



**STUDI PERENCANAAN TEBAL LAPIS PERKERASAN
LENTUR PADA RUAS JALAN BATAS KOTA MEDAN
TEMBUNG-LUBUK PAKAM
(STUDI KASUS)**

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar sarjana (S-1) Teknik Sipil

Disusun Oleh :

FEBRI ARMEN RANGKUTI

12 811 0089



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

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2015

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 18/7/24

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)18/7/24

**STUDI PERENCANAAN TEBAL LAPIS PERKERASAN
LENTUR PADA RUAS JALAN BATAS KOTA MEDAN-
TEMBUNG-LUBUK PAKAM
(STUDI KASUS)**

SKRIPSI

OLEH

FEBRI ARMEN RANGKUTI

NPM: 128110089

Disetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. H. Edy Hermanto, MT.

Ir. Nuril Mahda Rangkuti, MT.

Mengetahui:

Dekan

Ka. Prodi Teknik Sipil

Ir. H. Haniza, MT.

Ir. Kamaluddin Lubis, MT.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 18/7/24

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat untuk 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, Mei 2015



Febri Armen Rangkuti

12 811 0089

ABSTRAK

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan tol, dan jalan kabel.

Beroperasinya bandara Kuala Namu, menyebabkan volume lalu lintas akan bertambah, sehingga diperlukan beberapa jalan alternative menuju bandara tersebut. Ruas jalan Batas Kota Medan-Tembung-Lubuk Pakam adalah salah satu akses menuju dan dari bandara tersebut. Maka perlu dilaksanakan peningkatan kapasitas pada jalan tersebut agar nantinya berfungsi untuk memperlancar lalu lintas di jalan tersebut.

Metode yang digunakan penulis dalam perhitungan tebal lapis perkerasan lentur ini adalah Metode Analisa Komponen yang mengacu pada SNI 1732-1989F. data yang digunakan ialah data perencana dan pelaksana lapangan. Data-data pendukung lainnya dengan menggunakan buku-buku yang berkaitan.

Perhitungan perencanaan perkerasan lentur pada proyek ini dibagi menjadi 2 segmen. Lapis permukaan AC-WC tebal 4 cm, AC-BC tebal 6 cm, lapis pondasi atas material batu pecah kelas A tebal 25 cm pada segmen I, II, dan lapis pondasi bawah material sirtu kelas A tebal 32 cm pada segmen I dan lapis pondasi bawah dengan tebal 46 cm pada segmen II.

Kata Kunci: Tebal Lapis Perkerasan, Perkerasan Lentur, Metode Analisa Komponen

ABSTRACT

Road is land transportation infrastructure that includes all parts of the road, including complementary buildings and equipment that is intended for traffic, which is at ground level, above ground, below ground or water, and above the water surface, except railroad, highways, and roads cable.

The operation of Kuala Namu airport, causing traffic volume will increase, so we need some alternative way towards the airport. Boundary Road section of Medan-Tembung-Lubukpakam is one of access to and from the airport. Then need to be implemented to increase the capacity of the roads that will serve to speed up the traffic on the road.

The method used in the calculation of flexible pavement thickness is Component Analysis method which refers to the SNI 1732-1989F. the data used is the data planners and implementers. The data supporting the use of related books. The calculation of flexible pavement design for this project is divided into two segments.

Flexible pavement design calculation in this project is divided into two segments. On Surface course AC-WC with a thickness 4 cm, AC-BC 6 cm, on the Base course of crushed stone material class A 25 cm in the segments I, II and On Sub-base course with gravel material class A 32 cm on the first segment and sub-base course with a thickness of 46 cm in segments II.

Keywords: *Course Thickness Pavement, Pavement Flexible, Component Analysis Method*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya memberikan pengetahuan, pengalaman, kekuatan dan kesempatan kepada penulis, sehingga mampu menyelesaikan Skripsi ini.

Skripsi ini berjudul **“STUDI PERENCANAAN TEBAL LAPIS PERKERASAN LENTUR PADA RUAS JALAN BATAS KOTA MEDAN-TEMBUNG-LUBUK PAKAM (STUDI KASUS)”** ini dimaksudkan adalah sebagai salah satu persyaratan menyelesaikan program Strata 1 (S1) di Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area.

Sesuai judulnya, dalam skripsi ini akan dibahas mengenai perhitungan perencanaan tebal lapis perkerasan lentur pada ruas jalan batas kota Medan-Tembung-Lubuk Pakam.

Dalam proses penulisan Skripsi ini, penulis telah mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa material, spiritual, informasi maupun administrasi. Oleh karena itu, sudah selayaknya penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Ya'kub Matondang, MA., Rektor Universitas Medan Area;
2. Ibu Ir. Hj. Haniza, MT., Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area;
3. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT., Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area;
4. Bapak Ir. H. Edy Hermanto, MT., Dosen Pembimbing Skripsi I;
5. Ibu Ir. Nuril Mahda Rangkuti, MT., Dosen Pembimbing Skripsi II;

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 18/7/24

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)18/7/24

6. Bapak Tambos M. Nainggolan, ST., Perencana Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga ;
7. Bapak Agus Palapa Kaban, ST., Site Engineering PT.Hutama Karya; ;
8. Bapak Yohannes Roy Hans Gilberth Tobing, ST., Staff Teknik PT.Hutama Karya;
9. Bapak dan Ibu staf pengajar, serta pegawai Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area;
10. Kedua Orangtua tercinta dan keluarga buat dukungan moril dan materil serta semangat kepada penulis;
11. Zuhri Abdillah, S.Pd., Teman special yang selalu menemani, memberi dukungan dan semangat;
12. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang terkait dan yang turut membantu dalam penulisan Skripsi ini.

Walaupun penulis sudah berupaya semaksimal mungkin, namun penulis juga menyadari kemungkinan terdapat kekurangan dan kekhilafan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang positif demi kesempurnaan Skripsi ini.

Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membacanya.

Medan, Mei 2015

Hormat Penulis

Febri Armen Rangkuti

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang.....	1
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Metode Pengambilan Data.....	4
1.6 Bagan Alir Pemikiran	5
BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN	6
2.1 Pendahuluan.....	6
2.2 Bagian jalan	6
1. Daerah manfaat jalan (DAMAJA)	7
2. Daerah milik jalan (DAMIJA)	8
3. Daerah pengawasan jalan (DAWASJA)	8
2.3 Konstruksi Perkerasan Jalan	8
2.4 Bagian-bagian Perkerasan Jalan	11
1. Tanah Dasar (<i>Surface Course</i>)	11
2. Lapis Pondasi Atas (<i>Base Course</i>)	12
3. Lapis Pondasi Bawah (<i>Subbase Course</i>).....	15

3.	Lapis Pondasi Atas (<i>Base Course</i>)	16
4.	Lapis Permukaan (<i>Surface Course</i>).....	17
2.5	Dasar Perencanaan Metode Analisa Komponen.....	19
1.	Umur Rencana.....	20
2.	Lalu Lintas.....	20
a.	Lalu Lintas Harian Rata-Rata.....	20
b.	Angka Ekuivalen Kendaraan (E) Beban Sumbu Kend .	23
c.	Lintas Ekuivalen permulaan	24
d.	Lintas Ekuivalen Akhir	25
e.	Lintas Ekuivalen Tengah.....	25
f.	Lintas Ekuivalen Rencana	26
g.	Indeks Tebal Perkerasan.....	26
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	39
3.1	Lokasi Penelitian.....	39
3.2	Bagan Alir Metodologi	40
3.3	Identifikasi Masalah Dan Kebutuhan Data.....	41
3.3.1	Data Sekunder.....	41
3.3.2	Data Primer	42
3.4	Pengumpulan Data.....	43
3.5	Pengolahan Dan Analisis Data	43
BAB IV	ANALISA DAN PEMBAHASAN	48
4.1	Pendahuluan	48
4.2	Data Perencanaan Jalan	49
4.2.1	Segmen I (STA 0+000 – 1+600)	49

4.2.2	Segmen II (STA 1+600 – 4+000)	50
4.3	Pengolahan Data Perencanaan	51
4.3.1	Segmen I (STA 0+000 – 1+600)	51
1.	LHR Pada Awal Umur Rencana Jalan (LHR 2014)	51
2.	LHR Pada Akhir Umur Rencana Jalan (LHR 2024)	51
3.	Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)	52
4.	Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)	54
5.	Lintas Ekuivalen Tengah (LET)	54
6.	Lintas Ekuivalen Rencana (LER)	54
7.	Indeks Tebal Perkerasan (ITP)	55
a.	Indeks Permulaan Awal (IP_0)	55
b.	Indeks Permukaan Akhir (IP_1)	56
c.	Faktor Regional (FR)	56
d.	CBR Sub Grage	57
4.3.2	Segmen II (STA 1+600 – 4+000)	63
1.	LHR Pada Awal Umur Rencana Jalan (LHR 2014)	63
2.	LHR Pada Akhir Umur Rencana Jalan (LHR 2024)	64
3.	Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)	64
4.	Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)	66
5.	Lintas Ekuivalen Tengah (LET)	67
6.	Lintas Ekuivalen Rencana (LER)	67
7.	Indeks Tebal Perkerasan (ITP)	67
a.	Indeks Permulaan Awal (IP_0)	67
b.	Indeks Permukaan Akhir (IP_1)	68

c. Faktor Regional (FR).....	68
d. CBR Sub Grage	69

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	76
5.2 Saran.....	77

LAMPIRAN-LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: Jumlah jalur berdasarkan lebar perkerasan
Tabel 2.2	: Koefisien distribusi kendaraan (C)
Tabel 2.3	: Angka Ekuivalen (E) beban sumbu kendaraan
Tabel 2.4	: Koefisien Kekuatan Relatif (a)
Tabel 2.5	: Faktor Regional (FR)
Tabel 2.6	: Indeks permukaan pada akhir umur rencana (IP_t)
Tabel 2.7	: Indeks permukaan awal umur rencana (IP_0)
Tabel 2.8	: Batas-batas Minimum tebal lapis permukaan
Tabel 2.9	: Batas-batas minimum tebal lapis pondasi atas
Tabel 4.1	: Data Lalu Lintas Segmen I
Tabel 4.2	: Data Lalu Lintas Segmen II
Tabel 4.3	: Perhitungan LHR awal umur rencana
Tabel 4.4	: Perhitungan LHR akhir umur rencana
Tabel 4.5	: Jumlah jalur berdasarkan lebar perkerasan
Tabel 4.6	: Perhitungan angka ekuivalen (E) beban sumbu kendaraan
Tabel 4.7	: Koefisien distribusi kendaraan (C)
Tabel 4.8	: Perhitungan Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP) Segmen I
Tabel 4.9	: Perhitungan Lintas Ekuivalen Akhir (LEA) Segmen I
Tabel 4.10	: Indeks Permulaan Awal umur rencana (IP_0)
Tabel 4.11	: Indeks Permukaan pada Akhir umur rencana (IP_t)
Tabel 4.12	: Faktor Regional (FR)
Tabel 4.13	: Koefisien kekuatan Relatif (a)
Tabel 4.14	: Batas-batas Minimum tebal lapis permukaan (D_1)
Tabel 4.15	: Batas-batas Minimum tebal lapis pondasi atas (D_2)
Tabel 4.16	: Perhitungan LHR awal umur rencana
Tabel 4.17	: Perhitungan LHR akhir umur rencana
Tabel 4.18	: Jumlah jalur berdasarkan lebar perkerasan
Tabel 4.19	: Perhitungan angka ekuivalen (E) beban sumbu kendaraan
Tabel 4.120	: Koefisien distribusi kendaraan (C)
Tabel 4.21	: Perhitungan Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)

- Tabel 4.22 : Perhitungan Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)
Tabel 4.23 : Indeks Permulaan Awal umur rencana (IP_0)
Tabel 4.24 : Indeks Permukaan pada Akhir umur rencana (IP_t)
Tabel 4.25 : Faktor Regional (FR)
Tabel 4.26 : Koefisien kekuatan Relatif (a)
Tabel 4.27 : Batas-batas Minimum tebal lapis permukaan (D_1)
Tabel 4.28 : Batas-batas Minimum tebal lapis pondasi atas (D_2)



DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1.1 : Bagan Alir Pemikiran
- Gambar 2.1 : Bagian-bagian potongan jalan
- Gambar 2.2 : Susunan lapis perkerasan lentur
- Gambar 2.3 : Penyebaran beban roda melalui lapisan perkerasan jalan
- Gambar 2.4 : Bagian-bagian lapisan perkerasan lentur
- Gambar 2.5 : Nomogram 1 untuk $I_{Pt} = 2,5$ dan $I_{Po} \geq 4$
- Gambar 2.6 : Nomogram 2 untuk $I_{Pt} = 2,5$ dan $I_{Po} = 3,9 - 3,5$
- Gambar 2.7 : Nomogram 3 untuk $I_{Pt} = 2$ dan $I_{Po} \geq 4$
- Gambar 2.8 : Nomogram 4 untuk $I_{Pt} = 2$ dan $I_{Po} = 3,9 - 3,5$
- Gambar 2.9 : Nomogram 5 untuk $I_{Pt} = 1,5$ dan $I_{Po} = 3,9 - 3,5$
- Gambar 2.10 : Nomogram 6 untuk $I_{Pt} = 1,5$ dan $I_{Po} = 3,4 - 3,0$
- Gambar 2.11 : Nomogram 7 untuk $I_{Pt} = 1,5$ dan $I_{Po} = 2,9 - 2,5$
- Gambar 2.12 : Nomogram 8 Untuk $I_{Pt} = 1$ dan $I_{Po} = 2,9 - 2,5$
- Gambar 2.13 : Nomogram 9 untuk $I_{Pt} = 1$ dan $I_{Po} = \leq 2,4$
- Gambar 2.14 : Nomogram hubungan korelasi antara CBR dan DDT
- Gambar 3.1 : Peta Lokasi Batas Kota Medan-Tembung-Lubuk Pakam
- Gambar 3.2 : Bagan Alir Metodologi
- Gambar 4.1 : Nomogram hubungan korelasi antara CBR dan DDT
- Gambar 4.2 : Nomogram 1 hubungan DDT, LER, FR dan DDT
- Gambar 4.3 : Susunan tebal lapis perkerasan segmen I
- Gambar 4.4 : Susunan akhir tebal lapis perkerasan segmen I
- Gambar 4.5 : Nomogram hubungan korelasi antara CBR dan DDT
- Gambar 4.6 : Nomogram 1 Hubungan antara DDT, LER, FR dan ITP
- Gambar 4.7 : Susunan tebal lapis perkerasan segmen II
- Gambar 4.8 : Susunan akhir tebal lapis perkerasan segmen

DAFTAR NOTASI

a	: Koefisien Kekuatan Relative Bahan-Bahan Perkerasan
AC-BC	: <i>Asphalt Concrete Bearing Course</i>
AC-WC	: <i>Asphalt Concrete Wearing Course</i>
CBR	: <i>California Bearing Ratio</i>
C	: Koefisien Distribusi kendaraan
D	: Tebal Perkerasan
D₁	: Tebal Lapis Permukaan
D₂	: Tebal Lapis Pondasi Atas
D₃	: Tebal Lapis Pondasi Bawah
Damaja	: Daerah Manfaat Jalan
Damija	: Daerah Milik Jalan
Dawasja	: Daerah Pengawasan Jalan
DDT	: Daya Dukung Tanah
E	: Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan
FR	: Faktor Regional
i	: Angka Pertumbuhan Lalu Lintas Selama Masa Pelaksanaan (%)
IP	: Indeks Permukaan
IP_t	: Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana
IP_o	: Indeks Permukaan Awal Umur Rencana
IIP	: Indeks Tebal Perkerasan
LEA	: Lintas Ekuivalen Akhir
LEP	: Lintas Ekuivalen Permulaan
LER	: Lintas Ekuivalen Rata-rata
LET	: Lintas Ekuivalen Tengah
LHR	: Lalu Lintas Harian Rata-rata
a	: Waktu pelaksanaan (tahun)



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi yang sangat diperlukan di semua daerah. Hal ini dikarenakan jalan raya merupakan kegiatan penggerak ekonomi yang penting disamping juga menjadi sarana aktifitas penduduk yang melibatkan masalah-masalah ekonomi, sosial dan budaya.

Pembangunan jalan merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan dalam hal perencanaan, pelaksanaan dan perawatannya. Perhitungan tebal lapis perkerasan merupakan bagian dari perencanaan suatu jalan. Pemakaian jalan yang berkepanjangan akan menyebabkan jalan akan mengalami kerusakan serta terjadi penurunan disebabkan berbagai hal, baik itu beban dari kendaraan dan beban yang dipikul kendaraan tersebut.

1.2 Latar belakang

Bandar Udara Internasional Kuala Namu adalah sebuah bandar udara internasional yang melayani trayek Nasional dan Internasional. Bandara ini terletak 39 km dari kota Medan. Bandara ini adalah bandara terbesar kedua di Indonesia setelah Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta. Pembangunan bandara ini merupakan bandara untuk menggantikan Bandar Udara Internasional Polonia yang telah berusia lebih dari 85 tahun.

Jalan pada ruas Batas Kota Medan-Tembung-Lubuk Pakam merupakan

UNIVERSITAS MEDAN AREA
satu akses menuju dan dari bandara Kuala Namu, sehingga perlu dilakukan

perencanaan peningkatan untuk jalan baru. Dipokok bahasan ini penulis akan membahas mengenai proyek perencanaan teknis jalan, dimana akan dilakukan perencanaan jalan lama yang sudah tidak layak dilalui oleh kendaraan yang melewatinya.

Pembangunan jalan Batas Kota Medan – Tembung – Lubuk Pakam dimaksudkan untuk mempermudah hubungan dari dan menuju Bandara Kualanamu, serta untuk mengembangkan potensi ekonomi yang ada di daerah tersebut. Pembangunan jalan yang terletak di jalan Araskabu Kabupaten Deli Serdang dengan panjang ± 4 Km, dahulunya jalan dengan lebar 4 meter diantara daerah persawahan. Dengan dibangunnya Bandara Internasional Kualanamu, diperlukan akses jalan yang lebih memadai guna memperlancar akses menuju dan dari bandara sehingga jalan terletak di desa Araskabu kecamatan Beringin Kabupaten Deli Serdang ini diperlebar.

Perhitungan tebal lapis perkerasan lentur ini dibagi menjadi 2 (dua) segmen, dikarenakan perbedaan penambahan lebar jalan yang direncanakan. Pembagian segmen tersebut ialah:

- Segmen I (STA 0+000 – 1+600)
- Segmen II (STA 1+600 – 4+000)

Sawah yang berada disekitar jalan lama pada segmen I ditimbun dengan lebar 2.0 meter kesamping kanan dan 2.0 meter disamping kiri jalan lama sehingga jalan baru menjadi 8.0 meter dan pada segmen II ditimbun dengan lebar 1.5 meter kesamping kanan dan 1.5 meter disamping kiri jalan lama sehingga jalan baru menjadi 7.0 meter dan kemudian direncanakan pembuatan perkerasan

Jalan lama tersebut akan dilakukan peningkatan kapasitasnya, dimana dengan lebar 7.00 meter dan 8.00 meter akan dibuat 2 jalur dengan 2 arah dengan menggunakan perkerasan lentur

Oleh sebab itu penulis memilih membahas perencanaan dan perhitungan tebal lapis perkerasan pada proyek peningkatan struktur jalan batas Kota Medan – Tembung – Lubuk Pakam.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari Skripsi ini adalah untuk mengetahui perencanaan tebal lapis perkerasan lentur pada ruas jalan batas Kota Medan – Tembung – Lubuk Pakam sebagai akses dari dan menuju Bandara Kualanamu.

Tujuan yang akan dicapai adalah dengan adanya penambahan kapasitas sehingga diharapkan dapat memperlancar arus lalu lintas dan mengurangi tingkat kemacetan pada ruas jalan batas Kota Medan – Tembung – Lubuk Pakam sebagai salah satu akses dari dan menuju Bandara Kualanamu.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang dan studi pendahuluan diatas, maka dapat ditarik suatu perumusan masalah yaitu bagaimana teknik perhitungan tebal lapis perkerasan lentur dengan cara Metode Analisa Komponen (SNI-1732-1989-F / SKBI.2.3.26.1987) pada proyek peningkatan struktur jalan batas kota Medan – Tembung – Lubuk Pakam.

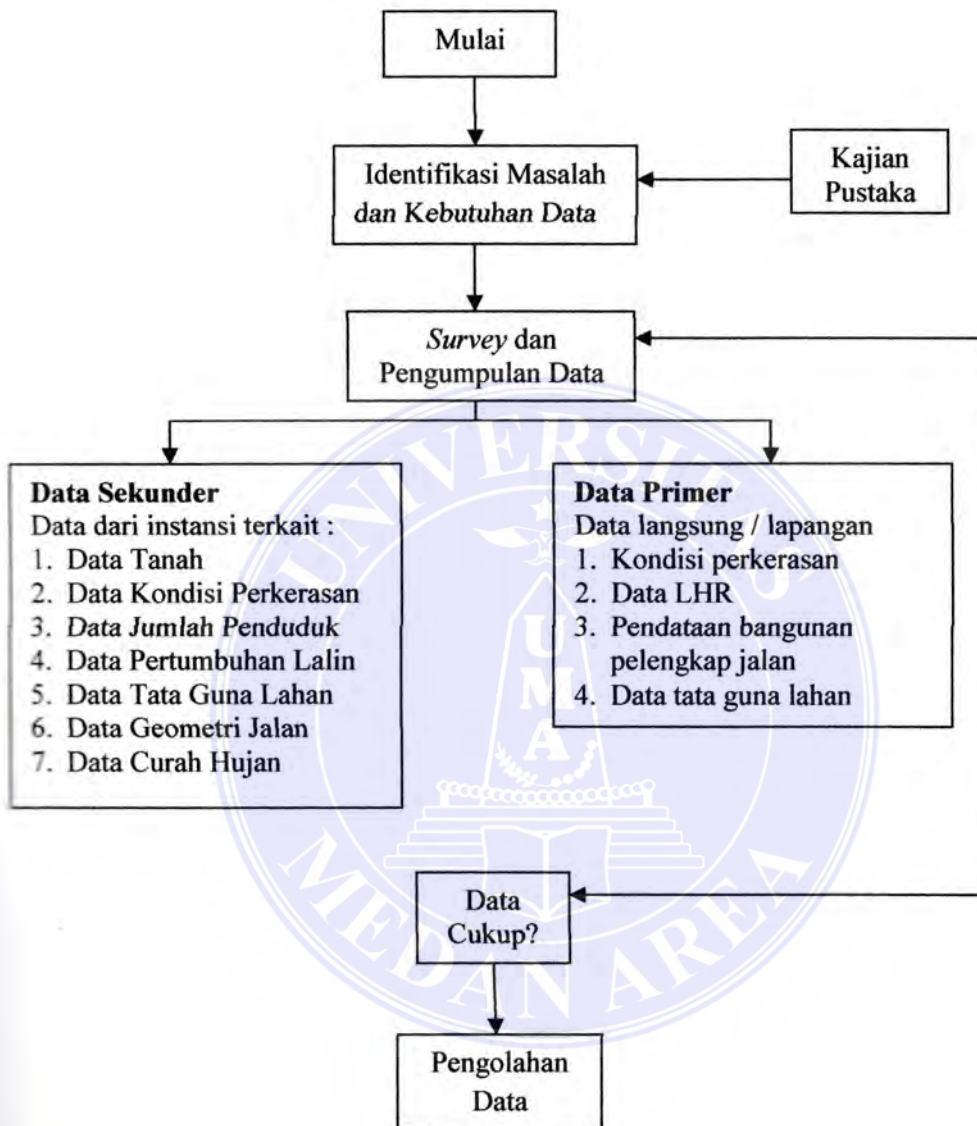
1.5 Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data merupakan kerangka dasar dari tahapan penyelesaian tugas akhir. Metodologi penulisan tugas akhir ini mencakup semua kegiatan yang dilaksanakan untuk memecahkan masalah atau melakukan proses analisa terhadap permasalahan tugas akhir.

Dalam melaksanakan penelitian ini, dilakukan beberapa tahapan meliputi:

1. Tahap persiapan studi merupakan identifikasi awal tentang peningkatan struktur jalan dan menetapkan lokasi tinjauan studi di wilayah Sumatera Utara.
2. Data skunder yang dibutuhkan pada studi ini meliputi pengumpulan jurnal-jurnal, buku-buku transportasi, data statistic, laporan studi mengenai lokasi studi.
3. Data primer (data survey lapangan) yang perlu dilakukan, diantaranya adalah:
 - a. Data tanah CBR
 - b. Fungsi jalan
 - c. Data lalu lintas, meliputi: Lintas Harian Rata-rata (LHR), beban sumbu kendaraan, pertumbuhan lalu lintas, umur rencana
 - d. Data geometrik, meliputi: Lebar jalan, jumlah lajur.
 - e. Material perkerasan
 - f. Data curah hujan

1.6 Bagan Alir Penelitian



Gambar 1.1 : Bagan Alir Penelitian



BAB II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

2.1 Pendahuluan

Sejarah jalan pada hakekatnya dimulai dengan sejarah manusia. Pada saat mula pertama manusia mendiami bumi kita ini, usaha mereka pertama-tama ialah mencari jalan untuk mencari kebutuhan terutama makan dan minum. Maka dalam membuat jalan, mereka berusaha mencari jarak yang paling dekat dengan mengatasi rintangan-rintangan yang masih bias mereka atasi, (Ir. Djoko Untung Soedarsono. 1985. Konstruksi Jalan Raya hal 4).

Menurut UU No.38 Tahun 2004, Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Jalan sebagai salah satu prasarana transportasi yang merupakan urat nadi kehidupan masyarakat mempunyai peranan penting. Fungsi utama jalan raya adalah untuk mengalirkan arus pergerakan semua alat transportasi yang memakainya.(Fidel Miro, Pengantar system transportasi).

2.2 Bagian Jalan

Menurut Peraturan Pemerintah nomor 34 tahun 2006 dan Undang-undang 38 tahun 2004 bagian-bagian jalan meliputi ruang manfaat jalan, ruang milik

UNIVERSITAS MEDAN AREA prasarana jalan.

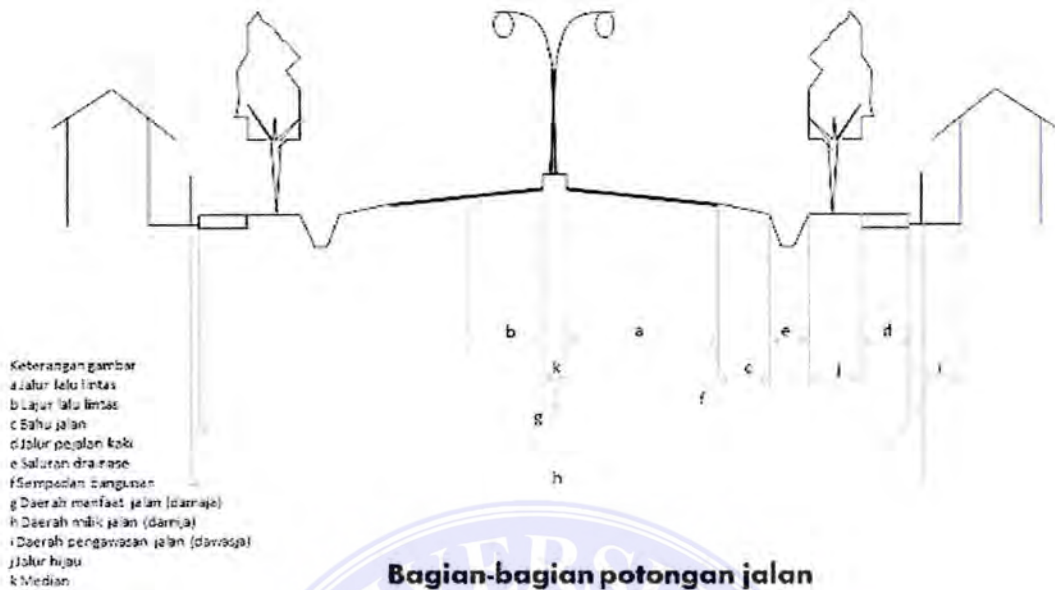
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 18/7/24

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



Gambar 2.1: Bagian-bagian potongan jalan

Sumber www.google.com/gambarbagianjalan

2.2.1 Daerah Manfaat Jalan (DAMAJA)

Daerah manfaat jalan meliputi badan jalan, saluran tepi jalan, dan ambang pengamanannya. Daerah manfaat jalan merupakan ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar, tinggi, dan kedalaman tertentu yang ditetapkan oleh penyelenggara jalan yang bersangkutan berdasarkan pedoman yang ditetapkan oleh departemen yang berwenang.

Daerah manfaat jalan hanya diperuntukkan bagi median, pengerasan jalan, jalur pemisah, bahu jalan, saluran tepi jalan, trotoar, lereng, ambang pengaman, timbunan dan galian, gorong-gorong, perlengkapan jalan, dan bangunan pelengkap lainnya.

2.2.2 Daerah Milik Jalan (DAMIJA)

Ruang milik jalan terdiri dari ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan. Ruang milik jalan merupakan ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar, kedalaman, dan tinggi tertentu. Ruang milik jalan diperuntukkan bagi ruang manfaat jalan, pelebaran jalan, dan penambahan jalur lalu lintas di masa akan datang serta kebutuhan ruangan untuk pengamanan jalan.

Sejalur tanah tertentu dapat dimanfaatkan sebagai ruang terbuka hijau yang berfungsi sebagai landskape jalan.

2.2.3 Daerah Pengawasan Jalan (DAWASJA)

Ruang pengawasan jalan merupakan ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang penggunaannya ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan. Daerah pengawasan jalan diperuntukkan bagi pandangan bebas pengemudi dan pengamanan konstruksi jalan serta pengamanan fungsi jalan

Daerah pengawasan jalan merupakan ruang sepanjang jalan di luar ruang milik jalan yang dibatasi oleh lebar dan tinggi tertentu.

2.3 Konstruksi Perkerasan Jalan

Konstruksi perkerasan adalah konstruksi yang terletak antara tanah dan roda kendaraan yang berfungsi untuk mengurangi tegangan pada tanah dasar (*Sub grade*) sampai batas yang diijinkan. Fungsi perkerasan adalah:

1. Untuk memikul beban lalu lintas secara aman dan nyaman dan selama umur

rencana tidak terjadi kerusakan yang berarti;

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 18/7/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

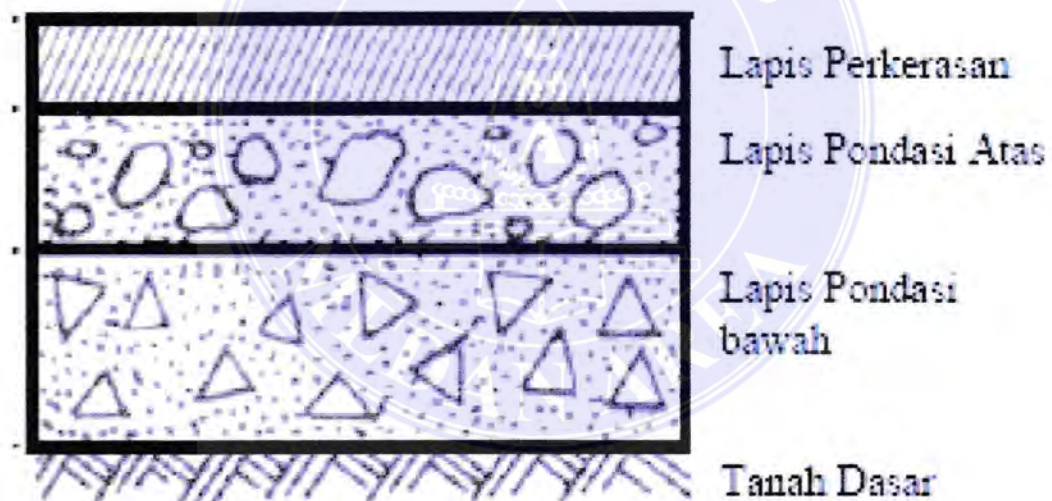
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)18/7/24

2. Sebagai pelindung tanah dasar terhadap erosi akibat air;
3. Sebagai lapis perantara untuk menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.

Latar belakang digunakan lapis perkerasan pada pembuatan suatu jalan adalah karena kondisi tanah dasar yang kurang baik sehingga tidak mampu secara langsung menahan beban roda yang ditimbulkan oleh berat kendaraan di atasnya.

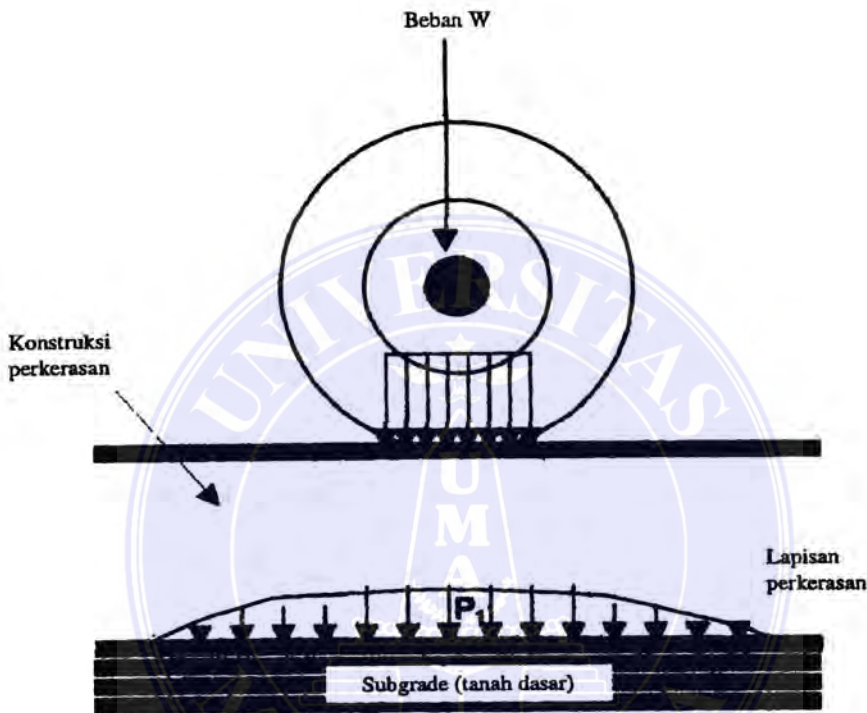
Konstruksi perkerasan lentur adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Susunan perkerasannya bersifat memikul beban dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar. Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari tanah dasar (*sub grade*), lapis pondasi bawah (*sub base course*), lapis pondasi atas (*base course*), dan lapis permukaan (*surface course*).



Gambar 2.2: Susunan lapis perkerasan lentur
Sumber: konstruksi perkerasan/rekayasa jalan

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan yang diletakkan di atas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapis tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan bawahnya.

Pada gambar dibawah terlihat bahwa beban kendaraan dilimpahkan ke perkerasan jalan melalui bidang kontak roda berupa beban terbagi rata (P_0). Beban tersebut diterima oleh lapis permukaan dan disebarkan ke tanah dasar menjadi P_1 yang lebih kecil dari daya dukung tanah dasar.



Gambar 2.3: Penyebaran beban roda melalui lapisan perkerasan jalan

Sumber: Perkerasan lentur jalan raya, Silvia Sukirman, 1992, hal 7

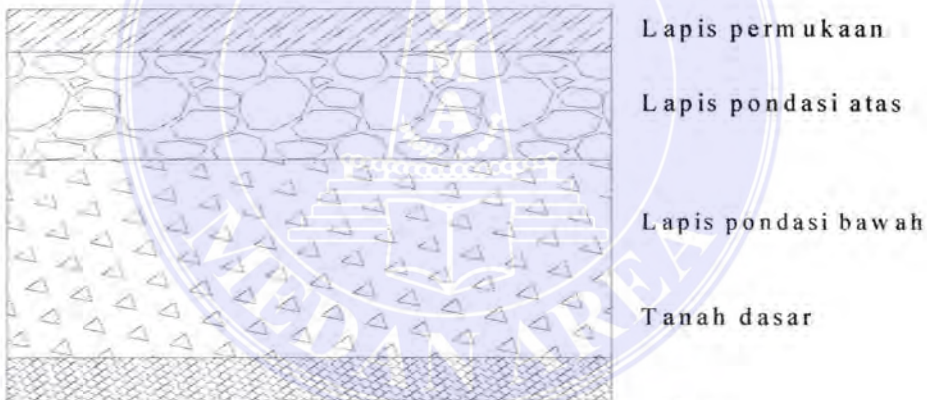
Dari gambar diatas, penyebaran gaya diatas nampak bahwa bagian perkerasan sebelah atas akan menerima tekanan paling besar. Tekanan ini makin kebawah semakin kecil karena penyebaran gaya diatas sudah lebih kecil atau sama dengan daya dukung tanah dasar yang diperbolehkan.

Susunan lapis perkerasan jalan pada umumnya meliputi, lapis perkerasan jalan, lapis pondasi bawah dan tanah asli. Tiap lapisan tanah tersebut memiliki

2.4 Bagian-Bagian 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:

1. Tanah Dasar (*Subgrade*)
2. Lapis Pondasi Bawah (*Subbase course*)
3. Lapis Pondasi Atas (*Base course*)
4. Lapis Permukaan (*Surface course*)



Gambar 2.4: Bagian-bagian lapisan perkerasan lentur

Sumber : Lapangan

2.4.1 Tanah Dasar (*Surface Course*)

Tanah dasar adalah permukaan tanah asli, permukaan galian atau permukaan tanah timbunan yang merupakan permukaan dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan lainnya. Keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar.

Dapat dimaklumi bahwa penentuan daya dukung tanah dasar permukaan berdasarkan evaluasi pengujian laboratorium tidak 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 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 kadar 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 pelaksanaannya
- 4) Lendutan dan lendutan balik selama dan sesudah pembebanan lalu lintas dari semacam tanah tertentu
- 5) Tambahan pemadatan akibat pembebanan lalu lintas dan penurunan diakibatkannya, yaitu pada tanah berbutir kasar (*granular soil*) yang tidak dipadatkan secara baik pada saat pelaksanaan.

Untuk sedapat mungkin mencegah timbulnya persoalan diatas, maka beberapa hal perlu diperhatikan antara lain:

- 1) Tanah-tanah dasar tanpa kohesi (*Cohesionless Subgrade*)

Tanah dasar tanpa kohesi harus dipadatkan tidak boleh kurang dari pada 100%. Kepadatan kering maksimum yang ditentukan dari hasil tes dan tabel

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Kepadatan tanah dasar tersebut minimum 15 cm.

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 jadi.

2) Tanah-tanah dasar berkohesi

- a) Untuk tanah-tanah dasar berkohesi dan dengan indeks plastis 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.
- b) Untuk tanah-tanah dasar berkohesi dan dengan indeks sama atau lebih besar dari 25 harus dilakukan satu diantara beberapa tindakan dibawah ini:
 - i. Berusaha menurunkan indeks plastis dengan cara mencampur tanah dasar dengan kapur (*lime stabilisation*) atau bahan lain yang sesuai (ditentukan berdasarkan penyelidikan laboratorium). Tebal tanah campuran ini hendaknya minimal 15 cm
 - ii. Membuang lapisan tanah tersebut setebal 15 cm dan menggantinya dengan tanah berbutir kasar atau tanah yang lebih baik
 - iii. Usaha-usaha lain, langkah-langkah lain yang ditetapkan oleh seseorang ahli tentang tanah.

Pada setiap keadaan sebelum menempatkan tanah campuran atau tanah pengganti, tanah asli harus terlebih dahulu dipadatkan pada kadar air yang disesuaikan dengan hasil penyelidikan laboratorium agar mengurangi kemungkinan pengembangan volume.

3) Tanah-tanah dengan sifat mengembang yang besar

Apabila pertimbangan biaya dan pelaksanaan memungkinkan, tanah dengan sifat demikian harus dibuang dan diganti dengan tanah yang lain yang lebih baik. Apabila tidak, maka harus diselidiki sifat pengembangan tersebut agar dapat ditentukan langkah-langkah pengamanannya antara lain:

- a) Mengusahakan subdrain yang cukup baik dan efektif agar kadar air tanah dasar tetap berada dibawah harga yang dianggap berbahaya (penyelidikan laboratorium) sehubungan dengan sifat mengembang tanah tersebut.
- b) Memberikan beban statis permukaan (*surchage*) berupa urugan atau lapis tambahan dengan tebal tertentu sedemikian rupa sehingga bila diperhitungkan beratnya akan cukup mencegah tanah dasar mengembang melebihi batas-batas yang dianggap berbahaya (ditentukan berdasarkan percobaan laboratorium).

4) Mengusahakan daya dukung tanah dasar yang merata

Apabila terjadi percobaan daya dukung yang menyolok antara tanah dasar yang berdekatan (misalnya perubahan dari tanah lempung kepasiran/tanah lempung kelanauan ketanah lempung yang plastis atau juga perubahan dari galian keurugan), maka harus diusahakan perubahan tebal perkerasan berjalan

secara miring dan rata. Dianjurkan untuk mengadakan jarak transisi 10 meter terhitung dari perbatasan perubahan daya dukung tanah ke arah daya dukung tanah dasar yang lebih baik.

5) Perbaiki tanah dasar untuk keperluan mendukung beban roda alat-alat berat

Dalam hal dimana kasus daya dukung tanah dasar tidak mencukupi untuk lewatnya alat-alat berat, harus diadakan cara-cara yang tepat sesuai dengan keadaan setempat agar beban roda alat-alat berat dapat ditahan oleh tanah dasar.

Perbaikan tanah dasar ini dapat berupa tambahan lapis pondasi bawah diluar dari yang diperhitungkan untuk tebal perkerasan yang diperlukan.

2.4.2 Lapis Pondasi Bawah (*Subbase Course*)

Lapis pondasi bawah adalah bagian yang terletak antara lapis pondasi atas dan tanah dasar. Fungsi lapis pondasi bawah antara lain:

- 1) Sebagai bagian dari konstruksi perkerasan untuk mendukung dan menyebarkan beban roda
- 2) Mencapai efisiensi penggunaan material yang relatif murah agar lapisan-lapisan selebihnya dapat dikurangi tebalnya (penghemat biaya konstruksi).
- 3) Untuk mencegah tanah dasar masuk ke dalam lapis pondasi
- 4) Sebagai lapis peresapan (*drainage blanket sheet*) agar air tanah tidak mengumpul di pondasi maupun di tanah dasar.
- 5) Untuk maksud ini disyaratkan bahan pondasi bawah dari material non-plastis

(atau kelepunguan atau pasir kelepunguan)

- 6) Sebagai lapis pertama agar pelaksanaan dapat berjalan lancar.
- 7) Hal ini sehubungan dengan dengan terlalu lemahnya daya dukung tanah dasar terhadap roda-roda alat-alat berat atau kondisi lapangan yang memaksa harus segera menutup tanah dasar dari pengaruh cuaca.

Bermacam-macam tipe tanah setempat ($CBR \geq 20\%$, $PI \leq 10\%$) yang relatif lebih baik dari tanah dasar dapat digunakan sebagai bahan pondasi bawah.

Campuran-campuran tanah setempat dengan kapur atau semen Portland dalam beberapa hal sangat dianjurkan, agar dapat bantuan yang efektif terhadap kestabilan konstruksi perkerasan.

2.4.3 Lapis Pondasi Atas (*Base Course*)

Fungsi Lapis Pondasi Atas antara lain:

- 1) Sebagai bagian perkerasan yang menahan beban roda
- 2) Sebagai perletakan terhadap lapis permukaan

Bahan-bahan untuk pondasi lapis atas umumnya harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban-beban roda. Sebelum menentukan suatu bahan untuk digunakan sebagai bahan pondasi, hendaknya dilakukan penyelidikan dan pertimbangan sebaik-baiknya sehubungan dengan persyaratan teknik. Bermacam-macam bahan alam atau bahan setempat ($CBR \geq 50\%$, $PI \leq 4\%$) dapat digunakan sebagai bahan lapis pondasi, antara lain: batu pecah, kerikil pecah dan stabilisasi tanah dengan semen atau kapur.

2.4.4 Lapis Permukaan (*Surface Course*)

Fungsi Lapis Permukaan antara lain:

- 1) Sebagai bahan perkerasan untuk menahan beban roda
- 2) Sebagai lapisan rapat air untuk melindungi badan jalan kerusakan akibat cuaca
- 3) Sebagai lapisan aus (*wearing course*)

Bahan untuk lapis permukaan pada umumnya adalah sama dengan bahan untuk lapis pondasi, dengan persyaratan yang lebih tinggi. Penggunaan bahan aspal diperlukan agar lapisan dapat bersifat kedap air, disamping itu bahan aspal sendiri memberikan bantuan tegangan tarik yang berarti mempertinggi daya dukung lapisan terhadap beban roda lalu lintas.

Pemilihan bahan untuk lapis permukaan perlu dipertimbangkan kegunaan, umur rencana serta pentahapan konstruksi, agar dicapai manfaat yang sebesar-besarnya dari biaya yang dikeluarkan.

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

Jenis lapis permukaan yang umum digunakan di Indonesia menurut Silvia Sukirman, Perkerasan lentur jalan raya, antara lain:

- 1) Lapisan bersifat non struktural, berfungsi sebagai lapisan aus dan kedap air, antara lain:
 - a) Burtu (laburan aspal satu lapis), merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal yang ditaburi dengan satu lapis agregat yang bergradasi seragam, dengan tebal maksimum 2 cm;

- b) Burda (Lapisan aspal dua lapis), merupakan lapisan penutup yang terdiri dari lapisan aspal yang ditaburi agregat yang dikerjakan dua kali secara berurutan dengan tebal padat maksimum 3,5 cm;
- c) 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;
- d) Buras (Laburan aspal) , merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal taburan pasir dengan ukuran butir maks 3/8 inch;
- e) Latasbum (Lapis tipis asbuton murni), merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran asbuton dan bahan pelunak dengan perbandingan tertentu dicampur secara dingin dengan tebal padat maksimum 1 cm;
- f) Lataston (Lapis tipis aspal beton), dikenal dengan nama *Hot Roll Sheet* (HRS), merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran antara agregat yang bergradasi timpang, mineral pengisi (*filler*) dan aspal keras dengan perbandingan tertentu, yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas. Tebal padat antara 2,5 – 3 cm.

Jenis lapis permukaan tersebut diatas walaupun bersifat non struktural, 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.

2) Lapisan bersifat structural, berfungsi sebagai lapisan yang menahan dan menyebarkan beban roda.

- a) Penetrasi macadam (Lapen), merupakan lapis perkerasan yang terdiri dari agregat pokok dan agregat pengunci bergradasi terbuka dan seragam yang diikat oleh aspal yang disemprotkan di atasnya dan dipadatkan lapis demi lapis. Di atas lapen ini biasanya diberi laburan aspal dengan agregat penutup. Tebal lapisan satu lapis dapat bervariasi dari 4-10 cm.;
- b) Lasbutag merupakan konstruksi dari jalan yang terdiri campuran agregat, lasbuton dan bahan pelunak yang diaduk, dihampar dan dipadatkan secara dingin. Tebal padat tiap lapisnya antara 3-5 cm;
- c) Laston (Lapisan aspal beton), merupakan konstruksi dari jalan yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang mempunyai gradasi menerus, dicampur dan dihampar dan dipadatkan pada suhu tertentu.

2.5 Dasar Perencanaan Metode Analisa Komponen

Perhitungan metode Analisa komponen mempertimbangkan beberapa hal berikut:

1. Umur Rencana
2. Lalu Lintas
 - a. Lalu lintas harian rata-rata
 - b. Angka Ekuivalen kendaraan (E) beban sumbu kendaraan
 - c. Lintas ekuivalen akhir
 - d. Lintas ekuivalen tengah
 - e. Lintas ekuivalen rencana
 - f. Indeks teba perkerasan
 - g. Penentuan tebal perkerasan

UNIVERSITAS MEDAN AREA
Dasar-Dasar minimum tebal lapis perkerasan

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 18/7/24

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) 18/7/24

1. Umur Rencana

Umur rencana perkerasan jalan ialah jumlah tahun dari saat jalan tersebut dibuka untuk lalu lintas kendaraan sampai diperlukan suatu perbaikan yang bersifat structural (penambahan lapis perkerasan). Selama umur rencana tersebut pemeliharaan perkerasan jalan tetap harus dilakukan, seperti pelapisan non structural yang berfungsi sebagai lapisan aus.

Umur rencana untuk perkerasan lentur jalan baru umumnya diambil 20 tahun dan untuk peningkatan jalan 10 tahun. Umur rencana yang lebih besar dari 20 tahun tidak lagi ekonomis karena perkembangan lalu lintas yang terlalu besar dan sukar mendapatkan ketelitian yang memadai (tambahan tebal lapis perkerasan menyebabkan biaya awal yang cukup tinggi), (Konstruksi perkerasan/rekayasa jalan hal. 17).

2. Lalu Lintas

a. Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Data lalu lintas adalah data pokok yang sangat penting untuk perencanaan konstruksi yang bersangkutan. Data ini diperoleh dari pos-pos rutin di lokasi jalan, perhitungan volume lalu lintas dapat dilakukan secara manual di tempat-tempat yang perlu. Perhitungan volume lalu lintas dapat dilakukan selama 3 x 24 jam atau 3 x 16 jam secara terus menerus. Dengan menentukan faktor hari, bulan, musim dimana perhitungan dilakukan, dapat diperoleh data lalu lintas harian rata-rata (LHR) yang mewakili.

1) Pos perhitungan volume lalu lintas

Saat ini Indonesia telah mempunyai pos-pos rutin perhitungan volume lalu lintas yang merupakan pos yang dipilih di sepanjang jaringan jalan yang ada.

Pos-pos rutin tersebut dapat dibagi atas 3 kelas, yaitu:

- Kelas A, adalah pos yang terletak pada ruas jalan yang padat lalu lintasnya, dimana perhitungannya dilakukan secara otomatis terus-menerus selama setahun, disamping itu juga dilakukan perhitungan secara manual (dengan tenaga manusia) selama 7 x 24 jam.
- Kelas B, adalah pos yang terletak pada ruas jalan yang lalu lintasnya sedang, perhitungannya dilakukan secara manual selama 1 x 24 jam.
- Kelas C, adalah pos yang terletak pada ruas jalan yang lalu lintasnya rendah, dimana perhitungannya dilakukan 1 x 24 jam.

2) Jumlah jalur dan koefisien distribusi kendaraan (C)

Jalur rencana merupakan satu diantara jalur lalu lintas dari satu ruas jalan, yang menampung lalu lintas tersebar. Jika jalan tidak memiliki tanda batas jalur, maka jumlah jalur ditentukan dari lebar perkerasan menurut tabel:

Tabel 2.1: Jumlah jalur berdasarkan lebar perkerasan

Lebar Perkerasan (L)	Jumlah Lajur (n)
$L < 5,50$	1 Jalur
$5,50 \text{ m} \leq L \leq 8,25 \text{ m}$	2 Jalur
$8,25 \text{ m} \leq L \leq 11,25 \text{ m}$	3 Jalur
$11,25 \text{ m} \leq L \leq 15,00 \text{ m}$	4 Jalur
$15,00 \text{ m} \leq L \leq 18,75 \text{ m}$	5 Jalur
$18,75 \text{ m} \leq L \leq 22,00 \text{ m}$	6 Jalur

Sumber : - Departemen Pekerjaan Umum Dinas Bina Marga, 2002

- SKBI 2.2.26.1987

Distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada jalur rencana ditentukan menurut tabel.

Tabel 2.2: 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

Catatan:

*) Berat total < 5 Ton, misalnya : Mobil penumpang, pick up, mobil hantaran

***) Berat total ≥ 5 Ton, misalnya : bus, truk, traktor, semi trailer, trailer

Sumber : - Departemen Pekerjaan Umum Dinas Bina Marga, 2002

- SNI No.1732-1989-F , - SKBI 2.2.26.1987

3) Perhitungan lalu lintas harian rata-rata pada awal jalan dibuka dihitung dengan rumus:

$$LHR \text{ Awal} = LHR \text{ pada awal tahun pelaksanaan} \times (1+i)^n$$

Dimana:

i = Angka pertumbuhan lalu lintas selama masa pelaksanaan (%)

Pertumbuhan lalu lintas bervariasi antara 2-6%, tergantung pada data sensus nasional (Proyek jalan teori & praktek hal 79)

n = Waktu pelaksanaan (tahun)

4) Perhitungan lalu lintas harian rata-rata pada akhir pentahapan dihitung dengan rumus:

$$\text{LHR akhir} = \text{LHR Awal umur rencana} \times (1 + i)^n$$

Dimana :

i = Angka pertumbuhan lalu lintas setelah jalan dibuka untuk lalu lintas umum (%)

n = Umur rencana (tahun)

b. Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan

Angka ekuivalen kendaraan adalah angka yang menunjukkan jumlah lintasan dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton yang akan menyebabkan kerusakan yang sama atau penurunan indeks permukaan yang sama apabila kendaraan tersebut lewat satu kali.

Angka ekuivalen (E) masing-masing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) ditentukan menurut rumus dibawah ini:

- **Angka ekuivalen sumbu tunggal** = $\left[\frac{\text{Beban sumbu tunggal (kg)}}{8160} \right]^4$
- **Angka ekuivalen sumbu ganda** = $0,086 \left[\frac{\text{Beban sumbu tunggal (kg)}}{8160} \right]^4$

Untuk berbagai jenis beban sumbu kendaraan dengan menggunakan rumus diatas seperti diperlihatkan pada tabel

Tabel 2.3: Angka Ekuivalen (E) beban sumbu kendaraan

No	Type kendaraan & konfigurasi sumbu			Berat total (ton)	Konfigurasi beban sumbu roda (ton)					Vehicle Damage Factor	
					Depan ST,RT	Belakang					
						Ke-1	Ke-2	Ke-3	Ke-4		Ke-5
1	Sedan, jeep, st.wagon	2	1.1	2.00	1.00	1.00 ST,RT					0.0005
2	Pick-up, combi	3	1.2	8.30	2.82	5.48 ST,RG					0.2174
3	Truck 2 as (L), micro truck, mobil hantaran	4	1.2L	8.30	2.82	5.48 ST,RG					0.2174
4	Bus kecil	5a	1.2	8.30	2.82	5.48 ST,RG					0.2174
5	Bus besar	5b	12	9.00	3.06	5.94 ST,RG					0.3006
6	Truck 2 as (H)	6	1.2H	15.15	5.15	10.00 ST,RG					2.4159
7	Truck 3 as	7a	1.2.2	25.00	6.25	9.38 SG,RG	9.38 SG,RG				2.7416
8	Truck 4 as, truck gandengan	7b	1.2+2.2	31.40	5.65	8.79 ST,RG	8.48 ST,RG	8.48 SG,RG			3.9083
9	Truck S.Trailer	7c	1.2.2+2.2	40.13	5.88	10.00 SG,RG	10.00 SG,RG	7.00 SG,RG	7.25 SG,RG		4.1718

Keterangan:

- *ST,RT* : Sumbu Tunggal, Roda Tunggal
- *ST,RG* : Sumbu Tunggal, Roda Ganda
- *SG,RG* : Sumbu Ganda, Roda Ganda

Sumber : - Departemen Pekerjaan Umum Dinas Bina Marga

c. Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)

Dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LEP = \sum_{j=1}^n LHRJ \times Cj \times Ej$$

Dimana:

E = Angka ekuivalen masing-masing kendaraan, didapat dari rumus diatas,

atau dengan menggunakan tabel

C = Koefisien distribusi kendaraan, dari tabel

J = Jenis kendaraan yang melintasi jalan

Catatan: LHR yang digunakan adalah LHR awal pelaksanaan

d. Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

Dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LEA = \sum_{j=1}^n LHRJ (1 + i)^{UR} \times Cj \times Ej$$

Dimana:

E = Angka ekuivalen masing-masing kendaraan, didapat dari rumus diaatas, atau dengan menggunakan tabel

C = Koefisien distribusi kendaraan, dari tabel

J = Jenis kendaraan yang melintasi jalan

UR = Umur Rencana

Catatan: LHR yang digunakan adalah LHR akhir pelaksanaan

e. Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

Dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LET = \frac{LEP + LEA}{2}$$

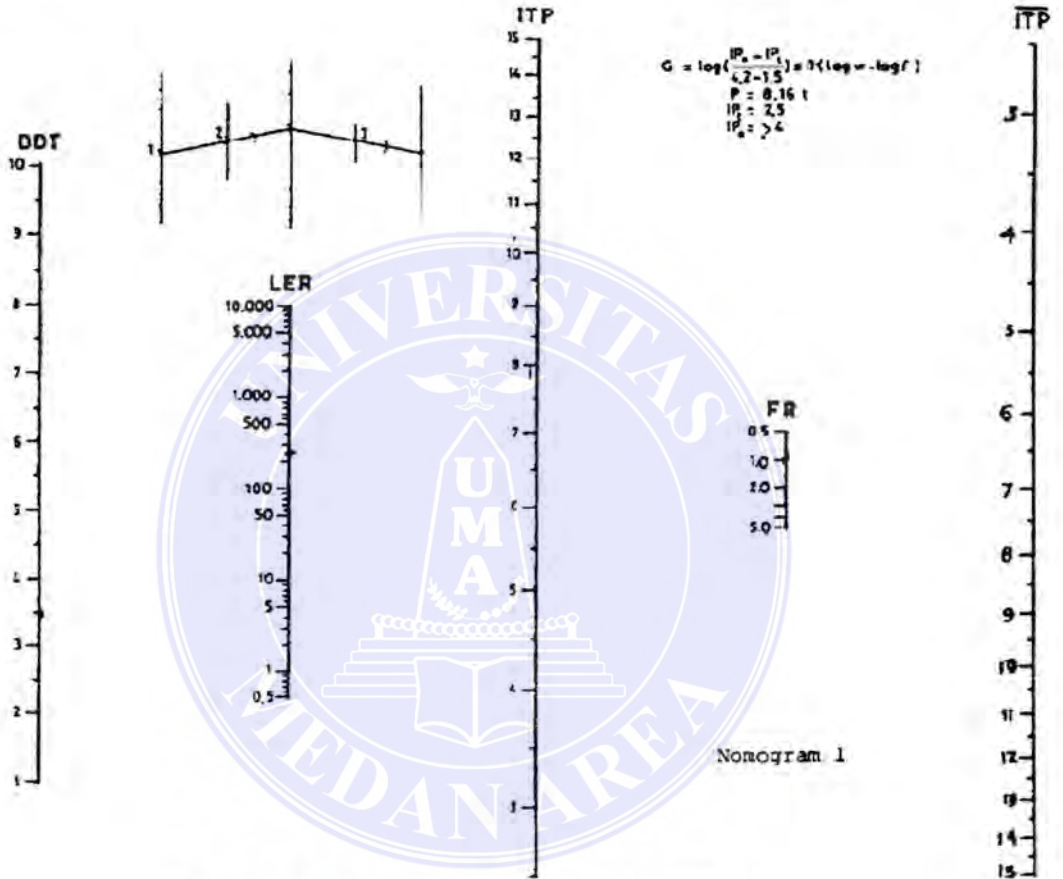
f. Lintas Ekuivalen rencana (LER)

Dihitung dengan rumus sebagai berikut:

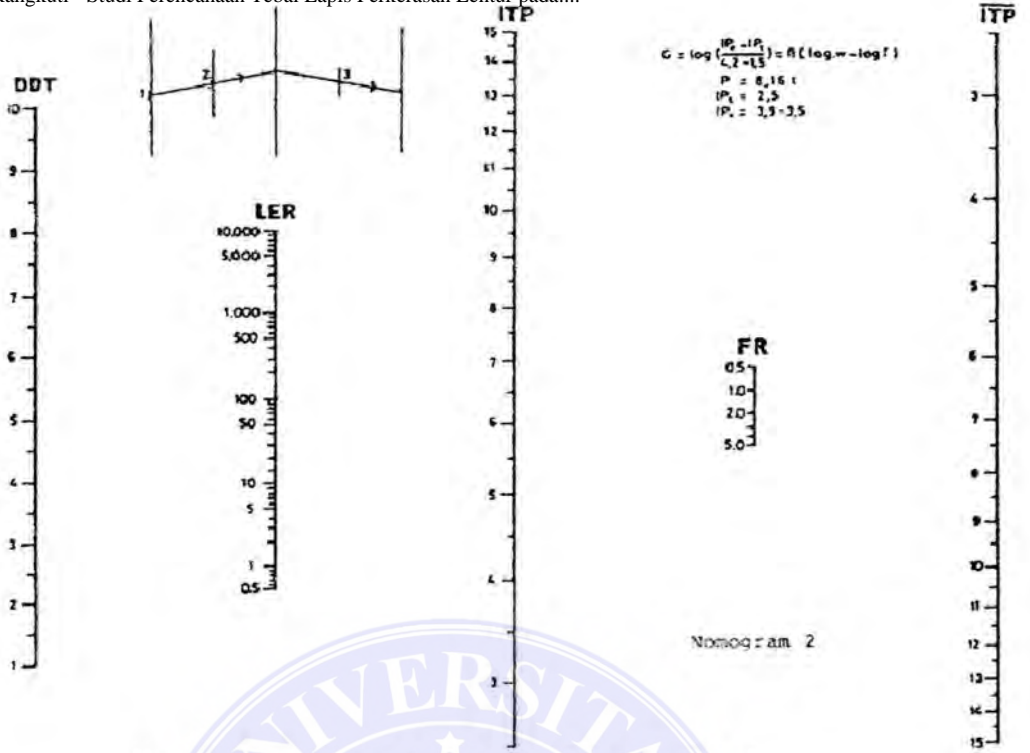
$$LER = LET \times (UR/10)$$

g. Indeks tebal perkerasan (ITP)

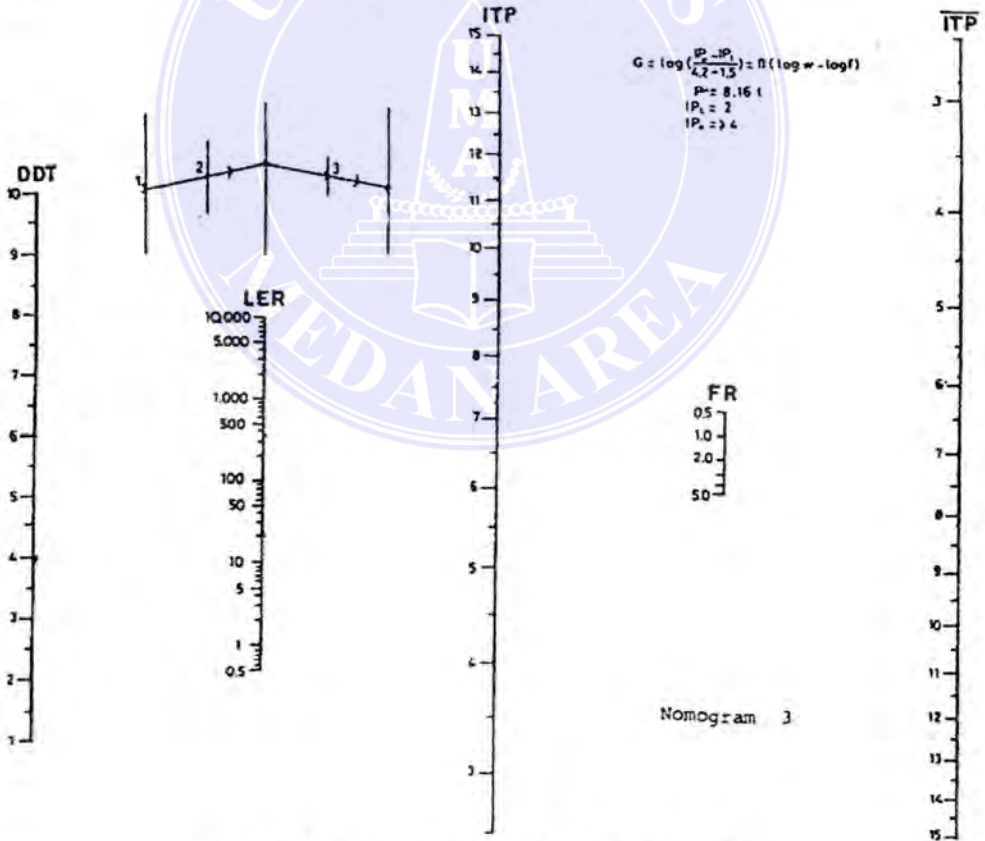
Nilai indeks tebal perkerasan diperoleh dari nomogram dengan mempergunakan nilai-nilai yang telah diketahui sebelumnya, yaitu : LER selama umur rencana, nilai DDT, dan FR yang diperoleh. Berikut ini adalah gambar grafik nomogram untuk masing-masing nilai IPT dan IPO.



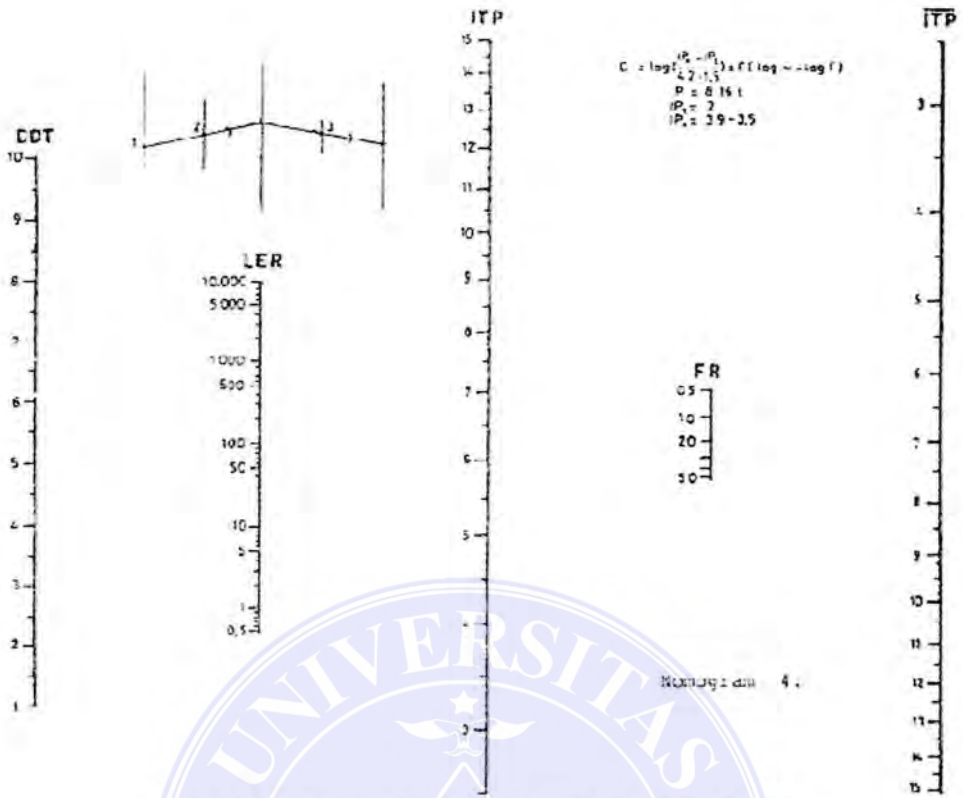
Gambar 2.5: Nomogram 1 untuk IPT = 2,5 dan IPO ≥ 4



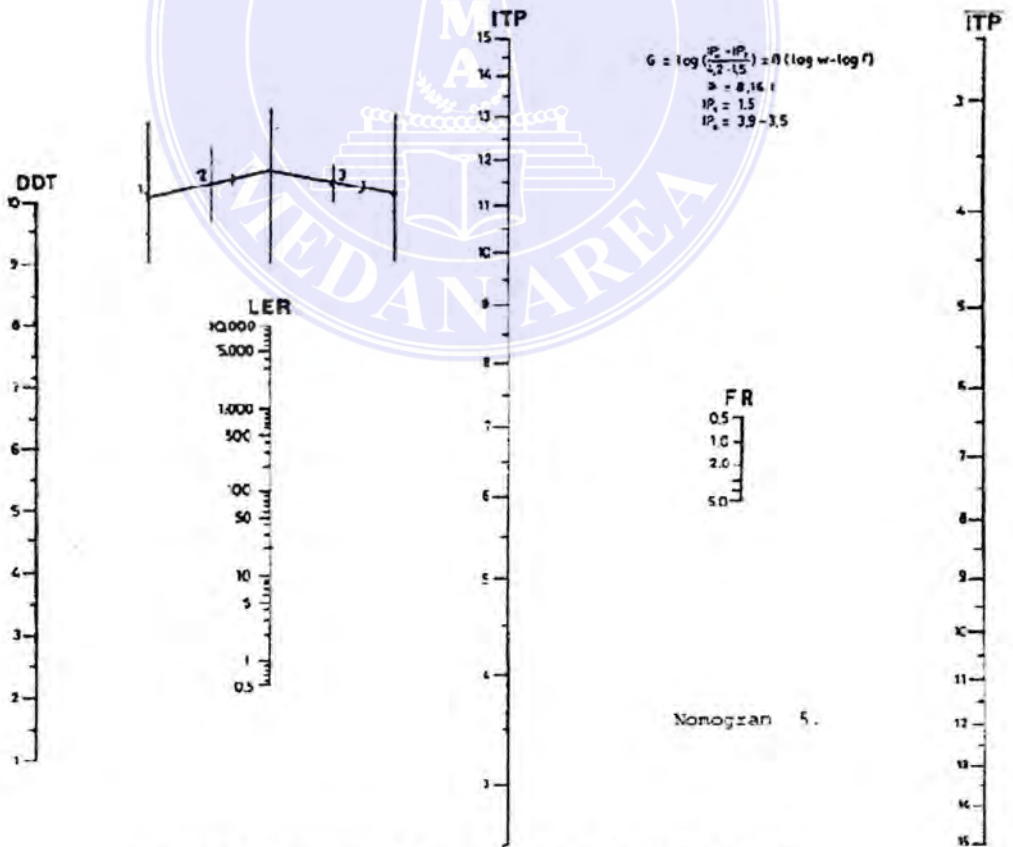
Gambar 2.6: Nomogram 2 untuk IPT = 2,5 dan IPO = 3,9 – 3.5



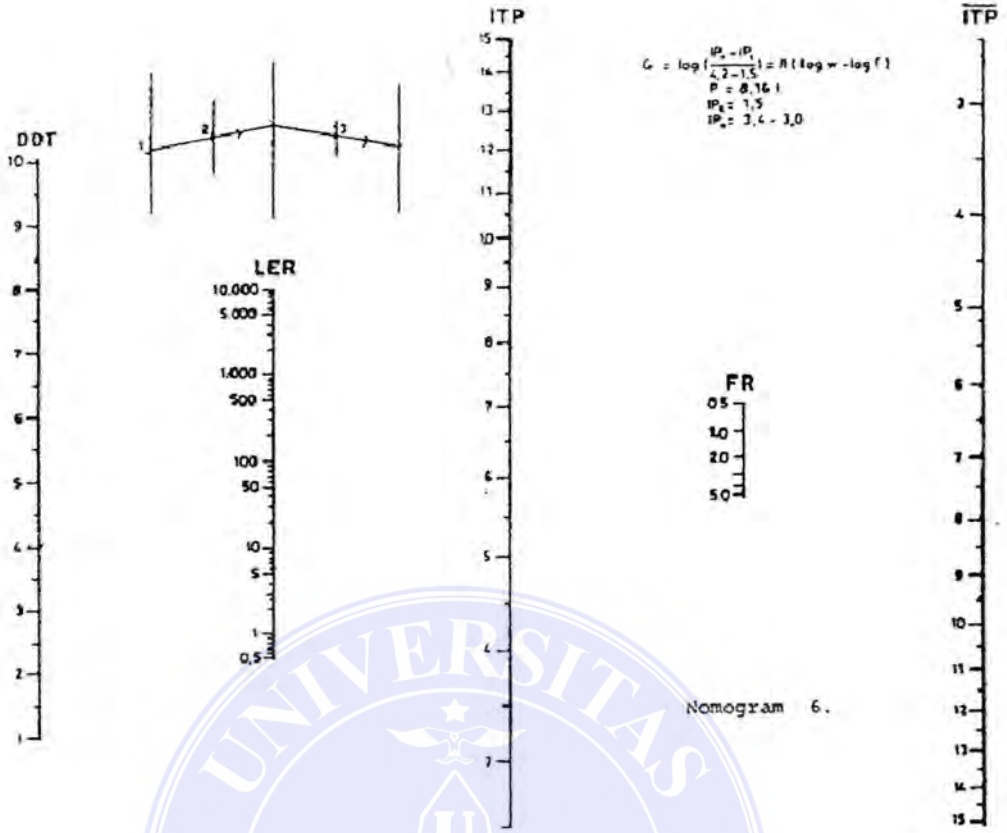
Gambar 2.7: Nomogram 3 untuk IPT = 2 dan IPO ≥ 4



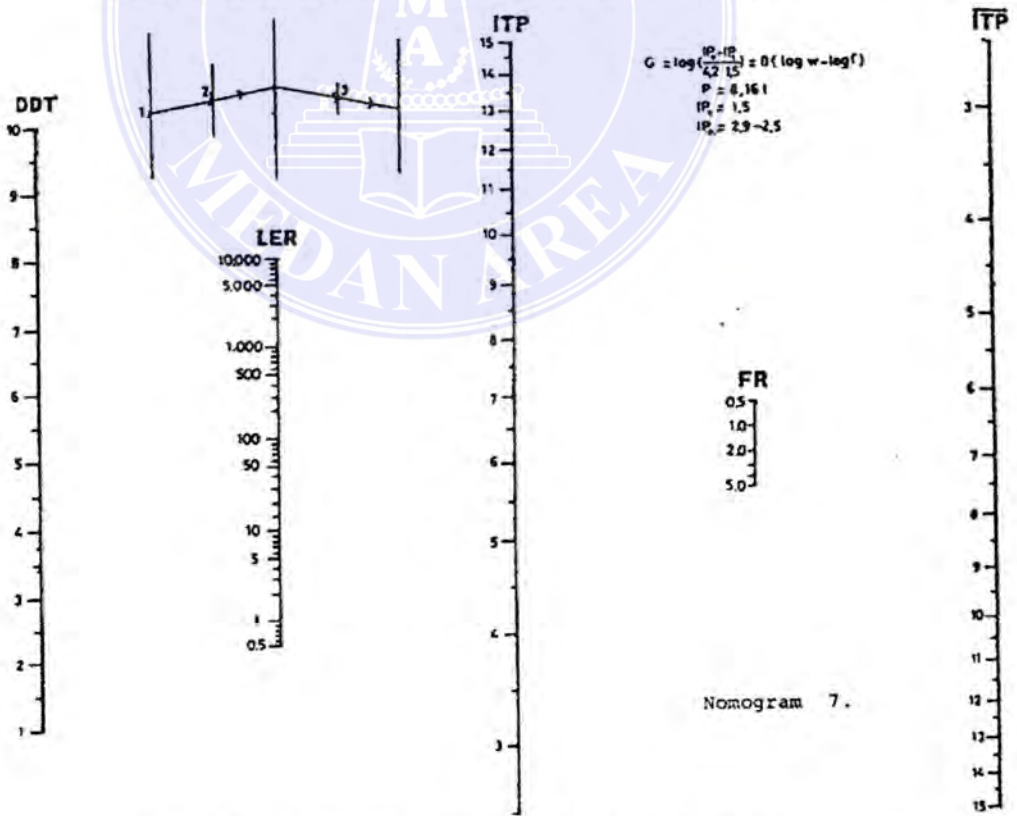
Gambar 2.8: Nomogram 4 untuk ITP = 2 dan IPO = 3,9 – 3,5



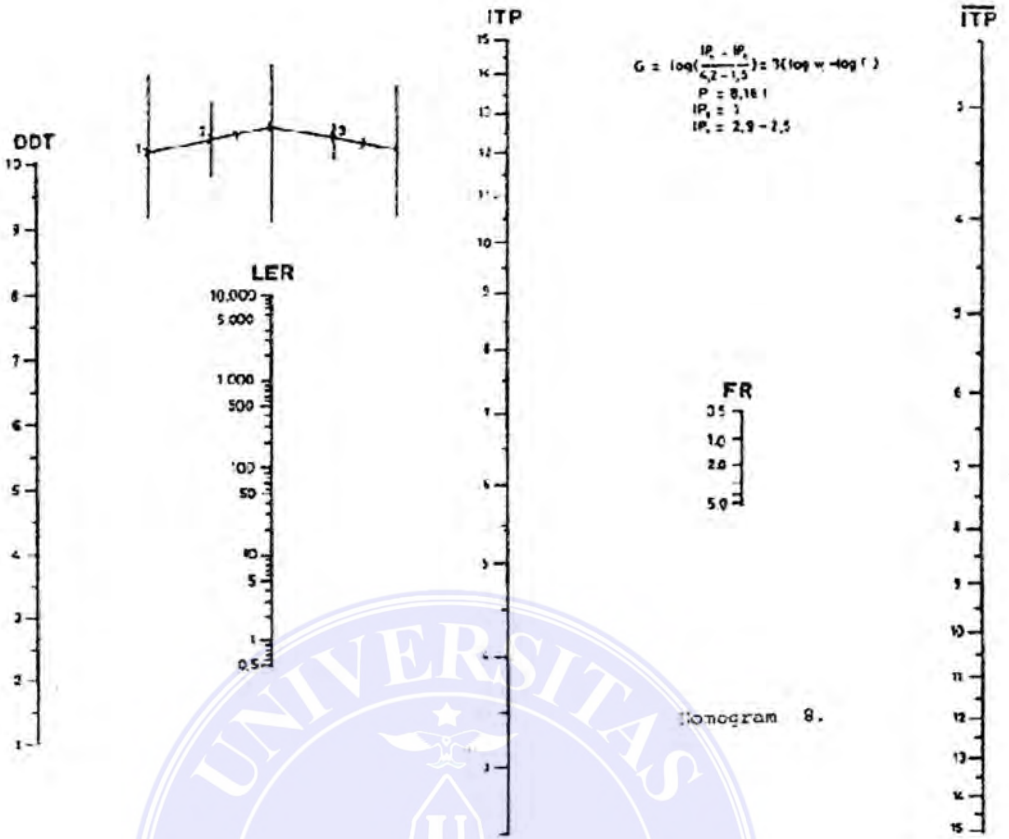
Gambar 2.9: Nomogram 5 untuk IPT = 1,5 dan IPO = 3,9 – 3,5



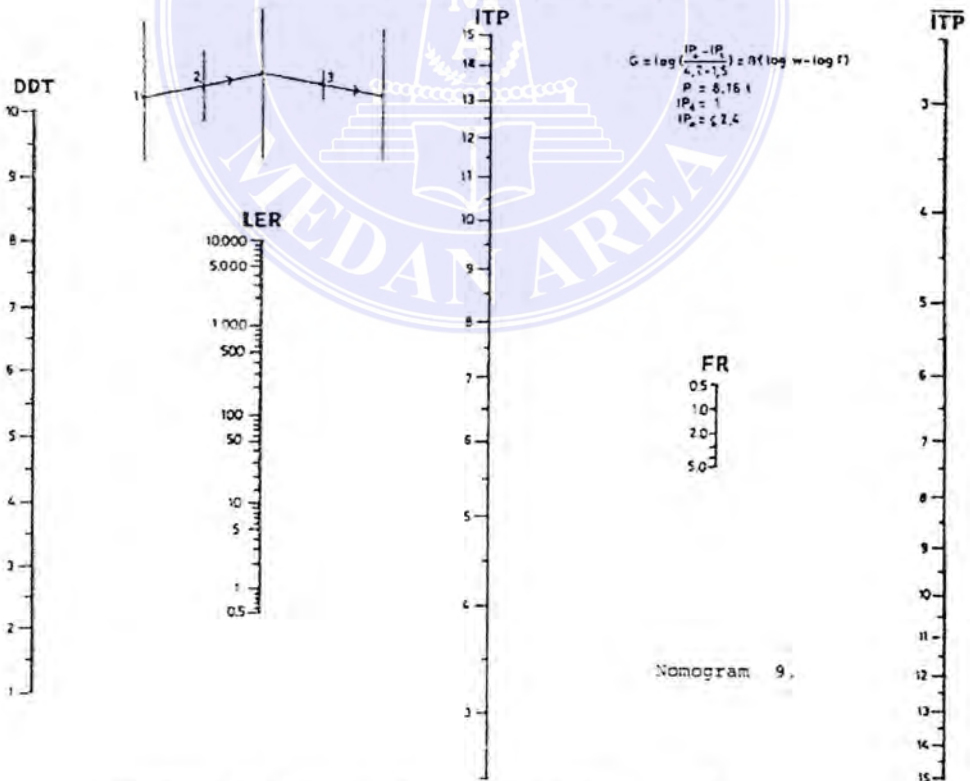
Gambar 2.10: Nomogram 6 untuk ITP = 1,5 dan IPO = 3,4 – 3,0



Gambar 2.11: Nomogram 7 untuk IPT = 1,5 dan IPO 2,9 – 2,5



Gambar 2.12: Nomogram 8 Untuk Ipt = 1 dan IPO = 2,9 – 2,5



Gambar 2.13: Nomogram 9 untuk ITP = 1 dan IPO = ≤ 2,4

Sumber: Lampiran SNI No.1732-1989-F, SKBI 2.3.26.1987

Dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$ITP : a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3$$

$D_1 ; D_2 ; D_3$: tebal masing-masing tebal perkerasan

$a_1 ; a_2 ; a_3$: koefisien kekuatan relatif bahan-bahan perkerasan yang besarnya bergantung dari jenis material perkerasan jalan.

Tabel 2.4: Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Koefisien Kekuatan Relatif			Kekuatan Bahan			Jenis Bahan
a_1	a_2	a_3	MS (Kg)	K_1 (Kg/cm)	CBR (%)	
0,40	-	-	744	-	-	Laston
0,35	-	-	590	-	-	Lasbutag
0,32	-	-	454	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	
0,35	-	-	744	-	-	
0,31	-	-	590	-	-	
0,28	-	-	454	-	-	HRA
0,26	-	-	340	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	
0,26	-	-	340	-	-	
0,25	-	-	-	-	-	Aspal Macadam
0,20	-	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
-	0,28	-	590	-	-	Lapen (manual)
-	0,26	-	454	-	-	Laston Atas
-	0,24	-	340	-	-	
-	0,23	-	-	-	-	
-	0,19	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
-	0,13	-	-	18	-	Lapen (manual)
-	0,15	-	-	22	-	Stab. Tanah dgn kapur
-	0,13	-	-	18	-	
-	0,14	-	-	-	100	
-	0,13	-	-	-	80	Batu pecah (kelas A)
-	0,12	-	-	-	60	Batu pecah (kelas B)
-	-	0,13	-	-	70	Batu pecah (kelas C)
-	-	0,12	-	-	50	Sirtu/pitrun (kelas A)
-	-	0,11	-	-	30	Sirtu/pitrun (kelas B)
-	-	0,10	-	-	20	Sirtu/pitrun (kelas C)
-	-	-	-	-	-	Tanah/lempung pasir

Sumber : - Departemen Pekerjaan Umum Dinas Bina Marga, 2002

Langkah-langkah untuk mendapatkan nilai Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

1) *California Bearing Ratio*, nilai CBR rata-rata diperoleh dari data lapangan dapat ditentukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Tentukan harga CBR terendah
- Tentukan berapa banyak harga CBR yang sama dan lebih besar dari masing-masing nilai CBR
- Angka jumlah terbanyak dinyatakan 100% jumlah lainnya merupakan persentase dari 100%
- Dibuat grafik hubungan antara harga CBR dan persentase jumlah
- Nilai CBR yang mewakili adalah didapat dari angka persentase 90%

2) Daya dukung tanah, nilai DDT didapat dengan menggunakan persamaan:

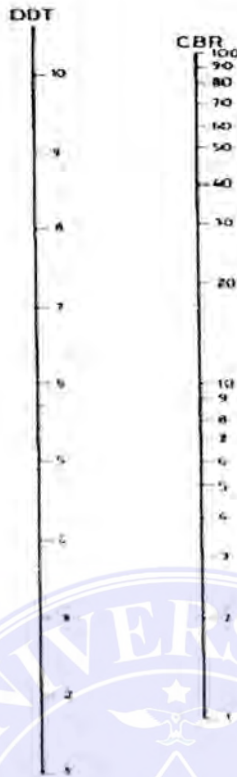
$$y = 1,8609 \ln (x) + 1,7157$$

Dimana:

y = Nilai DDT

x = Nilai CBR (%)

Nilai DDT dapat juga diperoleh dari gambar



Gambar 2.14: Nomogram hubungan korelasi antara CBR dan DDT

Sumber: SNI No. 1732-1989-F , SKBI 2.3.26.1987

Pada situasi dimana lapisan tanah dasar mempunyai nilai CBR kurang dari 5% untuk perkerasan lentur diperlukan lapisan penutup dengan nilai CBR sekurang-kurangnya 5% diatas lapisan tanah dasar yang berfungsi untuk menyediakan lapisan yang stabil bagi penghamparan dan pemadatan lapisan pondasi bawah dan lapisan perkerasan lainnya (Proyek jalan teori & praktek hal.39).

3) Faktor Regional (FR)

Faktor regional berguna untuk memperhatikan kondisi jalan yang berbeda

antara jalan yang satu dengan jalan yang lain

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 18/7/24

Pada penentuan tebal perkerasan, Faktor Regional dipengaruhi oleh bentuk alignmen (kelandaian dan tikungan), persentase kendaraan berat dan yang berhenti serta iklim (curah hujan). Nilai dari factor Regional diperlihatkan pada tabel

Tabel 2.5: Faktor Regional (FR)

	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/th	0,5	1,0-1,5	1,0	1,5-2,0	1,5	2,0-2,5
Iklim II > 900 mm/th	1,5	2,0-2,5	2,5	2,5-3,0	2,5	3,0-3,5

Catatan: Pada bagian-bagian jalan tertentu seperti persimpangan, pemberhentian atau tikungan tajam (jari-jari 30m) FR ditambah dengan 0,5. Pada daerah rawa-rawa ditambah menjadi 1,0

Sumber: - Departemen Pekerjaan Umum Dinas Bina Marga, 2002
- SNI No.1732-1989-F , - SKBI 2.3.26.1987

4) Indeks Permukaan (IP)

Indeks permukaan adalah sesuatu nilai yang menyatakan tingkat kerataan/kehalusan serta kekokohan permukaan yang bertahan dengan tingkat pelayanan untuk lalu lintas yang lewat. Adapun nilai IP beserta artinya adalah seperti dibawah ini:

IP=1,0 :adalah menyatakan permukaan jalan dalam keadaan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu lintas kendaraan

IP=1,5 :adalah tingkat pelayanan terendah yang masih mungkin (jalan tidak terputus)

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

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

Untuk menentukan Indeks Permukaan pada akhir umur rencana (IP), didasarkan pada klasifikasi fungsional jalan dan jumlah lintas ekivalen rencana (LER), seperti diperlihatkan pada tabel

Tabel 2.6: Indeks permukaan pada akhir umur rencana (IP_t)

LER = (Lintas ekivalen Rencana*)	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

*) LER dalam satuan angka ekivalen 8,16 ton beban sumbu tunggal

Sumber : - Departemen Pekerjaan Umum Dinas Bina Marga, 2002

- SNI-1732-1989-F , - SKBI 2.3.26.1987

Catatan: pada proyek-proyek penunjang jalan, JAPAT/Jalan murah, atau jalan darurat maka IP dapat diambil 1,0

5) Indeks Permukaan Awal Umur Rencana (IP₀)

Dalam menentukan indeks permukaan awal umur rencana perlu diperhatikan jenis lapis permukaan jalan (kerataan/kehalusan serta kekokohan) pada awal umur rencana, seperti diperlihatkan pada tabel.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 18/7/24

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

Tabel 2.7: Indeks permukaan awal umur rencana (IP₀)

Jenis Lapis Perkerasan	IP ₀	Roughness (mm/km)
Laston	≥ 4	≤ 1000
	3,9 – 3,5	> 1000
Lasbutag	3,9 – 3,5	≤ 2000
	3,4 – 3,0	> 2000
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 – 2,5	> 3000
Latasbum	2,9 – 2,5	
Buras	2,9 – 2,5	
Latasir	2,9 – 2,5	
Jalan Tanah	≤ 24	
Jalan Kerikil	≤ 24	

Sumber : - Departemen Pekerjaan Umum Dinas Bina Marga, 2002
 - SNI-1732-1989-F , - SKBI 2.3.26.1987

Nilai ITP diperoleh dengan cara memplotkan data diatas pada nomogram Metode Analisa Komponen yang sesuai dengan data perencanaan. Dari nilai ITP ini dapat dihitung tebal masing-masing lapis perkerasan.

6) Penentuan Tebal Perkerasan

Penentuan masing-masing tebal lapis perkerasan didapat dengan menggunakan rumus:

$$ITP = a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3$$

7) Batas-batas Minimum Tebal Lapis Perkerasan

a) Lapis permukaan (D₁)

Batas-batas minimum tebal lapis perkerasan dapat dilihat pada tabel

Tabel 2.8: Batas-batas Minimum tebal lapis permukaan

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
< 3,00	5	Lapis pelindung : Buras/Burtu/Burda
3,00 – 6,70	5	Lapen/Aspal macadam, HRA, Lasbutag
6,71 – 7,49	7,5	Lapen/Aspal Macadam, HRA, Lasbutag, Laston
7,50 – 9,99	7,75	Lasbutag, Laston
> 10,00	10	Laston

Sumber : - Departemen Pekerjaan Umum Dinas Bina Marga, 2002
 - SNI-1732-1989-F, - SKBI 2.3.26.1987

b) Lapis Pondasi Atas (D₂)

Tabel 2.9: Batas-batas minimum tebal lapis 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

	10	LASTON ATAS
7,50 – 9,99	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam
	15	LASTON ATAS
10 – 12,14	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, LAPEN, LASTON ATAS
$\geq 12,25$	25	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, LAPEN, LASTON ATAS

*) Batas 20 cm tersebut dapat diturunkan menjadi 15 cm bila untuk pondasi bawah dipergunakan material berbutir kasar

Sumber : - Departemen Pekerjaan Umum Dinas Bina Marga, 2002

- SNI-1732-1989-F , - SKBI 2.3.26.1987

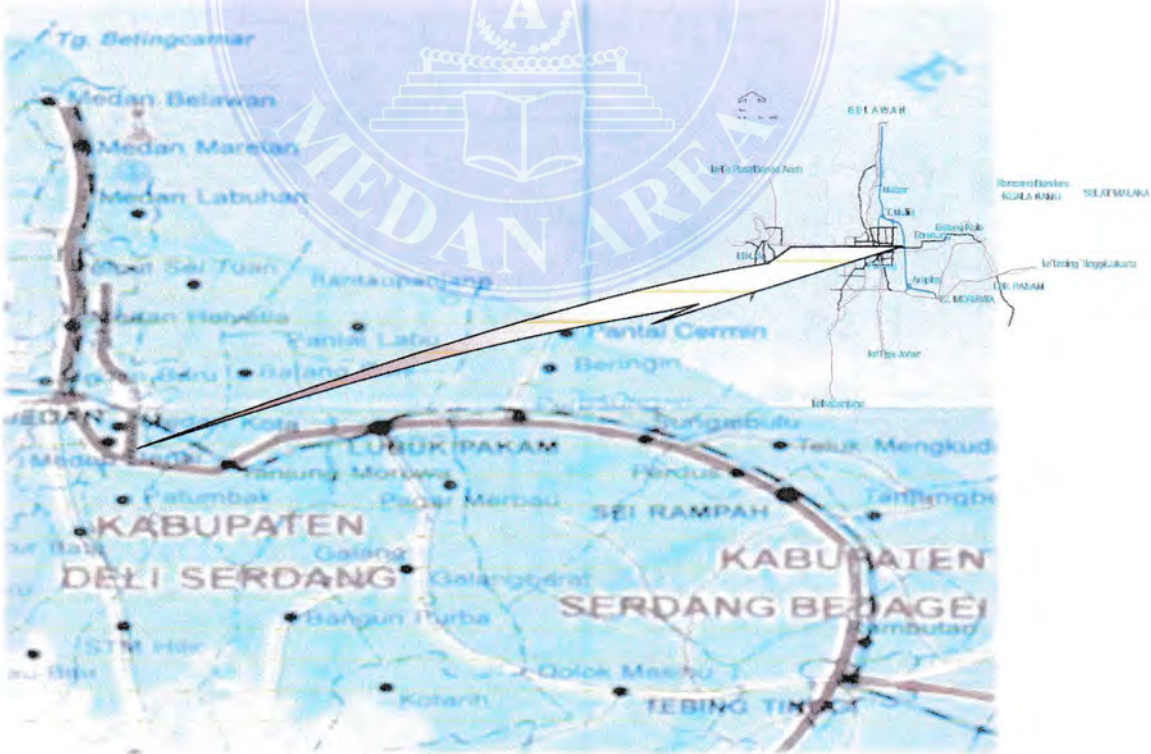
c) Lapis Pondasi Bawah

Untuk setiap nilai ITP bila digunakan pondasi bawah, tebal minimum adalah 10 cm.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

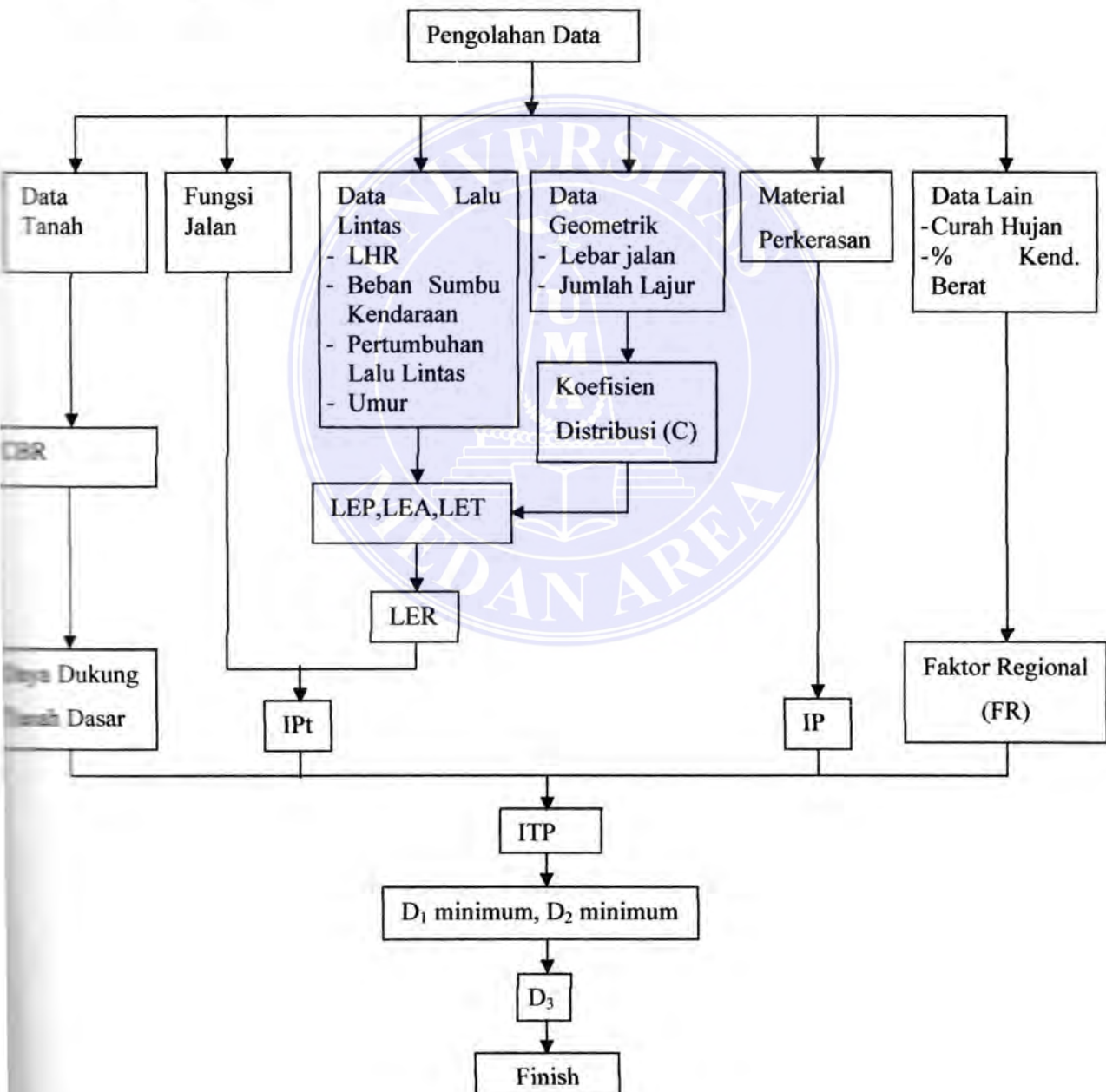
Lokasi penelitian yang dijadikan objek adalah jalan Batas Kota Medan – Tembung – Lubuk Pakam terletak di desa Araskabu kecamatan Beringin Kabupaten Deli Serdang- Provinsi Sumatera Utara dengan panjang 4 kilometer, dahulunya jalan dengan lebar 4 meter diantara daerah persawahan. Dengan dibangunnya Bandara Internasional Kualanamu, diperlukan akses jalan yang lebih memadai guna memperlancar akses menuju dan dari bandara sehingga jalan ini diperlebar. Jalan lama tersebut akan dilakukan peningkatan kapasitasnya, dimana dengan lebar 7.00 meter dan 8.00 meter akan dibuat 2 jalur dengan 2 arah dengan menggunakan perkerasan lentur.



Gambar 3.1: Peta Lokasi Batas Kota Medan-Tembung-Lubuk Pakam

3.2 Tinjauan Umum

Pembahasan metodologi meliputi uraian tahapan pelaksanaan studi dan uraian perencanaan yang digunakan. Adapun tahapan yang dilakukan dalam studi ini meliputi tahap identifikasi masalah dan inventarisasi kebutuhan data, *survey* dan pengumpulan data, pengolahan data, identifikasi karakteristik jalan, identifikasi data tanah, analisis data, analisis pemilihan alternatif struktur, analisis perancangan detail teknis. Metodologi penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 : Bagan Alir Metodologi

3.3 Identifikasi Masalah Dan Kebutuhan Data

Selama mengidentifikasi masalah dan kebutuhan data diperlukan kajian pustaka. Kajian pustaka adalah suatu pembahasan berdasarkan bahan baku referensi yang bertujuan untuk memperkuat materi pembahasan maupun sebagai dasar untuk menggunakan rumus-rumus tertentu dalam desain suatu struktur.

Identifikasi masalah itu sendiri yaitu mencakup segala hal yang menjadi alasan peningkatan jalan Araskabu ini. Diantara identifikasi masalah yang terjadi di sepanjang jalan Araskabu yaitu:

1. Jumlah Kendaraan.
2. Kerusakan Jalan.

Sedangkan inventarisasi kebutuhan data adalah data yang dibutuhkan dalam perancangan jalan Araskabu, baik data yang didapat dengan *survey* langsung dilapangan maupun data dari instansi yang terkait. Data-data yang diperlukan pada perencanaan jalan Araskabu adalah sebagai berikut:

3.3.1 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari beberapa instansi terkait yang meliputi data LHR, data tanah, data kondisi perkerasan, data jumlah penduduk, data tata guna lahan, data curah hujan bisa dijelaskan sebagai berikut:

1. Data LHR

Sumber : PT.Hutama Karya, PU Bina Marga Sumatera Utara

a. Fungsi :

- Mengetahui angka pertumbuhan lalu lintas;
- Mengetahui LHR dan komposisi lalu lintas;
- Menentukan kapasitas jalan.

2. Data Tanah

a. Sumber : PT.Hutama Karya, PU Bina Marga Sumatera Utara

b. Fungsi :

- Mengetahui daya dukung tanah;
- Menentukan lapisan perkerasan jalan;
- Menentukan kedalaman pondasi

3. Data Kondisi Perkerasan

- a. Sumber : PT.Hutama Karya, PU Bina Marga Sumatera Utara
- b. Fungsi :
 - Mengetahui perkerasan existing;
 - Untuk merencanakan perkerasan jalan

4. Data Jumlah Penduduk

- a. Sumber : PT.Hutama Karya, PU Bina Marga Sumatera Utara
- b. Fungsi : Untuk menghitung kapasitas jalan.

5. Data Tata Guna Lahan

- a. Sumber : PT.Hutama Karya, PU Bina Marga Sumatera Utara
- b. Fungsi :
 - Mengetahui tata guna lahan Kabupaten Deli Serdang;
 - Memberikan arahan dan dasar penggunaan suatu lahan.

6. Data Curah Hujan

- a. Sumber : Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG)
- b. Fungsi :
 - Untuk menghitung debit air hujan.
 - Untuk menghitung nilai Faktor Regional

3.3.2 Data Primer

Data primer pada ruas perlintasan jalan Araskabu, Batas Kota Medan-Tembung-Lubuk Pakam dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan.

1. Data Geometri Jalan

- a. Lokasi : Ruas jalan Araskabu, Batas Kota Medan-Tembung-Pakam
- b. Sumber : Survei langsung dilokasi
- c. Tujuan :
 - Mengetahui akses jalan;
 - Mengetahui tata guna lahan;

2. Data LHR

- a. Sumber : Survei langsung dilokasi
- b. Fungsi :
 - Mengetahui angka pertumbuhan lalu lintas;
 - Mengetahui LHR dan komposisi lalu lintas;
 - Menentukan kapasitas jalan.

3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan sarana pokok untuk menemukan penyelesaian suatu masalah secara ilmiah. Dalam pengumpulan data, diperlukan peran instansi yang terkait sebagai pendukung dalam memperoleh data-data yang diperlukan. Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Metode literatur, yaitu mengumpulkan, mengidentifikasi dan mengolah data tertulis dan metode kerja yang digunakan.
2. Metode Observasi, yaitu dilakukan dengan *survey* langsung ke lapangan, agar dapat diketahui langsung kondisi di lapangan sehingga dapat diperoleh gambaran sebagai pertimbangan dalam perencanaan desain struktur.
3. Metode Wawancara, yaitu dengan mewawancarai nara sumber yang dapat dipercaya untuk memperoleh data yang diperlukan.

3.5 Pengolahan Dan Analisis Data

Pengolahan data dilakukan berdasarkan data-data yang dibutuhkan, selanjutnya dikelompokkan sesuai identifikasi jenis permasalahan sehingga diperoleh analisis pemecahan masalah yang efektif dan terarah.

Pengelompokkannya terdiri dari identifikasi karakteristik jalan dan identifikasi data tanah. Setelah pengolahan data, maka dilakukan analisis data sebagai berikut:

1. Data-data masukan atau data yang diperlukan untuk perhitungan
 - a. Lalu lintas harian
 - b. Fungsi jalan
 - c. Geometrik jalan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

d. Umur rencana, masa pelaksanaan, jumlah pertumbuhan kendaraan

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 18/7/24

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) 18/7/24

- e. Data CBR
 - f. Curah hujan, iklim, kelandaian, persentase kendaraan berat
 - g. Jumlah lapisan, jenis bahan untuk setiap pelapisan.
2. Menghitung lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada awal umur rencana. Lintas harian rata-rata pada awal umur perencanaan diperhitungkan terhadap jumlah pertumbuhan lalu lintas selama pelaksanaan pembuatan jalan raya, sehingga design yang diperkirakan dapat mampu menahan beban akibat kendaraan yang melaluinya hingga waktu yang ditentukan. LHRawal yang dihitung untuk masing-masing setiap kendaraan.

Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{LHR Awal} = \text{LHR pada awal tahun pelaksanaan} \times (1+i)^n$$

Dimana:

i = Angka pertumbuhan lalu lintas selama masa pelaksanaan (%)

n = Waktu pelaksanaan (tahun)

3. Menghitung lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada akhir umur rencana. Lintas harian rata-rata pada awal umur perencanaan diperhitungkan adalah jumlah lintasan kendaraan yang lewat pada akhir umur perencanaan untuk menentukan kapasitas maksimum dari perencanaan tebal perkerasan. LHRakhir dihitung untuk masing-masing setiap kendaraan.

Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{LHR akhir} = \text{LHR Awal umur rencana} \times (1 + i)^n$$

Dimana :

i = Angka pertumbuhan lalu lintas setelah jalan dibuka untuk lalu lintas umum (%)

4. Menghitung Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP) di awal perencanaan.

Rumus yang digunakan adalah:

$$LEP = \sum_{j=1}^n LHRJ \times C_j \times E_j$$

Dimana:

E = Angka ekuivalen masing-masing kendaraan, didapat dari rumus diatas, atau dengan menggunakan tabel

C = Koefisien distribusi kendaraan, dari tabel

J = Jenis kendaraan yang melintasi jalan

Catatan: LHR yang digunakan adalah LHR awal pelaksanaan

Lintas ekuivalen permulaan merupakan angka kumulatif dan jenis seluruh kendaraan yang lewat pada awal umur rencana.

5. Menghitung Lintas Ekuivalen Akhir (LEA) diakhir perencanaan.

Rumus yang digunakan adalah:

$$LEA = \sum_{j=1}^n LHRJ (1 + i)^{UR} \times C_j \times E_j$$

Dimana:

E = Angka ekuivalen masing-masing kendaraan, didapat dari rumus diaatas, atau dengan menggunakan tabel

C = Koefisien distribusi kendaraan, dari tabel

J = Jenis kendaraan yang melintasi jalan

UR = Umur Rencana

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 18/7/24

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

Catatan: LHR yang digunakan adalah LHR akhir pelaksanaan

Nilai C dan E yang digunakan sama dengan langkah 4, tetapi nilai LHR akhir adalah angka yang didapat dari langkah 3. Lintas ekivalen akhir adalah angka kumulatif dari seluruh jenis kendaraan yang diperkirakan lewat hingga akhir umur rencana.

6. Menghitung Lintas Ekivalen Tengah (LET) pada umur rencana.

Rumus yang digunakan adalah:

$$LET = \frac{LEP + LEA}{2}$$

Lintas ekivalen tengah adalah nilai tengah lintasan yang lewat selama umur rencana, LET dicari dengan membagi dua dari hasil nilai penjumlahan yang didapat pada langkah 4 dan 5.

7. Menghitung Lintas Ekivalen Rata-rata (LER)

Lintas ekivalen rata-rata kendaraan yang lewat selama umur rencana dihitung dengan rumus:

$$LER = LET \times (UR/10)$$

Dicari dengan cara nilai yang didapat pada langkah 6, dikalikan dengan umur rencana yang telah dibagi 10.

8. Mengolah data CBR menjadi daya dukung tanah dasar (DDT)

Untuk mencari nilai DDT dapat dilakukan dengan cara melihat nomogram hubungan korelasi antara CBR dan DDT atau dengan rumus:

$$DDT = 1,8609 \ln (\text{nilai CBR}) + 1,7157$$

9. Menentukan Faktor Regional (FR) berdasarkan tabel hubungan antara kelandaian, persen kendaraan berat dan iklim.
10. Menentukan bahan-bahan perkerasan, lapis permukaan, lapis pondasi atas, lapis pondasi bawah beserta nilai koefisien kekuatan relative masing-masing lapisan berdasarkan tabel.
11. Menentukan Indeks permukaan pada awal umur rencana (IPo) dengan tabel berdasarkan jenis lapis perkerasan dan roughness.
12. Menentukan Indeks Permukaan pada akhir umur rencana (IPT) dengan tabel berdasarkan fungsi jalan dan nilai Lintas Ekuivalen Rata-rata (LER) dari perhitungan langkah 7.
13. Mencari Indeks Tebal Perkerasan (ITP) menggunakan nomogram 1-9 sesuai dengan nilai DDT, LER dan FR yang didapat.
14. Menentukan tebal masing-masing lapisan berdasarkan tebal minimum dan menggunakan persamaan:

$$\text{ITP} = a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3$$

Dimana:

$D_1 ; D_2 ; D_3$: tebal masing-masing tebal perkerasan

$a_1 ; a_2 ; a_3$: koefisien kekuatan relatif bahan-bahan perkerasan yang

bersaronya bergantung dari jenis material perkerasan jalan, seperti pada tabel.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Tebal perkerasan lentur pada segmen I (STA 0+000 – 1+600) adalah
 - Lapis permukaan dengan 2 lapisan yaitu *Asphalt Concrete Wearing Course* (AC-WC) tebal 4 cm dan *Asphalt Concrete Binder Course* (AC-BC) tebal 6 cm;
 - Lapis pondasi atas dengan bahan batu pecah kelas A, tebal 20 cm
 - Lapis pondasi bawah dengan bahan sirtu kelas A, tebal 32 cm

2. Tebal perkerasan lentur pada segmen I (STA 1+600 – 4+000) adalah
 - Lapis permukaan dengan 2 lapisan yaitu *Asphalt Concrete Wearing Course* (AC-WC) tebal 4 cm dan *Asphalt Concrete Binder Course* (AC-BC) tebal 6 cm;
 - Lapis pondasi atas dengan bahan batu pecah kelas A, tebal 25 cm
 - Lapis pondasi bawah dengan bahan sirtu kelas A, tebal 37 cm.

5.2 Saran

Dalam perencanaan dan pekerjaan ini, hal-hal yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Agar konstruksi dapat bertahan dan mencapai umur rencana yang diharapkan, hendaknya dilakukan perawatan rutin sehingga dapat meminimal terjadinya kerusakan pada konstruksi;
2. Pelaksanaan pekerjaan di lapangan hendaknya tetap berpedoman pada spesifikasi teknis yang ada.



Daftar Pustaka

Departemen Pekerjaan Umum Dinas Bina Marga, 2002.

K. Morlok, Edward. 1984. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga.

Miro, Fidel. 2012. *Pengantar Sistem Transportasi*. Jakarta: Erlangga.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 tahun 2006 tentang Jalan

Silaen, Koster dan Sudarto. *Perkerasan/Rekayasa Jalan*. Politeknik Negeri Medan, 2012.

SNI NO. 1732-1989-F

SKBI.2.3.26.1987

STMK Trisakti. 2012. *Kamus Populer Transportasi dan Logistik*. Jakarta: Erlangga.

Sukirman, Silvia. 2010. *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Bandung: Nova.

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan

Wignall, Arthur, dkk. 2000. *Proyek Jalan Teori & Praktek*. Jakarta: Erlangga

www.google.co.id/perencanaanperkerasanlentur