pihak lain di dunia nyata tersebut pun banyak tersedia bentuk-bentuk pelayanan transportasi baik dari segi jarak geografis, teknik, ukuran, kecepatan, ekonomis, dan lain-lain yang kesemuanya menawarkan karakteristik layanan yang tidak sama antara satu dengan lainnya sehingga timbulah masalah pada para peneliti/perencana transportasi berupa kesulitan untuk mengkuantifikasikannya, memodelkannya, menganalisisnya serta mengidentifikasi berbagai faktor yang mempengaruhinya (Tamin, 2000).

Hasil dari analisa tahap pemilihan moda transportasi sangat bermanfaat sebagai masukan bagi pihak penyedia jasa transportasi (*transport supplier*), supaya ada perbaikan kedepannya. Hasil analisa tersebut nantinya bisa dijadikan sebagai dasar pertimbangan untuk memperkirakan jumlah kendaraan atau armada yang harus mereka sediakan pada masa yang akan datang untuk melayani masyarakat dari tempat asal menuju tempat tujuan.

2.3.1. Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda

Model pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui proporsi orang yang akan menggunakan setiap moda. Proses ini dilakukan dengan maksud untuk mengkalibrasikan model pemilihan moda pada tahun dasar dengan mengetahui perubahan 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).

Menurut Miro (2005), terdapat 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 :

1. Kelompok factor 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 factor 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 factor karakteristik system transportasi (*transportation system characteristics factor*). Semua variabel yang berpengaruh terhadap perilaku si pelaku perjalanan berhubungan dengan kinerja pelayanan sistem transportasi seperti variabel:
- a. Waktu relative (lama) perjalanan (*relative travel time*) mulai dari lamanya waktu menunggu kendaraan di pemberhentian, 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 relative (*relative 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 factor karakteristik kota dan zona (*special characteristics factor*), meliputi:
- a. Variabel jarak kediaman dengan tempat kegiatan.
 - b. Variabel kepadatan penduduk (*population density*)

2.3.2. Pemilihan Moda Transportasi

Dalam memodelkan pergerakan, pemilihan moda transportasi sangat tergantung oleh beberapa hal, misalnya tergantung pada pelaku perjalanan (*trip maker*) dan moda transportasi yang digunakan baik kendaraan pribadi maupun angkutan umum. Pemilihan moda transportasi tersebut dapat dikelompokkan dalam 2 (dua) kelompok (Tamin, 2000), yaitu :

1. Pengguna Jasa Transportasi/Pelaku Perjalanan (*Trip maker*)
 - a. Golongan *captive*, yaitu golongan masyarakat yang terpaksa menggunakan angkutan umum karena ketiadaan mobil pribadi. Mereka adalah golongan masyarakat lapisan menengah ke bawah.
 - b. Golongan *choice*, yaitu golongan masyarakat yang mempunyai kemudahan (akses) ke 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. Model Binomial Logit Selisih

Model binomial logit selisih merupakan salah satu penurunan dari model multinomial logit (Tamin, 2000). Pada model ini alternatif yang akan dipilih adalah model yang mempunyai utilitas terbesar, dalam hal ini utilitas dipandang sebagai *variabel random*. Menurut model utilitas random, probabilitas pilihan jatuh pada alternatif i lebih besar atau setara dengan utilitas dari alternatif lainnya yang termasuk dalam kumpulan alternatif. Sehingga probabilitas alternatif i yang dipilih oleh individu n yang diharapkan pada sejumlah alternatif C_n adalah sebagai berikut :

$$P\left(\frac{i}{C_n}\right) = \Pr(U_i \geq U_j, \forall j \in C_n) \dots \dots \dots (2.1)$$

Dalam model logit biner C_n terdiri dari dua alternatif (dalam hal ini i dan j), sehingga probabilitas individu n memilih alternatif i adalah sebagai berikut :

$$P(i) = P(U_i \geq U_j) \dots \dots \dots (2.2)$$

Sedangkan probabilitas memilih alternatif j adalah :

$$P(j) = P(i) \dots \dots \dots (2.3)$$

Menurut fungsi distribusi logistik, persamaan probabilitas dapat ditulis sebagai berikut:

$$P(i) = \frac{e(\beta x_i)}{\sum e(\beta x_i)} = \frac{e(U_i)}{\sum e(U_i)} \dots \dots \dots (2.4)$$

Fungsi utilitas biasanya mempunyai bentuk parameter linier dan parameter β dalam praktek nilainya selalu ditentukan sama dengan 1 (satu) karena parameter tersebut tidak dapat ditaksir.

Model logit binomial/multinomial harus memenuhi aksioma *Independent of Irrelevant Alternatif (IIA)* yang dapat ditulis sebagai berikut :

$$\frac{P(i)}{p(j)} = e^{(U_i+U_j)} \dots\dots\dots(2.5)$$

$$P(i) = \frac{e^{(U_i-U_j)}}{1+e^{(U_i-U_j)}} \dots\dots\dots(2.6)$$

$$P(j) = 1 - P(i) \frac{1}{1+e^{(U_i-U_j)}} \dots\dots\dots(2.7)$$

Probabilitas bahwa individu memilih moda *i* adalah fungsi perbedaan utilitas antara kedua moda. Dengan menganggap bahwa fungsi utilitas linear, maka perbedaan utilitas diekspresikan dalam bentuk perbedaan dalam sejumlah atribut *n* yang relevan diantara kedua moda, dirumuskan sebagai berikut :

$$U_i - U_j = a_0 + a_1(X_1U_i - X_1U_j) + a_2 (X_2U_i - X_2U_j) + \dots + a_n(X_nU_i - X_nU_j) \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana:

$U_i - U_j$ = Selisih utilitas antara *moda i* dengan *moda j*

a_0 = Konstanta

a_1, a_2, a_3 = Koefisien masing-masing atribut yang ditentukan melalui metode least square dengan multiple linier regression

Dengan cara lain, nilai utilitas sebagai respon individu dapat juga dinyatakan dalam bentuk probabilitas memilih moda tertentu, serta diberikan pada persamaan berikut :

$$\ln \left| \frac{P(i)}{1 - P(i)} \right| = a_0 + a_1(X_1U_i - X_1U_j) + a_2 (X_2U_i - X_2U_j) + \dots + a_n(X_nU_i - X_nU_j) \dots\dots\dots(2.9)$$

Sehingga dari persamaan diatas dapat dirumuskan bentuk persamaan transformasi sebagai berikut :

$$U_i - U_j = \ln \left| \frac{P(i)}{1-P(i)} \right| = \ln \left| \frac{P(i)}{P(j)} \right| \dots \dots \dots (2.10)$$

2.5. Teknik *Stated Preference*

Teknik *Stated Preference* dicirikan dengan adanya penggunaan desain eksperimen untuk membangun alternatif hipotesa terhadap situasi (*hypothetical situation*), yang kemudian disajikan kepada responden. Selanjutnya responden ditanya mengenai pilihan apa yang mereka inginkan untuk melakukan sesuatu atau bagaimana mereka membuat rating/rangking atau pilihan tertentu didalam satu atau beberapa situasi dugaan. Dengan menggunakan teknik SP ini, peneliti dapat mengontrol secara penuh faktor-faktor yang ada pada situasi yang dihipotesis.

Stated preference adalah pendekatan relatif baru dalam penelitian transport, yaitu dengan menyampaikan pernyataan pilihan (*option*) berupa suatu hipotesa untuk dinilai oleh responden. Dengan metode ini, kita dapat melakukan kontrol eksperimen kehidupan nyata dalam sistem transportasi (Ortuzar and Willumsen, 1994). Data *Stated Preference* yang diperoleh dari responden selanjutnya dianalisa untuk mendapatkan suatu model berupa formulasi yang mencerminkan utilitas individu dalam perjalanannya. Survei *Stated Preference* memiliki sifat-sifat utama yaitu antara lain :

1. Didasarkan pada pertanyaan pendapat responden tentang bagaimana respon mereka terhadap beberapa alternatif hipotesa.
2. Setiap pilihan dipresentasikan sebagai “paket” dari atribut yang berbeda seperti waktu, ongkos, headway, reability, dan lain-lain.
3. Peneliti membuat alternatif hipotesa sedemikian rupa sehingga pengaruh individu pada setiap atribut dapat diestimasi, ini diperoleh dengan teknik design eksperimen (*experimental design*).
4. Alat interview (*questionare*) harus memberikan alternatif hipotesa yang dapat dimengerti oleh responden, tersusun rapi dan masuk akal.

5. Responden menyatakan pendapatnya pada setiap pilihan (*option*) dengan melakukan *ranking*, *rating*, dan *choice* pendapat terbaiknya sepasang atau sekelompok pernyataan.
6. Respon sebagai jawaban yang diberikan oleh individu dianalisa untuk mendapatkan ukuran kuantitatif mengenai hal yang penting (*really*) pada setiap atribut.

Kemampuan penggunaan *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. Untuk membangun keseimbangan dalam penggunaan *Stated Preference* (Ortuzar and Willumsen, 1994), dibuat tahap-tahap berikut :

1. Identifikasi atribut kunci dari setiap alternatif dan buat “paket” yang mengandung pilihan; seluruh atribut penting harus dipresentasikan dan pilihan harus dapat diterima dan realistis.
2. Cara yang digunakan di dalam memilih akan disampaikan pada responden dan responden diperkenankan untuk mengekspresikan apa yang lebih disukainya. Bentuk penyampaian alternatif harus mudah dimengerti, dalam konteks pengalaman responden dan dibatasi.
3. Strategi sampel harus dilakukan untuk menjamin perolehan data yang representatif.

Pada *stated preference* dikenal *fractional factorial design*, Desain fraksional disajikan dengan menggunakan notasi $l^k - p$, di mana l adalah jumlah level setiap faktor diselidiki, k adalah jumlah faktor yang diteliti, dan menggambarkan ukuran fraksi faktorial yang digunakan. Sebuah desain dengan generator p tersebut adalah $1 / (l^p)$ sebagian dari rancangan faktorial lengkap.

Sebagai contoh, desain 2^{5-2} adalah desain 1/4 dari dua level dan lima faktor desain faktorial. Daripada mendesain 32 percobaan yang diperlukan untuk percobaan *full factorial design* 2^5 , penelitian ini hanya membutuhkan delapan percobaan dengan tingkat kesalahan yang tentunya lebih kecil.

2.6. Regresi Logistik

Analisa regresi logistik digunakan untuk melihat pengaruh sejumlah variabel independen x_1, x_2, \dots, x_k terhadap variabel dependen y yang berupa variabel kategorik (binomial, multinomial, ordinal) Regresi logistik dibagi menjadi 3 jenis (Tamin, 2000), yaitu:

1. Regresi logistik biner, adalah regresi logistik dimana variabel dependennya berupa variabel dikotomi atau variabel biner, contohnya adalah : sukses-gagal, ya-tidak, benar-salah, hidup-mati, dan lain-lain.
2. Regresi logistik multinomial, adalah regresi logistik dimana variabel dependennya berupa variabel kategorik yang terdiri dari lebih dari 2 nilai, seperti: merah – biru - kuning, atau islam – Kristen – hindu - budha.
3. Regresi logistik ordinal, adalah regresi logistik dimana variabel dependennya berupa variabel dengan skala ordinal seperti: sangat setuju – setuju – netral – tak setuju – sangat tak setuju, atau bias juga halus – sedang – kasar.

Bentuk umum regresi logistik biner:

$$\ln \left| \frac{P(i)}{1-P(i)} \right| = \beta_0 + \beta_1 (X_1) + \beta_2 (X_2) + \dots + \beta_n (X_n) \dots \dots \dots (2.11)$$

Dimana :

X_1, X_2, X_n = Prediktor/ variabel independen

β_0 = Konstanta

$\beta_1, \beta_2, \beta_n$ = Koefisien

2.7. Uji Signifikansi

Uji signifikansi bertujuan untuk mengetahui koefisien-koefisien yang didapatkan dari hasil estimasi dan dapat diterima sebagai parameter-parameter

regresi. Secara umum, uji signifikansi dapat dikatakan sebagai uji hipotesis terhadap koefisien masing-masing variabel bebas.

$$Uji\ t : t = \frac{b - \beta}{Sb} \dots\dots\dots(2.12)$$

Dimana :

B = koefisien yang didapat

B = koefisien poulasi yang ditaksir

Sb = standard error koefisien korelasi

Uji t digunakan untuk menguji hipotesi nol (H_0) bahwa masing-masing koefisien dari model sama dengan nol, sedangkan hipotesis alternatif (H_1) adalah jika masing-masing koefisien dari model tidak sama dengan nol

Hipotesis : $H_0 : \beta_j = 0$

$H_1 : \beta_j \neq 0$

H_0 ditolak bila $t_{hitung} > t_{\alpha/2, k-1}$

H_0 diterima bila $t_{hitung} \leq t_{\alpha/2, k-1}$

Jika H_0 diterima berarti model yang dihasilkan tidak dapat digunakan untuk memprediksi nilai variabel tidak bebas dan jika H_0 ditolak maka model yang dihasilkan dapat digunakan untuk memprediksi nilai variabel tidak bebas.

2.8. Angkutan Umum Kereta Api

Angkutan kereta api dibandingkan dengan moda transportasi darat lainnya, banyak memiliki keunggulan yang dapat dimanfaatkan dan dikembangkan karena semakin relevan dengan kemajuan dunia teknologi saat ini. Keunggulan kereta api (Nasution, 1996) tersebut antara lain :

1. Mampu mengangkut barang dan penumpang secara massal.

2. Tingkat keselamatan tinggi, hal ini dimungkinkan karena kereta api mempunyai jalan tersendiri, artinya umum tidak diperkenankan masuk ke halaman jalan baja atau ikut memakainya menurut kehendak dan di bawah pengawasan sendiri.
3. Hemat energi karena dapat menggunakan energi sekunder.
4. Dari segi teknis, jalan kereta api keamanannya lebih terjamin, karena kendaraan-kendaraannya diantar oleh roda-roda berflens diatas rel. Juga konstruksinya lebih kuat dan stabil dibandingkan dengan kendaraan bermotor.
5. Sangat efektif untuk transportasi darat yang memiliki jarak tempuh menengah dan jauh.
6. Gangguan cuaca tidak begitu berpengaruh terhadap pengoperasian kereta api.

2.8.1 Tingkat Pelayanan Kereta Api

Menurut Nasution (1996), pengukuran kualitas layanan kereta api dibagi menjadi 5 (lima) parameter, yaitu :

1. Keselamatan perjalanan dan keandalan
Keselamatan perjalanan yaitu semakin diperkecilnya gangguan bagi angkutan penumpang dan barang dimulai sejak awal perjalanan sampai tiba di tempat tujuan. Pada dasarnya, sejak diperkenalkannya jenis angkutan ini, perkeretaapian telah membuktikan bahwa angkutan ini merupakan jenis angkutan yang aman. Disamping kontrol mutu dan keandalan kualitas operasi, ada kegiatan lain yang penting, yaitu sistem pengawasan operasi dan keandalannya.
2. Ketepatan waktu
Ketepatan waktu adalah persyaratan masyarakat pengguna jasa yang memungkinkan mereka dapat merencanakan kegiatan yang berkaitan dengan kegiatan yang berada pada lokasi tujuan.
3. Kemudahan pelayanan
Kemudahan pelayanan dalam hal ini yaitu suatu kepastian pelayanan yang memungkinkan seseorang dapat dilayani, baik dari segi penumpang maupun barang.

4. Kenyamanan

Dengan semakin meningkatnya taraf hidup masyarakat, maka dituntut juga suatu pelayanan dan kenyamanan yang lebih baik. Tingkat kebersihan, kebisingan, goyangan, kapasitas penumpang di setiap kereta, akomodasi dan ergonomi tempat duduk, temperatur ruangan, kenyamanan perjalanan, penampilan adalah persyaratan umum yang perlu diperhatikan.

5. Kecepatan

Sejalan dengan perubahan tata nilai dan mobilitas masyarakat, tingkat kecepatan kereta api harus dapat ditingkatkan, dibandingkan dengan kecepatannya sekarang. Tentunya dalam hal ini peran kemajuan teknologi terkait dan berperan besar.

2.8.2. Karakteristik Pengguna Kereta Api

Karakteristik pengguna kereta api menurut Nasution (1996) dapat dikategorikan menjadi dua faktor, yaitu:

1. Ciri perjalanan

Ada dua faktor utama yang termasuk kategori ini yakni jarak perjalanan dan tujuan perjalanan.

a. Jarak perjalanan

Jarak perjalanan mempengaruhi orang dalam menentukan pilihan moda. Semakin jauh jarak perjalanan, orang akan memilih angkutan yang lebih cepat, lebih nyaman, dan lebih aman. Sebaliknya, semakin dekat jarak perjalanan orang cenderung akan memilih moda yang praktis saja.

b. Tujuan perjalanan

Tujuan perjalanan juga mempengaruhi terhadap pemilihan moda angkutan. Orang akan cenderung memilih moda yang memiliki akses yang lebih mudah untuk sampai ke tempat tujuan.

2. Ciri pelaku perjalanan

Pelaku perjalanan pada umumnya memiliki alasan-alasan tersendiri dalam pemilihan moda angkutan. Adapun faktor-faktor yang melatarbelakangi hal tersebut, antara lain :

- a. Tingkat pendapatan
Penggunaan jasa angkutan dalam menempuh suatu perjalanan bergantung pada kemampuan pengguna jasa untuk membayar ongkos angkutan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tingkat penghasilan suatu komunitas masyarakat memiliki pengaruh terhadap pemilihan moda angkutan yang akan digunakan.
- b. Kepemilikan kendaraan
Pemilik kendaraan cukup berpengaruh terhadap pemilihan moda angkutan. Masyarakat yang memiliki kendaraan pribadi memiliki laju bangkitan bepergian lebih besar dibandingkan yang tidak memiliki kendaraan pribadi. Hal ini disebabkan fasilitas angkutan umum yang kita miliki belum memenuhi kondisi yang ideal.
- c. Kerapatan pemukiman
Apabila kepadatan bersih daerah pemukiman menurun, maka penggunaan kendaraan umum menurun pula.
- d. Faktor sosial-ekonomi
Besarnya keluarga, struktur kelamin, usia anggota keluarga, proporsi usia angkatan kerja, jumlah kekayaan yang dimiliki, dan jenis pekerjaan adalah sejumlah faktor yang mempengaruhi pemilihan moda angkutan.

2.9 Angkutan Umum Bus

Angkutan dapat dikatakan sebagai sarana untuk memindahkan orang dan/atau barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan, sedangkan kendaraan umum adalah setiap kendaraan bermotor yang disediakan untuk dipergunakan oleh umum dengan dipungut bayaran (langsung maupun tidak langsung). Tujuannya membantu orang atau kelompok orang menjangkau

berbagai tempat yang dikehendaki , atau mengirimkan barang dari tempat asalnya ke tempat tujuannya secara baik dan layak (Warpani, 1990).

Mobil penumpang yang digunakan untuk mengangkut penumpang umum disebut juga dengan mobil penumpang umum (MPU). Sedangkan aset kendaraan mobil penumpang umum yang dipertanggungjawabkan perusahaan, baik yang dalam keadaan siap guna maupun dalam konservasi disebut armada. Wilayah yang melingkupi beroperasinya angkutan umum disebut wilayah trayek, dankumpulan trayek yang menjadi satu kesatuan pelayanan angkutan orang disebut jaringan trayek. Sementara biaya yang dibebankan kepada penumpang kendaraan penumpang umum oleh perusahaan angkutan disebut dengan tarif.

Angkutan umum penumpang pada umumnya adalah jenis angkutan yang pelayanannya dengan lintasan tetap yang dapat dipolakan secara tegas. Angkutan umum (bus) 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.

2.9.1. Tingkat Pelayanan Angkutan Umum Bus

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.

Jenis pelayanan angkutan umum penumpang (bus) yang ditawarkan adalah pelayanan yang menyelenggarakan suatu pelayanan yang 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-perusahaan bus, dan meningkatkan partipasi peran swasta dalam pengadaan pelayanan angkutan bus.

Dilihat dari segi operasi pelayanannya, angkutan umum penumpang dioperasikan dalam lintasan yang tetap dan teratur yang dapat dipolakan secara

tegas serta tidak dalam trayeknya (Warpani, 1990). Pembagian trayek tetap dan teratur disini adalah :

1. Trayek Antar Kota Antar Propinsi (AKAP) dan lintas batas negara, trayek yang wilayah pelayanannya lebih dari satu propinsi.
2. Trayek Antar Kota Dalam Propinsi (AKDP), trayek yang wilayah pelayanannya melebihi satu wilayah kabupaten/kota namun masih dalam satu propinsi.
3. Trayek perkotaan dan pedesaan, trayek yang wilayah pelayanannya hanya dalam satu kota atau pedesaan tertentu.

2.9.2. Karakteristik Pengguna Angkutan Umum Bus

Karakteristik pengguna angkutan umum kota tidak jauh berbeda dengan karakteristik pengguna kereta api seperti dijelaskan sebelumnya dalam bab ini yang dipengaruhi oleh faktor kecepatan, jarak perjalanan, kenyamanan, kesenangan, biaya, ketersediaan moda, ukuran kota, usia, dan status sosial ekonomi pelaku perjalanan serta faktor-faktor lainnya.

Dalam karakteristik pengguna angkutan umum bus 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 (Warpani, 1990) yaitu:

1. Kelompok *choice*
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 strata menengah keatas. Kelompok *choice* ini biasanya banyak dijumpai di negara-negara 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.
2. Kelompok *captive*
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.

Melihat karakteristik-karakteristik diatas, *choice* dan *captive*, maka jelaslah bahwa pengguna angkutan umum terdiri dari seluruh kelompok *choise* 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 menggunakan angkutan umum untuk pemenuhan kebutuhan mobilitasnya.

2.10. Penelitian Terdahulu

Berdasarkan hasil kajian teori dan literatur yang dilakukan di atas didapatkan hasil dan variabel terkait masalah apa saja yang harus diperhatikan.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Teori	Penjelasan Teori	Variabel
(Miro, 2005)	Permintaan transportasi yang merupakan sifat dari kebutuhan akan jasa transportasi yang diturunkan dari kebutuhan akan tujuan akhir	Jumlah penduduk
		Jumlah pekerja
		Pendapatan
		Bentuk kegiatan
		Guna lahan
		Biaya operasional
		Kondisi fisik moda
		Rute tempuh
		Waktu tempuh
		Waktu tunggu
		Kenyamanan
Pelayanan		

(Harries, 1976)	Angkutan Umum Penumpang adalah angkutan penumpang yang menggunakan kendaraan umum yang dilakukan dengan sistem sewa atau bayar	Keandalan angkutan kota
		Kenyamanan angkutan kota
		Keamanan angkutan
		Keamanan angkutan
		Keterjangkauan tarif angkutan
		Ketepatan waktu tempuh
(Tamin, 2000)	Model transportasi berdasarkan perilaku pengguna dengan tahapan berupa: <ul style="list-style-type: none"> • Bangkitan perjalanan • Distribusi perjalanan • Pemilihan moda 	Jenis Kegiatan
		Jarak dari pusat kegiatan
		Ketersediaan fasilitas
		Tingkat Penghasilan
(Putter dkk, 1981)	Pemilihan moda dipengaruhi oleh kondisi sosio ekonomi masyarakat	Pendapatan
		Ras
		Etnik
		umur, dan jenis kelamin
(Tamin, 2000)	Faktor yang mempengaruhi pemilihan moda	Tingkat Kepemilikan kendaraan pribadi
		Kepemilikan izin mengemudi
		Pendapatan
		Tujuan Pergerakan
		Waktu terjadinya pergerakan
		Jarak Perjalanan
		Waktu tempuh angkutan kota
		Biaya transportasi
Struktur rumah tangga		

(halaman ini sengaja dikosongkan)