# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Defenisi

Jalan raya adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/air, serta di atas permukaan air, kecuali kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (www.wikipedia.com). Perkerasan jalan adalah konstruksi yang dibangun di atas lapisan tanah dasar, yang menopang beban lalu lintas (Hendarsin, 2000).

## 2.2 Sisitim Jaringan Jalan

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006, sistim jaringan jalan yang dilihat dari fungsi adalah satu kesatuan ruas jalan yang saling menghubungkan dan mengikat pusat pertumbuhan dengan wilayah yang berada dalam pengaruh pelayanannya,. Sistim jaringan jalan di Indonesia dibedakan menjadi dua macam yaitu :

1. Sistim jaringan jalan primer adalah sistem jaringan jalan yang disusun berdasarkan rencana tata ruang dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan, seperti : menghubungkan secara menerus pusat kegiatan nasional, pusat kegiatan wilayah, pusat kegiatan lokal sampai ke pusat kegiatan lingkungan.

Sistim jaringan jalan primer terdiri dari :

a. Jalan arteri primer adalah jalan yang menghubungkan secara berdaya guna antarpusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah.
b. Jalan kolektor primer adalah jalan menghubungkan secara berdaya guna antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal.
c. Jalan lokal primer adalah jalan menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antarpusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antarpusat kegiatan lingkungan.
d. Jalan lingkungan primer adalah jalan menghubungkan antar pusat kegiatan di dalam kawasan perdesaan dan jalan di dalam lingkungan kawasan perdesaan.

2. Sistim jaringan jalan sekunder adalah sistim jaringan jalan yang disusun berdasarkan rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan yang menghubungkan secara menerus kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga, dan seterusnya sampai ke persil.

Sistim jaringan jalan sekunder terdiri dari :

a. Jalan arteri sekunder adalah jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu, atau kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.
b. Jalan kolektor sekunder adalah jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.
c. Jalan lokal sekunder adalah jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan.
d. Jalan lingkungan sekunder adalah jalan yang menghubungkan antarpersil dalam kawasan perkotaan.

## 2.3 Jalan Perkotaan

Jalan perkotaan merupakan segmen jalan yang mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan (MKJI, 1997). Tipe jalan pada jalan perkotaan adalah sebagai berikut ini.

1. Jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 UD)

   Tipe ini meliputi semua jalan perkotaan dua lajur dua arah dengan lehar jalur lalu lintas lebih kecil dari dan sama dengan 10,5 meter. Untuk jalan yang lebih lebar dari 11 meter, jalan sesungguhnya selama beroperasi pada kondisi arus tinggi sebaiknya diamati sebagai dasar

pemilihan prosedur perhitungan jalan perkotaan dua atau empat lajur tak terbagi. Kondisi dasar tipe jalan ini didefinisikan sebagai berikut:

a. Lebar jalur lalu lintas tujuh meter.
b. Lebar bahu efektif paling sedikit 2 m pada setiap sisi.
c. Tidak ada median.
d. Hambatan samping rendah.
e. Ukuran kota 1,0 - 3,0 Juta.
f. Tipe alinyemen datar.

2. Jalan empat lajur dua arah (4/2)

   Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua arah dengan lebar jalur lalu lintas lebih dari 10,5 meter dan kurang dari 16,0 meter. Tipe jalan ini terdiri dari dua jenis, yaitu :

   a. Jalan empat lajur dua arah terbagi (4/2 D)

      Kondisi dasar tipe jalan ini didefinisikan sebagai berikut:

      i. Lebar lajur 3,5 m (lebar jalur lalu lintas total 14,0 m).
      ii. Kereb (tanpa bahu).
      iii. Jarak antara kereb dan penghalang terdekat pada trotoar ≥ 2 m.
      iv. Ada median.
      v. Hambatan samping rendah.
      vi. Ukuran kota 1,0 - 3,0 Juta.
      vii. Tipe alinyemen datar.

   b. Jalan empat lajur dua arah tak terbagi (4/2 UD)

      Kondisi dasar tipe jalan ini didefinisikan sebagai berikut:

i. Lebar lajur 3,5 m (lebar jalur lalu lintas total 14,0 m).
ii. Kereb (tanpa bahu).
iii. Jarak antara kereb dan penghalang terdekat pada trotoar ≥ 2 m.
iv. Tidak ada median.
v. Pemisahan arah lalu lintas 50 - 50.
vi. Hambatan samping rendah.
vii. Ukuran kota 1,0 - 3,0 Juta.
viii. Tipe alinyemen datar.

3. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2 D)

   Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua arah dengan lebar jalur lalu lintas lebih dari 18 meter dan kurang dari 24 meter.

   Kondisi dasar tipe jalan ini didefinisikan sebagai berikut:

   a. Lebar lajur 3,5 m (lebar jalur lalu lintas total 21,0 m).
   b. Kereb (tanpa bahu).
   c. Jarak antara kereb dan penghalang terdekat pada trotoar ≥ 2 m.
   d. Median.
   e. Pemisahan arah lalu lintas 50 -50.
   f. Hambatan samping rendah.
   g. Ukuran kota 1,0 - 3,0 Juta.
   h. Tipe alinyemen datar.

4. Jalan satu arah (1 - 3/1)

   Tipe jalan ini meliputi semua jalan satu arah dengan lebar jalur lalu lintas dari 5,0 meter sampaidengan 10,5 meter. Kondisi dasar tipe jalan ini didefinisikan sebagai berikut:

   a. Lebar jalur lalu lintas tujuh meter.
   b. Lebar bahu efektif paling sedikit 2 m pada setiap sisi.
   c. Tidak ada median.
   d. Hambatan samping rendah.
   e. Ukuran kota 1,0 - 3,0 Juta.
   f. Tipe alinyemen datar.

## 2.4 Karakteristik Geometrik Jalan

1. Tipe jalan

   Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu. Tipe jalan ditunjukan dengan potongan melintang jalan yanh ditunjukan oleh jalur dan arah pada setiap segmen jalan (MKJI, 1997).

2. Lebar jalur dan lajur lalu lintas

   Jalur lalu lintas adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukkan untuk lalu lintas kendaraan. Jalur lalu lintas terdiri dari beberapa lajur kendaraan. Lajur lalu lintas merupakan bagian dari jalur lalu lintas yang khusus diperuntukkan untuk dilewati oleh satu rangkaian kendaraan dalam satu arah. Lebar jalur lalu lintas merupakan bagian jalan yang paling menentukan lebar melintang jalan secara (Sukirman, 1994).

3. Bahu jalan

   Menurut Sukirman, 1994, bahu jalan adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintasdan berfungsi sebagai :

   a. Ruangan untuk tempat berhenti sementara bagi kendaraan yang mogok atau sekedar berhenti karena pengemudi ingin berorientasi mengenai jurusan yang akan ditempuh atau untuk beristirahat.
   b. Memberikan sokongan pada kontruksi perkerasan jalan dari samping.
   c. Ruangan pembantu pada waktu mengerjakan pekerjaan perbaikan atau pemeliharaan jala (tempat meletakkan alat dan material).
   d. Ruangan untuk menghindarkan diri dari saat - saat darurat sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan.

4. Trotoar dan Kerb

   Menurut MKJI, 1997, trotoar adalah bagian jalan yang disediakan untuk pejalan kaki yang biasanya sejajar dengan jalan dan dipisahkan dari jalur jalan oleh kerb. Kerb adalah batas antara jalur lalu lintas dan trotoar berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kereb lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kereb atau bahu.

5. Median jalan

   Median jalan adalah jalur yang terletak di tengah jalan untuk membagi jalan dalam masing-masing arah. Median serta batas-batanya harus terlihat oleh setap mata pengemudi baik siang atau malam hari (Sukirman, 1994). Fungsi median jalan adalah sebagai berikut :

   a. Menyediakan daerah netral yang cukup lebar dimana pengemudi masih dapat mengontrol keadaannya pada saat darurat.
   b. Menyediakan jarak yang cukup untuk membatasi/mengurangi kesilauan terhadap lampu besar dari kendaraan yang berlawanan.
   c. Menambah rasa kenyamanan dan keindahan bagi setiap pengemudi.

6. Alinyemen jalan

   Lengkung horisontal dengan jari jari kecil mengurangi kecepatan arus bebas. Tanjakan yang curam juga mengurangi kecepatan arus bebas. Karena secara umum kecepatan arus bebas di daerah perkotaan adalah rendah maka pengaruh ini diabaikan (MKJI, 1997).

## 2.5 Tinjauan Lingkungan

Menurut MKJI 1997, faktor lingkungan yang cukup berpengaruh antara lain adalah sebagai berikut ini :

1. Hambatan samping

   Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktivitas samping segmen jalan, seperti :

   a. Pejalan kaki yang berjalan atau menyeberang, (*PED = pedestrians*).
   b. Parkir dan kendaraan berhenti, (PSV = *parking and plow of pehicle*).

c. Kendaraan Keluar masuk dari/ke lahan samping jalan, (EEV = *exit and entry of Vehicle*).

d. Kendaraan yang bergerak lambat, (SMV = *slow moving of vehicle*).

Dalam menentukan hambatan samping perlu diketahui frekuensi berbobot kejadian. Untuk mendapatkan nilai frekuensi berbobot kejadian maka tiap tipe hambatan samping harus dikalikan dengan faktor bobotnya. Setelah frekuensi berbobot kejadian hambatan samping diketahui maka digunakan dalam mencari kelas hambatan samping. Faktor berbobot tersebut seperti pejalan kaki (bobot=0,5), kendaraan berhenti (bobot=1,0), kendaraan masuk/keluar sisi jalan (bobot=0,7), dan kendaraan lambat (bobot=0,4).

2. Ukuran kota

   Ukuran kota diklafisikasikan dalam jumlah penduduk pada kota yang bersangkutan. Ukuran kota mempengaruhi kapasitas karena dianggap ada korelasi antara ukuran kota dengan pengemudi. Semakin besar ukuran kota, maka semakin agresif pengemudi di jalan raya sehingga semakin tinggi kapasitas jalan/simpang (Sukirman, 1994).

3. Tipe lingkungan jalan

   Menurut MKJI, 1997, tipe lingkungan dibedakan sebagai berikut :

   a. Daerah komersial, yaitu penggunaaan lahan untuk kegiatan komersial (seperti : pasar, pertokoaan, dan perkantoran) dengan akses samping jalan langsung untuk kendaraan dan pejalan kaki.

   b. Daerah pemukiman, yaitu penggunaan lahan untuk pemukiman dengan akses samping jalan langsung untuk kendaraan dan pejalan kaki.

c. Daerah akses terbata, yaitu tidak/dibatasi untuk akses samping jalan langsung (seperti : adanya pagar pembatas jalan).

## 2.6 Arus Lalu Lintas

Menurut MKJI 1997, arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suartu titik jalan persatuan waktu dan dinyatakan dalam kendaraan/jam, smp/jam. Arus lalu lintas tersusun mul-mula dari kendaraa-kendaraan tunggal yang terpisah, bergerak menurut kecepatan yang dikehendaki oleh pengemudinya tanpa halangan dan berjalannya tidak bergantung pada kendaraan lain.

## 2.7 Volume Lalu lintas

Volume Lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama satuan waktu yang dinyatakan dalam kendaraan/hari/2 arah (jalan dua arah tidak terpisah) dan kendaraan/hari/1 arah (jalan satu arah atau dua arah terpisah). Data volume lalu lintas dapat diperoleh dari pos - pos rutin yang ada di sekitar lokasi. Jika tidak terdapat pos - pos rutin di dekat lokasi atau untuk pengecekan data, perhitungan volume lalu lintas dapat dilakukan secara manual ditempat-tempat yang dianggap perlu. Perhitungan dapat dilakukan selama 3 x 24 jam atau 3 x 16 jam terus menerus (Sukirman, 1992).

Menurut MKJI 1997, jenis kendaraan diklasifikasikan dalam tiga macam kendaraan yaitu :

1. Sepeda motor (*motor cycle* = MC)

   Yaitu : indeks untuk kendaraan bermotor dengan roda dua/roda tiga.

2. Kendaraan ringan (*light vechicles* = LV)

   Yaitu : indeks untuk kendaraan bermotor dengan empat roda.

3. Kendaraan berat (*heavy vechicles* = HV) yaitu : indeks untuk kendaraan bermotor dengan roda lebih dari empat.

Kendaraan tidak bermotor dan pejalan kaki dianggap sebagai hambatan samping. Data jumlah kendaraan kemudian dihitung dalam kendaraan/jam untuk setiapa kendaraan, dengan faktor koreksi masing-masing kendaraan yaitu : MC = 0,25, LV = 1,0, HV = 1,2 (MKJI, 1997).

## 2.8 Kecepatan

Kecepatan adalah laju perjalanan yang biasanya dinyatakan dalam kilometer per jam (Hobbs, 1995). Umumnya dibagi menjadi tiga jenis yaitu :

1. Kecepatan setempat yaitu kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari suatu tempat yang ditentukan.
2. Kecepatan bergerak yaitu kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak dan didapat dengan membagi panjang jalur dengan lama waktu kendaraan bergerak.
3. Kecepatan perjalanan yaitu kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat dan merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu kendaraan menyelesaikan perjalanan antara dua tempat tersebut.

Kecepatan arus bebas didefnisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan (MKJI 1997).

## 2.9 Kapasitas Jalan

Kapasitas adalah suatu ruas jalan dalam suatu sistem jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut dalam periode waktu tertentu (Oglesby dan Hicks, 1993). Kapasitas merupakan salah satu ukuran kinerja lalu lintas pada saat arus lalu lintas maksimum dapat dipertahankan pada suatu bagian jalan (MKJI, 1997).

## 2.10 Derajat Kejenuhan

Menurut MKJI 1997, derajat kejenuhan merupakan rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas pada bagian jalan tertentu, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan < 0,75 menyatakan bahwa segmen jalan masih dapat menampung arus lalu lintas dan apabila nilai DS > 0,75 maka pada segmen jalan tersebut mulai terlihat adanya kemacetan. Hal ini disebabkan meningkatnya arus lalu lintas yang begitu besar ditampung dalam kapasitas jalan yang tetap.

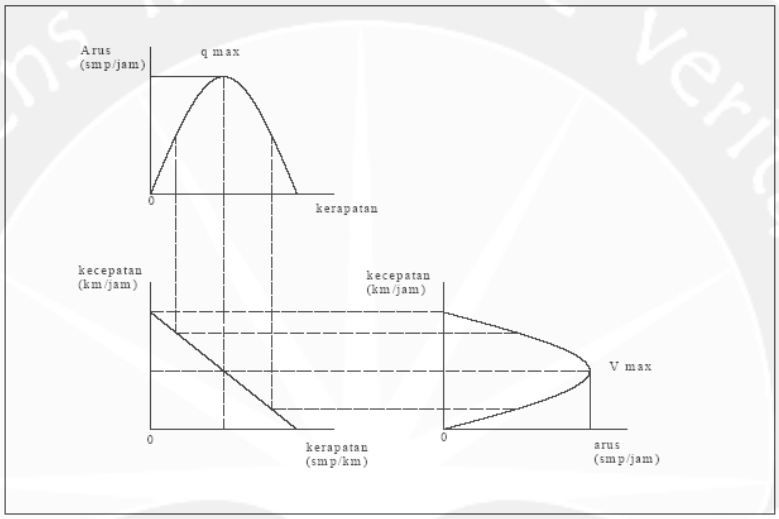
## 2.11 Kerapatan

Kerapatan (*density*) adalah jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang lajur arau jalur, dan secara umum dinyatakan dalam kendaraan per kilometer atau kendaraan per kilometer per lajur (HCM, 1994).

Menurut MKJI 1997, kerapatan adalah rasio perbandingan arus terhadap kecepatan rata - rata, dinyatakan dalam kendaraan (smp) per kilometer (km). Arus, kecepatan, dan kerapatan merupakan unsur dasar pembentuk aliran lalu lintas. Pola hubungan yang diperoleh dari ketiga unsur tersebut adalah :

1. Arus dengan kerapatan.
2. Kecepatan dengan kerapatan.
3. Arus dengan kecepatan.

Hubungan antara kecepatan, arus, dan kerapatan ditunjukkan pada Gambar 2.1 berikut ini :




Gambar 2.1 Hubungan Kecepatan, Arus dan Kerapatan

## 2.12 Tingkat Pelayanan Jalan (LOS)

Perilaku lalu lintas diwakili oleh tingkat pelayanan (LOS), yaitu ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi para pengemudi dan penumpang mengenai karakteristik kondisi operasional dalam arus lalu lintas (HCM,1994). Menurut Peraturan Menteri Perhubungan No : KM 14 Tahun 2006, tingkat pelayanan adalah kemampuan ruas jalan dan/atau persimpangan untuk menampung lalu-lintas pada keadaan tertentu.

## 2.13 Lapis Keras Lentur (*flexible pavement)*

Lapis keras lentur (*flexible pavement*) adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Struktur lapisan keras lentur terdiri dari lapisan-lapisan berikut ini (Sukirman, 1992) :

1. Lapis permukaan (*surface course*)

   Lapis permukaan adalah lapisan yang terletak paling atas. Lapis permukaan berfungsi sebagai berikut :

   a. Lapis perkerasan penahan roda, lapisan mempunyai stabilitas tinggi untuk menahan beban roda selama masa pelayanan.
   b. Lapis aus (*wearing course*), lapisan yang langsung menderita gesekan akibat rem kendaraan sehingga mudah menjadi aus.
   c. Lapis yang menyebarkan beban ke lapisan bawah, sehingga dapat dipikul oleh lapis lain yang mempunyai daya dukung yang lebih jelek.

2. Lapis pondasi atas (*base course*)

   Lapis pondasi atas adalah lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan pondasi bawah dan lapisan permukaan, yang berfungsi sebagai berikut:

   a. Bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan beban ke lapisan di bawahnya.
   b. Lapisan peresapan untuk lapisan pondasi bawah.
   c. Bantalan terhadap lapisan permukaan.

3. Lapisan pondasi bawah (*subbase course*)

   Lapisan pondasi bawah adalah lapis perkerasan yang terletak antara lapis pondasi atas dan tanah dasar, yang berfungsi sebagai berikut :

a. Bagian dari konstruksi perkerasan untuk menyebarkan beban roda ke tanah dasar.
b. Effisiensi penggunaan material.
c. Mengurangi tebal lapisan di atasnya yang lebih mahal.
d. Lapisan pertama, agar pekerjaan dapat berjalan dengan lancar.
e. Lapisan untuk mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar naik ke pondasi atas.

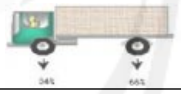
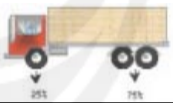
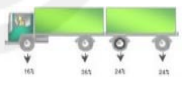
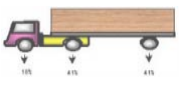
4. Lapisan tanah dasar (*subgrade*)

   Lapisan tanah dasar adalah lapisan tanah setebal 50 - 100 cm diatas mana akan di letakkan lapisan pondasi bawah.

## 2.14 Jenis Kendaraan dan Konfigurasi Sumbu

Jenis kendaraan yang menggunakan jalan beraneka ragam, baik ukuran, jenis, dan beban sumbunya. Berdasarkan hal tersebut, volume lalu lintas umumnya dibagi dalam beberapa kelompok jenis kendaraan (Sukirman, 1992).

Tabel 2.1 Distribusi Beban Sumbu dari Berbagai Kenis Kendaraan

| Konfigurasi Sumbu dan Type | Berat Kosong (Ton) | Berat Muatan Maks (Ton) | Berat Total Maks (Ton) | UE 18 KSAL Kosong | UE 18 KSAL Maks | Distribusi Kendaraan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.1 MP | 1,5 | 0,5 | 2,0 | 0,0001 | 0,0004 | |
| 1.2 Bus | 3,0 | 6,0 | 9,0 | 0,0037 | 0,3006 | |
| 1.2L Truk | 2,3 | 6,0 | 8,3 | 0,0013 | 0,2174 | |
| 1.2H Truk | 4,2 | 14,0 | 18,2 | 0,0143 | 5,0264 |  |
| 1.22 Truk | 5,0 | 20,0 | 25,0 | 0,0044 | 2,7416 |  |
| 1.2+2.2 Trailer | 6,4 | 25,0 | 31,4 | 0,0085 | 4,9283 |  |
| 1.2-2 Trailer | 6,2 | 20,0 | 26,2 | 0,0192 | 6,1179 |  |
| 1.2-22 Trailer | 10,0 | 32,0 | 42,0 | 0,0327 | 10183 | |

Sumber : Manual Pemeriksaaan Perkerasan Jalan dengan Alat Benkelman Beam, 1983