

BAB 3

LANDASAN TEORI

3.1 Sistem Transportasi

Tujuan dasar para perencana transportasi adalah memperkirakan jumlah serta lokasi kebutuhan akan transportasi (misalnya menentukan total pergerakan, baik untuk angkutan umum maupun angkutan pribadi) pada masa mendatang atau pada tahun rencana yang akan digunakan untuk berbagai kebijakan investasi perencanaan transportasi (Tamin, 2000).

Sistem transportasi perkotaan terdiri dari bermacam kegiatan semacam bekerja, sekolah, berolahraga, belanja, serta bertamu yang berlangsung di atas sebidang tanah (kantor, pabrik, pertokoan, rumah, dan lain- lain). Potongan lahan ini biasa disebut tata guna lahan. (Rahmawati, 2017), guna penuhi kebutuhannya, manusia melaksanakan perjalanan di antara tata guna lahan tersebut dengan memakai sistem jaringan transportasi (misalnya berjalan kaki ataupun naik bus). Perihal ini memunculkan pergerakan arus manusia, kendaraan, serta barang. Pergerakan lalu lintas muncul sebab adanya proses pemenuhan kebutuhan. Tiap tata guna lahan ataupun sistem kegiatan memiliki tipe aktivitas tertentu yang akan membangkitkan pergerakan serta menarik pergerakan dalam proses pemenuhan kebutuhan. Sebagai contoh, besarnya jumlah perjalanan yang terjadi ke pusat perdagangan akan sebanding dengan intensitas kegiatan kawasan perdagangan itu sendiri, baik dilihat dari tingkatan pelayanan ataupun tipe kegiatan yang terjalin di dalamnya. Dengan kata lain, jumlah serta pola perjalanan yang terjalin dalam kota ataupun bisa disebut dengan pola bangkitan serta tarikan perjalanan bergantung pada 2 aspek tata guna lahan:

- a. Jenis tata guna lahan (jenis penggunaan lahan).
- b. Jumlah aktivitas dan intensitas pada tata guna lahan tersebut.

(Ridha, 2019)

Berbagai macam interaksi diakibatkan oleh pergerakan arus manusia, kendaraan, dan barang. Sasaran umum perencanaan transportasi adalah membuat interaksi tersebut menjadi semudah dan seefisien mungkin. Cara perencanaan transportasi

untuk mencapai sasaran umum itu antara lain dengan menetapkan kebijakan tentang hal berikut ini:

a. Sistem kegiatan

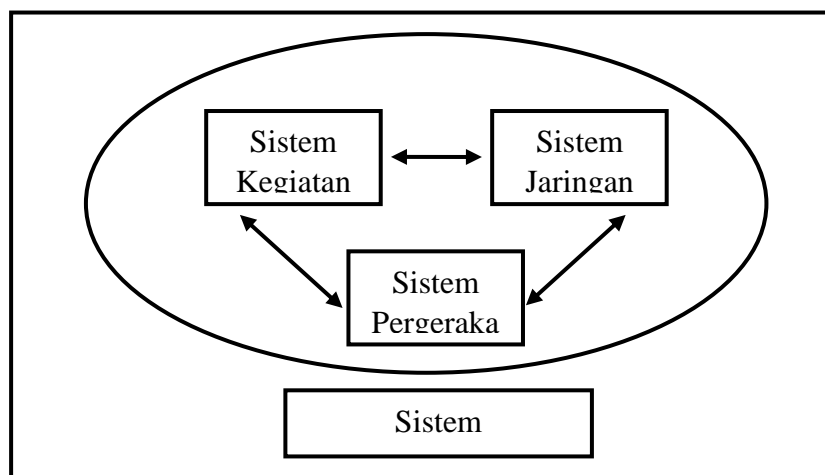
Rencana tata guna lahan yang baik (lokasi toko, sekolah, perumahan, pekerjaan, dan lain-lain yang benar) dapat mengurangi kebutuhan akan perjalanan yang panjang sehingga membuat interaksi menjadi lebih mudah. Perencanaan tata guna lahan biasanya memerlukan waktu cukup lama dan tergantung pada badan pengelola yang berwenang untuk melaksanakan rencana tata guna lahan tersebut.

b. Sistem jaringan

Hal yang dapat dilakukan misalnya meningkatkan kapasitas pelayanan prasarana yang ada: melebarkan jalan, menambah jaringan jalan baru, dan lain-lain.

c. Sistem pergerakan

Hal yang dapat dilakukan antara lain mengatur teknik dan manajemen lalu lintas (jangka pendek), fasilitas angkutan umum yang lebih baik (jangka pendek dan menengah), atau pembangunan jalan (jangka panjang).



Gambar 3.1 Sistem Transportasi Makro

Sumber: Tamin, 2000

Sesuai dengan GBHN 1993, dalam usaha guna menjamin terwujudnya sistem pergerakan yang nyaman, aman, mudah, murah, profesional, serta cocok dengan lingkungannya, hingga dalam sistem transportasi makro ada sistem mikro tambahan yang lain yang disebut sistem kelembagaan yang meliputi individu, kelompok,

lembaga, serta lembaga pemerintah dan swasta yang ikut serta secara langsung ataupun tidak langsung dalam tiap sistem mikro tersebut.

3.2 Perencanaan Transportasi

Perencanaan transportasi merupakan bagian yang tidak terpisahkan dan perencanaan kota atau perencanaan daerah. Rencana kota atau daerah tanpa mempertimbangkan keadaan atau pola transportasi yang akan terjadi sebagai akibat rencana itu sendiri akan menghasilkan kesemrawutan lalu lintas dikemudian hari (Tamin, 2000).

Perencanaan transportasi tanpa pengendalian tata guna lahan merupakan mubazir sebab perencanaan transportasi pada dasarnya merupakan usaha guna mengantisipasi kebutuhan akan pergerakan di masa mendatang. Tamin, menjabarkan bila kebutuhan akan pergerakan bersifat sebagai kebutuhan turunan. Jika perihal ini bisa dijelaskan sebagai berikut. Seperti kita tahu pergerakan terjadi sebab terdapatnya proses pemenuhan kebutuhan. Pemenuhan kebutuhan ialah kegiatan yang umumnya dilakukan tiap hari misalnya pemenuhan kebutuhan akan pekerjaan, pendidikan, kesehatan serta berolahraga. Kita sesungguhnya tidak perlu bergerak jika semua kebutuhan tersebut ada di tempat kita berada (tempat tinggal).

3.3 Konsep Perencanaan Transportasi

Menurut Tamin (2000), konsep perencanaan transportasi telah berkembang hingga saat ini, dan yang paling populer adalah model perencanaan 4 (empat) tahap. Model ini memiliki beberapa seri sub-model yang masing - masing harus dilakukan secara terpisah dan berurutan. Sub-model itu dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Aksesibilitas

Aksesibilitas menurut Black dan Ofyar Z. Tamin dalam Priyambodo (2011) adalah konsep yang menggabungkan sistem pengaturan tata guna lahan secara geografis dengan sistem jaringan transportasi yang menghubungkannya. Aksesibilitas adalah suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan mengenai cara lokasi atau tata guna lahan berinteraksi satu sama lain dan “mudah” atau “susah” nya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi.

- b. *Bangkitan dan Tarikan Pergerakan (Trip Generation)*
Bangkitan dan tarikan pergerakan adalah tahapan permodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona.
- c. *Sebaran Pergerakan (Trip Distribution)*
Sebaran pergerakan sangat berkaitan dengan bangkitan pergerakan, bangkitan pergerakan memperlihatkan banyaknya lalu lintas yang dibangkitkan oleh setiap tata guna lahan sedangkan sebaran pergerakan menjelaskan ke mana dan dari mana lalu lintas tersebut.
- d. *Pemilihan Moda (Moda Aplit, Moda Choice)*
Jika terjadi interaksi antara 2 (dua) tata guna lahan dalam suatu kota, maka seseorang akan memutuskan bagaimana interaksi tersebut akan dilakukan. Dalam kebanyakan kasus, pilihan pertama adalah dengan menggunakan jaringan selular (karena pilihan ini dapat menghindarkan dari terjadinya perjalanan). Keputusan harus ditetapkan dalam hal pemilihan moda, secara sederhana moda berkaitan dengan jenis transportasi yang digunakan. Salah satu pilihannya adalah dengan berjalan kaki atau menggunakan kendaraan. Jika menggunakan kendaraan, pilihannya adalah kendaraan pribadi atau kendaraan umum. Jika terdapat lebih dari satu jenis moda, maka yang dipilih adalah yang memiliki rute terpendek, tercepat atau terekonomis.
- e. *Pemilihan Rute (Route Choice)*
Dalam kasus ini, pemilihan moda dan rute dilakukan bersama - sama. Untuk angkutan umum, rute ditentukan berdasarkan moda transportasi. Untuk kendaraan pribadi, diasumsikan bahwa orang akan memilih moda transportasinya dulu kemudian rutenya. Seperti pemilihan moda, pemilihan rute juga tergantung pada alternatif terpendek, tercepat, termurah, dan diasumsikan bahwa pemakai jalan mempunyai informasi yang cukup (misalnya tentang kemacetan jalan) sehingga mereka dapat menentukan rute terbaik.

f. Arus Lalu Lintas Dinamis

Arus lalu lintas berinteraksi dengan sistem jaringan transportasi. Jika arus lalu lintas meningkat pada ruas jalan tertentu, waktu tempuh pasti bertambah (karena kecepatan menurun). Arus maksimum yang dapat melewati suatu ruas jalan biasa disebut kapasitas ruas jalan tersebut. Arus maksimum yang dapat melewati suatu titik (biasanya pada persimpangan dengan lampu lalu lintas) biasa disebut arus jenuh.

3.4 Hubungan Transportasi dan Penggunaan lahan

Bangkitan perjalanan (*Trip Generation*) berhubungan dengan penentuan jumlah perjalanan keseluruhan yang dibangkitkan oleh suatu kawasan. Dalam kaitan antar aktivitas manusia dan antar wilayah ruang sangat berperan dalam menciptakan perjalanan (Manoppo & Sendow, 2011).

1. Model Interaksi Transportasi dan Penggunaan Lahan

Bangkitan peregrakan bukan saja beragam dalam jenis tata guna lahan. Makin tinggi tingkat aktivias suatu tata guna lahan, makin tinggi pula tingkat kemampuannya dalam menarik lalulintas (Manoppo & Sendow, 2011).

2. Penggunaan Lahan Ditinjau Dari Sistem Kegiatan

Sistem kegiatan secara komprehensif dapat diartikan sebagai suatu upaya untuk memahami pola-pola perilaku dari perorangan, lembaga yang mengakibatkan terciptanya pola-pola keruangan didalam wilayah. Perorangan ataupun kelompok masyarakat selalu mempunyai nilai-nilai tertentu terhadap penggunaan setiap lahan (Yunus, 2005).

3.5 Konsep Pemodelan

Model dapat didefinisikan sebagai bentuk penyederhanaan suatu realita (atau dunia yang sebenarnya) atau alat bantu atau media yang dapat digunakan untuk mencerminkan dan menyederhanakan suatu realita (dunia sebenarnya) secara terukur (Tamin, 2000). Semua pemodelan merupakan penyederhanaan realita untuk mendapatkan tujuan tertentu yaitu penjelasan dan pengertian yang lebih mendalam serta untuk kepentingan peramalan (J. de D Ortuzar & L 6 Willumsen 1990). Model

memungkinkan untuk mendapatkan penilaian yang cepat terhadap alternatif-alternatif transportasi dalam suatu daerah (Morlok, 1991).

Model ini dapat digunakan untuk mencerminkan hubungan antara sistem tata guna lahan (kegiatan) dengan sistem prasarana transportasi (jaringan) dengan menggunakan beberapa seri fungsi atau persamaan (model matematik). Model tersebut dapat menerangkan cara kerja sistem dan hubungan keterkaitan antar sistem secara terukur. Menurut Black (1981), salah satu alasan penggunaan model matematik untuk mencerminkan sistem tersebut adalah karena matematik.

Beberapa hal penting dari spesifikasi model yang perlu diperhatikan yaitu faktor dalam pemodelan transportasi adalah sebagai berikut:

a. Struktur model

Struktur dari model tersebut, dan dengan metodologi yang sudah berkembang mungkin membentuk model dengan banyak peubah atau variabel.

b. Bentuk fungsional

Pemecahan dengan bentuk tidak linier akan dapat mencerminkan realita secara lebih tepat, tetapi membutuhkan sumber daya dan teknik proses pengkalibrasian model tersebut.

c. Spesifikasi peubah

Peubah yang dapat digunakan serta hubungan antar peubah dalam suatu model harus dipertimbangkan, sehingga diperlukan proses tertentu dalam menentukan peubah yang dominan, antara lain dengan proses kalibrasi dan pengabsahan.

3.6 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan

3.6.1 Pengertian

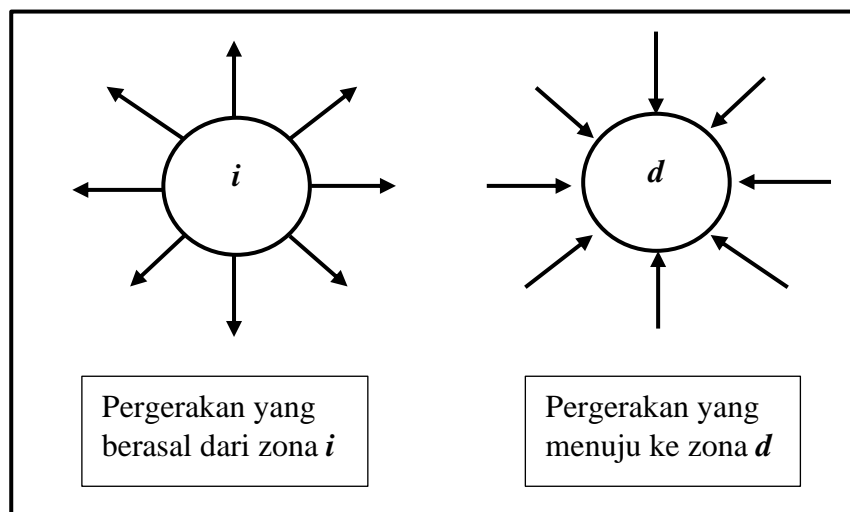
Berdasarkan Perda Tanah Laut no 1 tahun 2016 tentang analisis dampak lalu lintas, bangkitan/tarikan lalu lintas adalah jumlah kendaraan masuk dan keluar rata-rata perhari atau selama jam puncak yang dibangkitkan oleh suatu kegiatan dan/atau usaha. Bangkitan pergerakan adalah tahapan permodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona (Tamin, 2000).

Pergerakan lalu lintas merupakan fungsi tata guna lahan yang menghasilkan pergerakan lalu lintas.

Tarikan pergerakan adalah jumlah pergerakan/perjalanan yang menuju lokasi tertentu. Tahapan ini biasanya menggunakan data berbasis zona untuk memodelkan besarnya pergerakan yang terjadi, misalnya tata guna lahan, pemilik kendaraan, populasi, jumlah pekerja, kepadatan penduduk, pendapatan, dan juga moda transportasi. Tarikan pergerakan digunakan untuk suatu pergerakan yang berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan atau tujuan bukan rumah atau pergerakan yang tertarik oleh pergerakan yang berbasis bukan rumah (Irnanto, 2019). Bangkitan lalu lintas ini mencakup:

- a. Lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi, disebut juga bangkitan perjalanan.
- b. Lalu lintas yang menuju lokasi, disebut juga sebagai tarikan perjalanan.

Bangkitan dan tarikan pergerakan terlihat secara diagram pada Gambar 2.2.



Gambar 3.2 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan

Sumber: Tamin (2000)

Hasil keluaran dari perhitungan bangkitan dan tarikan lalu lintas berupa jumlah kendaraan, orang, ataupun angkutan barang persatuan waktu, misalnya kendaraan/jam. Kita bisa dengan mudah menghitung jumlah orang ataupun kendaraan yang masuk atau keluar dari suatu luas tanah tertentu dalam satu hari (ataupun satu jam) guna memperoleh bangkitan dan tarikan pergerakan. Bangkitan dan tarikan lalu

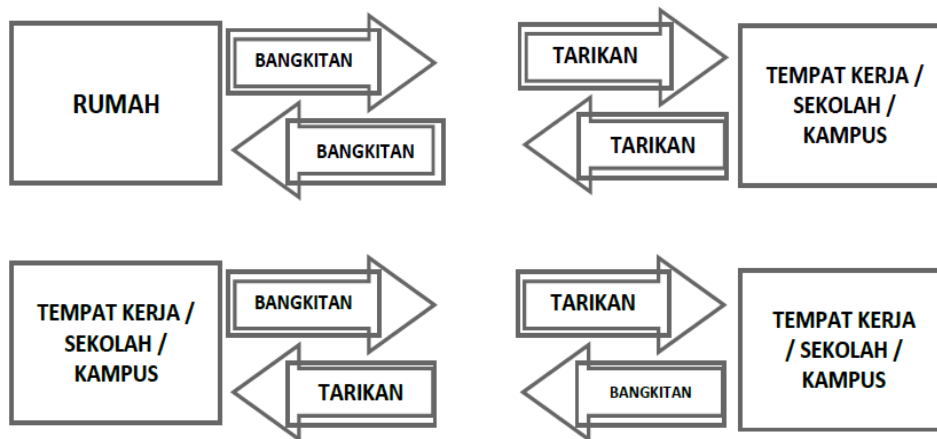
lintas tersebut bergantung pada 2 aspek tata guna lahan ialah jenis tata guna lahan serta jumlah kegiatan (serta intensitas) pada tata guna lahan tersebut (Ridha, 2019).

Model tarikan pergerakan memerlukan variabel bebas dan variabel tak bebas yang terkait dengan perilaku perjalanan dan fungsi yang memperkirakan jumlah perjalanan sebagai variabel tak bebas. Sementara, fungsi-fungsi ini dapat berupa persamaan non-linier dan biasanya di asumsikan dalam bentuk persamaan linier dan koefisien terkait dengan variabel ini biasa dinyatakan sebagai ratio perjalanan dan bisa dalam bentuk linier maupun non-linier.

Menurut Tamin (2000) beberapa definisi mengenai model bangkitan pergerakan sebagai berikut:

- a. Perjalanan, pergerakan satu arah dari zona ke zona tujuan, termasuk pergerakan berjalan kaki. Berhenti secara kebetulan (misalnya berhenti di perjalanan untuk membeli rokok) tidak dianggap sebagai tujuan perjalanan, meskipun perubahan rute terpaksa dilakukan. Meskipun pergerakan sering diartikan dengan pergerakan pulang dan pergi, dalam ilmu transportasi biasanya analisis keduanya harus dipisahkan. Hal ini dikaji disini tidak saja mengenai pergerakan berkendaraan tetapi juga kadang-kadang pergerakan berjalan kaki.
- b. Pergerakan berbasis rumah tangga, pergerakan yang salah satu atau kedua zona (asal dan atau tujuan) pergerakan tersebut adalah rumah.
- c. Pergerakan berbasis bukan rumah, pergerakan yang baik asal maupun tujuan pergerakan adalah bukan rumah.
- d. Bangkitan pergerakan, digunakan untuk suatu pergerakan berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan atau tujuan bukan rumah atau pergerakan yang diatur oleh pergerakan berbasis bukan rumah.
- e. Tarikan pergerakan, tarikan pergerakan adalah jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona (Tamin, 2000). Tarikan pergerakan tersebut berupa tarikan lalu lintas yang menuju atau tiba ke lokasi.

Model pergerakan didapatkan dengan memodelkan secara terpisah pergerakan yang mempunyai tujuan berbeda. Untuk lebih jelasnya jenis pergerakan dapat dibagi dua yaitu pergerakan berbasis rumah dan pergerakan berbasis bukan rumah dapat dilihat Pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Contoh Bangkitan dan Tarikan Perjalanan

Sumber: Andri (2014)

Berdasarkan asal dan akhir pergerakan, terdapat dua macam pergerakan yaitu *home based* dan *non home based*, berdasarkan sebab pergerakan diklasifikasikan sebagai produksi pergerakan dan tarikan pergerakan. Bangkitan pergerakan adalah total pergerakan yang dibangkitkan rumah tangga pada suatu zona baik *home based* maupun *non home based*.

3.6.2 Klasifikasi Pergerakan

Menurut Tamin (2000) membagi kelompok pergerakan yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan Tujuan Pergerakan

Pada prakteknya, sering dijumpai bahwa model bangkitan pergerakan yang lebih baik bisa didapatkan dengan memodel secara terpisah pergerakan yang mempunyai tujuan berbeda. Dalam kasus pergerakan berbasis rumah, lima kategori tujuan pergerakan yang sering digunakan adalah:

- a. Pergerakan ke tempat kerja
- b. Pergerakan ke sekolah atau universitas (pergerakan dengan tujuan pendidikan)
- c. Pergerakan ke tempat belanja
- d. Pergerakan untuk kepentingan sosial dan rekreasi.

Dua tujuan pergerakan pertama (bekerja dan pendidikan) disebut tujuan pergerakan utama yang merupakan keharusan untuk dilakukan oleh setiap

orang setiap hari, sedangkan tujuan pergerakan lain sifatnya hanya pilihan dan tidak rutin dilakukan. Pergerakan berbasis bukan rumah tidak selalu harus dipisahkan karena jumlahnya kecil, hanya sekitar 15–20% dari total pergerakan yang terjadi.

2. Berdasarkan Waktu

Pergerakan biasanya dikelompokkan menjadi pergerakan pada jam sibuk dan pada jam tidak sibuk. Proporsi pergerakan yang dilakukan oleh setiap tujuan pergerakan sangat berfluktuasi atau bervariasi sepanjang hari. Pergerakan pada selang jam sibuk pagi hari terjadi antara 7.00 sampai dengan jam 9.00 pagi dan jam tidak sibuk berkisar antara jam 10.00 sampai dengan jam 12.00 siang.

3. Pemilihan Moda

Secara sederhana moda berkaitan dengan jenis transportasi yang digunakan. Pilihan pertama biasanya menggunakan kendaraan. Jika menggunakan kendaraan, maka pilihannya adalah kendaraan pribadi (sepeda motor dan mobil) atau angkutan umum (bus dan lain-lain). Dalam beberapa kasus, mungkin terdapat sedikit pilihan atau tidak ada pilihan sama sekali. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda adalah sebagai berikut:

- a. Jarak perjalanan
- b. Tujuan perjalanan
- c. Waktu tempuh

4. Berdasarkan Jenis Orang

Hal ini merupakan salah satu jenis pengelompokan yang penting karena perilaku pergerakan individu sangat dipengaruhi oleh atribut sosio-ekonomi. Atribut yang dimaksud adalah:

- a. Tingkat pendapatan: biasanya terdapat tiga tingkat pendapatan di Indonesia yaitu tinggi, menengah, dan rendah.
- b. Tingkat kepemilikan kendaraan: biasanya terdapat empat tingkat yaitu 0, 1, 2, atau lebih dari dua (2+) kendaraan per rumah tangga.
- c. Ukuran dan struktur rumah tangga.

3.7 Arus Lalu Lintas

Arus berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kend/jam (Q_{kend}), smp/jam (Q_{smp}), atau LHRT ($QLHRT$ Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan). Dalam manual kapasitas, nilai arus lalu lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris tipe kendaraan berikut (Manual Kapasitas Jalan Indonesia. 1997):

1. Kendaraan berat *Heavy Vehicle* (HV), kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3.50 m biasanya beroda lebih dari 4 (termasuk bis, truk 2 sumbu, truk 3 sumbu, dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
2. Kendaraan ringan *Light Vehicle* (LV), kendaraan bermotor 2 as beroda 4 dengan jarak as 2.0-3.0 m (termasuk mobil penumpang, opelet, mikrobis, pick up, dan truk kecil sesuai system klasifikasi Bina Marga).
3. Sepeda motor *Motor Cycle* (MC) kendaraan bermotor 2 atau 3 (termasuk sepeda motor dan kendaraan beroda 3 sesuai system klasifikasi Bina Marga).
4. Kendaraan tak bermotor/*Unmotorized* (UM), kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia atau hewan (termasuk sepeda, becak, kereta kuda dan kereta dorong sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

3.8 Analisis Regresi

Metode analisis regresi digunakan untuk mengetahui bagaimana pola variabel dependent (kriteria) dapat diprediksi melalui variabel independent (*predictor*). Untuk menetapkan dua variabel mempunyai hubungan kausal atau tidak, harus didasarkan pada teori atau konsep-konsep tentang dua variabel tersebut (Supardi, 2013). Metode analisis regresi digunakan untuk menghasilkan hubungan antara dua variabel atau lebih dalam bentuk numerik dan untuk melihat bagaimana dua atau lebih variabel saling berkaitan, dimana telah diketahui variabel mana yang variasinya dipengaruhi oleh variabel lainnya dan variabel mana yang mempengaruhinya.

Beberapa asumsi statistik yang diperlukan dalam melakukan analisis regresi tersebut adalah:

1. Variabel tak bebas, adalah fungsi linear dari variabel bebas. Jika hubungan tersebut tidak linear, data kadang-kadang harus ditransformasikan agar menjadi linier.
2. Variabel terutama variabel bebas adalah tetap atau diukur tanpa kesalahan
3. Tidak ada korelasi antara variabel bebas.
4. Variansi dari variabel tak bebas terhadap garis regresi adalah sama untuk seluruh nilai variabel tak bebas,
5. Nilai variabel tak bebas harus berdistribusi normal atau mendekati normal.
6. Nilai peubah bebas sebaiknya merupakan besaran yang relatif mudah diproyeksikan.

3.8.1 Analisis Regresi Linear Sederhana

Untuk mengetahui apakah suatu variabel dapat dipergunakan untuk memprediksi atau meramalkan variabel lain, maka digunakan analisa regresi. Jika suatu variabel tak bebas (*dependent variable*) bergantung pada satu variabel bebas (*independent variable*), hubungan antara kedua variabel disebut analisa regresi sederhana (Rahmawati, 2017). Bentuk matematis dari analisa regresi sederhana adalah:

$$Y = A + BX \quad (3.1)$$

Dimana:

Y = variabel *dependent* (tidak bebas)

X = variabel *independent* (bebas)

A = *intercept* (konstanta)

B = koefisien variabel independen (bebas)

3.8.2 Analisis Regresi Linear Berganda

Dalam penerapan di kehidupan sehari-hari, suatu fenomena tidak hanya dipengaruhi oleh satu faktor saja, melainkan oleh beberapa faktor. Jika dalam regresi linear sederhana hanya ada satu peubah bebas (X) yang dihubungkan dengan peubah tidak bebas (Y), sedangkan dalam regresi linear berganda ada beberapa variabel bebas

(X1), (X2), dan (Xn) yang merupakan bagian dari analisis *multivariate* dengan tujuan untuk menduga besarnya koefisien regresi yang akan menunjukkan besarnya pengaruh beberapa variable bebas/*independent* terhadap variable tidak bebas/*dependent* (Supriadi, 2013). Bentuk umum persamaan regresi linier berganda yang mencakup dua atau lebih variable yaitu:

$$Y = A + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_zX_z \quad (3.2)$$

Dimana:

- Y = peubah tidak bebas
 X₁ ... X_Z = peubah bebas
 A = konstanta regresi
 B₁ ... B_Z = koefisien regresi

3.8.3 Metode *Stepwise Regression*

Model regresi terbaik adalah model yang dapat menjelaskan perilaku peubah tak bebas dengan sebaik-baiknya dengan memilih peubah-peubah bebas dari sekian banyak peubah bebas yang tersedia dalam data. Untuk menentukan peubah bebas mana yang akan dimasukkan ke dalam model regresi, menurut Draper 1992, ada dua kriteria yang saling bertentangan yaitu:

- a. Agar persamaannya bermanfaat untuk peramalan, biasanya ingin dimasukkan sebanyak mungkin peubah sehingga diperoleh nilai ramalan yang andal.
- b. Karena untuk memperoleh informasi dari banyak peubah serta pemantauannya, sering kali diperlukan biaya yang tinggi, maka diinginkan persamaan regresi yang mencakup sesedikit mungkin peubah.

Kompromi diantara kedua kriteria itulah yang disebut pemilihan model regresi terbaik. Metode pemilihan model regresi terbaik yang digunakan adalah metode *Stepwise Regresi*. Metode *Stepwise Regression* terbagi atas tiga jenis, yaitu *Forwatd Selection*, *Backward Elimination*, dan *Stepwise* (Dita, 2021). Urain masing-masing metode tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Forwatd Selection*

Metode seleksi maju bekerja dengan cara memasukkan peubah bebas satu demi satu menurut urutan besar pengaruhnya terhadap model, kemudian menguji

signifikansi parameter regresi dan proses berhenti bila semua peubah bebas yang memenuhi syarat telah masuk ke dalam model yang dibangun (Sembiring, 1995). Peubah (variabel) yang sudah masuk dalam model tidak dapat dikeluarkan Kembali (Dita, 2021).

2. *Backward Elimination*

Metode *backward elimination* merupakan eliminasi langkah mundur adalah kebalikan dari metode seleksi maju, dimana pertama-tama kita memasukkan semua variabel bebas kedalam model lalu kita eliminasi satu persatu yang tidak sesuai. Pengeliminasian variabel bebas didasarkan pada nilai F hitung dan turut tidaknya variabel bebas pada model juga ditentukan dengan nilai F tabel (Khoerunnisa, 2021).

3. *Stepwise*

Metode *Stepwise Regression* dimulai dengan memasukkan satu variabel independen (tidak harus yang memiliki pengaruh paling besar) ke dalam model, kemudian menambah satu variabel independen sambil melihat kemungkinan membuang variabel independen yang telah dimasukkan ke dalam model. Setelah variabel independen kedua dimasukkan mungkin saja variabel independen pertama menjadi tidak signifikan dan jika demikian maka dieliminasi. Proses dilanjutkan di mana setiap kali menambah satu variabel independen mungkin diikuti eliminasi variabel independen yang telah ada dalam model tetapi menjadi tidak signifikan. Proses ini dilanjutkan sampai tidak ada lagi variabel independen yang dapat dimasukkan atau dibuang. Model terbaik dari *Stepwise Regression* juga dapat langsung diperoleh dengan menggunakan SPSS (Suyono, 2015).

3.8.4 Tahapan Uji Statistik Model

Agar model bangkitan pergerakan yang dihasilkan dinyatakan abash maka perlu dilakukan uji statistic yang meliputi:

1. Uji Korelasi

Korelasi adalah tingkat hubungan antara variable-variabel yang menentukan sejauh mana suatu persamaan linear maupun tidak linear dapat menjelaskan

variable-variabel yang ada. Dimana sesama peubah bebas tidak boleh saling berkorelasi, sedangkan peubah tidak bebas dengan peubah bebas harus berkorelasi yang kuat (baik positif ataupun negatif).

2. Koefisien Determinasi

Pengujian koefisien determinasi ini dilakukan dengan maksud mengukur kemampuan model dalam menerangkan seberapa pengaruh variabel independen secara bersama-sama (simultan) mempengaruhi variabel dependen yang dapat diindikasikan oleh nilai adjusted R – Squared (Imam Ghozali, 2021). Semakin tinggi nilai R^2 berarti semakin baik model prediksi dari model penelitian yang diajukan. Berikut persamaannya:

$$R^2 = \frac{b_1 \sum X_1 y + b_2 \sum X_2 y + \dots + b_K \sum X_K y}{\sum y^2} \quad (3.3)$$

3. Uji F

Agar model yang dihasilkan secara umum dapat digunakan maka pengujian F ini diperlukan. Uji F merupakan uji secara bersama-sama atau serempak dari seluruh variabel bebas yang ada dengan variabel terikat. Dimana dengan cara membandingkan antara F hitung dengan F tabel (Kasmir, 2022). Adapun persamaannya sebagai berikut:

$$F = \frac{R^2 / K}{(1 - R^2) / (n - k - 1)} \quad (3.4)$$

Dimana:

R^2 = Koefisien determinasi

n = Jumlah responden

k = Banyaknya variabel

4. Uji t

Uji t atau uji signifikansi parameter regresi individual, disebut juga uji secara parsial untuk masing-masing variabel bebas dengan variabel terikat (Kasmir, 2022), setiap peubah yang mempunyai koefisien regresi yang tidak signifikan secara statistik harus dibuang dari model.

$$t_{(n-k-1)} = (b_i - 0) / (S(b_i)) \quad (3.5)$$

Dimana:

b_i = koefisien variable bebas dan konstan

Sb_i = estimasi simpangan baku

5. Multikolinieritas

Multikolinieritas adalah uji multikolonieritas bertujuan untuk menguji apakah model regresi ditemukan adanya korelasi antar variabel bebas (independen). Model regresi yang baik seharusnya tidak terjadi korelasi di antara variabel independent (Imam Ghozali, 2021). Secara matematis persamaanya sebagai berikut:

$$VIF = 1 / (1 - R^2) \quad (3.6)$$

Dimana:

VIF = Varian inflasi faktor

R^2 = Koefisien determinasi

$(1 - R^2)$ = Toleransi

3.9 Lingkup Perangkat Lunak

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan *Statistical Program for Social Science* (SPSS) untuk memperoleh model regresi terbaik untuk pergerakan kendaraan menuju maupun meninggalkan kampus. *Software* ini sangat populer bagi praktisi maupun mahasiswa, SPSS dapat membantu mengolah data statistika seperti analisis regresi, analisis korelasi, uji t, uji F, dan lain-lain.