

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

1.2 Tinjauan Pustaka Dan Penelitian Terdahulu

2.1.1 Pengertian transportasi perkotaan (*urban transportation*)

Transportasi perkotaan (*urban transportation*) adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan atau jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona. Transportasi perkotaan itu mencakup :

1. Lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi
2. Lalu lintas yang menuju atau tiba ke suatu lokasi

Transportasi Perkotaan (*urban transportation*) adalah banyaknya lalu lintas yang ditimbulkan oleh suatu zona atau tata guna lahan persatuan waktu. Transportasi Perkotaan (*urban transportation*) adalah jumlah perjalanan yang terjadi dalam satuan waktu pada suatu zona tata guna lahan.

Saat ini di kota Semarang banyak bermunculan kawasan perumahan baru untuk memenuhi kebutuhan penduduk akan perumahan yang semakin meningkat. Perumahan tersebut disesuaikan dengan kondisi masyarakat di kota Semarang pada umumnya. Untuk mendapatkan tempat tinggal di pusat kota saat ini sangatlah sulit terutama karena faktor harga yang relatif mahal. Maka bagi penduduk golongan menengah kebawah solusinya adalah mencari tempat tinggal di daerah pinggiran kota dengan konsekuensi jauh dari tempat kerja atau tempat pendidikannya. Teori model Harris-Ullman menyebutkan bahwa *zone* tempat tinggal di daerah pinggiran membentuk komunitas tersendiri dalam artian lokasinya. Penduduk di daerah pinggiran sebagian besar bekerja di pusat –pusat kota dan *zone* ini semata –mata digunakan untuk tempat tinggal. Walaupun demikian daerah pinggiran semakin lama akan semakin berkembang dan menarik fungsi –fungsi lain juga, seperti pusat perbelanjaan, perkantoran dan sebagainya dan proses pekermbangannya akan serupa dengan kota yang sudah ada.

Perencanaan Transportasi, Secara spesifik tujuan penyediaan transportasi adalah untuk meningkatkan keamanan perjalanan, menghemat waktu perjalanan, mengurangi biaya operasional kendaraan, meningkatkan efisiensi pergerakan, meningkatkan mobilitas, kenyamanan perjalanan, mengurangi polusi udara, meningkatkan produktivitas ekonomi serta tingkat kemudahan kendaraan tak bermotor. Pada prinsipnya perencanaan transportasi adalah menyeimbangkan antara kondisi transportasi yang diidamkan dengan kondisi transportasi pada saat ini maupun dimasa yang akan datang. Untuk memperkirakan kondisi transportasi dimasa yang akan datang pendekatan yang dilakukan sebagai berikut : pembuatan peta tata guna lahan untuk daerah studi, penentuan jaringan jalan dan hirarkinya, penentuan zona-zona transportasi yang dilayani oleh jalan-jalan utama yang terdapat di dalam daerah studi, penentuan kebutuhan transportasi melalui survei wawancara rumah tangga (*home interview*) dalam bentuk: pembangkitan perjalanan (*trip generation*) untuk masing-masing zona, distribusi perjalanan (*trip distribution*) antar zona, pemisahan moda (*modal split*) untuk perjalanan-perjalanan antar zona, pembebanan perjalanan (*trip assignment*) pada ruas-ruas jalan antar zona, dan prediksi yang akan datang melalui 4 Step Model Transportasi.

Jenis-Jenis Perjalanan, Perjalanan didefinisikan sebagai suatu perjalanan satu arah dari titik asal ke titik tujuan. Biasanya diprioritaskan pada perjalanan yang menggunakan moda kendaraan bermotor. Perjalanan *Home- Based*, yaitu perjalanan yang menunjukkan bahwa rumah dan pembuat perjalanan merupakan asal dan tujuan dari perjalanan. Perjalanan *Non Home-Based*, yaitu suatu perjalanan yang menunjukkan bahwa salah satu tujuan dari perjalanan bukanlah rumah pelaku perjalanan. Produksi perjalanan (*Trip Production*), merupakan perjalanan yang didefinisikan sebagai awal dan akhir dari sebuah perjalanan *Home-Based* atau sebagai awal dari sebuah perjalanan *Non Home-Based*. Tarikan perjalanan (*Trip Attraction*), perjalanan ini didefinisikan sebagai perjalanan yang tidak berakhir di rumah bagi perjalanan yang bersifat *Home- Based* atau sebagai tujuan dari suatu perjalanan *Non Home-Based*. Transportasi Perkotaan (*urban transportation*), didefinisikan sebagai

total jumlah perjalanan yang ditimbulkan oleh rumah tangga dalam suatu zona, baik *Home Based* maupun *Non Home-Based*. (Jessi Tri Joeni, 2011)

Klasifikasi pergerakan terdiri dari: Maksud Perjalanan. Dalam kasus perjalanan *Home-Based*, terdapat lima kategori tujuan pergerakan, yaitu pergerakan kerja, pergerakan sekolah, pergerakan belanja, pergerakan sosial dan rekreasi, serta pergerakan lainnya. Karakteristik Orang, Klasifikasi lainnya adalah perilaku perjalanan individu. Perilaku ini dipengaruhi oleh karakteristik sosial dan ekonomi. Kategori yang digunakan adalah tingkat pendapatan, kepemilikan mobil, ukuran rumah tangga (jumlah anggota keluarga). Pergerakan terjadi disebabkan adanya suatu proses pemenuhan yang harus dilakukan setiap hari, setiap jam bahkan setiap menit, seperti pemenuhan akan pekerjaan, pendidikan, rekreasi dan lain- lain. Bentuk kegiatan tersebut akan sangat menentukan pola pergerakan pada suatu sistem, apalagi dikaitkan dengan zona atau wilayah, dimana pergerakan individu pada suatu zona akan berbeda dengan zona lainnya juga sangat dipengaruhi oleh karakteristik dari masing-masing pelaku.

Sehubungan dengan pertumbuhan ekonomi yang cukup signifikan terutama di kota-kota besar di Indonesia yang wilayahnya saling berinteraksi telah mendorong pesatnya laju pembangunan disegala bidang terutama sosial dan ekonomi, seperti berkembangnya kawasan perumahan, kawasan industri, kawasan perkantoran dan pusat-pusat perbelanjaan. Selain klasifikasi pergerakan berdasarkan tujuan perjalanan seperti yang telah diuraikan sebelumnya, perjalanan dapat pula diklasifikasikan berdasarkan waktu dan jenis orang. Berdasarkan waktu, perjalanan dibedakan menjadi perjalanan pada jam sibuk (*peak hour*) dan perjalanan pada jam tidak sibuk (*off- peak*).

Faktor-faktor yang Mempengaruhi jumlah pergerakan, faktor – faktor yang mempengaruhi jumlah pergerakan diantaranya faktor- faktor yang biasanya diusulkan untuk pertimbangan dalam beberapa studi perjalanan rumah tangga adalah pendapatan, kepemilikan mobil, struktur rumah tangga, ukuran rumah tangga, faktor yang mempengaruhi produksi pergerakan adalah kondisi sosial ekonomi, seperti

banyaknya anggota keluarga yang bekerja dan penghasilan keluarga, pola guna lahan dan pembangunan, serta daya hubung, faktor yang mempengaruhi bangkitan perjalanan adalah tipe rumah, luas perumahan, jumlah unit rumah, dan ketersediaan fasilitas sosial di dalam perumahan.

Tabel 2.1 : Jumlah Penduduk Di Kelurahan Sekecamatan Pedurungan Bulan Juli Tahun 2020 Sumber Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil Kota Semarang

Pedurungan kidul	14.465 orang
Pedurungan tengah	15.292 orang
Pedurungan lor	9.210 orang
Tlogosari wetan	8.837 orang
Tlogosari kulon	32.366 orang
Tlogomulyo	16.516 orang
Muktiharjo kidul	33.326 orang
Plamongansari	14.143 orang
Palebon	15.247 orang
Gemah	15.884 orang
Kalicari	9.475 orang
Penggaron kidul	7.122 orang
Jumlah	191.883 orang

Sumber : Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil Kota Semarang

2.1.2 Pemilihan Moda

Pemilihan moda sangat sulit dimodel, walaupun hanya 2 (dua) buah moda yang akan digunakan (umum atau pribadi). Ini disebabkan banyaknya faktor yang sulit dikuantifikasi, misalnya kenyamanan, keamanan, keandalan atau ketersediaan mobil pada saat diperlukan. Dengan lebih dari 2 (dua) moda proses pemilihan

menjadi semakin sulit. Pemilihan moda juga mempertimbangkan pergerakan yang menggunakan lebih dari satu moda dalam perjalanan (multimoda).

a. Teori Pemilihan Moda Berdasarkan Perilaku Individu atau Konsumen

Dasar teori perilaku konsumen adalah bahwa setiap individu dalam memilih barang atau jasa selalu berusaha memilih yang dianggapnya dapat memberikan kepuasan maksimal.

b. Model Pemilihan Moda

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.

c. Pendekatan Model Pemilihan Moda

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

d. Model Pemilihan Diskret

Lebih menekankan model ini pada analisis pilihan konsumen untuk memaksimalkan kepuasannya dalam mengkonsumsi pelayanan yang diberikan oleh suatu moda transportasi pilihan.

Hal utama dalam masalah transportasi adalah adanya hubungan antara tempat dan asal tujuan, yang memperlihatkan adanya lintasan, alat angkut (kendaraan), dan kecepatan. Kesemua hal tersebut terwakilkan melalui sistem kegiatan, sistem jaringan, dan sistem pergerakan (*traffic*) yang merupakan tiga subsistem yang saling terkait yang perlu dikendalikan dan diselaraskan guna menunjang terciptanya sistem transportasi yang baik. Pola perjalanan di daerah perkotaan/*urban* dipengaruhi oleh tata letak pusat-pusat kegiatan perkotaan (permukiman, komersial, perkantoran, sekolah, rumah sakit, dan lain-lain).

Pola perjalanan dibentuk oleh tiga hal, yakni frekuensi perjalanan, tujuan perjalanan, dan moda perjalanan. Pemilihan moda atau angkutan merupakan model terpenting dalam perencanaan transportasi. Hal ini karena peran kunci dari

transportasi publik dalam berbagai kebijakan transportasi. Masalah pemilihan moda dapat dikatakan sebagai tahap terpenting dalam perencanaan dan kebijakan transportasi. Hal ini menyangkut efisiensi pergerakan di daerah perkotaan, ruang yang harus disediakan kota untuk dijadikan prasarana transportasi, dan banyaknya pilihan moda transportasi yang dapat dipilih penduduk.

Model pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui proporsi orang yang akan menggunakan setiap moda. Karakteristik alat transportasi publik yang tersedia dari tempat asal seseorang ke tempat tujuannya merupakan faktor utama dalam menentukan moda dan rute yang akan ditempuh. Pemilihan moda, model pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui proporsi orang yang akan menggunakan setiap moda. Karakteristik alat transportasi publik yang tersedia dari tempat asal seseorang ke tempat tujuannya merupakan faktor utama dalam menentukan moda dan rute yang akan ditempuh. Pemilihan moda adalah tahapan paling penting dalam proses perencanaan transportasi dalam mengambil sebuah kebijakan perencanaan (Minal dan Ravi, 2014). Pemilihan moda dinyatakan sebagai prosentase jumlah perjalanan yang dituangkan cara atau moda angkutan yang berlainan. Seorang individu memilih alternative moda dengan pertimbangan banyak tetapi selalu ada ketidakpastian yang terlibat dalam mengambil keputusan individu (Minal dan Ravi, 2014). Pemilihan moda adalah pembagian atau proporsi jumlah perjalanan ke dalam cara atau moda angkutan yang berbeda.

Untuk berpergian atau melakukan perjalanan, seseorang berhak untuk menentukan pilihan moda yang akan digunakannya sesuai dengan kemampuan dan selernya. Transportasi juga dijadikan sebagai salah satu dari perkembangan yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan manusia, terjadi perkembangan yang signifikan terhadap jumlah permintaan transportasi di setiap tahunnya (Parmana dan Prihatini 2017). Memilih moda angkutan bukanlah sebuah proses acak melainkan dipengaruhi oleh berbagai faktor penentu mutu yang melekat pada moda angkutan yang ditawarkan (atribut pelayanan), antara lain: kecepatan, kenyamanan, kesenangan atau kesukaan, biaya, kehandalan, jarak perjalanan, usia pelaku perjalanan, status

sosial ekonomi, maksud perjalanan, dan lain sebagainya. Bentuk moda transportasi secara garis besar terdiri dari angkutan pribadi, jenis moda ini memberikan kebebasan penggunaannya dalam pemakaian dan melakukan perjalanan kapan saja, dimana saja. Dalam penggunaan angkutan pribadi pengemudi bebas menentukan lintasannya sendiri selama tidak melanggar ketentuan lalu lintas yang ada (Saputra dkk. 2017). Analisis pemilihan moda ini tidak hanya menghitung banyaknya orang yang akan menggunakan suatu moda saja, tetapi sekaligus juga akan mengidentifikasi perilaku (*user*), dalam memilih dan menggunakan suatu moda tertentu dan mengabaikan moda lainnya, serta merumuskan seluruh faktor dan variabel yang dianggap secara signifikan memengaruhi perilaku (*user*), dalam menentukan pilihannya terhadap suatu moda tertentu.

Model Pemilihan Moda (*Moda Split*)

Pemilihan moda merupakan model terpenting dalam perencanaan transportasi. Tidak seorang pun yang dapat menyangkal bahwa moda angkutan umum jauh lebih efisien daripada moda angkutan pribadi. Selanjutnya jika ada pengendara yang berganti ke moda transportasi angkutan umum, maka angkutan pribadi mendapatkan keuntungan dari perbaikan tingkat pelayanan akibat pergantian moda tersebut. Oleh karena itu masalah pemilihan moda merupakan tahap terpenting dalam perencanaan dan kebijakan transportasi. Hal ini menyangkut efisiensi pergerakan di daerah perkotaan, ruang yang harus disediakan kota untuk dijadikan prasarana transportasi dan banyaknya pilihan moda transportasi yang dapat dipilih penduduk.

Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Moda (*Moda Split*)

Faktor yang mempengaruhi pemilihan moda ini dapat dikelompokkan menjadi empat, sebagaimana berikut:

1. Ciri Pengguna Jalan
2. Ciri Pergerakan
3. Ciri Fasilitas Moda Transportasi
4. Ciri Kota atau Zona

Model pemilihan moda yang baik harus mempertimbangkan semua faktor tersebut. Mudah dilihat bagaimana konsep biaya gabungan (*Generalize Cost*) dapat digunakan untuk menyatakan beberapa faktor kuantitatif. Dari semua model pemilihan moda, pemilihan moda yang digunakan sangat tergantung pada:

- a. Orang yang memilih model tersebut.
- b. Tujuan pergerakan.
- c. Jenis model yang digunakan.

2.1.3 Pembebanan Jaringan

Hasil dari Model Pembebanan Jaringan yang merupakan model terakhir pada rangkaian Model Perencanaan Transportasi Empat Tahap (MPTEP) adalah berupa: (1). satu set rute yang dilalui oleh pengguna dalam melakukan perjalanannya dari suatu titik asal (*origin*) ke suatu titik tujuan (*destination*), dan (2). jumlah volume lalu lintas yang dibebankan pada setiap rute terpilih. Hasil ini dapat digunakan untuk menggambarkan atau melihat seberapa baik kinerja sebuah jaringan jalan. Faktor utama yang berpengaruh dalam model ini adalah persepsi pengguna terhadap biaya perjalanan (dapat berupa: jarak, waktu tempuh, atau gabungan keduanya).

Metode-metode yang telah banyak dikembangkan pada dasarnya terbagi atas dua asumsi untuk persepsi pengguna terhadap biaya perjalanan. *User Equilibrium (UE) Trip Assignment Model* diformulasikan dengan persepsi biaya perjalanan bersifat pasti (deterministik). Selain *User Equilibrium (UE)*, bilangan acak juga telah diperkenalkan untuk menggambarkan distribusi persepsi pengguna individu terhadap biaya perjalanan, model ini dapat dideskripsikan dengan keseimbangan-pengguna-stokastik. Para peneliti berusaha mengembangkan metode-metode baru (terutama berbasis *Artificial Intelligence - AI*), untuk pemecahan masalah model pembebanan jaringan, hal ini dikarenakan bahwa prinsip-prinsip *User Equilibrium (UE)*, maupun SUE sudah tidak dapat lagi dikatakan realistis jika jumlah pengguna jalan semakin meningkat. Seperti diungkapkan oleh Inokuchi (2012) bahwa jika model pembebanan jaringan menggunakan prinsip Keseimbangan Wardrop I (hukum pembebanan dalam arus lalu lintas), yang harus memenuhi syarat: (1). Semua pengguna jalan dalam

melakukan perjalanannya akan selalu meminimasi biaya perjalanan, (2). semua pengguna telah memperoleh informasi yang tepat tentang kondisi lalu lintas, akan sulit terpenuhi jika jumlah pengguna jalan telah begitu banyak (terutama di daerah urban), karena tidak dapat dipastikan bahwa setiap pengguna jalan akan meminimasi biaya perjalanan atau mengetahui secara pasti informasi pada jalan yang ada, atau dikatakan bahwa *User Equilibrium* (UE), merupakan model yang harus memiliki prasyarat yang sangat kuat. Pendekatan dengan SUE juga dinyatakan kurang realistik karena tidak mungkin menyatakan biaya perjalanan secara akurat dengan pendekatan *human recognition* jika menggunakan model utilitas acak (*random utility model*).

Pemecahan masalah model pembebanan jaringan dengan metode-metode Aid dikatakan lebih realistik. Karena pada kenyataannya permasalahan transportasi (terutama pembebanan jaringan) lebih bersifat *real-life*, tidak-pasti, subyektif, dan tidak-teliti (*imprecise*). Sebagai contoh: ketika kita melakukan perjalanan, kita mengatakan bahwa waktu perjalanan dari A ke B “sekitar 10 menit”. Atau kita mengatakan bahwa “jalan C macet”. Terlihat bahwa “sekitar” atau “macet” merupakan faktor yang bersifat tidak dapat diukur dengan tepat. Metode AI yang sering digunakan untuk penyelesaian masalah pembebanan jaringan adalah metode AI adaptif atau sering disebut dengan *Computational Intelligence* (CI) seperti *Artificial Neural Network* (Jaringan Syaraf Tiruan - JST) dan *Fuzzy System* (Sistem Fuzzy – SF). Beberapa peneliti yang telah menggunakan metode-metode ini antara lain: Inokhuci (2012) melakukan pembebanan jaringan dengan mencari nilai kemungkinan antara tujuan *fuzzy* (*fuzzy goal*) dan waktu tempuh *fuzzy* (*fuzzy travel time*) untuk setiap rute, Benetti (2010) mengusulkan model bilangan segitiga *fuzzy* (*triangular fuzzy numbers* - TFN) untuk menggambarkan biaya lintasan (*path*) dan segmen (*arc*), Liu (2013) membangun himpunan *fuzzy* dari *perceived link travel time* untuk menggambarkan persepsi pengguna terhadap waktu tempuh berdasarkan kondisi lalu-lintas tertentu, dan Akiyama (2010) menggunakan bilangan-*fuzzy* (*fuzzy number*) untuk mendeskripsikan persepsi pengguna dan digunakan sebagai variabel *input* dalam *neural network*.

Model pembebanan jaringan, Pembebanan jaringan dilakukan untuk mengetahui keseimbangan antara kebutuhan dan penyediaan transportasi. Sisi kebutuhan transportasi terdiri dari sejumlah pergerakan yang terjadi dari asal (*origin*) ke tujuan (*destination*), sering dinyatakan dalam Matrik Asal Tujuan (MAT). Sisi penyediaan yaitu berupa sistem jaringan transportasi yang dinyatakan dengan ruas jalan serta biaya transportasi. Proses pembebanan jaringan transportasi jalan dilakukan dengan 3 (tiga) tahapan yaitu (Tamin, 2011): (1). Pembentukan pohon, adalah tahap mengidentifikasi beberapa set rute yang akan diperkirakan menarik bagi pembuat perjalanan; (2). Membebankan MAT ke jaringan jalan dengan proporsi yang sesuai yang menghasilkan volume pergerakan pada setiap ruas di jaringan jalan; (3). Mencari konvergensi.

2.1.4 Distribusi Perjalanan

Distribusi pergerakan akan dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya adalah: kondisi sosial ekonomi pelaku perjalanan maupun ketersediaan pilihan fasilitas pergerakan. Pendekatan hukum distribusi perjalanan mengacu untuk karakteristik permintaan perjalanan yang dibutuhkan dalam transportasi dan perencanaan kota. Dimana, hukum distribusi perjalanan mempunyai sebab-akibat dengan jumlah penduduk, asal dan tujuan serta jarak (Lenormard, Bassola, & Ramasco, 2016). Sehingga, perencanaan suatu fasilitas transportasi sangat mempengaruhi tingkat pertumbuhan perekonomian untuk mencapai sasaran pembangunan yang berkelanjutan serta berguna di semua aspek kehidupan masyarakat (Gunawan & Ormus, 2013). Selain itu, transportasi juga mempunyai hubungan erat dengan tingkat ekonomi suatu wilayah, dimana perkembangan wilayah berbanding lurus dengan kondisi kapasitas transportasinya (Kadir, 2016). Meskipun demikian, kondisi aksesibilitas dan pelayanan transportasi, seperti: biaya, dan fasilitas yang diberikan, akan mempengaruhi pengguna dalam memilih jenis transportasinya, termasuk transportasi umum (Diniels & Mulley, 2013). Hal senada juga disampaikan oleh Idris (2017) yang menyatakan tingkat kemudahan (aksesibilitas) untuk mencapai zona tujuan sangat ditentukan oleh berbagai faktor yaitu fungsi dari biaya, waktu, jarak.

Hubungan tata guna lahan dengan jarak kendaraan pun akan mempengaruhi berkembangnya suatu kondisi transportasi (Sivaramakrishnan, Russel, & Ruth, 2013).

Sebaran perjalanan merupakan jumlah (banyaknya) perjalanan yang bermula 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. Distribusi perjalanan ini sangat membantu untuk melihat dengan mudah apa yang disebut dengan pola perjalanan antar zona, dan untuk melihat pola perjalanan antar zona berupa arus pergerakan (kendaraan, penumpang dan barang) dalam area studi selama periode waktu tertentu digunakan sebuah alat yang berupa matrik berdimensi dua (baris x kolom) yang disebut dengan Matrik Pergerakan atau Matrik Asal Tujuan yang diringkas dengan MAT dalam istilah asingnya adalah *Origin-Destination Matrix* atau *O-D matrix*. Distribusi perjalanan adalah proses menghitung jumlah perjalanan yang terjadi antara satu zone dan semua zone lainnya dalam daerah studi. Pola pergerakan sering dijelaskan dalam bentuk arus pergerakan (orang, kendaraan, dan barang) yang bergerak dari zona asal ke zona tujuan didalam daerah tertentu dan selama periode tertentu. Matriks pergerakan atau matriks asal tujuan (MAT) adalah matriks berdimensi dua yang berisi informasi besarnya pergerakan antar lokasi (zona) didalam daerah tertentu. Baris menyatakan zona asal dan kolom menyatakan zona tujuan, sehingga sel matriksnya menyatakan besarnya arus dari zona asal ke zona tujuan. Terdapat beberapa metode (model matematis-statistik) untuk memperkirakan jumlah perjalanan antar zona pada periode tahun rencana jika faktor pertumbuhan telah diketahui. Yang sering dipergunakan adalah sebagai berikut:

a. Metode Faktor Pertumbuhan (*Growth Factor Model*)

Model berasumsi bahwa pola pergerakan pada saat sekarang dapat diproyeksikan ke masa mendatang dengan menggunakan tingkat pertumbuhan zona yang berbeda-beda. Terdapat lima model dalam metode Faktor Pertumbuhan ini, yaitu:

1. Model Seragam (*Uniform*)
2. Model Rata-rata (*Average*)
3. *Model Fratar*
4. *Model Detroit*
5. *Model Furness*

b. Metode Sintetis Terdapat tiga model dalam metode sintetis ini, yaitu:

1. *Model Gravity (Gravity Model)*

Model ini berasumsi bahwa ciri bangkitan dan tarikan pergerakan berkaitan dengan beberapa parameter zona asal, seperti populasi, aksesibilitas sebagai fungsi dari jarak, waktu, biaya. Sebaran perjalanan merupakan jumlah (banyaknya) perjalanan yang bermula 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. Distribusi perjalanan ini sangat membantu untuk melihat dengan mudah apa yang disebut dengan pola perjalanan antar zona. Dan untuk melihat pola perjalanan antar zona berupa arus pergerakan (kendaraan, penumpang dan barang) dalam area studi selama periode waktu tertentu digunakan sebuah alat yang berupa matrik berdimensi dua (baris x kolom) yang disebut dengan Matrik Pergerakan atau Matrik Asal Tujuan yang diringkas dengan MAT dalam istilah asingnya adalah *Origin-Destination Matrix* atau *O-D matrix*. Terdapat beberapa metode (model matematis-statistik) untuk memperkirakan jumlah perjalanan antar zona pada periode tahun rencana jika faktor pertumbuhan telah diketahui. Yang sering dipergunakan adalah sebagai berikut:

d. Metode Sintetis

Terdapat tiga model dalam metode sintetis ini, yaitu:

1. *Model Gravity (Gravity Model)*. Model ini berasumsi bahwa ciri bangkitan dan tarikan pergerakan berkaitan dengan beberapa parameter zona asal, seperti populasi, aksesibilitas sebagai fungsi dari jarak, waktu, biaya.

2. Model *Opportunity* (O)
 - *Intervening Opportunity*
 - *Competing Opportunity*
3. Model *Gravity–Opportunity* (GO)
 - a. Metode Analisa Regresi Linear
 - b. Program Linear

2.1.5 Transportasi Perkotaan (*Urban Transportation*)

Sejalan dengan meningkatnya kepadatan penduduk perkotaan, maka jumlah perjalananpun juga semakin meningkat. Apabila peningkatan tersebut tidak diikuti dengan penambahan jalan, akan mengakibatkan terjadinya ketimpangan antara penyediaan dan permintaan. Untuk mengantisipasi kebutuhan dan memperhitungkan beban, diperlukan studi tentang transportasi perkotaan (*urban transportation*) dan perumahan. Banyaknya pergerakan dan perumahan dipengaruhi oleh faktor pendapatan, pemilihan kendaraan, jumlah penduduk, serta struktur pekerjaan penduduk. Keterkaitan faktor-faktor tersebut dapat digambarkan dalam suatu model perjalanan penduduk. Seiring dengan pertambahan penduduk dan perkembangan kota, jalan jalan utamanya telah mengubah lahan pertanian di sepanjang jalan menjadi lahan terbangun, salah satunya adalah perumahan.

Munculnya perumahan-perumahan tersebut akan menambah permasalahan bahwa pembangunan jalur angkutan terutama jalur jalan darat dengan mudah dapat mengubah tata guna lahan yang ada. Jalan utama di perkotaan telah mengubah lahan di sepanjang jalan dari lahan pertanian menjadi lahan terbangun diantaranya perumahan. Munculnya perumahan-perumahan di sepanjang jalan akan menambah jumlah pergerakan, dimana pergerakan ini dapat mengganggu lalu lintas menerus, yang kemudian dapat menurunkan tingkat pelayanan jalan. Penurunan tingkat layanan tersebut berlangsung sampai pada macetnya lalu lintas jalan, terutama pada saat jam sibuk. Sementara itu, pemerintah daerah diduga tidak dapat memperkirakan dampak jalan sebagai jalan arteri primer, jika di sepanjang jalan tersebut dibangun

perumahan-perumahan. Salah satu penyebabnya adalah tidak adanya standar untuk menghitung jumlah pergerakan yang akan dihasilkan oleh suatu perumahan.

Transportasi Perkotaan, Penelaahan transportasi perkotaan merupakan hal yang penting dalam proses perencanaan perangkutan, karena dengan mengetahui transportasi perkotaan, maka jumlah perjalanan tiap trip zona pada masa yang akan datang dapat diperkirakan. Transportasi Perkotaan adalah banyaknya perjalanan yang ditimbulkan oleh suatu zona atau daerah per satuan waktu. Waktu perjalanan bergantung pada kegiatan kota, karena penyebab perjalanan adalah adanya kebutuhan manusia untuk melakukan kegiatan dan mengangkut barang kebutuhannya. Setiap suatu kegiatan pergerakan mempunyai zona asal dan tujuan, dimana asal merupakan zona yang menghasilkan perilaku pergerakan, sedangkan tujuan adalah zona yang menarik pelaku kelakukan kegiatan. Jadi terdapat dua pembangkit perjalanan, yaitu :

1. Trip Production = jumlah perjalanan yang dihasilkan suatu zona
2. Trip Attraction = jumlah perjalanan yang ditarik oleh suatu zona

Trip production digunakan untuk menyatakan bangkitan perjalanan zona perumahan, dan trip production digunakan untuk menyatakan transportasi perkotaan pada saat sekarang, sehingga dapat digunakan untuk melakukan prediksi di masa mendatang.

1. Jenis-Jenis Perjalanan

Beberapa definisi yang dapat membantu dalam menjelaskan jenis-jenis perjalanan adalah (Sinaga,2010 : 114) :

- a. Perjalanan didefinisikan sebagai suatu perjalanan satu arah dari titik asal ke titik tujuan. Biasanya diprioritaskan pada perjalanan yang menggunakan moda kendaraan bermotor.
- b. Perjalanan *Home-Based*, yaitu perjalanan yang menunjukkan bahwa rumah dan pembuat perjalanan merupakan asal dan tujuan dari perjalanan.
- c. Perjalanan *Non Home-Based*, yaitu suatu perjalanan yang menunjukkan bahwa salah satu tujuan dari perjalanan bukanlah rumah pelaku perjalanan.

- d. Produksi perjalanan (*Trip Production*), merupakan perjalanan yang didefinisikan sebagai awal dan akhir dari sebuah perjalanan Home-Based atau sebagai awal dari sebuah perjalanan Non Home-Based
 - e. Tarikan perjalanan (*Trip Attraction*), perjalanan ini didefinisikan sebagai perjalanan yang tidak berakhir di rumah bagi perjalanan yang bersifat Home-Based atau sebagai tujuan dari suatu perjalanan Non Home-Based
 - g. Transportasi Perkotaan (*urban transportation*), didefinisikan sebagai total jumlah perjalanan yang ditimbulkan oleh rumah tangga dalam suatu zona, baik Home Based maupun Non Home-Based
2. Klasifikasi Pergerakan / perjalanan
- Klasifikasi pergerakan terdiri dari (Sinaga, 2010 : 114) :
- a. Maksud Perjalanan Dalam kasus perjalanan Home-Based, terdapat lima kategori tujuan pergerakan, yaitu pergerakan kerja, pergerakan sekolah, pergerakan belanja, pergerakan sosial dan rekreasi, serta pergerakan lainnya
 - b. Karakteristik Orang Klasifikasi lainnya adalah perilaku perjalanan individu. Perilaku ini dipengaruhi oleh karakteristik sosial dan ekonomi. Kategori yang digunakan adalah tingkat pendapatan, kepemilikan mobil, ukuran rumah tangga (jumlah anggota keluarga).
3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Pergerakan Faktor – faktor yang mempengaruhi jumlah pergerakan menurut beberapa literature adalah :
- a. Faktor-faktor yang biasanya diusulkan untuk pertimbangan dalam beberapa studi perjalanan rumah tangga adalah pendapatan, kepemilikan mobil, struktur rumah tangga, ukuran rumah tangga (Sinaga, 2013:116).
 - b. Faktor yang mempengaruhi produksi pergerakan adalah kondisi sosial ekonomi, seperti banyaknya anggota keluarga yang bekerja dan penghasilan keluarga, pola guna lahan dan pembangunan, serta daya hubung (Daniel & Warners, 2013 : 187-188).

- c. Faktor yang mempengaruhi bangkitan perjalanan adalah tipe rumah, luas perumahan, jumlah unit rumah, dan ketersediaan fasilitas sosial di dalam perumahan.

Transportasi Perkotaan (*urban transportation*) adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan atau jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona (Tamin, 2011). Transportasi perkotaan digunakan untuk menyatakan perjalanan pada masa sekarang, yang akan digunakan untuk meramalkan pergerakan pada masa mendatang.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Transportasi Perkotaan (urban transportation)

- a. Penggunaan tanah
 - 1) Rencana penggunaan tanah berhubungan dengan tempat tinggal
 - 2) Penggunaan tanah industrial dan komersial
 - 3) Penggunaan tanah untuk kegiatan pendidikan dan rekreasi
- b. Perumahan dan Keluarga
 - 1) Ukuran keluarga
 - 2) Pemilikan kendaraan bermotor
 - 3) Pendapatan keluarga
 - 4) Jumlah anggota Keluarga yang sudah bekerja/sekolah
- c. Faktor - faktor lain yang mempengaruhi transportasi perkotaan
 - 1) Struktur umur populasi
 - 2) Tingkat urbanisasi

2.1.6 Penelitian Terdahulu

Pada umumnya penelitian terdahulu menggunakan beberapa variabel yang berbeda, pemilihan moda, pembebanan jaringan, distribusi perjalanan sebagai variabel independen di setiap masing – masing di penelitian terdahulu, peneliti mengambil satu variabel dan di kembangkan pada penelitian ini dengan tempat dan

sasaran responden yang berbeda. Berharap dengan pengembangan penelitian ini terdapat perbedaan hasil dimana kedua variabel yang digunakan dapat saling mempengaruhi dan menghasilkan kesimpulan yang baik dan bermanfaat.

1. Rujukan Jurnal Penelitian Untuk Variabel Pemilihan Moda.

Pada tabel 2.1 dijelaskan tentang penelitian terdahulu dijelaskan secara ringkas jurnal penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Penelitian berfokus pada variabel pemilihan moda.

Tabel 2.1 Rujukan Untuk Penelitian Pemilihan Moda

Judul / artikel	Model Pemilihan Moda Antara Mobil Pribadi Dan Bis Transjogja Akibat Penerapan Biaya Kemacetan
Penulis	Gito Sugiyanto, Siti Malkhamah
Sumber	Jurnal Transportasi Vol. 9 No. 2 Desember 2009 97-106 Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada Variabel pemilihan moda <ol style="list-style-type: none"> 1. Model pemilihan moda 2. Pendekatan model pemilihan moda 3. Model pemilihan diskret
Metode analisis	Analisis diskriptif
Hasil penelitian	Pemilihan moda sangat sulit dimodel, walaupun hanya 2 (dua) buah moda yang akan digunakan (umum atau pribadi). Ini disebabkan banyaknya faktor yang sulit dikuantifikasi,

	<p>misalnya kenyamanan, keamanan, keandalan atau ketersediaan mobil pada saat diperlukan. Dengan lebih dari 2 (dua) moda proses pemilihan menjadi semakin sulit. Pemilihan moda juga mempertimbangkan pergerakan yang menggunakan lebih dari satu moda dalam perjalanan (multimoda).</p> <p>Model pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui proporsi orang yang akan menggunakan setiap moda. Karakteristik alat transportasi publik yang tersedia dari tempat asal seseorang ke tempat tujuannya merupakan faktor utama dalam menentukan moda dan rute yang akan ditempuh. Menurut Jotin dan Lall (2015), moda perjalanan yang dipilih juga tergantung pada beberapa faktor seperti tujuan perjalanan, jarak tempuh perjalanan, dan penghasilan pelaku perjalanan yang kemudian di pertimbangkan pula faktor - faktor turunan yang lainnya dari ketiga faktor yang telah disebutkan sebelumnya, antara lain faktor biaya perjalanan dan waktu perjalanan. Pilihan moda adalah pembagian atau proporsi jumlah perjalanan ke dalam cara atau moda</p>
--	--

	angkutan yang berbeda.
Hubungan dengan penelitian	Variabel pemilihan moda dalam penelitian terdahulu sebagai rujukan untuk variabel pemilihan moda pada penelitian ini

2. Rujukan Jurnal Untuk Penelitian Pembebanan Jaringan

Pada tabel 2.2 dijelaskan tentang penelitian terdahulu dijelaskan secara ringkas jurnal penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang di lakukan. Penelitian ini berfokus pada variabel pembebanan jaringan.

Tabel 2.2 Rujukan Penelitian Untuk Variabel Pembebanan Jaringan

Judul / artikel	Kajian Model Pembebanan Jaringan Dengan Fuzzy System
Penulis	Nindy Cahyo Kresmanto, Ofyar Z Tamin
Sumber	Jurnal Transportasi Vol. 6 N0. 2 Desember 2016 Fakultas Teknik Sipil Dan Lingkungan Institute Teknologi Bandung. Variabel Pembebanan jaringan <ol style="list-style-type: none"> 1. Satu set rute 2. Jumlah volume 3. Persepsi pengguna terhadap perjalanan
Metode analisis	peserpsi pengguna terhadap biaya perjalanan

<p>Hasil penelitian</p>	<p>Model pembebanan jaringan, Pembebanan jaringan dilakukan untuk mengetahui keseimbangan antara kebutuhan dan penyediaan transportasi. Sisi kebutuhan transportasi terdiri dari sejumlah pergerakan yang terjadi dari asal (<i>origin</i>) ke tujuan (<i>destination</i>), sering dinyatakan dalam Matrik Asal Tujuan (MAT). Sisi penyediaan yaitu berupa sistem jaringan transportasi yang dinyatakan dengan ruas jalan serta biaya transportasi. Proses pembebanan jaringan transportasi jalan dilakukan dengan 3 (tiga) tahapan yaitu (Tamin, 2011): (1). Pembentukan pohon, adalah tahap mengidentifikasi beberapa set rute yang akan diperkirakan menarik bagi pembuat perjalanan; (2). Membebaskan MAT ke jaringan jalan dengan proporsi yang sesuai yang menghasilkan volume pergerakan pada setiap ruas di jaringan jalan; (3). Mencari konvergensi.</p>
<p>Hubungan dengan penelitian</p>	<p>Variabel pembebanan jaringan dalam penelitian terdahulu sebagai rujukan untuk variabel pembebanan jaringan untuk penelitian ini</p>

3. Rujukan Jurnal Penelitian Untuk Variabel Distribusi Perjalanan

Pada tabel 2.3 dijelaskan tentang penelitian terdahulu berkaitan dengan penelitian yang dilakukan saat ini. Penelitian ini berfokus pada variabel distribusi perjalanan.

Tabel 2.3 Rujukan Penelitian Untuk Variabel Distribusi Perjalanan

Judul / artikel	Analisis Bangkitan Perjalanan Dan Trip Distribution Di Surabaya Utara
Penulis	Ibnu Sholichin
Sumber	Jurnal Teknik Sipil Vol. 1 No. 2 November 2011 Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran” Jawa Timur Variabel distribusi perjalanan 1. Metode sintesis 2. Metode faktor pertumbuhan 3. Model gravity
Metode analisis	Analisis Regresi Linear, Analisis Katagori / Klasifikasi Silang
Hasil penelitian	Pendekatan hukum distribusi perjalanan mengacu untuk karakteristik permintaan perjalanan yang dibutuhkan dalam transportasi dan perencanaan kota. Dimana, hukum distribusi perjalanan mempunyai sebab-akibat dengan jumlah penduduk, asal dan tujuan serta jarak (Lenormard, Bassola, & Ramasco, 2016). Sehingga, perencanaan suatu fasilitas transportasi

	<p>sangat mempengaruhi tingkat pertumbuhan perekonomian untuk mencapai sasaran pembangunan yang berkelanjutan serta berguna di semua aspek kehidupan masyarakat (Gunawan & Ormus, 2013). Selain itu, transportasi juga mempunyai hubungan erat dengan tingkat ekonomi suatu wilayah, dimana perkembangan wilayah berbanding lurus dengan kondisi kapasitas transportasinya (Kadir,2016). Meskipun demikian, kondisi aksesibilitas dan pelayanan transportasi, seperti: biaya, dan fasilitas yang diberikan, akan mempengaruhi pengguna dalam memilih jenis transportasinya, termasuk transportasi umum (Diniels & Mulley, 2013). Hal senada juga disampaikan oleh Idris (2017),yang menyatakan tingkat kemudahan (aksesibilitas) untuk mencapai zona tujuan sangat ditentukan oleh berbagai faktor yaitu fungsi dari biaya, waktu, jarak. Hubungan tata guna lahan dengan jarak kendaraan pun akan mempengaruhi berkembangnya suatu kondisi transportasi (Sivaramakrishnan, Russel, & Ruth, 2013).</p>
--	--

Hubungan dengan penelitian	Variabel distribusi perjalanan dalam penelitian terdahulu sebagai rujukan untuk variabel distribusi perjalanan pada penelitian ini
----------------------------	--

4. Rujukan Jurnal Penelitian Untuk Variabel Transportasi Perkotaan

Pada tabel 2.4 dijelaskan tentang penelitian terdahulu secara ringkas jurnal penelitian yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Penelitian ini berfokus pada variabel transportasi perkotaan.

Tabel 2.4 Rujukan Penelitian Untuk Variabel Transportasi Perkotaan.

Judul / artikel	Studi Permodelan Bangkitan Perjalanan Di Perkotaan
Penulis	Robby Gunawan Yahya
Sumber	Jurnal Teknik Sipil Vol. 3 No. 1 April 2007 1-102 Variabel bangkitan perjalanan 1. Jnis – jenis perjalanan 2. Klasifikasi pergerakan 3. Faktor-faktor yang mempengaruhi pergerakan
Metode analisis	Analisis regresi linear
Hasil penelitian	Urban Transportation, Penelaahan urban transportation merupakan hal yang penting dalam proses perencanaan perangkutan, karena dengan mengetahui bangkitan perjalanan, maka jumlah perjalanan tiap trip zona pada

masa yang akandatang dapat diperkirakan. Urban transportation adalah banyaknya perjalanan yang ditimbulkan oleh suatu zona atau daerah per satuan waktu. Waktu perjalanan bergantung pada kegiatan kota, karena penyebab perjalanan adalah adanya kebutuhan manusia untuk melakukan kegiatan dan mengangkut barang kebutuhannya. Setiap suatu kegiatan pergerakan mempunyai zona asal dan tujuan, dimana asal merupakan zona yang menghasilkan perilaku pergerakan, sedangkan tujuan adalah zona yang menarik pelaku kelakuan kegiatan. Jadi terdapat dua pembangkit perjalanan, yaitu :

1. Trip Production = jumlah perjalanan yang dihasilkan suatu zona
2. Trip Attraction = jumlah perjalanan yang ditarik oleh suatu zona

Trip production digunakan untuk menyatakan bangkitan perjalanan zona perumahan, dan trip production digunakan untuk menyatakan bangkitan perjalanan pada saat sekarang, sehingga dapat digunakan untuk melakukan

	prediksi di masa mendatang.
Hubungan dengan penelitian	Variabel urban transportation dalam penelitian terdahulu sebagai rujukan untuk variabel urban transportation pada penelitian ini

2.2 Hipotesis

Hipotesis merupakan suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian, sampai terbukti melalui data yang terkumpul. Dikatakan sementara karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang di peroleh melalui pengumpulan data. Jadi hipotesis juga dapat dinyatakan sebagai jawaban teoritis terhadap rumusan masalah penelitian dan belum ada jawaban empiris. Hipotesis berfungsi sebagai pegangan sementara atau jawaban sementara, yang menghendaki pembuktian baik dalam kenyataan, (*empirical verification*), percobaan (*experimentation*), maupun praktek (*implementation*).

Menurut Augusty Ferdinand, (2014) hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian yang di kembangkan dari teori dan hasil penelitian yang relevan dalam bidang ilmu utama.

Priyono, (2016) menyebutkan dalam bukunya bahwa hipotesis merupakan proposisi yang akan di uji kebenarannya, atau merupakan jawaban sementara atas pertanyaan peneliti. Hipotesis dalam penelitian kuantitatif dapat dapat berupa hipotesis satu variabel dan hipotesis dua atau lebih variabel yang di kenal sebagai hipotesis kausal. Dalam penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif, hipotesis harus selalu ada. Sedangkan penelitian yang menggunakan pendekatan kualitatif biasanya tidak terdapat hipotesis, suatu hipotesis yang baik memiliki ciri-ciri:

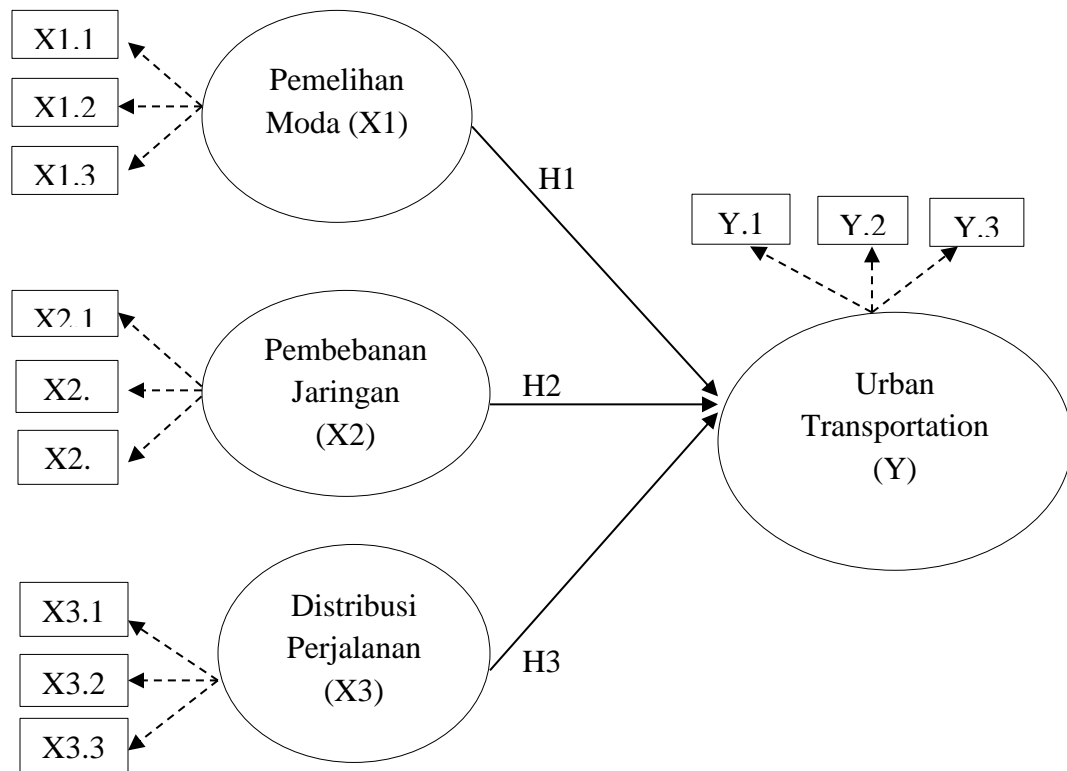
1. Bisa diterima dengan akal sehat
2. Konsisten dengan teori dan fakta yang telah diketahui
3. Rumusannya dinyatakan sedemikian rupa sehingga dapat diuji dan ditemukan salah benarnya.
4. Dinyatakan dalam perumusan yang sederhana dan jelas
5. Harus dinyatakan dalam bentuk kalimat pernyataan.

Pengujian hipotesis dimaksudkan untuk memutuskan apakah akan menerima dan menolak. Hipotesis berdasarkan pada data yang diperoleh dari sampel. Dalam penelitian ini, hipotesis dikemukakan dengan tujuan untuk mengarahkan serta memberi pedoman bagi penelitian yang akan dilakukan. Apabila ternyata hipotesis tidak terbukti dan berarti salah, maka masalah dapat dipecahkan dengan kebenaran yang di tentukan dari keputusan yang berhasil dijalankan selama ini. Adapun hipotesis yang di ajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

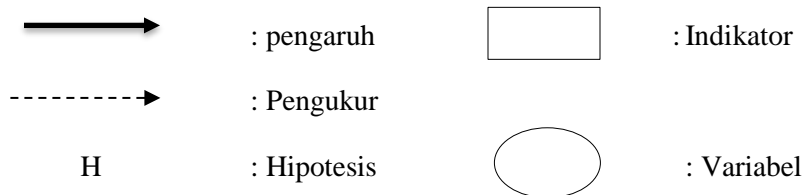
- H1** = Diduga pemelihan moda berpengaruh positif dan signifikan terhadap transportasi perkotaan (*urban transportation*) di Kecamatan Pedurungan Kota Semarang
- H2** = Diduga pembebanan jaringan berpengaruh positif dan signifikan terhadap transportasi perkotaan (*urban transportation*) di Kecamatan Pedurungan Kota Semarang
- H3** = Diduga distribusi perjalanan berpengaruh positif dan signifikan terhadap transportasi perkotaan (*urban transportation*) di Kecamatan Pedurungan Kota Semarang.

2.3 Kerangka Pemikiran

Adapun kerangka pemikiran yang akan digunakan dalam skripsi ini akan digambarkan dalam diagram berikut :



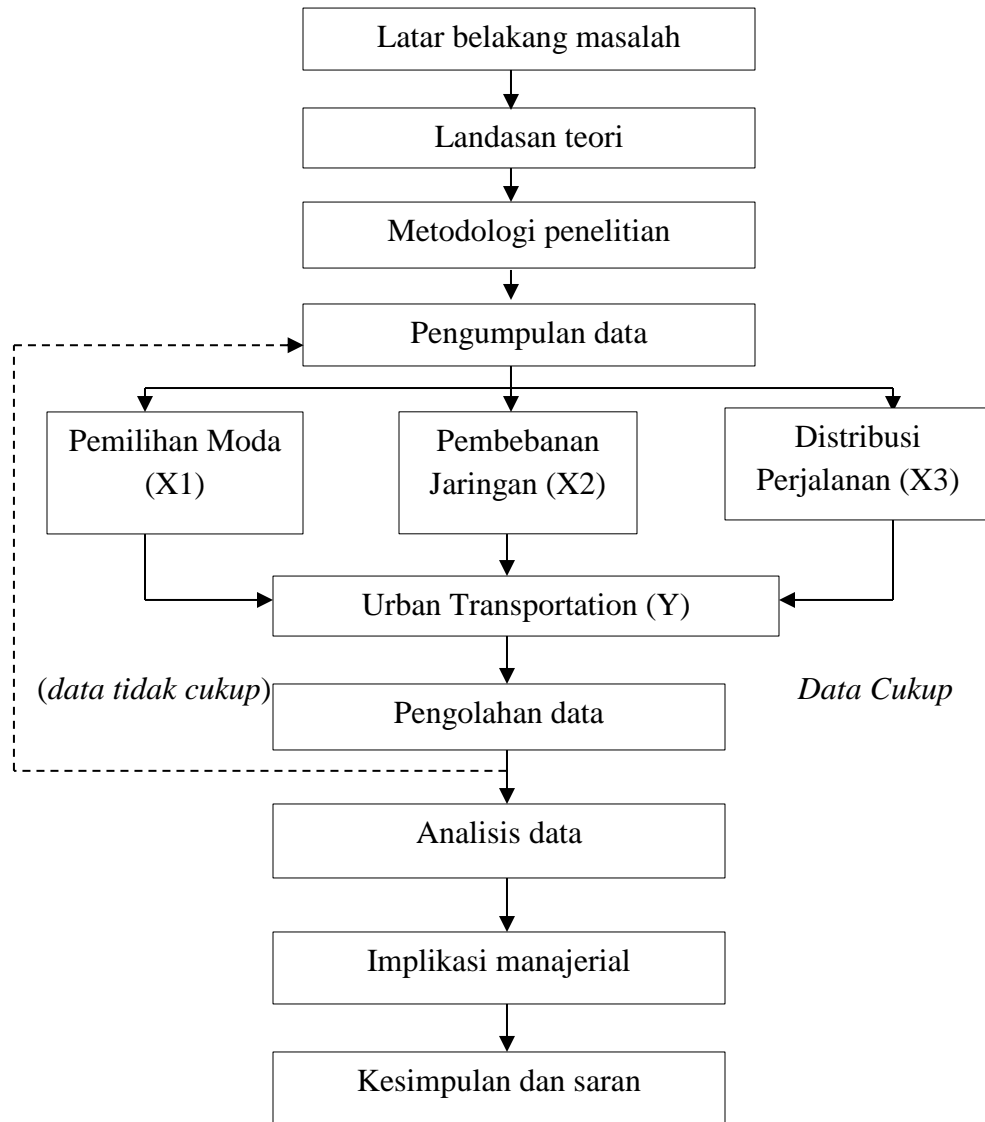
Keterangan :



Variabel dan indikator yang dikembangkan dalam penelitian ini meliputi :

1. Indikator – indikator pemilihan moda menurut Dewi 2009 antara lain :
 - X1.1 = Model Pemilihan Moda
 - X1.2 = pendekatan model pemilihan moda
 - X1.3 = model pemilihan diskret
2. Indikator – indikator pembebanan jaringan menurut Inokuchi 2002 antara lain:
 - X2.1 = satu set rute
 - X2.2 = jumlah volume
 - X2.3 = persepsi pengguna terhadap perjalanan
3. Indikator – indikator distribusi perjalanan menurut Sivaramakishnan, Russel & Ruth, 2013 antara lain :
 - X3.1 = metode sintesis
 - X3.2 = metode faktor pertumbuhan
 - X3.3 = model grafity
4. Indikator – indikator transportasi perkotaan (*urban transportation*) menurut Willumsen 1990 antara lain :
 - Y1 = jenis – jenis perjalanan
 - Y2 = klasifikasi pergerakan
 - Y3 = faktor – faktor yang mempengaruhi pergerakan

2.4 Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Penelitian



Gambar 2.1
Diagram Alur Penelitian