

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini memuat tinjauan pustaka yang digunakan dalam penelitian ini. Tinjauan pustaka yang digunakan berasal dari buku, jurnal penelitian terdahulu, dokumen peraturan, dan pedoman teknis; yang kemudian akan menjadi landasan dalam menentukan variabel analisis dari penelitian ini.

#### **2.1. Transportasi**

Pada sub-bab ini akan dijabarkan pemahaman mengenai transportasi perkotaan, pergerakan dan transportasi, sistem transportasi dengan sistem tata guna lahan, serta jaringan transportasi.

##### **2.1.1. Transportasi Perkotaan**

Transportasi menurut Nasution (2008:15) merupakan perpindahan barang dan manusia dari tempat asalnya menuju ke tempat tujuan tertentu. Transportasi di perkotaan tidak terlepas dari elemen pembentuk struktur kota yang saling berkaitan satu sama lain (Khisty & Lall, 2003:5). Menurut Doxiadis (1968) dalam Khisty & Lall (2003:5), salah satu dari elemen pembentuk struktur kota adalah jaringan (*network*) yang meliputi jalan raya, rel kereta api, jalur pipa, dan telepon (termasuk unsur komunikasi lainnya). Seiring dengan pertumbuhan permukiman yang semakin cepat, manusia cenderung memanfaatkan alat komunikasi (yang lebih cepat dan lebih murah) sebagai pengganti dari suatu perjalanan (Khisty & Lall, 2003:5). Selain karena kemajuan teknologi, fenomena ini terjadi karena permasalahan transportasi di perkotaan yang hingga saat ini masih sering dijumpai, yaitu kemacetan, polusi, kecelakaan, defisit keuangan, dan daerah dengan akses yang buruk (Ortúzar & Willumsen, 1990:1). Ortúzar & Willumsen (1990:3) juga menambahkan bahwa permasalahan transportasi di perkotaan terjadi karena permintaan akan transportasi terus meningkat, sehingga berdampak pada lalu lintas jalan yang semakin padat. Namun masalah tersebut tidak terbatas pada keadaan

jalan dan lalu lintas kendaraan saja. Pertumbuhan ekonomi di perkotaan tampaknya telah menghasilkan tingkat permintaan yang melebihi kapasitas dari sebagian besar fasilitas transportasi di perkotaan (Ortúzar & Willumsen, 1990:3).

Perekonomian yang lebih maju di perkotaan mengindikasikan tersedianya lapangan pekerjaan yang lebih banyak serta upah yang lebih tinggi, hal ini kemudian menyebabkan aktivitas urbanisasi terjadi dengan sangat cepat (Tamin, 2000:35). Tjiptoherijanto (1999:57) mengartikan urbanisasi sebagai proporsi jumlah penduduk yang tinggal di perkotaan, dan hal ini harus diperhatikan karena konsentrasi penduduk yang cukup tinggi di suatu wilayah dapat menimbulkan permasalahan lain. Salah satu masalah yang ditimbulkan dari tingginya arus urbanisasi adalah semakin minimnya lahan kosong di perkotaan, baik untuk tempat tinggal, ruang terbuka hijau (RTH), maupun untuk ruang bagi kelancaran lalu lintas kendaraan (Harahap, 2013:39).

Tamin (1999:35) mengidentifikasi beberapa kecenderungan yang timbul akibat fenomena urbanisasi di perkotaan, seperti pergerakan manusia yang semakin jauh dan lama. Minimnya lahan kosong di perkotaan menyebabkan peningkatan harga lahan, sehingga permukiman akan bergeser ke pinggiran kota, sedangkan tempat pekerjaan tetap berada di perkotaan. Hal ini menyebabkan seseorang melakukan perjalanan lebih jauh dan lama. Perekonomian yang semakin meningkat di perkotaan menyebabkan harga kebutuhan pokok ikut meningkat. Harga yang tinggi kemudian menuntut penghasilan lebih dalam keluarga; tidak hanya suami saja yang harus bekerja, sehingga hal ini mengakibatkan pergerakan yang dilakukan oleh keluarga menjadi semakin banyak. Selain itu, semakin banyak pelajar yang merantau untuk memperoleh pendidikan yang lebih baik di perkotaan, sehingga hal ini pun menambah pergerakan di perkotaan. Serta banyaknya rekreasi di perkotaan juga menyebabkan bertambahnya wisatawan yang turut menyebabkan bertambahnya pergerakan di perkotaan.

### **2.1.2. Pergerakan dan Transportasi**

Khisty & Lall (2003:9) mengemukakan bahwa kota merupakan tempat terjadinya berbagai aktivitas. Lokasi dari aktivitas tersebut akan memengaruhi manusia, begitupun sebaliknya, aktivitas manusia akan memengaruhi lokasi

dilakukannya aktivitas. Interaksi dari berbagai aktivitas tercermin melalui pergerakan, baik pergerakan manusia, barang, maupun informasi. Pergerakan ini disebut sebagai transportasi; seperti yang ditulis oleh Miro (2005) dalam Andriansyah (2015:1), transportasi adalah usaha untuk memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek menuju tempat lainnya agar objek tersebut dapat lebih bermanfaat. Sedangkan Sukarto (2006) mendefinisikan transportasi sebagai perpindahan dari satu tempat ke tempat lainnya melalui alat pengangkutan tertentu yang digerakkan oleh tenaga manusia, hewan (kuda, sapi, kerbau), atau mesin. Terjadinya pergerakan antar tempat yang dilakukan manusia (dan barang) dapat disebabkan karena adanya komplementaritas (daya tarik relatif antara dua atau lebih tempat tujuan), transferabilitas (keinginan untuk mengatasi kendala jarak), dan persaingan antar beberapa lokasi untuk memenuhi permintaan dan penawaran (Khisty & Lall, 2003:9).

Tamin (1997:52), membagi pergerakan menjadi dua, yaitu pergerakan spasial sebagai pergerakan yang terkait dengan keruangan (antar wilayah), dan pergerakan non-spasial sebagai pergerakan yang terkait dengan aspek non-spasial. Pergerakan spasial terdiri dari pola perjalanan orang; yaitu pola yang dipengaruhi oleh sebaran tata guna lahan dalam kota yang berkaitan dengan kegiatan manusia (seperti kawasan perdagangan dan jasa, perkantoran, permukiman, pendidikan), dan pola perjalanan barang; yaitu pola yang dipengaruhi oleh aktivitas produksi (kawasan industri dan pertanian) dan konsumsi (kawasan permukiman).

Menurut Sulistyorini (2014:21), pergerakan spasial dapat terbagi menjadi empat jenis pergerakan menurut daerah studi, yaitu pergerakan eksternal ke eksternal, pergerakan antar zona internal dan eksternal, pergerakan internal ke internal, dan pergerakan antar zona. Daerah studi adalah ruang/spasial (objek) yang direncanakan kebutuhannya di dalam/dari/menuju daerah tersebut. Daerah studi dibatasi oleh suatu garis batas (*cordon*) berupa batas alami (seperti sungai, jalan kereta api), serta terpecah menjadi beberapa zona (satuan terkecil) yang dianggap telah mewakili seluruh sifat pergerakan. Batas zona diusahakan bertepatan dengan batas daerah/wilayah kajian dan dapat menggunakan batas administratif, batas alam, batas jaringan, atau batas jenis tata guna lahan (Sulistyorini, 2014:19). Pergerakan eksternal ke eksternal adalah pergerakan yang

dimulai dari luar daerah studi, melewati daerah studi, dan berakhir di luar daerah studi. Pergerakan ini disebut juga sebagai *through traffic*, di mana pelaku pergerakan tidak memiliki kepentingan di daerah studi, namun memengaruhi jumlah pergerakan di daerah studi. Pergerakan antar zona internal dan eksternal merupakan pergerakan ke luar/masuk wilayah studi, sedangkan pergerakan internal ke internal merupakan pergerakan dari dan ke zona yang termasuk zona internal, dan pergerakan antar zona merupakan pergerakan yang berawal pada zona tertentu dan berakhir pada zona itu sendiri.

Pergerakan non-spasial terdiri atas aspek non-spasial, seperti penyebab dan waktu terjadinya pergerakan, serta jenis moda yang digunakan (Tamin, 1997:49). Penyebab terjadinya pergerakan dikelompokkan berdasarkan aktivitas dan maksud pergerakannya yang dapat dilihat pada tabel berikut.

**TABEL II.1**  
**KLASIFIKASI PERGERAKAN ORANG DI PERKOTAAN BERDASARKAN MAKSUD PERGERAKAN**

Aktivitas	Klasifikasi Perjalanan	Keterangan
I. EKONOMI a) Mencari nafkah b) Mendapatkan barang dan pelayanan	1. Ke dan dari tempat kerja 2. Berkaitan dengan bekerja 3. Ke dan dari toko, serta keluar untuk keperluan pribadi (seperti belanja atau bisnis pribadi)	Jumlah orang yang bekerja tidak tinggi, sekitar 40-50% penduduk. Perjalanan yang berkaitan dengan pekerja termasuk: a) Pulang ke rumah, b) Mengangkut barang, c) Ke dan dari rapat. Pelayanan medis, hukum, dan kesejahteraan termasuk disini.
II. SOSIAL Menciptakan dan menjaga hubungan pribadi	1. Ke dan dari rumah teman 2. Ke dan dari tempat pertemuan yang bukan di rumah	Kebanyakan fasilitas terdapat dalam lingkungan keluarga dan tidak menghasilkan banyak perjalanan. Poin 2 juga terkombinasi dengan tujuan perjalanan sebagai hiburan.
III. PENDIDIKAN	Ke dan dari sekolah, kampus, dan lain-lain	Hal ini terjadi pada sebagian besar penduduk yang berusia 5-22 tahun. Di negara berkembang, jumlahnya sekitar 85% dari penduduk keseluruhan.
IV. REKREASI DAN HIBURAN	Ke dan dari tempat rekreasi (berkaitan dengan perjalanan dan berkendara untuk rekreasi)	Contoh: mengunjungi restoran, kunjungan sosial. Termasuk perjalanan pada hari libur.

Aktivitas	Klasifikasi Perjalanan	Keterangan
V. KEBUDAYAAN	1. Ke dan dari tempat ibadah 2. Perjalanan bukan hiburan ke dan daerah budaya serta pertemuan politik	Perjalanan kebudayaan dan hiburan sangat sulit dibedakan.

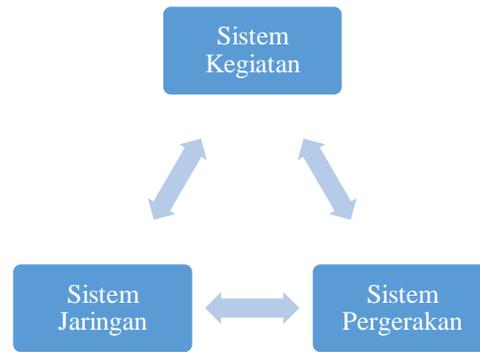
Sumber: *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi: Teori, Contoh Soal, dan Aplikasi Edisi Ketiga, 1997*

Penyebab terjadinya pergerakan berdasarkan aspek di atas akan memengaruhi waktu terjadinya pergerakan. Waktu terjadinya pergerakan ini kemudian membentuk pola variasi harian pada hari kerja yang terbagi menjadi pagi dan sore hari (Tamin, 1997:51). Pada pagi hari sekitar jam 06.00 – 08.00 dijumpai banyak pergerakan untuk tujuan bekerja dan sekolah, kemudian pada sore hari sekitar jam 16.00 – 18.00 dijumpai banyak pergerakan menuju rumah masing-masing, sehingga jam tersebut disebut sebagai waktu puncak pergerakan (*peak hour traffic*). Selain itu, terdapat waktu puncak pergerakan lainnya, yaitu sekitar jam 12.00 – 14.00 yang merupakan jam makan siang bagi para pekerja, tetapi jumlah pergerakannya tidak sebanyak pada pagi dan sore hari.

Selain waktu, jenis moda yang digunakan juga merupakan salah satu aspek non-spasial yang memengaruhi pergerakan. Jenis-jenis moda dapat berupa jalan kaki, kendaraan pribadi, atau kendaraan umum. Faktor penentu jenis moda yang digunakan terdiri atas beberapa faktor, yaitu tujuan perjalanan, jarak tempuh, biaya, dan tingkat kenyamanan (Tamin, 1997:51). Masyarakat di kota-kota di negara berkembang cenderung untuk menggunakan kendaraan pribadi dibandingkan kendaraan umum karena berbagai alasan, seperti waktu tempuh yang lebih lama, tidak nyaman, tidak aman, sehingga pergerakan di jalan terus meningkat dan mengakibatkan permasalahan pada sistem transportasi, seperti kemacetan (Tahir, 2005:170).

### 2.1.3. Sistem Transportasi – Sistem Tata Guna Lahan

Sistem transportasi merupakan suatu pendekatan untuk memahami dan memperoleh alternatif pemecahan masalah seputar transportasi. Sistem transportasi dapat digambarkan secara makro, yang mana di dalamnya terdapat sejumlah sistem transportasi mikro.



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

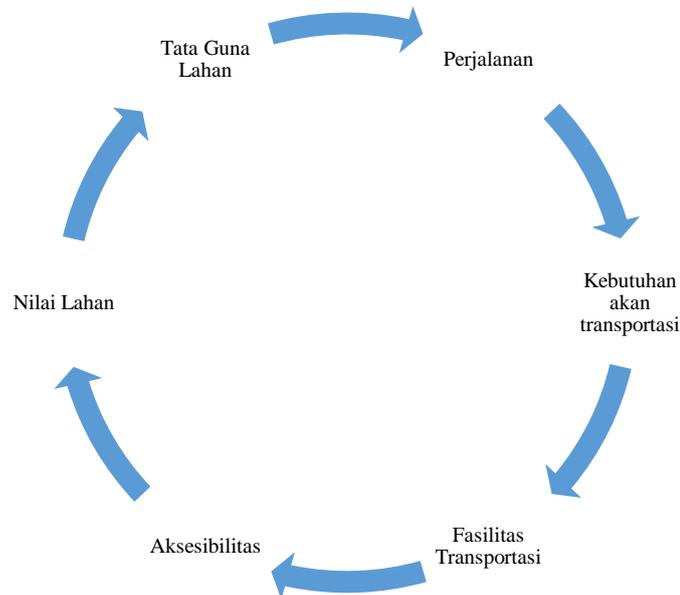
**GAMBAR II.1**  
**SISTEM TRANSPORTASI MAKRO**

Khisty & Lall (2003:10) menyatakan bahwa fisik dari sistem transportasi mikro tersusun atas empat elemen dasar, pertama adalah prasarana perhubungan (*link*) untuk menghubungkan dua titik atau lebih berupa jalan raya atau jalur. Kedua, kendaraan sebagai sarana (alat) yang menunjang perpindahan manusia dan barang dari satu titik menuju titik lainnya, seperti mobil, bus, kapal, atau pesawat terbang. Ketiga, terminal sebagai titik awal atau akhir suatu perjalanan orang dan/atau barang, seperti gudang bongkar-muat, terminal bus, atau bandar udara. Terakhir, manajemen tenaga kerja yang menjelaskan pembuatan, pengoperasian, pengaturan, serta pemeliharaan sarana dan prasarana transportasi. Keempat elemen tersebut berinteraksi dengan manusia (sebagai pengguna maupun non-pengguna sistem) dan lingkungan.

Tamin (1997:63) menjelaskan sistem transportasi seperti berikut. Setiap sistem kegiatan memiliki satuan kegiatan yang akan menimbulkan pergerakan dalam aktivitasnya, di mana besaran pergerakan ditentukan dari seberapa intens kegiatan tersebut terjadi. Pergerakan tersebut membutuhkan sarana (moda transportasi) dan prasarana yang dapat disebut sebagai sistem jaringan (tempat bergerak moda). Interaksi pada sistem kegiatan dengan prasarana eksisting menciptakan sistem pergerakan. Sistem pergerakan ini meliputi pergerakan manusia dan barang menggunakan kendaraan dan/atau orang (pejalan kaki) dilihat dari segi keamanan, kecepatan, biaya, dan sebagainya.

Sistem transportasi perkotaan terdiri dari aneka aktivitas yang berlangsung pada suatu lahan. Dalam melaksanakan aktivitasnya, manusia melakukan

pergerakan dengan pilihan transportasi yang ada (Tamin, 1997:64). Hal ini kemudian menimbulkan pergerakan dan menyebabkan terjadinya interaksi, baik antar manusia, maupun aktivitas terhadap nilai lahannya.



Sumber: *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi, 2003*

**GAMBAR II.2**  
**SIKLUS TATA GUNA LAHAN/TRANSPORTASI**

Gambar di atas menggambarkan hubungan yang sederhana antara penggunaan lahan dan transportasi. Menurut Khisty & Lall (2003:10), salah satu penentu utama terjadinya pergerakan dan aktivitas adalah tata guna lahan. Aktivitas ini kemudian disebut sebagai bangkitan pergerakan (*trip generation*) sebagai penentu dalam penyediaan fasilitas-fasilitas transportasi untuk menunjang pergerakan.

#### **2.1.4. Jaringan Transportasi**

Menurut Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, jaringan transportasi merupakan rangkaian simpul dan/atau ruang kegiatan yang terhubung satu sama lain untuk penyelenggaraan lalu lintas dan angkutan jalan. Di Indonesia, jaringan transportasi tertuang dalam Peraturan

Menteri Perhubungan Nomor: KM. 49 Tahun 2005 Tentang Sistem Transportasi Nasional (SISTRANAS). SISTRANAS merupakan tata tertib mengenai transportasi yang terorganisasi dalam suatu sistem untuk dijadikan sebagai pedoman dan landasan dalam perencanaan, pembangunan, penyelenggaraan transportasi guna mampu mewujudkan penyediaan jasa transportasi yang efektif dan efisien (Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2005:ii). Dalam dokumen SISTRANAS halaman 11, dipaparkan bahwa jaringan transportasi tersusun atas dua hal, yaitu jaringan prasarana yang meliputi simpul dan ruang lalu lintas, dan jaringan pelayanan yang meliputi pelayanan angkutan penumpang dan/atau barang. Menurut Tamin (2000:40), ciri utama dari jaringan prasarana transportasi adalah melayani pengguna, sehingga jaringan prasarana transportasi berperan dalam mengarahkan pembangunan di daerah perkotaan, serta berperan dalam menunjang pergerakan manusia dan/atau barang yang timbul dari adanya kegiatan di perkotaan. Lebih lanjut, dalam dokumen SISTRANAS halaman 17, jaringan transportasi diklasifikasikan berdasarkan jenis sarana (moda) transportasi, yaitu transportasi antarmoda, jalan, kereta api, sungai dan danau, laut, udara, serta pipa.

Dalam dokumen SISTRANAS halaman 11, jaringan prasarana transportasi jalan terdiri dari simpul berupa terminal penumpang dan terminal barang, serta ruang lalu lintas berupa ruas jalan dengan hierarki yang ditentukan berdasarkan peranannya. Sedangkan jaringan pelayanan jalan meliputi pelayanan angkutan orang dan/atau barang. Kedua jaringan ini kemudian membentuk suatu sistem jaringan jalan. Sistem jaringan jalan termasuk dalam jaringan transportasi darat, yang dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan dimaknai sebagai sebuah kesatuan jaringan jalan yang terdiri dari sistem jaringan primer dan sistem jaringan jalan sekunder yang saling terhubung dalam suatu hierarki. Sistem jaringan jalan disusun berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) serta mengacu pada keterhubungan antar kawasan (kawasan perkotaan atau perdesaan).

## 2.2. Bangkitan Pergerakan (Trip Generation)

Pada sub-bab ini akan dijabarkan pemahaman mengenai bangkitan pergerakan serta model yang dapat digunakan untuk mengetahui bangkitan pergerakan.

### 2.2.1. Definisi Bangkitan Pergerakan, Karakteristik Pergerakan, dan Faktor Bangkitan Pergerakan

Bangkitan pergerakan (*trip generation*) merupakan jumlah pergerakan yang diakibatkan oleh aktivitas yang ada di suatu zona (kawasan) per satuan waktu (Sholichin, 2011:14). Bangkitan pergerakan merupakan tahap pertama dari Model Perencanaan Empat Tahap/*Four Stages Model*, yaitu perkiraan atas jumlah pergerakan yang berasal dari zona tertentu atau tertarik ke zona tertentu (Tamin, 1997:75). Dengan kata lain, pergerakan akibat aktivitas yang ada di zona atau lahan tertentu menghasilkan bangkitan pergerakan yang mencakup pergerakan meninggalkan suatu zona dan menuju ke suatu zona (Wahyuningsih, Riyanto, & Munawar, 2013).

Menurut Mannering & Washburn (2013:283), tujuan dari pemodelan bangkitan pergerakan adalah untuk mengembangkan pernyataan yang memprediksi kapan tepatnya suatu pergerakan akan dilakukan. Ini adalah tugas yang pada dasarnya sulit, karena berbagai jenis pergerakan (untuk bekerja, sosial/rekreasi, belanja, dan lain-lain) dan kegiatan (makan, berolahraga, mengunjungi teman, dan lain-lain) dilakukan oleh seseorang pada hari yang sama. Oleh karena itu, bangkitan pergerakan dianalisis secara terpisah menjadi dua bagian, yaitu produksi pergerakan (*trip production*) dan penarik pergerakan (*trip attraction*). Produksi pergerakan menurut Sholichin (2011:15) merupakan banyaknya (jumlah) perjalanan/pergerakan yang dihasilkan dari zona asal, dapat dikatakan sebagai perjalanan/pergerakan yang meninggalkan suatu zona. Sedangkan penarik pergerakan merupakan banyaknya (jumlah) perjalanan/pergerakan yang ditarik ke zona tujuan, dapat dikatakan sebagai perjalanan/pergerakan menuju suatu zona.

Ortúzar & Willumsen (1990) mengemukakan beberapa variabel yang memengaruhi produksi pergerakan manusia, antara lain: pendapatan, kepemilikan kendaraan, jumlah anggota keluarga, struktur rumah tangga, nilai lahan, kepadatan

permukiman, dan aksesibilitas. Manoppo & Sendow (2011) dalam penelitiannya menggunakan variabel komposisi keluarga, jumlah anggota keluarga yang bekerja, jumlah anggota keluarga yang belajar, jumlah anggota keluarga yang bekerja dan belajar, kepemilikan kendaraan, serta penghasilan keluarga yang dirasa berhubungan dengan produksi pergerakan. Sholichin (2011) merincikan variabel kepemilikan kendaraan berdasarkan jenis moda, yaitu mobil pribadi, sepeda motor, dan angkutan umum. Adapun variabel yang memengaruhi penarik pergerakan manusia adalah luas lantai dari kegiatan industri, komersial, perkantoran, pertokoan, serta pelayanan lainnya (Tamin, 1997). Sedangkan variabel yang memengaruhi produksi dan penarik pergerakan barang adalah jumlah tenaga kerja, jumlah penjualan, luas atap firma, dan luas firma secara keseluruhan (Ortúzar & Willumsen, 1990).

Terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan untuk memodelkan bangkitan pergerakan, namun pada dasarnya semua teknik tersebut bertujuan untuk mengetahui jumlah pergerakan yang dihasilkan atau tertarik secara keseluruhan oleh rumah tangga atau zona (Tamin, 1997). Adapun hal yang penting untuk ditentukan sebelum melakukan pemodelan adalah jenis pergerakan yang akan dihitung (mis. pergerakan kendaraan bermotor atau pergerakan jalan kaki) serta kelompok usia yang akan dimasukkan ke dalam pemodelan (Ortúzar & Willumsen, 1990).

### 2.2.2. Model Analisis Korelasi

Manoppo & Sendow (2011:19) mengatakan bahwa dalam model bangkitan pergerakan, metode yang sering digunakan adalah analisis regresi linear berganda (*Multiple Linear Regression Analysis*). Adapun model dari analisis regresi linear berganda yang dimaksud adalah:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (5)$$

Keterangan:

Y = jumlah pergerakan per hari (variabel dependen)

$X_1, \dots, X_n$  = faktor-faktor yang memengaruhi (variabel bebas)

a = konstanta regresi (angka yang akan dicari)

$b_1, \dots, b_n$  = koefisien regresi (angka yang harus dicari)

Dalam bangkitan pergerakan, analisis dilakukan dua kali, yaitu untuk menghitung produksi pergerakan dan penarik pergerakan. Untuk mendapatkan nilai  $a$  dan  $b_n$  dapat digunakan Metode Jumlah Kuadrat Terkecil (*Least Square Method*) yang menghasilkan persamaan normal. Hasil dari model ini adalah mengetahui model terbaik yang berisikan faktor yang memengaruhi besaran produksi atau tarikan pergerakan.

Basis data yang dapat digunakan dalam teknik ini adalah data berbasis zona dan data berbasis rumah tangga (Ortúzar & Willumsen, 1990). Basis data berguna dalam menentukan variabel dependen (Y). Apabila menggunakan data berbasis zona, Y adalah zona menurut batas administrasi, seperti kota atau kecamatan. Sedangkan apabila menggunakan data berbasis rumah tangga, Y adalah kegiatan yang terdapat pada zona, seperti perumahan dan sarana pendidikan. Penggunaan data berbasis zona memiliki kelemahan, seperti jumlah galat yang lebih besar karena keragaman yang terlalu besar, sehingga muncul analisis berbasis data rumah tangga yang lebih menjelaskan ciri dan perilaku (Tamin, 1997).

### **2.3. Kinerja Ruas Jalan**

Pada sub-bab ini akan dijabarkan pemahaman terkait komponen-komponen yang digunakan untuk melakukan analisis kinerja ruas jalan. Adapun komponen tersebut antara lain karakteristik jalan, volume lalu lintas, kapasitas jalan, derajat kejenuhan, dan tingkat pelayanan ruas jalan. Tinjauan mengenai kinerja ruas jalan ini bersumber dari Panduan Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 yang merupakan hasil penyempurnaan dari MKJI 1997.

#### **2.3.1. Karakteristik Jalan**

Dalam PKJI (2014), karakteristik jalan yang memengaruhi kinerja ruas jalan adalah sebagai berikut:

##### **A. Geometri**

Geometri jalan terdiri atas 6, yaitu tipe jalan (jalan terbagi dan tak terbagi; jalan satu arah), lebar jalur lalu lintas, kereb (batas antara jalur lalu lintas dan trotoar), bahu, median, dan alinyemen jalan.

B. Komposisi arus dan pemisahan arah

Komposisi arus dan pemisahan arah terdiri atas pemisahan arah lalu lintas dan komposisi lalu lintas (bila arus dan kapasitas dinyatakan dalam kend/jam).

C. Pengaturan lalu lintas

Pengaturan lalu lintas dapat berupa pembatasan kecepatan, pembatasan parkir dan berhenti di sepanjang sisi jalan, pembatasan akses tipe kendaraan tertentu, pembatasan akses dari lahan samping jalan, dan sebagainya.

D. Aktivitas samping jalan (hambatan samping)

Hambatan samping yang berpengaruh pada kinerja ruas jalan adalah pejalan kaki, angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti, kendaraan lambat (seperti becak atau delman), serta kendaraan masuk dan keluar dari lahan di samping jalan. Tingkat hambatan samping dikelompokkan ke dalam lima kelas yang dapat dilihat pada sub-bab kapasitas jalan.

E. Perilaku pengemudi dan populasi kendaraan

Karakteristik ini dimasukkan dalam prosedur perhitungan secara tidak langsung, melalui ukuran kota. Kota yang lebih kecil menunjukkan perilaku pengemudi yang kurang gesit dan kendaraan yang kurang modern, menyebabkan kapasitas dan kecepatan lebih rendah pada arus tertentu dibandingkan dengan kota yang lebih besar.

### 2.3.2. Volume Lalu Lintas

Dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia/PKJI (2004), nilai arus lalu lintas ( $Q$ ) mencerminkan komposisi lalu lintas, di mana arus dinyatakan dalam satuan kendaraan ringan ( $skr$ ). Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan kendaraan ringan ( $skr$ ) dengan menggunakan ekivalensi kendaraan ringan ( $ekr$ ) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan berikut: (1) Kendaraan ringan (KR) yang mencakup mobil penumpang, *mini bus*, mobil *pick up*, truk kecil, dan *jeep*; (2) Kendaraan berat (KB) yang mencakup truk dan bus; dan (3) Sepeda motor (SM). Pengaruh kendaraan tak bermotor dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping. Ekivalensi kendaraan ringan ( $ekr$ ) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe

jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kend/jam seperti pada tabel berikut.

**TABEL II.2**  
**EKIVALEN KENDARAAN RINGAN UNTUK TIPE JALAN 2/2 TT**

Tipe Jalan	Arus Lalu Lintas Total dua arah (Kend/jam)	ekr		
		KB	SM	
			Lebar Jalur Lalu Lintas, $L_{jalur}$	
< 6 m	> 6 m			
2/2 TT	< 3700	1,3	0,5	0,40
	$\geq 1800$	1,2	0,35	0,25

Sumber: PKJI, 2014

**TABEL II.3**  
**EKIVALEN KENDARAAN RINGAN UNTUK 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 D	< 1100	1,3	0,40
	$\geq 1100$	1,2	0,25

Sumber: PKJI, 2014

Berdasarkan penyesuaian kendaraan terhadap satuan kendaraan ringan, volume lalu lintas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini (Morlok, 1991 dalam Philip & Fassa, 2015):

$$Q = \frac{n}{t} \quad (6)$$

Keterangan:

Q = volume lalu lintas (skr/jam)

n = jumlah kendaraan dalam interval waktu pengamatan

t = interval waktu pengamatan

### 2.3.3. Kecepatan Arus Bebas

Menurut PKJI (2014), kecepatan arus bebas merupakan kecepatan suatu kendaraan yang tidak dipengaruhi oleh kehadiran kendaraan lain, yaitu kecepatan di mana pengemudi merasa nyaman untuk bergerak pada kondisi geometrik,

lingkungan dan pengendalian lalu lintas yang ada pada suatu segmen jalan tanpa lalu lintas lain (km/jam). Persamaan dasar untuk menentukan kecepatan arus bebas adalah sebagai berikut:

$$V_B = (FV_{B0} + FV_L) \times FV_{HS} \times FV_{UK} \quad (7)$$

Keterangan:

$V_B$  = kecepatan arus bebas (km/jam)

$FV_{B0}$  = kecepatan arus bebas dasar (km/jam)

$FV_L$  = faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat lebar jalur lalu lintas efektif

$FV_{HS}$  = faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping

$FV_{UK}$  = faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota

#### 1. Kecepatan Arus Bebas Dasar ( $FV_{B0}$ )

Kecepatan arus bebas dasar dalam PKJI (2014) merupakan kecepatan arus bebas suatu segmen jalan untuk suatu kondisi geometrik, pola arus lalu lintas, dan faktor lingkungan tertentu. Kecepatan arus bebas dasar dihitung dalam satuan km/jam.

**TABEL II.4**  
**KECEPATAN ARUS BEBAS DASAR ( $V_{B0}$ )**

Tipe Jalan	$V_{B0}$ (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 Arus Bebas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif ( $FV_L$ )

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat lebar jalur lalu lintas efektif merupakan angka untuk mengoreksi kecepatan arus bebas dasar sebagai akibat dari perbedaan lebar jalur jalan yang tidak ideal (PKJI, 2014).

**TABEL II.5**  
**FAKTOR PENYESUAIAN KECEPATAN ARUS BEBAS AKIBAT LEBAR JALUR**  
**LALU LINTAS EFEKTIF ( $FV_L$ )**

Tipe Jalan	Lebar Jalur efektif, $L_e$ (m)	$FV_L$ (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 Arus Bebas Akibat Hambatan Samping ( $FV_{HS}$ )  
 Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping merupakan angka untuk mengoreksi kecepatan arus bebas dasar sebagai akibat dari adanya hambatan samping (PKJI, 2014).

**TABEL II.6**  
**FAKTOR PENYESUAIAN KECEPATAN ARUS BEBAS AKIBAT HAMBATAN**  
**SAMPING ( $FV_{HS}$ ) UNTUK JALAN BERBAHU DENGAN LEBAR EFEKTIF ( $L_{BE}$ )**

Tipe Jalan	KHS	$FV_{HS}$			
		$L_{BE}$ (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	$\geq 2$ m
4/2 T	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	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 ( $FV_{HS}$ ) UNTUK JALAN BERKEREB DENGAN JARAK KEREB KE**  
**PENGHALANG TERDEKAT ( $L_{K-p}$ )**

Tipe Jalan	KHS	$FV_{HS}$			
		$L_{K-p}$ (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	$\geq 2$ m
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 Arus Bebas Untuk Ukuran Kota ( $FV_{UK}$ )

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota merupakan angka untuk mengoreksi kecepatan arus bebas dasar sebagai akibat dari ukuran kota yang tidak ideal (PKJI, 2014).

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

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	$FV_{UK}$
< 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

#### 2.3.4. Kapasitas Jalan

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum dalam satuan skr/jam yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu (PKJI, 2014). Untuk jalan dua-lajur dua-arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (8)$$

Keterangan:

$C$  = kapasitas (skr/jam)

$C_0$  = kapasitas dasar (skr/jam)

$FC_L$  = faktor penyesuaian kapasitas akibat perbedaan lebar jalur lalu lintas

$FC_{PA}$  = faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah lalu lintas

$FC_{HS}$  = faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping

$FC_{UK}$  = faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota

### 1. Kapasitas Dasar ( $C_0$ )

Kapasitas dasar merupakan kemampuan suatu segmen jalan untuk menyalurkan kendaraan pada kondisi jalan tertentu yang meliputi geometrik, pola arus lalu lintas, dan faktor lingkungan (PKJI, 2014). Kapasitas dasar dihitung dalam satuan skr/jam.

**TABEL II.9**  
**KAPASITAS DASAR JALAN PERKOTAAN ( $C_0$ )**

Tipe Jalan	$C_0$ (skr/jam)	Keterangan
4/2 T atau jalan satu-arah	1650	Per lajur (satu arah)
2/2 TT	2900	Per jalur (dua arah)

Sumber: PKJI, 2014

### 2. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur atau Jalur Lalu Lintas ( $FC_L$ )

Faktor penyesuaian akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas merupakan angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat dari perbedaan lebar jalur lalu lintas dari lebar jalur lalu lintas ideal (PKJI, 2014).

**TABEL II.10**  
**FAKTOR PENYESUAIAN KAPASITAS AKIBAT PERBEDAAN LEBAR LAJUR ATAU JALUR LALU LINTAS ( $FC_L$ )**

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif ( $W_c$ ) (m)	FC
4/2 T atau jalan satu arah	Lebar per lajur; 3	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif ( $W_C$ ) (m)	FC
	4,00	1,08
2/2 TT	Lebar jalur 2 arah; 5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

Sumber: PKJI, 2014

### 3. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah Lalu Lintas ( $FC_{PA}$ )

Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah lalu lintas merupakan angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat dari pemisahan arus per arah yang tidak sama dan hanya berlaku untuk jalan dua arah tak terbagi (PKJI, 2014).

**TABEL II.11**  
**FAKTOR PENYESUAIAN KAPASITAS AKIBAT PEMISAHAN ARAH LALU LINTAS**  
**( $FC_{PA}$ )**

Pemisahan arah PA %-%	50 - 50	55 - 45	60 - 40	65 - 35	70 - 30
$FC_{PA}$ 2/2 TT	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

Sumber: PKJI, 2014

### 4. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping ( $FC_{HS}$ )

Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping merupakan angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat dari perbedaan lebar jalur lalu lintas dari lebar jalur lalu lintas ideal (PKJI, 2014). Untuk menentukan kelas hambatan samping (KHS) perlu dilakukan pembobotan hambatan samping dengan cara sebagai berikut:

- a) Masukkan frekuensi hambatan samping per jam per 200 m dari kedua sisi segmen yang diamati, meliputi: jumlah pejalan kaki berjalan atau menyeberang sepanjang segmen jalan, jumlah kendaraan berhenti dan parkir, jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar dari lahan samping jalan, serta arus kendaraan yang bergerak lambat (arus total (kend/jam) dari sepeda, becak, delman, pedati, traktor, dan sejenisnya).

- b) Kalikan frekuensi kejadian dengan bobot relatif dari tipe kejadian.
- c) Hitung jumlah kejadian berbobot untuk semua tipe kejadian.
- d) Tentukan kelas hambatan samping.

**TABEL II.12**  
**PEMBOBOTAN HAMBATAN SAMPING**

No.	Jenis Hambatan Samping Utama	Bobot
1.	Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang	0,5
2.	Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti	1,0
3.	Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan	0,7
4.	Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	0,4

*Sumber: PKJI, 2014*

**TABEL II.13**  
**KRITERIA KELAS HAMBATAN SAMPING**

Kelas Hambatan Samping	Nilai Frekuensi Kejadian (di kedua sisi) dikali bobot	Ciri-ciri Khusus
Sangat rendah, SR	< 100	Daerah Permukiman, tersedia jalan lingkungan ( <i>frontage road</i> )
Rendah, R	100 – 299	Daerah Permukiman, ada beberapa angkutan umum (angkot)
Sedang, S	300 – 499	Daerah Industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan
Tinggi, T	500 – 899	Daerah Komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi
Sangat tinggi, ST	> 900	Daerah Komersial, ada aktivitas pasar di sisi jalan

*Sumber: PKJI, 2014*

Untuk mengetahui besar pengaruh hambatan samping sesuai dengan kondisi khusus di atas dengan kapasitas dasar, maka digunakan faktor hambatan samping yang dibagi dalam dua keadaan, yakni faktor yang disesuaikan dengan lebar bahu jalan efektif dan faktor yang disesuaikan dengan lebar kereb aktif.

**TABEL II.14**  
**FAKTOR PENYESUAIAN KAPASITAS AKIBAT KHS PADA JALAN BERBAHU ( $FC_{HS}$ )**

Tipe Jalan	KHS	$FC_{HS}$			
		Lebar Bahu Efektif $L_{Be}$ , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
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 KAPASITAS AKIBAT KHS PADA JALAN BERKEREB  
DENGAN JARAK DARI KEREB KE HAMBATAN SAMPING TERDEKAT SEJAUH  $L_{KP}$ ,  
 $FC_{HS}$**

Tipe Jalan	KHS	$FC_{HS}$			
		Jarak; kereb ke penghalang terdekat $L_{KP}$ , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2$
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
	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 Untuk Ukuran Kota ( $FC_{UK}$ )

Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota merupakan angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat perbedaan ukuran kota dari ukuran kota yang ideal (PKJI, 2014).

**TABEL II.16**  
**FAKTOR PENYESUAIAN KAPASITAS TERKAIT UKURAN KOTA ( $FC_{UK}$ )**

Ukuran Kota (juta orang)	$FC_{Cs}$
< 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*

### 2.3.5. Derajat Kejenuhan ( $D_J$ )

PKJI (2014) mendefinisikan derajat kejenuhan ( $D_J$ ) sebagai rasio arus terhadap kapasitas dan digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai  $D_J$  menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas, kemudian dinyatakan dalam satuan skr/jam. Derajat kejenuhan digunakan untuk analisis perilaku lalu lintas berupa kecepatan. Hubungan arus lalu lintas dengan kapasitas secara matematis dituliskan sebagai berikut.

$$D_J = \frac{Q}{C} \quad (9)$$

Keterangan:

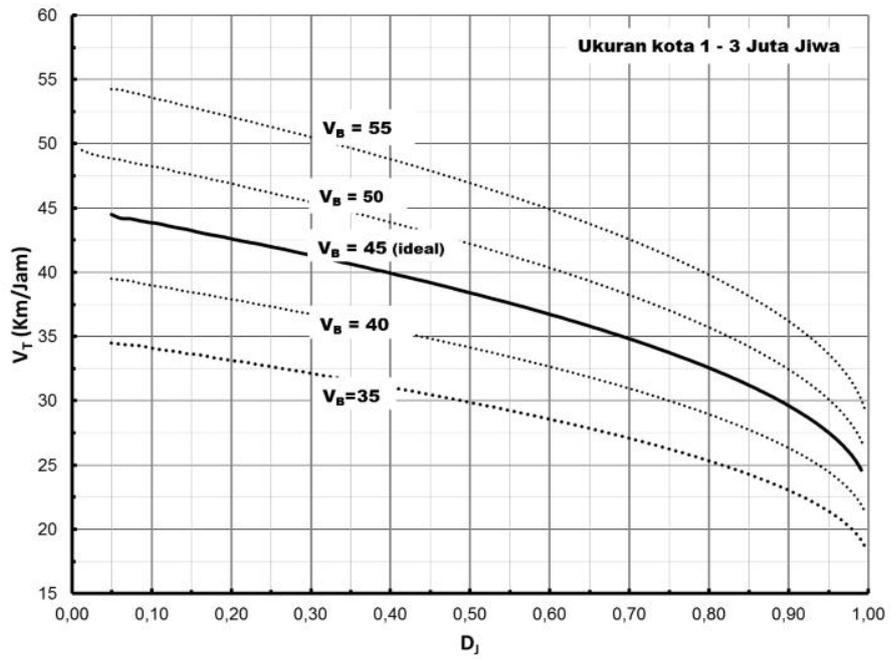
$D_J$  = derajat kejenuhan

$Q$  = volume lalu lintas (skr/jam)

$C$  = kapasitas lalu lintas (skr/jam)

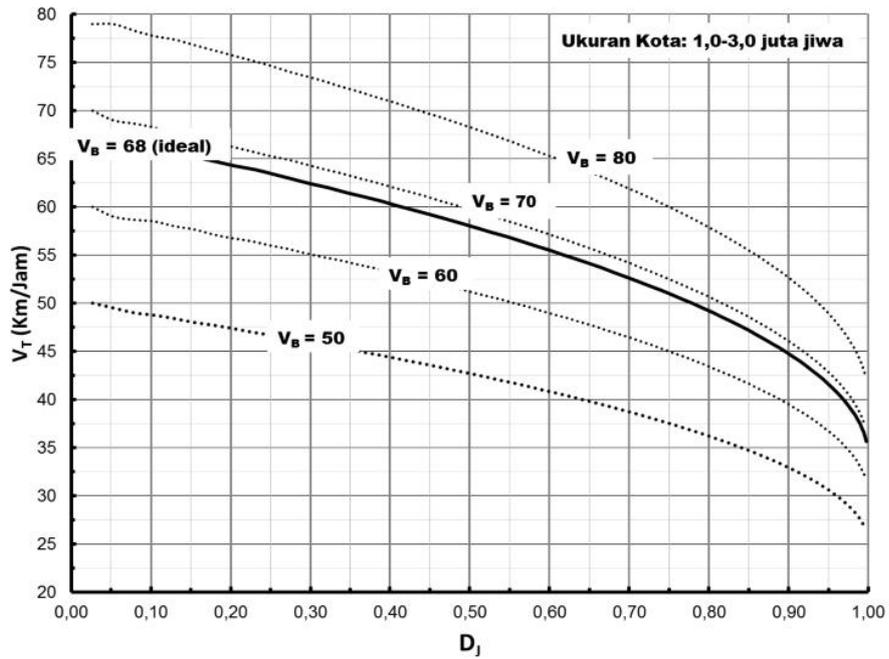
### 2.3.6. Kecepatan Tempuh ( $V_T$ )

PKJI (2014) mendefinisikan kecepatan tempuh sebagai kecepatan rata-rata ruang (*space mean speed*) kendaraan sepanjang segmen jalan. Kecepatan tempuh ( $V_T$ ) merupakan kecepatan aktual kendaraan yang besarnya ditentukan berdasarkan fungsi dari  $D_J$  dan  $V_B$  yang telah ditentukan dengan diagram ketentuan teknis pada lampiran PKJI berikut.



Sumber: PKJI, 2014

**GAMBAR II.3**  
**HUBUNGAN  $V_T$  DENGAN  $D_j$  PADA TIPE JALAN 2/2 TT**



Sumber: PKJI, 2014

**GAMBAR II.4**  
**HUBUNGAN  $V_T$  DENGAN  $D_j$  PADA TIPE JALAN 4/2 T, 6/2 T**

Dalam PKJI (2014), batas maksimum dari kecepatan tempuh di jalan perkotaan adalah 40 km/jam. Sedangkan dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 111 Tahun 2015, batas maksimum dari kecepatan tempuh di jalan perkotaan adalah 50 km/jam. Lebih lanjut, yang termasuk dalam jalan perkotaan adalah jalan nasional (arteri primer, kolektor primer, arteri sekunder, kolektor sekunder, lokal sekunder), jalan provinsi (kolektor primer, kolektor sekunder, lokal sekunder, jalan strategis provinsi), dan jalan kabupaten/kota (jalan umum pada jaringan jalan sekunder dalam kota).

### 2.3.7. Tingkat Pelayanan (Level of Service)

Tingkat pelayanan, atau yang disebut juga dengan *Level of Services* (LOS) merupakan indikator untuk menunjukkan tingkat kenyamanan ruas jalan. Tingkat pelayanan jalan ditentukan berdasarkan nilai derajat kejenuhan ( $D_j$ ). Berikut adalah klasifikasi tingkat pelayanan jalan.

**TABEL II.17**  
**KARAKTERISTIK TINGKAT PELAYANAN JALAN (LOS)**

Tingkat Pelayanan (LOS)	Keterangan	Derajat Kejenuhan ( $D_j$ )
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.	0,00 – 0,19
B	Dalam zona arus stabil, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup dalam memilih kecepatan.	0,20 – 0,44
C	Dalam zona arus stabil, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.	0,45 – 0,74
D	Mendekati arus yang tidak stabil, di mana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi (terganggu). Volume pelayanan terkait dengan kapasitas yang dapat ditolerir.	0,75 – 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus tidak stabil dengan kondisi yang sering terhenti.	0,85 – 1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet pada kecepatan yang rendah. Antrean panjang dan terjadi hambatan-hambatan besar.	-

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan Tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, 2006

#### **2.4. Kawasan Pendidikan**

Pengertian kawasan adalah daerah tertentu yang memiliki ciri tertentu, seperti tempat tinggal, pertokoan, industri, dan sebagainya (Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), 2019). Sedangkan menurut Kamus Penataan Ruang (2009) dalam Sulistiawan & Dewi (2014:312), kawasan merupakan ruang yang membentuk kesatuan geografis beserta seluruh unsur, batas, dan sistem yang ditentukan berdasarkan aspek fungsional dengan ciri tertentu yang spesifik atau khusus. Dalam Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang, kawasan adalah wilayah yang memiliki fungsi utama lindung atau budi daya. Kawasan lindung adalah wilayah yang harus dilindungi kelestarian lingkungannya, termasuk di dalamnya sumber daya alam dan sumber daya buatan. Kawasan budi daya adalah wilayah yang dapat dimanfaatkan atau digunakan atas dasar kondisi dan potensi sumber daya alam, manusia, dan buatan. Dalam konteks penelitian ini, kawasan pendidikan termasuk dalam kawasan budi daya.

Pendidikan menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran yang membuat peserta didik dapat mengembangkan potensi dirinya secara aktif, sehingga memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan bagi dirinya maupun bagi masyarakat dan negara. Jalur pendidikan di Indonesia terdiri atas pendidikan formal, nonformal, dan informal. Adapun jenjang pendidikan formal yang dimaksud terdiri atas pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan pendidikan tinggi. Pendidikan dasar merupakan jenjang pendidikan yang melandasi jenjang pendidikan menengah dalam bentuk Sekolah Dasar (SD) serta Sekolah Menengah Pertama (SMP). Pendidikan menengah merupakan lanjutan dari pendidikan dasar, yang terdiri atas pendidikan menengah umum dan kejuruan dalam bentuk Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

#### **2.5. Kemacetan Lalu Lintas di Kawasan Pendidikan**

Menurut Vigne (2007), kemacetan lalu lintas di kawasan pendidikan (sekolah) didefinisikan sebagai kepadatan dan pemblokiran jalan di dekat atau di

sekitar sekolah. Faktor utama yang menyebabkan kemacetan ini adalah kendaraan, yang mayoritas berasal dari kendaraan orang tua yang mengantar dan menjemput anaknya di sekolah. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan kepemilikan dan penggunaan mobil, orang tua yang tidak mengizinkan anaknya untuk berangkat sendiri (seperti berjalan kaki atau bersepeda) karena alasan keamanan, serta tidak adanya peraturan mengenai tempat *drop-off* atau *pick-up*. Selain itu, faktor penyebab kemacetan lainnya adalah murid yang membawa kendaraan pribadi, jalan yang sempit, area yang berbentuk *cul de sac* (sehingga tidak terdapat banyak jalur alternatif), lampu lalu lintas dengan pengaturan waktu yang kurang baik, serta terlalu banyak murid yang diantar/dijemput pada waktu yang bersamaan.

Terdapat beberapa langkah yang dapat dilakukan dalam mengatasi kemacetan lalu lintas di kawasan pendidikan, di antaranya (Spack, 2016):

1. Mengumpulkan data eksisting, termasuk menghitung dan observasi di pagi dan sore hari untuk memahami arus lalu lintas. Data yang sekiranya diperlukan adalah:
  - Fungsi tempat parkir untuk bus sekolah, kendaraan orang tua, dan kendaraan murid.
  - Rute berjalan kaki atau bersepeda.
  - Pengendalian lalu lintas dalam hal akses sekolah ke jalan umum dan pada persimpangan internal.
  - Garis pandang untuk pengemudi di titik akses, di tempat parkir, dan di tempat *drop-off/pick-up*.
  - Keadaan khusus, seperti jalur kereta api, tempat parkir antar sekolah yang berdekatan dan dipergunakan sebagai tempat *drop-off/pick-up*, kurangnya trotoar, dsb.

Sedangkan dalam artikel yang dikeluarkan oleh *Ministry of Education New Zealand* (2019), data-data yang perlu diidentifikasi di lapangan (sekolah) adalah sebagai berikut:

**TABEL II.18**  
**KEBUTUHAN DATA MANAJEMEN LALU LINTAS**

No.	Hal yang Perlu Diidentifikasi	Keterangan
<b>LALU LINTAS SEKOLAH</b>		
1.	Perencanaan lalu lintas	Bila tidak ada, apakah ada upaya lain yang telah dilakukan sekolah dalam mengurangi lalu lintas ke dan dari sekolah.
2.	Hierarki jalan dan volume lalu lintas di sekitar sekolah	Dapat diperoleh di pemerintahan setempat.
3.	Masalah kecepatan kendaraan di jalan sekitar sekolah	Alat untuk memperlambat lalu lintas, seperti polisi tidur.
4.	Zona selamat sekolah di sekitar sekolah	Zona selamat sekolah (kecepatan 40 km/jam) direncanakan untuk meningkatkan kesadaran pengemudi. Pengemudi berkontribusi dalam mengurangi kemungkinan kecelakaan dan tingkat keparahan kecelakaan yang mungkin terjadi.
5.	Sejarah kecelakaan di sekitar sekolah	Instansi terkait dapat memberikan informasi detail terkait kecelakaan yang terekam, tetapi Anda dapat memperoleh informasi kecelakaan minor atau kejadian yang nyaris celaka.
6.	Moda transportasi yang digunakan oleh staff dan murid untuk ke sekolah dan jumlah per moda transportasi (perkiraan)	Dapat berupa berjalan kaki, bersepeda, transportasi umum, mobil pribadi (sendiri maupun menumpang).
<b>AKSES DAN PERGERAKAN LALU LINTAS</b>		
1.	Jumlah pintu masuk dan pintu keluar	Informasi ini penting untuk diketahui apabila terdapat peningkatan lalu lintas. Anda tidak ingin lebih banyak lalu lintas melalui titik akses dengan visibilitas yang buruk. Analisis dampak lalu lintas akan menunjukkan apakah ini merupakan masalah.
2.	Visibilitas pada titik-titik akses	
3.	Pengaturan pada titik akses	Apakah akses dapat ditutup dan dibuka hanya pada waktu tertentu?
4.	Masalah keamanan atau kemacetan pada titik akses	Observasi titik aksesnya; mengetahui isu kemacetan lebih awal dapat membantu di masa yang akan datang.
5.	Masalah pergerakan lalu lintas di sekolah	Misalnya, bisakah bus berputar ketika ada di sekolah? Apakah ada jalan masuk sempit yang digunakan hanya satu arah?
6.	Titik akses pejalan kaki atau sepeda yang terpisah dari akses kendaraan	Memisahkan kedua titik akses tersebut dapat mengurangi kecelakaan.
<b>PARKIR DI TEMPAT (SEKOLAH)</b>		
1.	Kesesuaian perparkiran di sekolah dengan peraturan perparkiran yang ditetapkan oleh pemerintah setempat	Periksa peraturan perparkiran yang ditetapkan oleh pemerintah setempat.
2.	Manajemen parkir	Terlepas dari jumlah tempat parkir, manajemen parkir aktif dapat meningkatkan efisiensi dan mengendalikan beberapa masalah.
3.	Kebijakan parkir di sekolah	

No.	Hal yang Perlu Diidentifikasi	Keterangan
4.	Tempat <i>drop-off</i> khusus	Memisahkan tempat <i>drop-off</i> dari tempat parkir dapat meningkatkan arus lalu lintas.
<b>PARKIR DI PINGGIR JALAN</b>		
1.	Peraturan untuk parkir sopir/pengasuh (selain orang tua) di sekolah	Penjelasan terkait perparkiran yang diharapkan, sehingga dapat mengurangi masalah di masa yang akan datang.
2.	Pengawasan parkir di pinggir jalan sekitar sekolah oleh pemerintah setempat	
3.	Komplain dari masyarakat sekitar	
<b>MASALAH LAIN YANG PERLU DIPERTIMBANGKAN</b>		
1.	Mengatur waktu mulai dan selesai sekolah agar tidak terjadi secara bersamaan	Pengaturan waktu dapat mengurangi kemacetan.
2.	Peraturan terkait akses, perparkiran, penggunaan sepeda, <i>drop-off/pick-up</i> , dan murid yang mengemudi	Memberikan peraturan yang jelas dapat mengurangi masalah.
3.	Kurikulum terkait lalu lintas sekolah	Meningkatkan kesadaran murid akan manajemen lalu lintas dapat membantu mengurangi masalah.
4.	Komunikasi dengan sopir/pengasuh (selain orang tua) terkait pilihan moda transportasi	Buatlah sopir/pengasuh (selain orang tua) sadar akan pilihan moda transportasi yang mereka pilih dan apa yang Anda lakukan dalam mengidentifikasi masalah transportasi.

Sumber: Ministry of Education New Zealand, 2019

2. Memahami akar permasalahan, seperti antrean kendaraan atau kemacetan internal yang disebabkan oleh banyaknya pejalan kaki yang menyeberang di depan tempat *drop-off/pick-up*.
3. Mengembangkan solusi yang potensial untuk dilakukan, seperti:
  - Memisahkan moda kendaraan, meliputi bagaimana pergerakan lalu lintas di dalam dan di sekitar sekolah, di mana kendaraan dapat diparkir, serta bagaimana menciptakan keamanan bagi pejalan kaki (Ministry of Education New Zealand, 2019).
  - Mengembangkan sistem tempat *drop-off/pick-up*  
Dalam artikel Ministry of Education New Zealand (2019), dituliskan bahwa pengembangan tempat *drop-off/pick-up* perlu dilakukan; terutama pada sekolah perkotaan yang sibuk, agar pengemudi tidak parkir sembarangan di lingkungan sekitar. Sistem yang dibuat setidaknya harus mencakup akses keluar masuk khusus pejalan kaki, halte bus yang terpisah dari akses keluar masuk pejalan kaki dan mobil, tempat *drop-off/pick-up* di luar jalan raya, jalur satu arah untuk mobil, petugas lalu lintas pada titik

utama untuk mengatur lalu lintas, dan pengaturan jam sekolah yang dibedakan berdasarkan tingkatan.

- Memperlambat kecepatan di sekitar sekolah.
  - Menyediakan trotoar yang baik, dan sebagainya.
4. Memisahkan antara solusi jangka pendek dan jangka panjang.
  5. Koordinasi dengan pihak sekolah dan pemerintah setempat dalam perwujudan solusi.

## 2.6. Sintesis Literatur

Sub-bab ini berisikan intisari dari literatur-literatur yang terdapat pada sub-bab sebelumnya yang dapat dijadikan panduan dalam menentukan variabel yang akan digunakan. Selain itu, sintesis literatur berisikan pemahaman terkait istilah-istilah yang terdapat pada penelitian ini, seperti tercantum di bawah ini.

**TABEL II.19**  
**SINTESIS LITERATUR**

No.	Aspek	Deskripsi	Penulis	Tahun
1.	Definisi transportasi	a. Usaha untuk memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek menuju ke tempat lainnya agar objek tersebut dapat lebih bermanfaat.	Miro	2005
		b. Perpindahan dari satu tempat ke tempat lainnya melalui alat pengangkutan tertentu yang digerakkan oleh tenaga manusia, hewan (kuda, sapi, kerbau), atau mesin.	Haryono	2006
		c. Perpindahan barang dan manusia dari tempat asalnya menuju ke tempat tujuan tertentu.	Nasution	2008
2.	Komponen yang berpengaruh terhadap transportasi perkotaan	a. Jalan raya, rel kereta api, jalur pipa, dan telepon (termasuk unsur komunikasi lainnya)	Doxiadis	1968
		b. Permintaan akan transportasi, lalu lintas jalan, pertumbuhan ekonomi	Ortúzar & Willumsen	1990
		c. Urbanisasi, peningkatan harga lahan, pertumbuhan ekonomi, peningkatan harga kebutuhan pokok, rekreasi dan wisatawan	Tamin	1997

No.	Aspek	Deskripsi	Penulis	Tahun
3.	Komponen yang berpengaruh terhadap pergerakan	a. Pergerakan spasial (pergerakan yang terkait dengan keruangan/kawasan) dan pergerakan non-spasial (aspek ekonomi, sosial, pendidikan, rekreasi dan hiburan, dan kebudayaan terhadap waktu dan jenis moda)	Tamin	1997
		b. Komplementaritas, transferabilitas, dan persaingan antar beberapa lokasi untuk memenuhi permintaan dan penawaran	Khisty & Lall	2003
		c. Pergerakan spasial menurut daerah studi (pergerakan eksternal ke eksternal, pergerakan antar zona internal dan eksternal, pergerakan internal ke internal, dan pergerakan antar zona).	Sulistiyorini	2014
4.	Sistem transportasi	a. Keterkaitan antara sistem kegiatan, sistem pergerakan (manusia dan barang dengan kendaraan/berjalan kaki), dan sistem jaringan.	Tamin	1997
		b. Prasarana perhubungan ( <i>link</i> ), kendaraan, terminal, dan manajemen tenaga kerja yang berinteraksi dengan manusia (sebagai pengguna maupun non-pengguna sistem) dan lingkungan.	Khisty & Lall	2003
5.	Komponen yang berpengaruh terhadap jaringan transportasi	a. Sarana (moda transportasi) dan prasarana (tempat Bergeraknya moda).	Tamin	1997
		b. Jaringan prasarana (simpul dan ruang lalu lintas) dan jaringan pelayanan (pelayanan angkutan penumpang dan/atau barang).	SISTRANAS	2005
6.	Dampak transportasi terhadap tata ruang	Bentuk struktur tata ruang kota dan perubahan tata guna lahan.	Petersen & Schäfer	2002
7.	Definisi bangkitan pergerakan	a. Perkiraan atas jumlah pergerakan yang berasal dari zona tertentu atau tertarik ke zona tertentu.	Tamin	1997
		b. Jumlah pergerakan yang diakibatkan oleh aktivitas yang ada di suatu zona (kawasan) per satuan waktu.	Sholichin	2011
		c. Pergerakan akibat aktivitas yang ada di zona atau lahan tertentu, mencakup pergerakan yang meninggalkan suatu zona dan menuju ke suatu zona.	Wahyuningsih, Riyanto, & Munawar	2013

No.	Aspek	Deskripsi	Penulis	Tahun
8.	Komponen yang berpengaruh terhadap bangkitan pergerakan	a. Produksi pergerakan manusia: pendapatan, kepemilikan kendaraan, jumlah anggota keluarga, struktur rumah tangga, nilai lahan, kepadatan permukiman, dan aksesibilitas. b. Penarik pergerakan manusia: luas lantai dari kegiatan. c. Produksi dan penarik pergerakan barang: jumlah tenaga kerja, jumlah penjualan, luas atap firma, dan luas firma secara keseluruhan.	Ortúzar & Willumsen	1990
		d. Produksi pergerakan manusia: pendapatan, kepemilikan kendaraan, jumlah anggota keluarga, struktur rumah tangga, nilai lahan, kepadatan permukiman, dan aksesibilitas. e. Penarik pergerakan manusia: luas lantai dari kegiatan. f. Produksi dan penarik pergerakan barang: jumlah tenaga kerja, jumlah penjualan, luas atap firma, dan luas firma secara keseluruhan.	Tamin	1997
		g. Produksi pergerakan manusia: komposisi keluarga, jumlah anggota keluarga yang bekerja, jumlah anggota keluarga yang belajar, jumlah anggota keluarga yang bekerja dan belajar, kepemilikan kendaraan, serta penghasilan keluarga.	Manoppo & Sendow	2011
		h. Produksi pergerakan manusia: kepemilikan kendaraan berupa mobil pribadi/sepeda motor/angkutan umum.	Sholichin	2011
9.	Kinerja ruas jalan	<p>a. <b>Karakteristik Jalan:</b> <u>Geometri jalan</u>, Komposisi arus dan pemisahan arah, Pengaturan lalu lintas, <u>Aktivitas samping jalan/hambatan samping</u>, Perilaku pengemudi dan populasi kendaraan.</p> <p>b. <b>Volume Lalu Lintas (Q)</b> = n/t</p> <p>c. <b>Kecepatan Arus Bebas:</b> kecepatan suatu kendaraan yang tidak terpengaruh oleh kehadiran kendaraan lain (km/jam).  <math display="block">V_B = FV_{B0} + (FV_L \times FV_{HS} \times FV_{UK})</math></p> <p>d. <b>Kapasitas Jalan:</b> arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu.</p>	Kementerian Pekerjaan Umum dalam PKJI	2014

No.	Aspek	Deskripsi	Penulis	Tahun
		$C = C_0 \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$ e. <b>Derajat Kejenuhan</b> ( $D_J$ ) = $Q/C$ f. <b>Kecepatan Tempuh:</b> kecepatan rata-rata ruang ( <i>space mean speed</i> ) kendaraan sepanjang segmen jalan berdasarkan nilai $D_J$ dan $V_B$ . g. <b>Tingkat Pelayanan:</b> indikator untuk menunjukkan tingkat kenyamanan ruas jalan; ditentukan dari nilai $D_J$ yang terbagi ke dalam 5 tingkat.		
10.	Definisi kawasan pendidikan	a. Kawasan: daerah tertentu yang memiliki ciri tertentu, seperti tempat tinggal, pertokoan, industri, dan sebagainya.	KBBI Daring	2019
		b. Kawasan: ruang yang membentuk kesatuan geografis beserta seluruh unsur, batas, dan sistem yang ditentukan berdasarkan aspek fungsional dengan ciri tertentu yang spesifik atau khusus.	Kamus Penataan Ruang	2009
		c. Kawasan: wilayah yang memiliki fungsi utama lindung atau budi daya.	Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang	2007
		d. Pendidikan: usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran yang membuat peserta didik dapat mengembangkan potensi dirinya secara aktif, sehingga memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan bagi dirinya maupun bagi masyarakat dan negara.	Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional	2003
11.	Penyebab kemacetan di kawasan pendidikan	Jumlah kendaraan, murid yang membawa kendaraan pribadi, jalan yang sempit, area yang berbentuk <i>cul de sac</i> , lampu lalu lintas, serta terlalu banyak murid yang diantar/dijemput pada waktu yang bersamaan.	Vigne	2007
12.	Identifikasi penyebab kemacetan di kawasan pendidikan	a. Fungsi tempat parkir untuk bus sekolah, kendaraan orang tua, dan kendaraan murid. b. Rute berjalan kaki atau bersepeda. c. Pengendalian lalu lintas dalam hal akses sekolah ke jalan umum dan pada persimpangan internal.	Spack	2016

No.	Aspek	Deskripsi	Penulis	Tahun
		<p>d. Garis pandang untuk pengemudi di titik akses, di tempat parkir, dan di tempat <i>drop-off/pick-up</i>.</p> <p>e. Keadaan khusus, seperti jalur kereta api, tempat parkir antar sekolah yang berdekatan dan dipergunakan sebagai tempat <i>drop-off/pick-up</i>, kurangnya trotoar, dsb.</p>		
		<p>a. Perencanaan lalu lintas</p> <p>b. Hierarki jalan dan volume lalu lintas di sekitar sekolah</p> <p>c. Masalah kecepatan kendaraan di jalan sekitar sekolah</p> <p>d. Zona selamat sekolah di sekitar sekolah</p> <p>e. Sejarah kecelakaan di sekitar sekolah</p> <p>f. Moda transportasi yang digunakan oleh staff dan murid untuk ke sekolah</p> <p>g. Jumlah pintu masuk dan keluar</p> <p>h. Visibilitas pada titik akses</p> <p>i. Pengaturan pada titik akses</p> <p>j. Masalah keamanan atau kemacetan pada titik akses</p> <p>k. Masalah pergerakan lalu lintas di sekolah</p> <p>l. Titik akses pejalan kaki atau sepeda</p> <p>m. Kesesuaian perparkiran di sekolah dengan peraturan perparkiran pemerintah setempat</p> <p>n. Manajemen parkir</p> <p>o. Kebijakan parkir di sekolah</p> <p>p. Tempat <i>drop-off</i> khusus</p> <p>q. Peraturan untuk parkir sopir/pengasuh di sekolah</p> <p>r. Pengawasan parkir di pinggir jalan sekitar oleh pemerintah setempat</p> <p>s. Komplain dari masyarakat sekitar</p> <p>t. Pengaturan waktu mulai dan selesai sekolah</p> <p>u. Peraturan terkait akses, perparkiran, penggunaan sepeda, <i>drop-off/pick-up</i>, dan murid yang mengemudi</p> <p>v. Kurikulum terkait lalu lintas sekolah</p> <p>w. Komunikasi dengan sopir/pengasuh terkait pilihan moda transportasi</p>	<p style="text-align: center;"><i>Ministry of Education New Zealand</i></p>	<p style="text-align: center;">2019</p>

Sumber: Hasil Olah Data Penulis, 2019

## 2.7. Sintesis Variabel Penelitian

Pada sub-bab ini akan dijabarkan beberapa penelitian terdahulu dengan topik yang sama atau mirip dengan penelitian ini. Sintesis penelitian terdahulu bertujuan untuk mengetahui variabel yang dapat menjawab pertanyaan pada penelitian, sehingga keselarasan antara tujuan, sasaran, dan hasil analisis dapat tercapai. Selain dari penelitian terdahulu, variabel juga dapat diketahui dari tinjauan literatur yang ada. Berikut adalah variabel bangkitan pergerakan sekolah berdasarkan penelitian terdahulu dan tinjauan literatur.

**TABEL II.20**  
**SINTESIS VARIABEL PENELITIAN**

No.	Nama Peneliti	Tahun	Variabel	Variabel Turunan
1.	Harry Patmadjaja, Rudy Setiawan, Albert Ferdinand, dan Dolfianus Usboko	2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jumlah kendaraan pengantar dan penjemput siswa (mobil/interval waktu pengamatan)</li> <li>- Jumlah siswa (orang)</li> <li>- Jumlah guru (orang)</li> <li>- Luas sekolah (100 m<sup>2</sup>)</li> <li>- Total kelas paralel semua tingkatan</li> <li>- Kapasitas kelas (orang)</li> <li>- Jumlah ruangan kelas</li> <li>- Luas kelas (m<sup>2</sup>)</li> <li>- Total luas kelas dalam sekolah (100 m<sup>2</sup>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbandingan jumlah siswa dengan guru</li> <li>- Perbandingan jumlah siswa dengan luas sekolah (orang/100 m<sup>2</sup>)</li> <li>- Perbandingan jumlah siswa dengan total luas kelas (orang/100 m<sup>2</sup>)</li> <li>- Perbandingan jumlah siswa dengan total kelas paralel (orang/kelas)</li> <li>- Perbandingan jumlah guru dengan luas sekolah (orang/100 m<sup>2</sup>)</li> <li>- Perbandingan jumlah guru dengan total luas kelas (orang/100 m<sup>2</sup>)</li> <li>- Perbandingan jumlah guru dengan total kelas paralel (orang/kelas)</li> <li>- Perbandingan total luas kelas dengan total luas sekolah</li> </ul>
2.	Yuliani	2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Banyaknya orang yang melakukan perjalanan</li> <li>- Jumlah pergerakan yang menggunakan moda tertentu (mobil, sepeda motor, sepeda, kendaraan umum, dan berjalan kaki)</li> <li>- Luas lahan dan lantai bangunan</li> </ul>	

No.	Nama Peneliti	Tahun	Variabel	Variabel Turunan
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jumlah siswa</li> <li>- Jumlah guru/karyawan</li> </ul>	
3.	Yeldy Septomiko	2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jumlah kendaraan pengantar</li> <li>- Jumlah siswa</li> <li>- Jumlah guru</li> <li>- Luas sekolah</li> <li>- Jumlah kelas</li> <li>- Kapasitas kelas</li> <li>- Luas kelas</li> <li>- Jumlah fasilitas pendukung</li> <li>- Jumlah kendaraan guru</li> </ul>	
4.	Chaira	2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jumlah siswa</li> <li>- Jumlah guru</li> <li>- Luas sekolah</li> <li>- Jumlah kelas</li> <li>- Kapasitas kelas</li> <li>- Luas kelas</li> </ul>	
5.	Citto Pacama Fajrinia	2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jumlah murid</li> <li>- Jumlah guru</li> <li>- Jumlah karyawan</li> <li>- Luas lantai</li> <li>- Luas lahan</li> <li>- Luas lahan parkir mobil</li> <li>- Luas lahan parkir sepeda motor</li> <li>- Jumlah kelas</li> </ul>	
6.	Tamin	1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produksi pergerakan manusia: pendapatan, kepemilikan kendaraan, jumlah anggota keluarga, struktur rumah tangga, nilai lahan, kepadatan permukiman, dan aksesibilitas.</li> <li>- Penarik pergerakan manusia: luas lantai dari kegiatan.</li> <li>- Produksi dan penarik pergerakan barang: jumlah tenaga kerja, jumlah penjualan, luas atap firma, dan luas firma secara keseluruhan.</li> </ul>	
7.	<i>Ministry of Education New Zealand</i>	2019	Lalu lintas sekolah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hierarki jalan dan volume lalu lintas di sekitar sekolah</li> <li>- Moda transportasi yang digunakan oleh staff dan murid untuk ke sekolah</li> </ul>

No.	Nama Peneliti	Tahun	Variabel	Variabel Turunan
				dan jumlah per moda transportasi (perkiraan)
			Akses dan Pergerakan Lalu Lintas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jumlah pintu masuk dan keluar</li> <li>- Masalah keamanan atau kemacetan</li> <li>- Masalah pergerakan lalu lintas di sekolah</li> </ul>
			Parkir di tempat (sekolah)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kesesuaian peraturan perparkiran</li> <li>- Manajemen parkir</li> <li>- Kebijakan parkir di sekolah</li> <li>- Tempat <i>drop off</i> khusus</li> </ul>
			Parkir di pinggir jalan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peraturan parkir <i>on street</i></li> <li>- Pengawasan parkir <i>on street</i> oleh pemerintah setempat</li> </ul>

Sumber: Hasil Olah Data Penulis, 2019

Berdasarkan tabel di atas, penulis akan memilah kembali variabel yang akan dipakai dalam penelitian ini. Variabel yang dipilih adalah variabel yang dianggap memiliki hubungan kuat dengan judul penelitian, sehingga dapat menjawab pertanyaan penelitian sesuai dengan sasaran yang telah dijabarkan. Berikut adalah variabel yang terpilih.

**TABEL II.21**  
**VARIABEL PENELITIAN TERPILIH**

No.	Variabel
<b>NON FISIK</b>	
1.	Jumlah murid
2.	Jumlah guru
3.	Jumlah tendik
4.	Jumlah anggota keluarga
5.	Uang saku
<b>FISIK</b>	
1.	Kepemilikan kendaraan
2.	Jarak dari tempat tinggal ke sekolah
3.	Luas lahan parkir
4.	Jumlah kendaraan ke dan dari sekolah
5.	Jumlah ruang kelas

Sumber: Hasil Olah Data Penulis, 2019

Penelitian ini akan memakai beberapa variabel yang sama dengan penelitian terdahulu, yaitu jumlah guru, jumlah tendik, dan jumlah murid dengan pertimbangan untuk menentukan populasi atau sampel dari penelitian. Variabel lainnya yang turut digunakan pada penelitian ini adalah jumlah kendaraan. Selain variabel pada penelitian terdahulu, penelitian ini juga akan menggunakan variabel yang terdapat pada teori, yaitu jumlah anggota keluarga, pendapatan (berupa uang saku), kepemilikan kendaraan, jarak dari tempat tinggal ke sekolah, jumlah ruang kelas, dan luas lahan parkir.