



BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Studi Terdahulu

1. (Wibisana, 2009) dengan judul “Indeks Tingkat Pelayanan Jalan Berbasis Model Linier di Ruas Jalan Raya Kertajaya Indah Surabaya”. Pertumbuhan jumlah kendaraan di Kota Surabaya seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, serta suatu kota yang mempunyai kepadatan penduduk yang relatif tinggi kurang lebih 3 juta jiwa. Hal ini juga ditunjang menggunakan pertumbuhan perekonomian yang relatif tinggi. Seiring dengan hal tersebut juga ruas jalan yang ada di Kota Surabaya membutuhkan peningkatan dan pengawasan, karena menggunakan jumlah volume lalu lintas yang tinggi, dengan kapasitas serta kapabilitas ruas jalan yang tersedia, terutama jalan arteri yang padat kendaraan. Penelitian ini di ruas Jalan Kertajaya pada Kota Surabaya menjadi sampel, karena ruas jalan ini memiliki volume yang relatif tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk menghitung nilai kapasitas serta indeks pelayanan jalan dengan menggunakan metode regresi linier, serta dari akibat perhitungan yang ada diperoleh nilai kapasitas jalan sebesar = 7270,56 SMP/jam dan indeks tingkat pelayanan (a) sebanyak = 0,75. Dengan nilai ini maka dapat dikatakan bahwa Jalan Kertajaya Indah mempunyai taraf kejenuhan yang relatif tinggi, dimana MKJI mensyaratkan harga derajat kejenuhan maksimum adalah 0,8.

2. (Rafika Fitriainingsih, Sidharta Adyatma, 2016) dengan judul “Kebisingan lalu Lintas Kendaraan Bermotor di Ruas Jalan di Kecamatan Banjarmasin Selatan”. Penelitian ini memiliki arti untuk mengetahui jumlah kendaraan bermotor, skala intensitas taraf kebisingan, dan hubungan antara jumlah kendaraan bermotor menggunakan taraf kebisingan di jam sibuk pagi (07.00-08.30), siang (12.30-14.00)

dan sore (16.30-18.00). Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah naratif kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah kendaraan bermotor yang melintas pada jalan arteri primer dan sekunder di kecamatan Banjarmasin Selatan. Sampel pada penelitian ini adalah semua kendaraan bermotor yang melintas di tiap ruas jalan arteri primer serta sekunder pada Banjarmasin Selatan. Teknik pengumpulan data sesuai data primer dan data sekunder. Data primer didapat melalui observasi lapangan, dan data sekunder didapat berasal studi dokumen. Pengolahan data menggunakan cara editing serta tabulasi. Analisis data menggunakan rumus hubungan, poly kelas, kelas interval serta rumus persentase. Akibat asal penelitian merupakan jumlah kendaraan yang melintas di jam 07.00-08.30 adalah sebanyak 83-86, pada jam 12.30-14.00 sebanyak 82-85, serta pada jam 16.30-18.00 sebanyak 79-81. Skala intensitas taraf kebisingan di jam 07.00-08.30 sebesar 60-70 dBA dan nilai maksimal kebisingan 80-90 dBA, jam 12.30-14.00 sebesar 60-70 dBA dan nilai maksimal kebisingan 80-90 dBA, serta pada jam 16.30-18.30 sebesar 60-70 dBA dan nilai maksimal kebisingan 80-90 dBA. hubungan jumlah kendaraan dengan skala intensitas tingkat kebisingan pada jam 07.00-08.30 adalah sangat tinggi ($0,865 > 0,708 > 0,576$), pada jam 12.30-14.00 hubungannya sangat tinggi ($0,949 > 0,708 > 0,576$), serta pada jam 16.30-18.00 hubungannya sangat tinggi ($0,998 > 0,708 > 0,576$).

3. (Indratmo, 2017) dengan judul “Kajian Kapasitas Jalan dan Derajat Kejenuhan Lalu-Lintas di Jalan Ahmad Yani Surabaya”. Jumlah kendaraan bermotor pada kota Surabaya dari hari ke hari semakin meningkat, sehingga menimbulkan kepadatan serta kemacetan lalu-lintas. kemacetan serta kepadatan lalu-lintas, artinya ilustrasi konkret bahwa kapasitas jalan sudah terlampaui serta derajat kejenuhan semakin semakin tinggi, seperti halnya Jl. Ahmad Yani Surabaya menjadi jalan arteri primer yang

menghubungkan Surabaya dan Sidoarjo. Pengkajian kapasitas serta derajat kejenuhan, dibutuhkan bermanfaat bagi para pengambil kebijakan di bidang manajemen transportasi serta rekayasa lalu lintas. Data primer arus kendaraan bermotor yang lewat di Jalan Ahmad Yani berupa sepeda motor (SM), mobil Penumpang langsung (MPP), kendaraan beroda empat penumpang awam (MPU), serta bus dan truk yang diperoleh dengan cara menghitung pada suatu 6 titik dengan observasi lapangan memakai *traffic counter*, dicatat selama 3 hari per 8 jam dengan mempertimbangkan jam-jam sibuk di hari kerja. Pengkajian menggunakan metode MKJI 1997 dan aplikasi KAJI 2001, yang akan menunjukkan bahwa kapasitas Jl. Ahmad Yani saat ini (tahun 2006) adalah 4.428 smp/jam untuk arah Sidoarjo ke Surabaya di kondisi lebar perkerasan rata-rata 10,25 meter, arus kendaraan rata-rata yang lewat 6.506 smp/jam, dengan DS = 1,469 serta diprediksikan mencapai 1,715 di tahun 2010. Sedangkan untuk arah Surabaya ke Sidoarjo pada kondisi lebar perkerasan rata-rata 9,70 meter kapasitasnya adalah 3.954 smp/jam, arus kendaraan rata-rata yang lewat 5.835 smp/jam, menggunakan DS = 1,475 dan diprediksikan mencapai 1,727 di tahun 2010.

4. (Wibisana dan Ibnu Sholichin, 2017) dengan judul “Analisis Faktor-Faktor Perlambatan Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Sutorejo Dan Jalan Krajan Kabupaten Lumajang Berbasis Nilai Volume Kendaraan”. Perlambatan arus lalu lintas terutama pada jalan arteri yang menghubungkan 2 daerah administrasi yang penting seperti Kabupaten Lumajang dengan Kabupaten Jember akan memberikan akibat yang kurang menguntungkan terutama pada aspek kerugian ekonomi dan timbulnya polusi udara yang berkepanjangan. Penelitian ini bertujuan untuk mencari faktor manakah dari ciri arus lalu lintas yang paling secara umum dikuasai pada menyampaikan faktor perlambatan terhadap arus lalu lintas sepanjang ruas jalan arteri. Ruas jalan yang

dipilih Jalan Raya Sutorejo dan Jalan Raya Krajan pada Kabupaten Lumajang, serta dengan memakai analisis regresi multivariabel dengan dilakukan penentuan faktor dominan penyebab perlambatan kendaraan. Disamping itu menggunakan analisis *greenshield* didapatkan kecepatan maksimum dari kendaraan yang melintas di ruas jalan raya tersebut. Akibat perhitungan didapatkan nilai koefisien sepeda motor sebesar 0,0045, memiliki nilai yang lebih banyak didominasi dibandingkan menggunakan kendaraan ringan serta kendaraan berat, sedangkan rata-rata kesalahan. Pada Jalan Krajan didapatkan nilai koefisien kendaraan berat sebesar 0,0047. Kecepatan maksimum yang diperoleh di Jalan Sutorejo adalah 86 km/jam serta untuk kepadatan jalan ketika jenuh 1162 smp/km. Kesimpulan yang diambil di ruas Jalan Sutorejo dan Jalan Krajan bahwa kendaraan berat adalah faktor yang lebih banyak didominasi pada nilai DS yang terjadinya perlambatan arus lalu lintas.

5. (Rasullia, Zetta K; Budi, Cintantya C; Wibisana, 2020) dengan judul “Analisis Kebisingan di Ruas Jalan Arteri Kota Surabaya Serta Korelasinya Dengan Nilai Volume Lalu Lintas”. Pencemaran suara merupakan akibat buruk yang terjadi dari berkumpulnya jumlah kendaraan di jalan di mana kendaraan satu sama lain dikemas bersama. Kajian ini dimaksudkan untuk merencanakan nilai huru-hara yang ditimbulkan oleh mekanisasi kendaraan di jalan arteri di Kecamatan Surabaya Barat. Sehubungan dengan strategi yang digunakan untuk melakukan perencanaan adalah pemanfaatan kerangka kerja data geografis dengan mempertimbangkan informasi penting diperoleh sebagai volume kendaraan dan nilai kebisingan yang menggunakan alat suara perangkat *Sound Level Meter*. Pemeriksaan dengan menggunakan berbagai Uji T. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah model numerik kebisingan pada berbagai jenis kendaraan serta model hubungan kebisingan dengan tingkat derajat

kejenuhan. Dari ulasan ini cenderung adanya hubungan positif kebisingan dengan tingkat derajat kejenuhan, dimana model numerik didapat kebisingan $=137,45 \times DS + 34,76$.

6. (M. Balirante; L. Lefrandt; M.Kumaat, 2020) dengan judul “Analisis Tingkat Kebisingan Lalu Lintas di Jalan Raya Ditinjau dari Tingkat Baku Mutu Kebisingan Yang Diizinkan”. Penelitian yang ditimbulkan di bidang transportasi bukan hanya masalah kemacetan namun juga masalah lingkungan seperti polusi suara atau kebisingan. Kebisingan berasal dari jalan raya yang meliputi kendaraan berat (HV), kendaraan ringan (LV) dan sepeda motor (MC). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui taraf kebisingan yang terjadi di ruas Jalan Sam Ratulangi 6 dimana di ruas jalan terdapat SMA Rex Mundi, menggunakan pengambilan data di lapangan berupa data kebisingan serta beberapa variabel lalu lintas lainnya seperti volume serta kecepatan kendaraan. Dalam penelitian ini data pada analisis menggunakan memakai rumus hitung leq serta dengan perhitungan menggunakan metode CoRTN (*Calculation of Road Traffic Noise*). Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan selama 9 jam pada pukul 06.00 WITA - 15.00 WITA. Hasil tingkat kebisingan yang diperoleh dengan menggunakan alat *Sound Level Meter* nilai leq yang diperoleh paling tinggi sebanyak 81.89 dBA pada hari Rabu 11 September 2019 pukul 13.00-14.00 WITA. Tingkat kebisingan dengan metode CoRTN yang paling tinggi sebesar 66.39 dBA pada hari Selasa 10 September 2019 pukul 14.00-15.00 WITA. Nilai kebisingan hasil penelitian menunjukkan bahwa ruas Jalan Sam Ratulangi 6 telah melebihi batas standar kebisingan yang diizinkan berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan hidup No.48 tahun 1996 tentang standar mutu kebisingan yaitu hanya 55

dBA untuk daerah persekolahan. Dari hasil penelitian ini perlu diadakan upaya pengendalian kebisingan dengan melakukan penanaman pohon di pinggir jalan.

7. (Khayam & Widyastuti, 2021) dengan judul “Studi Penentuan Nilai Ekuivalensi Penumpang (EMP) pada Sepeda Motor untuk Ruas Jalan 4/2D di Sidoarjo”. Pada menentukan kapasitas ada beberapa parameter yang dijadikan acuan, yaitu seperti Ekuivalen mobil Penumpang (EMP), kendala samping, geometrik jalan, dan berukuran kota. berdasarkan akibat Analisis kinerja ruas jalan yang dihitung memakai MKJI 1997 dirasa belum mewakili karakteristik lalu lintas yang terdapat waktu ini. Perbandingan kinerja ruas jalan pada ketika memakai EMP MKJI dan EMP headway mempunyai yang akan terjadi yang signifikan, yaitu EMP headway cenderung lebih besar dari EMP MKJI. Hal ini disebabkan sebab adanya perbedaan volume tunggangan, karakteristik lalu lintas, geometrik jalan pada ruas jalan waktu ini. Perbandingan kinerja jalan terbesar berada di jam puncak sore pada ruas Jl. Majapahit arah Sidoarjo – Porong yaitu mencapai selisih derajat kejenuhan sebanyak 0,646. pada Jl. Jenggolo perbandingan terbesar berada di jam zenit sore arah Sidoarjo – Surabaya yaitu mencapai selisih 0,939. di Jl. Pahlawan perbandingan terbesar berada di jam puncak sore arah Sidoarjo – Krian yaitu mencapai selisih 0,144.

8. (Dea Rachmayati Anggraini, Yulisa Fitrianiingsih, 2021) dengan judul “Analisis Tingkat Kebisingan dan Persebarannya Menggunakan Metode Noise Mapping Pada PLTD Siantan, Kalimantan Barat”. Kebisingan adalah salah satu faktor bahaya yang seringkali terdapat di tempat kerja serta bisa mensugesti kenyamanan serta Kesehatan. Suatu kantor yang menggunakan kebisingan merupakan pada PT. PLN (Persero) yang memiliki Pembangkit Listrik tenaga Diesel (PLTD). Dampak yang ditimbulkan di proses pengoperasian PLTD adalah timbulnya kebisingan yang

diakibatkan asal suara mesin diesel. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat dan sebaran kebisingan yang ada pada PLTD Siantan Hilir. Pengukuran dilakukan selama satu hari yaitu dilepas 17 Februari 2020 dari pukul 18.30 WIB hingga menggunakan pukul 19.40 WIB waktu mesin PLTD menyala dengan satu mesin diesel menjadi sumber kebisingan serta 8 titik sesuai arah mata angin dengan jarak 30 meter setiap titik dari sumber kebisingan. Kebisingan diukur dengan indera *Sound Level Meter* selama 10 menit dan pembacaan tiap 5 detik sehingga menghasilkan 120 data serta dihitung Leqnya. Yang akan terjadi pengukuran asal kebisingan tertinggi terjadi pada titik B1 ($109^{\circ} 19' 37,891''$ BT $0^{\circ} 0' 5,952''$ LS) berada di pada ruangan mesin PLTD serta dekat menggunakan sumber kebisingan. Tingkat kebisingan pada titik B1 sebesar 102,89 dB serta terendah terjadi pada titik D4 ($109^{\circ} 19' 39,516''$ BT $0^{\circ} 0' 8,707''$ LS) berada pada tempat tinggal dinas pegawai PLTD Siantan Hilir. Tingkat kebisingan di titik D4 sebanyak 66,34 dB. PLTD Siantan Hilir termasuk kedalam tempat industri. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan hayati No. 48 tahun 1996, batas standar mutu taraf kebisingan yang diizinkan untuk daerah industri yaitu sebesar 70 dBA. Akibat yang telah didapatkan, titik B1 telah melewati baku mutu taraf kebisingan. Persentase jumlah titik tingkat kebisingan yang melewati standar mutu dalam penelitian ini sebesar 93%. dengan persentase ini perlu dilakukannya upaya dalam mengurangi dampak kebisingannya terutama dalam titik B1 dengan taraf kebisingan tertinggi. Salah satu cara untuk meredam kebisingan yaitu menggunakan penanaman tumbuhan yang dapat mereduksi kebisingan disekitar bangunan sentral PLTD. menggunakan huma yang terbatas di PLTD Siantan Hilir, direkomendasikan tumbuhan penutup tanah yaitu rumput serta tumbuhan *Leguminosae* serta jenis tanaman perdu atau *Acalypha sp.*

2.2. Definisi Sistem Informasi Geografis

SIG artinya kerangka kerja yang bisa menegakkan arah spasial serta bisa mengkoordinasikan penggambaran wilayah menggunakan kualitas kekhasan yang ditemukan dalam wilayah tersebut. Sebuah GIS total menggabungkan teknik dasar serta kemajuan, khususnya isu spasial peralatan, pemrograman dan konstruksi otoritatif (Gistut, 1994).

SIG adalah suatu sistem berbasis komputer yang mempunyai kemampuan dalam menangani data bereferensi geografi yaitu pemasukan data, manajemen data, manipulasi serta analisis data, dan keluaran menjadi hasil akhir. Hasil yang dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan dalam dilema yang bekerjasama dengan geografi (Aronoff, 1989).

2.2.1. Komponen Sistem Informasi Geografis

Komponen SIG terdiri dari empat (Aronoff, 1989), yaitu:

1. Pemasukan data (*input data*)

Bagian informasi adalah metode untuk menyajikan informasi ke dalam struktur yang dapat digunakan oleh komputer dan menyusunnya ke dalam kumpulan data kerangka data geografis. Informasi yang dimasukkan dalam SIG memiliki dua macam informasi, yaitu informasi spasial khusus dan informasi berkualitas (informasi non-spasial). Informasi spasial menyajikan wilayah geografis suatu elemen. Fokus, garis, dan wilayah digunakan untuk menangani elemen geografis, misalnya, jalan, hutan, tanah, dan lainnya. Informasi yang berkualitas memberikan data yang menjelaskan, misalnya nama jalan. Teknik bagian informasi yang biasa digunakan dalam SIG adalah melalui konsol, digitalisasi dengan alat *digitizer*, pemeriksaan, petunjuk matematika, mengubah catatan informasi yang terkomputerisasi.

2. Manajemen data (*data management*)

Bagian ini berisi kapasitas untuk menyimpan dan meninjau informasi. Informasi dalam SIG diawasi dengan cara dalam kerangka kumpulan data. Kumpulan data dicirikan sebagai bermacam-macam informasi yang saling berhubungan yang disimpan bersama dengan sedikit pengulangan yang jelas. Asosiasi yang masuk akal dalam kumpulan data dikenal sebagai model informasi. Ada tiga model informasi yang digunakan dalam memilah informasi properti, lebih spesifiknya: berbagai model informasi berjenjang, jaringan, dan sosial. Sedangkan model informasi spasial dapat berupa informasi vektor dan informasi raster.

3. Manipulasi dan analisis data (*data manipulation* dan *analysis*)

Manipulasi dan analisis merupakan pekerjaan kontrol dan investigasi. Dalam pekerjaan kontrol dan investigasi ini, informasi ditangani untuk mendapatkan data yang ideal dari kerangka data geografis. Kontrol dan investigasi dengan menggunakan perhitungan dari informasi dan karakteristik yang realistis melalui *overlay* informasi yang realistis serta menghubungkan informasi dan sifat yang realistis.

4. Penyajian data (*output data*)

Tampilan informasi adalah metodologi untuk memasukkan data dari SIG ke dalam struktur yang diinginkan oleh klien. Hasil informasi diperkenalkan dalam salinan cetak dan *softcopy*. Hasil dalam desain versi cetak adalah etalase yang sangat tahan lama, biasanya dicetak di atas kertas, film visual, atau bahan lain. Hasil *softcopy* diperkenalkan melalui layar komputer sebagai teks atau ilustrasi atau sebagai panggung untuk melihat konsekuensi penyelidikan sebelum dicetak selamanya.

2.2.2. Data Sistem Informasi Geografi

Informasi dalam SIG merupakan bahan alam yang ditangani oleh *Geographic Data Framework* untuk data yang menggambarkan keberadaan permukaan dunia (*genuine world*). Jenis data yang dihasilkan SIG adalah sebagai berikut:

1. Informasi spasial, yaitu informasi realistik spesifik yang berhubungan dengan wilayah, posisi, dan wilayah dalam arah tertentu. Informasi spasial memiliki beberapa koneksi geografis, yang termasuk:
 - a. Matematika, yaitu cara setiap komponen informasi digambarkan dalam hubungan fokus, garis, dan sebagainya serta kerangka arah yang digunakan. Ada tiga model informasi yang digunakan dalam menangani informasi karakteristik, yaitu model informasi berjenjang, jaringan dan sosial tertentu. Sehubungan dengan asosiasi informasi spasial, dalam SIG kita melihat 2 jenis model informasi, khususnya model informasi raster dan model informasi vektor.
 - b. Geografi, untuk lebih spesifik hubungan satu komponen dengan komponen lainnya.
 - c. Pembuatan peta, yaitu cara komponen peta ditampilkan di layar atau plotter diperkenalkan secara kartografis.
2. Informasi non-spasial, menggambarkan atribut item geografis dari sifat spasial mereka seperti nada, permukaan dan data lainnya.
3. Keterkaitan antara informasi spasial, non-spasial dan waktu.

2.2.3. Klasifikasi Feature Peta

Dalam kerangka data geografis, peta adalah penggambaran grafis informasi data dari sorotan permukaan dunia. Informasi atau data dari keberadaan permukaan dunia ditampilkan dalam peta komponen. Feature peta dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu:

1. *Feature titik*

Penampakan geologis permukaan dunia sebagai fokus yang dibentuk dari beberapa arah yang memiliki pengenal yang berinteraksi dengan tabel karakteristik elemen. Ilustrasi penyorotan titik dalam peta skala terbatas adalah luas kota yang dituju. Substansi dari tabel karakteristik sorotan poin ini adalah penggambaran nama kota, jumlah penduduk, dan lain-lain.

2. *Feature garis*

Penampakan geologis permukaan bumi sebagai garis yang terbentuk dari suatu deret arah yang memiliki pengenal yang berinteraksi dengan garis tersebut meliputi tabel kualitas. Sebuah model adalah jalan dan saluran air termasuk di mana tabel properti elemen berisi nama jalan, panjang jalan, nama sungai, panjang saluran air, dan lain-lain.

3. *Feature luas*

Penampakan topografi permukaan dunia sebagai suatu daerah yang dibentuk dari perkembangan arah di mana susunan yang mendasari dan terakhir adalah sesuatu yang serupa dan memiliki pengenal di dalamnya yang menghubungkan tabel properti komponen dari daerah tersebut yang meliputi batas regulasi region, sub-area, kota, dan lain-lain. Substansi tabel sifat adalah region, perbatasan, nama batas regulasi, dan lain-lain.

2.2.4. Basis Data Sistem Informasi Geografi

Dalam kerangka data geografis, informasi dikumpulkan menjadi dua bagian, yaitu informasi spasial atau realistik yang diperoleh dari digitalisasi peta dan informasi atau properti non-spasial yang menggambarkan informasi spasial tersebut. Perpaduan antara informasi spasial dan informasi non-spasial dikenal sebagai kumpulan data.

Dengan komputer untuk menyimpan informasi, ia akan bekerja dan bekerja dalam kapasitas kumpulan data, karena informasi tersebut dalam desain terkomputerisasi.

Ide kumpulan data adalah kekuatan utama SIG yang mengenalinya dari kerangka kerja perencanaan komputer lain yang hanya cocok untuk memberikan hasil realistis yang luar biasa. SIG memilah informasi geografis dalam kumpulan data.

Data SIG set antarmuka informasi spasial dan data geografis tentang elemen tertentu dalam panduan. Data geografis ini merupakan informasi semantik (kualitas) yang selanjutnya menggambarkan tampilan asli dari elemen tersebut. Ide koneksi informasi spasial dan informasi berkualitas dalam SIG adalah eksekusi dari model informasi sosial.

Dalam model informasi sosial, setiap informasi disimpan sebagai catatan (bermacam-macam kualitas otonom dalam jenis catatan langsung) yang disebut tupel. Semua tupel dirakit dalam tabel dua lapis dan setiap tabel secara konstan disimpan dalam dokumen tabel yang berbeda. Namun, tabel dapat dihubungkan menggunakan bidang biasa.

2.3. Pengertian Peta

ICA (*Global Cartographic Affiliation*) adalah hubungan para pembuat peta di seluruh dunia. Menurut ICA, panduan dicirikan sebagai penggambaran atau penggambaran komponen penampilan teoritis dari permukaan dunia yang terhubung dengan permukaan dunia atau benda-benda langit dan sebagian besar digambarkan dalam bidang datar dalam bidang yang diperkecil atau cara berskala.

2.3.1. Pemetaan Lahan (Tata Guna Lahan)

Tata guna lahan adalah rencana permainan, pedoman, dan pemanfaatan suatu lahan yang juga mempertimbangkan faktor geologi sosial dan topografi normal serta hubungannya (Jayadinata, 1999). Tata guna lahan merupakan salah satu elemen penting yang dapat mempengaruhi kemajuan desain metropolitan. Adanya 3 kerangka kerja yang terkait dengan penggunaan lahan, sebagai berikut:

- a. Kerangka gerakan terkait dengan cara orang dan yayasan mereka mengumpulkan masalah sehari-hari mereka untuk mengatasi masalah mereka dan berkolaborasi satu sama lain yang ada.
- b. Kerangka kerja perbaikan lahan berpusat di sekitar metode yang terlibat dengan perubahan ruang dan transformasinya ke kebutuhan manusia dalam mewajibkan latihan yang ada dalam rencana kerangka kerja.
- c. Kerangka ekologi, terkait dengan komponen biotik dan abiotik yang terjadi karena siklus normal. Kerangka kerja ini secara efektif memberikan tempat bagi keberadaan dan keberadaan manusia serta ruang hidup dan aset untuk membantu daya tahan manusia.

Ketiga kerangka di atas akan saling mempengaruhi dalam membentuk konstruksi. Pada dasarnya, dengan asumsi ketiga kerangka kerja tersebut saling terkait dan terhubung satu sama lain, mereka akan membentuk contoh penggunaan lahan.

2.3.2. Klasifikasi Penggunaan Lahan

Penataan penggunaan lahan tergantung dalam jenis penggunaan dan pemanfaatan lahan, khususnya penggunaan lahan yang sebanding dengan penggunaan sebagai ruang kemajuan yang tidak langsung digunakan oleh kemampuan normal lahan, tidak sepenuhnya ditentukan oleh adanya hubungan spasial dengan eksisting

lainnya, seperti aksesibilitas yayasan dan kantor publik lainnya.

- a. Pekerjaan tanah yang bermanfaat Penggunaan lahan yang bermanfaat bergantung dalam penggunaan lahan negatif. Hal ini dikarenakan penggunaan lahan yang tidak menguntungkan tidak dapat terus menerus menyaingi lahan untuk batas keuntungan. Pemanfaatan lahan yang menguntungkan mencakup lahan untuk pertokoan, industri, dan lingkungan kerja bisnis yang bergantung dalam penggunaan darat untuk sekolah, pusat krisis, taman, tempat pembuangan sampah, dan sebagainya. Mendapatkan struktur total dan tempat kerja adalah representasi dari arti penggunaan lahan yang ideal dari satu wilayah ke yang lainnya. pekerjaan. Jika tanah itu digunakan untuk penjelasan dengan membangun pelengkap atau kebalikan dengan penggunaan tanah lain di sekitarnya, maka, pada saat itu, sekitar itu dapat memperluas (menghargai keuntungan) secara luas, dan meningkatkan nilai tanah. Ini akan memungkinkan penggunaan lahan yang berbeda untuk bekerja sama untuk memperluas keuntungan dengan dipandang sebagai salah satu pekerjaan lahan yang menguntungkan.
- b. Penggunaan lahan yang tidak menguntungkan Penggunaan lahan yang terletak paling tidak menguntungkan adalah jalan, dengan pengecualian jalan bebas hambatan, taman, latihan instruktif, dan tempat kerja pemerintah. Perubahan kelas jalan dari jalan-jalan terdekat atau pilihan ke jalan-jalan arteri primer akan membawa perluasan penggunaan lahan di kedua sisi yang umumnya akan menjadi lapangan pekerjaan yang menguntungkan.

Karakteristik penggunaan lahan (Sandy, 1977), sebagai berikut:

1. Tanah pribadi, termasuk penginapan termasuk pekarangan dan lapangan olahraga.
2. Wilayah administrasi termasuk kantor pemerintah, sekolah, pusat kesehatan, dan tempat-tempat cinta.
3. Lahan organisasi, termasuk pasar, pertokoan, stand, dan tempat pengalihan.
4. Tanah modern, termasuk tanaman dan percetakan.
5. Lahan kosong yang telah ditetapkan, yaitu lahan kosong khusus yang telah diperbaiki namun belum dibangun.

Macam-macam peruntukan tanah yang dilimpahkan (Puncak Badan Pertanahan Nasional Nomor 1, 1997), sebagai berikut:

1. Tanah milik pribadi, adalah area tanah yang digunakan untuk berkumpulnya rumah-rumah untuk bekerja sebagai iklim pribadi atau iklim pribadi yang dilengkapi dengan fondasi alam dan kantor.
2. Tanah organisasi, adalah wilayah tanah yang digunakan untuk unsur yang sah serta unsur administrasi atau milik swasta untuk latihan moneter yang bersifat bisnis untuk administrasi keuangan atau berpotensi tempat untuk pertukaran tenaga kerja dan produk.
3. Lahan modern atau gudang adalah lahan yang digunakan untuk latihan keuangan melalui penanganan komponen mentah menjadi barang jadi atau setengah jadi dan juga barang setengah jadi menjadi barang jadi.
4. Tanah Pemerintahan, adalah areal tanah yang digunakan untuk kegiatan bantuan

sosial dan sosial bagi wilayah metropolitan, yang dilakukan oleh kantor wilayah atau asosiasi setempat, pemerintah atau swasta yang berpusat dalam latihan yang berfokus pada administrasi non-bisnis.

5. Sawah adalah areal tanah agraris yang sebentar-sebentar terendam air atau berpotensi terus menerus ditanami padi serta ditaburi tebu, tembakau, dan tambahan hasil panen sewaktu-waktu lainnya.
6. Usaha tani lahan kering sesekali adalah areal lahan pertanian yang tidak pernah tergenang dan sebagian besar ditanami dengan hasil sementara.
7. Tanah tanpa bangunan adalah tanah di dalam kawasan metropolitan yang belum atau tidak digunakan secara bergantian untuk kegiatan metropolitan.
8. Lainnya, adalah wilayah daratan yang digunakan untuk jalan, saluran air, bendungan, dan pondasi parit yang dibuat oleh manusia atau biasa.

2.4. Kemacetan

Lalu lintas adalah kerangka kerja yang terdiri dari bagian-bagian. Bagian utama utama atau kerangka jalan depan (waktu antara dua kendaraan yang saling berhadapan saat melewati suatu titik di jalan) menggabungkan berbagai fondasi dan kantor dari berbagai transportasi yang ada, khususnya: organisasi jalanan, hiasan jalan, perkantoran jalan, angkutan umum dan pribadi, dan berbagai jenis kendaraan yang melakukan siklus pengangkutan, khususnya memindahkan orang atau barang yang dimulai dari satu tempat kemudian ke tempat berikutnya yang dibatasi oleh jarak tertentu (Sumarsono, 1996). Mengatur tentang perkembangan kendaraan dan individu di ruang lalu lintas jalan. Ruang lalu lintas jalan adalah kerangka kerja yang direncanakan untuk pengembangan kendaraan bergerak, individu, atau produk

potensial sebagai jalan dan kantor perjalanan (Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tentang Lalu Lintas, 2009).

Keadaan atau keadaan stagnasi atau bahkan penghentian lalu lintas yang disebabkan oleh banyaknya kendaraan yang melewati batas jalan. Kemacetan sering terjadi di komunitas perkotaan yang sangat besar, terutama yang tidak memiliki transportasi umum yang memuaskan atau ketidakteraturan antara kebutuhan jalan dan kepadatan penduduk. Kemacetan terjadi jika dilihat dari derajat penyelenggaraan jalan, khususnya pada saat kondisi lalu lintas mulai goyah, kecepatan kerja umumnya berkurang dengan cepat karena hambatan yang muncul dan peluang pembangunan yang agak kecil. Pada kondisi ini batasan volume lebih diperhatikan, dengan asumsi derajat administrasi telah mencapai paling ekstrim arus lalu lintas menjadi goyah sehingga terjadi penundaan berat yang disebut *gridlock*.

Penyumbatan adalah suatu keadaan dimana arus lalu lintas yang keluar dan yang sedang diperiksa melampaui batas yang tidak ditetapkan, sehingga kecepatan mencapai 0 km/jam sehingga menimbulkan antrian (MKJI RI, 1997). Pada jam penyumbatan, nilai tingkat perendaman seluruh kota akan mencapai lebih dari 0,8. Mengharapkan arus lalu lintas sudah dekat cutoff, penyumbatan mulai terjadi (Tamin, 2000). Penyumbatan meningkat ketika arus sangat luar biasa sehingga kendaraan sangat dekat satu sama lain.

Penyumbatan terjadi ketika batas jalan tetap stabil sementara jumlah klien jalan terus berkembang, yang menyebabkan waktu tempuh lebih lama. *Gridlock* adalah hambatan kendaraan dengan berbagai kendaraan, termasuk hubungan antara arus dan kecepatan, dalam kondisi dimana sistem yang digunakan oleh klien transportasi adalah batas jalan (Gito Sugiyanto. Dkk, 2011).

Ada tiga jenis penyumbatan, penyumbatan yang terputus secara eksplisit, penyumbatan yang tidak berulang, dan penyumbatan yang dapat diabaikan atau diabaikan. Penyumbatan tidak teratur adalah penyumbatan yang terjadi setidaknya beberapa kali dan terus-menerus, misalnya pada sore hari saat akan bekerja dan pada sore hari saat pulang kerja. Penyumbatan tidak suram adalah penyumbatan yang terjadi karena kejadian seperti kecelakaan terprogram. *Pre-stop up* atau *negligible blockage* adalah jenis penyumbatan yang terjadi ketika kecepatan pertama kendaraan berada di bawah kecepatan arus bebas yang membawa malapetaka bagi pengguna jalan, misalnya penyalahgunaan penggunaan bahan bakar, bersantai-santai, dan pencemaran biasa (Gito Sugiyanto. Dkk, 2011). Dalam mengestimasi *gridlock* ada dua metodologi, khususnya penanguhan dan proporsi antara aliran dan batas. Mengingat penanguhan, penyumbatan dikomunikasikan sebagai perbedaan antara kecepatan nyata dan kecepatan aliran bebas. Satu lagi metodologi yang digunakan tergantung pada waktu normal yang dihabiskan oleh kendaraan. Berikut adalah parameter tolak ukur kemacetan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Parameter Tolak Ukur Kemacetan

No	Parameter Kemacetan	Deskripsi
1	Tingkat pelayanan (<i>level of service</i>) jalan	Derajat administrasi jalan keluar dan sekitar ruas atau pada konvergensi yang dinyatakan dari level A (arus arus) sampai dengan keluar F (tersumbat).
2	Waktu tempuh perjalanan dasar	Pemeriksaan waktu pergerakan selama jam-jam teratas dengan kondisi aliran bebas (pikirkan saja penundaan biasa).

Sumber: (Gito Sugiyanto. Dkk, 2011)

Tabel 2.1 Parameter Tolak Ukur Kemacetan Lanjutan

No	Parameter Kemacetan	Deskripsi
3	Indeks waktu tempuh perjalanan	Korelasi waktu pergerakan selama durasi jam teratas dengan kondisi aliran bebas (berpikir tentang penundaan tipikal dan kejadian lalu lintas).
4	Persentase waktu tempuh perjalanan dalam kondisi macet	Tingkat waktu pergerakan yang terjadi dalam keadaan macet.
5	Waktu tempuh perjalanan kondisi arus bebas dua kondisi	Nilai musim pergerakan tamasya pada jam-jam teratas dengan waktu dalam kondisi aliran bebas.
6	Analisis biaya manfaat (<i>Benefit Cost Ratio/BCR</i>)	Pemeriksaan keuntungan penghematan uang untuk memutuskan kebutuhan usaha yang didasarkan pada harga CBR.
7	Tundaan rata-rata tahunan	Waktu gerakan tambahan kontras dengan kemacetan.
8	Tundaan tahunan per kapita	Waktu pergerakan tambahan Waktu perjalanan tambahan yang dipisahkan oleh jumlah penduduk. dipisahkan oleh jumlah penduduk.
9	Tundaan tahunan per pengguna jalan	Waktu pergerakan tambahan dipisahkan oleh jumlah istilah jam puncak untuk klien jalanan.
10	Rata-rata kecepatan lalu lintas	Kecepatan perjalanan normal untuk wilayah dan waktu tertentu (misalnya selama jam sibuk).
11	Rata-rata waktu tempuh perjalanan komuter	Waktu berkendara biasa.

Sumber: (Gito Sugiyanto. Dkk, 2011)

Tabel 2.1 Parameter Tolak Ukur Kemacetan Lanjutan

No	Parameter Kemacetan	Deskripsi
12	Rata-rata waktu tempuh per kapita	Waktu perjalanan absolut normal per kapita diberikan untuk bepergian.

Sumber: (Gito Sugiyanto. Dkk, 2011)

2.5. Volume Kendaraan

Nilai volume lalu lintas (Q) mencerminkan bagian lalu lintas, dengan menyatakan volume atau arus dalam satuan kendaraan perjalanan (smp). Semua nilai arus lalu lintas (per pos dan agregat) diubah menjadi satuan kendaraan penumpang (smp) menggunakan kendaraan penumpang yang sama (emp) yang disimpulkan secara observasional (MKJI RI, 1997). Macam-macam kendaraan (Sukirman, 1994), sebagai berikut:

- a. Kendaraan Ringan (LV) meliputi: mobil penumpang, oplet, mikrobus, pick-up dan truk kecil.
- b. Kendaraan Berat (HV) meliputi: truk dan bus.
- c. Sepeda motor (MC) meliputi: kendaraan bermotor beroda 2 dan 3.

Data jumlah kendaraan dihitung dalam per jam dengan adanya faktor koreksi dalam masing-masing kendaraan dengan nilai satuan mobil penumpang yang terdapat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Keterangan Nilai Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Jenis Kendaraan	Nilai Satuan Mobil Penumpang (smp/jam)
Kendaraan berat (HV)	1,3
Kendaraan Ringan (LV)	1,0
Sepeda Motor (MC)	0,40

Sumber: (MKJI RI, 1997) halaman 2-41

Arus lalu lintas total (smp/jam) menggunakan rumus:

$$Q_{smp} = (emp_{LV} \times LV + emp_{HV} \times HV + emp_{MC} \times MC) \quad (2.1)$$

Dimana:

- Q : Volume kendaraan bermotor (smp/jam)
- EmpLV : Ekvivalen mobil penumpang untuk kendaraan ringan
- EmpHV : Ekvivalen mobil penumpang untuk kendaraan berat
- EmpMC : Ekvivalen mobil penumpang untuk sepeda motor
- LV : Notasi untuk kendaraan ringan
- HV : Notasi untuk kendaraan berat
- MC : Notasi untuk sepeda motor

2.6. Kapasitas

Kapasitas (C) merupakan arus maksimum kendaraan melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu (MKJI RI, 1997). Maka kapasitas dapat dihitung menggunakan rumus:

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs \quad (2.2)$$

Dimana :

C = Kapasitas (smp/jam)

Co = Kapasitas dasar (smp/jam)

FCw = Faktor penyesuaian lebar lajur lalu lintas

FCsp = Faktor penyesuaian pemisah arah

FCsf = Faktor penyesuaian hambatan samping

FCcs = Faktor penyesuaian ukuran kota

2.6.1. Kapasitas Dasar (Co)

Kapasitas dasar adalah geometrik jalan, pola arus lalu lintas, serta faktor lingkungan dapat dilihat dalam tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kapasitas Dasar (Co) untuk Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
Empat lajur terbagi (4/2D) atau Jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	1500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber : (MKJI RI, 1997) halaman 5-50

2.6.2. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Lebar Lajur Lalu Lintas (FCw)

Faktor penyesuaian kapasitas (FCw) berdasarkan lebar jalan lalu lintas yang digunakan (Wc). Nilai faktor penyesuaian kapasitas lebar jalur lalu lintas dapat dilihat dalam tabel 2.4.

Tabel 2.4 Faktor Penyesuaian untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu-Lintas Efektif (W _e) (m)		FCw
	Per lajur		
Empat-lajur terbagi (4/2D) atau Jalan satu arah	Per lajur		
	3,00		0,92
	3,25		0,96
	3,50		1,00
	3,75		1,04
	4,00		1,08
Empat-lajur tak terbagi (4/2 UD)	Per lajur		
	3,00		0,91
	3,25		0,95
	3,50		1,00
	3,75		1,05
	4,00		1,09
Dua-lajur tak terbagi (2/2 UD)	Total dua arah		
	5		0,56
	6		0,87
	7		1,00
	8		1,14
	9		1,25
	10		1,29
	11		1,34

Sumber : (MKJI RI, 1997) halaman 5-51

2.6.3. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisahan Arah (FC_{SP})

Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah hanya digunakan pada segmen jalan yang terbagi dan dapat dilihat dalam tabel 2.5.

Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian untuk Pemisahan Arah (FC_{SP})

Pemisahan Arah SP %-%		50-50	60-40	70-30	80-20	90-10	100-0
FCsp	Dua lajur 2/2	1,00	0,94	0,88	0,82	0,76	0,70
	Empat lajur 4/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85

Sumber : (MKJI RI, 1997) halaman 5-52

2.6.4. Faktor Penyesuaian Kapasitas (FC_{SF}) untuk Hambatan Samping

Bahu jalan adalah ruang untuk berhentinya kendaraan sementara ketika dalam suatu keadaan darurat, agar mencegah suatu kemacetan yang mengganggu aktivitas jalan. Untuk menentukan hambatan samping dapat dilihat dalam tabel 2.6 hambatan samping untuk jalan dengan bahu dan tabel 2.7 hambatan samping untuk jalan dengan kereb.

Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Samping (FC_{SF}) Jalan dengan Bahu

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dengan Bahu Jalan (FC_{SF})			
		Lebar Bahu Efektif Rata-Rata W_s (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
(4/2D)	Sangat rendah (VL) Daerah Pemukiman; Jalan samping tersedia	0,96	0,96	0,96	0,96

Sumber : (MKJI RI, 1997) halaman 5-53

Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Samping (FC_{SF}) Jalan dengan Bahu Lanjutan

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dengan Bahu Jalan (FC_{SF})			
		Lebar Bahu Efektif Rata-Rata W_s (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
(4/2D)	Rendah (L) Daerah Pemukiman; Angkutan umum tersedia	0,94	0,94	0,94	0,94
	Sedang (M) Daerah Industri; Adanya pertokoan	0,92	0,92	0,92	0,92
	Tinggi (H) Daerah Komersial; Aktivitas sisi jalan tinggi	0,88	0,88	0,88	0,88
	Sangat tinggi (VH) Daerah Komersial; Aktivitas pasar sisi jalan	0,84	0,84	0,84	0,84
(4/2 UD)	Sangat rendah (VL)	0,96	0,96	0,96	0,96
	Rendah (L)	0,94	0,94	0,94	0,94
	Sedang (M)	0,92	0,92	0,92	0,92
	Tinggi (H)	0,87	0,87	0,87	0,87
	Sangat tinggi (VH)	0,80	0,80	0,80	0,80
(2/2 UD) dan (1-3/1)	Sangat rendah (VL)	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah (L)	0,92	0,94	0,97	1,00
	Sedang (M)	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi (H)	0,82	,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi (VH)	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : (MKJI RI, 1997) halaman 5-53

Jenis-jenis bahu jalan berdasarkan perkerasannya (Sukirman, 1994), sebagai berikut:

1. Bahu jalan tidak diperkeras, yaitu hanya terdiri dari campuran agregat dan lempung.
2. Bahu jalan yang diperkeras, yaitu yang dibuat dengan adanya lapisan pengikat atau biasa disebut dengan dilakukan pengaspalan juga.

Jenis-jenis bahu jalan berdasarkan letaknya (Sukirman, 1994), sebagai berikut:

1. Bahu jalan sebelah kiri atau sisi luar (*outer shoulder*) dimana posisi bahu jalan terletak di sebelah kiri dari lajur lalu lintas.
2. Bahu jalan sebelah kanan atau sisi dalam (*inner shoulder*) dimana posisi bahu jalan terletak di sebelah kanan dari lajur lalu lintas atau terletak di sebelah kiri setelah median pemisah arah dari suatu jalur lalu lintas.

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Samping (FC_{SF}) Jalan dengan Kereb

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan Lebar Kereb (FC_{SF})			
		Lebar Kereb Efektif Rata-Rata W_s (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
(4/2D)	Sangat rendah (VL) Daerah Pemukiman; Jalan samping tersedia	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah (L) Daerah Pemukiman; Angkutan umum tersedia	0,94	0,96	0,98	1,00
	Sedang (M) Daerah Industri; Adanya pertokoan	0,91	0,93	0,95	0,98

Sumber : (MKJI RI, 1997) halaman 5-54

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Samping (FC_{SF}) Jalan dengan Kereb Lanjutan

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan Lebar Kereb (FC_{SF})			
		Lebar Kereb Efektif Rata-Rata W_s (m)			
		$\leq 0,5$ m	$\leq 0,5$ m	$\leq 0,5$ m	$\leq 0,5$ m
(4/2D)	Tinggi (H) Daerah Komersial; Aktivitas sisi jalan tinggi	0,86	0,89	0,92	0,95
	Sangat tinggi (VH) Daerah Komersial; Aktivitas pasar sisi jalan	0,81	0,85	0,88	0,92
(4/2 UD)	Sangat rendah (VL)	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah (L)	0,93	0,95	0,97	1,00
	Sedang (M)	0,90	0,92	0,95	1,97
	Tinggi (H)	0,84	0,87	0,90	0,93
	Sangat tinggi (VH)	0,77	0,81	0,85	0,90
(2/2 UD) dan (1-3/1)	Sangat rendah (VL)	0,93	0,96	0,97	0,99
	Rendah (L)	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sedang (M)	0,86	0,88	0,91	0,94
	Tinggi (H)	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi (VH)	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : (MKJI RI, 1997) halaman 5-54

Jenis-jenis kereb berdasarkan fungsinya (Sukirman, 1994), sebagai berikut:

1. Kereb peninggi yang direncanakan agar dapat dilewati kendaraan sebagai tempat parkir atau menjadi sebuah trotoar dengan perkerasan untuk pejalan kaki, yang biasanya memiliki tinggi berkisar 10 cm hingga 15 cm.

2. Kereb penghalang yang direncanakan untuk mencegah atau menghalangi kendaraan untuk melebihi garis marka jalan pada jalur lalu lintas, yang biasanya memiliki tinggi berkisar 25 cm hingga 30 cm.
3. Kereb berparit yang direncanakan untuk membentuk sistem drainase perkerasan jalan atau menjadi sebuah trotoar, yang biasanya memiliki tinggi berkisar 10 cm hingga 20 cm.
4. Kereb penghalang berparit yang direncanakan untuk membentuk sistem drainase perkerasan jalan lebih baik agar tidak terjadinya banjir atau meluapnya air drainase ke jalur lalu lintas atau menjadi sebuah trotoar, yang biasanya memiliki tinggi berkisar 20 cm hingga 30 cm.

Adanya pengaman tepi sebagai pengganti trotoar (Sukirman, 1994), sebagai berikut:

1. Pengaman tepi dari besi, yang biasanya dijadikan pembatas antara jalur lalu lintas dengan adanya rel kereta api.
2. Pengaman tepi dari beton, dipergunakan untuk jalur yang memiliki kecepatan rencana 80 km/jam hingga 100 km/jam.
3. Pengaman tepi dari tanah timbunan, dipergunakan untuk jalur yang memiliki kecepatan rencana ≤ 80 km/jam.
4. Pengaman tepi dari batu kali, dipergunakan untuk jalur yang memiliki kecepatan rencana ≤ 60 km/jam.
5. Pengaman tepi dari balok kayu, dipergunakan untuk jalur yang memiliki kecepatan rencana ≤ 40 km/jam.

2.6.5. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FC_{CS})

Faktor penyesuaian untuk ukuran kota (FC_{CS}) diselesaikan berdasarkan jumlah penduduk atau penghuni di suatu kota atau wilayah dapat dilihat dalam tabel 2.8.

Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota (FC_{CS})

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota (FC_{CS})
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,04

Sumber : (MKJI RI, 1997) halaman 5-55

2.7. Derajat Kejenuhan (DS)

Tingkat perendaman, yang dicirikan sebagai proporsi arus lalu lintas Q (smp/jam) hingga batas C (smp/jam), digunakan sebagai variabel fundamental dalam menentukan tingkat presentasi suatu ruas jalan. Apabila nilai $DS \geq 1$ maka kondisi lalu lintas tersebut dapat dinyatakan jenuh atau telah terjadinya kemacetan (MKJI RI, 1997). Nilai DS menunjukkan ada atau tidaknya ruas jalan tersebut memiliki masalah limit dan dapat dihitung menggunakan rumus:

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (2.3)$$

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan.

Q = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Tingkat pelayanan (LOS) apabila dikorelasikan dengan derajat kejenuhan maka dapat dilihat dalam tabel 2.9.

Tabel 2.9 Korelasi Tingkat Pelayanan dengan Derajat Kejenuhan

LOS	DS	Karakteristik
A	$\leq 0,35$	Arus bebas, kecepatan bebas
B	$\leq 0,54$	Arus stabil, kecepatan mulai terbatas
C	$\leq 0,77$	Arus stabil, kecepatan mulai terbatas
D	$\leq 0,93$	Arus tidak stabil, kecepatan menurun
E	$\leq 1,00$	Arus tidak stabil, kecepatan tersendat
F	$> 1,00$	Arus tersendat, kecepatan sangat rendah, terjadi antrian

Sumber : (Kustarto, 2016)

2.8. Kebisingan Suara (dBA)

Clamor adalah suara yang tidak diinginkan oleh orang-orang dan merupakan elemen ekologis yang dapat mempengaruhi kesejahteraan manusia secara berlawanan dalam tingkat dan jangka waktu tertentu. Sebagai aturan umum, keributan di wilayah metropolitan dihasilkan melalui berbagai sumber, termasuk pengembangan dan latihan bisnis, industri, terminal udara dan lalu lintas. Estimasi diselesaikan pada fokus-fokus yang telah ditentukan pada ruas jalan yang dipilih, dimana estimasi dilakukan berkali-kali dengan rentang waktu menit dan sampai pada titik tengah untuk keributan yang terjadi. Perekaman dilakukan selama 2 jam dengan tujuan diperoleh 12 informasi huru-hara. Informasi keributan ini dianggap sebagai variabel terikat dan akan ditentukan dengan menggunakan pemeriksaan kekambuhan yang berbeda dengan variabel x adalah jenis kendaraan yang lewat. Rumus yang diajukan untuk menganalisis korelasi antara kebisingan dengan volume kendaraan adalah:

$$dB = a. MC + b. LV + c. HV \quad (2.4)$$

Dimana :

dB = Tingkat kebisingan

MC = Sepeda motor

LV = Kendaraan ringan

HV = Kendaraan berat

a, b, c = Koefisien dari masing-masing variable

Pada dasarnya penggunaan *Sound Level Meter* dapat mempermudah dalam pengambilan data tingkat kebisingan aktual (L_a) dari suatu tempat. Maka dari itu dalam pengambilan data tingkat kebisingan aktual (L_a) dilengkapi dengan konversi ke tingkat kebisingan ekivalen (L_{eq}) dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$L_{eq} = 10 \times \log x \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n \left(10 \times \frac{L_i}{10} \right) \right] \quad (2.5)$$

Pembagian Kawasan atau lingkungan kegiatan berdasarkan tingkat kebisingan (Kep-48/MENLH/11/1996) terdapat pada tabel 2.10.

Tabel 2.10 Pembagian Kawasan atau Lingkungan Kegiatan Berdasarkan Tingkat Kebisingan

Pembagian Kawasan/Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan (dBA)
Kawasan :	
Perumahan dan pemukiman	55
Perdagangan dan jasa	70
Perkantoran dan perdagangan	65
Ruang terbuka hijau	50
Industri	70
Pemerintahan dan fasilitas umum	60

Sumber : (Kep-48/MENLH/11/1996)

Tabel 2.10 Pembagian Kawasan/Lingkungan Kegiatan Berdasarkan Tingkat Kebisingan Lanjutan

Pembagian Kawasan/Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan (dBA)
Rekreasi	70
Khusus (Bandar Udara, Stasiun Kereta Api, dan Pelabuhan Laut)	70
Lingkungan Kegiatan :	
Rumah Sakit atau sejenisnya	55
Sekolah atau sejenisnya	55
Tempat Ibadah atau sejenisnya	55

Sumber : (Kep-48/MENLH/11/1996)

2.9. Regresi Linear Sederhana

Regresi linear merupakan menyatakan hubungan antara variabel (y) yang telah diketahui dengan variabel (x) yang belum diketahui atau masih diramalkan dalam bentuk persamaan matematika. Diartikan hubungan dua variabel yang dinyatakan dengan persamaan linear dengan y (*variabel dependent*) dan x (*variabel independent*) (Subayo, 2014). Pengujian regresi linear dengan melihat tabel *Coefficients* yang terdapat pada SPSS untuk menunjukkan suatu hubungan variabel, yaitu dengan persamaan linear dibawah ini:

$$y = a + bx \quad (2.6)$$

Dengan mencari nilai b dan nilai a, dengan rumus berikut:

$$b = \frac{n \cdot (\sum x \cdot y) - (\sum x) \cdot (\sum y)}{n \cdot (\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (2.7)$$

$$a = \frac{\sum y - (b \cdot \sum x)}{n} \quad (2.8)$$

Untuk mengetahui hubungan antara variabel x terhadap variabel y dengan melihat perbandingan, sebagai berikut:

1) Jika $\text{sig} > \text{signifikansi } 0,05$ atau $t \text{ hitung} < t \text{ tabel}$

maka variabel x tidak berpengaruh terhadap variabel y. (H_0 terima = H_a tolak)

2) Jika $\text{sig} < \text{signifikansi } 0,05$ atau $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$

maka variabel x berpengaruh terhadap variabel y. (H_0 tolak $\neq H_a$ terima)

2.9.1. Koefisien Korelasi

Koefisien korelasi merupakan serangkaian dari regresi linear yang digunakan untuk mengetahui kekuatan hubungan yang dinyatakan dalam bentuk hubungan bernilai kuat atau bernilai rendah antara variabel x dengan variabel y (Supardi, 2013). Pengujian koefisien korelasi dengan melihat tabel *correlations* yang terdapat pada SPSS, yaitu dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$R_{xy} = \frac{n \cdot \sum xy - (\sum x) \cdot (\sum y)}{\sqrt{(n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2) \cdot (n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \quad (2.9)$$

Berdasarkan hasil koefisien korelasi (R) antara variabel x dengan variabel, untuk dapat memberi interpretasi terhadap hubungan positif (bernilai kuat) atau negatif (bernilai rendah) maka dapat dilihat dalam tabel 2.11.

Tabel 2.11 Interpretasi Koefisien Korelasi (R)

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00–0,199	Sangat Rendah
0,20–0,399	Rendah
0,40–0,599	Sedang
0,60–0,799	Kuat
0,80–1,000	Sangat Kuat

Sumber : (Sugiyono, 2017)

2.9.2. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi merupakan serangkaian dari regresi linear digunakan untuk mengetahui seberapa besar nilai kontribusi x (*variable independent*) mempengaruhi variabel y (*variable dependent*) dan hasilnya dalam bentuk prosentase (Supardi, 2013). Pengujian koefisien korelasi dengan melihat tabel model *summary* yang terdapat pada SPSS, yaitu dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$KD = (R)^2 \times 100\% \quad (2.10)$$

2.10. Uji Paired Sample T-Test

T-Test digunakan untuk mengetahui perbedaan nilai rata-rata dari antar variabel x dan antar variabel y atau dua sampel yang berpasangan. Dua sampel yang dimaksud adalah sampel yang sama tetapi memiliki data yang berbeda. Dalam pengujian teori ini pengambilan keputusan dengan melihat perbedaan nilai rata-rata pada tabel *paired sample statistic*. Dasar pengujian dalam uji T ini dilakukan dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% atau dengan taraf signifikansi sebesar 5% ($\alpha = 0,05$). Dalam mencari perbedaan nilai rata-rata, dapat menggunakan rumus berikut:

$$\bar{X} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 \quad (2.11)$$

Mencari nilai rata-rata dari tiap variabel, menggunakan rumus berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (2.12)$$

Mencari nilai t dalam uji T, menggunakan rumus berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2 \cdot \left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}}\right) \cdot \left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}}\right)}} \quad (2.13)$$