# BAB IIDASAR TEORI

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai beberapa teori yang dipakai dalam penelitian dan persamaan yang dipakai.

## Konsep Perencanaan Transportasi

Berbagai macam kebutuhan manusia untuk melangsungkan hidupnya seperti kebutuhan untuk tinggal (wisma), kebutuhan utuk melakukan sosialisasi sesama (suka), kebutuhan untuk meningkatkan kapasitas diri (karya), dan kebutuhan untuk melakukan perpindahan (marga). Keterbatasan ruang kota menjadi hal yang diperhitungkan bagaimana untuk tetap memperhatikan fungsi-fungsi tersebut tetap bekerja dengan baik. Perencanaan tata guna lahan yang menyeluruh dengan memperhatikan masing-masing fungsi tersebut menjadi salah satu jalan keluar untuk permasalahan ruang kota yang terbatas akan lahan.

Permintaan masing-masing individu untuk memenuhi kebutuhannya akan mempengaruhi pergerakan di wilayah tersebut. Pergerakan diartikan sebagai pergerakan satu arah dari suatu zona sebagai titik awal atau asal, menuju zona yang lain sebagai tujuan atau akhir. Kebutuhan akan pergerakan merupakan kebutuhan turunan. Karena adanya perbedaan antar guna lahan, maka untuk memenuhi kebutuhan, seorang individu akan melakukan pergerakan dari zona asal ke zona yang dituju [12]. Pemenuhan kegiatan berdasarkan keepat fungsi tersebut. Tingginya kepadatan penduduk dan untuk menjaga jarak antar perjalanan rendah, dengan komninasi tata guna lahan yang tepat pergerakan yang membutuhkan ruang tinggi dapat diminimalisasi. Dengan mengubah bentuk struktur ruang kota dan tata ruang dari fungsi keagiatan aktivitas perkotaan, perencanaan tata ruang dapat mengurangi perjalanan yang membutuhkan ruang yang banyak.

Paradigma yang masih melekat sejak zaman dahulu adalah negara berkembang memiliki unggulan dalam hasil pertaniaannya. Aktivitas perekonomian yang bersaing dalam hal meningkatkan produktivitas, megakibatkan persaingan akan kebutuhan guna lahan di pinggiran perkotaan. Semakin banyaknya konversi lahan pinggiran perkotaan untuk perumahan atau fungsi-fungsi lainnya, semakin jauh lagi hasil dari pertanian yang perlu diangkut dari pinggiran kota ke kota, pada akhirnya akan terjadi penambahan ongkos transportasi. Perencanan wilayah yang berkelanjutan sebaiknya merencanakan konservasi lahan pertanian yang berada di sekitar perkotaan [14]. Partisipasi masyarakat adalah kunci dalam perencanaan dan mendukung konsep tersebut serta mengawal perencana dalam pembuat kebijakan.

Terdapat beberapa perilaku gaya gaya hidup seorang individu akan mempengaruhi aktivitasnya [5].

Life-Style Aspirations

Desired Activity Patterns

Locational Choices

Travel Choices

Gambar 2.1 Pemilihan Individu

Sumber: Manheim 1979 dalam Novitasari 2011

Perbedaan kebutuhan manusia didasari oleh perbedaan gaya hidup yang dimiliki. Berdasarkan dari gaya hidup yang ingin dipenuhinya, akan dilakukan perpindahan dari satu zona ke zona yang lain. Karena kebutuhan tersebut tidak tersedia di tempat kita tinggal atau tempat kita berada, maka setiap individu akan melakukan perpindahan untuk memenuhi kebutuhannya. Perpindahan tersebut yang menghasilkan pergerakan. Seperti yang kitaketahui, penentuan lokasi tata ruang untuk masing-masing guna lahan memiliki syarat yang harus dipenuhi seperti, zona industri yang tidak boleh berdekatan dengan zona permukiman. Penentuan zona tersebut biasanya didasari oleh kondisi alami permukaan bumi (topografi), dan pembagian zona tersebut bertujuan untuk menghindari menumpuknya semua kegiatan pada lokasi yang sama.

Bagaimanapun asumsi yang dibuat tentang tata guna lahan, perencanaan transportasi pada akhirnya akan mengusulkan untuk membuat jalan, jembatan, dan tempat parkir, serta membuat kebijakan dan peraturan yang diperlukan, misalnya tarif, pengendalian perparkiran, dan pembatasan lalulintas [12]. Perencanaan transportasi pada dasarnya adalah usaha untuk mengantisipasi kebutuhan akan pergerakan di masa mendatang sehingga harus berdasarkan pengendalian tata guna lahan. Pada akhirnya, dalam dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah menjabarkan adanya perencanaan tata guna lahan untuk perkotaan. Dengan demikian harus diperhitungkan bagaimana keadaan lalulintas yang bakal terjadi akibat penetapan lokasi tersebut, baik lalulintas diwilayah tersebut maupun lalulintas antar wilayah. Karena pergerakan terjadi karena jarak, sehingga kebutuhan ruang akan pergerakan tersebut perlu diperhitungkan.

Di sisi lain, kota yang memiliki ukuran kecil dan sedang terdapat di lokasi-lokasi yang menyebar, dapat mengakibatkan kebutuhan pergerakan antar kota atau zona tersebut. Hubungan yang terjadi akibat kebutuhan pergerakan antar zona bergantung pada jarak dan hambatannya. Kekuatan interaksi atau hubungan dapat diukur dari jumlah penduduk dan jarak antar kedua zona tersebut [8][16]. Dengan menggunakan model persamaan gravitasi yang dikemukakan oleh newton didapat formula:

 (2.1)

Keterangan:

*IAB = Interaksi antara zona A dan zona B*

*PA = Jumlah penduduk zona A*

*PB = Jumlah penduduk zona B*

*dAB = Jarak antar zona A dan B*

*k = konstanta empiris*

Semakin besar jumlah penduduk pada suatu kota dan semakin dekat jaraknya, akan terjadi hubungan antara kedua kota tersebut yang mempengaruhi satu sama lain. Selain jumlah penduduk yang dapat mempengaruhi hubungan antar zona, besarnya volume transportasi juga dipengaruhi hubungan dari kedua zona tersebut. Hal tersebut dikemukakan dengan formula:

 (2.2)

*V* = Volume transportasi

*P= Gaya Potensial/Total Utilitas*

*∑W* = Total jumlah hambatan

Berdasarkan persamaan (2.2) [15] meningkatnya volume pergerakan apabila kedua kota mengalami peningkatan dalam keunggulan komparatif [14]. Dan juga menurunnya jumlah dari hambatan dalam mengatasi perjalanan. Hambatan tersebut dapat berupa jarak, biaya, waktu, ketidak-nyamanan, dan penyusutan operasional kendaraan) [14]. Makin tinggi hambatan yang terdapat di suatu jalan, maka semakin sedikit lalu lintas yang menggunakan jalan tersebut dan begitu juga sebaliknya [26].

Perencanaan transportasi yang berkelanjutan tidak hanya membatasi tata guna lahan, namun dapat mengurangi jarak tempuh dan meningkatkan kemudahan berjalan serta kemudahan menggunakan angkutan umum. Tetapi hal tesebut sangat tidak mungkin untuk menempatkan seluruh fungsi yang ada salang berdekatan demi mengurangi jarak tempuh dan memaksimalkan berjalan kaki [14]. Adanya guna lahan campuran dapat menjadi salah satu yang diperhatikan dalam penempatan pola ruang.

Rencana Induk atau Rencana Tata Ruang Wilayah hampir sudah mengantisipasi segala kebutuhan akan perencanaan transportasi, yang telah disusun kedalam rencana struktur ruang. Ketika terjadi adanya perubahan akan pola ruang atau adanya pembangunan infrastruktur baru, umumnya akan mempengaruhi pola aksesibilitas dan mempengaruhi keputusan seorang individu dalam pemilihan aksesibilitas tersebut. Contohnya area perumahan cenderung diminati oleh individu yang memiliki akses mudah ke tempat kerja, hiburan, belanja, dan aktivitas lainnya. Dampak atau efek dari dibangunnya suatu infrastruktur baru dapat menimbulkan kebutuhan perjalanan yang baru.

Aksesibilitas merupakan suatu kualitas bagaimana keadaan potensi untuk melakukan perjalanan dapat diukur. Beberapa konsep dalam perencanaan transportasi, salah satu yang paling populer adalah Model Perencanaan Transportasi Empat Tahap [12]. Model perencanaan tersebut terdiri dari: Bangkitan Pergerakan, Sebaran Pergerakan, Pemilihan Moda, dan Pemilihan Rute.

## Konsep Pemilihan Rute

### Konsep

Pola pergerakan pada tingkat yang terakhir dalam model empat tahap ini, dihasilkan berdasarkan model sebelumnya yaitu pemilihan moda. Seorang individu ketika sudah memilih untuk menggunakan suatu moda, maka tahap selanjutnya seorang individu tersebut akan memilih rute mana yang akan dia lewati. Seorang individu akan memilih rute terbaik bagi dirinya untuk dilewati, misalnya dengan biaya perjalanan termurah, jarak terpendek, atau waktu tempuh tercepat [12]. Banyaknya pilihan alternatif-alternatif rute yang tersedia akan menjadikan seorang individu akan terus mencari rute mana yang paling baik bagi dirinya untuk mencapai tujuan. Hal tersebut akan terus berlangsung ketika terdapat salah satu jaringan jalan terjadi penurunan tingkat kinerjanya, sampai terjadi pola rute yang stabil dan seorang individu pelaku perjalanan tersebut tidak dapat lagi mencari atau memilih rute terbaik karena semua rute telah dilewatinya (keseimbangan jaringan jalan). Perubahan terhadap preferensi individu untuk menentukan rute yang dilaluinya akan mempengaruhi juga moda yang digunakan jika menggunakan angkutan pribadi.

### Pendekatan

Individu sebagai pelaku perjalanan pada dasarnya ketika menuju suatu zona tujuan yang bergerak dari zona asal, tidak akan memiih rute yang persis sama. Hal tersebut didasari oleh, yang pertama adanya perbedaan dari informasi terhadap kondisi lalu lintas saat itu yang diterima pada setiap masing-masing pribadi. Perbedaan informasi yang diterima tersebut menimbulan perbedaan persepsi tentang apa yang dimaksud dengan biaya perjalanan. Yang kedua adanya peningkatan biaya perjalanan yang harus dikeluarkan ketika salah satu rute mengalami kemacetan atau penurunan kinerjanya sehingga peluang rute yang lain menjadi lebih tinggi [12].

Dalam melakukan prediksi terhadap suatu perencanaan transportasi, terdapat beberapa pendekatan. Pada umumnya terdapat dua bentuk pendekatan, yaitu pendekatan *disaggregate* dan pendekatan *aggregate* [5]. Pendekatan dengan *disaggregate* terbagi menjadi dua macam, *Disaggregate Deterministic* dan *Disaggregate Stochastic.*

Pendekatan dengan *disaggregate deterministic* *model* didasarkan kepada analisis terhadap masing-masing perilaku individu yang sebagai pemakai jasa dengan menggunakan *demand fuction* (fungsi kebutuhan). Asumsi yang dipakai pada pendekatan *disaggregate deterministic model* adalah seorang individu mempunyai informasi lengkap terhadap semua alternatif yang ada, juga mempunyai informasi mengenai semua atribut yang terdapat pada setiap pilihan moda, dan mampu membuat keputusan berdasarkan preferensi yang dapat dirumuskannya secara pasti.

Pendekatan dengan *disaggregate stochastic model* didasarkan dengan mengasumsikan seorang individu tidak mungkin memiliki informasi-informasi tersebut dengan lengkap. Selain itu seorang individu juga tidak mampu merumuskan secara pasti bagaimana preferensi yang terdapat pada dirinya. Dengan demikian *disaggregate stochastic model* memiliki perbedaan dengan *disaggregate deterministic* *model* yaitu, adanya *error* atau faktor residual dalam model ini, dan peluang seorang individu dalam memilih suatu alternatif lebih ditekankan daripada menentukan secara pasti alternatif mana yang dipilih.

Pendekatan *aggregate deterministic model* dan *agregate stochastic model*, dilakuakn dengan sekelompok pemakai jasa. Tetapi pendekatan *agregate stochastic model* relatif tidak berkembang dibanding ketiga pendekatan lainnya.

Jadi pendekatan *disaggregate* digunakan pada penelitian ini, karena pengguna jalan pelaku perjalanan Bandar Lampung-Metro dianalisis secara individu. Pengguna jalan Bandar Lampung-Metro tidak diasumsikan memahami atribut terhadap pilihan rutenya (*deterministic*), melainkan diestimasi, contohnya yaitu pada atribut biaya perjalanan tol, diberikan rentang tertentu yang memungkinkan pengguna jalan pelaku perjalanan Bandar Lampung-Metro dapat memilih dari estimasi yang diberikan. Seperti yang kita ketahui pembangunan jalan tol ruas Bandar Lampung-Metro pada tahun 2016 sekarang masih dalam tahap pembangunan, sehingga informasi yang berkaitan dengan biaya perjalanan, waktu tempuh, dan jarak belum diketahui secara pasti. Ketidak-konsistensi pelaku perjalanan atau kurangnya dalam merumuskan keputusan dan informasi (*stochastic*), maka model tersebut dipilih.

Model *stochastic* tersebut digunakan pada penelitian ini [23] karena:

1. Pengguna jalan yaitu pelaku perjalanan Bandar Lampung-Metro tidak selalu mengetahui informasi yang jelas mengenai masing-masing rute;
2. Atribut yang terdapat pada setiap alternatif rute belum teridentifikasi secara rasional oleh pelaku perjalanan Bandar Lampung-Metro;
3. Terdapatnya kesalahan pengukuran karena informasi dan perhitungan yang tidak sempurna.
4. Persepsi dan preferensi mengenai atribut tersebut belum dapat terungkap secara eksplisit.

### Konsep Utilitas

Utlitas merupakan preferensi atau nilai guna pengambil keputusan dengan mempertimbangkan faktor risiko berupa angka yang mewakili nilai pay off sebenarnya berdasarkan keputusan [24]. Dalam penggunaannya konsep utilitas ini melihat permintaan konsumen yang kemudian dikembangkan pada tingkah laku menginginkan yang baik dan menghindari yang buruk. Selain itu utilitas memiliki sifat-sifat yang objektif dan subjektif sehingga berkaitan erat dengan selera, persepsi, dan preferensi konsumen. Jumlah keseluruhan kepuasan yang diperoleh konsumen dari jumlah barang atau jasa tertentu per periode waktu didapat dari nilai utilitas total [23]. Konsumen yang berpikir rasional akan mengatur seefisien mungkin pembelian barang dan jasa yang diperlukannya untuk memperoleh seoptimal mungkin keuntungan dan seminimal mungkin kerugian sehingga kondisi tersebut dinyatakan sebagai utilitas [19].

Model utilitas yang digunakan adalah:

 (2.3)

Keterangan:

Persamaan utilitas diatas memiliki asumsi yang sama dengan persamaan fungsi manfaat oleh HSU (1983) [12] sebagai berikut:

 (2.4)

Keterangan:

*Q0 = konstanta*

*Q1, ..., Qn = koefisien yang diperkirakan (diperoleh melalui analisis regresi-linear)*

*x1, ..., xn = peubah keterangan yang dihitung dari kombinasi peubah rute dan pengendara*

Dan F(x) sebagai:

 (2.5)

Fungsi utilitas biasanya mempunyai bentuk secara linear. didefinisikan sebagai sesuatu yang dimaksimumkan oleh setiap individu dalam menyatakan daya tarik suatu alternatif [12].

### Faktor Penentu Pemilihan Rute

Faktor penentu utama dalam pemilihan rute adalah waktu tempuh, nilai waktu, biaya perjalanan, dan biaya opresional kendaraan [12]. Waktu tempuh adalah waktu total perjalanan yang diperlukan, termasuk berhenti dan tundaan dari suatu tempat ke tempat lain. Satuan yang digunakan dalam waktu tempuh biasanya jam, menit, dan detik. Nilai waktu adalah sejumlah uang yang digunakan untuk dikeluarkan untuk menghemat satu unit waktu perjalanan. Biaya perjalanan adalah besaran uang yang harus dikeluarkan selama melewati rute tertentu, dapat juga dinyatakan dalam bentuk uang, waktu tempuh, jarak, atau gabungan dari ketiganya yang disebut dengan biaya gabungan. Adanya perbedaan pendapat terhadap biaya perjalanan oleh masing-masing pelaku perjalanan, sehingga penjabaran perbedaan tersebut kedalam model pemilihan rute yang sederhana menjadi sulit. Perbaikan atau peningkata mutu suatu prasarana dan sarana transportasi berpengaruh terhadap biaya operasional kendaraan. Biaya operasional tersebut terdiri dari penggunaan bahan bakar, pelumas, biaya perawatan, dan upah supir.

Selain itu Outram dan Thomson (1978) [12] menjelaskan ternyata terdapat perbedaan persepsi pelaku perjalanan hasil temuan dengan hasil di lapangan. Jarak dan waktu tempuh merupakan kombinasi yang dapat dijadikan faktor persepsi individu pemilihan rute, sekitar 60%-80%. Terdapat juga fakctor lain yang dapat mempengaruhi pemilihan rute misalnya ketersediaan informasi atau perbedaan persepsi. Faktor lain yang memungkinkan individu pelaku perjalanan memilihi pilihan rute alternatif adalah untuk menghindari kemacetan dan waktu tundaan, walaupun memiliki jarak yang lebih jauh. Kondisi tersebut dikemukakan oleh Wardrop (1952) [12]. Kondisi yang ditemukan oleh Wardrop dikenal dengan kondisi keseimbangan, yaitu dimana tidak dimungkinkan lagi seseorang individu memilih rute lain yang lebih baik karena kedua rute mempunyai biaya yang sama dan minimum [12].

Terdapat empat faktor yang mempengaruhi individu dalam memilih rute [13]. Keempat faktor tersebut adalah waktu perjalanan, biaya perjalanan, kenyamanan, dan tingkat pelayanan. Dan terbagi menjadi dua variabel terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi seorang individu dalam memilih rute [6]:

1. Kuantitatif (kelompok yang dapat diukur)
2. Waktu Tempuh (menit, jam, hari)
3. Jarak (kilometer, mil)
4. Biaya (rupiah, ongkos atau bahan bakar)
5. Kemacetan atau antrian (V/C)
6. Banyak atau jenis *maneuver* yang dilewati (banyak persimpangan sebidang)
7. Pajang atau jenis jalan raya (arteri, tol)
8. Kelengkapan rambu-rambu lalu lintas atau marka jalan
9. Kualitatif (kelompok yang tidak dapat diukur)
10. Pemandangan yang indah
11. Kebiasaan seseorang untuk melewati suatu rute
12. Perbedaan persepsi tentang rute tertentu
13. Informasi yang salah
14. Kesalahan lainnya

Dari beberapa sumber mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi seorang individu melakukan pemilihan rute, maka dapat dibagi menjadi dua faktor yaitu faktor kuantitatif dan kualitatif. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pemilihan moda tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1 di bawah.

Tabel 2.1 Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Rute

| **No.** | **Faktor yang Berpengaruh** | **Tamin (2000)** | **Outram & Thomson (1978)** | **Warpani (1990)** | **Miro (2002)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | KUANTITATIF | Waktu Tempuh | √ | √ | √ | √ |
| 2. | Nilai Waktu | √ |  |  |  |
| 3. | Biaya Perjalanan | √ |  | √ | √ |
| 4. | Jarak | √ | √ |  | √ |
| 5. | Biaya Oprasional Kendaraan | √ |  |  |  |
| 6. | Banyak/Jenis *Maneuver* |  |  |  | √ |
| 7. | Panjan/Jenis Jalan Raya |  |  |  | √ |
| 8. | Kelengkapan Rambu atau Marka Jalan |  |  |  | √ |
| 9. | KUALITATIF | Menghindari Kemacetan |  |  |  | √ |
| 10. | Ketersediaan Informasi | √ | √ |  | √ |
| 11. | Aman | √ |  |  |  |
| 12. | Kenyamanan |  |  | √ |  |
| 13. | Pemandangan Yang Indah |  |  |  | √ |
| 14. | Tingkat Pelayanan |  |  | √ |  |
| 15. | Kebiasaan |  |  |  | √ |
| 16. | Perbedaan Persepsi |  |  |  | √ |

Sumber: Tamin 2000; Warpani 1990; dan Miro 2002

Dengan mempertimbangkan gabungan dari seluruh faktor di atas pada Tabel 2.1, maka persamaan yang akan dihasilkan akan sulit diperoleh, selain itu untuk memodelkan pemilihan rute dari beberapa faktor di atas digunakan hipotesa yang ditentukan untuk membandingkan kedua rute tersebut. Faktor yang menjadi perubahan atribut dalam perhitungan untuk penentuan pemilihan rute adalah.

1. Waktu Tempuh

Waktu tempuh adalah lama waktu yang dibutuhkan dari zona asal menuju zona tujuan. Pemilihan faktor waktu tempuh dikarenakan foktor tersebut dominan disebutkan sebagai faktor yang berpengaruh dalam pemilihan rute.

1. Biaya Perjalanan

Biaya perjalanan adalah ongkos yang dibayar dari tempat asal sampai dengan tempat tujuan termasuk bahan bakar dan tarif lain-lain yang tak terduga selama perjalanan. Faktor tersebut dipilih dikarenakan disebutkan oleh Tamin (2000), Warpani (1990), dan Miro (2002) sebagai faktor yang mempengaruhi pemilihan rute.

1. Jarak

Jarak adalah panjang rute yang dilewati dari zona asal menuju zona tujuan. Selain biaya perjalanan, jarak juga disebutkan oleh Tamin (2000), Outram dan Thomson (1978), dan Miro (2002) sebagai faktor yang mempengaruhi pemilihan rute.

1. Kecepatan

Kecepatan adalah laju kendaraan yang dibutuhkan untuk melewati salah satu rute yang dipilih. Faktor kecepatan dipilih karena memiliki hubungan terhadap waktu tempuh dan jarak. Sehingga diasumsikan kecepatan juga dapat mempengaruhi pemilihan rute.

1. Kemudahan Rute

Kemudahan rute adalah penilaian kemudahan jalur tersebut untuk dilewati dalam mencapai tujuan. Hal yang menjadi ukurannya adalah jalan bergelombang atau tidak dan jalan berlubang atau tidak. Faktor tersebut didapat dari kenyamanan yang dikemukakan oleh Warpani (1990) dan ditafsirkan sebagai kemudahan untuk melewati rute yang dilalui.

1. Ketepatan Waktu

Faktor ini akan menggambarkan penilaian mengenai tingkat ketepatan waktu ketika menggunakan jalan arteri (jalan reguler) atau jalan tol oleh pelaku perjalanan Bandar Lampung-Metro. Faktor ketepatan waktu ini dipilih karena adanya faktor waktu tempuh dan kecepatan. Sehingga diasumsikan dari kedua faktor waktu tempuh dan kecepatan, masyarakat memilki penilaian terhadap ketepatan waktu.

### Model Pemilihan Rute

Jenis-jenis model pemilihan rute yang sering digunakan, berdasarkan persepsi pengguna jalan yang mencari rute terbaiknya, model-model tersebut terdiri dari model *all-or-nothing*, model stokastik, model batasan kapasitas, dan model keseimbangan [12].

Model *all-or-nothing* adalah model pemilihan rute yang paling sederhana, dengan menganggap bahwa semua perjalanan dari zona asal ke zona tujuan akan melewati rute tercepat dengan jarak yang singkat, waktu yang singkat, dan biaya atau ongkos perjalanan yang murah. Semua pelaku perjalanan akan mempertimbangkan ketiga variabel tersebut dalam memilih rute, namun tidak memperhitungkan besaran kapasitas suatu ruas jalan baik macet atau tidak. Asumsi tersebut cukup realistis pada daerah pinggiran kota yang memiliki jaringan jalan tidak begitu rapat. Tetapi jika digunakan pada daerah perkotaan yang sering mengalami kemacetan, asumsi tersebut menjadi tidak realistis.

Model Stokastik adalah model pemilihan rute yang mengasumsikan pelaku perjalanan akan mengambil rute tercepat, namun tidak dapat dipastikan mana rute tercepat tersebut. Model stokastik masih mengabaikan efek kemacetan, tetapi telah memperhitungkan persepsi seorang individu akan menggunakan rute alternatif. Sehingga persepsi individu terhadap rute alternatif berbeda-beda mengenai rute terbaiknya. Dengan demikian akibatnya terdapat beberapa variabel acak yang tidak dapat diukur yang mempengaruhi persepsi pelaku perjalanan seperti pemandangan alam yang indah, keamanan, kesalahan informasi, dan kesalahan lainnya. Beberapa model yang masuk dalam model stokastik adalah model Burrel, model Sakarovitch, model stokastik-proporsional Dial, dan model perilaku-kebutuhan-akan-transportasi.

Model batasan kapasitas berbeda dengan model *all-or-nothing* dan model stokastik. Perbedaan tersebut berada pada model batasan kapasitas memperhitungkan besaran kapasitas suatu ruas jalan dan menggabungkan beberapa variabel acak. Arus lalu lintas yang dinamis akan menghasilkan waktu tempuh yang beragam pada suatu rute. Waktu akan berubah berdasarkan arus lalu lintasnya dan tidak tetap seperti saat tidak ada arus. Namun ketika arus lalu lintas berada pada kondisi jauh di bawah kapasitas jalan, maka waktu tempuh yang dihasilkan relatif sama. Terdapat hubungan antara arus pergerakan dan kecepatan serta biaya perjalanan. Beberapa metode yang menjelaskan model batasan kapasitas, antara lain metode *all-or-nothing-*berulang, metode pembebanan bertahap, metode pembebanan stokastik dengan batasan-kapasitas, metode pembebanan berulang, metode pembebanan-kuantal, metode pembebanan-banyak-rute, dan metode pembebanan-berpeluang.

Model Keseimbangan dianggap sebagai salah satu sebagai mdel pemilihan rute terbaik untuk kondisi macet, dimana waktu tempuh yang dihasilkan relif sama yaitu ketika arus lalu lintas berada jauh dibawah kapasitas jalan dan terjadinya kondisi stabil yang tidak dimungkinkan lagi seorang indivu memilih rute lain. Sesuai dengan hukum Wardrop, pelaku perjalanan akan terpengaruh keadaan macet dan berusaha meminimumkan biaya perjalanan, jarak, dan waktu tempuh. sehingga terjadi keseimbangan antara ruas jalan yang pertama dan ruas jalan alternatif atau yang terakhir.

Perbedaan dalam tujuan dan persepsi menghasilkan proses penyebaran kendaraan pada setiap rute yang dalam hal ini disebut proses stokastik dalam proses pemilihan rute. Dengan mengasumsikan bahwa setiap pengendara memilih rute yang meminimumkan biaya perjalanannya (rute tercepat jika dia lebih mementingkan waktu dibandingkan dengan jarak atau biaya), maka adanya penggunaan rute yang lain mungkin disebabkan oleh perbedaan persepsi pribadi tentang biaya atau mungkin juga disebabkan oleh keinginan menghindari kemacetan. Pada penelitian ini model yang digunakan dalam pemilihan rute adalah perilaku-kebutuhan-akan-transportasi yang masuk ke dalam model stokastik.

Pada keadaan dimana terdapatnya perbandingan tingkat pelayanan yang diberikan oleh sistem transportasi, maka akan terdapat juga beberapa rute alternatif dan dapat dipilih oleh seorang individu [12]. Pilihan yang dibuat oleh seorang individu tersebut harus sesuai dengan teori dasar peluang pemilihan dan dapat dimodelkan. Sesuai dengan persamaan berikut:

 (2.6)

 (2.7)

*pik*  = peluang orang *i* memilih alternative *k*

*ni* = semua alternative yang tersedia untuk rute *i*

Pengambilan keputusan oleh setiap individu didasari oleh pertimbangan manfaat. Manfaat dari setiap alternatif tersebut akan memberikan dasar untuk melakukan perkiraan peluang pemilihan setiap alternatif. Diasumsikan alternative *j* mempunyai kegunaan *Uij*, yang merupakan fungsi dari sifat alternative *Xj* dan sifat perorangan*Si*.

 (2.8)

Semakin tinggi manfaat rute tersebut, maka semakin tinggi juga peluang terpilihnya rute tersebut.

 (2.9)

*Pia* dan *Pib* adalah peluang orang *i* memilih alternatif *a* dan *b*

Kemudian persamaan (2.9) diasumsikan sebagai bentuk eksponensial dan dapat dinyatakan pada persamaan berikut:

 (2.10)

Jika terdapat dua alternatif dalam kumpulan alternatif yang ada, berdasarkan teori peluang, maka peluang orang i memilih alternatif a dan b berturut-turut adalah:

 (2.11a)

 (2.12b)

Atau

 (2.13a)

 (2.14b)

Persamaan (2.13a) dan (2.14b) merupakan persamaan model logit biner standar [12].

## Regresi Logistik Biner

Penggunaan regresi logistik adalah meramalkan ada atau tidaknya kejadian atau karakteristik yang berdasarkan prediksi variabel prediktor. Adanya dua sifat yang berbeda pada variabel berupa kontinu atau diskret, maka pendekatan yang digunakan juga berbeda penanganannya. Pendekatan untuk variabel yang yang berbentuk kontinu dapat menggunakan analisis regresi biasa (normal) atau regresi klasik, sedangkan untuk variabel yang berupa kualitatif *dichotomy* atau *binary* dapat menggunakan analisis regresi logistik [21]. Hasil dari regresi logistik terkait dengan nilai dari masing-masing variabel prediktor adalalah rasio peluang. Rasio peluang tersebut atau disebut (*Odds Ratio*) sebagai berikut:

 (2.15)

*P = Peluang dari peristiwa yang terjadi*

*1-p = Peluag dari peristiwa yang tidak terjadi*

Sejumlah variabel bebas *x1, x2, …, xn* akan dicari bagaimana pengaruhnya terhadap variabel respon *y*, dengan variabel prediktor *x* yang hanya memiliki dua nilai (biner). Regresi logistik biner menggunakan asas distribusi Bernoulli [22]. Distibusi bernoulli adalah distribusi yang mempunyai dua kategori, seperti sukses atau gagal serta untung atau rugi.

Y = 1 menyatakan memiliki kriteria yang ditentukan

Y = 0 meyatakan tidak memiliki kriteria yang ditentukan

Model regresi logistik dengan *y* sebagai variabel respon dan *x* sebagai variabel prediktor [4], sebagai berikut:

 (2.16)

*p = banyak variabel prediktor*

Pada persamaan (2.16) *g* (*x*) merupakan fungsi hubungan dari model regresi logistik yang disebut sebagai fungsi hubungan logit. Transformasi logit dilakukan untuk meliat hubungan antara variabel *y* dengan *x* [22]. Dan model regresi logistiknya adalah sebagai berikut:

 (2.17)

## Stated Preference

Teknik s*tated preference* yang digunakan pada penelitian transportasi mengikuti kepada semua respon individu terhadap suatu hipotesa satu atau lebih alternatif perjalanan, yang secara umum dijabarkan dalam bentuk kombinasi beberapa atribut. Teknik *stated preference* merupakan pendekatan terhadap respon dari responden untuk mengetahui pandangan atau preferensi mereka terhadap situasi yang berbeda. Jika terjadi peningkatan kinerja dan pelayanan pada salah satu sistem transportasi, bagaimana respon masyarakat terhadap sistem tersebut relatif terhadap sistem lainnya. Teknik ini juga bermanfaat digunakan dalam tinjauan pasar untuk penerapan suatu teknologi transportasi yang baru [18].

Masing-masing individu ditanya tentang preferensinya jika mereka dihadapkan kepada situasi yang diberikan dalam keadaan yang sebenarnya, kemudian akan diketahui bagaimana preferensinya terhadap beberapa pilihan yang ditawarkan. Beberapa preferensi responden yang dapat dikuantifikasi dengan cara sebagai berikut [18]:

Pertama respon berdasarkan *rangking*. Semua pilihan alternatif ditampilkan sekaligus kepada responden kemudian responden diminta mengurutkan pilihan tersebut dari yang baik atau sesuai kriteria hingga yang buruk atau tidak sesuai kriteria. Cara ini sebaiknya tidak menampilkan jumlah alternatif yang banyak, karena akan membuat responden lelah dan asal jawab.

Kedua respon berdasarkan *rating*. Pada cara ini responden akan diminta untuk memberikan penilaian pada setiap alternatif yang diberikan berdasarkan tingkat kesukaan. Skala yang dapat digunakan adalah dari 1 sampai 10 atau dari 1 sampai 5 tergantung kemudahan untuk dilakukan transformasi skor. Contoh ketika terdapat dua pilihan yaitu A dan B, jawaban dari responden dapat dijabarkan dalam bentuk 1 sampai 5, dimulai dari 1 = pasti memilih A, 2 = mungkin memilih A, 3 = ragu-ragu, 4 = mungkin memilih B, dan 5 = pasti memilih B.

Ketiga respon berupa pilihan (*choice*). Individu akan diberikan beberapa alternatif pilihan yang tersedia dan kemudian diminta untuk menentukan pilihannya. Untuk cara ketiga ini pilihan alternatif yang diberikan dapat ditambahkan pilihan lain berupa “tidak ada yang dipilih”, hal tersebut bertujuan untuk menghindari pemaksaan dalam menjawab. Penelitian ini menggunaka teknik *stated preference* dengan cara ketiga, yaitu respon berupa pilihan untuk pertanyaan pada faktor kuantitatif. Faktor kuantitatif dalam penelitian ini adalah Biaya Perjalanan, Waktu Tempuh, Kecepatan, dan Jarak. Sedangkan untuk faktor kualitatif, menggunakan teknik *stated preference* cara kedua, yaitu respon berdasarkan *rating*. Faktor kualitatif dalam penelitian ini adalah Kemudahan Rute dan Ketepatan Waktu.

Selanjutnya untuk rancangan desain pada penelitian ini mempertimbangkan beberapa faktor. Beberapa faktor yang menjadi pertimbangan [10] adalah:

1. Jenis Respon (*Ranking/ Rating/ Choice/*)

Respon dengan pilihan (*choice*) adalah salah satu jenis deasin respon yang paling umum digunakan dalam teknik *stated preference*. Hal tersebut dikarenakan alternatif yang diberikat mengikuti keadaan pasar atau sebenarnya.

1. Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan harus berkaitan dengan desain respon. Terdapat empat metode analisis [7] yaitu, 1) Metode Grafik atau Naïve, 2) Skala Non-metrik, 3) Regresi, dan 4) Logit dan Probit. Model regresi Logit dan Probit adalah model yang tepat pada data pilihan (choice).

1. Jumlah Sampel

Setelah metoda analisis ditentukan, selanjutnya adalah penentuan jumlah sampel.

1. Atribut (Ukuran)

Bagaimana bentuk atribut yang diperlukan untuk mengekspresikan kedalam beberapa *level*. Hal yang perlu dipertimbangkan dalah atribut untuk data kualitatif.

1. *Level* Atribut

Berapa jumlah *level* yang diperlukan dan bagaimana mengatur kedudukan masing-masing *level* (nilai absolut, persentase, dan sebagainya).

1. Teknis pengambilan sampel

Teknis yang dapat dilakukan pada survei *stated preference* ini adalah dengan cara langsung, kita yang mengisi responden yang menjawab, melalui komputer, melalui intrnet, melalui *email*, melalui telepon, melalui surat, dan sebagainya.Dan lokasi pengambilan sampel juga perlu dipertimbangkan.

Pada pilihan jalur transportasi, pada bagian variabel pendukung yang dipakai pada penelitian ini adalah waktu tempuh/perjalanan, biaya bepergian/tarif tol, kecepatan, dan jarak [20]. Dalam menaksir atau mengira-ngira nilai perubahan permintaan perilaku pemilihan rute, responden pertama diminta untuk memilih rute alternatif, dan kemudian menerapkan suatu analisa pilihan hanya pada rute alternatif yang dipilih pada bagian tersebut. Hal ini bertujuan untuk menyederhanakan kompleksitas daftar pertanyaan dan memberikan kebebasan prefernsi individu untuk menyatakan pilihan mereka yang benar dan menukar faktor yang menjelaskan tanpa kebingungan.

Perancangan desain survei *stated preference* pengguna jalan pelaku perjalanan Bandar Lampung-Metro diuraikan pada Tabel 2.2 dan Tabel 2.3 di bawah.

Tabel 2.2 Pilihan Sederhana Situasi Perjalanan Alternatif

| Nomor | Situasi A | Situasi B | Mana Yang Anda Pilih |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Perubahan variabel pendukung | Perubahan variabel pendukung | A tatau B |
| 2 | Perubahan variabel pendukung | Perubahan variabel pendukung | A atau B |

Sumber: Pearmain & Kroes 1990 dalam Yosritzal 2006

Pada Tabel 2.2 diatas, mengikuti bentuk rancangan desain *stated preference* pilihan sederhana [7][18]. Kemudian berdasarkan perubahan variabel pendukung tersebut, atribut yang dipertimbangkan diuraikan pada Tabel 2.3 di bawah.

Tabel 2.3 Atribut Yang Dihipotesakan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nomor | Atribut | *Level* | Definisi |
| Buruk | Baik |
| 1 | Biaya Perjalanan | 5 | + Rp 5000 | + Rp 0 |
| 2 | Waktu Tempuh | 6 | - 0 menit | - 10 menit |
| 3 | Kecepatan | 4 | + 0 Km/h | + 20 Km/h |
| 4 | Jarak | 5 | + 3 Km | - 3 Km |

Sumber: Yosritzal 2001

Pada Tabel 2.3 diatas, atribut yang dihipotesakan mengikuti bentuk rancangan desain *stated preference* pilihan sederhana [17] dalam penelitian Model Pemilihan Dan Tingkat Kebutuhan Angkutan Taksi Di Kota Padang. Sehingga desain survei *stated preference* berdasarkan Tabel 2.2 dan Tabel 2.3 di atas dapat dilihat pada Lampiran A Kuesioner Penelitian.

## Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dedy dan Sagara (2008), menggunakan model binomial logit pada kasus rencana pembangunan jalan tol Semarang-Solo. Dalam penelitian tersebut Dedy dan Sagara bertujuan untuk mengetahui sikap masyarakat melalui terhadap rencana pemerintah dalam membangun jalan tol Semarang-Solo. Selain itu untuk mendapatkan model probabilitas yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi besar dan pola permintaan perjalanan masyarakat yang akan menggunakan jalan tol Semarang-Solo, dan prakiraan kelayakan ekonomi dan finansial jalan tol tersebut. Variabel yang dipertimbangkan dalam mengukur tingkat permintaan kebutuhan jalur alternatif (jalan tol) adalah dilihat dari sudut pandang selisih biaya perjalanan dan selisih waktu tempuh perjalanan. Model selisih biaya perjalanan yang didapat adalah:

R2 = 0.9875

Dan model selisih biaya perjalanan dan waktu tempuh adalah:

R2 = 0,60373

Berdasarkan model selisih biaya perjalanan dan waktu tempuh di atas, probabilitas pemilihan rute jalan tol akan semakin meningkat apabila selisih biaya antara jalan reguler dan jalan tol semakin besar.

Dari hasil penelitian tersebut kemudian dibentuk suatu model dalam taksiran tarif tol. Dari hasil taksiran tarif tol diperoleh jika pertumbuhan lalu lintas yang terdapat di Jawa Tengah sebesar 4% per tahun, maka untuk biaya investasi jalan tol sebesar 5 Triliun dengan hitungan 5 Milyar per 1 Km akan kembali dalam 30 tahun. Dan jalan tol Semarang-Solo layak dibangun pada tahun 2008 (Semarang-Bawean) dan jalan tol Bawean-Solo pada tahun 2020. Dan jika dengan asumsi PT Jasa Marga dengan pertumbuhan lalu lintas setiap tahun sebesar 8%, jalan tol ruas Bawean-Solo layak dibangun pada tahun 2014.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

# REFERENSI

Braendli, H. (2001). Integrating Road and Rail Networks. *Workshop on Integrated Transportation and Environment Protection, Paper Collection, Transport Working Group.* China Council for International Cooperation on Environment and Development.

Budiyanti, Y. (1991). *Penggunaan Model Logit Multinomial Untuk Menentukan Faktor Utama Pemilihan Moda Angkutan (Studi Kasus: Perjalanan Bogor-Jakarta).* Bandung: Tugas Akhir. Jurusan Teknik Planologi ITB.

Dedy, B. Y., & Sagara, V. (2008). *Taksiran Tarif dan Tingkat Efektivitas Kebijakan Berdasarkan Permintaan Transportasi Antarkota Dengan Menggunakan Teknik Pilihan Pernyataan (Stated Preference Technique).* Semarang: Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

Fuady, B. H., Buchari, E., & Arliansyah, J. (2015). Karakteristik Transportasi Kabupaten Banyuasin, Daerah Penyangga Kota Palembang. *The 18th FSTPT International Symposium.* Bandar Lampung: Universitas Lampung.

Hosmer JR, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). Applied Logistic Regression, Third Edition. Dalam J. Wiley, *Wiley Series In Probability And Statistics* (hal. 35). Canada: John Wiley & Sons.

Kurniati, Y. F. (2001). *Model Regresi Logistik Untuk Analisis Data Biner.* Bogor: Tugas Akhir. Jurusan Matematika IPB.

Manheim, M. L. (1979). *Fundamental of Transportation System Analysis Volume 1: Basic Concept.* London: The MIT Press.

Melawati, Y. (2013). *Klasifikasi Keputusan Nasabah Dalam Pengambilan Kredit Menggunakan Model Regresi Logistik Biner Dan Metode Classification And Regression Trees (CART) (Studi Kasus Pada Nasabah Bank BJB Cabang Utama Bandung).* Bandung: Tugas Akhir. Universitas Pendidikan Indonesia.

Miro, F. (2002). *Perencanaan Transportasi.* Jakarta: Erlangga.

Novitasari, F. (2011). *Peluang Pergeseran Penggunaan Sepeda Motor Ke Angkutan Kota Oleh Pekerja Industri Di Kabupaten Karawang.* Bandung: Tugas Akhir. Perencanaan Wilayah Dan Kota SAPPK ITB.

Pangestuti, C. D. (2014). *Aplikasi teori utilitas untuk melihat minat pembelian produk asuransi pendidikan.* Bandung: Tugas AKhir. Universitas Pendidikan Indonesia.

Pearmain, D., & Kroes, E. P. (1990). *Stated Preference Techniques: A Guide to Practice.* Den Haag: Steer Davies & Gleave Ltd, and Hague Consultancy Group.

Reilly, W. J. (1929). *Methods for the Study of Retail Relationships.* Texas: University of Texas Bulletin No 2944.

Sanko, N. (2001). *Guidelines for Stated Preference Experiment Design (Professional Company Project in Association with RAND Europe).* Paris: Dissertation. School of International Management Ecole Nationale des Ponts et Chaussées .

Sitanggang, S. (2010). *Perbandingan Algoritma Dijkstra Dan Floyd-Warshall Dalam Pemilihan Rute Terpendek Jaringan Jalan (Studi Literatur).* Medan: Tugas Akhir. Sub Jurusan Transportasi Universitas Sumatera Utara.

Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi Edisi Kedua.* Bandung: Penerbit ITB.

Warpani, S. (1990). *Merencanakan Sistem Perangkutan.* Bandung: ITB.

Wuppertal Institut for Climate, Environment, and Energy. (2004). *Perencanaan Tata Ruang Kota dan Transportasi Perkotaan, Modul 2a Transportasi Berkelanjutan: Panduan Bagi Pembuat Kebijakan di Kota-kota Berkembang, terjemahan.* Eschborn.

Yosritzal, Y. (2001). “Model Pemilihan dan Tingkat Kebutuhan Taksi di Kota Padang. *Jurnal Teknik Sipil ITB, Volume 8 No. 1* .

Yosritzal, Y. (2006). Review Pendekatan Stated Preferenced Dalam Beberapa Penelitian Transportasi Di Kota Padang. *Simposium IX FSTPT* (hal. 125-135). Malang: Universitas Brawijaya Malang.

INDEX

[2 BAB II DASAR TEORI 9](#_Toc463315027)

[2.1 Konsep Perencanaan Transportasi 9](#_Toc463315028)

[2.2 Konsep Pemilihan Rute 13](#_Toc463315029)

[2.2.1 Konsep 13](#_Toc463315030)

[2.2.2 Pendekatan 13](#_Toc463315031)

[2.2.3 Konsep Utilitas 15](#_Toc463315032)

[2.2.4 Faktor Penentu Pemilihan Rute 17](#_Toc463315033)

[2.2.5 Model Pemilihan Rute 20](#_Toc463315034)

[2.3 Regresi Logistik Biner 24](#_Toc463315035)

[2.4 Stated Preference 25](#_Toc463315036)

[2.5 Penelitian Sebelumnya 28](#_Toc463315037)

[REFERENSI 31](#_Toc463315038)

[Tabel 2.1 Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Rute 18](#_Toc463294434)

[Tabel 2.2 Pilihan Sederhana Situasi Perjalanan Alternatif 27](#_Toc463294435)

[Tabel 2.3 Atribut Yang Dihipotesakan 28](#_Toc463294436)

[Gambar 2.1 Pemilihan Individu 10](#_Toc463294439)