

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

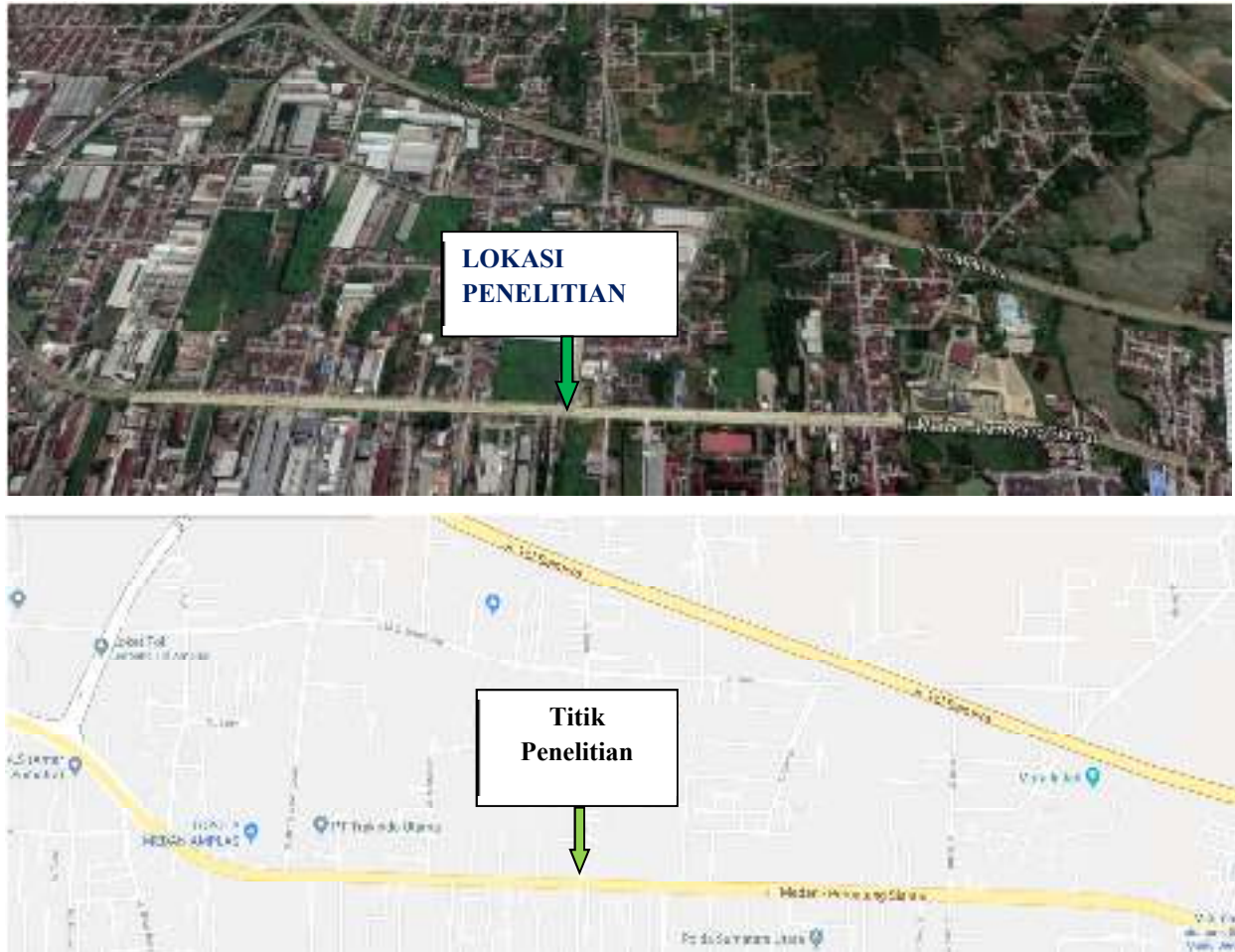
Jalan raya adalah jalan utama yang menghubungkan satu kawasan dengan kawasan yang lain. Mulai tahun 1920 sampai sekarang teknologi konstruksi perkerasan dengan menggunakan aspal sebagai pengikat maju pesat. Di area yang semakin maju dan berkembang ini kebutuhan masyarakat akan terus meningkat baik masyarakat yang bertempat tinggal dipedesaan maupun masyarakat perkotaan yang mempunyai kebutuhan untuk melakukan dari suatu tempat ketempat lain untuk menunjang kebutuhan / aktivitas tersebut adalah jalan. Prasarana transportasi darat meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap serta perlengkapan yang diperuntukkan bagi lalu lintas yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah atau air serta diatas permukaan air.

Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum. Jalan khusus adalah jalan yang dibangun oleh instansi, badan usaha, perseorangan, atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri. Jalan bebas hambatan adalah jalan umum untuk lalu lintas menerus dengan pengendalian jalan masuk secara penuh dan tanpa ada persimpangan sebanding serta dilengkapi dengan pagar ruang milik jalan. Pembangunan jalan adalah proses pembukaan ruangan lalu lintas yang mengatasi berbagai rintangan geografi. Proses ini melibatkan pengalihan muka bumi (tanah) pembangunan jembatan dan terowongan, bahkan juga pengalihan tumbuh-tumbuhan (penebangan) berbagai jenis mesin pembangunan jalan akan digunakan untuk proses ini agar konstruksi jalan dapat melayani arus lalu lintas sesuai dengan umur rencana maka perlu diadakan perencanaan perkerasan yang baik karena dengan begitu konstruksi perkerasan jalan mampu memikul beban kendaraan yang melintas diatasnya dan menyebarkan beban tersebut ke lapisan dibawahnya termasuk tanah dasar tersebut tanpa menimbulkan kerusakan yang berarti pada konstruksi jalan itu sendiri.

Mengingat perkembangan pembangunan jalan yang cukup pesat maka dibutuhkan suatu perencanaan jalan yang cukup handal dan memadai baik ditingkat pusat maupun provinsi. Dalam perencanaan ini banyak metode yang dapat digunakan untuk perencanaan tersebut salah satunya *AASHTO* (*American association of state highway and transportation officials*) .

1.2 Lokasi Penelitian

Lokasi studi perencanaan ini pada ruas Jalan Nasional Sisingamangaraja XII Medan. Ruas jalan ini merupakan salah satu akses jalan yang sering dilewati kendaraan seperti, Mobil Kecil hingga Truck. Jalan raya ini cukup vital guna menunjang kelancaran lalu lintas di Jalan Sisingamangaraja.



Gambar 1.1 Peta lokasi perkerasan lentur

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka diperlukan rumusan masalah yang dapat ditarik adalah sebagai berikut :

- Bagaimana merencanakan tebal perkerasan jalan lentur (*flexible pavement*) dengan memperhatikan faktor-faktor desain perkerasan metode *AASHTO*

1.4. Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dari penulisan tugas akhir ini sebagai berikut :

- Mendapatkan alternative yang terbaik dari metode *AASHTO* ditinjau dari ketebalan perkerasan.
- Sebagai usulan pihak-pihak yang terkait dalam merencanakan tebal perkerasan lentur dengan metode *AASHTO*.
- Sebagai bahan referensi penelitian lain untuk dikembangkan guna bermanfaat bagi dunia pendidikan maupun dunia kerja.

Tujuan dari perencanaan tugas akhir ini adalah :

- Merencanakan perkerasan lentur (*flexibel pavement*) jalan raya dengan metode *AASHTO*

1.5. Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- Perhitungan tebal perkerasan lentur (*flexible pavement*) menggunakan metode *AASHTO*
- Penelitian ini dilakukan pada pekerjaan peningkatan perkerasan lentur jalan
- Tidak memperhitungkan RAB

1.6. Metodologi Perhitungan

metode yang dilakukan dalam penulisan tugas akhir ini adalah dengan mengumpulkan teori dan rumus-rumus perhitungan dari buku-buku referensi *AASHTO* berdasarkan peraturanyang sesuai pembahasan dan masukan-masukan yang diberikan oleh dosen pembimbing dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

1.7. Sistem Penulisan

Sistematika penulisan ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara garis besar isi setiap bab yang di bahas pada tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan dari tugas akhir ini.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi uraian tentang unsur unsur pembangunan ,rencana kerja dan rencana lapangan.

BAB III. METEDOLOGI PENELITIAN PENELITIAN

Pada bab ini akan menguraikan apa dan bagaimana metode yang akan digunakan dalam pembangunan jalan tersebut.

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan memaparkan hasil penelitian dan analisa tentang evaluasi perencanaan perkerasan jalan (*flexsible pavement*) menurut metode *AASHTO* pada proyek pembangunan jalan yang dimaksud.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan di rangkum kesimpulan dari penelitian yang di lakukan dalam tugas akhir ini dan saran saran yang di harapkan dapat dijadikan perbaikan penelitian selanjutnya.

BAB II

TUJUAN PUSTAKA

2.1. UMUM

Jalan umum menurut pasal 19 ayat 2 Undang Undang No.22 tahun 2009 tentang Lalulintas dan Angkutan Jalan dikelompokkan menjadi beberapa kelas yaitu sebagai berikut:

- a. Jalan Kelas I, yaitu jalan yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan sumbu terberat 10 ton.

- b. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 ton.
- c. Jalan kelas III, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, paling tinggi 3.500 milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 ton.
- d. Jalan kelas khusus, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang melebihi 18.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 ton.

2.2. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Perkerasan lentur (*flexible pavement*) menurut Departemen Pekerjaan Umum (1987) adalah perencanaan perkerasan yang umumnya menggunakan bahan campuran beraspal sebagai suatu lapis permukaan serta bahan berbutir sebagai lapisan dibawahnya. Perkerasan lentur ini memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut :

- a. Memakai bahan pengikat aspal.
- b. Sifat dari perencanaan perkerasan Ini adalah memikul beban lalu lintas dan menyebarkannya ke tanah dasar.
- c. Pengaruhnya terhadap repitisi beban adalah timbulnya rutting (lendutan pada jalur roda).
- d. Pengaruhnya terhadap penurunan tanah dasar yaitu, jalan bergelombang.

Keuntungan menggunakan perkerasan lentur antara lain :

- a. Dapat digunakan pada daerah dengan perbedaan penurunan (*differential settlement*) terbatas.
- b. Mudah diperbaiki.
- c. Tambahan lapisan perkerasan dapat dilakukan kapan saja.
- d. Memiliki tahanan geser yang baik.
- e. Warna perkerasan member kesan tidak silau bagi pemakai jalan.

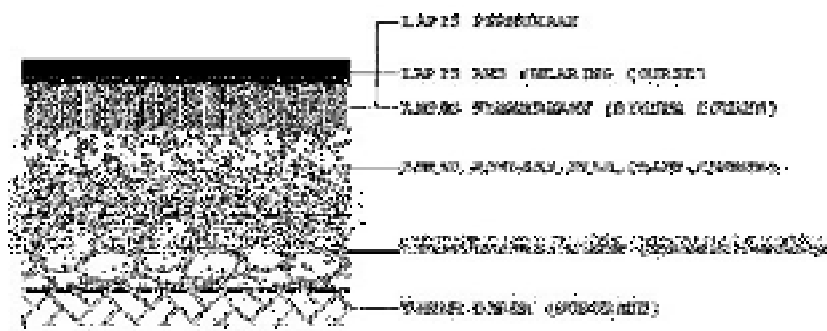
- f. Dapat dilaksanakan bertahap, terutama pada kondisi biaya pembangunan terbatas atau kurangnya data untuk perencanaan.

Kerugian menggunakan perkerasan lentur antara lain :

- a. Tebal total struktur perkerasan lebih tebal dibandingkan dengan perkerasan kaku.
- b. Kelenturan dan sifat kohesi berkurang selama masa pelayanan.
- c. Tidak baik digunakan jika sering digenangi air.
- d. Menggunakan agregat lebih banyak.

Struktur perkerasan lentur terdiri dari beberapa lapis yang mana setiap lapisan semakin ke bawah memiliki daya dukung tanah yang jelek, yang diantaranya:

- a. Lapis permukaan (*surface course*)
- b. Lapis pondasi (*base course*)
- c. Lapis pondasi bawah (*subbase course*)
- d. Lapis tanah dasar (*subgrade*).



Gambar 2.1. Susunan Konstruksi Perkerasan Lentur

2.2.1. Lapis Permukaan

Lapis permukaan merupakan lapis paling atas dari struktur perkerasan jalan, yang fungsi utamanya sebagai :

- Lapis penahan beban vertikal dari kendaraan, oleh karena itu lapisan harus memiliki stabilitas tinggi selama pelayanan.
- Lapis aus (*wearing course*) karena menerima gesekan dan getaran roda dari kendaraan yang mengerem.
- Lapis kedap air, sehingga air hujan yang jatuh di atas lapis permukaan tidak meresap kelapis di bawahnya yang berakibat rusaknya struktur perkerasan jalan.

➤ Lapis yang menyebarkan beban ke lapis pondasi.

Lapis permukaan perkerasan lentur menggunakan bahan pengikat aspal, sehingga menghasilkan lapis yang kedap air, berstabilitas tinggi, dan memiliki daya tahan selama masa pelayanan. Namun demikian, akibat kontak langsung dengan roda kendaraan, hujan, dingin, dan panas, lapis paling atas cepat menjadi aus dan rusak, sehingga disebut lapis aus. Lapisan di bawah lapis aus yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat disebut dengan lapis permukaan antara (*binder course*), berfungsi memikul beban lalu lintas dan mendistribusikannya ke lapis pondasi.

Dengan demikian lapis permukaan dapat dibedakan menjadi :

- Lapis aus (*wearing course*), merupakan lapis permukaan yang kontak dengan roda kendaraan dan perubahan cuaca.
- Lapis permukaan antar (*binder course*), merupakan lapis permukaan yang terletak di bawah lapis aus dan diatas lapis pondasi.

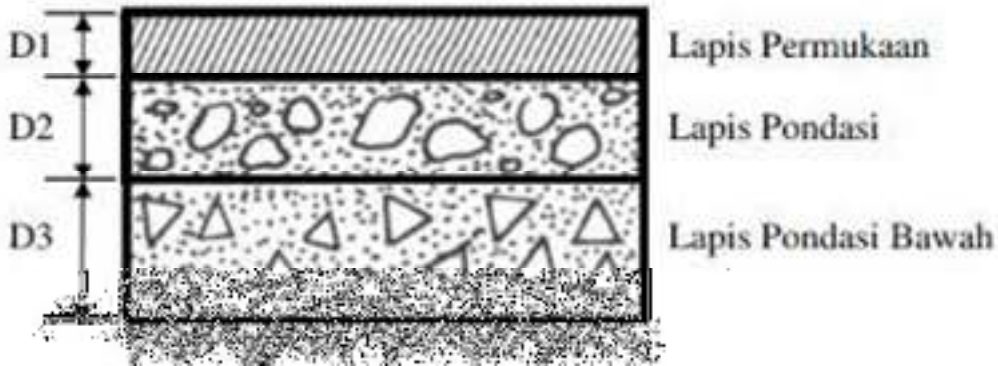
2.2.2. Lapis pondasi (*base course*)

Lapis perkerasan yang terletak di antara lapis pondasi bawah dan lapis permukaan dinamakan lapis pondasi (*base course*). Jika tidak digunakan lapis pondasi bawah, maka lapis pondasi diletakkan langsung di atas permukaan tanah dasar.

Lapis pondasi berfungsi sebagai :

1. Bagian struktur perkerasan yang menahan gaya vertikal dari beban kendaraanan disebarkan ke lapis dibawahnya.
2. Lapis peresap untuk lapis pondasi bawah.
3. Bantalan atau perletakkan lapis permukaan.

Material yang sering digunakan untuk lapis pondasi adalah material yang cukup kuat dan awet sesuai syarat teknik dalam spesifikasi pekerjaan. Lapis pondasi dapat dipilih lapis berbutir tanpa pengikat atau lapis aspal sebagai pengikat.



Gambar 2.2. Lapis Pondasi (Base Course)

2.2.3. Lapis Pondasi Bawah (*Subbase Course*)

Lapis perkerasan yang terletak diantara lapis pondasi dan tanah dasar dinamakan lapis pondasi bawah (*subbase*). Lapis pondasi bawah berfungsi sebagai :

1. Untuk menyebarkan beban roda ke lapisan yang ada dibawahnya
2. Efisiensi penggunaan material yang relative murah, agar lapis diatasnya dapat dikurangi tebalnya.
3. Lapis peresap, agar air tanah tidak berkumpul di pondasi.
4. Lapis pertama, agar pelaksanaan pekerjaan dapat berjalan lancar sehubungan dengan kondisi lapangan yang memaksa harus menutup tanah dasar dari pengaruh cuaca, atau lemahnya daya dukung tanah dasar menahan roda alat berat.
5. Lapis filter untuk mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar naik ke lapis pondasi.
6. Lapis filter untuk mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar naik ke lapisan pondasi.

2.2.4. Tanah Dasar (*Subgrade*)

Lapisan tanah dasar adalah lapisan tanah setebal 50-100 cm diatas akan diletakan lapis pondasi bawah. Dalam pedoman ini diperkenalkan modulus resilien (MR) sebagai parameter tanah dasar yang digunakan dalam perencanaan tanah dasar, dapat juga diperkirakan dari CBR standard dan hasil atau nilai tes soil indeks. Korelasi Modulus Resilien dengan nilai CBR (*Heukelom dan Klomp*) berikut ini dapat digunakan untuk tanah

berbutir halus (*finegrained soil*) dengan nilai CBR terendam 10 atau lebih kecil. MR dapat dihitung dengan rumus dibawah ini :

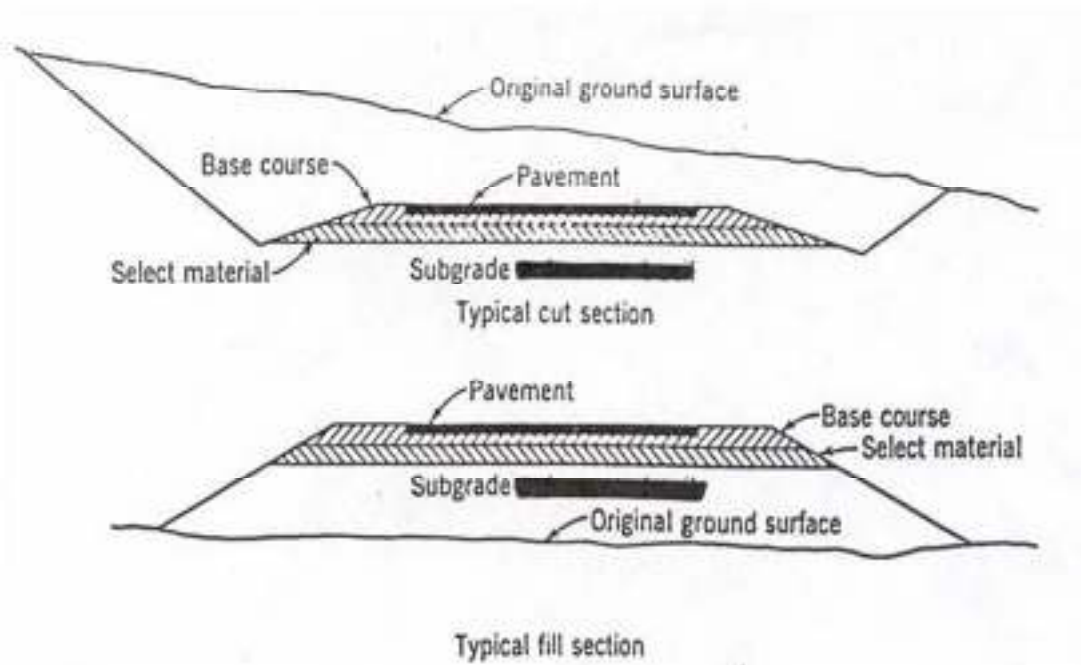
$$MR \text{ (psi)} = 1.500 \times \text{CBR} \quad (2.1)$$

Ditinjau dari muka tanah asli, lapisan tanah dasar dapat dibedakan menjadi :

- a. Lapisan tanah dasar, tanah galian
- b. Lapisan tanah dasar, tanah timbunan
- c. Lapisan tanah dasar, tanah asli

Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat ditentukan oleh sifat-sifat suatu daya dukung tanah dasar. Umumnya persoalan yang menyangkut tanah dasar adalah sebagai berikut :

1. Perubahan bentuk tetap (deformasi permanen) dari macam tanah tertentu akibat beban lalu lintas.
2. Sifat mengembang dan menyusut dari tanah tertentu akibat perubahan air.
3. Daya dukung tanah yang tidak merata dan sukar ditentukan secara pasti pada daerah dengan macam tanah yang sangat berbeda sifat dan kedudukannya, atau akibat pelaksanaan.
4. Lendutan dan lendutan baik selama dan sesudah pembebanan lalu lintas dari macam tanah tertentu.
5. Tambahan pemadatan akibat pembebanan lalu lintas dan penurunan yang diakibatkannya, yaitu pada tanah berbutir kasar (*granular soil*) yang tidak dipadatkan secara baik pada saat pelaksanaan.



Gambar 2.3. Tanah Dasar

2.3. Kriteria Konstruksi Perkerasan Jalan

Menurut Sukirman (1992) supaya perkerasan jalan dapat memberikan rasa aman dan nyaman kepada si pemakai jalan, maka haruslah memenuhi syarat-syarat tertentu yang dapat dikelompokkan menjadi 2 kelompok, yaitu :

1. Syarat-syarat kenyamanan berlalu lintas

Konstruksi perkerasan lentur dipandang dari keamanan dan kenyamanan berlalu lintas haruslah memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

- a. Permukaan jalan yang rata, tidak bergelombang, tidak melendut dan tidak berlubang.
- b. Permukaan yang cukup kaku, sehingga tidak mudah berubah bentuk akibat beban yang bekerja di atasnya.
- c. Permukaan cukup kesat, memberikan gesekan yang baik antara ban dan permukaan jalan sehingga tidak mudah selip.
- d. Permukaan tidak mengkilap, tidak silau jika terkena sinar matahari.

2. Syarat-syarat kekuatan/struktural

Konstruksi perkerasan jalan dipandang dari segi kemampuan memikul dan menyebarkan beban, haruslah memenuhi syarat-syarat :

- a. Ketebalan yang cukup sehingga mampu menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.
- b. Kedap terhadap air, sehingga air tidak akan mudah meresap ke lapisan dibawahnya.
- c. Permukaan mudah mengalirkan air, sehingga air hujan yang jatuh di atasnya dapat cepat dialirkan.
- d. Kekakuan untuk memikul beban yang bekerja tanpa menimbulkan deformasi yang berarti.

2.3.1 Umur rencana

Umur rencana adalah waktu dalam satuan tahun dihitung sejak perkerasan jalan dibuka untuk lalu lintas sampai saat diperlukan perbaikan berat. Selama umur rencana ini, perkerasan diharapkan bebas dari pekerjaan perbaikan berat (*Suprpto, 2000, dalam Hardwiyono, 2012*). Umur rencana untuk lapis perkerasan lentur biasanya didesain pada umumnya menggunakan 20 tahun dan masa perawatan jalan 10 tahun. Perencanaan umur rencana lapis perkerasan lentur yang lebih dari 20 tahun dinilai kurang ekonomis, karena pertumbuhan lalu lintas yang sukar diprediksi.

2.3.2. Lalu Lintas

a. Jalur Lalu Lintas

Jalur lalu lintas adalah suatu keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntungkan bagi lalu lintas kendaraan. Jalur lalu lintas terdiri dari beberapa lajur yang merupakan bagian dari jalur lalu lintas pada perkerasan jalan. Pada jalur lalu lintas yang sering dilewati kendaraan beroda empat atau lebih biasanya memiliki lebih dari satu lajur (*Hardwiyono, 2012*). Jumlah lajur minimal untuk jalan dengan dua arah minimal adalah dua lajur, yang biasanya disebut dengan jalan dua jalur dan dua lajur

b. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melintasi pada satu titik tinjauan yang bisa diamati secara visual dan dihitung dalam satuan waktu yang biasa dinyatakan dalam kendaraan/hari. Satuan volume lalu lintas yang biasa digunakan adalah :

- Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) adalah volume lalu lintas rata-rata dalam satu hari.
- 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 suatu data selama satu tahun penuh.
- Kapasitas adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang jalan pada jalur jalan selama satu jam dengan kondisi lalu lintas tertentu.

2.3.3. Kondisi Lingkungan

Pengaruh kondisi lingkungan/lapangan terhadap lapis perkerasan jalan cukup besar dikarenakan musuh utama dari aspal adalah air. Berikut ini pengaruh kondisi lingkungan terhadap lapis perkerasan jalan menurut (*Hardwiyono, 2012*) adalah :

- Berpengaruh terhadap sifat teknis struktur lapis perkerasan dan sifat komponen material lapis perkerasan.
- Pelapukan bahan material.
- Mempengaruhi penurunan tingkat kenyamanan lapis perkerasan

2.3.4. Beban Lalu Lintas

Salah satu parameter untuk menghitung tebal lapis perkerasan jalan adalah besarnya beban yang dipikul oleh jalan. Beban lalu lintas berasal dari arus lalu lintas yang memakai jalan yang besarnya diperoleh dari analisa lalu lintas dan perkiran faktor pertumbuhan lalu lintas. Jumlah kendaraan yang memakai jalan dinyatakan dalam volume lalu lintas. Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama satu satuan waktu. Data volume lalu lintas diperoleh dari survei pencacahan lalu lintas baik itu secara manual, cara semi manual (dengan bantuan kamera video) maupun cara otomatis (menggunakan *tubee/lopp*). Di Negara Indonesia umumnya masih menggunakan manual untuk menghitung volume lalu lintas

2.3.5. Pengenalan jenis kendaraan

Penggolongan lalu-lintas terdapat paling tidak 2 versi yaitu berdasar Tabel 2.1 Penggolongan kendaraan berdasar Pedoman Teknis No. Pd.T-19-2004-B dan Tabel 2.2.

Tabel 2.1 Penggolongan kendaraan berdasar Pedoman Teknis No. Pd.T-19-2004-B.

No	Jenis Kendaraan	Golongan
1	Sedan, Jeep dan Station Wagon	2
2	Opelet, Pic k-up Opelet, Sub-Urban, Combi, MiniBus	3
3	Pick-up, Micro Truck dan Mobil Hantaran atau Pick-up Box	4
4	Bus Kecil	5a
5	Bus Besar	5b
6	Truck Ringan 2 Sumbu	6a
7	Truck Sedang 2 Sumbu	6b
8	Truck 3 Sumbu	7a
9	Truck Gandengan	7b
10	Truck Semi Trailer	7c

Sumber: Perkerasan Jalan lentur Jalan Raya, Silvia Sukirman

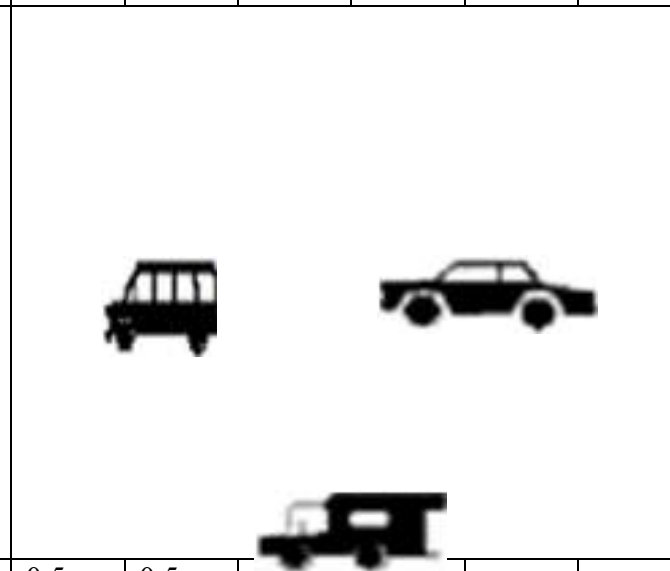
Tabel 2.2 Sumber: Perkerasan Jalan lentur Jalan Raya, Silvia Sukirman




Golongan	Kelompok jenis kendaraan	Jenis kendaraan	Konfigurasi sumbu	Kode
1	Sepeda motor, kendaraan roda-3			
2	Bus, jeep, station wagon			1.1
3	Angkutan penumpang sedang			1.1
4	Pick up, mini truk dan mobil kargo			1.1
5a	Bus kecil			1.1
5b	Bus besar			1.2
6a	Truk ringan 3 sumbu			1.1
6b	Truk sedang 2 sumbu			1.2
7a	Truk 3 sumbu			1.2.1
m	Truk ganjangan			1.2.2.2.2
7c	Truk semitrailer			1.2.2.2.2
8	Kendaraan tidak bermotor			




2.3.6. Beban As

Dari hasil pengujian dengan menggunakan alat jembatan timbang oleh Dinas Perhubungan Provinsi (atas permintaan konsultan untuk tujuan perencanaan), dan diperoleh karakter beban as untuk masing-masing kendaraan untuk muatan barang melewati jembatan timbang tersebut. Hasil perhitungan diperoleh dari pengujian jembatan timbanga tersebut adalah seperti ditunjukkan pada tabel 2.3

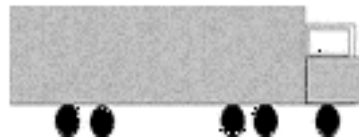
Tabel 2.3. Perhitungan Beban As masing-masing kendaraan

No	Jenis Kendaraan	Golongan	AX1	AX2	AX3	AX4	AX5	AX6
1	Sedan, Mini Bus, Pickup	2,3,4 (1.1)						
	N	1148						
	Min (Ton)	0,98						
	Max (Ton)	4,25						
	Avg (Ton)	2,89						
	Stdev (Ton)	0,67						
	FK (%)	23,3						
	Deskripsi	cukup						
	Hasil	3,75						
	Distribusi Beban As							
	Beban As (Ton)		1,874	1,874				

2	Bus Kecil	5A (1.1)						
	N	751						
	Min (Ton)	2,15						
Max (Ton)	7,25							
Avg (Ton)	4,92							
Stdev (Ton)	0,97							
FK (%)	19,63							
Deskripsi	Baik							
Hasil	6,16							
Distribusi Beban As			0,34	0,66				
Beban As (Ton)			2,093	4,063				
3	Bus Besar	5A (1.2)						
	N	3904						
	Min (Ton)	3,57						
Max (Ton)	12,16							
Avg (Ton)	7,69							
Stdev (Ton)	1,2							
FK (%)	15,66							
Deskripsi	Baik							
Hasil	9,23							
Distribusi Beban As			0,34	0,66				
Beban As			3,139	6,094				
4	Truck Sumbu Kecil	6A (1.2)						
	N	4289						
	Min (Ton)	4,26						
Max (Ton)	9,7							
Avg (Ton)	7,96							
Stdev (Ton)	1,12							
FK (%)	14,06							
Deskripsi	Baik							
Hasil	9,4							

	Distribusi Beban As		0,34	0,66				
	Beban As		3,195	6,201				
5	Truck 2 Sumbu Besar	6B (1.2H)						
	N	1890						
	Min (Ton)	7						
	Max (Ton)	12						
	Avg (Ton)	10						
	Stdev (Ton)	0,6						
	FK (%)	6,26						
	Deskripsi	Sangat Baik						
	Hasil	11,47						
	Distribusi Beban As							
	Beban As		3,899	7,568				
6	Truck 3 Sumbu	7A1 (1.1.2)						
	N	3525						
	Min (Ton)	12						
	Max (Ton)	25						
	Avg (Ton)	20,86						
	Stdev (Ton)	2,97						
	FK (%)	14,25						
	Deskripsi	Baik						
	Hasil	24,67						
	Distribusi Beban As							
	Beban As		6,908	10,11	10,11			
				5	5			
7	Truck 3 Sumbu	7A2 (1.2.2)						
	N	1182						
	Min (Ton)	7,2						
	Max (Ton)	16,5						
	Avg (Ton)	13,92						

	Stdev (Ton)	1,26				
	FK (%)	9,06				
	Deskripsi	Sangat Baik				
	Hasil	15,53				
	Distribusi Beban As		0,25	0,375	0,375	
	Beban As		3,883	5,824	5,824	
8	Truck 4 Sumbu	7C1 (1.2-2.2)				
	N	4789				
	Min (Ton)	7				
	Max (Ton)	32				
	Avg (Ton)	25,74				
	Stdev (Ton)	4,17				
	FK (%)	16,21				
	Deskripsi	Baik				
	Hasil	31,09				
	Distribusi Beban As		0,15	0,25	0,3	0,3
	Beban As		4,664	7,773	9,328	9,328
9	Truck 5 Sumbu	7C2A (1.2.2-2.2)				
	N	3270				
	Min (Ton)	12,8				
	Max (Ton)	45				
	Avg (Ton)	35,52				
	Stdev (Ton)	2,92				
	FK (%)	8,21				
	Deskripsi	Sangat Baik				
	Hasil	40,3				
	Distribusi Beban As		0,11	0,22	0,225	0,22
	Beban As		4,433	8,867	9,068	8,867
10	Truck 5 Sumbu	7C2B				



	Triple	(1.2-2.2.2)					
	N	1122					
	Min (Ton)	12,8					
	Max (Ton)	43,57					
	Avg (Ton)	34,57					
	Stdev (Ton)	2,47					
	FK (%)	7,15					
	Deskripsi	Sangat Baik					
	Hasil	37,74					
	Distribusi Beban As		0,11	0,22	0,225	0,225	0,225
	Beban As		4,151	8,114	8,491	8,491	8,491
11	Truck 6 Sumbu	7C3 (1.2.2-2.2.2)					
	N	140					
	Min (Ton)	13,5					
	Max (Ton)	45,5					
	Avg (Ton)	40,43					
	Stdev (Ton)	8,05					
	FK (%)	19,92					
	Deskripsi	Baik					
	Hasil	45,5					
	Distribusi Beban As		0,09	0,17	0,17	0,19	0,19
	Beban As		4,095	7,735	7,735	8,645	8,645



2.4. Vehicle Damaging Factor (VDF)

Vehicle damaging factor (VDF) untuk masing – masing kendaraan menurut metode AASHTO Flexibe Pavement Design 1993 adalah seperti ditunjukkan hasil perhitungan ditunjukkan pada tabel 2.4

Tabel 2.4 VDF metode AASHTO

Type kendaraan	AASHTO FLXIBLE			
	SN 3''	SN 4''	SN 5''	SN 6''
Sedan, MiniBus, Pick Up	0,0080	0,0060	0,0040	0,0040
Bus Kecil	0,0950	0,0795	0,0670	0,0610
Bus Besar	0,3480	0,3275	0,2965	0,2790
Truk 2 Sumbu Kecil	0,4330	0,4150	0,3820	0,3620
Truk 2 Sumbu Besar	0,9075	0,8940	0,8725	0,8585
Truk 3 Sumbu 7A1	0,7515	0,7235	0,6715	0,6400
Truk 3 Sumbu 7A2	0,5045	0,4725	0,4250	0,3975
Truk 4 Sumbu	3,4310	3,3545	3,4095	3,4930
Truk 5 Sumbu Tandem	4,2380	4,1620	4,2480	4,3600
Truk 5 Sumbu Triple	3,1195	3,1015	3,1160	3,1405
Truk 6 Sumbu	3,2295	3,2115	3,2060	3,2205

Data yang dibutuhkan untuk perencanaan dari parameter lalu-lintas harian rata-rata dan pertumbuhan lalu-lintas tahunan, untuk memudahkan dalam analisis, disajikan dalam suatu tabel (lihat Tabel 2.6), dalam tabel ini digabungkan sekalian data / parameter *vehicle damagefactor* (VDF).

Tabel 2.5 Data / parameter Golongan kendaraan, LHR, Pertumbuhan lalu-lintas (i) & VDF.

No	Jenis Kendaraan	Golongan	LHR	i%	VDF
1	Sedan, Jeep dan Station Wagon	2			
2	Opelet, Pick-up Opelet, Sub-Urban, Combi, MiniBus	3			
3	Pick-up, Micro Truck dan Mobil Hantaran atau Pick-up Box	4			
4	Bus Kecil	5a			
5	Bus Besar	5b			
6	Truck Ringan 2 Sumbu	6a			
7	Truck Sedang 2 Sumbu	6b			
8	Truck 3 Sumbu	7a			
9	Truck Gandengan	7b			
10	Truck Semi Trailer	7c			

Keterangan :

Contoh diatas, penggolongan kendaraan mengacu pada Pedoman Teknis No. Pd.T-19-2004-B

LHR : Jumlah lalu-lintas harian rata-rata (kendaraan) pada tahun survai / pada tahun Terakhir.

I : Pertumbuhan lalu-lintas per tahun (%)

VDF : Nilai damage factor

2.5. Perencanaan Tebal Lapis Perkerasan dengan Metode *AASHTO*

Beberapa faktor yang mempengaruhi perhitungan tebal lapis perkerasan lentur (*flexible pavement*) jalan menurut pedoman perencanaan perkerasan baik untuk jalan baru maupun jalan lama dengan metode *AASHTO*

- a. Tentukan lalu lintas rencana yang akan diakomodasi dalam perencanaan tebal perkerasan. Lalu lintas rencana ini jumlahnya tergantung dari komposisi lalu lintas, volume lalu lintas

yang lewat, beban actual yang lewat , serta faktor bangkitan lalu lintas serta jumlah alur yang direncanakan. Semua parameter tersebut akan dikonversikan menjadikumulatif beban gandar beban standar ekivalen

Tabel 2.6. Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Jumlah Lajur	Kendaraan Ringan		Kendaraan Berat	
	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah
1 lajur	1,00	1,00	1,00	1,00
2 lajur	0,60	0,50	0,70	0,50
3 lajur	0,40	0,40	0,50	0,475
4 lajur	-	0,30	-	0,45
5 lajur	-	0,25	-	0,425
6 lajur	-	0,20	-	0,40

Sumber :SKBI 2.3.26 1987

Tabel 2.7 Faktor distribusi lajur (DL)

Jumlah lajur setiap arah	DL (%)
1	100
2	80 – 100
3	60 – 80
4	50-75

Rumus umum desain traffic (*ESAL = Equivalent Single Axle Load*) :

$$W_{18} = \sum_{Ni}^{Nn} LHRj \times VDF_j \times D_D \times D_L \times 36 \quad (2.2)$$

Dimana:

W_{18} = *Traffic design* pada lajur lalu-lintas, *Equivalent Single Axle Load*

- LHR_i = Jumlah lalu lintas harian rata-rata 2 arah untuk jenis kendaraan j
 VDF_i = Vehicle Damage Factor untuk jenis kendaraan j
 D_A = Faktor distribusi arah
 D_L = Faktor distribusi lajur
 N_1 = Lalu-lintas pada tahun pertama jalan dibuka
 N_n = Lalu-lintas pada akhir umur rencana

Lalu-lintas yang digunakan untuk perencanaan tebal perkerasan adalah lalu-lintas kumulatif selama umur rencana. Besaran ini didapatkan dengan mengalikan beban gandar standar kumulatif pada jalur rencana selama setahun dengan besaran kenaikan lalu-lintas (*trafficgrowth*). Secara numerik rumusan lalu-lintas kumulatif ini sebagai berikut :

$$W_t = W_{18} \times \frac{(1+g)^n - 1}{g} \quad (2.3)$$

Dimana:

- W_t = Jumlah Beban gandar tunggal standar kumulatif
 W_{18} = Beban gandar standar kumulatif selama 1 tahun
 N = Umur pelayanan, atau rencana UR (tahun)
 g = Perkembangan lalu-lintas (%)

- b. Hitung CBR dari tanah dasar yang mewakili untuk ruas jalan ini. CBR representatif dari suatu ruas jalan yang direncanakan ini tergantung dari klasifikasi ruas jalan yang direncanakan. Pengambilan dari data CBR untuk perencanaan jalan biasanya diambil pada jarak 100 meter. Untuk salah satu ruas yang panjang biasanya dibagi atas segmen-segmen yang mempunyai nilai CBR yang relative sama. Dari nilai CBR representatif ini kemudian diprediksi modulus elastisitas tanah datar dengan mengambil persamaan sebagai berikut :

$$M_R = 1500 \times C_R \times CBR \quad (2.4)$$

Dimana :

- M_R = modulus elastisitas tanah datar (psi)
 C_R = Nilai ketentuan diambil dari buku aashto 1993
 CBR = nilai CBR (%)

2.6 Parameter Perhitungan Perkerasan lentur

2.6.1. Reliability

Reliability : Probabilitas bahwa perkerasan yang direncanakan akan tetap memuaskan selama masa layannya. Penetapan angka Reliability dari 50% sampai 99,9 % menurut AASHTO merupakan tingkat kehandalan desain untuk mengatasi, mengakomodasi kemungkinan meleletnya besaran-besaran desain yang dipakai. Semakin tinggi reliability yang dipakai semakin tinggi tingkat mengatasi kemungkinan terjadinya selisih (deviasi) desain. Besaran-besaran desain yang terkait dengan ini antara lain :

- Peramalan kinerja perkerasan.
- Peramalan lalu-lintas
- Perkiraan tekanan gandar.
- Pelaksanaan konstruksi.

Kinerja perkerasan diramalkan pada angka desain Terminal Serviceability $p_t = 2.5$ (untuk jalan raya utama) $p_t = 2,0$ (untuk jalan lalu-lintas rendah), dan Initial Serviceability $p_o = 4,2$ (angka ini bergerak dari 0 – 5).

Peramalan lalu-lintas dilakukan dengan studi tersendiri, bukan hanya didasarkan rumus empirik. Tingkat kehandalan jauh lebih baik dibandingkan bila dilakukan secara empiris, linear, data sekunder.

Perkiraan tekanan gandar yang diperoleh secara primer dari WIM survey, tingkat kehandalannya jauh lebih baik dibanding menggunakan data sekunder.

Dalam pelaksanaan konstruksi, spesifikasi sudah membatasi tingkat /syarat agar perkerasan sesuai (atau lebih) dari apa yang diminta desain. Bahkan desain merupakan syarat minimum dalam spesifikasi.

Mengkaji keempat faktor diatas, penetapan besaran dalam desain sebetulnya sudah menekan sekecil mungkin penyimpangan yang akan terjadi. Tetapi tidak ada satu jaminan-pun berapa besar dari keempat faktor tersebut menyimpang. Reliability (R) mengacu pada tabel 1.2 , Standard normal deviate (Z_R),

Standard deviation (S_o) untuk *flexible pavement*:

$$S_o = 0,40 - 0,50$$

Tabel 2.8 Reliability (R) disarankan

Klasifikasi Jalan	Reability (%)
-------------------	---------------

	Urban	Rural
Bebas hambatan	85-99,9	80-99,9
Arteri	80-99	75-95
Kolektor	80-95	75-95
Lokal	50-85	50-80

(Sumber: AASHTO 1993)

Tabel 2.9 Standard Normal Deviaton (Z_R)

Reliabilitas R (%)	Standar deviasi normal Z_R
50	-0,000
60	-0,253
75	-0,674
80	-0,841
85	-1,037
90	-1,282
91	-1,340
92	-1,405
93	-1,476
94	-1,555
96	-1,751
97	-1,881
98	-2,054
99	-2,327

99,9	-3,090
99,99	-3,750

(Sumber: AASHTO 1993)

Standard deviation untuk *flexible pavement* : $S_o = 0,30 - 0,40$

Catatan: Untuk menggunakan besaran-besaran dalam standar AASHTO ini sebenarnya dibutuhkan suatu rekaman data, evaluasi desain / kenyataan beserta biaya konstruksi dan pemeliharaan dalam kurun waktu yang cukup. Dengan demikian besaran parameter yang dipakai tidak selalu menggunakan “angka tengah” sebagai kompromi besaran yang diterapkan

2.6.2 Penetapan konsep *Reliability* dan Standart Deviasi :

Berdasarkan uraian konsep penetapan reliability diatas Parameter *reliability* dapat ditentukan sebagai berikut :

- Berdasarkan parameter klasifikasi fungsi jalan
- Berdasarkan status lokasi jalan urban / rural
- Penetapan tingkat Reliability (R)
- Penetapan standart normal deviation (ZR)
- Penetapan standart deviasi (So)
- Kehandalan data lalu-lintas dan beban kendaraan

2.6.3. Serviceability

Serviceability merupakan tingkat tingkat pelayanan yang diberikan oleh pengguna jalan. Untuk serviceability ini parameter utama yang dipertimbangkan adalah nilai *present serviceability index* (PSI)

Terminal serviceability index (p_t) initial serviceability untuk flexible pavement: $p_o=4,2$

Tabel 2.10 Terminal Serviceability Index (p_t)

<i>Percent of people stating unacceptable</i>	p_t
12	3,0
55	2,5
85	2,0

(Sumber: AASHTO 1993)

2.6.4 Penetapan paramaeter *serviceability*:

- Intial serviceability : $p_o = 4,2$
- *Terminal serviceability index* jalur utama (major highways): $p_t = 2,5$
- *Terminal serviceability index* jalur lalu-lintas rendah: $p_t = 2,0$
- *Total loss serviceability*: $\Delta PSI = p_o - p_t$

2.7. Drainage Coefficient

2.7.1. Variabel Faktor Drainase

AASHTO memberi 2 variabel untuk menentukan nilai drainase :

- Variabel pertama : mutu drainase , dengan variasi excellent, good, fair, poor, very poor. Mutu ini ditentukan oleh beberapa lama air dapat dibebaskan dari pondasi perkerasan.
- Variabel kedua : persentasi struktur perkerasan dalam satu tahun terkena air sampai tingkat mendekati jenuh air (saturated), dengan variasi $< 1 \%$, $1-5 \%$, $5-25 \%$, $> 25 \%$.

Tabel 2.11 Quality of drainage.

Quality of drainage	Water removed within
Excellent	2 jam
Good	1 hari
Fair	1 minggu
Poor	1 bulan
Very poor	Air tak terbebaskan

(Sumber: AASHTO 1993 halaman II-22)

Tabel 2.12 Koefisien pengaliran

No	Kondisi permukaan tanah	Koefisien pengaliran (C)

1	Jalan beton dan jalan aspal	0,70-0,95
2	Bahu jalan: -Tanah berbutir halus - Tanah berbutir kasar - Batuan masif keras - Batuan masif lunak	0,40-0,66 0,10-0,20 0,70-0,85 0,60-0,75

(Sumber : Petunjuk desain drainase permukaan jalan No. 008/T/BNKT/1990, Binkot, Bina Marga, Dep. PU, 1990)

Tabel 2.13 Koefisien Pengaliran

Type daerah aliran		C
Jalan	Beraspal	0,70-0,95
	Beton	0,80-0,95
	Batu	0,70-0,85

(Sumber: Hidrologi, Imam Subarkah)

Tabel 2.14 : Waktu untuk me-drain lapis pondasi untuk 50 % saturation (hari)

Permeability K (ft/hari)	Porosity (N)	Slope (S)	H = 1		H = 2	
			L = 12	L = 24	L = 12	L = 24
0,1	0,015	0,01	10	36	6	20
		0,02	9	29	5	18
1	0,027	0,01	2	6	5	18
		0,02	2	5	1	3
10	0,048	0,01	0,3	1	0,2	0,6
		0,02	0,3	1	0,2	0,6
100	0,08	0,01	0,05	0,2	0,03	0,1
		0,02	0,05	0,2	0,03	0,1

2.7.2 Penetapan Variabel Prosen Perkerasan Terkena Air

Penetapan variabel kedua yaitu presentasi struktur perkerasan dalam satu tahun terkena air sampai tingkat saturated, relative sulit, belum ada data rekaman perbandingan dari jalan / jalan tol lain, namun pendekatan-pendekatan, pengamatan dan perkiraan berikut ini, nilai dari faktor variabel kedua tersebut dapat didekati. Dan proses struktur perkerasan dalam 1 tahun terkena air dapat dilakukan pendekatan dengan asumsi sebagai berikut :

$$P_{heff} = \frac{T_{jam}}{24} \times \frac{T_{hari}}{365} \times W_L \times 100 \quad (2.5)$$

Dimana :

P_{heff} = Prosen hari effective hujan dalam setahun yang akan berpengaruh terkenanya perkerasan (dalam %).

T_{jam} = Rata-rata hujan per hari (jam).

T_{hari} = Rata-rata jumlah hari per hujan per tahun (hari)

W_L = Faktor air hujan yang akan masuk ke pondasi jalan (%).

Tabel 2.15 *drainage coefficient* (Cd)

<i>Percent of time pavement structure is exposed to moisture levels approaching saturation</i>				
<i>Quality of drainage</i>	<1%	1-5%	5-25%	>25%
<i>Excellent</i>	1.40 – 1.35	1.35 – 1.30	1.30 – 1.20	1,20
<i>Good</i>	1.35 – 1.25	1.25 – 1.15	1,10-1,00	1,00
<i>Fair</i>	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.00 – 0.80	0,80
<i>Foor</i>	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0,60
<i>Very poor</i>	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0,40

(Sumber: AASHTO 1993 halaman 26)

Penetapan parameter drainage coefficient :

- a. Berdasarkan waktu mematus :0,2 hari
- b. Berdasarkan kualitas drainase

c. Kondisi *Time pavement structure is exposed to moisture levels approaching saturation* dalam setahun :< 1%

Maka desain parameter drainage coefficient diambil : $m_i = 1,30$

Tabel 2.16. Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Koefisien Kekuatan Relatif			Kekuatan Bahan			Jenis Bahan
a1	a2	a3	MS(Kg)	Kt(kg/cm)	CBR(%)	
0,40	-	-	744	-	-	Laston
0,35	-	-	590	-	-	
0,35	-	-	454	-	-	
0,30	-	-	350	-	-	
0,35	-	-	744	-	-	Lasbutag
0,31	-	-	590	-	-	
0,28	-	-	454	-	-	
0,26	-	-	350	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	HRA
0,26	-	-	340	-	-	Aspal Macadam
0,25	-	-	-	-	-	Lapen(mekanis)
0,20	-	-	-	-	-	Lapen(manual)
-	0,28	-	590	-	-	Laston Atas
-	0,26	-	454	-	-	
-	0,24	-	340	-	-	
-	0,23	-	-	-	-	Lapen(mekanis)
-	0,19	-	-	-	-	Lapen(manual)
-	0,15	-	-	22	-	Stab Tanah dengan Semen
-	0,13	-	-	18	-	
-	0,15	-	-	22	-	
-	0,13	-	-	18	-	Stab Tanah dengan Kapur

-	0,14	-	-	-	100	Batu Pecah(Kelas A)
-	0,13	-	340	-	80	Batu Pecah(Kelas C)
-	0,12	-	340	-	60	Batu Pecah(Kelas B)
-	-	0,13	-	-	70	Sirtu/Pitrun(Kelas A)
-	-	0,12	-	-	50	Sirtu/Pitrun(Kelas B)
-	-	0,11	-	-	30	Sirtu/Pitrun(Kelas A)
-	-	0,10	-	-	20	Tanah Lempung Kepasiran

Sumber :Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan dengan Analisa Komponen, Penerbit Departemen Pekerjaan Umum.

2.7.3 Struktural Number

$$SN = \sum a_i \times D_i = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2 \cdot m_2 + a_3 \cdot D_3 \cdot m_3 \quad (2.6)$$

SN = Struktural Number

a_1 = Layer coefficient

D_1 = Tebal masing masing lapisan perkerasan

m_2, m_3 = Drainage coefficient lapisan base dan subbase

- Structure number 1

$$D_1 = \frac{SN_1}{a_1}$$

- Structure Number 2

$$D_2 = \frac{SN_2 - SN_1}{a_2 m_2}$$

- Structure number 3

$$SN_3 = SN - SN_1 - SN_2$$

$$D_3 = \frac{SN_3}{a_3 m_3}$$

$$D_1 \geq \frac{SN_1}{a_1}$$

$$SN_1 = a_1 \cdot D_1 \geq SN_1$$

$$D_2 \geq \frac{SN_2 - SN_1}{a_2 \cdot m_2}$$

$$SN_1 + SN_2 \geq SN_2$$

$$D_3 \geq \frac{SN_3 - (SN_1 + SN_2)}{a_3 \cdot m_3}$$

2.8 Tebal Minimum Lapis Perkerasan

Tebal minimum masing-masing lapis perkerasan mengacu pada Tabel 4.3.

(diambil dari AASHTO 1993 halaman 11- 35)

Tabel 2.17: Tebal minimum.

Traffic, ESAL	Asphalt Concrete	Aggregate Base
< 50.000	1,0 inch	4,0 inch
50.001 – 150.000	2,0 inch	4,0 inch
150.001 - 500.000	2,5 inch	4,0 inch
500.001 – 2.000.000	3,0 inch	6,0 inch
2.000.001 – 7.000.000	3,5 inch	6,0 inch
>7.000.000	4,0 inch	6,0 inch

2.8.1 Persamaan Dasar Perkerasan Lentur

$$\log_{10} W_{18} = Z_R S_0 + 9,36 \log_{10}(SN + 1) - 0,2 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5^{\frac{1094}{(SN+1)^{5,19}}} \right]}{0,4 + \frac{1094}{(SN+1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log_{10} M_R - 8,07$$

(2.7)

Dimana :

W_{18} = Jumlah beban ekuivalen (ESAL).

Z_R = Standar deviasi normal.

S_0 = Standar gabungan kesalahan lalu-lintas dan perkiraan performance.

Δ PSI = Perbedaan antara desain awal kemampu-layanan untuk P_o dan desain terminal serviceability index.

M_R = Resilient modulus tanah dasar (psi).

SN = Structural Number

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum

Kasus obyek studi untuk penulisan tugas akhir ini adalah efaluasi perencanaan jalan yang berada di jalan Sisingamangaraja - Medan Provinsi Sumatera Utara. Penelitian ini menitik beratkan pada desain teknis pekerasan jalan dengan menggunakan Metode AASHTO 1993 .Dalam penelitian ini dilakukan analisa secara bertahap yaitu terdiri dari :

1. Persiapan (pengumpulan referensi)
2. Pengumpulan data
3. Analisa data
4. Perhitungan dan desain tebal perkerasan
5. Pengamatan desain struktur penunjang pekerasan
6. Evaluasi dan,
7. Pembuatan Tugas Akhir

3.2 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Pada suatu desain teknis pekerasan jalan perlu dilakukan proses analisa informasi data-data mengenai obyek yang akan di rencanakan agar memudahkan dalam penulisan Tugas Akhir ini, maka disajikan langkah pengerjaan sebagai berikut:

3.2.1. Tahap persiapan

Tahap persiapan adalah rangkaian kegiatan sebelum pengumpulan dan pengolahan data di mulai dalam tahap ini dilakukan hal-hal penting dengan tujuan untuk mengefektifkan pengerjaan tugas akhir. Tahap persiapan meliputi kegiatan sebagai berikut:

1. Studi pustaka terhadap materi desain untuk menentukan garis besar proses perencanaan.
2. Menentukan kebutuhan data.
3. Mendata instansi dan institusi yang perlu dijadikan nara sumber data.

4. Survei lokasi untuk mendapatkan gambaran tentang lokasi studi.
5. Pembuatan proposal Tugas Akhir

3.2.2. Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penyusunan tugas akhir secara keseluruhan didapat dari proyek pembangunan jalan Sisingamangaraja–Medan sebagai data skunder. Data skunder merupakan data yang diperoleh melalui pengumpulan data yang sudah ada hasil penelitian atau survey konsultan. Adapun data yang dikumpulkan meliputi sebagai berikut:

- a. Data LHR
- b. Data CBR dari hasil uji tes lapangan
- c. Data geometrik jalan raya

3.2.3. Analisa Data

Semua data yang telah dihitung dibuat ke suatu tabel dan grafik. Untuk mengetahui pengaruh penyimpangan mutu perkerasan terhadap persentase umur perkerasan/masalayan jalan setiap grafik dianalisis, dibahas, dan disimpulkan.

3.3. Perhitungan Struktur Perkerasan Jalan

Setelah dilakukan analisa terhadap data yang ada selanjutnya dilakukan perhitungan tebal perkerasan tebal berkerasan jalan dengan menggunakan metode AASHTO 1993. Perkerasan yang direncanakan dalam tugas akhir ini adalah perkerasan lentur (*FLEKSIBLE PAVEMENT*)

3.4. Desain Tebal Perkerasan

Data hasil perhitungan perkerasan lentur dengan Metode AASHTO 1993 yang di peroleh kemudian dimodelkan dalam bentuk gambar lapisan perkerasan hasil perhitungan dan desain ini menjadi bahan evaluasi yang kan dibandingkan dengan kondisi lapis perkerasan lentur di lokasi penelitian .

3.5. Diagram Alir Penelitian

Dalam penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini perlu direncanakan diagram alir untuk memudahkan pelaksanaannya. Berdasarkan prosedur yang telah disajikan di atas, maka didapat diagram alir penelitian seperti gambar dibawah ini :

Gambar 3.1. bagan aliran desain perkerasan luntur metode AASHTO

