

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Transportasi dan Tata Guna Lahan**

Pergerakan manusia dan barang di sebuah kota, disebut arus lalu lintas, merupakan konsekuensi gabungan dari aktivitas lahan (permintaan) dan kemampuan sistem transportasi dalam mengatasi masalah arus lalu lintas (penawaran) ini. Biasanya terdapat interaksi langsung antara jenis dan intensitas tata guna lahan dengan penawaran fasilitas transportasi yang tersedia

Salah satu tujuan utama perencanaan setiap tata guna lahan dan sistem transportasi adalah untuk menjamin adanya keseimbangan yang efisien antara aktivitas tata guna lahan dengan kemampuan transportasi (Blunden dan Black, 1984; ACSE, 1986). Hubungan antara transportasi dan pengembangan lahan dapat dijelaskan dalam tiga konteks berikut:

1. Hubungan fisik dalam skala makro, yang memiliki pengaruh jangka panjang dan umumnya dianggap sebagai bagian dari proses perencanaan
2. Hubungan fisik dalam skala mikro, yang memiliki pengaruh jangka pendek dan panjang dan umumnya dianggap sebagai masalah desain wilayah perkotaan
3. Hubungan proses, yang berhubungan dengan aspek hukum, administrasi, keuangan, dan aspek institusional tentang pengaturan lahan dan pengembangan transportasi

Potensi tata guna lahan adalah satu ukuran dari skala aktivitas sosioekonomi yang terjadi pada suatu lahan tertentu. Ciri khas dari tata guna lahan adalah kemampuan atau potensinya untuk “membangkitkan” lalu lintas. Dengan demikian, sudah sewajarnya apabila kita menghubungkan potensi guna lahan dari sepetak lahan, yang memiliki aktivitas tertentu, untuk membangkitkan sejumlah arus lalu lintas per hari. (Khisty dan Lall, 2000: 74). Potensi guna lahan:

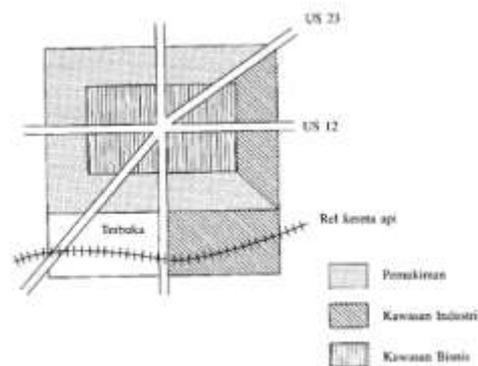
**Tabel II. 1**  
**Potensi Guna Lahan**

No.	Jenis Lahan/Aktivitas	Ukuran
1	Permukiman	Penduduk, unit-unit perumahan
2	Pabrik-pabrik	Daerah, jumlah buruh
3	Perkantoran	Daerah, jumlah karyawan
4	Gedung-gedung pertunjukan	Kapasitas tempat duduk
5	Perhotelan	Jumlah kamar, lantai
6	Pusat perbelanjaan	Pedagang eceran, karyawan

*Sumber: Dasar-dasar rekayasa transportasi*

Dalam pengertian yang umum, tata guna lahan berarti distribusi ruang atau pola geografis dari kota: pemukiman, industri, komersial, dll. Jika manfaat lahan di setiap daerah untuk suatu kota telah diketahui, maka ini memungkinkan kita untuk memperkirakan lalu lintas yang dihasilkan (Blunden dan Black, 1984)

Bangkitan perjalanan menyediakan hubungan antara tata guna lahan dan perjalanan. Tata guna lahan untuk tujuan membangkitkan perjalanan biasanya dijelaskan dalam bentuk intensitas tata guna lahan, ciri tata guna lahan, dan lokasi di dalam lingkungan perkotaan. Sistem tata guna lahan / transportasi dapat direpresentasikan oleh suatu susunan spasial berupa lahan-lahan yang ditempatkan dia tas suatu jaringan rang mempresentasikan sistem transportasi.



*Sumber: (Khisty & Lall, 2000)*

**Gambar Error! No text of specified style in document..1**  
**Perencanaan Tata Guna Lahan/ Transportasi Tipikal**

Perhatikanlah bahwa zona-zona tata guna lahan harus menjelaskan secara ideal suatu daerah aktivitas tata guna lahan yang homogen.

Analisis tata guna lahan merupakan cara praktis untuk mempelajari aktivitas-aktivitas yang menyebabkan terjadinya pembangkitan perjalanan karena pola

perjalanan (rute dan arus lalu lintas) dipengaruhi oleh jaringan transportasi dan pengaturan tata guna lahan. Harus diingat bahwa perjalanan adalah peristiwa yang menghubungkan tempat asal dan tempat tujuan. Ini dilakukan dengan cara berjalan melalui suatu rute tertentu yang memiliki jarak tertentu dan memerlukan waktu tertentu.

### **2.1.1 Aktivitas Guna Lahan**

Dalam Perencanaan Tata Guna Lahan dalam Pengembangan wilayah oleh Prof. Sumbangan, (Lassey, 2000) mengungkapkan bahwa rencana tata guna lahan merupakan substansi dan perangkat yang utama dalam pengembangan wilayah, karena berhubungan langsung dengan pengaturan ruang wilayah. Tata guna lahan juga merupakan pengaturan pemanfaatan lahan pada lahan yang masih kosong di suatu lingkup wilayah untuk kegiatan tertentu.

Rencana tata guna lahan merupakan dasar untuk menerapkan aktivitas penggunaan ruang yang lebih efektif baik saat ini maupun pada masa yang akan datang dan mempengaruhi semua praktik pengaturan ruang dalam suatu wilayah (Conacher, 2000).

Aziz dan Azrul (2018) mengungkapkan bahwa tata guna lahan merupakan faktor terpenting dari peranan transportasi tidak saja muncul sebagai suatu konsekuensi geografis, namun perkembangannya ditentukan oleh peran perencanaan dan kebijakan pemerintah.

Model tata guna lahan memiliki dua tujuan utama (Khisty dan Lall, 2000):

- 1) memperkirakan aktivitas total di suatu wilayah perkotaan; dan
- 2) mengalokasikan aktivitas tersebut ke dalam perangkat yang telah ditentukan sebelumnya.

Menurut Aziz (2018) Struktur kota merupakan gambaran dari distribusi tata guna lahan dan sistem jaringan suatu kota. Pola guna lahan akan mempengaruhi pola pergerakan dan jarak.

### **2.1.2 Interaksi Spasial**

Interaksi spasial adalah suatu istilah umum mengenai pergerakan spasial dan aktivitas manusia (Hayness dan Fortheringham, 1984). Interaksi antara dua tempat dipengaruhi oleh besarnya aktivitas sosial dan produksi yang dihasilkan oleh

masyarakat di dua tempat tersebut, jarak antara dua tempat tersebut dan besarnya pengaruh jarak dua tempat tersebut.

Aktivitas seperti bekerja, sekolah, rekreasi merupakan tujuan akhir dari suatu aktivitas dimana peran transportasi ialah sebagai sarana perantara untuk memudahkan manusia mencapai tujuan akhir yang sebenarnya. Oleh sebab itu, dirangkum dari (Aziz, 2018) menurut (Miro, 1997) kebutuhan akan jasa transportasi adalah kebutuhan yang diturunkan dari kebutuhan kita akan tujuan akhir yang dimaksud yang timbul akibat adanya tuntutan pemenuhan kebutuhan hidup manusia

Aziz dan Azrul (2016) Tamin menyebutkan sistem tata guna lahan – sistem transportasi mengandung dua variabel yang dapat kita identifikasi dan ikut. Kedua variabel tersebut adalah:

Variabel bebas terdiri dari:

- a) Sistem Tata guna lahan berupa:
  - i. Jumlah penduduk
  - ii. Jumlah lapangan kerja
  - iii. Luas lahan kegiatan
  - iv. Pola penyebaran lokasi kegiatan
  - v. Pendapatan dan tingkat kepadatan penduduk
  - vi. Kepemilikan kendaraan
- b) Sistem transportasi berupa kondisi atau tingkat pelayanan transportasi seperti:
  - i. Waktu perjalanan
  - ii. Biaya angkutan
  - iii. Pelayanan kenyamanan
  - iv. Keandalan
  - v. Ketersediaan

Mengenai variabel-variabel yang mempengaruhi transportasi dan guna lahan akan dibahas pada subbab 2.3 Faktor-faktor Bangkitan dan Tarikan.

## 2.2 Klasifikasi Zona Kawasan Budi Daya

Menurut Peraturan Daerah Kota Bandar Lampung No 10 Tahun 2011 klasifikasi zona kawasan budidaya dibagi kedalam jenis berikut ini:

a. Zona Perumahan

Peruntukan ruang yang terdiri atas kelompok rumah tinggal yang mawadahi kehidupan dan penghidupan masyarakat yang dilengkapi dengan fasilitasnya.

b. Zona Perdagangan dan Jasa

Peruntukan ruang yang merupakan bagian dari kawasan budi daya difungsikan untuk pengembangan kegiatan usaha yang bersifat komersial, tempat bekerja, tempat berusaha, serta tempat hiburan dan rekreasi, serta fasilitas umum/sosial pendukungnya.

c. Zona Perkantoran

Peruntukan ruang yang merupakan bagian dari kawasan budi daya difungsikan untuk pengembangan kegiatan pelayanan pemerintahan dan tempat bekerja/berusaha, tempat berusaha, dilengkapi dengan fasilitas umum/sosial pendukungnya.

d. Zona Industri

Industri adalah kegiatan ekonomi yang mengolah bahan mentah, bahan baku, barang setengah jadi, dan/atau barang jadi menjadi barang dengan nilai yang lebih tinggi untuk penggunaannya, termasuk kegiatan rancang bangun dan perekayasaan industri.

e. Zona Sarana Pelayanan Umum

Peruntukan ruang yang dikembangkan untuk menampung fungsi kegiatan yang berupa pendidikan, kesehatan, peribadatan, sosial budaya, olahraga dan rekreasi, dengan fasilitasnya dengan skala pelayanan yang ditetapkan dalam RTRWK.

f. Zona Peruntukan Lainnya

Peruntukan ruang yang dikembangkan untuk menampung fungsi kegiatan di daerah tertentu berupa pertanian, pertambangan, pariwisata, dan peruntukan-peruntukan lainnya.

### 2.3 Struktur Ruang Wilayah Kota

Menurut Permen ATR/BPN No 1 Tahun 2018, Rencana struktur ruang wilayah kota adalah rencana susunan pusat-pusat pelayanan (rencana sistem perkotaan wilayah kota dalam wilayah pelayanannya) dan sistem jaringan prasarana wilayah kota yang dikembangkan untuk melayani kegiatan skala kota dan mengintegrasikan wilayah kota. Rencana struktur ruang wilayah kota, terdiri atas:

Pusat kegiatan di wilayah kota:

- a. Pusat Pelayanan Kota; melayani seluruh wilayah kota dan/atau regional; Pusat pelayanan kota merupakan pusat pelayanan ekonomi, sosial, dan/atau administrasi yang melayani seluruh wilayah kota dan/atau regional.
- b. Sub Pusat Pelayanan kota; melayani sub-wilayah kota; dan/atau Sub pusat pelayanan kota merupakan pusat pelayanan ekonomi, sosial, dan/atau administrasi yang melayani sub wilayah kota; dan
- c. Pusat Lingkungan. Pusat lingkungan merupakan pusat pelayanan ekonomi, sosial dan/atau administrasi lingkungan permukiman kota.

### 2.4 Bagian Wilayah Kota

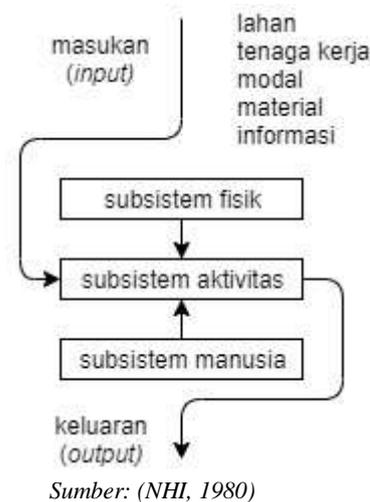
Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Bandar Lampung No 10 tahun 2011 tentang RTRW tahun 2011-2030 Bagian Wilayah Kota disebut BWK adalah satuan zonasi pada kawasan perkotaan yang dikelompokkan sesuai dengan kesamaan fungsi, adanya pusat tersendiri, kemudahan aksesibilitas, dan batasan-batasan, baik fisik maupun administrasi.

### 2.5 Transportasi

Menurut Miro (2002) transportasi dapat diartikan sebagai usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lainnya. Salah satu fungsi transportasi adalah menghubungkan tempat kediaman dengan tempat bekerja atau para pembuat barang dengan para pelanggannya. (Khisty & Lall, 2005). Kemudian teknik transportasi didefinisikan oleh *Institute of Transportation Engineers* sebagai penerapan prinsip-prinsip sains dan teknologi dalam perencanaan, desain fungsional, pengoperasian, dan pengelolaan berbagai fasilitas untuk segala bentuk moda transportasi dengan tujuan

untuk menjamin pergerakan manusia dan barang yang aman, cepat, nyaman, mudah, ekonomis, dan ramah terhadap lingkungan.

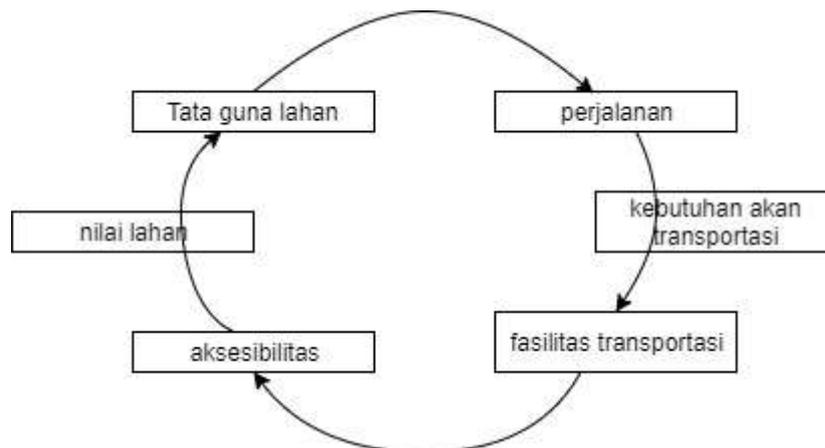
Model sistem transportasi digambarkan dalam buku Dasar-dasar Rekayasa Transportasi seperti berikut:



**Gambar Error! No text of specified style in document..2**  
**Model Sistem Transportasi: Proses Transportasi**

Bagan ini terdiri dari masukan (*input*) seperti lahan, tenaga kerja, dan modal, yang dimasukkan ke dalam tiga subsistem: (1) subsistem fisik, (2) subsistem aktivitas, dan (3) subsistem manusia. Subsistem fisik terdiri dari kendaraan, jalan, rel, terminal, dan objek-objek alami atau buatan manusia lainnya. Subsistem aktivitas antara lain: menaiki, mengendarai, pengendalian lalu lintas, dan sebagainya. Aktivitas-aktivitas ini berhubungan dengan subsistem manusia yaitu individu atau kelompok yang terlibat di dalam subsistem aktivitas dan subsistem fisik. Keluaran dari sistem ini meliputi pergerakan manusia dan barang, dan peningkatan atau penurunan lingkungan fisik.

Hubungan yang sederhana antara penggunaan lahan dan transportasi diperlihatkan dalam gambar diatas. Tata guna lahan merupakan salah satu dari penentu utama pergerakan dan aktivitas. Aktivitas ini dikenal dengan istilah bangkitan perjalanan (*trip generation*) yang menentukan fasilitas transportasi apa saja yang dibutuhkan untuk melakukan pergerakan. Ketika fasilitas tambahan di dalam sistem telah tersedia, dengan sendirinya tingkat aksesibilitas akan meningkat.



Sumber: (Khisty & Lall, 2005)

**Gambar Error! No text of specified style in document..3**  
**Siklus Tata Guna Lahan/Transportasi**

Perubahan aksesibilitas akan menentukan perubahan, jika ada, nilai lahan, dan perubahan ini akan mempengaruhi -penggunaan lahan tersebut. Jika perubahan seperti ini benar terjadi (rumah > komersial) maka tingkat bangkitan perjalanan akan berubah dan akan menghasilkan perubahan pada seluruh siklus. Siklus diatas merupakan penyederhanaan, tetapi memberikan ilustrasi tentang hubungan ang fundamental antara transportasi dan tata guna lahan.

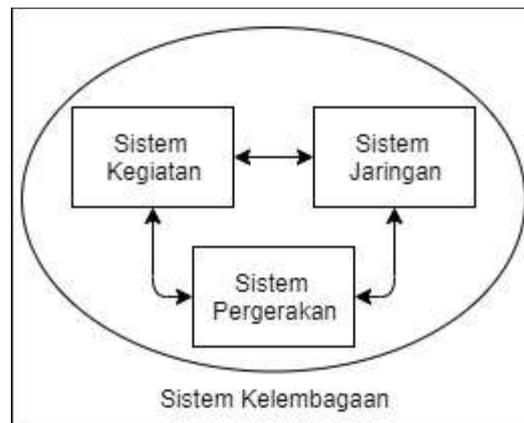
### 2.5.1 Sistem Transportasi Makro

Menurut Khisty dan Lall (2003), Sistem transportasi adalah suatu bentuk keterikatan dan keterkaitan antara penumpang, barang, prasarana dan sarana yang berinteraksi dalam rangka perpindahan orang atau barang yang tercakup dalam suatu tatanan, baik secara alami maupun buatan/rekayasa. Sistem transportasi diselenggarakan dengan maksud mengoordinasi proses pergerakan penumpang dan barang dengan mengatur komponennya dimana prasarana merupakan media untuk proses transportasi, sedangkan sarana merupakan alat yang digunakan dalam proses transportasi.

Transportasi bukanlah suatu tujuan akhir (ends) akan tetapi merupakan akibat adanya kebutuhan (derived demand). Sistem transportasi terbagi atas sistem transportasi makro dan sistem transportasi makro. Sistem transportasi makro sebenarnya terdiri dari beberapa sistem transportasi mikro yang saling terkait dan saling mempengaruhi. Sistem transportasi mikro tersebut adalah sistem jaringan (prasarana transportasi), sistem kegiatan (kebutuhan akan transportasi), sistem

pergerakan lalu lintas (rekayasa dan manajemen lalu lintas), dan sistem kelembagaan (Kusbiantoro, 1996).

Sistem transportasi terdiri dari sistem kegiatan, sistem pergerakan lalu lintas, sistem jaringan prasarana transportasi dan sistem kelembagaan. Hubungan antar elemen sistem transportasi dapat dilihat pada diagram berikut ini:



Sumber: Tamin, 1992b, 1993a, 1994b, 1995hjk

**Gambar Error! No text of specified style in document..4**  
**Sistem Transportasi Makro**

Menurut Aristian, (2017) skema diatas dijelaskan dengan sebagai berikut:

a. Hubungan Sistem Kegiatan dengan Sistem Pergerakan

Sistem penggunaan tanah atau sistem kegiatan akan mempunyai suatu tipe kegiatan tertentu yang dapat memproduksi pergerakan (*trip production*) dan dapat menarik pergerakan. Sistem tersebut merupakan suatu gabungan dari berbagai sistem pola kegiatan tata guna tanah seperti sistem pola kegiatan social, ekonomi, kebudayaan dan lain-lain. Kegiatan yang timbul dalam sistem ini membutuhkan pergerakan sebagai alat pemenuhan kebutuhan yang perlu dilakukan setiap hari yang tidak dapat dipenuhi oleh pengguna tanah bersangkutan. Besarnya pergerakan yang ditimbulkan tersebut sangat berkaitan erat dengan jenis atau tipe dan intensitas kegiatan yang dilakukan.

b. Hubungan Sistem Pergerakan dengan Sistem Jaringan

Pergerakan tersebut baik berupa pergerakan manusia dan barang, jelas membutuhkan suatu moda transportasi (sarana) dan media (prasarana) tempat moda transportasi tersebut dapat bergerak. Prasarana transportasi

yang diperlukan merupakan sistem makro kedua yang biasa dikenal sebagai sistem jaringan, meliputi jaringan jalan raya, kereta api, terminal bus, stasiun kereta api, bandara dan pelabuhan laut. Penyediaan prasarana-prasarana transportasi sangat tergantung pada dua faktor yaitu pertumbuhan ekonomi dan dana umum.

c. Hubungan Sistem Kegiatan dengan Sistem jaringan

Interaksi antara sistem kegiatan dan sistem jaringan akan menghasilkan suatu pergerakan manusia atau barang dalam bentuk pergerakan kendaraan atau barang. Dalam upaya untuk menjamin terwujudnya suatu sistem pergerakan yang aman, nyaman, lancar, murah dan sesuai dengan lingkungannya, maka dalam sistem transportasi makro terdapat suatu sistem mikro lainnya yang disebut sistem kelembagaan. Sistem ini terdiri atas individu, kelompok, lembaga, instansi pemerintah serta swasta yang terlibat dalam masing-masing sistem mikro.

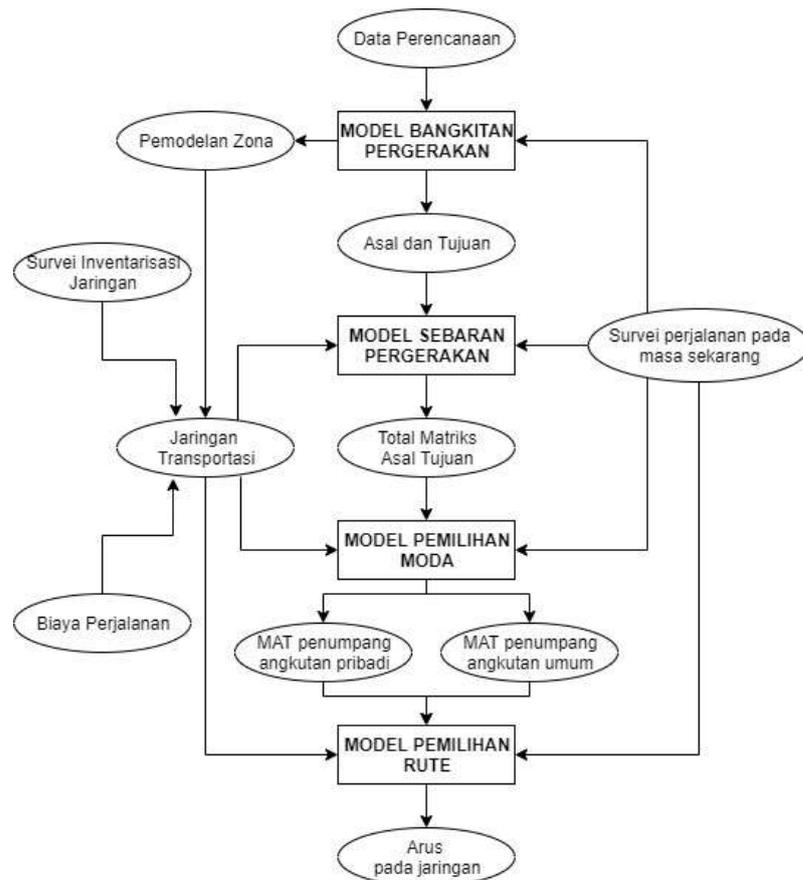
### 2.5.2 Pergerakan dan Transportasi

Suatu kota dapat dipandang sebagai suatu tempat di mana terjadi aktivitas-aktivitas atau sebagai suatu pola tata-guna lahan. (Khisty & Lall, 2005). Transportasi merupakan urat nadi dari perkembangan wilayah yang berfungsi sebagai mediator dalam sistem kegiatan antar wilayah. Perkembangan transportasi sebagai sebuah sistem akibat langsung dari kebutuhan akan lebih baik jika direncanakan dengan tahapan yang baik. berikut penjelasan mengenai tahapan perencanaan transportasi:

### 2.6 Four Steps Model (MPETP)

Dalam transportasi untuk memprediksi dan, merencanakan suatu transportasi dikenal MPTEP, yaitu:

1. Bangkitan pergerakan (*Trip generation*)
2. Distribusi pergerakan (*trip distribution*)
3. Pemilihan Moda (*Moda Split*)
4. Pemilihan Rute (*Trip assignment*)



Sumber: IHT & DTp, 1987

**Gambar Error! No text of specified style in document..5**  
**Model Perencanaan Transportasi Empat Tahap (MPTEP)**

Perencanaan ini merupakan gabungan dari beberapa seri sub model yang masing-masing harus dilakukan secara terpisah dan berurutan.:

1. Aksesibilitas
2. Bangkitan pergerakan
3. Sebaran pergerakan
4. Pemilihan moda
5. Pemilihan rute
6. Arus lalu lintas dinamis

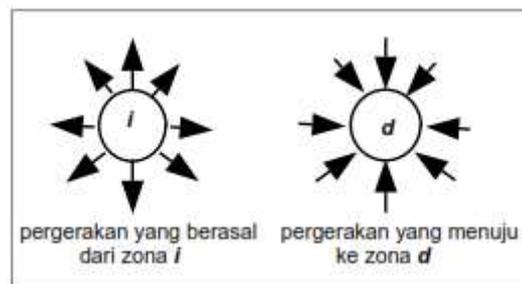
Perencanaan transportasi memerlukan beberapa tahap perencanaan yang didasarkan pada perubahan tata guna lahan seperti dibangunnya beberapa pusat kegiatan seperti (pasar, permukiman, mall, kampus, kantor, dll). Maka diperlukan suatu langkah prediktif agar sistem transportasi antar zona tidak menimbulkan masalah baru di masa mendatang.

### 2.6.1 Bangkitan Perjalanan (*Trip Generation*)

Tamin menjelaskan tujuan dasar tahap bangkitan pergerakan adalah menghasilkan model hubungan yang mengaitkan parameter tata guna lahan dengan jumlah pergerakan yang menuju ke suatu zona atau jumlah pergerakan yang meninggalkan suatu zona. Zona asal dan tujuan pergerakan biasanya juga menggunakan istilah *trip end*. Hal ini mencakup:

- a. Lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi
- b. Lalu lintas yang menuju suatu lokasi

Bangkitan dan tarikan terlihat seperti diagram berikut (wells, 1975):



Sumber: Tamin, 2000

**Gambar Error! No text of specified style in document..6  
Bangkitan Dan Tarikan Pergerakan**

Hasil keluaran dari perhitungan bangkitan dan tarikan lalulintas berupa jumlah kendaraan, orang, atau angkutan barang per satuan waktu, misalnya kendaraan/jam. Kita dapat dengan mudah menghitung jumlah orang atau kendaraan yang masuk atau keluar dari suatu luas tanah tertentu dalam satu hari (atau satu jam) untuk mendapatkan bangkitan dan tarikan pergerakan. Bangkitan dan tarikan lalulintas tersebut tergantung pada dua aspek tata guna lahan:

- a. jenis tata guna lahan dan
- b. jumlah aktivitas (dan intensitas) pada tata guna lahan tersebut.

Jumlah dan jenis lalulintas yang dihasilkan oleh setiap tata guna lahan merupakan hasil dari fungsi parameter sosial dan ekonomi; seperti contoh di Amerika Serikat (Black, 1978).

Tahapan ini biasanya menggunakan data berbasis zona untuk me model besarnya pergerakan yang terjadi (baik bangkitan maupun tarikan), misalnya tata guna lahan, pemilikan kendaraan, populasi, jumlah pekerja, kepadatan penduduk, pendapatan,

dan juga moda transportasi yang digunakan. Khusus mengenai angkutan barang, bangkitan dan tarikan pergerakan diramalkan dengan menggunakan atribut sektor industri dan sektor lain yang terkait.

Seperti telah dijelaskan, bangkitan atau tarikan pergerakan biasanya dianalisis berdasarkan zona. Data tata guna lahan (peubah  $X$ ), data bangkitan pergerakan ( $P$ ) dan data tarikan pergerakan ( $A$ ) yang didapatkan dari hasil survei terlihat pada tabel berikut:

**Tabel II. 2**  
**Contoh Tabel Kompilasi Data**

Nomor Zona	Data Tata Guna Lahan				Data Hasil Survei		Data Hasil Pemodelan	
	$X_i$	$X_i$	...	$X_n$	P	A	P	A
1								
2								
i								
N								

*Sumber: Black, 1978*

Dimana:

$i$  = zona, data

$N$  = Jumlah Zona

$X_i$  = Data ke  $i$

$P$  = Trip Production

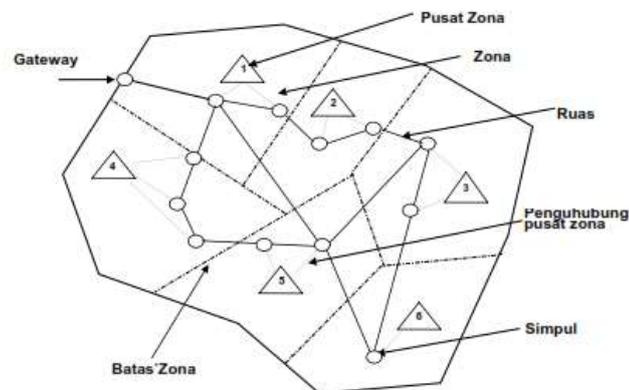
$A$  = Trip Attraction

### 2.6.2 Sistem Zona

Simbol-simbol dalam model sistem zona dan sistem jaringan dapat berupa representasi dari:

- a. Batas zona yang dapat berupa batas administratif, batas alam, maupun lainnya.;
- b. Pertemuan dua ruas jalan atau kota direpresentasikan dengan simpul;
- c. Ruas jalan direpresentasikan dengan dua buah simpul di ujungnya;
- d. Pusat zona merupakan zona dimana di asumsikan bahwa seluruh pergerakan dari/ke zona bersangkutan bergerak ke titik/dari tersebut;

- e. Pelabuhan dan kota-kota yang berada pada batas wilayah studi dapat dijadikan *gateway*.

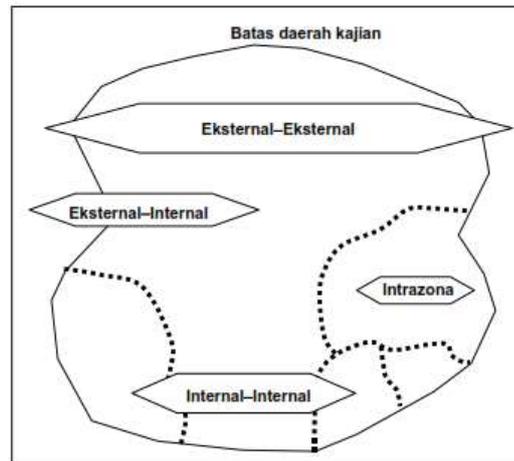


Sumber: tamin, 2000

**Gambar** Error! No text of specified style in document..7  
**Daerah Kajian Sederhana Dengan Definisinya**

Adapun tipe pola pergerakan dalam area amatan menurut Roberts (1974) terdiri dari empat pola pergerakan , yaitu:

- a. *eksternal-eksternal*: pergerakan yang hanya dilakukan dengan asal dan tujuan di luar kawasan amatan. Pergerakan lalu lintas ini mempunyai tempat asal dan tempat tujuan di luar wilayah studi dan hanya melewati wilayah studi saja lalu lintas seperti ini dikenal sebagai lalu lintas menerus. Arus lalu lintas yang berasal dan menuju di luar wilayah studi atau hanya melewati wilayah studi ini, menurut Bruton, M.J (1985) dalam (Miro, 2002) kemungkinan akan:
  - i. berhenti sementara di wilayah studi kemudian melanjutkan lagi; atau
  - ii. tidak berhenti sama sekali di dalam wilayah studi dan hanya lewat saja.
- b. *Eksternal-internal*: pergerakan yang dilakukan dengan titik awal pergerakan dari luar kawasan dan titik tujuan di kawasan amatan.
- c. *Internal-eksternal*: pergerakan yang dilakukan dengan titik asal kawasan amatan dan tujuan pergerakan ke luar kawasan amatan.
- d. *Internal*: pergerakan yang dilakukan dengan titik awal dan tujuan perjalanan di dalam kawasan amatan.



Sumber: Tamin, 2000

**Gambar Error! No text of specified style in document..8**  
**Tipe Pergerakan Arus Lalu-Lintas**

## 2.7 Sistem Jaringan Jalan

Menurut PP No 34 Tahun 2006, sistem jaringan jalan merupakan satu kesatuan jaringan jalan yang terdiri dari sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder yang terjalin dalam hubungan hierarki. Sistem jaringan jalan disusun dengan mengacu pada rencana tata ruang wilayah dan dengan memperhatikan keterhubungan antar kawasan dan/atau dalam kawasan perkotaan, dan kawasan perdesaan. Sistem jaringan jalan terbagi menjadi dua yaitu:

- a) Sistem jaringan jalan primer disusun berdasarkan rencana tata ruang dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan.
- b) Sistem jaringan jalan sekunder disusun berdasarkan rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan yang menghubungkan secara menerus kawasan.

### 2.7.1 Fungsi Jalan

Berdasarkan sifat dan pergerakan lalu lintas fungsi jalan terbagi atas arteri, kolektor, lokal dan lingkungan yang memiliki sistem jaringan primer dan sekunder. Selanjutnya dijelaskan menjadi jaringan jalan arteri primer, kolektor primer, lokal primer dan lingkungan primer, begitu juga terhadap sekunder.

**Tabel II. 3**  
**Fungsi Jalan**

<b>Jalan</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Ilustrasi</b>
Jalan Arteri Primer	Menghubungkan secara berdaya guna antar pusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah.	•PKN-PKN •PKN-PKW
Jalan Kolektor Primer	Menghubungkan secara berdaya guna antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal	•PKN-PKL •PKW-PKW •PKW-PKL
Jalan Lokal Primer	Menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antar pusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antar pusat kegiatan lingkungan	•PKN-PKLng •PKW-PKLng •PKL-PKL •PKL-PKLng •PKIng- PKIng

Sumber: PP No 34 tahun 2006

### 2.7.2 Status Jalan

Jalan umum menurut PP No 34 tahun 2006 dikelompokkan menjadi:

- a) Jalan Nasional;
- b) Jalan provinsi;
- c) Jalan kabupaten;
- d) Jalan kota; dan
- e) Jalan desa.

Yang kemudian dijelaskan menjadi:

**Tabel II. 4**  
**Status Jalan**

<b>Status Jalan</b>	<b>Terdiri Atas</b>
Jalan Nasional	Jalan Arteri Primer
	Jalan Kolektor Primer (IKP-IKP)
	Jalan Tol
	Jalan Strategis Nasional
Jalan Provinsi	Jalan Kolektor Primer (IKP-Ikab/Kota)
	Jalan Kolektor Primer (IKKab-IKKab)
	Jalan strategis Provinsi
Jalan Kabupaten	JKP selain dimaksud dalam Jalan Nasional dan Jalan Provinsi
	Jalan Lokal Primer (IKKab-IKKec, IKKab-PusatDesa, antar IKKec
	Jalan Strategis Kabupaten
Jalan Kota	Jalan umum pada jaringan jalan sekunder di dalam kota

Sumber: PP no 34 tahun 2006

### 2.7.3 Tingkat Pelayanan

Menurut MKJI,1997, tingkat pelayanan jalan dibagi menjadi 6 tingkatan, yang didasari pada tingkat penggunaan jalan, kecepatan, kepadatan, dan hambatan.

Berikut adalah tingkatan pelayanannya:

### **1. Tingkat Pelayanan A**

Kondisi tingkat pelayanan A adalah sebagai berikut:

- a. Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan tinggi.
- b. Kepadatan lalu lintas sangat rendah dengan kecepatan yang dapat dikendalikan oleh pengemudi berdasarkan batasan kecepatan maksimum/minimum dan kondisi fisik jalan.
- c. Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit tundaan.

### **2. Tingkat Pelayanan B**

Kondisi tingkat pelayanan B adalah sebagai berikut:

- a. Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.
- b. Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum memengaruhi kecepatan.
- c. Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.

### **3. Tingkat Pelayanan C**

Kondisi tingkat pelayanan C adalah sebagai berikut:

- a. Arus stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi.
- b. Kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat
- c. Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.

### **4. Tingkat Pelayanan D**

Kondisi tingkat pelayanan D adalah sebagai berikut:

- a. Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus.
- b. Kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar.
- c. Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.

### **5. Tingkat Pelayanan E**

Kondisi tingkat pelayanan E adalah sebagai berikut:

- a. Arus lebih rendah daripada tingkat d dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah.
- b. Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi.
- c. Pengemudi mulai merasakan kemacetan – kemacetan durasi pendek.

#### **6. Tingkat Pelayanan F**

Kondisi tingkat pelayanan F adalah sebagai berikut:

- a. Arus tertahan dan terjadi antrean kendaraan yang panjang.
- b. Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume sama dengan kapasitas jalan serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama. Dalam keadaan antrean, kecepatan maupun arus turun sampai 0.

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: Km 14 Tahun 2006 Tentang Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas Di Jalan menetapkan bahwa tingkat pelayanan jalan didasarkan pada kelas ruas jalan perkotaan. Berikut adalah tingkat pelayanan yang minimal dimiliki oleh ruas jalan pada sistem jaringan jalan sekunder sesuai dengan kelasnya:

- a. Jalan arteri sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya C
- b. Jalan kolektor sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya C
- c. Jalan lokal sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya D
- d. Jalan lingkungan, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya D

Upaya yang dapat dilakukan apabila ruas jalan tidak sesuai dengan tingkat pelayanan minimumnya menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM 14 Tahun 2006 Tentang Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas Di Jalan antara lain:

- a. Peningkatan kapasitas ruas jalan
- b. Pemberian prioritas bagi kendaraan tertentu
- c. Penetapan sirkulasi lalu lintas berupa pelarangan dan perintah bagi pengguna jalan

Berikut adalah tabel Indeks Tingkat pelayanan (ITP) jalan dengan kelas arteri sekunder menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor \: KM 14 Tahun 2006 Tentang Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas Di Jalan:

**TABEL II. 5**  
**Indeks Tingkat Pelayanan**

Tingkat Pelayanan Jalan	Kecepatan Rata-Rata (Km/Jam)	Derajat Kejenuhan	Keterangan
A	$\geq 80$	$\leq 0,6$	Kondisi arus lalu lintas bebas antara satu kendaraan dengan kendaraan lainnya, besar kecepatan sepenuhnya ditentukan oleh keinginan pengemudi dan sesuai dengan batas kecepatan yang telah ditentukan
B	$\geq 40$	$\leq 0,7$	Kondisi arus lalu lintas masih stabil, kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kendaraan lainnya
C	$\geq 30$	$\leq 0,8$	Kondisi arus lalu lintas masih dalam batas stabil namun kecepatan operasi mulai dibatasi oleh hambatan dari kendaraan lain
D	$\geq 25$	$\leq 0,9$	Kondisi arus lalu lintas mendekati tidak stabil, kecepatan menurun dengan cepat akibat keterbatasan bergerak
E	25	$\leq 1$	Volume lalu lintas sudah mendekati kapasitas ruang jalan, kecepatan lebih rendah dari 40 km/jam. Pergerakan kadang terhambat
F	$< 15$	$\geq 1$	Arus lalu lintas berada dalam keadaan yang dipaksakan, kecepatan relative sering berhenti sehingga timbul antrean kendaraan yang panjang

Sumber: Permenhub No 14 Tahun 2006

## 2.8 Arus Lalu Lintas

Arus lalu-lintas merupakan jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam *kend/jam* ( $Q_{kend}$ ) smp/jam ( $Q_{smp}$ ) atau LHRT (Lalu-lintas Harian Rata-rata Tahunan).

### 2.8.1 Jenis Kendaraan

Kendaraan merupakan salah satu unsur lalu lintas yang berada diatas roda, unsur lainnya ialah pejalan kaki. Kendaraan dibagi kedalam beberapa jenis, dijelaskan sebagai berikut:

**TABEL II. 6**  
**Jenis Kendaraan**

No	Kode	Jenis	Pengertian
1	LV	Kendaraan Ringan	Kendaraan bermotor as 2.0 – 3.0 m (meliputi: mobil penumpang, opelet, mikrobus, pick-up dan truck kecil sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
2	HV	Kendaraan Berat	Kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda (meliputi: bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
3	MC	Sepeda Motor	Kendaraan bermotor roda dua atau tiga (meliputi: sepeda motor dan kendaraan roda 3)

Sumber: MKJI, 1997

### 2.8.2 Satuan Mobil Penumpang (smp)

Merupakan Satuan arus lalu lintas, dimana arus dari berbagai tipe kendaraan telah diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan emp.

### 2.8.3 Ekuivalensi Mobil Penumpang (emp)

Faktor konversi merupakan bilangan pengali untuk mengubah arus kendaraan campuran menjadi arus yang setara dalam (smp). Faktor konversi atau disebut sebagai Ekuivalensi Mobil Penumpang (emp) berbagai jenis kendaraan dibandingkan dengan mobil penumpang lainnya sehubungan dampaknya pada perilaku lalu-lintas, dijelaskan melalui tabel berikut:

**Tabel II. 7**  
**Distribusi Nilai emp**

Tipe Jalan: Jalan Tak Terbagi	Arus Lalu Lintas Total Dua Arah (kend/jam)	HV	emp	
			MC	
			$W_c$ (m)	
			$\leq 6$	$\geq 6$
Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)	0-1799	1,3	0,5	0,40
	$\geq 1800$	1,2	0,35	0,25
Empat-lajur Tak-terbagi (4/2 UD)	0-3699	1,3	0,40	
	$\geq 3700$	1,2	0,25	
Dua-lajur satu-arah (2/1) dan Empat-lajur terbagi (4/2D)	0	1,3	0,40	
	$\geq 1050$	1,2	0,25	
Tiga-lajur satu-arah (3/1) dan Enam-lajur terbagi (6/2D)	0	1,3	0,40	
	$\geq 1100$	1,2	0,25	

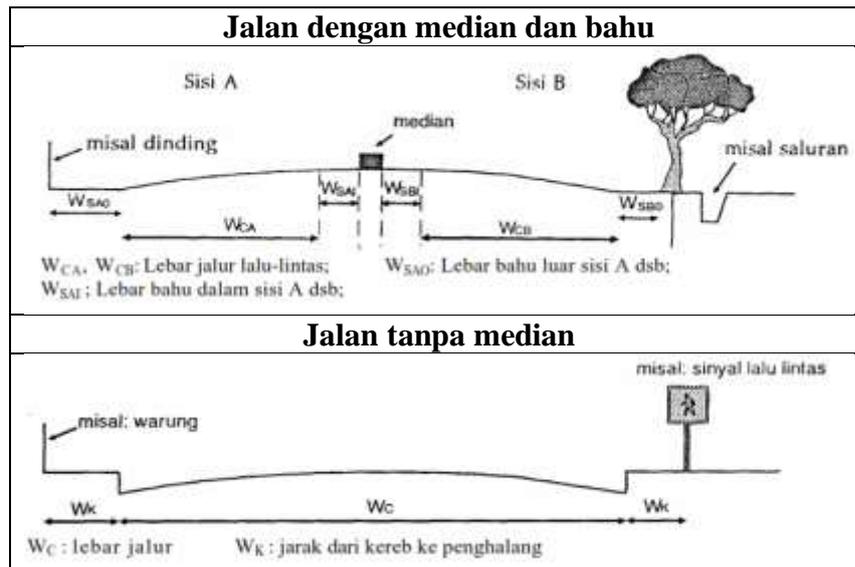
Sumber: MKJI, 1997

## 2.9 Karakteristik Geometrik Jalan

Kondisi geometrik jalan adalah suatu bangun jalan raya yang menggambarkan mengenai bentuk dan ukuran jalan, yang bertujuan untuk menciptakan hubungan baik antara waktu dan ruang berdasarkan kebutuhan kendaraan. Kondisi geometrik jalan mempengaruhi faktor penyesuaian terhadap arus lalu lintas ( $Q_{smp}$ ) dan nilai ekuivalensi mobil penumpang (emp). Adapun kondisi geometrik jalan meliputi:

### 2.9.1 Lebar Lajur Lalu Lintas ( $W_c$ )

Bagian jalan untuk kendaraan bermotor lewat, berhenti dan parkir (termasuk bahu) merupakan jalur gerak. Sementara jalur jalan ialah semua bagian dari jalur gerak, median, dan pemisah luar. Median merupakan daerah yang memisahkan arah lalu-lintas pada segmen jalan. Sementara lebar lajur gerak tanpa bahu merupakan lebar lajur lalu lintas. Dijelaskan dengan ilustrasi sebagai berikut:



**Gambar Error! No text of specified style in document..9**  
**Bagian Jalan**

### 2.9.2 Tipe Jalan

Tipe jalan ini meliputi semua jalan perkotaan dengan penjelasan sebagai berikut:

**Tabel II. 8**  
**Tipe Jalan**

No	Tipe Jalan	Kode	Median
1	Jalan dua-lajur dua-arah	2/2UD	Tidak ada median
2	Jalan empat-lajur dua-arah terbagi	4/2D	Median
3	Jalan empat-lajur dua-arah tak terbagi	4/2UD	Tidak ada median
4	Jalan enam-lajur dua arah terbagi	6/2D	Median
5	Jalan tiga lajur satu arah	3/1	Tidak ada median
6	Jalan dua lajur satu arah	2/1	Tidak ada median

Sumber: MKJI, 1997

### 2.10 Regresi Linear Berganda

Analisis regresi linier berganda adalah salah satu langkah dalam Perencanaan Transportasi Empat Tahap yang berkaitan dengan bangkitan dan tarikan perjalanan pada tiap-tiap zona. Metode ini merupakan alat analisis statistik yang menganalisis faktor-faktor penentu yang menimbulkan suatu kejadian atau kondisi tertentu yang diamati, sekaligus menguji sejauh manakah kekuatan faktor-faktor penentu yang dimaksud berhubungan dengan kondisi yang ditimbulkan. dalam perhitungannya peneliti menggunakan alat bantu berupa aplikasi perangkat lunak SPSS.

### 2.10.1 Ordinary Least Squares (OLS)

Dalam penggunaan regresi linear berganda peneliti menggunakan model *Ordinary Least Squares (OLS)*, metode *OLS* menerapkan bahwa model regresi terbaik ialah yang mempunyai nilai total kuadrat residu antara hasil model dan hasil observasi yang paling minimum yang kemudian disebut dengan *Best Linear Unbiased Estimation (BLUE)*. Dalam mencapai *BLUE*, model regresi perlu diperhatikan dan didasarkan pada beberapa asumsi, di antaranya:

- a) Variabel bebas memiliki korelasi yang kuat dengan variabel terikat;
- b) Varian masing-masing *error term* atau residu ialah konstan (*homoscedasticity*)
- c) Antara variabel bebas tidak memiliki hubungan yang nyata atau kuat (*multicollinearity*)
- d) Nilai variabel terikat tersebar normal atau mendekati normal. (*normality*)

Model regresi akan layak digunakan didasarkan pada syarat sebagai berikut:

- a) Nilai signifikansi pada *ANOVA*,  $\text{sig} < 0.05$ .
- b) Variabel bebas atau *predictor* memenuhi bahwa (*SEE*) *Standard Error of Estimates*  $<$  (*SD*) *Standard Deviation*.
- c) Koefisien regresi ( $\mathbf{b}_n$ ) ialah signifikan, yaitu apabila  $T \text{ hitung} > T \text{ tabel}$ .
- d) Tidak terjadi *multicollinearities*, yaitu tidak terjadi korelasi yang sangat kuat antara variabel bebas
- e) Terdapat hubungan linear antara variabel bebas dengan variabel terikat
- f) Data terdistribusi normal
- g) Data berskala interval atau rasio

### 2.10.2 Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Koefisien ini berfungsi untuk mengetahui besaran persentase peranan atau pengaruh variabel terikat yang dapat diprediksi dengan variabel bebas. Koefisien determinasi dihitung dengan cara mengkuadratkan hasil korelasi, kemudian dikalikan dengan 100 % ( $r^2 \times 100\%$ ). Koefisien determinasi memiliki besaran antara 0 – 1, nilai 1 mengindikasikan hubungan kedua variabel kuat (*perfect explanation*) dan nilai 0 (*no explanation*). Koefisien determinasi atau *r squares* didefinisikan sebagai berikut:

$$R^2 = \frac{\sum_i (\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2}{\sum_i (y_i - \bar{y}_i)^2} \quad (11)$$

Dimana:

$\hat{y}_i$  = nilai y prediksi

$y_i$  = nilai y

$\bar{y}_i$  = nilai y rata-rata

Menurut Tamin (2000) penambahan variabel bebas akan meningkatkan nilai *r squares*, maka dari itu untuk mengatasi hal tersebut digunakan nilai *adjusted r squares*, dengan persamaan sebagai berikut:

$$R_a^2 = \left( \frac{R^2 - p}{n - 1} \right) \left( \frac{n - 1}{n - p - 1} \right) \quad (12)$$

Dimana:

$R_a^2$  = Adjusted R Squares

$p$  = jumlah variabel

$n$  = jumlah sampel

Nilai *adjusted r squares* akan menghitung setiap penambahan variabel dan mengestimasi nilai *r squares* dari penambahan variabel tersebut. Nilai *adjusted r squares* akan meningkat jika penambahan variabel memberikan perbaikan terhadap model regresi. Namun, nilai akan berkurang jika penambahan variabel menunjukkan hasil yang kurang dari estimasi. Sehingga nilai  $R_a^2$  tidak akan selalu bertambah jika dilakukan penambahan variabel.

### 2.10.3 Korelasi

Nilai *Pearson Correlation* merupakan acuan dalam tingkat korelasi antar variabel. Besar kecil angka korelasi menentukan kuat atau lemahnya hubungan kedua variabel, dengan rincian sebagai berikut:

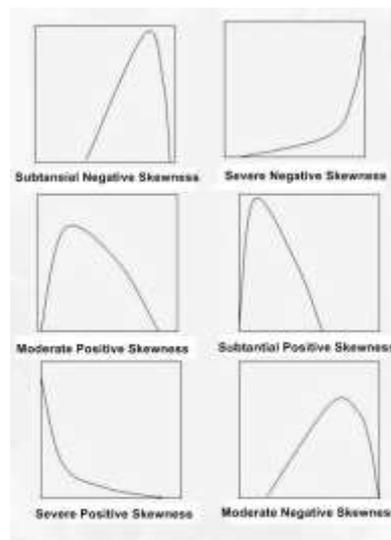
**Tabel II. 9**  
**Klasifikasi Korelasi**

Angka Korelasi (+/-)	Klasifikasi Korelasi
0.00	tidak ada
>0.00 – 0.25	sangat lemah
>0.25 – 0.50	cukup
>0.50 – 0.75	kuat
>0.75 – 0.99	sangat kuat
1.00	sempurna

Sumber: Sarwono, 2009

### 2.10.4 Transformasi Data

Transformasi data dilakukan ketika analisis menemui anomali pada data masukan, sehingga data akan diubah melalui proses transformasi menjadi formula tertentu tergantung dari bentuk grafik histogram data. Berikut merupakan jenis-jenis grafik histogram:



**Gambar Error! No text of specified style in document..10**  
**Jenis Grafik Histogram**

Transformasi dilakukan dengan acuan grafik tersebut, dengan panduan berikut ini:

**TABEL II. 10**  
**Bentuk Transformasi**

No	Bentuk Grafik Histogram	Bentuk Transformasi Data
1	Moderate Positive Skewness	$\text{SQRT}(x)$
2	Substantial positivity skewness	$\text{LG10}(x)$
3	Severe positive serene	$1/x$
4	Moderate negative skewness	$\text{SQRT}(k-x)$
5	Substantial negative skewness	$\text{LG10}(k-x)$
6	Severe negative skewness	$1/(k-x)$

Sumber: Regresi dalam gengaman

$x$  = nilai variabel

$k$  = nilai tertinggi dari data  $x$

Transformasi dilakukan menggunakan bantuan aplikasi SPSS, dengan men transform.

## 2.11 Variabel Bangkitan dan Tarikan

Dalam pemodelan bangkitan pergerakan hal yang perlu diperhatikan bukan hanya pergerakan manusia tetapi juga barang. Berikut variabel dipertimbangkan menurut (Tamin, 2000) pada beberapa kajian yang perlu dilakukan: Pada bangkitan pergerakan untuk manusia:

1. Pendapatan

Pendapatan mempengaruhi seseorang dalam pergerakan karena dengan tingkat pendapatan yang baik mampu memenuhi kebutuhan bergerak seperti membeli kendaraan, bahan bakar minyak, biaya parkir.

2. Pemilikan kendaraan

Semakin banyaknya jumlah kepemilikan kendaraan juga semakin memperbanyak kuantitas kendaraan di jaringan jalan hal ini tentunya berbanding lurus dengan pergerakan.

3. Struktur rumah tangga

Bentuk struktur rumah tangga seperti, jumlah anak, kepala keluarga atau anggota keluarga lainnya. Hal ini juga dipandang memiliki andil dalam pergerakan karena aktivitas yang dikerjakannya, seperti semakin banyak anak yang bersekolah semakin besar juga pergerakan suatu keluarga.

4. Ukuran rumah tangga

Merupakan jumlah total orang yang tinggal pada suatu rumah, tentunya jumlah orang akan berdampak pada aktivitas.

5. Nilai lahan (berbasis zona)

Nilai lahan dipengaruhi oleh tingkat aksesibilitas di wilayah tersebut, jika baik maka akan meningkat nilai lahan, sehingga nilai lahan mempengaruhi guna lahan, karena nilai lahan yang tinggi biasanya digunakan sebagai pusat kota atau perdagangan.

6. Kepadatan daerah permukiman (berbasis zona)

Tingkat kepadatan berpengaruh dalam banyaknya orang dalam suatu luasan, jika semakin padat otomatis dalam suatu wilayah lahan yang kecil menimbulkan kebutuhan aktivitas yang banyak, sehingga pergerakan pasti terjadi.

7. aksesibilitas

Kemudian pada tarikan pergerakan untuk manusia Tamin (2000) menjelaskan diantaranya hal berikut ini:

1. luas lantai (industri, kantor, toko, dan pelayanan umum)

luasan lantai dikatakan dapat dipertimbangkan karena dalam jenis guna lahan tersebut mempengaruhi kapasitas kegiatan di dalamnya. Seperti kegiatan industri yang besar pasti memiliki luasan lantai bangunan yang luas juga dalam mengakomodasi kegiatannya. Begitu pula dengan kantor dan rumah sakit dll kebutuhan akan aktivitas yang besar membutuhkan luasan bangunan yang besar sehingga dapat dijadikan pertimbangan faktor ini.

2. lapangan kerja

dalam guna lahan dijelaskan diatas membutuhkan tenaga kerja seperti rumah sakit yang membutuhkan tenaga kesehatan, sekolah dengan tenaga pendidik, maka pasti akan mempengaruhi pergerakan bangkitan dan tarikan ke guna lahan tersebut.

Kemudian pada tarikan pergerakan untuk barang Tamin (2000) menjelaskan diantaranya hal berikut ini:

1. jumlah lapangan kerja
2. jumlah tempat pemasaran
3. luas atap industri.

variabel yang dipertimbangkan sejatinya sejenis atau searah dengan variabel pada pergerakan untuk manusia. Sehingga bisa disamakan dengan faktor sebelumnya.

Sementara menurut Aristian, (2017) menjelaskan bahwa pergerakan manusia dan barang ditentukan kepada tiga faktor berikut ini:

1. Tipe kegiatan tertentu
2. Jenis guna lahan
3. Intensitas guna lahan

Khisty & Lall (2000) menjelaskan bahwa variabel yang mempengaruhi pergerakan manusia dan barang ialah empat variabel berikut ini:

1. Intensitas guna lahan

Dapat dijelaskan sebagai kepadatan guna lahan seperti halnya yang dijelaskan oleh Tamin (2000)

## 2. Ciri guna lahan

Sebagai faktor yang mempengaruhi yang juga disebut sebagai potensi guna lahan oleh Khisty dan Lall yang telah dijelaskan.

## 3. Lokasi dalam suatu kota

Merupakan jarak suatu lokasi (titik bangkitan dan tarikan) dari pusat kota (*CBD*).

## 4. Hierarki pelayanan suatu jenis guna lahan

Tingkatan pelayanan dinilai mempengaruhi pergerakan karena tingkat kapasitas suatu fasilitas pelayanan juga ditentukan dari sini, seperti rumah sakit dengan tipe A yang memfasilitasi skala provinsi tentunya akan lebih banyak pergerakan dibanding dengan rumah sakit dengan tipe yang lebih rendah.

Selain dari teori-teori tersebut diatas, variabel yang mempengaruhi pergerakan juga dibuktikan oleh penelitian-penelitian sejenis. Berikut ini rangkumannya:

**Tabel II. 11**  
**Rangkuman Variabel yang Mempengaruhi Pergerakan**

No.	Peneliti	Variabel yang Berpengaruh
1	Ofyar Z Tamin, Russ Bona Frazilla (2000)	Jumlah penduduk PDRB per Kapita Jumlah produksi pertanian Jumlah produksi perkebunan Indeks sumbangan industri terhadap PDRB Jumlah kamar hotel
2	Waluyo	Luas bangunan (rumah, sekolah, kantor) Jumlah ruang (kamar, kelas, ruang) Jumlah anggota keluarga Jumlah kendaraan Pendapatan keluarga Jumlah siswa, pasien, guru, pegawai Luas lahan (sekolah dan kantor) Jumlah pengunjung wisata
3	Ramdhani (2018)	Luas sawah Jumlah industri kecil dan mikro Panjang jalan diaspal Jumlah lokasi wisata Jarak antar ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan Jumlah kelurahan dan desa Jumlah rumah ibadah Jumlah puskesmas Luas wilayah
4	Bobi Antomi (2013)	Kepemilikan kendaraan Pendapatan keluarga Jumlah sekolah Jumlah pekerja

No.	Peneliti	Variabel yang Berpengaruh
		Jumlah siswa
5	Jurair Paturangi (2010)	Jumlah anggota keluarga Kepemilikan kendaraan Luas rumah Jumlah pendapatan
6	Sonya Sulistyio (2007)	Pendapatan keluarga Keluarga bekerja Keluarga bersekolah Kepemilikan kendaraan
7	Ryan Denovan Harefa (2017)	Luas kabupaten Jumlah PDRB panjang jalan nasional jumlah populasi jumlah produksi padi jumlah produksi kelapa sawit jumlah produksi tembakau

Sumber: Berbagai sumber

Dari penjelasan variabel yang mempengaruhi pergerakan bangkitan dan tarikan transportasi terdapat perbedaan sudut pandang yang digunakan. Berdasarkan beberapa sumber, terdapat kesamaan variabel yang mempengaruhi pergerakan transportasi. Variabel-variabel tersebut akan dilakukan eliminasi, dijelaskan pada subbab berikutnya, eliminasi didasarkan kepada kemampuan variabel dalam menjelaskan pergerakan sesuai dengan penelitian ini yang berbasis kepada pergerakan zona. Variabel-variabel pada tabel di atas merupakan rangkuman dari berbagai macam tipe pergerakan baik zona, rumah tangga hingga pergerakan antar kabupaten dan provinsi. Setelah proses eliminasi maka akan didapat variabel yang sesuai dan mampu menjelaskan pergerakan berbasis zona dan berdasarkan intensitas guna lahan sesuai dengan tujuan penelitian.

Dalam menentukan variabel, dilakukan dengan tiga tahapan yaitu: identifikasi, verifikasi dan penetapan. Pada tahap identifikasi, dilakukan studi literatur untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang dianggap berpengaruh terhadap bangkitan dan tarikan pergerakan transportasi. Pada tahap verifikasi, dilakukan eliminasi dan peleburan kriteria-kriteria yang saling tumpang tindih. Kemudian dilakukan penetapan faktor yang sesuai dengan penelitian.

### 2.11.1 Identifikasi Kriteria

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan kriteria yang berkaitan dengan tujuan studi dan dibedakan berdasarkan sumbernya. Adapun kriteria yang dipilih pada tahapan ini didapat setelah dilakukan *review* terhadap berbagai literatur yang telah

dijelaskan pada subbab sebelumnya, dirangkum dari Khisty dan Lall serta Tamin dan beberapa penelitian terdahulu, peneliti mengelompokkan variabel-variabel yang disebutkan oleh penelitian terdahulu serta para ahli dengan 5 kriteria, yakni intensitas guna lahan yang menjelaskan pengaruh variabel dengan fokus pada kapasitas suatu lahan pada masing-masing jenis guna lahan. Kemudian kriteria ukuran aktivitas yang merupakan besaran suatu lahan dalam mengadakan aktivitas tertentu jenis guna lahan yang ditakar dengan jumlah manusia pada jenis guna lahan tertentu. Kriteria lokasi merupakan gambaran secara spasial zona-zona diteliti terhadap pusat kota. Kriteria ekonomi merupakan gambaran kekuatan perekonomian suatu wilayah yang ditakar menggunakan PDRB salah satunya. Kriteria karakteristik populasi merupakan keberagaman atau ciri khas pada penduduk. Hal-hal seperti jumlah orang bekerja pada suatu keluarga, kepemilikan kendaraan, dijelaskan oleh Tamin memiliki pengaruh terhadap pergerakan selain itu beberapa peneliti terdahulu memasukkan kriteria ini pada penelitian mereka.

Kriteria-kriteria tersebut peneliti rangkum melalui beberapa penelitian terdahulu serta literatur yang dijelaskan dengan ringkas pada tabel sebagai berikut:

**Tabel II. 12**  
**Identifikasi Kriteria**

No	Kriteria	Sub Kriteria	1	2	3	4	5	6	7
1	Intensitas Guna Lahan	Jumlah unit bangunan	√		√				
		Luas lahan/wilayah		√	√				√
		Luas lantai		√			√		
2	Ukuran Aktivitas	Jumlah populasi	√	√		√		√	√
3	Lokasi / fisik	Jarak ke pusat kota			√				
		Panjang jalan							√
4	Ekonomi	PDRB	√						√
		Jumlah produksi komoditas	√						√
5	Karakteristik populasi	Ukuran rumah tangga		√			√		
		Struktur rumah tangga							
		Kepemilikan kendaraan		√		√	√	√	
		Pendapatan keluarga		√		√	√	√	

Keterangan Sumber:

1. Z Tamin, Russ Bona Frazilla (2000)
2. Waluyo
3. Ramdhani (2018)
4. Bobi Antomi (2013)
5. Jurair Paturangi (2010)
6. Sonya Sulisty (2007)
7. Ryan Denovan Harefa (2017)

### 2.11.2 Verifikasi dan Justifikasi Kriteria

Pada tahap ini, dilakukan verifikasi kriteria yang telah diidentifikasi. Hasil dari identifikasi kriteria tersebut dianalisis apakah sesuai dengan latar belakang

penelitian yakni model pergerakan transportasi berdasarkan intensitas guna lahan. Jika terdapat kriteria yang memiliki makna sejenis atau ber-irisan, maka variabel tersebut akan dijadikan satu. Berikut ini merupakan tahapan verifikasi yang dilakukan.

**Tabel II. 13**  
**Verifikasi kriteria**

No	Kriteria	Sub kriteria	Verifikasi
1	Intensitas Guna Lahan	Jumlah unit bangunan	Dipilih
		Luas lahan/wilayah	Dipilih
		Luas lantai	Dipilih
2	Ukuran Aktivitas	Jumlah populasi	Dipilih
3	Lokasi / fisik	Jarak ke pusat kota	Tereleminasi
		Panjang jalan	Tereleminasi
4	Ekonomi	PDRB	Tereleminasi
		Jumlah produksi komoditas	Tereleminasi
5	Karakteristik populasi	Ukuran rumah tangga	Tereleminasi
		Struktur rumah tangga	Dileburkan karena irisan dengan jumlah populasi
		Kepemilikan kendaraan	Tereleminasi
		Pendapatan keluarga	Tereleminasi

*Sumber: Peneliti, 2019*

Pada kriteria karakteristik populasi mayoritas tereliminasi dikarenakan variabel tersebut lebih cocok untuk metode analisis model pergerakan berbasis rumah, sedangkan penelitian ini berbasis zonas sehingga tidak cocok penggunaannya dan tidak sesuai dengan latar belakang penelitian yang berdasarkan intensitas guna lahan sehingga tereliminasi.

Sementara itu pada kriteria ekonomi, lebih cenderung kepada data berbasis kabupaten kota, karena terdapat data PDRB sedangkan penelitian ini cakupannya hanya satu kota saja sehingga tidak memungkinkan menggunakan data tersebut karena data PDRB bisa didapat pada skala antar kabupaten/kota.

Kriteria lokasi/fisik tereliminasi karena dinilai tidak bisa menjelaskan sebagai penyediaan kebutuhan manusia melainkan menjelaskan kebutuhan pergerakan manusia dan barang dan tidak terlalu menjelaskan hubungannya dengan intensitas guna lahan atau fungsi suatu guna lahan

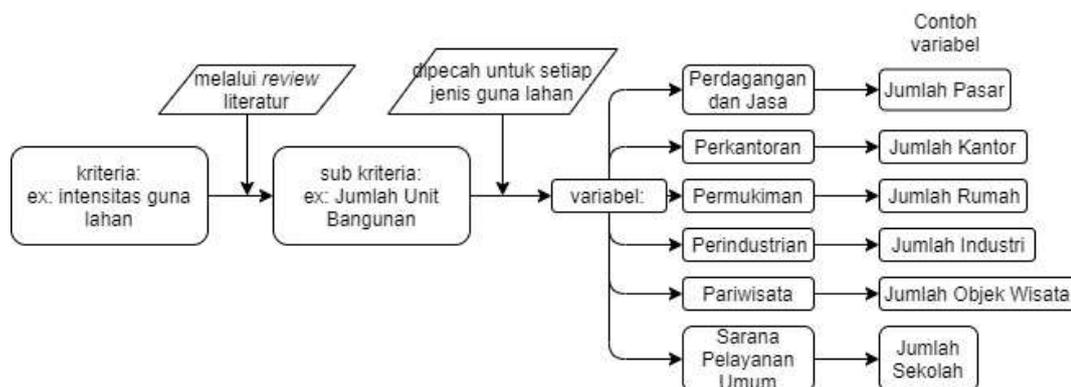
Kriteria aktivitas dipilih karena merupakan gambaran dari besaran aktivitas manusia sebagai peran utama dalam pergerakan sehingga dinilai berpengaruh terhadap penelitian ini, maka kriteria ini dipilih.

Intensitas guna lahan dipilih karena sangat menjelaskan keterkaitannya dengan latar belakang penelitian dan sesuai dengan teori-teori para ahli.

### 2.11.3 Penetapan Variabel

Setelah dilakukan verifikasi, maka terpilih sejumlah 2 (dua) kriteria dan 4 (empat) sub kriteria. Kriteria yang dipilih antara lain intensitas guna lahan dengan ukuran aktivitas. Kemudian dilakukan pengembangan menjadi variabel dari masing-masing sub kriteria, pengembangan didasarkan pada jenis guna lahan sehingga dapat tercapai tujuan penelitian berupa pengaruh dan hubungan guna lahan baik dari segi intensitas maupun skala aktivitasnya. Proses *breakdown* dari sub kriteria menjadi kriteria dilakukan agar teridentifikasi jenis guna lahan apa yang mempengaruhi pergerakan. Menurut Tamin jenis guna lahan dapat diidentifikasi melalui intensitas dan skala aktivitasnya yang dijelaskan pada **Tabel II.1 Potensi Guna Lahan**, juga berdasarkan **Tabel II.9 rangkuman variabel yang mempengaruhi pergerakan**.

Secara grafis proses penetapan variabel dilakukan dengan skema sebagai berikut:



**Gambar Error! No text of specified style in document..11**  
**Skema Identifikasi Kriteria Hingga Penetapan Variabel**

Maka didapat variabel-variabel sesuai dengan jenis guna lahan serta sub kriteria dan kriteria yang telah dipilih sesuai analisis dan *review* literatur dengan sebagai berikut:

**Tabel II. 14**  
**Penetapan Variabel**

No	Kriteria	Sub Kriteria	Variabel (x)	Sumber
1	Intensitas Guna Lahan	Jumlah Unit Bangunan	Jumlah Pasar Swalayan	Tamin, 2000
			Jumlah Pasar Modern	
			Jumlah Toko/pertokoan	
			Jumlah Kantor	
			Jumlah Rumah	
			Jumlah Industri	Ramdani, 2018
			Jumlah wisata	
			Jumlah Sekolah/Kampus	Antomi, 2013
			Jumlah Rumah Sakit	
		Luas Lahan/Wilayah	Luas Perdagangan dan Jasa	Tamin, 2000
			Luas Perkantoran	
			Luas Permukiman	
			Luas Perindustrian	
			Luas Wisata	
			Luas SPU	
Luas Lantai	Luas Lantai Pertokoan/Pasar	Waluyo, 2015		
	Luas Kantor	Waluyo, 2015 Tamin, 2000		
	Luas Sekolah			
	Luas Rumah			
	Luas Industri	Tamin, 2000		
	Luas Rumah Sakit			
2	Ukuran Aktivitas	Jumlah Populasi	Jumlah Pelajar	Antomi, 2013
			Jumlah Wisatawan	Waluyo, 2015
			Jumlah Buruh Industri	Antomi, 2013
			Jumlah Pegawai	Hareffa, 2017
			Jumlah Penduduk	

*Sumber: analisis peneliti, 2019*