

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Sistem Transportasi

Menurut Miro (2012) transportasi merupakan serangkaian usaha memindahkan atau pergerakan barang atau orang dari suatu lokasi sebagai lokasi awal ke lokasi lain sebagai lokasi tujuan dengan tujuan dan keperluan tertentu menggunakan suatu alat tertentu. Dengan mengacu pada pengertian tersebut, maka transportasi memiliki 3 komponen, yaitu:

1. Lokasi : lokasi asal (*origin*) dan lokasi tujuan (*destination*)
2. Alat pergerakan / perpindahan : teknologi
3. Keperluan : alasan yang mendasari pergerakan (motif ekonomi, sosial dan lain – lain)

Sistem sendiri merupakan suatu kesatuan yang komprehensif dari komponen – komponen yang saling mendukung dan berkaitan serta saling berintegrasi. Dalam transportasi komponen – komponen yang telah disebutkan di atas merupakan satu kesatuan yang saling berkaitan sehingga dikenal sebagai sistem transportasi.

Kemudian menurut Manheim (1979) menyampaikan bahwa komponen – komponen dalam sistem transportasi adalah sebagai berikut:

1. Prasarana : jalan dan terminal
2. Sarana : kendaraan / moda
3. Manajemen : sistem pengelolaan

TABEL II. 1
KOMPONEN DALAM SISTEM TRANSPORTASI MENURUT MANHEIM

No	Komponen Utama	Sub Komponen	Penjelasan
1	Fasilitas terminal (dalam satu moda dan antar moda)	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem bongkar muat • Sistem pelayanan • Sistem gudang • Sistem pendukung 	Terminal penumpang, lapangan penumpukan, <i>forklift</i> dan lain – lain Pemeliharaan kendaraan, bahan bakar, pembersihan kendaraan dan lain – lain Gudang penyimpanan barang Surat – surat jalan, areal tunggu penumpang

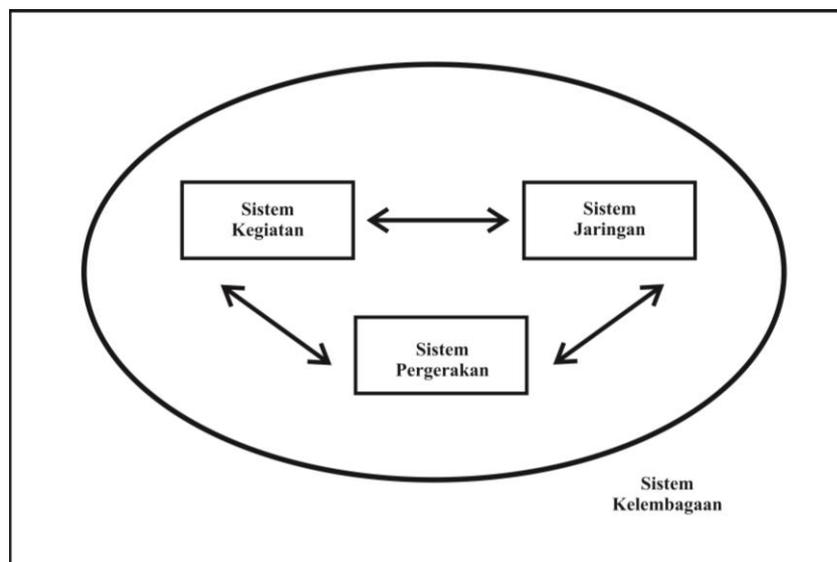
No	Komponen Utama	Sub Komponen	Penjelasan
2	Alat transportasi (sarana/kendaraan, pipa minyak dan alat penggerak lainnya)	Sistem peti kemas, bus, truk dan kendaraan lainnya	Penumpang, barang kargo (truk, kereta api, pesawat)
3	Sistem pemeliharaan	Sistem pemeliharaan armada / kendaraan	Fasilitas, personil, suku cadang kendaraan
4	Sistem manajemen	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem operasi • Sistem pemasaran • Sistem pengawasan • Sistem personalia • Sistem keuangan manajemen kas dan akuntansi • Sistem analisa dan perencanaan • Struktur organisasi 	Jadwal dan pengaturan Penjualan dan iklan <i>Monitoring</i> Rekrut, pelatihan, insentif dan karir Pembiayaan dan anggaran Perencanaan perusahaan (jangka pendek, menengah dan panjang) Struktur organisasi dan pengawasan

Sumber: *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi: Teori, Contoh Soal dan Aplikasi Edisi Ketiga, 1997*

Sedangkan menurut Tamin (1997) sistem transportasi terdiri dari 4 komponen, yaitu: sistem kegiatan, sistem jaringan / prasarana transportasi, sistem pergerakan lalu lintas dan sistem kelembagaan. Keterkaitan antara masing – masing komponen ini diantaranya adalah dimana lalu – lintas atau pergerakan akan muncul karena ada hal yang harus dipenuhi sehingga menimbulkan pergerakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Hal ini berkaitan dengan guna lahan berdasarkan kegiatan atau aktivitas suatu lokasi sehingga diartikan sebagai sistem kegiatan yang dapat memicu pergerakan serta menarik pergerakan dengan penyediaan kebutuhan sesuai dengan guna lahannya atau disebut dengan sistem pola kegiatan guna lahan yang berkaitan dengan kegiatan sosial, ekonomi, kebudayaan dan lain – lain.

Kegiatan pada suatu guna lahan ini kemudian membutuhkan pergerakan untuk dapat memenuhi kebutuhan sehari – hari. Pergerakan manusia ataupun barang ini kemudian membutuhkan sarana transportasi atau moda serta media tempat moda ini dapat bergerak dan berjalan yaitu prasarana transportasi. Prasarana transportasi ini yang kemudian diartikan sebagai sistem jaringan diantaranya meliputi jalan raya, terminal, kereta api, bus, pelabuhan laut, bandara dan lain – lain. Interaksi antara sistem kegiatan dan sistem jaringan ini yang kemudian mempengaruhi pergerakan baik dengan moda maupun berjalan kaki

yang diartikan sebagai sistem pergerakan. Hubungan antara ketiga komponen sistem transportasi dapat dilihat pada gambar berikut:



Sumber: *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi: Teori, Contoh Soal dan Aplikasi Edisi Ketiga, 1997*

GAMBAR 2. 1 **KOMPONEN SISTEM TRANSPORTASI MENURUT TAMIN**

Sistem kegiatan, sistem jaringan dan sistem pergerakan ini kemudian saling berkaitan dan mempengaruhi satu sama lain dimana saat ada perubahan terhadap sistem kegiatan pasti akan mempengaruhi perubahan sistem jaringannya melalui perubahan untuk memenuhi sistem pergerakannya. Perubahan sistem jaringan juga akan mempengaruhi sistem kegiatan dan sistem pergerakan melalui perubahan aksesibilitas dan mobilitas pada sistem pergerakannya.

Sistem transportasi dapat disimpulkan dari ketiga ahli tersebut memiliki komponen – komponen utama yaitu terkait dengan kegiatan pada suatu guna lahan yang kemudian menimbulkan pergerakan dalam rangka memenuhi kebutuhan. Kemudian pergerakan ini memerlukan alat perpindahan berupa moda / kendaraan sebagai sarana serta media tempat moda tersebut bergerak dan berjalan yaitu sebagai prasarana transportasi. Dimana ketiga komponen – komponen ini pada dasarnya saling mempengaruhi dan berkaitan secara komprehensif sehingga tercipta suatu sistem transportasi yang terintegrasi.

2.2 Jaringan Transportasi Perkotaan

Transportasi dalam perkotaan sendiri memiliki peran yang besar diantaranya adalah sebagai alat yang dapat membantu dalam mengarahkan pembangunan di perkotaan dan juga merupakan prasarana pergerakan untuk manusia ataupun barang dimana pergerakan ini timbul karena adanya aktivitas pada daerah perkotaan tersebut (Tamin, 1997). Peran inilah yang menjadi sistem transportasi dan perkotaan memiliki kaitan yang kuat dimana dalam pengembangan perkotaan akan dipengaruhi oleh aksesibilitas yang merupakan bagian dari sistem transportasi yaitu prasarana transportasi. Prasarana transportasi juga kemudian akan mempengaruhi kegiatan perekonomian di perkotaan karena akan menjadi media pergerakan manusia dan barang.

Transportasi perkotaan memiliki peranan yang sangat penting untuk dapat menggerakkan roda perekonomian suatu kota, menjalin keeratan hubungan sosial masyarakat serta dalam mempengaruhi hampir semua kegiatan dalam kehidupan masyarakat perkotaan. Selain itu, transportasi perkotaan berperan dalam perekonomian dimana transportasi dibutuhkan dalam proses pemindahan barang/jasa dari satu titik ke titik lainnya baik pada kegiatan pengumpulan maupun distribusi barang/jasa. (Maimunah & Kuswati, 2010). Elemen jaringan transportasi perkotaan salah satunya adalah jaringan jalan (Tumewu, 1997). Jaringan jalan atau dapat dikatakan sebagai prasarana transportasi memiliki peran dalam memicu adanya pertumbuhan maupun perkembangan lingkungan sekitarnya. Melihat dari perannya yang melayani penggunaannya untuk melakukan perjalanan dalam memenuhi kebutuhannya maka prasarana transportasi harus dapat digunakan dalam kegiatan apapun.

Prasarana transportasi dalam perkotaan terbukti memiliki peran yang penting yaitu dapat mempengaruhi pertumbuhan dan pengembangan wilayah serta berperan sebagai media pergerakan bagi manusia ataupun barang yang muncul karena terdapat aktivitas pada daerah perkotaan.

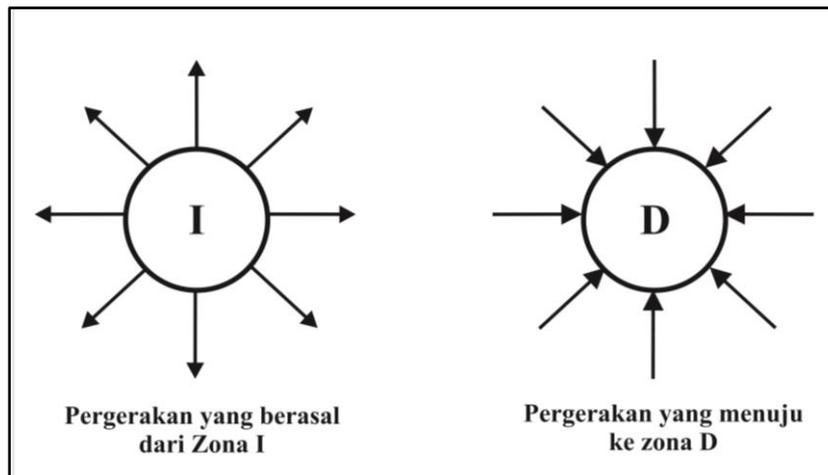
2.3 Sistem Transportasi dan Guna Lahan Kawasan

Guna lahan suatu kawasan memiliki dampak yang sangat berkaitan dengan sistem transportasi. Guna lahan pada dasarnya akan menciptakan suatu kegiatan seperti contohnya adalah industri, pariwisata, perdagangan, pertanian,

pertambangan dan lain – lain. Adanya kegiatan inilah yang kemudian menjadi suatu bangkitan maupun tarikan adanya pergerakan dari dan menuju kawasan tersebut untuk dapat memenuhi kebutuhan di kawasan tersebut berdasarkan guna lahannya. Besaran pergerakan sendiri sangat bergantung terhadap intensitas aktivitas dari suatu guna lahan. Pergerakan inilah yang kemudian membutuhkan moda transportasi atau disebut sarana dan media untuk moda tersebut dapat berjalan atau disebut prasarana. Sistem transportasi berupa jaringan dan guna lahan yang menimbulkan suatu aktivitas kemudian akan membentuk suatu pola pergerakan atau lalu lintas yang kemudian menjadi sistem pergerakan (Tamin & Frazila, 1997). Menurut teori ini, dapat diidentifikasi bahwa suatu guna lahan dengan guna lahan lainnya memiliki karakteristik sistem transportasi yang berbeda khususnya pada besaran pergerakan dan tarikan perjalanannya. Hal inilah yang kemudian dapat mendasari penelitian ini yaitu dengan mengaitkan sistem transportasi khususnya besaran pergerakan dan tarikan suatu kawasan terhadap guna lahan suatu kawasan dilihat dari karakteristik aktivitas kawasan tersebut.

2.4 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan

Bangkitan dan tarikan pergerakan dalam transportasi merupakan jumlah pergerakan / perjalanan lalu lintas yang ditimbulkan atau dibangkitkan oleh suatu kawasan pada suatu waktu (Miro, 2005). Sedangkan menurut Tamin (1997) tarikan pergerakan dalam transportasi adalah besaran atau jumlah pergerakan / perjalanan yang tertarik pada suatu guna lahan kawasan sehingga menimbulkan pergerakan lalu – lintas yang tiba di suatu tempat pada suatu waktu. Menurut Welts (1975) dalam Tamin (1997) bangkitan dan tarikan pergerakan pergerakan dalam transportasi dapat diilustrasikan pada gambar berikut:



Sumber: *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi: Teori, Contoh Soal dan Aplikasi Edisi Ketiga, 1997*

GAMBAR 2. 2 **ILUSTRASI BANGKITAN DAN TARIKAN PERGERAKAN**

Jenis pergerakan ini baik berupa bangkitan maupun tarikan dari suatu guna lahan kawasan menurut Tamin (1997) dapat dibagi berdasarkan tujuan pergerakan, waktu pergerakan dan berdasarkan jenis atau tipe orang sebagai pelaku pergerakan. Adapun jenisnya dijelaskan sebagai berikut:

- a. **Tujuan Pergerakan**, diantaranya adalah pergerakan untuk bekerja, pergerakan untuk kegiatan pendidikan, pergerakan untuk berbelanja dan pergerakan untuk kegiatan sosial;
- b. **Waktu Pergerakan**, diantaranya dikelompokkan menjadi pergerakan saat jam sibuk dan jam tidak sibuk;
- c. **Jenis Pelaku Pergerakan**, dikelompokkan dengan memperhatikan tingkat pendapatan, kepemilikan kendaraan dan ukuran atau struktur rumah tangga.

Besaran pergerakan baik bangkitan dan tarikan suatu guna lahan kawasan menurut Tamin (1997) dipengaruhi oleh faktor – faktor sebagai berikut:

- a. Pendapatan, dimana jika pendapatan seorang individu meningkat maka kemampuan individu tersebut untuk memenuhi kebutuhannya juga akan meningkatkan sehingga akan dapat meningkatkan besaran pergerakan dari lokasi asal ke lokasi tujuan;
- b. Kepemilikan kendaraan, dimana semakin bertambah jumlah kendaraan yang dimiliki oleh satu rumah tangga maka akan semakin bertambah pula tingkat

- pergerakan atau perjalanan dari rumah tangga tersebut. Biasanya kepemilikan kendaraan dalam rumah tangga adalah 0, 1, 2 dan >2 kendaraan;
- c. Struktur dan ukuran rumah tangga, dimana semakin banyak jumlah anggota keluarga suatu rumah tangga akan berbanding lurus dengan tingkat pergerakan keluarga tersebut karena masing – masing individu dalam keluarga tersebut memiliki kebutuhan masing – masing yang harus dipenuhi dengan melakukan pergerakan atau perjalanan;
 - d. Nilai lahan, besaran nilai lahan sendiri akan dipengaruhi oleh aksesibilitas dan ketersediaan moda transportasi, dimana semakin baik aksesibilitas dan ketersediaan moda transportasinya maka nilai suatu lahan akan dapat meningkat;
 - e. Kepadatan permukiman, dimana semakin padat suatu permukiman akan mempengaruhi tingkat penggunaan lahan suatu kawasan yang juga meningkatkan besaran pergerakan dari permukiman tersebut dalam rangka memenuhi kebutuhan masing – masing individu pada suatu permukiman;
 - f. Aksesibilitas, yaitu diartikan sebagai tingkatan kemudahan suatu lokasi untuk dicapai yang dapat dilihat dari variabel jarak, waktu tempuh dan kelengkapan serta kualitas dari fasilitas yang ada.

2.5 Pemodelan Transportasi (Model 4 Tahap / 4 Step Model)

Model diartikan sebagai bentuk sederhana dari suatu realita atau kondisi sebenarnya. Adapun model dalam transportasi yang sering digunakan adalah berupa model grafis yaitu model yang menggunakan media informasi dan angka dalam penyederhanaan realita dapat berupa peta dan diagram yang pada transportasi dapat merepresentasikan arah dan besaran pergerakan kemudian digunakan pula model matematis yaitu model yang menggunakan persamaan atau fungsi matematis dalam merepresentasikan realita. Pemodelan dalam transportasi berlandaskan pada tahapan – tahapan yang saling terintegrasi satu sama lainnya, adapun tahapan tersebut terbagi menjadi 4 tahap sehingga selanjutnya disebut Model 4 (empat) Tahap atau *4 (four) step model*. Model 4 tahap dalam pemodelan transportasi adalah sebagai berikut: (Tamin, 1997)

1. Model bangkitan pergerakan (*Trip Generation*) dan Tarikan Pergerakan (*Trip Attraction*)

Model ini merupakan tahap permodelan yang digunakan untuk mengestimasi besaran pergerakan dari suatu kawasan berdasarkan guna lahannya serta besaran pergerakan yang tertarik ke suatu kawasan berdasarkan guna lahannya. Adapun pergerakan biasanya dibagi menjadi dua yaitu yang pertama adalah *home base work trip* atau dapat diartikan sebagai pergerakan berbasis rumah terhadap tempat kerja, *home base other trip* atau dapat diartikan sebagai pergerakan berbasis rumah terhadap selain tempat kerja dan ada *non home base trip* atau dapat diartikan sebagai pergerakan dengan basis bukan rumah dimana baik asal maupun tujuan pergerakannya bukan rumah;

2. Model Sebaran Pergerakan (*Trip Distribution*)

Model ini merupakan tahap yang menghubungkan antara suatu guna lahan, jaringan transportasi dan lalu lintas;

3. Model Pemilihan Moda (*Mode Split*)

Model ini merupakan tahap yang memperkirakan keputusan terhadap pemilihan moda transportasi yang digunakan. Dalam pengambilan keputusannya jika terdapat lebih dari satu moda biasanya yang menjadi pertimbangan untuk dipilih adalah yang memiliki rute terpendek, waktu tempuh tercepat dan biaya termurah ataupun kombinasi antara ketiganya;

4. Model Pemilihan Rute (*Trip Assignment*)

Model ini merupakan tahapan yang memperkirakan rute mana yang akan dipilih sebagai rute terbaik dalam melakukan pergerakan atau perjalanan.

Pemodelan bangkitan dan tarikan pergerakan yang dilakukan dengan melihat faktor – faktor yang mempengaruhi besaran pergerakan dari suatu kawasan sangat penting untuk dilakukan. Perhitungan perkiraan besaran bangkitan maupun tarikan pergerakan dari suatu kawasan berdasarkan guna lahannya yaitu dengan mengetahui faktor – faktor apa saja yang mempengaruhi seseorang untuk melakukan pergerakan dari atau ke kawasan berdasarkan guna lahannya tersebut sangat penting untuk dilakukan karena dengan mengetahui hal tersebut maka akan dapat dijadikan pertimbangan dalam pembuatan rencana terkait transportasi di kawasan tersebut. Sehingga dengan mengetahui faktor yang mempengaruhi besaran bangkitan atau tarikan pergerakan pada suatu kawasan di masa yang akan datang dengan menggunakan pemodelan maka perencanaan transportasi nantinya

akan dapat mengakomodasi kebutuhan berdasarkan faktor yang berpengaruh tersebut dan juga akan dapat menyelesaikan persoalan transportasi yang berkaitan dengan besaran bangkitan dan tarikan pergerakan pada suatu kawasan berdasarkan guna lahannya.

2.6 Model Analisis Regresi Linear Berganda

Model analisis regresi linear berganda merupakan salah satu teknik yang digunakan dalam pemodelan transportasi Model 4 Tahap yaitu Model Bangkitan dan Tarikan Pergerakan. Teknik analisis regresi merupakan metode statistik yang akan dapat menghasilkan model hubungan dengan bentuk numerik yang merepresentasikan hubungan antar lebih dari 2 variabel (Tamin, 1997). Metode regresi linear berganda menurut Kusumantoro et al. (2009) ini digunakan karena merupakan metode yang paling sensitif jika dilakukan perubahan kebijakan dalam upaya merekayasa besaran pergerakan. Pada penelitian ini model regresi linear berganda untuk mengidentifikasi model bangkitan dan tarikan pergerakan adalah dengan menggunakan metode agregat karena data yang digunakan adalah data rata – rata atau total dari masing – masing variabel atau disebut sebagai *explanatory variable* karena data variabel ini lebih mudah diperoleh (Kusumantoro et al., 2009). Dimana pada model bangkitan dan tarikan pergerakan variabel yang dimaksud merupakan faktor – faktor yang mempengaruhi besaran bangkitan dan tarikan suatu kawasan berdasarkan guna lahannya, faktor – faktor tersebut kurang lebih merupakan pengembangan dari faktor – faktor yang mempengaruhi besaran bangkitan dan tarikan pergerakan menurut Tamin (1997). Adapun bentuk model dari analisis regresi linear berganda adalah sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

Dimana:

Y : variabel tidak bebas (besaran pergerakan)

a : konstanta regresi

b_1, b_n : koefisien regresi

X_1, X_n : variabel bebas (faktor – faktor yang mempengaruhi besaran pergerakan)

Model bangkitan dan tarikan pergerakan ini harus didapatkan dari perhitungan dan analisis berdasarkan data yang sesuai dengan kawasan yang

diteliti. Sedangkan variabel bebas yang digunakan harus memiliki tingkat korelasi yang paling tinggi terhadap variabel tidak bebasnya (Tamin, 1997). Sehingga variabel bebas yang merupakan faktor – faktor yang mempengaruhi besaran bangkitan dan tarikan pergerakan (variabel tidak bebas) akan dapat teridentifikasi secara optimal dengan pemodelan ini karena memiliki keterhubungan yang kuat.

2.7 Model Bangkitan dan Tarikan di Kawasan Permukiman

Perkembangan suatu kota secara terus menerus menurut Lubis & M Sianturi (2013) akan memicu pertumbuhan permukiman baru pula, dimana akibat tumbuhnya permukiman baru ini memunculkan persoalan di bidang transportasi pula. Karena semakin banyak jumlah pergerakan dari kawasan permukiman akan mengakibatkan jaringan jalan sebagai prasarana pergerakan akan berkurang tingkat pelayanannya. Sehingga untuk mengetahui kebutuhan dan beban jaringan jalan yang mendukung pergerakan pada kawasan permukiman ini harus dilakukan studi untuk mengenai bangkitan dan tarikan pergerakannya. Untuk mengidentifikasi faktor apa saja yang dapat mempengaruhi pergerakan pada kawasan permukiman yang diperkirakan akan dapat mempengaruhi tingkat pelayanan jaringan jalan yang mendukung pergerakan pada kawasan permukiman maka dapat diidentifikasi dengan menggunakan model bangkitan dan tarikan pergerakan untuk kawasan permukiman, dimana pada kawasan permukiman fungsi permukiman adalah sebagai titik bangkitan. Dengan mengetahui model bangkitan dan tarikan pada kawasan permukiman, maka perencanaan transportasi nantinya akan dapat memenuhi kebutuhan pada kawasan permukiman ini.

Miro dalam Hamdi (2011) menjelaskan bahwa untuk dapat mengetahui faktor yang mempengaruhi besaran pergerakan pada kawasan permukiman, maka harus memperhatikan faktor – faktor yang berpengaruh terhadap besaran pergerakan seperti sebagai berikut:

1. Pendapatan

Pendapatan mempengaruhi besaran pergerakan karena pada dasarnya saat pendapatan meningkat maka kebutuhan yang harus dipenuhi juga semakin bertambah sehingga mengakibatkan jumlah pergerakan dalam memenuhi kebutuhan juga semakin bertambah

2. Kepemilikan kendaraan

Bertambahnya jumlah moda transportasi dalam satu rumah tangga akan menimbulkan kecenderungan rumah tangga tersebut untuk melakukan pergerakan sehingga mempengaruhi besaran pergerakan pada kawasan permukiman

3. Struktur rumah tangga

Struktur rumah tangga atau dapat diartikan sebagai jumlah anggota rumah tangga dan karakteristik masing – masing anggota rumah tangga juga dapat mempengaruhi besaran pergerakan karena semakin banyak jumlah anggota keluarga dengan usia produktif biasanya akan melakukan pergerakan untuk bekerja, sekolah, belanja dan sebagainya sehingga besaran pergerakan juga semakin bertambah

4. Jarak terhadap pusat kegiatan

Menurut penelitian jika suatu permukiman berada di pusat kota yang merupakan pusat kegiatan ekonomi, sosial dan sebagainya maka besaran pergerakan dari permukiman tersebut cenderung lebih banyak dibandingkan dengan permukiman yang letaknya jauh dari pusat kota

5. Kepadatan permukiman

Kepadatan permukiman yang berarti berkaitan dengan jumlah penduduk dapat mempengaruhi besaran pergerakan karena setiap orang pasti memiliki kebutuhan yang harus dipenuhi dengan melakukan pergerakan sehingga semakin padat permukiman dan semakin banyak jumlah penduduknya maka besaran pergerakan pada permukiman tersebut cenderung lebih besar dibandingkan dengan permukiman yang berkepadatan rendah

6. Aksesibilitas

Jika suatu permukiman mudah aksesnya menuju kawasan – kawasan lain sebagai titik tujuan maka besaran pergerakan juga akan semakin besar

Faktor – faktor ini sangat berkaitan dengan penelitian ini. Penelitian ini berkaitan dengan bangkitan dan tarikan pada kawasan permukiman, sehingga faktor – faktor di atas dapat dijadikan acuan dalam perhitungan bangkitan dan tarikan pergerakan pada kawasan permukiman yang menjadi fokus dalam penelitian ini. Selain itu, faktor – faktor tersebut juga dapat diturunkan menjadi variabel – variabel penelitian kali ini.

Untuk mengidentifikasi variabel penelitian untuk model bangkitan dan tarikan pergerakan pada kawasan permukiman, menurut Hamdi (2011) harus ditentukan dengan memperhatikan pola perilaku penduduk kawasan permukiman yang melakukan pergerakan. Terdapat tiga elemen yang mendasari identifikasi variabel penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Elemen penduduk

Elemen ini berkaitan dengan struktur rumah tangga seperti jumlah anggota rumah tangga, jenis pekerjaan masing – masing anggota keluarga, tingkat pendidikan dan sebagainya

2. Elemen sarana dan prasarana transportasi

Elemen ini berkaitan dengan jumlah dan jenis kepemilikan moda transportasi atau kendaraan dalam satu rumah tangga serta prasarana jalan menuju lokasi tujuan

3. Kegiatan sosio – keonomi

Elemen ini berkaitan dengan penghasilan suatu rumah tangga, jenis pekerjaan, tempat dan waktu dalam melakukan aktivitas yang menimbulkan pergerakan dan sebagainya.

2.8 Kinerja Jalan

Pada sub – bab ini akan dipaparkan mengenai ketentuan – ketentuan dalam menghitung kinerja jalan dengan mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014, dimana dalam penelitian ini adalah menganalisis lingkup jalan perkotaan sehingga hanya mengacu pada bab “Kapasitas Jalan Perkotaan”. Adapun ketentuan yang akan dijabarkan adalah mengenai karakteristik jalan, volume lalu lintas, kecepatan arus bebas, kapasitas jalan derajat kejenuhan, kecepatan tempuh dan tingkat pelayanan (*level of service*).

2.8.1 Karakteristik Jalan

Karakteristik jalan memiliki komponen – komponen yang dapat berpengaruh terhadap kinerja jalan menurut PKJI (2014) diantaranya sebagai berikut:

1. Geometrik

Adapun geometrik jalan dan pengaruhnya terhadap kinerja jalan adalah tipe jalan mempengaruhi pembebanan terhadap lalu lintas, lebar jalan mempengaruhi kecepatan arus bebas dan kapasitas jalan, kereb dan bahu jalan mempengaruhi hambatan samping pada sisi jalan, median mempengaruhi arah pergerakan lalu lintas dan alinemen jalan mempengaruhi kecepatan arus bebas.

2. Pemisahan arah dan komposisi lalu lintas

Pemisahan arah dilakukan karena akan mempengaruhi nilai kapasitas jalan, sedangkan pengaturan komposisi lalu lintas akan berpengaruh saat konversi kendaraan dalam bentuk KR dimana satuan ini dipakai dalam satuan analisis kinerja lalu lintas yaitu skr/jam.

3. Pengaturan lalu lintas

Pengaruh dominan dalam pengaturan lalu lintas dalam perhitungan kinerja jalan adalah batas kecepatan yang disampaikan melalui rambu, membatasi aktivitas parkir dan berhenti serta pembatasan akses pada simpang dan lahan samping jalan, pembatasan kendaraan tertentu dan lain – lain.

4. Hambatan samping

Hambatan samping yang dimaksud adalah aktivitas tambahan yang berada di samping jalan yang dapat mempengaruhi arus lalu lintas. Adapun hambatan samping yang mempengaruhi kinerja jalan adalah pejalan kaki, angkutan umum maupun kendaraan lain yang berhenti, kendaraan dengan kecepatan lambat serta kendaraan yang masuk dan keluar dari lahan yang berada di samping jalan.

5. Ukuran kota

Ukuran kota akan dapat mempengaruhi populasi penduduk dan juga keberagaman kendaraannya, hal ini akan terlihat pada keberagaman perilaku pengemudinya. Kota yang lebih kecil biasanya para pengemudi dan juga kendaraannya kurang gesit dan responsif sehingga berpengaruh terhadap kapasitas jalan. Hal ini menjadikan secara tidak langsung ukuran kota mempengaruhi kinerja jalan.

2.8.2 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas mengacu pada PKJI (2014) diartikan sebagai nilai arus lalu lintas (Q) yang mencerminkan komposisi lalu lintas. Nilai arus lalu lintas harus dinyatakan dengan satuan kendaraan ringan (skr) yaitu dengan mengkonversi tipe kendaraan lain menjadi kendaraan ringan menggunakan ekivalensi kendaraan ringan (ekr) dari tipe kendaraan seperti sebagai berikut:

1. Kendaraan Ringan (KR): mobil penumpang, *mini bus* dan mobil *pickup*.
2. Kendaraan Berat (KB) meliputi truk dan bus
3. Sepeda Motor (SM)

Tipe kendaraan di atas harus dikonversi semua menjadi satuan kendaraan ringan (skr) yaitu melalui ekivalensi kendaraan ringan (ekr) dengan melihat tipe kendaraan dan arus lalu lintasnya seperti sebagai berikut:

TABEL II. 2
EKR TIPE JALAN 2/2 TT

Tipe Jalan	Arus Lalu Lintas Total 2 Arah (kend/jam)	ekr		
		KB	SM	
			< 6 meter	> 6 meter
2/2 TT	< 3700	1,3	0,5	0,40
	\geq 1800	1,2	0,35	0,25

Sumber: PKJI, 2014

TABEL II. 3
EKR TIPE JALAN TERBAGI DAN SATU ARAH

Tipe Jalan	Arus Lalu Lintas per Lajur (kend/jam)	ekr	
		KB	SM
2/1 dan 4/2 T	< 1050	1,3	0,40
	\geq 1050	1,2	0,25
3/1 dan 6/2 T	< 1100	1,3	0,40
	\geq 1100	1,2	0,25

Sumber: PKJI, 2014

Setelah menyesuaikan dengan satuan kendaraan ringan (skr), maka volume lalu lintas dapat dihitung dengan rumus berikut (Morlok, 1991):

$$Q = \frac{n}{t}$$

Dimana:

Q = volume lalu lintas (skr/jam)

n = jumlah kendaraan pada interval waktu pengamatan

t = interval waktu pengamatan

2.8.3 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas menurut PKJI (2014) merupakan kecepatan saat suatu kendaraan tidak terpengaruh oleh kendaraan lain atau dapat diartikan adalah saat pengemudi kendaraan nyaman untuk bergerak pada geometrik jalan, lingkungan dan pengaturan lalu lintas pada suatu segmen jalan tanpa adanya lalu lintas lain dimana kecepatan arus bebas ini dinyatakan dengan satuan km/jam. Adapun persamaan yang digunakan untuk menghitung kecepatan arus bebas ini adalah sebagai berikut:

$$VB = (VB_D + VBL) \times FVB_{HS} \times FVB_{UK}$$

Dimana:

VB : kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan (km/jam)

VB_D : kecepatan arus bebas dasar untuk kendaraan ringan

VBL : faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat lebar jalan efektif (km/jam)

FVB_{HS} : faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping

FVB_{UK}: faktor penyesuaian kecepatan bebas terhadap ukuran kota

Adapun nilai – nilai faktor menurut PKJI (2014) adalah sebagai berikut:

1. Kecepatan arus bebas dasar (VB_D)

TABEL II. 4
KECEPATAN ARUS BEBAS DASAR

Tipe Jalan	VB _D (km/jam)			
	KR	KB	SM	Rata – rata semua kendaraan
6/2 T atau 3/1	61	52	48	57
4/2 T atau 2/1	57	50	47	55
2/2 TT	44	40	40	42

Sumber: PKJI, 2014

2. Faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat lebar jalan efektif (VBL), merupakan nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar berdasarkan perbedaan lebar jalan yang tidak ideal.

TABEL II. 5
FAKTOR PENYESUAIAN ARUS BEBAS AKBAT LEBAR JALAN
EFEKTIF (VBL)

Tipe Jalan	Lebar Arah Efektif, Le (m)	VBL (km/jam)
4/2 T atau jalan satu arah	Per lajur : 3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
2/2 TT	Per lajur: 5,00	-9,50
	6,00	-3
	7,00	0
	8,00	3
	9,00	4
	10,00	6
	11,00	7

Sumber: PKJI, 2014

3. Faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping (FVBHS), merupakan nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat adanya hambatan samping.

TABEL II. 6
FAKTOR PENYESUAIAN KECEPATAN ARUS BEBAS AKIBAT
HAMBATAN SAMPING (FVBHS) UNTUK JALAN BERBAHU DENGAN
LEBAR EFEKTIF (LBE)

Tipe Jalan	KHS	FVBHS			
		LBE (m)			
		≤ 0,5	1	1,5	≥ 2
4/2 T	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03

Tipe Jalan	KHS	FVBHS			
		LBE (m)			
		$\leq 0,5$	1	1,5	≥ 2
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat Tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2 TT atau jalan satu arah	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,90	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat Tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: PKJI, 2014

TABEL II. 7
FAKTOR PENYESUAIAN KECEPATAN ARUS BEBAS AKIBAT
HAMBATAN SAMPING (FVBHS) UNTUK JALAN BERKERB DENGAN
JARAK KEREB KE PENGHALANG (L_{K-P})

Tipe Jalan	KHS	FVBHS			
		L_{K-P} (m)			
		$\leq 0,5$	1	1,5	≥ 2
4/2 T	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,96
	Sangat Tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2 TT atau jalan satu arah	Sangat rendah	0,98	0,99	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat Tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: PKJI, 2014

4. Faktor penyesuaian kecepatan bebas terhadap ukuran kota (FVB_{UK}), merupakan nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat ukuran kota.

TABEL II. 8
FAKTOR PENYESUAIAN KECEPATAN ARUS BEBAS UNTUK
UKURAN KOTA (FVB_{UK})

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	FVB_{UK}
< 0,1	0,90
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,03

Sumber: PKJI, 2014

2.8.4 Penetapan Kapasitas Jalan

Kapasitas menurut PKJI (2014) merupakan nilai arus lalu lintas maksimum dalam skr/jam pada sepanjang segmen jalan dengan kondisi tertentu yaitu berhubungan dengan geometrik, lingkungan dan lalu lintasnya. Untuk tipe jalan tidak terbagi kapasitas dihitung pada total arus dua arah sedangkan untuk tipe jalan dengan pembagi maka kapasitas dihitung terpisah per arah dengan kapasitas jalannya dihitung per lajur. Kapasitas jalan dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK$$

Dimana:

C : kapasitas (skr/jam)

C_0 : kapasitas dasar (skr/jam)

$FCLJ$: faktor penyesuaian kapasitas terhadap lebar lajur atau arah lalu lintas

$FCPA$: faktor penyesuaian kapasitas terhadap pemisahan arah lalu lintas

$FCHS$: faktor penyesuaian kapasitas terhadap kelas hambatan samping

$FCUK$: faktor penyesuaian kapasitas terhadap ukuran kota

Adapun nilai faktor – faktor penyesuaian yang mempengaruhi kapasitas jalan menurut PKJI (2014) adalah sebagai berikut:

1. Kapasitas dasar (C_0)

Kapasitas dasar ditetapkan berdasarkan kondisi segmen jalan yang mempunyai geometrik, hambatan samping dan ukuran kota yang ideal.

TABEL II. 9
KAPASITAS DASAR JALAN PERKOTAAN (C_0)

Tipe Jalan	C_0 (skr/jam)	Keterangan
4/2 T atau jalan 1 arah	1650	Per lajur (1 arah)
2/2 TT	2900	Per arah (2 arah)

Sumber: PKJI, 2014

2. Faktor penyesuaian kapasitas terhadap lebar lajur atau arah lalu lintas (FCLJ)

Faktor penyesuaian kapasitas terhadap lebar lajur atau arah lalu lintas merupakan nilai koreksi kapasitas dasar terhadap perbedaan lebar arah lalu lintas dari lebar arah yang ideal.

TABEL II. 10
FAKTOR PENYESUAIAN KAPASITAS TERHADAP LEBAR LAJUR
ATAU ARAH LALU LINTAS (FCLJ)

Tipe Jalan	Lebar Arah Lalu Lintas Efektif, W_c (m)	FCLJ
4/2 T atau jalan satu arah	Per lajur :	0,92
	3,00	0,96
	3,25	1,00
	3,50	1,04
	3,75	1,08
2/2 TT	4,00	1,08
	Per arah 2 arah:	0,56
	5,00	0,87
	6,00	1,00
	7,00	1,14
	8,00	1,25
9,00	1,29	
10,00	1,34	
11,00	1,34	

Sumber: PKJI, 2014

3. Faktor penyesuaian kapasitas terhadap pemisahan arah lalu lintas (FCPA)

Faktor penyesuaian kapasitas terhadap pemisahan arah lalu lintas merupakan nilai koreksi kapasitas dasar terhadap pemisahan arus per arah yang tidak sama dan hanya berlaku untuk jalan dua arah tak terbagi.

TABEL II. 11
FAKTOR PENYESUAIAN KAPASITAS TERHADAP PEMISAHAN
ARAH LALU LINTAS (FCPA)

Pemisahan arah (% - %)	50 - 50	55 - 45	60 - 40	65 - 35	70 - 30
FCPA 2/2 TT	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

Sumber: PKJI, 2014

4. Faktor penyesuaian kapasitas terhadap kelas hambatan samping (FCHS)

Faktor penyesuaian kapasitas terhadap kelas hambatan samping merupakan nilai koreksi kapasitas dasar terhadap kegiatan samping jalan sebagai hambatan samping yang menghambat arus lalu lintas. Hambatan samping ini terbagi menjadi beberapa kelas dari kelas sangat rendah sampai kelas sangat tinggi. Untuk dapat menentukan kelas hambatan samping, maka dilakukan pembobotan dengan cara sebagai berikut:

- a. Identifikasi frekuensi hambatan samping per 200 m per jam pada kedua sisi segmen jalan yaitu termasuk jumlah pejalan kaki (berjalan atau menyebrang), jumlah kendaraan berhenti dan parkir, jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar pada lahan samping jalan serta arus kendaraan dengan kecepatan lambat seperti sepeda, becak, delman, traktor dan sebagainya (arus total dalam kend/jam)
- b. Frekuensi kejadian dikalikan dengan bobot relatif untuk masing – masing jenis hambatan samping
- c. Hitung jumlah kejadian dengan bobot pada semua jenis hambatan samping
- d. Tentukan kelas hambatan samping.

TABEL II. 12
PEMBOBOTAN JENIS HAMBATAN SAMPING

No	Jenis Hambatan Samping	Bobot
1	Pejalan kaki yang menyebrang di badan jalan	0,5
2	Kendaraan umum atau lainnya yang berhenti	1,0
3	Kendaraan keluar/masuk pada sisi lahan samping jalan	0,7
4	Arus kendaraan dengan kecepatan lambat (kendaraan tidak bermotor)	0,4

Sumber: PKJI, 2014

TABEL II. 13
KELAS HAMBATAN SAMPING

Kelas Hambatan Samping	Nilai Frekuensi Kejadian (kedua sisi) dikali bobot	Ciri Khusus
Sangat Rendah (SR)	< 100	Daerah permukiman, ada jalan lingkungan
Rendah (R)	100 - 299	Daerah permukiman, ada beberapa angkutan umum
Sedang (S)	300 – 499	Daerah industri, ada beberapa toko sepanjang jalan
Tinggi (T)	500 – 899	Daerah komersial, ada aktivitas yang tinggi pada sisi jalan
Sangat Tinggi (ST)	> 900	Daerah komersial, ada aktivitas pasar di sisi jalan

Sumber: PKJI, 2014

Dari kelas hambatan samping di atas kemudian untuk mengetahui nilai faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas dasar, maka kelas hambatan samping tersebut disesuaikan dengan lebar bahu jalan dan kerib aktif dengan ketentuan sebagai berikut.

TABEL II. 14
FAKTOR PENYESUAIAN TERHADAP KHS PADA JALAN BERBAHU (FCHS)

Tipe Jalan	KHS	FCHS			
		Lebar Bahu Jalan Efektif, LBE (m)			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2
4/2 T	SR	0,96	0,98	1,01	1,03
	R	0,94	0,97	1,00	1,02
	S	0,92	0,95	0,98	1,00
	T	0,88	0,92	0,95	0,98
	ST	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2 TT atau jalan satu arah	SR	0,94	0,96	0,99	1,01
	R	0,92	0,94	0,97	1,00
	S	0,89	0,92	0,95	0,98
	T	0,82	0,86	0,90	0,95
	ST	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: PKJI, 2014

TABEL II. 15
FAKTOR PENYESUAIAN TERHADAP KHS PADA JALAN BERKEREB KE PENGHALANG TERDEKAT, L_{K-P} (FCHS)

Tipe Jalan	KHS	FCHS			
		Jarak Kerib ke Penghalang Terdekat, L_{K-P} (m)			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2
4/2 T	SR	0,95	0,97	0,99	1,01
	R	0,94	0,96	0,98	1,00
	S	0,91	0,93	0,95	0,98

Tipe Jalan	KHS	FCHS			
		Jarak Kereb ke Penghalang Terdekat, L_{K-P} (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	≥ 2
	T	0,86	0,89	0,92	0,95
	ST	0,81	0,83	0,88	0,92
2/2 TT atau jalan satu arah	SR	0,93	0,95	0,97	0,99
	R	0,90	0,92	0,95	0,97
	S	0,86	0,88	0,91	0,94
	T	0,78	0,81	0,84	0,88
	ST	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: PKJI, 2014

5. Faktor penyesuaian kapasitas terhadap ukuran kota (FCUK)

Faktor penyesuaian kapasitas terhadap ukuran kota merupakan nilai koreksi kapasitas dasar terhadap ukuran kota dengan ukuran kota yang ideal.

TABEL II. 16
FAKTOR PENYESUAIAN KAPASITAS TERHADAP UKURAN KOTA (FCUK)

Ukuran Kota (juta penduduk)	FCUK
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1	0,94
1,0 – 3,0	1,00
> 3	1,01

Sumber: PKJI, 2014

2.8.5 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan menurut PKJI (2014) merupakan perbandingan antara arus lalu lintas suatu jalan dengan kapasitas jalannya dilambangkan dengan DJ. Derajat kejenuhan berfungsi untuk mengidentifikasi tingkat kinerja pada suatu segmen jalan, nilainya merepresentasikan kualitas kinerja arus lalu lintas yang nilainya adalah antara 0 – 1. Dimana, nilai yang mendekati 0 berarti arus jalan tersebut lengang atau tidak jenuh sedangkan semakin mendekati 1 artinya arus jalan tersebut kepadatannya sedang dengan kecepatan tertentu dalam waktu paling tidak 1 jam. Nilai derajat kejenuhan (DJ) dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$DJ = \frac{Q}{C}$$

Dimana:

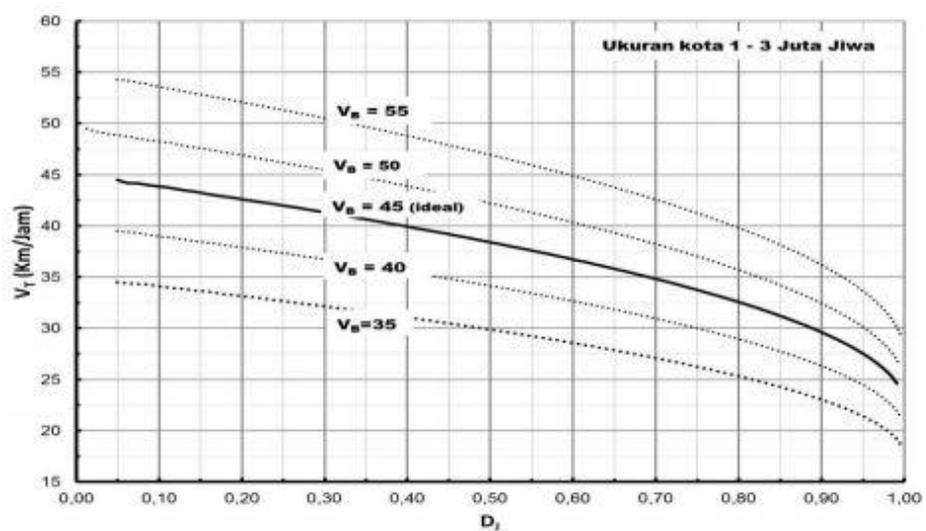
DJ : Derajat Kejenuhan

Q : Volume Lalu Lintas (skr/jam)

C : Kapasitas Jalan (skr/jam)

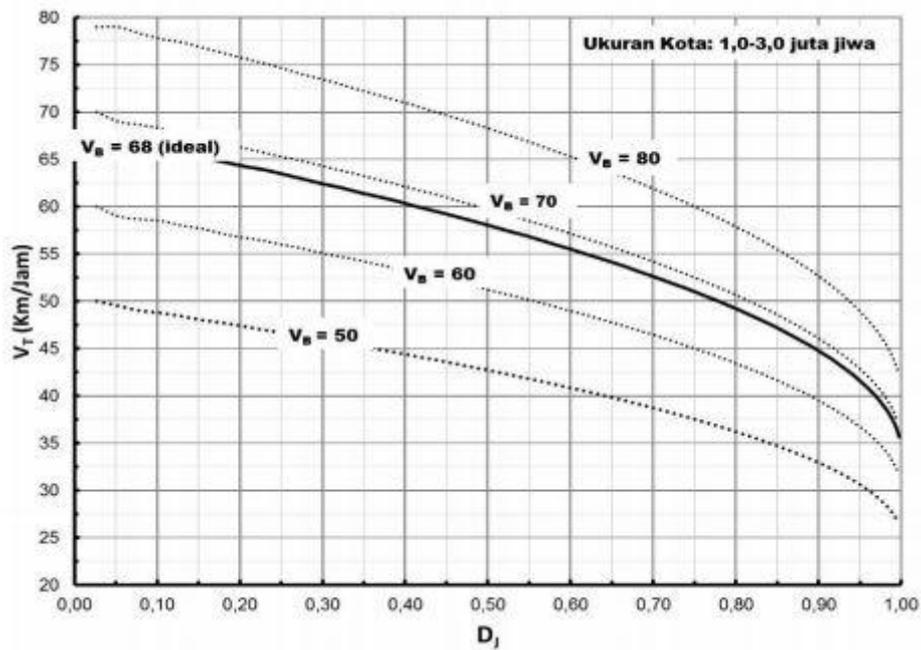
2.8.6 Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh (VT) menurut PKJI (2014) merupakan kecepatan kendaraan yang nilainya bergantung pada fungsi dari DJ dan VB serta diartikan pula sebagai kecepatan rata – rata pada ruang untuk kendaraan pada suatu segmen jalan. Nilai kecepatan tempuh dapat diketahui dengan melihat diagram sebagai berikut.



Sumber: PKJI, 2014

GAMBAR 2. 3
DIAGRAM HUBUNGAN VT DAN DJ PADA TIPE JALAN 2/2 TT



Sumber: PKJI, 2014

GAMBAR 2. 4
DIAGRAM HUBUNGAN VT DAN DJ PADA TIPE JALAN 4/2T DAN 6/2T

2.8.7 Tingkat Pelayanan (*Level of Service*)

Tingkat pelayanan (*Level of Service*) menurut PKJI (2014) merupakan besaran arus lalu lintas pada segmen jalan tertentu dengan mempertahankan kecepatan dan derajat kejenuhan tertentu atau diartikan sebagai indikator yang menunjukkan tingkat kenyamanan pada suatu ruas jalan. Adapun nilai tingkat pelayanan ini ditentukan berdasarkan dari nilai derajat kejenuhan (DJ) seperti dijelaskan sebagai berikut:

TABEL II. 17
TINGKAT PELAYANAN PADA RUAS JALAN

Tingkat Pelayanan	Keterangan	Derajat Kejenuhan (DJ)
Tingkat A	Arus lalu lintas bebas dengan volume rendah dengan kecepatan minimal 80km/jam, kepadatan lalu lintas rendah dan pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa tundaan atau dengan hanya sedikit tundaan	0,00 – 0,19
Tingkat B	Arus lalu lintas stabil dengan volume sedang dengan kecepatan minimal 70 km/jam, kepadatan lalu lintas rendah dengan hambatan internal belum berpengaruh pada kecepatan dan pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatan dan lajur jalan	0,20 – 0,44
Tingkat C	Arus lalu lintas stabil tetapi pergerakan kendaraan terpengaruh volume lalu lintas yang lebih tinggi dengan	0,45 – 0,74

Tingkat Pelayanan	Keterangan	Derajat Kejenuhan (DJ)
	kecepatan minimal 60 km/jam, kepadatan lalu lintas sedang akibat hambatan internal lalu lintas meningkat dan keterbatasan pengemudi dalam memilih kecepatan dan lajur	
Tingkat D	Arus lalu lintas cenderung tidak stabil dengan volumetinggi dan kecepatan minimal 50km/jam, sangat terpengaruh terhadap kondisi arus tetapi masih dapat ditolerir, kepadatan lalu lintas sedang dan hambatan temporer berpengaruh terhadap penerunan kecepatan yang besar dan kebebasan pengemudi sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah dengan toleransi untuk waktu yang singkat	0,75 – 0,84
Tingkat E	Arus lalu lintas mendekati tidak stabil dengan volume mendekati kapasitas jalan dan kecepatan minimal 30 km/jam (pada jalan antar kota) dan 10 km/jam (pada jalan perkotaan), kepadatan lalu lintas tinggi akibat hambatan internal tinggi dan pengemudi mula merasa macet dengan durasi pendek	0,85 – 1,00
Tingkat F	Arus lalu lintas tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan < 30 km/jam, kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah, kemacetan dengan durasi cukup lama dan pada kondisi antrian kecepatan dan volume sampai dengan 0 (nol)	-

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan RI No. 96 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, 2015

2.9 Sintesis Literatur

Pada sub – bab ini akan dipaparkan mengenai ringkasan dari sub – bab sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian ini, ringkasan ini selanjutnya akan digunakan sebagai batasan pengertian untuk istilah – istilah yang muncul serta sebagai acuan dalam penentuan variabel penelitian. Ringkasan berupa sintesis literatur yang sudah ditinjau pada sub – bab sebelumnya disajikan dalam tabel berikut.

TABEL II. 18
SINTESIS LITERATUR

No	Aspek	Deskripsi	Penulis	Tahun
1	Definisi transportasi	Serangkaian usaha memindahkan atau pergerakan barang atau orang dari suatu lokasi sebagai lokasi awal ke lokasi lain sebagai lokasi tujuan dengan tujuan dan keperluan tertentu menggunakan suatu alat tertentu.	Miro	2012
2	Komponen sistem transportasi	Prasarana: jalan dan terminal Sarana: kendaraan / moda Manajemen: sistem pengelolaan	Manheim	1979
		Sistem kegiatan, sistem jaringan / prasarana transportasi, sistem pergerakan lalu lintas dan sistem kelembagaan.	Tamin	1997
3	Peran transportasi perkotaan	Sebagai alat bantu mengarahkan pembangunan perkotaan dan juga sebagai	Tamin	1997

No	Aspek	Deskripsi	Penulis	Tahun
		<p>prasarana pergerakan yang timbul akibat adanya aktivitas di perkotaan.</p> <p>Dapat menggerakkan roda perekonomian kota karena dibutuhkan dalam proses pemindahan barang/jasa dan menjalin keeratan hubungan sosial masyarakat</p>	Maimunah & Kuswati	2010
4	Definisi bangkitan dan tarikan pergerakan	Bangkitan pergerakan adalah jumlah pergerakan lalu lintas yang ditimbulkan atau dibangkitkan oleh suatu kawasan pada suatu waktu	Miro	2005
		Tarikan pergerakan adalah besaran pergerakan yang tertarik pada suatu guna lahan kawasan sehingga menimbulkan pergerakan lalu – lintas yang tiba di suatu tempat pada suatu waktu.	Tamin & Frazila	1997
5	Jenis pergerakan	<p>Berdasarkan tujuan pergerakan: pergerakan untuk bekerja, kegiatan pendidikan, berbelanja dan kegiatan sosial</p> <p>Berdasarkan waktu pergerakan: pergerakan saat jam sibuk dan jam tidak sibuk</p> <p>Berdasarkan jenis pelaku pergerakan: memperhatikan tingkat pendapatan, kepemilikan kendaraan dan struktur rumah tangga.</p>	Tamin	1997
6	Faktor yang mempengaruhi besaran pergerakan	Pendapatan, kepemilikan kendaraan, struktur rumah tangga, nilai lahan, kepadatan permukiman dan aksesibilitas	Tamin	1997
7	Pemodelan transportasi	<p>Pemodelan transportasi berlandaskan tahapan – tahapan yang saling terintegrasi satu sama lain, adapun tahapan tersebut terbagi menjadi 4 tahap yaitu Model 4 (empat) Tahap atau <i>4 (four) step model</i>: Model bangkitan pergerakan (<i>Trip Generation</i>) dan Tarikan Pergerakan (<i>Trip ATTraction</i>)</p> <p>Model Sebaran Pergerakan (<i>Trip Distribution</i>)</p> <p>Model Pemilihan Modal (<i>Mode Split</i>)</p> <p>Model Pemilihan Rute (<i>Trip Assignment</i>)</p>	Tamin	1997
8	Faktor yang mempengaruhi besaran pergerakan di kawasan permukiman	<p>Pendapatan</p> <p>Kepemilikan kendaraan</p> <p>Struktur rumah tangga</p> <p>Jarak terhadap pusat kegiatan</p> <p>Kepadatan permukiman</p> <p>Aksesibilitas</p>	Miro dalam Hamdi	2011
9	Elemen variabel penelitian model bangkitan dan tarikan di kawasan permukiman	<p>Elemen penduduk: struktur rumah tangga seperti jumlah anggota rumah tangga, jenis pekerjaan, tingkat pendidikan</p> <p>Elemen sarana dan prasarana transportasi: jumlah dan jenis moda transportasi dalam suatu rumah tangga dan prasarana jalan menuju lokasi tujuan</p> <p>Kegiatan sosio – ekonomi: penghasilan rumah tangga, jenis pekerjaan, tempat dan</p>	Hamdi	2011

No	Aspek	Deskripsi	Penulis	Tahun
		waktu beraktivitas yang menimbulkan pergerakan		
10	Kinerja jalan	<p>Karakteristik Jalan : geometrik, pemisahan arah dan komposisi lalu lintas, pengaturan lalu lintas, hambatan samping dan ukuran kota</p> <p>Volume lalu lintas (Q) : sebagai nilai arus lalu lintas (skr/jam) yang mencerminkan komposisi lalu lintas</p> $Q = \frac{n}{t}$ <p>Kecepatan arus bebas (VB): kecepatan saat suatu kendaraan tidak terpengaruh oleh kendaraan lain dinyatakan dengan dalam km/jam</p> $VB = (VB_D + VBL) \times FVBHS \times FVB_{UK}$ <p>Penetapan kapasitas jalan (C): nilai arus lalu lintas maksimum dalam skr/jam pada sepanjang segmen jalan dengan kondisi tertentu (skr/jam)</p> $C = C_0 \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK$ <p>Derajat kejenuhan (DJ) : mengidentifikasi tingkat kinerja pada suatu segmen jalan</p> $DJ = \frac{Q}{C}$ <p>Kecepatan tempuh (VT) : kecepatan kendaraan pada suatu segmen jalan yang nilainya bergantung pada fungsi dari DJ dan VB</p> <p>Tingkat pelayanan (level of service) : indikator yang menunjukkan tingkat kenyamanan pada suatu ruas jalan, terdapat 6 tingkat mengacu pada nilai DJ</p>	Kementrian Pekerjaan Umum pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia	2014

Sumber: Penulis, 2020

2.10 Sintesis Variabel Penelitian

Pada sub – bab ini akan dijabarkan mengenai variabel penelitian pada penelitian terdahulu yang memiliki kemiripan topik dengan penelitian ini yaitu mengenai model bangkitan dan tarikan pergerakan di kawasan permukiman. Sintesis variabel ini kemudian akan digunakan untuk menentukan variabel apa saja yang diteliti oleh penulis pada penelitian ini agar dapat menyelesaikan tujuan penelitian ini. Sintesis variabel penelitian dari penelitian terdahulu disajikan dalam bentuk tabel seperti sebagai berikut:

TABEL II. 19
SINTESIS VARIABEL

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Tahun	Variabel Penelitian
1	Pemodelan Bangkitan	Rosmiyati A. Bella, Kharson Malaikosa	2013	<ul style="list-style-type: none"> • Tujuan perjalanan • Moda transportasi

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Tahun	Variabel Penelitian
	Perjalanan Berbasis Rumah Tangga di Kompleks Rss. Baumata, Kecamatan Taebenu, Kabupaten Kupang	dan Linda W. Fanggidae		<ul style="list-style-type: none"> • Kepemilikan kendaraan • Pendapatan rata – rata • Jumlah anggota keluarga
2	Bangkitan Perjalanan Pada Perumahan Bougenville di Palembang	Hamdi Muchtar	2011	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah anggota keluarga • Jumlah mobil yang dimiliki • Jumlah sepeda motor yang dimiliki • Penghasilan rata – rata keluarga/bulan
3	Model Bangkitan Pergerakan Penduduk Pada Kawasan Pemukiman	Adris A. Putra	2013	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis kelamin • Jumlah pendapatan bulanan • Jumlah pengeluaran bulanan • Kepemilikan motor • Kepemilikan mobil • Jenis moda yang digunakan • Tingkat usia responden • Tujuan meninggalkan rumah
4	Penetapan Model Bangkitan Pergerakan Untuk Beberapa Tipe Perumahan di Kota Pematangsiantar	Muhammad Afrizal Lubis dan Novdin M Sianturi	2012	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah anggota keluarga • Jumlah kepemilikan mobil • Jumlah anggota keluarga yang sekolah • Jumlah penghasilan rata – rata keluarga • Jumlah keluarga yang bekerja • Jenis pekerjaan • Umur kepala keluarga • Pendidikan kepala keluarga • Luas bangunan rumah
5	Kajian Tentang Model Bangkitan Pergerakan Permukiman Kawasan Ciwastra Kota Bandung	Hana Karimah dan Juang Akbardin	2019	<ul style="list-style-type: none"> • Pendapatan • Jumlah anggota keluarga • Jumlah yang bekerja • Pergerakan per hari • Jumlah motor • Jumlah mobil
6	Perencanaan Transportasi untuk Mahasiswa, Perencana dan Praktisi	Fidel Miro	2005	<ul style="list-style-type: none"> • Pendapatan • Kepemilikan kendaraan • Struktur rumah tangga • Jarak terhadap pusat kegiatan • Kepadatan permukiman • Aksesibilitas

Sumber: Penulis, 2020

Berdasarkan tabel sintesis variabel di atas peneliti memilih variabel mana saja yang akan digunakan untuk penelitian ini agar dapat menjawab pertanyaan penelitian ini. Variabel terpilih ini adalah yang akan disurvei di lapangan yaitu di

kawasan permukiman Jalan Urip Sumoharjo terutama terkait perilaku pengguna jalan tersebut sehingga menimbulkan pergerakan. Berikut adalah variabel terpilih pada penelitian kali ini.

TABEL II. 20
JUSTIFIKASI PEMILIHAN VARIABEL PENELITIAN

No	Variabel Penelitian	Keterangan	Justifikasi
1	Tujuan perjalanan	Dipilih	Dapat mengidentifikasi sebaran pergerakan
2	Maksud perjalanan	Dipilih	Dapat mengidentifikasi kegiatan yang dituju dengan pergerakan
3	Moda transportasi	Dipilih	Merupakan komponen sistem transportasi
4	Kepemilikan kendaraan	Tidak Dipilih	Akan dijabarkan berdasarkan jenis moda (motor dan mobil)
5	Pendapatan rata – rata	Dipilih	Merupakan faktor yang mempengaruhi besaran pergerakan menurut Tamin (1997)
6	Jumlah anggota keluarga	Dipilih	Merupakan faktor yang mempengaruhi besaran pergerakan menurut Tamin (1997)
7	Jumlah mobil yang dimiliki	Dipilih	Merupakan jenis moda transportasi yang merupakan bagian dari sistem transportasi dan mempengaruhi besaran pergerakan menurut Tamin (1997)
8	Jumlah sepeda motor yang dimiliki	Dipilih	Merupakan jenis moda transportasi yang merupakan bagian dari sistem transportasi dan mempengaruhi besaran pergerakan menurut Tamin (1997)
9	Penghasilan rata – rata keluarga/bulan	Tidak Dipilih	Faktor yang mempengaruhi besaran pergerakan menurut Tamin (1997) adalah pendapatan individu
10	Jenis kelamin	Tidak Dipilih	Tidak termasuk faktor yang mempengaruhi pergerakan
11	Jumlah pengeluaran bulanan	Dipilih	Mengetahui biaya yang dikeluarkan untuk transportasi
12	Tingkat usia responden	Dipilih	Merupakan bagian dari struktur rumah tangga dan mempengaruhi besaran pergerakan menurut Miro dalam Hamdi (2011)
13	Jumlah anggota keluarga yang sekolah	Dipilih	Merupakan jenis pelaku pergerakan berdasarkan tujuan menurut Tamin (1997)
14	Jumlah keluarga yang bekerja	Dipilih	Merupakan jenis pelaku pergerakan berdasarkan tujuan menurut Tamin (1997)
15	Jenis pekerjaan	Tidak Dipilih	Tidak termasuk faktor yang mempengaruhi pergerakan

No	Variabel Penelitian	Keterangan	Justifikasi
16	Umur kepala keluarga	Tidak Dipilih	Tidak termasuk faktor yang mempengaruhi pergerakan
17	Pendidikan kepala keluarga	Tidak Dipilih	Tidak termasuk faktor yang mempengaruhi pergerakan
18	Luas bangunan rumah	Tidak Dipilih	Tidak termasuk faktor yang mempengaruhi pergerakan
19	Pergerakan per hari	Tidak Dipilih	Dijabarkan berdasarkan jenis pergerakan berdasarkan tujuan
20	Jarak terhadap pusat kegiatan	Tidak Dipilih	Masuk ke bagian aksesibilitas
21	Kepadatan permukiman	Dipilih	Merupakan faktor yang berpengaruh terhadap besaran pergerakan menurut Miro (2005)
22	Aksesibilitas	Dipilih	Merupakan faktor yang berpengaruh terhadap besaran pergerakan menurut Miro (2005)

Sumber: Penulis, 2020

Setelah melakukan justifikasi terhadap variabel – variabel yang diteliti pada penelitian terdahulu, maka variabel yang terpilih dan akan disurvei pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

TABEL II. 21
VARIABEL TERPILIH

No	Variabel
1	Usia
2	Tujuan Perjalanan
3	Maksud Perjalanan
4	Jenis Moda Transportasi
5	Pendapatan per Bulan
6	Jumlah Pengeluaran untuk Transportasi per Bulan
7	Jumlah Anggota Keluarga
8	Jumlah Anggota Keluarga yang Bersekolah
9	Jumlah Anggota Keluarga yang Bekerja
10	Jumlah Kepemilikan Kendaraan Motor
11	Jumlah Kepemilikan Kendaraan Mobil
12	Kepadatan Permukiman
13	Aksesibilitas

Sumber: Penulis, 2020

Variabel – variabel terpilih ini nantinya akan digunakan untuk mengetahui karakteristik pelaku pergerakan pada kawasan permukiman di Jalan Urip Sumoharjo yang kemudian akan dimodelkan dalam Model Bangkitan dan Tarikan Kawasan Permukiman di Jalan Urip Sumoharjo. Variabel ini yang kemudian akan ditanyakan pada formulir kuisioner yang akan ditanyakan ke penduduk di kawasan permukiman pada 3 kelurahan di Kecamatan Way Halim yaitu Kelurahan Gunung Sulah, Kelurahan Way Halim Permai dan Kelurahan Jagabaya III.