

**ANALISA PERHITUNGAN TEBAL LAPISAN
PERKERASAN HOTMIX PADA PEMBANGUNAN
JALAN PLTU SARULLA STA 4+ 698 s/d 7+900
(STUDI KASUS)**

SKRIPSI

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar sajana teknik pada Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Medan Area

Disusun oleh :

GINDA HIDAYAT
NPM : 12 811 0039



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

2016

Document Accepted 14/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
- Access From (repository.uma.ac.id)14/12/23

ANALISA PERHITUNGAN TEBAL LAPISAN PERKERASAN
HOTMIX PADA PEMBANGUNAN JALAN PLTU SARULLA
STA 4+ 698 s/d 7+900 DI TARUTUNG
(STUDI KASUS)

SKRIPSI

Oleh :


GINDA HIDAYAT


NPM : 12.811.0039

Disetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II


(Ir. Kamaluddin Lubis, MT.)



(Ir. Nurmaidah, MT.)

Mengetahui :

Dekan

Ka. Program Studi


(Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng. M.Sc.)


(Ir. Kamaluddin Lubis, MT.)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 14/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
- Access From (repository.uma.ac.id)14/12/23

LEMBAR PENYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



Medan, 07 November 2015



Ginda Hidayat

12.811.0039

ABSTRAK

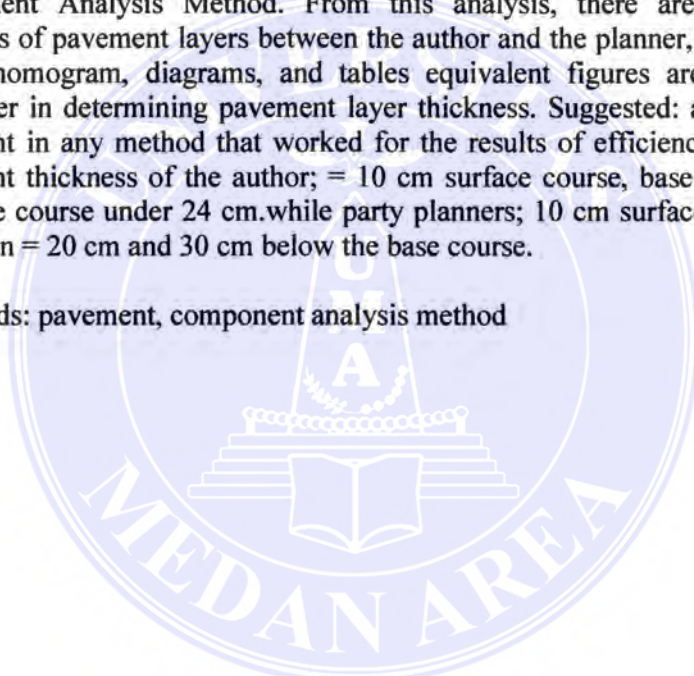
Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang memegang peranan yang sangat penting dalam sektor perhubungan dan menunjang laju pertumbuhan ekonomi. Pada perencanaan konstruksi tebal perkerasan dapat ditentukan dengan analisa perhitungan sehingga jalan yang direncanakan dapat memberikan pelayanan semaksimal mungkin kepada lalu lintas sesuai dengan fungsi dan umur rencananya. Sejalan dengan hal tersebut diatas, Pembangunan jalan akses tersebut nantinya akan menghubungkan alur transportasi dari lintas sumatera menuju lokasi operasional pembangkit listrik tenaga uap. Topik bahasan skripsi ini dititik beratkan pada perencanaan perhitungan tebal lapis perkerasan dengan metode analisa komponen. Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk mengetahui tebal lapis perkerasan jalan baru yang disesuaikan dengan kapasitas volume kendaraan yang akan dilalui pada lokasi tersebut. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara : Observasi (pengamatan), mengadakan konsultasi dengan narasumber, dan mencari data ke lokasi proyek. Dari hasil pengamatan diperoleh. Metode yang digunakan dalam perhitungan tebal lapis perkerasan jalan baru adalah menggunakan Metode Analisis Komponen. Dari hasil analisa tersebut, terdapat perbedaan tebal lapisan perkerasan antara penulis dan perencana, penarikan nomogram, diagram, dan table angka ekivalen merupakan parameter pembeda dalam menentukan tebal lapisan perkerasan. Disarankan: ketelitian sangatlah penting dalam setiap metode yang dikerjakan untuk hasil yang efisiensi. Adapun nilai tebal perkerasan dari penulis; lapis permukaan= 10 cm, lapis pondasi atas = 15 cm, lapis pondasi bawah 24 cm. sedangkan pihak perencana; lapis permukaan 10 cm dan lapis pondasi atas = 20 cm dan lapis pondasi bawah 30 cm.

Kata kunci: lapis perkerasan, metode analisa komponen.

ABSTRACT

Roads are the land transportation infrastructure that plays a very important in the transport sector and support economic growth. In planning the construction of pavement thickness can be determined by analysis calculations so that the road is planned to provide services as closely as possible to the traffic in accordance with the function and life of the plan In line with the above, the construction of access roads that will connect the flow of transportation of cross Sumatra to the location of plant operation steam power. Topic of this thesis put emphasis on the planning of pavement layer thickness calculation method component analysis. The purpose of this thesis is to find a new road pavement layer thickness adjusted volume capacity vehicles that will pass on that location. Value collection techniques done by: Observation (observation), held consultations with the speakers, and find the value to the project site. From observations obtained. The method used in the calculation of the new road pavement layer thickness is using Component Analysis Method. From this analysis, there are differences in thickness of pavement layers between the author and the planner, the with drawal of the nomogram, diagrams, and tables equivalent figures are differentiating parameter in determining pavement layer thickness. Suggested: accuracy is very important in any method that worked for the results of efficiency. The value of pavement thickness of the author; = 10 cm surface course, base course on = 15 cm, base course under 24 cm.while party planners; 10 cm surface layer and base course on = 20 cm and 30 cm below the base course.

Keywords: pavement, component analysis method



DAFTAR ISI

	hal
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Maksud dan Tujuan	3
1.3. Perumusan Masalah	3
1.4. Pembatasan Masalah.....	3
1.5. Kerangka Berpikir	4
BAB II TINJAUAN PROYEK	5
2.1. Umum	5
2.2. Konstruksi Perkerasan Jalan	6
2.3. Klasifikasi Jalan.....	10
2.4. Susunan Perkerasan jalan	12
2.5. Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Baru	19
2.6. Metode Analisa Komponen	24

BAB III METODE PENELITIAN.....	42
3.1. Deksripsi Lokasi	42
3.2. Data Umum.....	43
3.3. Data Teknis.....	43
3.4. Metodologi Pembahasan dan Pengumpulan Data.	44
BAB IV ANALISA PERHITUNGAN	45
4.1. Data Teknis Lapangan	45
4.2. Penentuan Besaran Rencana.....	45
4.3. Penyelesaian Perhitungan	52
BAB V PENUTUP.....	54
5.1. Kesimpulan.....	54
5.2. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang memegang peranan yang sangat penting dalam sektor perhubungan dan menunjang laju pertumbuhan ekonomi rakyat. Pada perencanaan konstruksi jalan raya, tebal perkerasan harus ditentukan sebaik mungkin sehingga jalan yang direncanakan dapat memberikan pelayanan semaksimal mungkin kepada lalu lintas sesuai dengan fungsi dan umur rencananya. Sejalan dengan hal tersebut diatas, Pembangunan jalan akses tersebut nantinya akan menghubungkan alur transportasi dari lintas sumatera menuju lokasi operasional.

Konstruksi perkerasan jalan berkembang pesat pada saat ini seiring maraknya pembangunan infrastruktur di Indonesia. Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan pengikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Agregat yang dipakai adalah batu pecah atau batu belah atau batu kali ataupun bahan lainnya. Bahan ikat yang dipakai adalah aspal, semen ataupun tanah liat.

Selama ini, di Indonesia, penyediaan energi listrik mayoritas dipenuhi dengan memanfaatkan sumber energi tak terbarukan (unrenewable) seperti bahan bakar minyak, gas alam dan batu bara. Sedangkan pemanfaatan sumber energi terbarukan (renewable) yang dapat dimanfaatkan antara lain matahari, air, angin, panas bumi, biomassa, dan biogas masih sangat minim, Oleh sebab itu pemerintah

mencanangkan proyek pembangkit listrik tenaga uap beserta infrastrukturnya, mengingat salah satu potensi tersebut ada di daerah Sarulla.

Efektivitas dan efisiensi dana yang ditanamkan dalam bentuk perkerasan lentur, antara lain tergantung pada ketepatan campuran perkerasan yang digunakan sesuai dengan kondisi tropis Indonesia. Ada dua jenis kerusakan dominan yang dialami perkerasan lentur pada iklim tropis, yaitu retak-retak dan kelelahan plastis. Untuk itu dalam hal pemilihan dan perencanaan campuran perkerasan, harus mendapat perhatian agar perkerasan lentur yang telah dilaksanakan dapat digunakan atau melayani beban lalu lintas sesuai umur rencana.

Salah satu jenis perkerasan lentur (flexible pavement) adalah lapis permukaan (surface course) yang memiliki beberapa jenis lapis, baik yang bersifat struktural maupun non struktural. Pada lapis struktural berfungsi sebagai lapisan yang mendukung dan menyebarkan beban kendaraan yang diterima oleh perkerasan, baik beban vertikal maupun beban horizontal atau gaya rem. Harus memenuhi persyaratan diantaranya kuat (mampu memikul beban tanpa terjadi berbagai kerusakan).

Berdasarkan alasan tersebut yang mendorong penulis memilih judul skripsi "analisa perhitungan tebal lapis perkerasan hotmix pada pembangunan jalan PLTU Sarulla pada sta 4+698s/d 7+900 di Tarutung" sebagai studi kasus.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan skripsi ini adalah untuk menganalisa parameter – parameter yang digunakan untuk perencanaan tebal lapisan perkerasan jalan baru.

Sedangkan tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memperoleh tebal lapisan perkerasan dan membandingkan antara perhitungan perencana dan penulis dengan menggunakan metode analisa komponen.

1.3. Perumusan Masalah

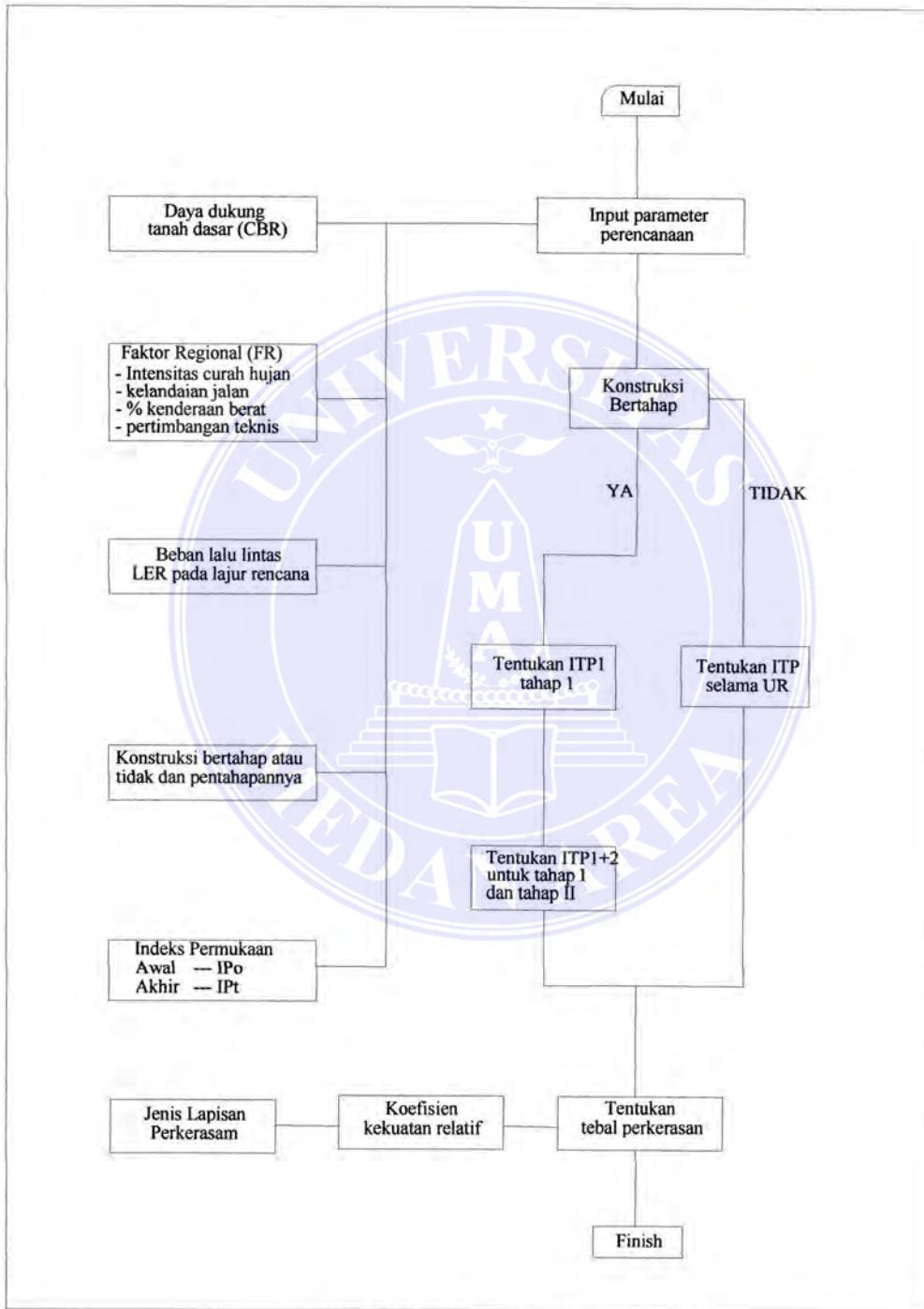
Sesuai dengan judul yang diambil oleh penyusun yaitu : "Analisa perhitungan tebal lapisan perkerasan hotmix pada pembangunan jalan pltu sarulla sta 4+ 698 s/d 7+900 di tarutung (studi kasus)" maka rumusan masalah yang diambil meliputi :

Bagaimana analisa perhitungan tebal lapisan perkerasan hotmix pada proyek jalan baru?

1.4. Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada analisa ini adalah perhitungan tebal perkerasan penulis menggunakan metode komponen.

1.5. Kerangka Berfikir



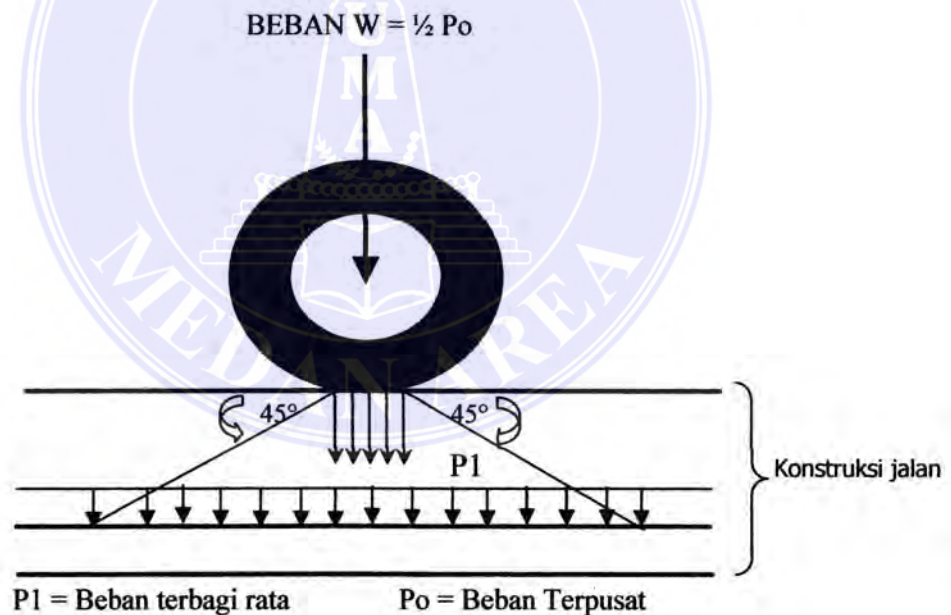
Gambar. 1.1. Bagan alur perhitungan

BAB II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

2.1 Umum

Konstruksi perkerasan terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan di atas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi sebagai penerima beban lalu-lintas dan menyebarkannya ke lapisan bawahnya. Pada Gambar 3.1 dapat dilihat bahwa beban kendaraan dilimpahkan ke perkerasan jalan melalui bidang kontak roda berupa beban terpusat P_o . Beban tersebut diterima oleh lapisan perkerasan dan disebar ke tanah dasar menjadi P_1 yang lebih kecil dari daya dukung tanah dasar.



Gambar 2.1 Penyebaran beban roda melalui lapisan perkerasan jalan

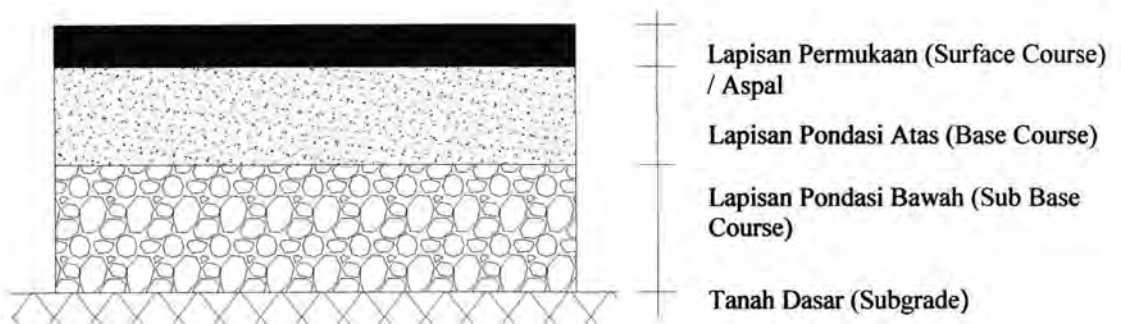
Sumber : Silvia Sukirman dalam Perkerasan Lentur Jalan Raya, 1999

Untuk lebih menyederhanakan masalah, distribusi beban berbentuk piramida dapat diasumsikan mempunyai sudut bidang horizontal. Dalam kenyataannya, distribusi itu terjadi sedikit lebih besar dari bagian atas lapisan perkerasan tersebut. Beban lalu lintas yang bekerja di atas konstruksi perkerasan jalan berupa gaya Vertikal dari muatan kendaraan. Karena sifat penyebaran gaya, maka muatan yang diterima oleh masing-masing lapisan berbeda dan semakin kebawah gaya yang diterima semakin kecil. (*Silvia Sukirman dalam Perkerasan Lentur Jalan Raya 1999*)

2.2 Jenis Konstruksi Perkerasan Jalan

Berdasarkan bahan pengikatnya, konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan:

- a. Perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu-lintas ketanah dasar sehingga kekuatan perkerasan diperoleh dari lapisan-lapisan tebal pondasi bawah, pondasi atas dan lapisan permukaan. Material utama pada struktur perkerasan lentur adalah tanah (*soil*), agregat, aspal, dan material pengisi (*filler*) seperti kapur, lempung, atau abu terbang (*fly ash*).



Gambar 2.2. Konstruksi perkerasan lentur

Sumber: Modul Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia (HPJI), 2010)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 14/12/23

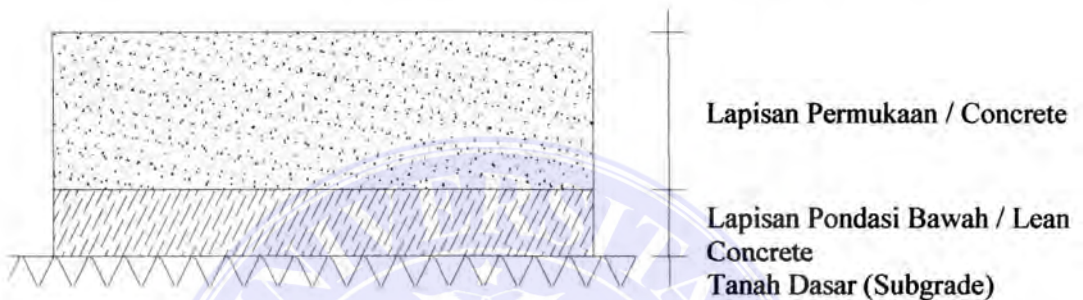
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)14/12/23

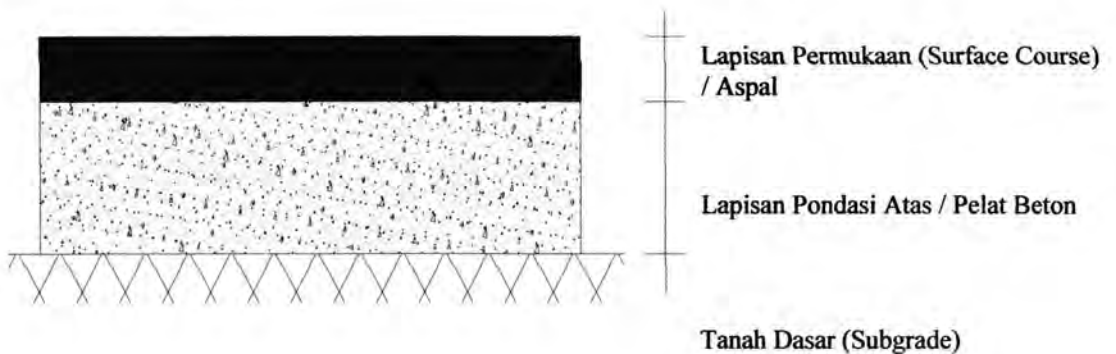
- b. Konstruksi perkerasan kaku (*Rigid Pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan semen dan air sebagai bahan pengikat. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu-lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton dan didistribusikan terhadap bidang area tanah (subgrade yang cukup Luas).



Gambar 2.3. Konstruksi perkerasan kaku

Sumber: Modul Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia (HPJI), 2010

- c. Konstruksi perkerasan komposit (*Gabungan Flexible Pavement dgn Rigid Pavement*) yaitu perkerasan yang menggunakan semen dan aspal sebagai bahan pengikat. Pelat beton pondasi bawah. Kemudian pelat dilapisi dengan aspal sebagai lapisan permukaan. diletakkan di atas tanah dasar (*Subgrade*) dengan atau tanpa lapis

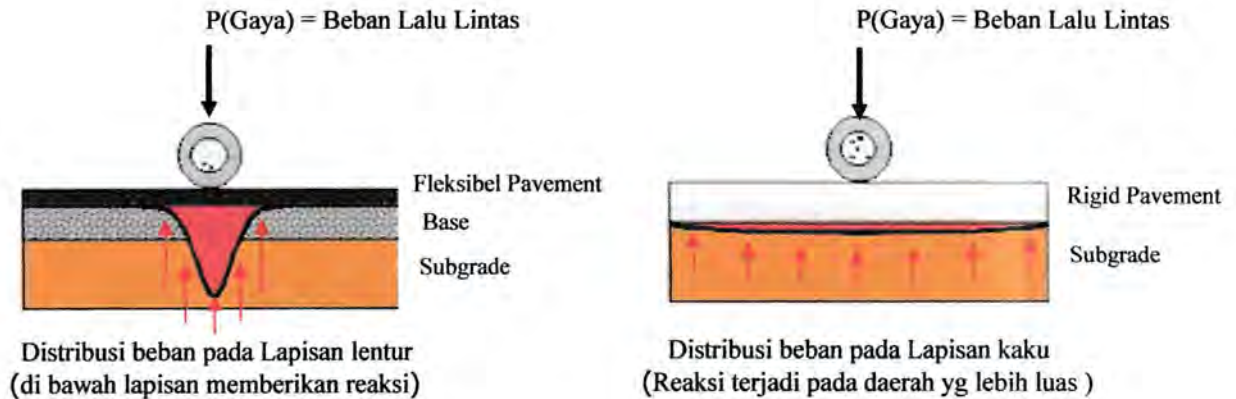


Gambar 2.4. Konstruksi perkerasan komposit

Sumber: Modul Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia (HPJI), 2010

Tabel 2.1 Perbedaan Antara Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku

No	Perbedaan	Perkerasan Lentur	Perkerasan Kaku
1	Bahan pengikat	Aspal	Semen + Air
2	Repitisi beban	Jika ada beban roda, pada permukaan perkerasan akan terjadi lendutan dan bila beban hilang akan kembali ke bentuk semula.	Jika ada beban roda, permukaan akan tetap kaku tetapi lama kelamaan akan timbul retak-retak pada permukaan.
3	Penurunan tanah dasar	Jalan akan bergelombang mengikuti tanah dasar.	Bersifat sebagai balok diatas perletakan.
4	Kekuatan konstruksi	Pada perkerasan lentur kekuatan konstruksi ditentukan oleh tebal setiap lapisan dan daya dukung tanah dasar	Pada perkerasan kaku lebih ditentukan oleh kekuatan pelat beton sendiri (tanah dasar tidak begitu menentukan).
5	Indeks Pelayanan	Indeks Pelayanan terbaik hanya pada saat selesai pelaksanaan konstruksi, setelah itu berkurang seiring dgn waktu dan frekwensi lalu lintas.	Indeks pelayanan tetap baik hampir selama umur rencana terutama jika dikerjakan dan dipelihara dengan baik
6	Perubahan Temperatur	Modulus kekuatan berubah, timbul tegangan dalam yang kecil.	Modulus kekuatan tidak berubah, timbul tegangan dalam yang besar.
7	Umur Rencana	Umur rencana relative pendek 5 – 10 tahun.	Umur rencana dapat mencapai 20 tahun.
8	Biaya Pemeliharaan	Biaya pemeliharaan yang dikeluarkan, mencapai lebih kurang dua kali lebih besar dari pada perkerasan kaku.	Biaya pemeliharaan relatif tidak ada.
9	Ketahanan kondisi drainase	Sulit untuk bertahan terhadap kondisi drainase yang buruk.	Dapat lebih bertahan terhadap kondisi drainase yang lebih buruk.



Sumber: *Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen, Google*

Gambar 2.5. Penyebaran Gaya pada Perkerasan Lentur (Flexible Pavement) dan Perkerasan kaku (Rigid Pavement)

Penjelasan :

- Untuk *perkerasan lentur*, dapat dibayangkan sebagai lembaran karet tebal “t” yang dihamparkan di atas Subgrade. Tekanan akibat beban yang diterima lapisan tersebut diteruskan ke Subgrade. Besarnya tekanan yang diterima subgrade tergantung kekakuan karet. Makin lentur karetnya, luas penyebaran tekanan semakin kecil, sehingga semakin besar tekanan yang harus dipikul oleh Subgrade dengan kekakuannya (kekuatannya) sendiri mendukung beban (lalu lintas) yang diterimanya bahwa perkerasan lentur dibayangkan seperti lembaran karet, sebenarnya dia juga punya kekakuan yang mampu mendukung beban meskipun tidak sekuat lembaran baja.
- Untuk *perkerasan kaku*, dapat dibayangkan sebagai plat baja tebal “t” yang diletakkan diatas lapisan Subgrade. Karena kakunya baja tersebut, luas penyebaran tekanan menjadi lebih besar, sehingga tekanan yang dipikul oleh Subgrade menjadi lebih kecil. (*Modul Himpunan Pengembangan Jalan*

2.3 Klasifikasi Jalan

Untuk memudahkan dalam hal pengaturan, pengawasan serta tanggung-jawab terhadap penyelenggaraan/pengoperasian dan pemeliharaan jalan maka jalan-jalan di Indonesia dibuat klasifikasi. Pengklassifikasian dibuat empat kelompok dan untuk lebih jelasnya pembagian kelas jalan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.2 Jalan tipe I

Sistem	Fungsi	Kelas Perencanaan	Kecepatan Rencana km/jam
Primer	Arteri	1	100,80
	Kolektor	2	80,60
Sekunder	Arteri	2	80,60

Tabel 2.3 Jalan Tipe II

Sistem	Fungsi	DTV (SMP)	Kelas Perencanaan	Kecepatan Rencana Km/Jam
Primer	Arteri	-	1	60
	Kolektor	> 10000	1	60
		< 10000	2	60,40
Sekunder	Arteri	> 20000	1	60
		< 20000	2	60,40
Sekunder	Kolektor	> 6000	2	60,40
		< 6000	3	40,20
	Lokal	> 500	3	40,20

Sumber : SNI-1732-1989

Menurut undang undang lalu-lintas baru kelas jalan didasarkan pada volume dan sifat-sifat lalu-lintas sesuai dengan perencanaan geometrik No 13 tahun 1970.

Berdasarkan hal tersebut kelas jalan dapat diklassifikasikan sebagai berikut :

Tabel 2.4 Klassifikasi jalan menurut LHR

Fungsi	Kelas	LHR (SMP)
Utama	I	>20000
	II A	6000-20000
Sekunder	II B	1500-8000
	II C	< 2000
Penghubung	III	-

Sumber : SNI-1732-1989

Klasifikasi menurut kelas jalan (PP No. 43 Tahun, 1993) yaitu klasifikasi kelas jalan menurut kemampuan jalan untuk menerima beban dinyatakan dalam muatan sumbu terberat (MST) dalam satuan ton.

Tabel 2.5 Klasifikasi jalan menurut MST

Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat (MST)
Arteri	I	> 10 T
	IIA	10 T
	IIIA	8 T
Kolektor	IIIA	8 T
	IIIB	-

2.4 Susunan Perkerasan Jalan

Bagian perkerasan jalan adalah lapis-lapis material yang dipilih dan dikerjakan menurut persyaratan tertentu sesuai dengan macamnya dan berfungsi untuk menyebarkan beban roda kendaraan sedemikian rupa sehingga dapat ditahan oleh tanah dasar dalam batas-batas daya dukungnya. Umumnya bagian perkerasan terdiri dari Tanah dasar (Subgrade), Lapis pondasi bawah (Subbase course), Lapis pondasi atas (Base course), Lapis permukaan (Surface course)

2.4.1 Tanah Dasar

Tanah Dasar adalah permukaan tanah asli, permukaan galian atau permukaan tanah timbunan yang merupakan dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan lainnya. Perkerasan jalan diletakkan diatas tanah dasar, dengan demikian secara keseluruhan mutu dan daya tahan konstruksi perkerasan tak lepas dari sifat tanah dasar. Tanah dasar yang baik untuk konstruksi perkerasan jalan adalah tanah dasar yang berasal dari lokasi itu sendiri atau didekatnya, yang telah dipadatkan sampai tingkat kepadatan tertentu sehingga mempunyai daya dukung yang baik serta berkemampuan mempertahankan perubahan volume selama masa pelayanan walaupun terdapat perbedaan kondisi lingkungan dan jenis tanah setempat. Sifat masing-masing jenis tanah tergantung dari tekstur, kepadatan, kadar air, kondisi lingkungan, dan lain sebagainya.

Kekuatan dan keawetan dari konstruksi perkerasan jalan sangat bergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar. Dapat dimaklumi bahwa penentuan daya dukung tanah dasar permukaan berdasarkan evaluasi pengujian

UNIVERSITAS MEDAN AREA dapat mencakup segala detail sifat-sifat dan daya dukung

tanah dasar tempat demi tempat tertentu sepanjang suatu bagian jalan. Koreksi-koreksi semacam itu akan diberikan pada gambar rencana atau telah tersebut dalam spesifikasi pelaksanaan.

Umumnya persoalan yang menyangkut tanah dasar adalah sebagai Perubahan bentuk tetap (deformasi permanen) dari jenis tanah tertentu juga Sifat mengembang dari jenis tanah tertentu akibat perubahan kadar air, apabila daya dukung tanah yang tidak merata dan sukar ditentukan secara pasti pada daerah dengan jenis tanah yang sangat berbeda sifat dan kedudukannya. Lendutan (defleksi) dan pengembangan yang besar selama dan sesudah pembebanan lalu lintas dari jenis tanah tertentu. Tambahan pemadatan akibat pembebanan lalu lintas dan penurunan yang diakibatkannya yaitu pada tanah berbutir kasar (*granular soils*) yang tidak dipadatkan secara baik pada saat pelaksanaannya.

Kepadatan kering maksimum (γ_d) yang ditentukan dari hasil test dan tebal kepadatan tanah dasar tersebut minimum 11 - 15 cm. (*Modul Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia (HPJI)*).

Lapisan bawahnya minimum 15 cm dipadatkan sampai 90% kepadatan kering maksimum. Tanah dasar dari tanah asli, galian dipadatkan minimum 100% dari kepadatan kering maksimum sampai dengan kedalaman 30 cm dibawah permukaan tanah dasar. Pekerjaan ini dikontrol dengan pengendalian mutu di lapangan berupa pengujian sand cone atau dengan secara visual (*propolink*) (*Modul Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia (HPJI)*).

Tanah-tanah dasar berkohesi yaitu untuk tanah-tanah dasar berkohesi dan

lembas tidak lebih kurang dari 25 tebal minimum 15 cm bagian atas, harus

dipadatkan supaya mencapai 95% dari kepadatan maksimum. Untuk tanah dasar dan tanah asli galian dianjurkan memadatkannya hingga mencapai 100% kepadatan kering maksimum. Selama pemadatan hendaknya dijaga agar kadar air tidak berbeda lebih dari 20% dari kadar air optimum. Mengusahakan daya dukung tanah dasar yang merata. Apabila terjadi perbedaan daya dukung yang menyolok antara tanah dasar yang berdekatan (misalnya perubahan dari tanah lempung kepasiran/tanah lempung kelanauan ke tanah lempung yang plastis atau juga perubahan dari galian ke urugan), maka harus diusahakan perubahan tebal lapisan perkerasan berjalan secara miring dan rata. Dianjurkan untuk mengadakan jarak transisi 10 meter dihitung dari perbatasan perubahan daya dukung tanah ke arah daya dukung tanah dasar yang lebih baik. Perbaiki tanah dasar untuk keperluan mendukung beban roda alat-alat besar.

Dalam hal dimana kasus daya dukung tanah dasar tidak mendukung untuk lewatnya alat-alat besar, harus diadakan cara-cara yang tepat sesuai dengan keadaan setempat agar beban roda alat-alat besar dapat ditahan oleh tanah dasar. Perbaikan tanah dasar ini dapat berupa tambahan lapis pondasi bawah diluar dari yang diperhitungkan untuk tebal perkerasan yang diperlukan. Daya dukung tanah dasar dapat diperkirakan dengan mempergunakan hasil pemeriksaan CBR.

2.4.2 Lapisan Pondasi Bawah (*Sub Base Course*)

Lapis pondasi bawah adalah lapis perkerasan yang terletak antara lapis pondasi atas dan tanah dasar. Lapis pondasi bawah berfungsi sebagai bagian dari konstruksi perkerasan untuk menyebarkan beban roda ketanah dasar. Lapisan ini harus cukup kuat, mempunyai CBR 20 % dan Plastisitas Indeks ≤ 10 %. Efisiensi penggunaan material. Material pondasi bawah relatif murah dibandingkan dengan lapisan perkerasan di atasnya. Mengurangi tebal lapisan di atasnya yang lebih mahal. Lapis peresapan agar air tanah tidak berkumpul di pondasi. Lapisan pertama agar pekerjaan dapat lancar. Lapisan untuk mencegah partikel-partikel tanah halus dari tanah dasar ke permukaan lapis pondasi atas.

Jenis lapis pondasi bawah yang umum digunakan di Indonesia yaitu Agregat bergradasi baik dan dibedakan atas Sirtu/pitrun kelas A, Sirtu/pitrun kelas B dan Sirtu/pitrun kelas C. Sirtu kelas A bergradasi lebih kasar dari sirtu kelas B, dan sirtu kelas B lebih kasar dari sirtu kelas C.

Untuk Stabilisasi terdapat beberapa metode seperti agregat dengan semen (Cement Treated Subbase), Stabilisasi agregat dengan kapur (Lime Treated Subbase), Stabilisasi tanah dengan semen (Soil Cement Subbase) dan Stabilisasi tanah dengan kapur (Soil Lime Stabilization)

2.4.3 Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*)

Lapisan perkerasan yang terletak di antara lapis pondasi bawah (atau dengan tanah dasar bila tidak menggunakan lapis pondasi bawah) dan lapis permukaan dinamakan lapis pondasi atas (*base course*).

Fungsi lapisan pondasi atas ini antara lain sebagai bagian perkerasan yang menahan beban roda dan menyebarkan beban ke lapisan bawahnya. Lapisan peresapan untuk lapisan pondasi bawah dan sebagai bantalan terhadap lapisan permukaan.

Material yang digunakan untuk lapis pondasi atas adalah material yang cukup kuat. Untuk lapis pondasi atas tanpa bahan pengikat umumnya menggunakan material dengan CBR > 50 % dan plastisitas indeks < 4 %. Bahan-bahan alam seperti batu pecah, kerikil pecah, stabilisasi tanah dengan semen dan kapur dapat digunakan sebagai lapis pondasi atas. Jenis lapis pondasi atas yang umum dipergunakan di Indonesia yaitu Agregat bergradasi baik yang dibedakan atas : batu pecah kelas A, batu pecah kelas B, batu pecah kelas C. Batu pecah kelas A bergradasi lebih baik dari batu pecah kelas B dan batu pecah kelas B lebih baik dari batu pecah kelas C. Kriteria dari masing-masing jenis lapisan diatas dapat diperoleh dari spesifikasi yang diberikan (*Spesifikasi Umum Departemen Bina Marga Republik Indonesia*)

2.4.4 Lapisan permukaan (Surface Course)

Lapis permukaan (surface course) adalah lapisan yang mengalami kontak dengan beban kendaraan, oleh karena kontak langsung dengan beban kendaraan maka lapisan ini mengalami tekanan, geser dan torsi sekaligus sehingga lapisan ini selain harus kuat juga harus stabil dan memiliki daya tahan cukup baik.

Lapisan ini berfungsi sebagai lapisan perkerasan penahan beban roda, lapisan ini harus mempunyai stabilitas yang tinggi untuk menahan beban roda

selain menahan beban roda, lapisan ini termasuk lapisan perkerasan kedap air, sehingga air hujan

yang jatuh di atasnya tidak meresap ke lapisan bawahnya dan melemahkan lapisan tersebut dan juga sebagai Lapis aus (*wearing course*), lapisan yang langsung menderita akibat gesekan rem sehingga mudah menjadi aus.



Guna dapat memenuhi fungsi tersebut diatas, pada umumnya lapisan permukaan dibuat dengan menggunakan bahan pengikat aspal sehingga menghasilkan lapisan yang kedap air dengan stabilitas yang tinggi dan daya tahan yang lama.

Jenis – jenis lapisan permukaan yang umum dipergunakan di Indonesia antara lain lapisan bersifat non struktural, berfungsi sebagai lapisan aus dan kedap air yaitu burtu (Laburan aspal satu lapis), merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal yang ditaburi dengan satu lapis agregat bergradasi seragam, dengan tebal maksimum 2 cm. Burda (Laburan aspal dua lapis), merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal ditaburi agregat yang ditaburi dua kali secara berturut-turut dengan tebal maksimum 3,5 cm. Latasir (Lapis tipis aspal pasir), merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal dan pasir alam bergradasi menerus dicampur, dihampar dan dipadatkan pada suhu tertentu dengan tebal padat 1-2 cm. Latasbun (lapis tipis asbuton murni), merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran asbuton dan bahan pelunak dengan perbandingan tertentu yang dicampur secara dingin dengan tebal padat maksimum 1 cm. Lataston (Lapis tipis aspal beton), dikenal dengan nama hot roller sheet (HRS), merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran antara agregat bergradasi timpang, mineral pengisi, dan aspal keras dengan perbandingan tertentu, yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas.

Tebal padat antara 2 – 3,5 cm. Lataston umumnya terdiri dari dua jenis yaitu :

lataston lapis pondasi (HRS-Base) dan lataston lapis permukaan (HRS-Wearing coarse).

Jenis lapisan permukaan tersebut diatas walaupun bersifat nonstruktural, dapat menambah daya tahan perkerasan terhadap penurunan mutu, sehingga secara keseluruhan menambah masa pelayanan dari konstruksi perkerasan. Jenis perkerasan ini terutama digunakan untuk pemeliharaan jalan. (*Modul Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia (HPJI)*).

Lapisan bersifat struktural, berfungsi sebagai lapisan yang menahan dan menyebarkan beban roda. Penetrasi Macadam (Lapen), merupakan lapis perkerasan yang terdiri dari agregat pokok dan agregat pengunci bergradasi terbuka dan seragam yang diikat oleh aspal dengan cara disemprotkan diatasnya dan dipadatkan lapis demi lapis. Diatas lapen ini biasanya diberi laburan aspal dengan dengan agregat penutup . Tebal lapisan satu lapis dapat bervariasi dari 4 cm – 10 cm. Lasbutag merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran antara agregat, asbuton dan bahan pelunak yang diaduk, dihampar dan dipadatkan secara dingin. Tebal lapisan padat antara 3 – 5 cm. Laston (Lapis aspal beton), merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran aspal keras dengan agregat yang mempunyai gradasi menerus, dicampur, dihampar dan dipadatkan pada suhu tertentu. Laston terdiri atas tiga macam campuran, Laston Lapis Aus (AC-WC), Laston Lapis Pengikat (AC-BC) dan Laston Lapis Pondasi (AC-Base). Ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19 mm, 25 mm dan 37,5 mm. Bilamana campuran aspal yang dihampar lebih dari satu lapis, seluruh campuran aspal tidak boleh kurang dari toleransi masing-masing campuran dan tebal nominal rancangan, seperti dapat

2.5. Perencanaan tebal perkerasan jalan baru

Perencanaan tebal lapis perkerasan lentur yang dimaksud adalah perhitungan tebal masing-masing lapis perkerasan dengan menggunakan suatu jenis bahan tertentu. Perhitungan Tebal Lapis Perkerasan Baru Dengan Metode Analisa Komponen.

Perhitungan tebal perkerasan tambah dengan metode analisa komponen ini cara bina marga ini menggunakan AASHTO Road Test sebagai sumbernya maka semua prinsip-prinsip dan asumsi-asumsi juga bersumber dari AASHTO tetapi telah disesuaikan dengan kondisi di Indonesia.

2.5.1 Prinsip dan Asumsi Perencanaan Cara Bina Marga

Perhitungan Bina Marga ini hanya berlaku untuk perkerasan lentur yang menggunakan material berbutir (*granular materials*) dan tidak berlaku untuk konstruksi perkerasan yang menggunakan batu-batu besar (Sistem Telford) hal ini disebabkan oleh anggapan bahwa bahan perkiraan harus isotropis dan elastis dan mensyaratkan adanya pemeliharaan perkerasan yang terus menerus selama umur rencananya.

Persamaan-persamaan dasarnya yang diturunkan dari AASHTO Road Test merupakan hubungan antara berkurangnya tingkat pelayanan lalu-lintas dan tebal perkerasan. Dalam persamaan tersebut berkurangnya tingkat pelayanan dinyatakan dengan turunnya indeks permukaan (IP), lalu lintas dikonversikan pada beban sumbu tunggal 18000 lbs (8,16 T) dan tebal perkerasan dinyatakan dengan indeks tebal perkerasan (ITP).

Persamaan dasar yang diturunkan berdasarkan kondisi tanah dasar tertentu tersebut dapat dikembangkan untuk diterapkan pada berbagai jenis tanah dasar yang lain hal ini dimungkinkan karena adanya korelasi antara daya dukung tanah dasar (DDT) dengan CBR;

Persamaan dasar yang diturunkan berdasarkan untuk penggunaan material subbase, base dan surface yang tertentu tersebut dapat diterapkan pada jenis material yang lain, hal ini dimungkinkan karena adanya koreksi kekuatan relatif dari setiap jenis material perkerasan.

Persamaan dasar yang diturunkan berdasarkan kondisi lingkungan yang berlainan, hal ini dimungkinkan karena adanya koreksi faktor regional (FR);

Nomogram dapat diterapkan untuk berbagai umur rencana dan dengan adanya faktor pertumbuhan lalu lintas, hal ini dimungkinkan karena pada cara Bina Marga digunakan konsep Lintasan Ekuivalen Rencana (LER) dimana umur rencana dan pertumbuhan lalu-lintas telah dipertimbangkan. *(Silvia Sukirman dalam Perkerasan Lentur Jalan Raya, 1999)*

2.5.2 Parameter Perencanaan

Lapisan perkerasan berfungsi untuk menerima dan menyebarkan beban lalu - lintas tanpa menimbulkan kerusakan yang berarti pada konstruksi jalan itu sendiri, sehingga dapat memberikan kenyamanan dan keamanan pada pemakai jalan.

Untuk itu dalam perencanaan tebal perkerasan diperlukan pertimbangan terhadap faktor-faktor yang dapat mempengaruhi fungsi pelayanan konstruksi perkerasan jalan seperti Fungsi jalan, Kinerja Perkerasan, Umur Rencana, Lalu-

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Lapisan Dasar dan Kondisi Lingkungan.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 14/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)14/12/23

Sesuai dengan Undang-Undang tentang jalan, No.13 tahun 1980 dan Peraturan Pemerintah No. 26 tahun 1985, sistem jaringan jalan di Indonesia dapat dibedakan atas sistem jaringan jalan primer dalam sistim jaringan jalan sekunder. Sistim jaringan jalan primer adalah sistim jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional dengan semua simpul jasa distribusi yang kemudian berwujud kota.

Berdasarkan fungsi jalan, jalan dapat dibedakan atas Jalan arteri adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

Jalan kolektor adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan atau pembagian dengan ciri-ciri perjalanan sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah kendaraan masuk dibatasi. Jalan lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi; (*Silvia Sukirman dalam Perkerasan Lentur Jalan Raya, 1999*)

2.5.3 Kinerja Perkerasan Jalan

Kinerja perkerasan jalan meliputi 3 hal salah satunya Keamanan, yang ditentukan oleh besarnya gesekan akibat adanya kontak antara ban dengan permukaan jalan. Wujud perkerasan, sehubungan dengan kondisi fisik jalan tersebut, seperti adanya retak, ambles pada jalan dan sebagainya. Fungsi pelayanan, sehubungan dengan bagaimana perkerasan jalan tersebut memberikan pelayanan pada pemakai jalan.

Kinerja perkerasan jalan dapat dinyatakan dengan Indeks permukaan/Serviceability indeks diperkenalkan oleh AASHTO yang diperoleh dari kondisi pengamatan kondisi jalan. Meliputi kerusakan kerusakan yang terjadi selama yang terjadi selama umur jalan tersebut. Indeks kondisi jalan/road condition index adalah skala dari tingkat kenyamanan jalan.

2.5.4 Umur Rencana

Umur rencana adalah jumlah tahun dari saat jalan tersebut mulai dibuka untuk lalu-lintas sampai diperlukan suatu perbaikan yang bersifat struktural (sampai diperlukan pelapisan ulang lapisan perkerasan). Umur rencana perkerasan lentur biasanya diambil 10 tahun dan untuk peningkatan 5 tahun. Umur rencana yang lebih dari 10 tahun tidak lagi ekonomis karena perkembangan lalu-lintas sulit diprediksi perkembangan lalu-lintas jangka panjang.

2.5.5 Lalu-lintas

Tebal lapisan perkerasan jalan ditentukan oleh beban yang akan dipikul, berarti dari arus lalu-lintas yang hendaknya memakai jalan tersebut. Besarnya arus lalu lintas dapat diperoleh dari Analisa lalu-lintas saat ini sehingga diperoleh data mengenai jumlah kendaraan yang hendak memakai jalan, Jenis kendaraan dan jumlah tiap jenisnya, Konfigurasi dari tiap jenis kendaraan, Beban masing-masing sumbu kendaraan.

Perkiraan faktor lalu lintas selama umur rencana, antara lain berdasarkan atas analisa ekonomi dan sosial daerah tersebut. *(Silvia Sukirman dalam Perkerasan*

2.5.5.1 Volume Lalu Lintas

Jumlah kendaraan yang hendak memakai jalan dinyatakan dalam volume lalu-lintas. Volume lalu-lintas didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pengamatan selama satuan waktu. Untuk perencanaan tebal lapisan perkerasan, volume lalu-lintas dinyatakan dalam kendaraan/hari/2 arah untuk jalan dua arah tidak terpisah dan kendaraan/hari/1 arah untuk jalan 1 arah atau 2 arah terpisah.

2.5.5.2 Faktor Pertumbuhan Lalu-lintas

Jumlah kendaraan yang memakai jalan bertambah dari tahun ketahun. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan lalu-lintas adalah perkembangan daerah, meningkatnya kesejahteraan dan naiknya kemampuan beli kendaraan masyarakat. Faktor pertumbuhan lalu-lintas dinyatakan dalam persen pertahun.

2.5.6 Sifat Tanah Dasar

Struktur tanah dasar pada umumnya sangat berpengaruh dalam perencanaan suatu konstruksi perkerasan jalan raya. Untuk mengetahui struktur lapisan tanah dasar serta sifat-sifatnya maka diperlukan data tanah dasar yang meliputi klasifikasi tanah, berat jenis, kedap air dan daya dukung tanah.

2.5.7 Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan dimana lokasi jalan tersebut berada mempengaruhi lapisan perkerasan antara lain Berpengaruh terhadap sifat teknis konstruksi

perkerasan dan sifat komponen material lapisan perkerasan, Pelapukan bahan material, Mempengaruhi penurunan tingkat kenyamanan dan perkerasan jalan.

2.6. Metode analisa komponen

2.6.1 Lalu lintas rencana

Data lalu-lintas merupakan landasan utama dalam merencanakan jalan raya. Perencanaan ini meliputi geometrik dan tebal perkerasan jalan raya. Data mengenai jumlah lalu-lintas didapat dari perhitungan kendaraan yang lewat perhari/2 arah.

Lalu-lintas harian rata-rata dari setiap jenis kendaraan yang ditentukan pada awal umur rencana, untuk setiap kendaraan dihitung untuk kedua jurusan pada jalan tanpa median atau pada masing-masing arah pada jalan dengan median.

Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) setiap jenis kendaraan di tentukan pada awal umur rencana, yang dihitung untuk dua arah pada jalan tanpa median atau masing-masing arah pada jalan dengan median dengan menggunakan rumus berikut

$$LHR_{ur} = LHR (1 + i)^n \dots\dots\dots 2.1$$

Dimana :

i = Pertumbuhan lalu lintas

n = Umur rencana

2.6.2 Angka Ekvivalen beban sumbu kendaraan (E).

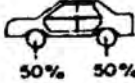
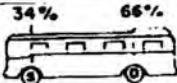


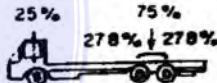
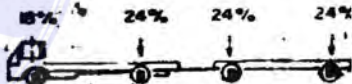
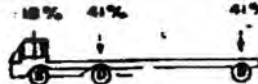

Konstruksi pekerjaan jalan menerima beban lalu-lintas yang dilimpahkan melalui roda kendaraan. Besarnya beban yang dilimpahkan tersebut tergantung

dari besarnya kendaraan, konfigurasi sumbu, bidang kontak antara roda dan

perkerasan, dan kecepatan kendaraan. Dengan demikian efek dari masing-masing kendaraan terhadap kerusakan tidaklah sama. Karena itu perlu adanya beban standar sehingga semua beban lainnya dapat diekivalensikan ke beban standar tersebut.

Berat kendaraan dilimpahkan ke perkerasan jalan melalui roda kendaraan yang terletak di ujung sumbu kendaraan. Setiap jenis kendaraan mempunyai konfigurasi sumbu yang berbeda-beda. Sumbu depan merupakan sumbu roda tunggal, dan sumbu belakang dapat merupakan sumbu tunggal ataupun sumbu ganda. Dengan demikian setiap kendaraan akan mempunyai angka ekivalen yang berbeda. Dalam perencanaan jalan raya angka ekivalen perlu diketahui dengan membagi kendaraan kedalam 2 jenis sumbu tunggal ataupun sumbu ganda.

Jenis kendaraan yang hendak memakai jalan beraneka ragam baik dalam ukuran, berat total, konfigurasi, dan beban sumbu. Oleh karena itu volume lalu-lintas dikelompokkan atas beberapa kelompok yang diwakili oleh 1 jenis kendaraan perkelompok. Pengelompokan kendaraan tersebut adalah Mobil penumpang, termasuk didalamnya semua jenis kendaraan dengan berat 2 Ton, Bus, Truck 2 as, Truck 3 as, Truck 5 as, Semi Trailer

KONFIGURASI	SUMBU & TIPE	BEKAS	KOSONG (TON)	BEKAS	MAKSIMUM (TON)	BEKAS	MAKSIMUM (TON)	UE 18 KSAL	KOSONG	UE 18 KSAL	MAKSIMUM	
1.1	k		1,5	0,5	2,0	0,0001	0,0004					S Roda tunggal pada ujung sumbu D Roda ganda pada ujung sumbu
HP	a											
1.2			3	6	9	0,0037	0,3006					
BUS	e											
1.2L	k		2,3	6	8,3	0,0013	0,2174					
TRUK	i											
1.2H	v		4,2	14	18,2	0,0143	5,0264					
TRUK	a											
1.22			5	20	25	0,0044	2,7416					
TRUK	l											
1.2+2.2	e		6,4	25	31,4	0,0085	4,9283					
TRAILER	n											
1.2-2	(6,2	20	26,2	0,0192	6,1179					
TRAILER	E											
1.2-22)		10	32	42	0,0327	10,183					
TRAILER												

Gambar 2.6. Distribusi beban sumbu dari berbagai jenis kendaraan

Sumber : Silvia Sukirman dalam Perkerasan Lentur Jalan Raya, 1999

Tabel 2.7 Angka Ekuivalen (E) beban sumbu kendaraan

Beban sumbu		Angka ekuivalen	
Kg	Lb	Sumbu Tunggal	Sumbu Ganda
1000	2205	0,0002	0,0000
2000	4409	0,0036	0,0003
3000	6614	0,0183	0,0016
4000	8818	0,0577	0,0050
5000	11023	0,1410	0,0121
6000	13227	0,2923	0,0251
7000	15342	0,5415	0,0466
8000	17636	0,9238	0,0795
8160	18000	1,0000	0,0860
9000	19841	1,4798	0,1237
10000	22045	2,2555	0,1940
11000	24250	3,3023	0,2840
12000	26454	4,6770	0,4022
13000	28659	6,4419	0,5540
14000	30683	8,6647	0,7452
15000	33068	11,4184	0,9820
16000	35272	14,7815	1,2712

Sumber: SNI-1732-1989

Angka ekuivalen (E) masing-masing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) juga dapat ditentukan melalui rumus 1,2,3,dan 4 berikut. Menurut cara Bina Marga angka ekuivalen kendaraan dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Angka ekivalen sumbu tunggal} = \left[\frac{\text{Beban Sumbu Tunggal (kg)}}{8160} \right]^4 \dots\dots\dots 2.2$$

$$\text{Angka ekivalen sumbu ganda} = 0,086 \left[\frac{\text{Beban Sumbu Ganda (kg)}}{8160} \right]^4 \dots\dots\dots 2.3$$

2.6.3 Jumlah Lajur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C).

Lajur rencana merupakan salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan, yang menampung lalu-lintas terbesar. Jika jalan tidak memiliki tanda batas lajur, maka jumlah lajur ditentukan dari lebar perkerasan sesuai Tabel 1.

Tabel 2.8 Jumlah Jalur Rencana Berdasarkan Lebar Perkerasan

NO	Lebar Perkerasan	Jumlah Lajur
1.	$L < 5,5 \text{ m}$	1 Lajur
2.	$5,5 \text{ m} \leq L < 8.25 \text{ m}$	2 Lajur
3.	$8.25 \text{ m} \leq L < 11.25 \text{ m}$	3 Lajur
4.	$11,25 \text{ m} \leq L < 15,00 \text{ m}$	4 Lajur
5.	$15,00 \text{ m} \leq L < 18,75 \text{ m}$	5 Lajur
6.	$18,75 \text{ m} \leq L < 22,00 \text{ m}$	6 Lajur

Sumber : SNI-1732-1989

Koefisien distribusi kendaraan perlu ditentukan dengan cara mengklasifikasi jenis kendaraan, diklasifikasikan atas kendaraan ringan dan berat yang akan melintas pada jalur rencana jalan.

Koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada lajur rencana ditentukan sesuai Tabel 2.

Tabel 2.9 Koefisien distribusi kendaraan (C)

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

Kendaraan ringan : berat total < 5 Ton, misalnya mobil penumpang, pick up, dll.

Kendaraan berat : berat total > 5 Ton, misalnya bus, truk, traktor, trailer, dll.

Sumber : SNI-1732-1989

2.6.4 Lintas Ekuivalen

Kerusakan perkerasan jalan pada umumnya disebabkan oleh terkumpulnya air dibagian perkerasan jalan, dan karena repetisi dari lintasan kendaraan. Oleh karena itu perlu ditentukan berapa jumlah repetisi beban yang akan memakai jalan tersebut. Repetisi beban dinyatakan dalam lintasan sumbu standard. Dikenal dengan nama lintas ekuivalen.

a. Lintas Ekivalen Permulaan

LEP adalah jumlah lintas ekivalen rata-rata dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton pada jalur rencana, yang diduga terjadi pada awal umur rencana. LEP dihitung dengan rumus :

$$LEP = \sum_{MobilPenumpang}^{trailer} LHR \times C \times E \dots\dots\dots 2.4$$

Dimana :

LEP = Lintas Ekivalen Permulaan

C = Koefisien distribusi kendaraan

E = Angka Ekivalen

b. Lintas Ekivalen Akhir (LEA)

LEA adalah jumlah lintas ekivalen rata-rata dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton pada jalur rencana yang diduga terjadi pada akhir umur rencana. LEA dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$LEA = \sum_{MobilPenumpang}^{Trailer} LHR \times (1 + i)^{UR} \times C \times E \dots\dots\dots 2.5$$

Dimana :

LEA = Lintas Ekivalen Akhir

C = Koefisien distribusi kendaraan

E = Angka Ekivalen

UR = Umur Rencana

c. Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

LET adalah jumlah lintas ekuivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton pada jalur rencana yang diduga terjadi pada pertengahan umur rencana. LET dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\mathbf{LET} = \frac{LEP + LEA}{2} \dots\dots\dots 2.6$$

d. Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

LER adalah jumlah lintas ekuivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton pada jalur rencana yang diduga terjadi selama umur rencana. LER dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\mathbf{LER} = \mathbf{LET} \times \mathbf{FP} \dots\dots\dots 2.7$$

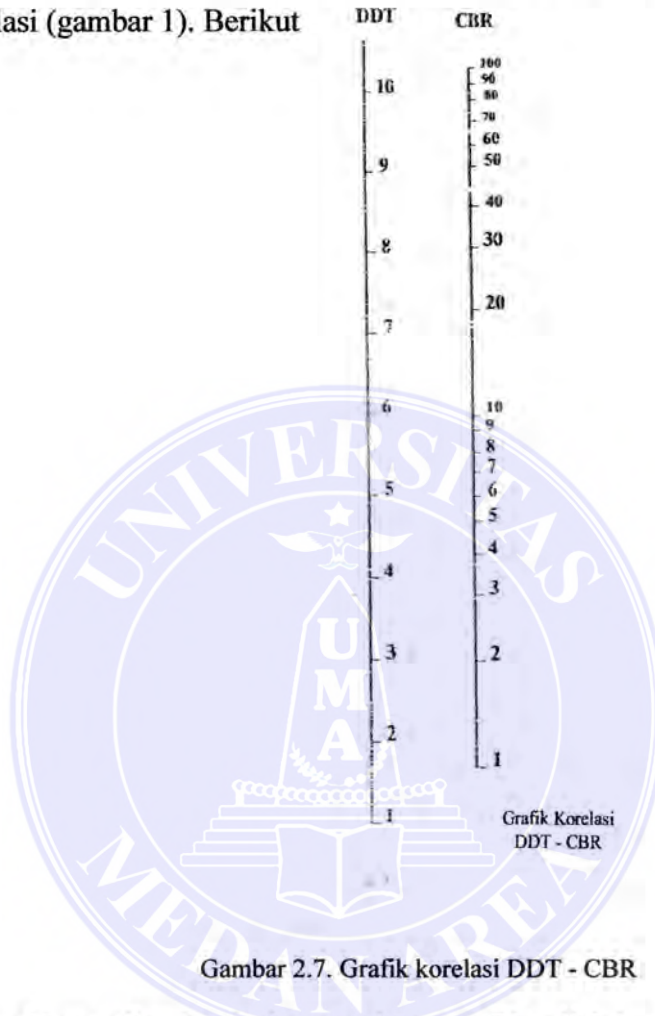
Dimana FP = Faktor Penyesuaian

$$\mathbf{FP} = \frac{UR}{10} \dots\dots\dots 2.8$$

2.6.5 Daya Dukung Tanah Dasar dan CBR

Daya dukung tanah dasar (DDT) ditetapkan berdasarkan grafik

korelasi (gambar 1). Berikut



Gambar 2.7. Grafik korelasi DDT - CBR

Yang dimaksud dengan harga CBR disini adalah harga CBR lapangan atau CBR laboratorium. Jika digunakan CBR lapangan maka pengambilan contoh tanah dasar dilakukan dengan tabung (*undisturb*), kemudian direndam dan diperiksa harga CBR-nya. Dapatjuga mengukur langsung di lapangan (musim hujan/direndam).

CBR lapanganbiasanya digunakan untuk perencanaan lapis tambahan (*overlay*). Jika dilakukan menurut Pengujian Kepadatan Ringan

(SKBI 3.3. 30.1987/UDC 624.131.43 (02) atau Pengujian kepadatan

kebutuhan. CBR laboratorium biasanya dipakai untuk perencanaan pembangunan jalan baru. Sementara ini dianjurkan untuk mendasarkan daya dukung tanah dasar hanya kepada pengukuran nilai CBR.

Cara-cara lain hanya digunakan bila telah disertai data-data yang dapat dipertanggungjawabkan. Cara-cara lain tersebut dapat berupa : Group Index, Plate Bearing Test atau R-value. Harga yang mewakili dari sejumlah harga CBR yang dilaporkan, ditentukan sebagai berikut
Tentukan harga CBR terendah. Tentukan berapa banyak harga dari masing-masing nilai CBR yang sama dan lebih besar dari masing-masing nilai CBR. Angka jumlah terbanyak dinyatakan sebagai 100%. Jumlah lainnya merupakan persentase dari 100%. Dibuat grafik hubungan antara harga CBR dan persentase jumlah tadi. Nilai CBR yang mewakili adalah yang didapat dari angka persentase 90% (lihat perhitungan pada contoh lampiran).

Kekuatan dan ketahanan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung pada sifat-sifat dan kekuatan daya dukung tanah dasar. Ada beberapa macam cara untuk menentukan kekuatan tanah dasar, salah satunya adalah cara CBR yaitu mengukur nilai CBR tanah yang bersangkutan. Pengukuran nilai CBR ini dapat dilakukan langsung di lapangan yaitu dengan dongkrak CBR, DCP dan lain-lain ataupun di laboratorium. Bila dilakukan di laboratorium maka pengambilan bahan uji digunakan tabung sehingga tanah tidak terganggu.

2.6.6 Faktor Regional

Faktor ini adalah fungsi dari kondisi iklim (yang dinyatakan dengan jumlah curah hujan pertahun), kelandaian dan persentase kendaraan berat. Kendaraan berat yang diperhitungkan dalam menentukan FR adalah kendaraan dengan total berat lebih besar atau sama dengan 13 ton. Nilai FR diambil secara kualitatif dengan menggunakan tabel 2.10 sebagai berikut :

Tabel 2.10 Nilai Faktor Regional

Curah Hujan	Kelandaian I (< 6%)		Kelandaian II (6-10%)		Kelandaian III (> 10%)	
	% kendaraan berat		% kendaraan berat		% kendaraan berat	
	≤ 30 %	> 30 %	≤ 30 %	> 30 %	≤ 30 %	> 30 %
Iklim I						
< 900 mm/thn	0,5	1,0-1,5	1,0	1,5-2,0	1,5	2,0-2,5
Iklim II						
> 900 mm/thn	1,5	2,0-2,5	2,0	2,5-3,0	2,5	3,0-3,5

Sumber : SNI-1732-1989

2.6.7 Indeks Permukaan (IP)

Kondisi tingkat pelayanan dalam metode Bina Marga dinyatakan dalam indeks Permukaan., yang dinyatakan dengan nilai Present

Serviceability Indeks (PSI) dari metode AASHTO dalam skala nilai 0-5.

Adapun nilai Indeks Permukaan dinyatakan sebagai berikut :

IP = 1,0 permukaan jalan dalam keadaan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu-lintas kendaraan.

IP = 1,5 tingkat pelayanan terendah yang masih mungkin atau jalan tidak terputus.

IP = 2,0 adalah tingkat pelayanan terendah bagi jalan yang masih mantap

IP = 2,5 adalah permukaan jalan masih cukup stabil dan baik

Dalam menentukan Indeks Permukaan pada akhir umur rencana (IP) perlu dipertimbangkan faktor-faktor klasifikasi fungsional jalan dan jumlah lintas ekuivalen rencana (LER), seperti yang diperlihatkan pada tabel 2.11.

Tabel 2.11 Indeks Permukaan Akhir Umur Rencana (IP)

LER	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Kolektor	Arteri	Tol
< 10	1,0-1,5	1,5	1,5-2,0	-
10-100	1,5	1,5-2,0	2,0	-
100-1000	1,5-2,0	2,0	2,0-2,5	-
>1000	-	2,0-2,5	2,5	2,5

Sumber : SNI-1732-1989

2.6.8 Indeks Permukaan Awal Umur Rencana (IPO)

Untuk dapat menentukan Indeks Permukaan pada awal umur rencana (IPO), maka perlu diperhatikan lapisan permukaan jalan yang meliputi kerataan, kehalusan, dan kekokohan pada awal umur rencana.

Untuk menentukan hal tersebut dapat dilihat pada tabel 2.12 berikut :

Tabel 2.12 Indeks Permukaan Awal Umur Rencana (IPo)

Jenis Lapisan Perkerasan	IPo	Roughness
LASTON	> 4	≤ 1000
	3,9-3,5	> 1000
Abuton/HRA	3,9-3,5	≤ 2000
	3,4-3,0	> 2000
BURDA	3,9-3,5	≤ 2000
BURTU	3,4-3,0	> 2000
LAPEN	3,4-3,0	≤ 3000
	2,9-2,0	> 3000
Lapisan Pelindung	2,9-2,5	
Jalan Tanah	≤ 2,4	
Jalan Kerikil	≤ 2,4	

Sumber : SNI-1732-1989

2.6.9 Indeks Tebal Perkerasan

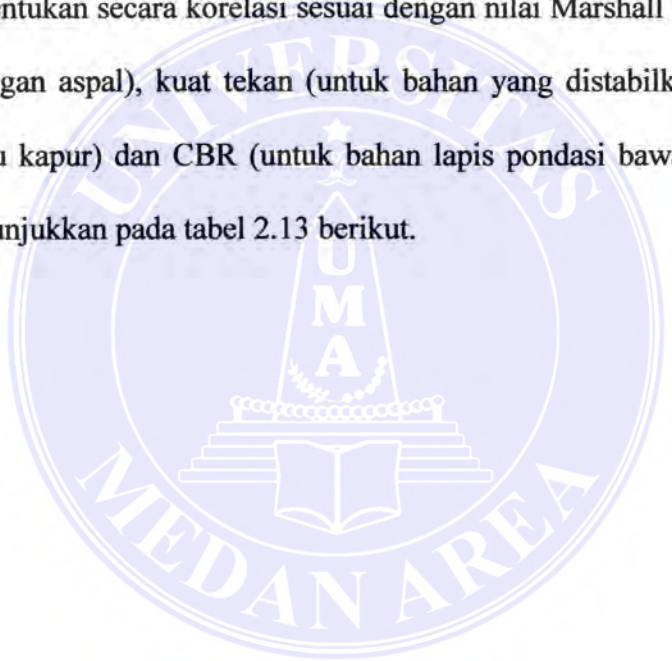
Perhitungan tebal perkerasan secara lentur dapat ditentukan dengan suatu indeks tebal perkerasan (ITP). Jenis perkerasan ini berkaitan dengan yang telah diuraikan pada bentuk susunan konstruksi perkerasan, sehingga kita mendapatkan koefisien kekuatan relatif masing-masing bahan dan kegunaannya. ITP dapat diperoleh dari nomogram yang sesuai dengan IP dan Ipo yang di peroleh dengan menggunakan FR, LER selama umur rencana dan DDT (Daya Dukung Tanah) yang telah diperoleh

2.6.10 Menentukan Indeks Tebal Perkerasan

Untuk menentukan tebal perkerasan dapat dihitung melalui persamaan berikut

$$ITP = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2 + a_3 \cdot D_3 \dots\dots\dots 2.9$$

Besarnya nilai koefisien relatif (a) untuk masing-masing bahan dan kegunaannya sebagai lapisan permukaan, lapisan pondasi bawah, ditentukan secara korelasi sesuai dengan nilai Marshall Test (untuk bahan dengan aspal), kuat tekan (untuk bahan yang distabilkan dengan semen atau kapur) dan CBR (untuk bahan lapis pondasi bawah). Hal ini dapat ditunjukkan pada tabel 2.13 berikut.



Tabel 2.13 Koefisien Kekuatan Relatif

Koefisien Kekuatan Relatif						Jenis Bahan
a ₁	a ₂	a ₃	MS (kg)	Kt	CBR	
0,40			744			LASTON
0,35			590			
0,32			454			
0,30			340			
0,35			744			Asbuton
0,31			590			
0,28			454			
0,26			340			
0,30			340			Hot Rolled Asphalt
0,26			340			Aspal Macadam
0,25						Lapen (mekanis)
0,30						Lapen (manual)
	0,28		590			Laston Atas
	0,26		454			
	0,24		340			
	0,23					Lapen (mekanis)
	0,19					Lapen (manual)
	0,15			22		Stabilitas tanah dengan semen
	0,13			18		
	0,15			22		Stabilitas tanah dengan kapur
	0,13			18		Pondasi Macadam (basah)
	0,14				100	Pondasi Macadam (kering)
	0,12				60	Batu Pecah (kelas A)
	0,14				100	Batu Pecah (kelas A)
	0,13				80	Batu Pecah (kelas B)
	0,12				60	Batu Pecah (kelas C)
		0,13			70	Sirtu/Pitrun (kelas A)
		0,12			50	Sirtu/Pitrun (kelas B)
		0,11			30	Sirtu/Pitrun (kelas C)
		0,10				Tanah/Lempung Kepasiran

Persyaratan tebal minimum lapis permukaan untuk setiap nilai indeks tebal perkerasan (ITP) untuk setiap material yang digunakan dapat dilihat pada tabel 2.14 berikut :

Tabel 2.14 Batas-batas Minimum Tebal Lapisan Permukaan

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
< 3,00	5	Lapis Pelindung
		BURAS/BURTU/BURDA
3,00-6,70	5	Lapen/Aspal Macadam, HRA, Asbuton, Laston
		Lapen/Aspal Macadam, HRA, Asbuton, Laston
6,71-7,49	7,5	Asbuton, LASTON
7,50-9,99	7,5	LASTON
$\geq 10,00$	10	LASTON

Sumber : SNI-1732-1989

Dalam perencanaan tebal lapis pondasi atas, Bina Marga telah menentukan batas minimum untuk setiap nilai indeks tebal perkerasan yang menggunakan lapis pondasi atas. Adapun tebal minimum lapis pondasi atas tersebut dapat dilihat pada tabel 2.15 berikut :

Tabel 2.15 Batas Minimum Tebal Pondasi Atas

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
< 3,00	15	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur
3,00 - 7,49	20 ^{*)}	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur
7,50 - 9,99	10	LASTON ATAS
10 - 12,14	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam
≥12,25	15	LASTON ATAS
	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, LAPEN, LASTON ATAS.
	25	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, LAPEN, LASTON ATAS.

Sumber : SNI-1732-1989

Batas minimum lapis pondasi bawah pada tebal lapisan perkerasan adalah untuk setiap nilai ITP bila digunakan pondasi bawah, maka tebal minimum adalah 10 cm.

Perhitungan perencanaan ini didasarkan pada kekuatan relatif masing-masing lapisan perkerasan jangka panjang, dimana penentuan tebal perkerasan ditentukan oleh ITP (Indeks Tebal Perkerasan), dengan rumus

sebagai berikut ::p

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 14/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

$$ITP = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2 + a_3 \cdot D_3 \dots\dots\dots 2.10$$

$$a_3 \cdot D_3 = (a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2) - ITP$$

$$D_3 = (a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2) - ITP$$

$$\frac{\quad\quad\quad}{a_3}$$

Dimana :

a_1, a_2, a_3 = koefisien kekuatan relatif bahan perkerasan

D_1, D_2, D_3 = tebal masing-masing lapis perkerasan (cm), lapisan pondasi atas dan lapis pondasi bawah.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisa dengan data-data yang diperoleh maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil evaluasi lapis perkerasan dalam skripsi ini berbeda dengan lapis perkerasan yang diperoleh oleh pihak perencana; lapis permukaan pihak perencana mendapat tebal 10 cm dan lapis pondasi atas = 20 cm dan lapis pondasi bawah 30 cm.
2. Sedangkan dengan menggunakan perhitungan Metode Analisa komponen memperoleh hasil tebal lapis permukaan= 10 cm, lapis pondasi atas = 15 cm, lapis pondasi bawah 24 cm.
3. Konstruksi lapis perkerasan jalan baru pada proyek ini terdiri dari lapis permukaan, lapis pondasi atas dan lapis pondasi bawah.

5.2. Saran

1. Sebaiknya dari beberapa cara perhitungan CBR digunakan hasil yang paling minimum dengan tujuan menyeragamkan daya dukung tanah dan memperoleh tebal perkerasan efektif.
2. Sebaiknya saat menarik garis pada nomogram dilakukan secara teliti agar memperoleh nilai ITP yang akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewan Standardisasi Nasional, 1989, *Tata Cara Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metoda Analisa Komponen (SNI-1732-1989)*, Jakarta: Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum..
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2002, *Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (Pt T-01-2002-B)*, Jakarta: Puslitbang Prasarana Transportasi.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2007. *Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan Divisi VI Perkerasan Aspal*.
- Djoko Untung, Ir, 1979. *Konstruksi Jalan Raya*, Jakarta. Penerbit Badan Pekerjaan Umum
- HPJI. 2010. *Modul Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia*. Jakarta: Penerbit HPJI.
- Sukirman, Silvia. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Bandung: Penerbit Nova.
- Suryawan, Ary. 2009. *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement)*. Jakarta: Penerbit Beta Offset.