

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Tanah saja biasanya tidak cukup kuat dan tahan tanpa adanya deformasi yang berarti terhadap beban roda berulang, sehingga diperlukan lapis tambahan yang terletak antara tanah dan roda atau lapisan paling atas dari badan jalan. Lapis tambahan ini dibuat dari bahan khusus dan terpilih, yang disebut sebagai lapis keras/perkerasan/"Pavement" (Suprpto, 1994).

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas (Tim PTN dan PTS, 1997).

Lapis keras merupakan suatu struktur yang terdiri dari beberapa lapisan dengan daya dukung dan ketebalan yang berlainan. Fungsi utama lapis keras adalah untuk mendukung beban lalu lintas secara aman dan nyaman, sehingga tidak terjadi kerusakan yang berarti selama umur rencana jalan (Suprpto, 1994).

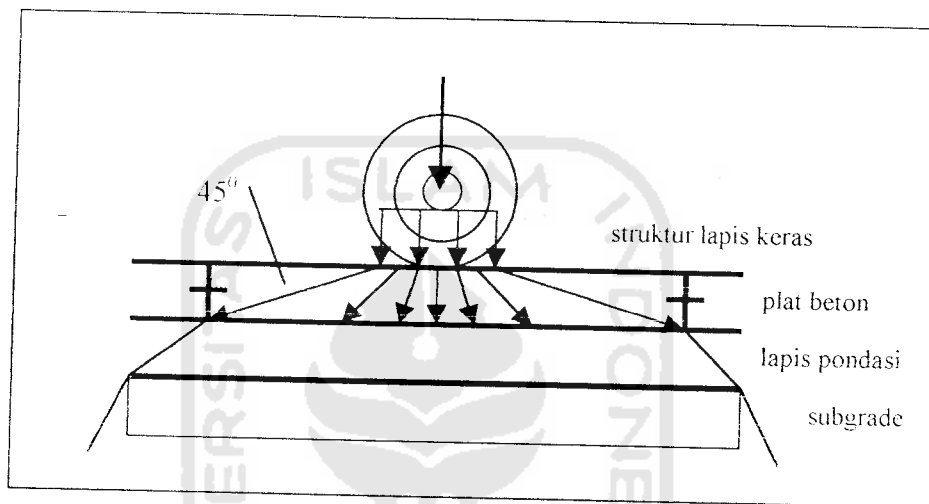
Berdasarkan bahan pengikatnya, struktur lapis keras dapat dibedakan menjadi dua macam berikut ini (Tim PTN dan PTS, 1997).

1. Lapis Keras Lentur ("Flexible Pavement")

Lapis keras lentur ("Flexible Pavement") adalah struktur lapis keras yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat, lapisan lainnya bersifat mendukung dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut adalah lapisan permukaan ("Surface Course"), lapis pondasi atas ("Base Course"), lapis pondasi bawah ("Sub Base Course") dan tanah dasar ("Subgrade")

2. Lapis Keras Kaku ("Rigid Pavement")

Lapis keras kaku ("Rigid Pavement") adalah struktur lapis keras yang menggunakan bahan ikat semen portland, plat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan di atas tanah dasar, dengan atau tanpa pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh plat beton. Penyebaran beban tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut ini.



Gambar 2.1 Penyebaran Beban Roda pada Lapis Keras Kaku
Sumber : Rekayasa Jalan Raya (Tim PTN dan PTS, 1997)

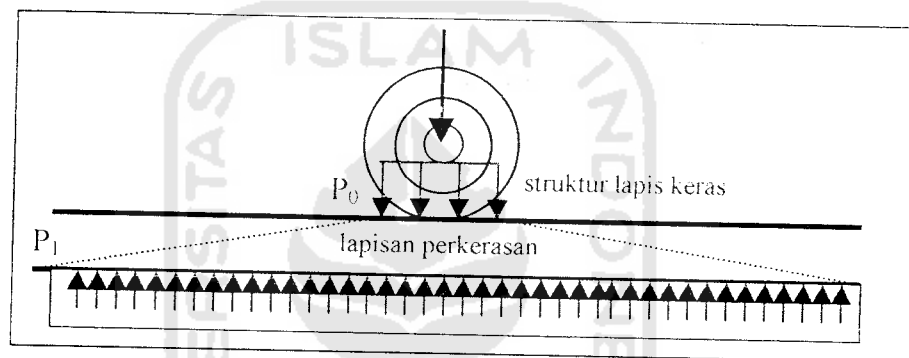
Lapis pondasi memberikan andil yang besar terhadap daya dukung lapis keras kaku, terutama yang diperoleh dari plat beton. Hal ini disebabkan oleh sifat plat beton yang kaku, sehingga dapat menyebarkan beban pada bidang yang luas dan menghasilkan tegangan yang lebih kecil pada lapisan di bawahnya.

Silvia Sukirman menambahkan jenis lapis keras berdasarkan bahan pengikatnya dengan Lapis Keras Komposit ("Composite Pavement"), yaitu : suatu struktur lapis keras lentur dikombinasikan dengan lapis keras kaku, yang dapat berupa lapis keras lentur di atas lapis keras kaku atau sebaliknya ("Perkerasan Lentur Jalan Raya" 1993).

2.2 Struktur Lapis Keras Lentur ("Flexible Pavement")

Struktur lapis keras lentur ("Flexible Pavement") terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan di atas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan di bawahnya (Silvia, 1993).

Pada Gambar 2.2 dapat dilihat penyebaran beban roda kendaraan melalui lapis keras. Beban kendaraan dilimpahkan ke lapis keras melalui bidang kontak roda berupa beban terbagi merata P_0 . Beban tersebut diterima oleh lapisan permukaan dan disebarkan ke tanah dasar menjadi P_1 yang lebih kecil dari daya dukung tanah dasar.



Gambar 2.1 Penyebaran Beban Roda pada Lapis Keras Kaku
Sumber : Rekayasa Jalan Raya (Tim PTN dan PTS, 1997)

Struktur lapis keras lentur terdiri dari lapisan-lapisan berikut ini.

1. Lapis Permukaan ("Surface Course")

Lapis permukaan ("Surface Course") adalah lapisan lapis keras yang terletak paling atas (Suprpto, 1994).

Fungsi lapis permukaan beraspal meliputi hal-hal berikut ini (Suprpto, 1994)

- struktural, yaitu ikut mendukung dan menyebarkan beban kendaraan yang diterima oleh lapis keras, dan
- non struktural, berupa lapis kedap air untuk mencegah masuknya air ke dalam lapis keras yang ada di bawahnya dan menyediakan permukaan yang tetap rata agar kendaraan dapat berjalan dengan nyaman.

2. Lapis Pondasi Atas ("Base Course")

Lapis pondasi atas ("Base Course") adalah lapisan lapis keras yang terletak di antara lapis pondasi bawah dan lapis permukaan (Silvia, 1993).

Fungsi lapis pondasi atas adalah sebagai berikut (Silvia, 1993) :

- a. bagian lapis keras yang menahan gaya lintang,
- b. lapisan peresapan untuk lapis pondasi bawah, dan
- c. landasan untuk lapis permukaan.

3. Lapis Pondasi Bawah ("Sub Base Course")

Lapis pondasi bawah ("Sub Base Course") adalah lapisan lapis keras yang terletak di antara lapis pondasi atas dan tanah dasar (Silvia, 1993).

Fungsi lapis pondasi bawah adalah sebagai berikut (Silvia, 1993) :

- a. efisiensi penggunaan material,
- b. bagian lapis keras untuk menyebarkan beban roda ke tanah dasar,
- c. mengurangi ketebalan lapisan di atasnya,
- d. lapis peresapan agar air tanah tidak terkumpul di pondasi,
- e. sebagai lapisan pertama agar pekerjaan lebih lancar, dan
- f. sebagai pencegah partikel halus dari tanah dasar naik ke lapis pondasi atas.

4. Lapisan Tanah Dasar ("Subgrade")

Tanah dasar ("Subgrade") adalah permukaan tanah semula, permukaan tanah asli atau timbunan yang dipadatkan dan merupakan permukaan dasar untuk perletakan bagian lapis keras lainnya (Bina Marga, 1983).

Kekuatan dan keawetan lapis keras jalan sangat bergantung pada sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar. Daya dukung tanah dasar pada perencanaan lapis keras lentur dinyatakan dengan nilai CBR ("California Bearing Ratio") (Suprpto, 1994).

2.3 Parameter Perencanaan

Perencanaan lapis keras lentur ditentukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi fungsi pelayanan struktur lapis keras jalan.

2.3.1 Fungsi Jalan

Menurut Panduan Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan di Wilayah Perkotaan dari Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga Tahun 1990 dan disebutkan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 1985 Tentang Jalan, sistem jaringan jalan di Indonesia dibagi menjadi dua macam, yaitu :

- a. sistem jaringan jalan primer, adalah suatu sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk pengendalian semua wilayah di tingkat nasional dengan semua simpul jasa distribusi yang kemudian berwujud kota. Dengan kata lain, sistem jaringan jalan primer disusun mengikuti ketentuan pengaturan tata ruang dan struktur pengembangan wilayah tingkat nasional yang menghubungkan simpul-simpul jasa distribusi, dan
- b. sistem jaringan jalan sekunder, adalah suatu sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat dalam kota. Dengan kata lain, sistem jaringan jalan sekunder disusun mengikuti ketentuan pengaturan tata ruang kota yang mempunyai fungsi tertentu sampai ke perumahan.

Menurut Spesifikasi Standar untuk Perencanaan Geometrik Jalan Luar Kota (Rancangan Akhir) dari Departemen Pekerjaan Umum, Desember 1990 dan disebutkan dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 1980 Tentang Jalan, menurut fungsinya jalan di Indonesia dibagi menjadi tiga, yaitu :

- a. jalan arteri, adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri : perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi,
- b. jalan kolektor, adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan atau pembagian dengan ciri-ciri : perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi, dan

- c. jalan lokal, adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri : perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

2.3.2 Kinerja Lapis Keras Jalan ("Pavement Performance")

Kinerja lapis keras jalan ("Pavement Performance") meliputi tiga hal, yaitu : keamanan, wujud lapis keras (struktural lapis keras) dan fungsi pelayanan lapis keras jalan (Silvia, 1993).

Kinerja lapis keras jalan dinyatakan dengan Indeks Permukaan (IP). IP diperkenalkan oleh AASHTO yang diperoleh dari pengamatan kondisi jalan selama umur rencana jalan. Nilai IP bervariasi antara 0 – 5. Jalan dengan lapis aspal beton yang baru dibuka, merupakan contoh jalan dengan nilai IP = 4,2 (Silvia, 1993).

2.3.3 Umur Rencana

Umur rencana lapis keras jalan adalah jumlah tahun dari saat jalan tersebut dibuka untuk lalu lintas kendaraan sampai diperlukan suatu perbaikan yang bersifat struktural (Bina Marga, 1983).

Umur rencana untuk lapis keras jalan baru umumnya diambil 20 tahun dan untuk peningkatan jalan, 10 tahun. Umur rencana yang lebih besar dari 20 tahun tidak lagi ekonomis, karena perkembangan lalu lintas yang terlalu besar dan sukar mendapatkan ketelitian yang memadai (Silvia, 1993).

2.3.4 Lalu Lintas

Kebutuhan manusia akan perpindahan dalam suatu masyarakat menimbulkan transportasi/pengangkutan. Untuk mengangkut orang atau barang, diperlukan alat angkut. Pergerakan alat angkut secara keseluruhan menimbulkan lalu lintas yang merupakan suatu kondisi dengan adanya pergerakan alat angkut (Suprpto, 1994).

Analisis lalu lintas dilakukan dengan mempertimbangkan hal-hal berikut ini (Bina Marga, 1983).

- a. hasil perhitungan volume lalu lintas dan komposisi beban sumbu berdasarkan data terakhir (≤ 2 tahun terakhir) dari pos resmi setempat, dan
- b. kemungkinan pengembangan lalu lintas sesuai dengan kondisi dan potensi sosial ekonomi daerah bersangkutan serta daerah sekitar yang berpengaruh terhadap ruas jalan.

Tebal lapis keras jalan ditentukan dari beban yang akan dipikul, berarti dari arus lalu lintas yang hendak menggunakan ruas jalan tersebut. Besarnya arus lalu lintas dapat diperoleh dari hal-hal berikut ini (Silvia, 1993).

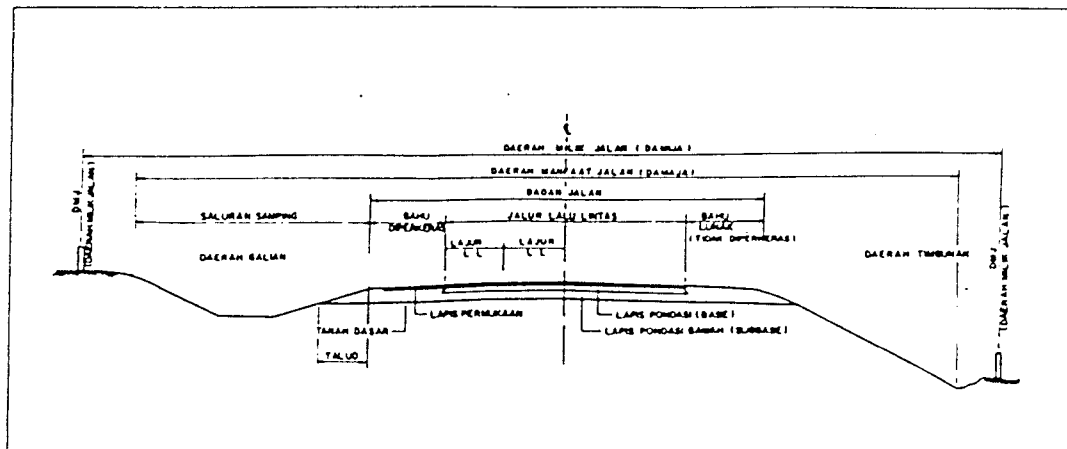
- a. faktor pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana jalan, dan
- b. analisis lalu lintas saat ini, sehingga diperoleh data mengenai jumlah kendaraan yang akan memakai jalan, jenis kendaraan beserta jumlah setiap jenisnya, konfigurasi sumbu setiap jenis kendaraan, dan beban masing-masing sumbu kendaraan.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam lalu lintas adalah seperti yang diuraikan berikut ini.

2.3.4.1 Jalur Lalu Lintas

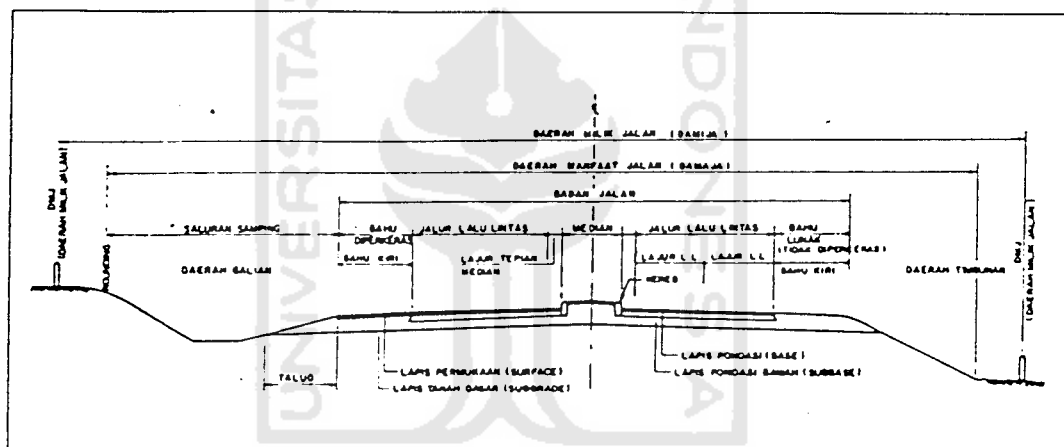
Jalur lalu lintas adalah keseluruhan bagian lapis keras yang diperuntukkan bagi lalu lintas kendaraan (Silvia, 1994).

Jalur lalu lintas terdiri dari beberapa lajur yang merupakan bagian dari jalur lalu lintas, khusus untuk dilewati rangkaian kendaraan beroda empat atau lebih dalam satu arah. Jumlah lajur minimal untuk jalan dua arah adalah dua, yang umum disebut jalan dua lajur dua arah. Jalur untuk satu arah, minimal terdiri dari satu lajur (Silvia, 1994). Pembagian jalur lalu lintas dapat dilihat pada Gambar 2.3 dan 2.4.



Gambar 2.3 Jalur Lalu Lintas Tanpa Median Jalan

Sumber : Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan Raya (Silvia, 1994)



Gambar 2.4 Jalur Lalu Lintas Dengan Median Jalan

Sumber : Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan Raya (Silvia, 1994)

2.3.4.2 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu 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) (Silvia, 1993).

Data volume lalu lintas dapat diperoleh dari pos rutin yang ada di sekitar lokasi. Jika tidak ada, maka dapat dilakukan penghitungan secara manual di tempat yang dianggap perlu selama 3 x 24 jam atau 3 x 16 jam pengamatan terus menerus.

Dengan memperhatikan faktor hari, bulan dan musim pada saat penghitungan dilakukan, maka dapat diperoleh data yang representatif (Silvia, 1993).

Satuan volume lalu lintas yang umum digunakan adalah (Silvia, 1994) :

1. Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Lalu Lintas Harian Rata-Rata adalah volume lalu lintas rata-rata dalam satu hari. Untuk dapat menghitung LHR, harus tersedia data jumlah kendaraan yang terus-menerus selama satu tahun penuh. Mengingat biaya yang diperlukan dan ketelitian yang ingin dicapai serta tidak semua tempat di Indonesia mempunyai data volume lalu lintas selama satu tahun penuh, maka untuk kondisi tersebut dapat digunakan satuan Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR). LHR dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.1 berikut ini.

$$\text{LHR} = \text{jumlah lalu lintas selama pengamatan} / \text{lama pengamatan} \dots\dots (2.1)$$

Data LHR ini cukup teliti, jika :

- a. pengamatan dilakukan pada interval-interval waktu yang cukup menggambarkan fluktuasi arus lalu lintas selama 1 tahun, dan
- b. hasil LHR yang dipakai adalah harga rata-rata dari perhitungan LHR beberapa kali.

2. Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan (LHRT)

LHRT adalah jumlah lalu lintas kendaraan rata-rata yang melintasi satu jalur selama 24 jam dan diperoleh dari data selama satu tahun penuh.

LHRT dapat ditentukan menggunakan Persamaan 2.2 berikut ini.

$$\text{LHRT} = \text{jumlah lalu lintas dalam 1 tahun} / 365 \dots\dots\dots (2.2)$$

LHRT dinyatakan dalam smp/hari/2 arah atau kendaraan/hari/2 arah untuk jalan 2 jalur, 2 arah dan smp/hari/1 arah atau kendaraan/hari/1 arah untuk jalan berlajur banyak dengan median.

3. Volume Jam Perencanaan (VJP)

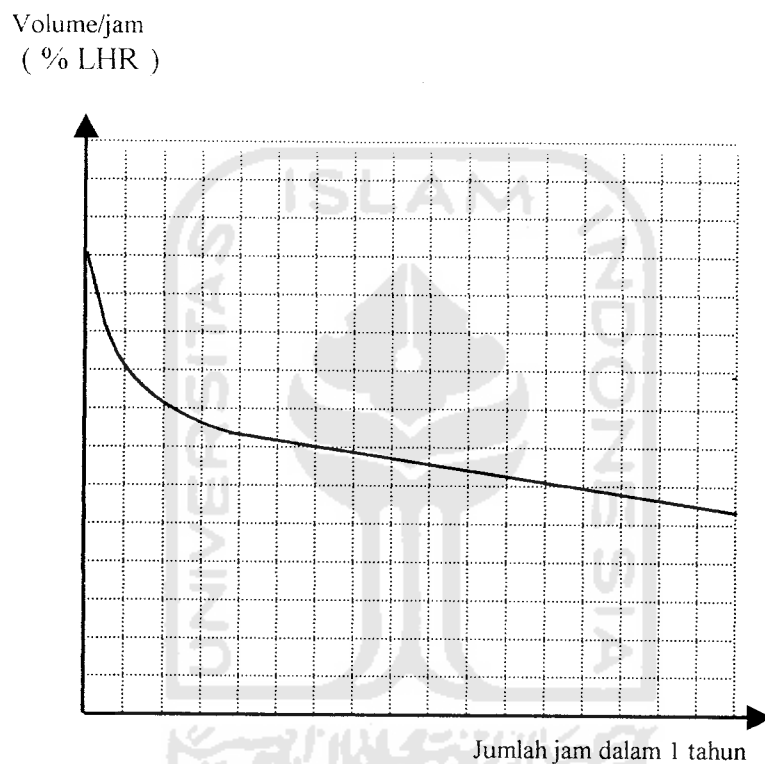
LHR dan LHRT adalah volume lalu lintas dalam satu hari yang merupakan volume harian, sehingga nilai LHR dan LHRT itu tidak memberikan gambaran tentang fluktuasi arus lalu lintas lebih pendek dari 24 jam. LHR dan LHRT tidak dapat memberikan gambaran perubahan yang terjadi pada berbagai jam dalam sehari, yang nilainya bervariasi antara 0 - 100 % LHR. Arus lalu lintas bervariasi untuk setiap jam dalam satu hari, sehingga cocok jika volume lalu lintas dalam 1 jam digunakan untuk perencanaan. Volume dalam 1 jam yang dipakai untuk perencanaan disebut Volume Jam Perencanaan (VJP) (Silvia, 1994).

Volume 1 jam yang dipakai sebagai VJP harus sedemikian rupa, supaya (Silvia, 1994) :

- a. volume tersebut tidak terlalu sering terdapat pada distribusi arus lalu lintas setiap jam untuk periode satu tahun, dan
- b. jika terdapat volume arus lalu lintas per jam yang melebihi volume jam perencanaan, maka kelebihan tersebut tidak boleh terlalu besar yang menyebabkan jalan menjadi lengang.

Menurut AASHTO, tumpukan terjadi pada jam sibuk ke-30 dengan volume lalu lintas/jam sebesar 15 % LHR. Berarti terdapat 30 jam dalam setahun volume lalu lintasnya jauh lebih tinggi dari kondisi di tumpukan (tumpukan di sebelah kiri tumpukan menanjak dengan cepat). VJP untuk jalan arteri sebaiknya diambil pada kondisi ini. Secara teoritis, jalan yang direncanakan dengan VJP pada kondisi di tumpukan, akan mengalami volume lalu lintas lebih besar dari volume perencanaan selama lebih kurang 30 jam dari 365 x 24 jam yang ada dalam setiap tahunnya. Hal ini bisa diterima, dari perencanaan jalan dengan volume maksimum yang hanya akan terjadi dalam periode yang sangat pendek setiap tahunnya. Untuk menghemat biaya, pada jalan-jalan yang kurang penting VJP dapat diambil pada

kondisi volume lalu lintas pada jam sibuk ke-100 atau ke-200. Hal ini dapat diterima, mengingat hanya antara 100-200 jam dalam 365×24 jam jalan akan mengalami kemacetan yang tersebar dalam waktu satu tahun. Bentuk umum lengkung yang menggambarkan hubungan antara jumlah jam dengan volume per jam dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut ini.



Gambar 2.5 Hubungan Jumlah Jam Dalam 1 Tahun dengan Volume Per Jam
Sumber : Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan Raya (Silvia, 1994)

VJP dapat ditentukan menggunakan Persamaan 2.3 berikut ini (Silvia, 1994).

$$VJP = K \cdot LHR \dots\dots\dots (2.3)$$

dengan :

K = faktor VJP yang dipengaruhi oleh pemilihan jam sibuk ke berapa dan jalan antar kota (luar kota) atau jalan dalam kota (jalan perkotaan). Nilai K bervariasi antara 10 % - 15 % untuk jalan luar kota, sedangkan untuk jalan dalam kota akan lebih kecil (Silvia, 1994).

4. Kapasitas

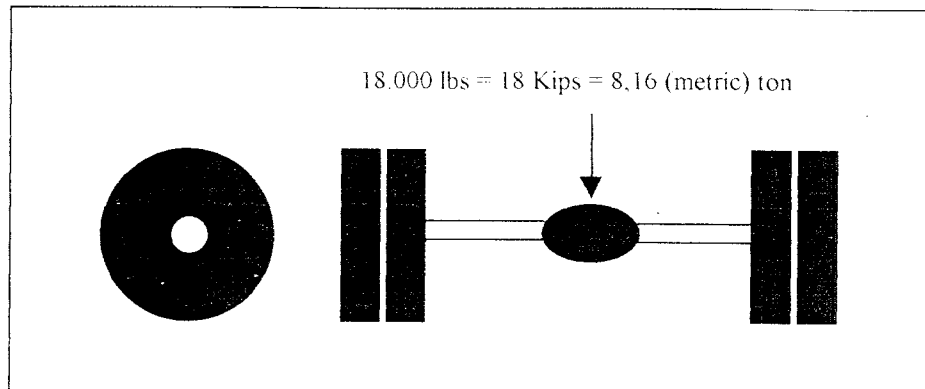
Kapasitas adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang jalan pada jalur jalan selama satu jam dengan kondisi lalu lintas tertentu.

Perbedaan antara VJP dan kapasitas adalah : VJP menunjukkan jumlah arus lalu lintas yang direncanakan akan melintasi suatu penampang jalan selama 1 jam, sedangkan kapasitas menunjukkan jumlah arus lalu lintas yang maksimum yang dapat melintasi penampang jalan tersebut dalam waktu 1 jam sesuai dengan kondisi jalan. Nilai kapasitas dapat diperoleh dari penyesuaian dasar/ideal dengan kondisi jalan yang direncanakan.

2.3.4.3 Beban Sumbu Standar

Struktur lapis keras jalan menerima beban lalu lintas yang dilimpahkan melalui roda kendaraan. Besarnya beban yang dilimpahkan tersebut bergantung pada berat total kendaraan, konfigurasi sumbu, bidang kontak antara roda dengan lapis keras, kecepatan kendaraan dan lainnya. Dengan demikian, efek masing-masing kendaraan terhadap kerusakan jalan berlainan, sehingga diperlukan suatu beban standar agar semua beban lainnya dapat diekivalensikan ke beban standar tersebut (Silvia, 1993).

Beban standar merupakan beban sumbu tunggal beroda ganda seberat 18.000 pounds (8,16 ton). Semua beban kendaraan lain dengan beban sumbu berbeda, diekivalensikan ke beban sumbu standar dengan menggunakan angka ekivalen beban sumbu (E) (Silvia, 1993) atau EAL ("Equivalent Axle Load")/ESAL ("Equivalent Standard Axle Load") (Tim PTN dan PTS, 1997). Beban sumbu standar tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Konfigurasi Beban Sumbu Standar
 Sumber : Rekayasa Jalan Raya (Tim PTN dan PTS, 1997)

2.3.4.4 Jenis Kendaraan dan Konfigurasi Sumbu

Jenis kendaraan yang menggunakan jalan beraneka ragam, baik ukuran, jenis, konfigurasi dan beban sumpunya. Berdasarkan hal tersebut, volume lalu lintas umumnya dibagi dalam beberapa kelompok jenis kendaraan (Silvia, 1993).

Bina Marga memberikan patokan jenis kendaraan seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 (terdapat dalam Rekayasa Jalan Raya dari Tim PTN dan PTS, 1997), sedangkan pada Tabel 2.2 dapat dilihat konfigurasi beban sumbu kendaraan dan angka ekivalen beban sumbu standar (E/EAL/ESAL) yang diberikan Bina Marga dalam Manual Pemeriksaan Perkerasan Jalan dengan Alat Benkelman Beam No.01/MN/B/1983.

Konfigurasi roda dan as kendaraan umumnya diberikan dalam bentuk simbol. Misalnya simbol 1.2, menyatakan kendaraan tersebut terdiri dari 2 as (depan dan belakang). As depan terdiri dari roda tunggal, sedangkan as belakang terdiri dari roda ganda (Tim PTN dan PTS, 1997).

Tabel 2.2 berlaku untuk semua jenis dan besarnya muatan kendaraan. Peninjauan berdasarkan kendaraan kosong atau bermuatan/berisi. Jika dianggap bermuatan, maka muatan dianggap maksimum (penuh). Misalnya truk 1.2H pada

waktu kosong dianggap bermuatan dengan berat total 4,2 ton, sedangkan jika bermuatan, dianggap maksimum dengan berat total 18,2 ton. Jika truk tersebut bermuatan separuh, dianggap bermuatan maksimum, sedangkan jika bermuatan melebihi Tabel 2.2, maka akan terjadi salah perhitungan. Kenyataan di lapangan akan jauh melebihi estimasi sesuai Tabel 2.2 tersebut. Hal ini umum terjadi di Indonesia (Tim PTN dan PTS, 1997).

2.3.4.5 Pertumbuhan Lalu Lintas

Pertumbuhan lalu lintas adalah suatu proses bertambahnya jumlah kendaraan pengguna jalan yang umumnya dihitung dari tahun ke tahun. Faktor pertumbuhan lalu lintas dinyatakan dalam persen per tahun. Secara matematis, pertumbuhan lalu lintas dapat dicari menggunakan rumus bunga berganda/bunga majemuk berikut ini (Harahap dan Negoro, 1989).

$$b = a(1+i)^n \dots\dots\dots (2.4)$$

$$i = [(b/a)^{1/n} - 1] \cdot 100 \% \dots\dots\dots (2.5)$$

dengan :

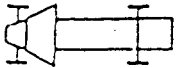
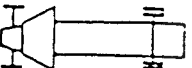
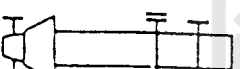
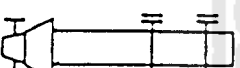



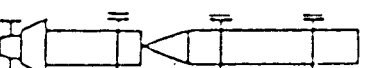
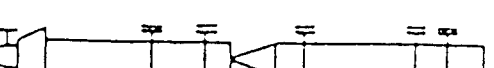
b = volume lalu lintas tahun ke-n

a = volume lalu lintas tahun a

i = tingkat pertumbuhan lalu lintas (% per tahun), dan

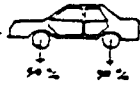
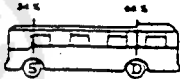

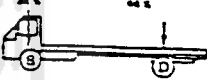
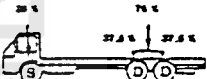
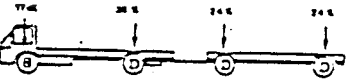
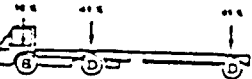
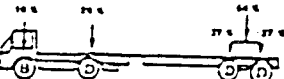
n = jumlah tahun

Tabel 2.1 Macam-Macam Konfigurasi Roda dan Sumbu Kendaraan

Konfigurasi Roda (1)	Tipe (2)	Jenis Kendaraan (3)
	1.1	Mobil Penumpang, Pick Up, Kombinasi, Mini Bus
	1.2L 1.2H	Truk Ringan, Truk Besar
	1.21	Bus Panjang, Truk Khusus
	1.22	Truk Tandem (Tronton)
	1.2-2	Truk Semi Trailer Menengah
	1.2-22	Truk Semi Trailer Berat dan Peti Kemas
	1.22-22	Truk Peti Kemas
	1.2+2.2	Truk Gandeng/Truk Trailer
	1.22+2.22	Truk Gandeng Peti Kemas

Sumber : Rekayasa Jalan Raya (Tim PTN dan PTS, 1997)

Tabel 2.2 Distribusi Beban Sumbu dari Berbagai Jenis 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 Beban
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	10,183	

Sumber : Manual Pemeriksaan Perkerasan Jalan dengan Alat Benkelman Beam. 1983

- *) S = roda tunggal pada ujung sumbu, dan
 **) D = roda ganda pada ujung sumbu

2.3.5 Sifat Tanah Dasar

Tanah dasar merupakan lapisan dasar untuk meletakkan lapisan lapis keras. Sifat tanah dasar ini mempengaruhi ketahanan lapisan di atasnya dan mutu jalan secara keseluruhan. Di Indonesia, daya dukung tanah dasar untuk kebutuhan perencanaan tebal lapis keras jalan ditentukan dengan metode CBR ("California Bearing Ratio") (Silvia, 1993).

CBR diperoleh dari hasil pemeriksaan contoh tanah yang telah disiapkan di laboratorium atau langsung di lapangan. Tanah dasar pada struktur jalan baru merupakan tanah asli, tanah timbunan atau tanah galian yang sudah dipadatkan mencapai kepadatan 95 % kepadatan maksimum (Silvia, 1993).

2.3.6 Kondisi Lingkungan

Pengaruh kondisi lingkungan terhadap suatu lapis keras jalan adalah seperti yang diuraikan berikut ini (Silvia, 1993).

- a. berpengaruh terhadap sifat teknis struktur lapis keras dan sifat komponen material lapis keras,
- b. pelapukan bahan material, dan
- c. mempengaruhi penurunan tingkat kenyamanan lapis keras

Faktor utama yang mempengaruhi struktur lapis keras jalan adalah air yang berasal dari hujan dan pengaruh perubahan suhu akibat perubahan cuaca.

2.3.7 Material Lapis Keras yang Tersedia

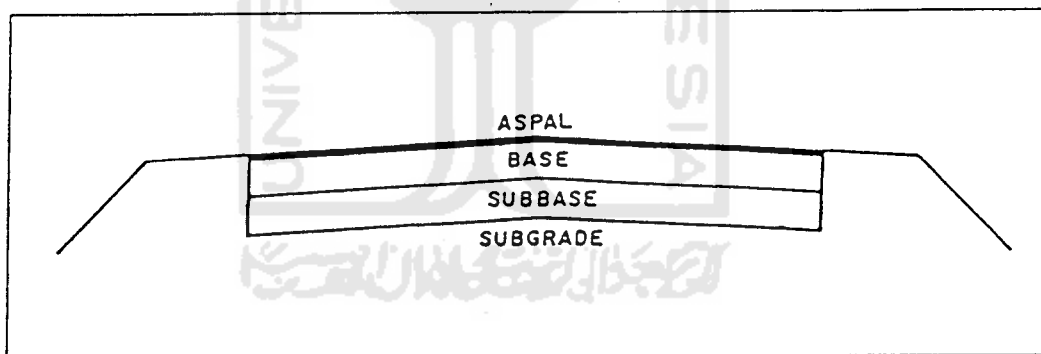
Perencanaan tebal lapis keras jalan dipengaruhi juga oleh jenis lapisan lapis keras. Hal tersebut ditentukan dari ketersediaan material di lokasi dan mutu material tersebut. Material struktur lapis keras yang umum digunakan adalah tanah, agregat/batuan dan aspal (Silvia, 1993).

2.3.8 Geometrik Lapis Keras

Bentuk geometrik lapis keras jalan mempengaruhi cepat atau lambatnya aliran air meninggalkan lapisan lapis keras jalan. Pada umumnya bentuk geometrik lapis keras dibedakan menjadi dua macam berikut ini (Silvia, 1993).

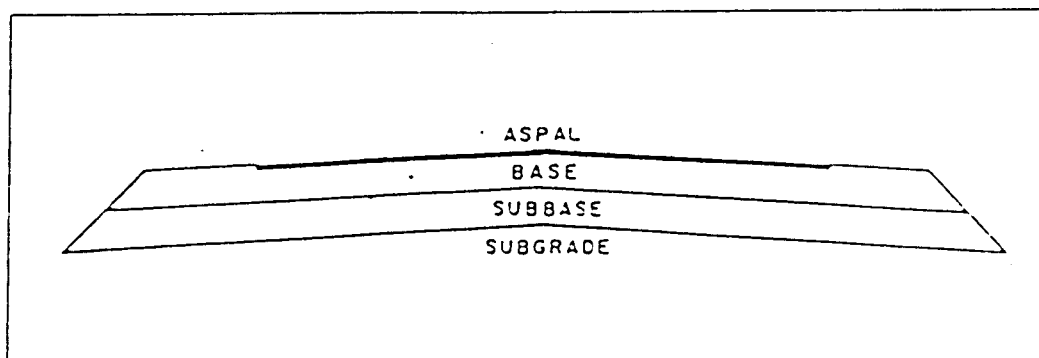
- struktur berbentuk kotak, lapisan lapis keras diletakkan di dalam lapisan tanah dasar. Kerugian jenis ini adalah air yang jatuh di atas permukaan lapis keras dan masuk melalui lubang-lubang pada lapis keras, lambat keluarnya karena tertahan material tanah dasar, dan
- struktur penuh sebadan jalan, lapisan lapis keras diletakkan di atas tanah dasar pada seluruh badan jalan. Keuntungannya adalah air yang jatuh dapat segera dialirkan keluar lapisan lapis keras jalan.

Bentuk geometrik tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.7 dan 2.8 berikut ini.



Gambar 2.7 Lapisan Perkerasan Berbentuk Kotak

Sumber : Perkerasan Lentur Jalan Raya (Silvia, 1993)



Gambar 2.8 Lapisan Perkerasan Selebar Badan Jalan

Sumber : Perkerasan Lentur Jalan Raya (Silvia, 1993)