

**EVALUASI PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAN
HOTMIX PENINGKATAN RUAS JALAN DOLOK
SANGGUL SILIMBAT TAPANULI UTARA**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Medan Area*

Disusun Oleh:

LINCHLON

NPM. 14.811.0128



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2020**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/2/22

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)22/2/22

LEMBARAN PENGESAHAN
EVALUASI PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAN
HOTMIX PENINGKATAN RUAS JALAN DOLOK
SANGGUL SILIMBAT TAPANULI UTARA

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Strata Satu
(SI) Pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area*

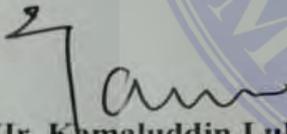
Oleh:

LINCHLON

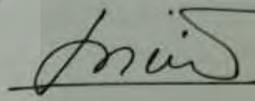
14.811.0128

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

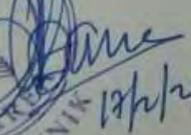

(Ir. Kamaluddin Lubis MT)

Pembimbing II


(Ir. Nuril Mahda Rangkun)

Mengetahui:

Dekan


(Dr. Ir. Dina Maizana, MT)

Ko. Prodi sipil


(Ir. Nurutaidah)

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/
SKRIPSI / TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

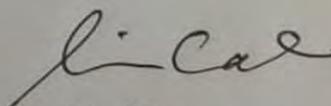
Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area , saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Linchlon
NPM : 148110128
Program studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

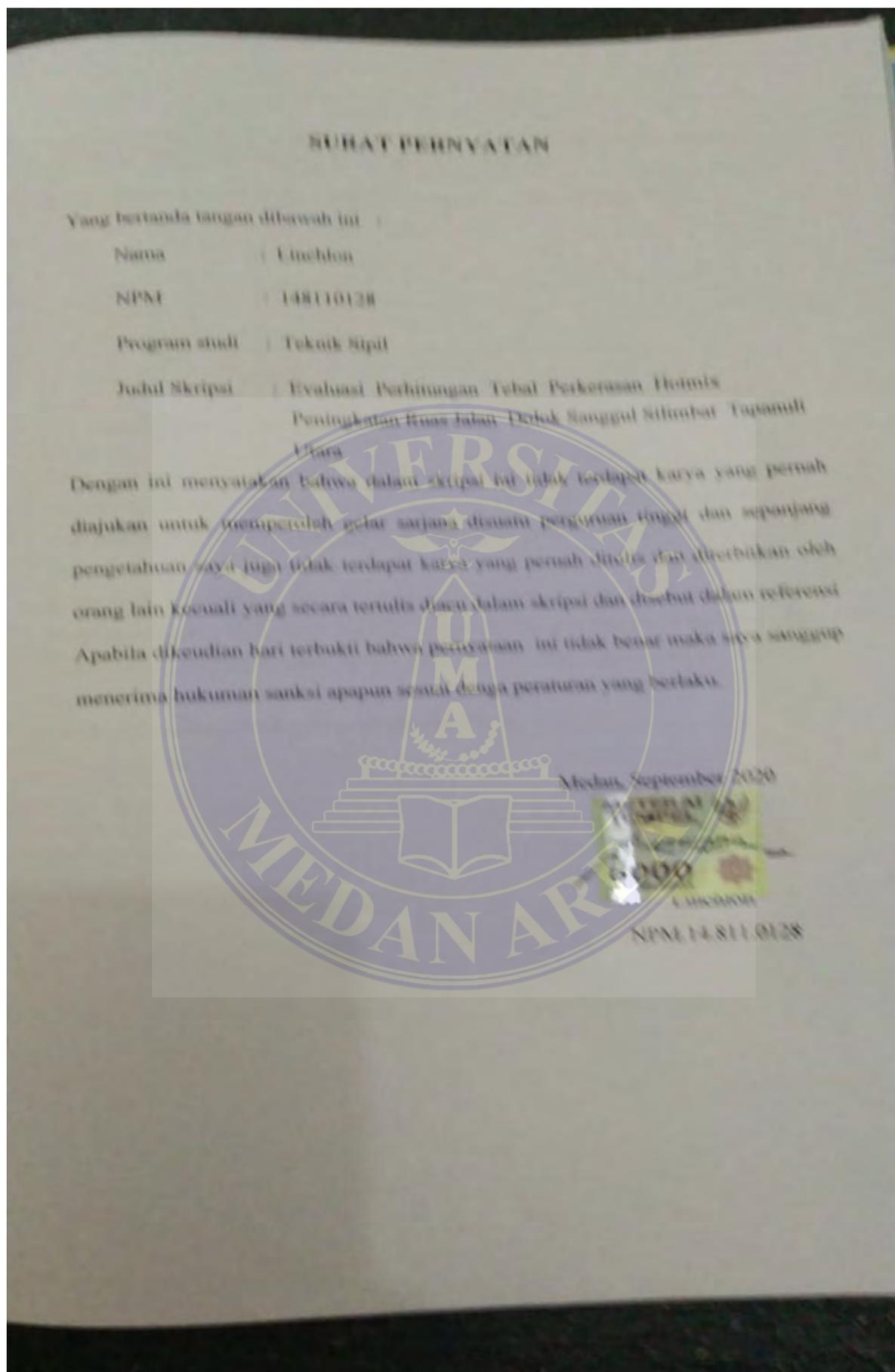
Demi pengembangan ilmu pengetahuan , menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area, **Hak bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Evaluasi Perhitungan Tebal Perkerasan Hotmix Peningkatan Ruas Jalan Dolok Sanggul Silimbat Tapanuli Utara, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) . Dengan hak bebas royalty Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan , merawat dan mempublikasikan tugas akhir skripsi saya selama tetap mencantumkan nanasaya sebagai penulis /pencipta dan sebagai pemilik hak cipta .

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Medan
Pada tanggal, September 2020



Linchlon
NPM.14.811.0128



ABSTRAK

Jalan merupakan prasarana perhubungan darat yang sangat penting untuk menunjang kegiatan pembangunan dan mempercepat pengembangan wilayah dalam usaha mencapai tingkat kemakmuran dan kesejahteraan rakyat. Penelitian ini bertujuan menganalisis tebal lapisan perkerasan jalan hotmix dilapangan dan membandingkan hasil evaluasi perhitungan menggunakan analisis metode komponen. Metode penelitian dalam penelitian ini menggunakan analisa perhitungan perencanaan dengan Metode Analisa Komponen berdasarkan Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pt T-01-2002-B yang mengacu pada *AASHTO Guide design of pavements structures* Tahun 1993. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh pada metode komponen menunjukkan nilai tebal perkerasan jalan $a_1 = 13,5$ cm, $a_2 = 15$ cm, dan $a_3 = 10$ cm. Nilai tebal perkerasan jalan di lapangan lebih besar dibandingkan nilai tebal perkerasan jalan pada hasil perhitungan. Hal ini disebabkan faktor penyesuaian lingkungan karena memiliki daerah dengan curah hujan tinggi sehingga umur ekonomis jalan direncanakan dapat tercapai. Penentuan perhitungan perkerasan jalan, terutama dalam penentuan jumlah LHR dimana jalan adalah jalan kabupaten yang jarang dilalui kendaraan berat, maka faktor penentu untuk kendaraan berat, maka data kendaraan diasumsikan.

Kata Kunci : Perkerasan Jalan Hotmix, Metode Komponen, Ruas Jalan.

ABSTRACT

Road is a land transportation infrastructure which is very important to support development activities and accelerate regional development in an effort to achieve the level of prosperity and welfare of the people. This study aims to analyze the thickness of the pavement layer of the hot mix road in the field and to compare the results of the calculation evaluation using component method analysis. The research method in this study uses the analysis of planning calculations with the Component Analysis Method based on the Flexible Pavement Thickness Planning Guidelines Pt T-01-2002-B which refers to the AASHTO Guide design of pavements structures in 1993. Based on the calculation results obtained in the component method shows the pavement thickness value. path $a_1 = 13.5$ cm, $a_2 = 15$ cm, and $a_3 = 10$ cm. The pavement thickness value in the field is greater than the pavement thickness value in the calculation results. This is due to environmental adjustment factors because it has areas with high rainfall so that the economic life of the road is planned to be achieved Determination of road pavement calculations, especially in determining the number of LHR where the road is a district road that is rarely traversed by heavy vehicles, then the determining factor for heavy vehicles assumed vehicle.

Keywords: *Hotmix Pavement, Component Method, Road Section*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga kami bisa menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Skripsi ini berjudul *Evaluasi Perhitungan Tebal Perkerasan Hotmix Peningkatan Ruas Jalan Dolok Sanggul Silimbat Tapanuli Utara (Studi Kasus)* merupakan satu syarat yang wajib dilaksanakan untuk menyelesaikan pendidikan program studi Strata 1 (S1) di Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area. Dalam proses menyelesaikan Skripsi ini, penulis menghadapi berbagai kendala, namun berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof.Dr.Dadan Ramdan M.Eng.MSc, sebagai Rektor Medan Area
2. Bapak Dr.Grace Yuswita Haraharap ST.MT sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
3. Ibu Ir. Nurmaidah MT Sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area
4. Bapak Ir.Kamaluddin Lubis, MT sebagai sebagai pembimbing I skripsi.
5. Ibu Ir. Nuril mahda Rangkuti MT sebagai Dosen Pembimbing II Skripsi
6. Seluruh Dosen dan Pegawai Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area
7. Orang tua dan keluarga kami yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun materil.

8. Seluruh rekan – rekan mahasiswa khususnya angkatan 2014 Teknik Sipil Universitas Medan Area atas kerjasama, dukungan dan semangatnya yang telah diberikan kepada kami

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini, namun tidak tertutup kemungkinan masih terdapat kesalahan-kesalahan dalam penyusunan laporan ini, untuk itu penyusun mengharapkan masukan–masukan, segala kritik, saran dan pendapat yang bersifat membangun guna memperbaiki Skripsi ini.

Akhir kata Penyusun mengucapkan terima kasih dan semoga Skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi siapa saja yang membaca

Medan, September 2020

Penulis,

Linchlon

NPM.14.811.0128

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Maksud Dan Tujuan Penelitian.....	2
1.3.Perumusan Masalah	3
1.4.Pembatasan Masalah	3
1.5.Kerangka Berfikir.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1.Umum.....	5
2.2.Jenis Konstruksi Perkerasan Jalan.....	6
2.3.Klasifikasi Jalan	10
2.4.Susunan Perkerasan Jalan.....	11
2.4.1.Tanah Dasar	12
2.4.2.Lapisan Pondasi Bawah (<i>Sub Base Course</i>)	14
2.4.3.Lapisan Pondasi Atas (<i>Base Course</i>).....	15
2.4.4.Lapisan Permukaan (<i>Surface Course</i>).....	16
2.5.Lalu Lintas	18
2.5.1.Volume Lalu Lintas.....	18
2.5.2.Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas.....	18
2.6.Metode Analisa Komponen	19

2.6.1.Lalu Lintas Rencana	19
2.6.2.Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan (E)	20
2.6.3.Jumlah Lajur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C) .	22
2.6.4.Lintas Ekuivalen	23
2.6.5.Daya Dukung Tanah Dasar dan CBR	24
2.6.6.Indeks Tebal Perkerasan	26
2.6.7.Menentukan Indeks Tebal Perkerasan	27
2.7.Fungsi Jalan.....	29
2.8.Umur Rencana.....	29
2.9.Nilai Pertumbuhan Lalu Lintas	30
2.10.Lalu-Lintas Harian Rata-Rata dan Rumus Lintas Ekivalen....	30
2.11.Daya Dukung Tanah Dasar dan CBR	31
2.12 Faktor Regional.....	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	43
3.1.Deskripsi Lokasi	43
3.2.Data Primer	44
3.3.Data Sekunder	44
3.4.Metode Pengumpulan Data	45
BAB IV HASIL PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN	46
4.1.Penentuan Perhitungan.....	46
4.2.Analisis Ekivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan	47
4.3.Perhitungan Lalulintas Harian Lalu Lintas	47
4.4.Daya Dukung Tanah Dasar dan California Bearing Ratio	48
4.4.1.CBR Lapangan (CBR _{Implace}) atau <i>Field</i> CBR.....	49
4.4.2.CBR lapangan rendaman / <i>Undisturb soaked</i> CBR	49
4.4.3.CBR rencana titik/CBR laboratorium/ <i>design</i> CBR	49
4.4.4.Secara Analitis	50
4.5.Secara Grafis	51
4.6.Faktor Regional (FR)	51
4.7.Indeks Permukaan	52

4.8 Koefisien Kekuatan Relatif Bahan (a).....	54
4.9. Tebal Minimum Lapis Perkerasan	55
4.10. Penentuan Tebal Perkerasan Lentur	57
4.11. Perhitungan Ketebalan Jalan	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1. Kesimpulan	67
5.2. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN 1.....	70
LAMPIRAN 2.....	76



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bagan Alir Penelitian	4
Gambar 2.1 Penyebaran Beban Roda Melalui Lapisan Perkerasan Jalan.	5
Gambar 2.2 Konstruksi Perkerasan Lentur	6
Gambar 2.3 Konstruksi Perkerasan Kaku	7
Gambar 2.4 Konstruksi Perkerasan Komposit	7
Gambar 2.5 Penyebaran gaya pada perkerasan lentur (<i>flexible pavement</i>) dan perkerasan kaku (<i>rigid pavement</i>)	9
Gambar 2.6 Distribusi Beban Sumbu Dari Berbagai Jenis Kendaraan.....	21
Gambar 2.7 Grafik Korelasi DDT	25
Gambar 2.8 Nomogram Korelasi Antara CBR dan DDT	32
Gambar 2.9 Tipikal Sistem Drainase Jalan Dengan Sistem Pengendalian Aliran Dari Lereng Lahan Yang Berakibat Pada Kerusakan Talud.....	36
Gambar 2.10 Typical Sistem Drainase Jalan Pada Perkerasan Porous	38
Gambar 2.11 Tipikal Drainase Untuk Muka Air Rendah	38
Gambar 2.12 Tipikal Sub-Drain Samping Jalan	39
Gambar 2.13 Tipikal Sub-Drain Melintang Jalan.....	39
Gambar 2.14 Typical Pembuatan Drainase Pada Daerah Tanah Urugan .	40
Gambar 2.15 Skema Rancangan Drainase	41
Gambar 2.16 Pembagunan Drainase Yang Digunakan Untuk Pengaliran Air Dari Daerah Milik Jalan Yang Sering Rusak	42
Gambar 3. 1 Peta Kabupaten Humbang Hasundutan.....	

Gambar 3. 2 Peta Lokasi Kecamatan Dolok Sanggul, Kab. Humbang Hasundutan	44
Gambar 4. 1 Potongan Melintang Perkerasan Jalan.....	68



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Antara Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku	8
Tabel 2.2 Klasifikasi Jalan tipe I.....	10
Tabel 2.3 Klasifikasi Jalan tipe II	10
Tabel 2.4 Klasifikasi Jalan Menurut LHR	11
Tabel 2.5 Klasifikasi Jalan Menurut MST	11
Tabel 2.6 Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan.....	22
Table 2.7 Jumlah Jalur Rencana Berdasarkan Lebar Perkerasan.....	22
Tabel 2.8 Koefisien Distribusi Kendaraan(C).....	23
Table 2.9 Batas-batas Minimum Tebal Lapisan Permukaan	27
Tabel 2.10 Konfigurasi Beban Sumbu Kendaraan.....	28
Tabel 2.11 Faktor Regional.....	34
Tabel 4.1 Jumlah Jalur Berdasarkan Lebar Perkerasan	46
Tabel 4.2 Koefisien Distribusi Arah Kendaraan	47
Tabel 4.3 Hasil Perolehan Data Di Segmen Rencana Jalan.....	50
Tabel 4.4 Faktor Regional (FR)	52
Tabel 4.5 Indeks Permukaan Akhir Umur Rencana (IPT)	53
Tabel 4. 6 IPo terhadap Jenis Lapis Permukaan	53
Tabel 4. 7 Koefisien Kekuatan Relatif.....	55
Tabel 4. 8 Tebal Minimum Lapis Perkerasan	56
Tabel 4. 9 Batas Minimum Tebal Lapis Pondasi	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang memegang peranan yang sangat penting dalam sector 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 dipedesaan 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 atau tanah liat.

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

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 adalah lapis permukaan yang memiliki beberapa jenis lapis, baik yang bersifat structural maupun non structural. Pada lapis dstruktural berfungsi sebagai lapisan yang mendukung dan menyebarkan beban kendaraan yang diterima oleh perkerasan, baik beban vertical 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 Evaluasi Perhitungan Peningkatan Jalan Perkerasan Hotmix Ruas Jalan Dolok Sanggul Slimbat Tapanuli Utara “sebagai penelitian skripsi

1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penulis melaksanakan penelitian adalah untuk mengevaluasi spesifikasi dan parameter untuk menentukan perencanaan tebal lapisan perkerasan jalan Hot-mix pada peningkatan jalan baru .ruas jalan dolok sanggul silimbat tapanuli Utara

Sedangkan tujuan dari penelitian adalah mengetahui tebal lapisan perkerasan jalan hotmix dilapangan, membandingkan hasil evaluasi perhitungan menggunakan Analisa Metode Komponen

1.3. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan maksud serta tujuan penelitian diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah analisa perhitungan tebal perkerasan jalan pembangunan jalan Hot-mix Hotmix Ruas Jalan Dolok Sanggul Silimbat telah memenuhi persyaratan berdasarkan metode analisis komponen
2. Apakah perhitungan tebal perkerasan Hot-mix dilapangan sesuai dengan hasil perhitungan yang akan dilakukan dalam penelitian

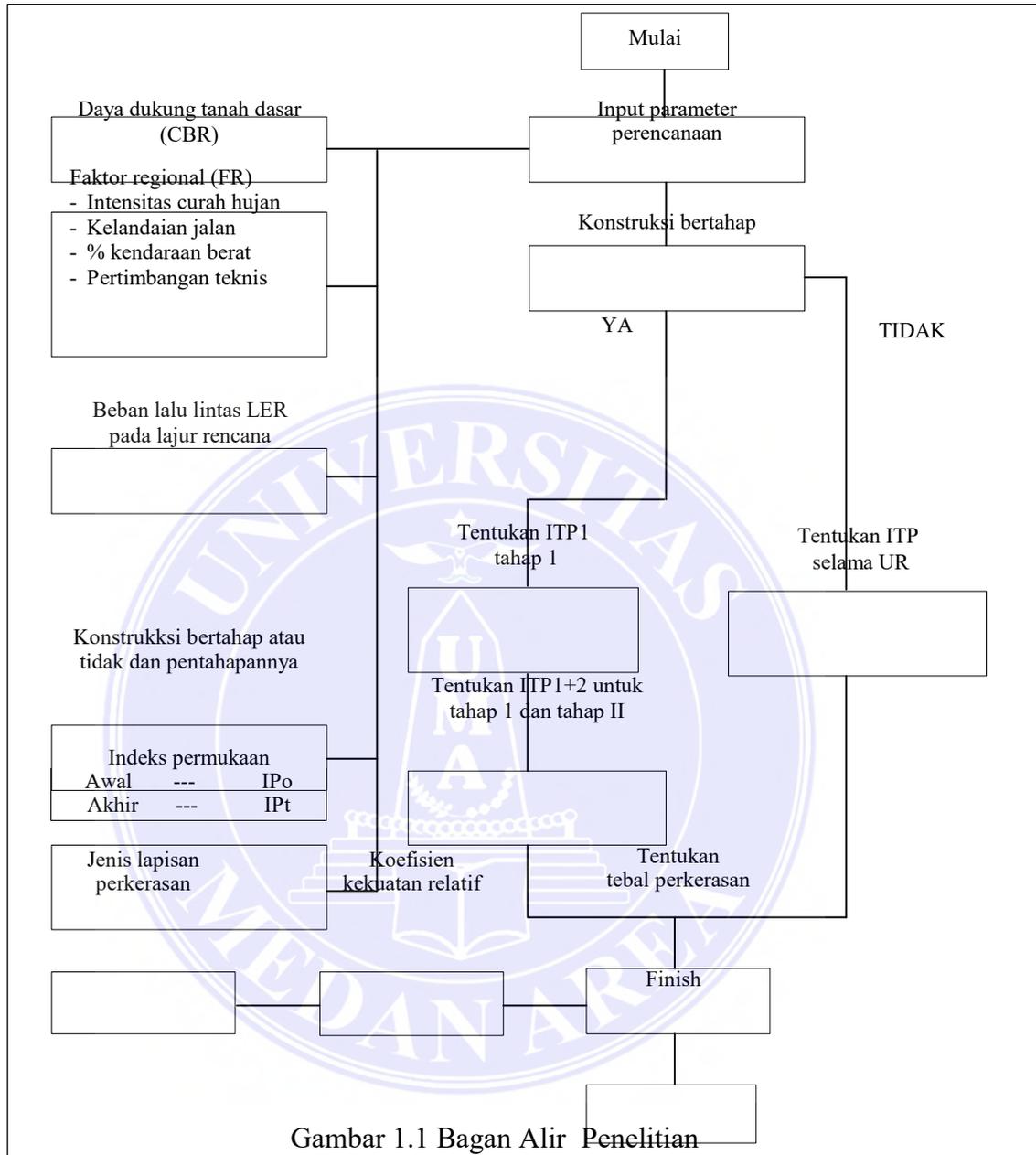
1.4. Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah perhitungan tebal perkerasan penulis menggunakan metode analisis komponen.:

1. Penentuan jumlah kendaraan yang diambil adalah merupakan data yang diambil berdasarkan asumsi kendaraan yang akan melewati ruas jalan berdasarkan ketentuan pada dinas pekerjaan umum Bina Marga
2. Penentuan nilai LHR, CBR jalan diambil berdasarkan hasil penelitian dilapangan
3. Evaluasi perhitungan tebal perkerasan jalan adalah menggunakan metode analisis komponen dan Manual Kapasitas Jalanan Indonesia (MKJI)

..

1.5. Kerangka Berfikir



Gambar 1.1 Bagan Alir Penelitian

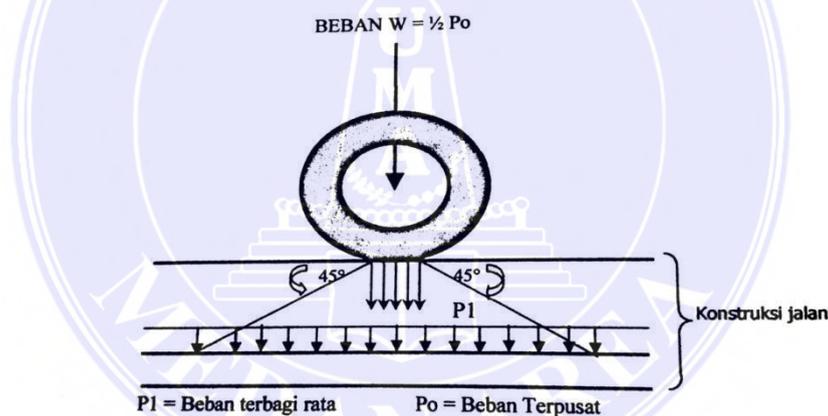
Sumber: Analisa Data 2019

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Konstruksi perkerasan terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi sebagai penerima beban lalu-lintas dan menyebarkannya kelapisan bawahnya., penyebaran beban kendaraan dilimpahkan serta disistribusikan ke perkerasan jalan melalui bidang kontak roda berupa beban terpusat P_o . Beban tersebut diterima oleh lapisan perkerasan dan disebarkan ke tanah dasar menajdi P_1 yang lebih kecil dari data didukung tanah dasar.seperti terlihat pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Penyebaran Beban Roda Melalui Lapisan Perkerasan Jalan

Sumber: Silvia Sukirman 2010

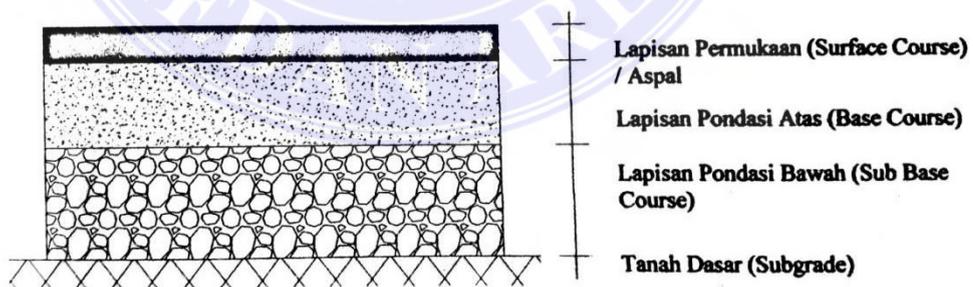
Untuk lebih menyederhanakan masalah, distribusi beban berbentuk piramida dapat diasumsikan mempunyai sudut bidang horizontal. Dalam kenyataannya, distribusi itu terjadi sedikit lebih besar dari bagian atas lapisan

perkerasan tersebut. Beban lalu lintas yang bekerja diatas konstruksi perkerasan jalan berupa gaya vertical 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 2010)

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*) terlihat dalam gambar 2.2

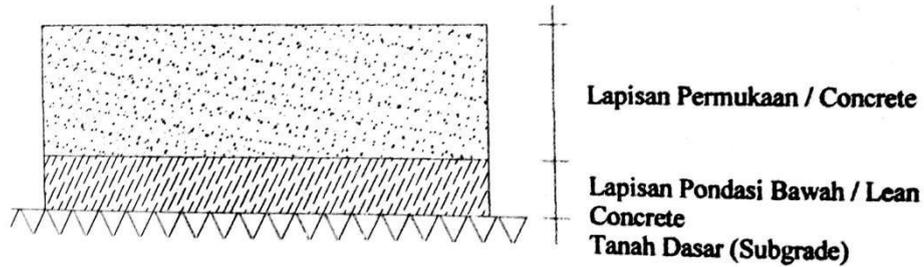


Gambar 2.2 Konstruksi Perkerasan Lentur

Sumber: SNI, 2010

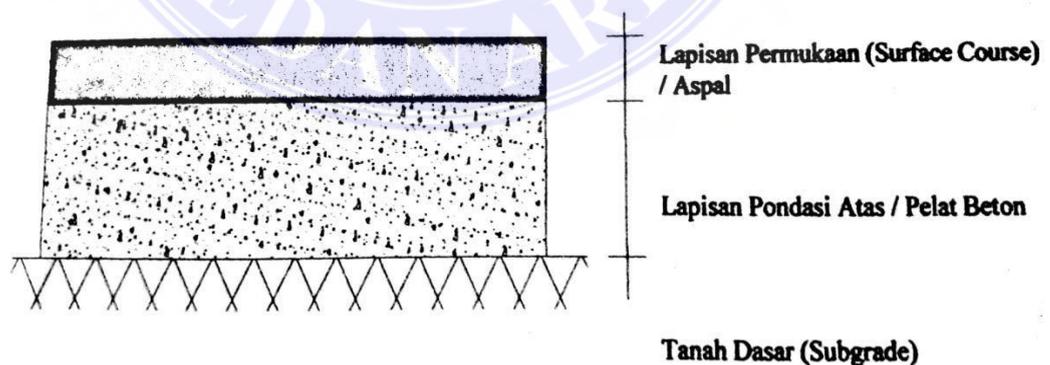
- b. Konstruksi Perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) yaitu Perkerasan yang menggunakan semen dan air sebagai bahan pengikat. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis

pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagai besar dipikul oleh pelat beton dan didistribusikan terhadap bidang area tanah subgrade yang cukup luas. Seperti terlihat gambar 2.3.



Gambar 2.3 Konstruksi Perkerasan Kaku
Sumber: SNI, 2010

- c. Konstruksi Perkerasan komposit gabungan *Flexible Pavement* dengan *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 diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis.seperti terlihat gambar 2.4.berikut:

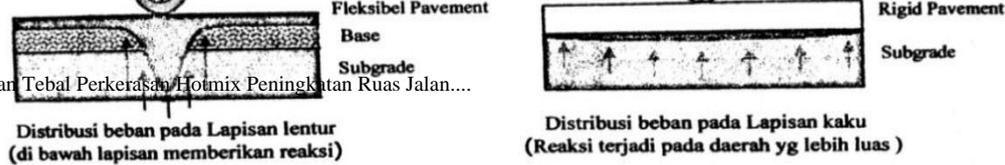


Gambar 2.4 Konstruksi Perkerasan Komposit
Sumber: SNI, 2010

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 dengan waktu dan frekuensi lalu lintas.	Indeks pelayanan tetap baik hampir selama umur rencana terutama jika dikerjakan dan dipelihara dengan baik.
6.	Perubahan temperature	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 daripada perkerasan kaku.	Biaya pemeliharaan relative tidak ada
9.	Ketahanan kondisi drainase	Sulit untuk bertahan terhadap kondisi drainase yang buruk	Dapat lebih bertahan terhadap kondisi yang lebih buruk.

Sumber: SNI 2010



Gambar 2.5 Penyebaran Gaya Pada Perkerasan Lentur
Dan Perkerasan Kaku
Sumber: SNI 2010

Penjelasan:

- a. Untuk perkerasan lentur, dapat dibayangkan sebagai lembaran karet tebal “t” yang dihampirkan diatas subgrade. Tekanan akibat beban yang diterima lapisan tersebut diteruskan ke subgrade. Besarnya tekana 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, sebenarnya dia juga punya kekakuan yang mampu mendukung beban meskipun tidak sekuat lembaran baja
- b. Untuk perkerasan kaku, dapat dibayangkan sebagai plat baja tebal “t” yang diletakan diatas lapisan subgrade. Karena kakunya baja tersebut, luas penyebaran tekanan menjadi lebih besar, sehingga tekana yang dipikul oleh subgrade menjadi lebih kecil. Modul Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia (HPJI.2010)

2.3 Klasifikasi Jalan

Untuk memudahkan dalam hal pengaturan, pengawasan serta tanggungjawab terhadap penyelenggaraan/pengoperasian dan pemeliharaan jalan maka jalan-jalan di Indonesia dibuat klasifikasi. Pengklasifikasian dibuat empat kelompok dan untuk lebih jelasnya pembagian kelas jalan tersebut dapat dilihat pada table 2.2. dan 2.3.berikut:

Table 2.2 Klasifikasi 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

Sumber: SNI 2010

Tabel 2.3 Klasifikasi 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
	Kolektor	>6000	2	60,40
		<6000	3	40,20
		Local	>500	3

Sumber: SNI 2010

Menurut undang-undang lalu lintas baru kelas jalan didasarkan pada volume dan sifat-sifat lalu lintas sesuai dengan perencanaan geometric No.13 tahun 1970. Bersarakan hal tersebut kelas jalan dapat dikalsifikasikan sebagai table 2.4.berikut:

Tabel 2.4 Klasifikasi Jalan Menurut LHR

Fungsi	Kelas	LHR (smp)
Utama	I	>20000
	II A	60000-20000
Sekunder	II B	1500-8000
	II C	<2000
Penghubung	III	-

Sumber: SNI 2010

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	-

Sumber: SNI 2010

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 (*Subgrade*) dalam batas-batas daya dukungnya. Umumnya bagian perkerasan terdiri dari : tanah dasar , 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 kemampuan 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 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 perubahan bentuk tetap 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 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 yang tidak dipadatkan secara baik pada saat pelaksanaannya.

Kepadatan kering maksimum (α_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 dengan indkes plastis kurang dari 25 tebal minimum 15 cm bagian atas, harus dipadatkan supaya mencapai 95% dari kepadatan minimum . untuk tanah dasar dan tanah asli giliran 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 dukung tanah dasar yang merata. perbedaan daya dukung yang menyolok antara tanah dasar yang berdekatan, maka harus diusahakan perubahan tebal lapisan perkerasan berjalan secara miring dan rata. Dianjurkan untuk mengadakan jarak transisi 10 meter terhitung dari perbatasan perubahan daya dukung tanah kearah daya dukung

tanah dasar yang lebih baik. Perbaiki tanah dasar untuk keperluan mendukung beban roda alat-alat besar.

Dalam pekerjaan lapangan 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. Perbaiki 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 menggunakan hasil pemeriksaan CBR.

2.4.2. Lapisan Pondasi bawah (*Subbase 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 relative 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, sirtu/pitrun kelas C. sirtu/pitrun kelas A bergradasi lebih kasar dari sirtu/pitrun kelas B, dan sirtu/pitrun kelas B lebih kasar dari sirtu/pitrun 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 (*Cement Subbase Soil*) dan stabilisasi tanah dengan kapur (*Soil Lime Stabilization*)

2.4.3. Lapisan pondasi atas (*Base Course*)

Lapisan perkerasan yang terletak diantara 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 kelapisan 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 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 Lapis 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 harus mempunyai stabilitas yang tinggi untuk menahan beban roda selama masa pelayanan 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 tertekan akibat gesekan rem sehingga mudah menjadi aus. Guna dapat memenuhi fungsi tersebut, 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 Structural*, 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 maks 2 cm. burda (laburan aspal dua lapis), merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal ditaburi agregat yang ditaburi dua kali secara berurutan dnegan tebal maks 3,5 cm. latsir Lapis tipis aspal pasir, merupakan Lapis penutup yang terdiri dari Lapisan aspal dan pasir alam bergradasi menerus dicampur, dihamparkan dan dipadatkan pada suhu tertentu dengan tebal padat 1-2 cm. latsun (lapis atas asbuton bumi), merupakan Lapis penutup yang terdiri dari campuran asbuton dan bahan pelunak dengan

perbandingan tertentu yang dicampur secara dingin dengan tebal padat maks 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 s/d 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 nonstructural, 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 bergardasi terbuka dan seragam yang diikat oleh aspal dengan cara disemprotkan diatasnya dan dipadatkan lapis demi Lapis. Datas lapen ini biasanya diberi laburan aspal dengan agregat penutup. Tebal lapisan satu Lapis dapat bervariasi dari 4cm – 10 cm. lasbutag merupakan suatu Lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran antara agregat, asbuton dan bahan pelunak yang diaduk, dihamparkan dan dipadatkan secara dingin. Tebal lapisan padat antara 3 s/d 5 cm. alston (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 dari tiga

macam campuran, laston lapis asu (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.

2.5 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.

2.6.1. 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 atau 2 arah terpisah.

2.6.2. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Jumlah kendaraan yang memakai jalan bertambah dari tahun ke tahun. 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.

2.6. Analisa Metode Komponen, Bina Marga (1987)

Dalam perancangan jalan dengan menggunakan perkerasan lentur , Indonesia menggunakan Metode Analisa Komponen, Bina Marga penentuan tebal perkerasan menggunakan metode hanya berlaku untuk perkerasan konstruksi yang menggunakan material berbutir seperti granular , batu pecah dan lain-lain.

Dalam Metode bina marga ini ada beberapa istilah dan parameter yang digunakan untuk merencanakan tebal perkerasan tiap lapisan lentur istilah yang dipakai antara lain : Jumlah jalur dan koefisien Distribusi Kendaraan (C), Umur rencana (UR), Indek Permukaan (IP), Angka Ekuivalen (E),Lalulintas Harian Rata-rata (LHR), Lintas Ekuivalen Permukaan(LEP), Lintas Ekuivalen Akhir (LEA), Lintas Ekuivalen Tengah (LET), Tanah Dasar, Lapisan Pondasi Bawah, Lapisan Pondasi, Lapisan Permukaan, Faktor Regianao (FR),Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

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 dapat dari perhitungan kendaraan yang lewat perhari/2 arah. Lalu lintas harian 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 ditentukan pada awal umur rencana, yang dihitung untuk dua arah pada jalan tanpa median atau masing-masing arah dengan median menggunakan rumus berikut:

Dimana : i = pertumbuhan lalu lintas
 n = umur rencana

2.6.2. Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan (E)

Konstruksi pekerjaan jalan menerima beban lalu lintas yang dilimpahkan melalui roda kendaraan. Besarnya beban yang dilimpahkan tersebut tergantung dari berat total 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 diekuivalenkan 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 maupun sumbu ganda. Dengan demikian setiap kendaraan akan mempunyai angka ekuivalen yang berbeda. Dalam perencanaan halan raya angka ekuivalen 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 dikelompokka atas beberapa kelompok yang diwakili oleh 1 jenis kendaraan perkelompok. Pengelompokkan kendaraan tersebut adalah mobil penumpang, termasuk didalamnya semua jenis kendaraan dengan berat 2ton, bus, truk 2 as, truk 3 as, truk 5 as, semi Trailer. Seperti Gambar 2,6 berikut;

KONFIGURASI SUMBU & TYPE	BERAT KOSONG (ton)	BEBAN MUATAN MAKSIMUM (ton)	BERAT TOTAL MAKSIMUM (ton)	UE 18 KSAJ		<input type="radio"/> RODA TUNGGAL PADA UJUNG SUMBU <input checked="" type="radio"/> RODA GANDA PADA UJUNG SUMBU
				KOSONG	MAKSIMUM	
1,1 HP	1,5	0,5	2,0	0,0001	0,0005	
1,2 BUS	3	6	9	0,0037	0,3006	
1,2L TRUK	2,3	6	8,3	0,0013	0,2174	
1,2H TRUK	4,2	14	18,2	0,0143	5,0264	
1,22 TRUK	5	20	25	0,0044	2,7416	
1,2+2,2 TRAILER	6,4	25	31,4	0,0085	3,9083	
1,2-2 TRAILER	6,2	20	26,2	0,0192	6,1179	
1,2-2,2 TRAILER	10	32	42	0,0327	10,1830	

Gambar 2.6 Distribusi Beban Sumbu Dari Berbagai Jenis Kendaraan

Sumber : Silvia Sukirman, 2010

Pada penentuan nilai angka ekuivalen sumbu kendaraan seperti tabel 2.7. berikut:

Tabel 2.6 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-2010

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 seperti table 2.7 berikut:

Table 2.7 Jumlah Jalur Rencana Berdasarkan Lebar Perkerasan

No.	Lebar Perkerasan	Jumlah Lajur
1	$L < 5,5$ m	1 Lajur
2	$5,5 \text{ m} < L < 8,25$ m	2 Lajur
3	$8,25 \text{ m} < L < 11,25$ m	3 Lajur
4	$11,25 \text{ m} < L < 15,00$ m	4 Lajur
5	$15,00 \text{ m} < L < 18,75$ m	5 Lajur
6	$18,75 \text{ m} < L < 22,00$ m	6 Lajur

Sumber : SNI-2010

Koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada lajur rencana ditentukan seperti tabel 2.9 berikut.

Tabel 2.8 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

Sumber : SNI-2010

Keterangan :

Kendaraan ringan : berat total < 5 ton (misalnya Mobil Penumpang, Pick Up, dll)

Kendaraan berat : berat total > 5 ton (misalnya Bus, Truk Traktor, Trailer, dll.)

2.6.4. Lintas Ekuivalen

a. Lintas Ekuivalen Permulaan

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

$$\Sigma$$

Dimana: LEP = Lintas Ekuivalen Permulaan

C = Koefisien distribusi kendaraan

E = Angka Ekuivalen

b. Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

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

$$\Sigma$$

- Dimana :
- LEP = Lintas Ekuivalen Permulaan
 - C = Koefisien distribusi kendaraan
 - E = Angka Ekuivalen
 - 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:

d. Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

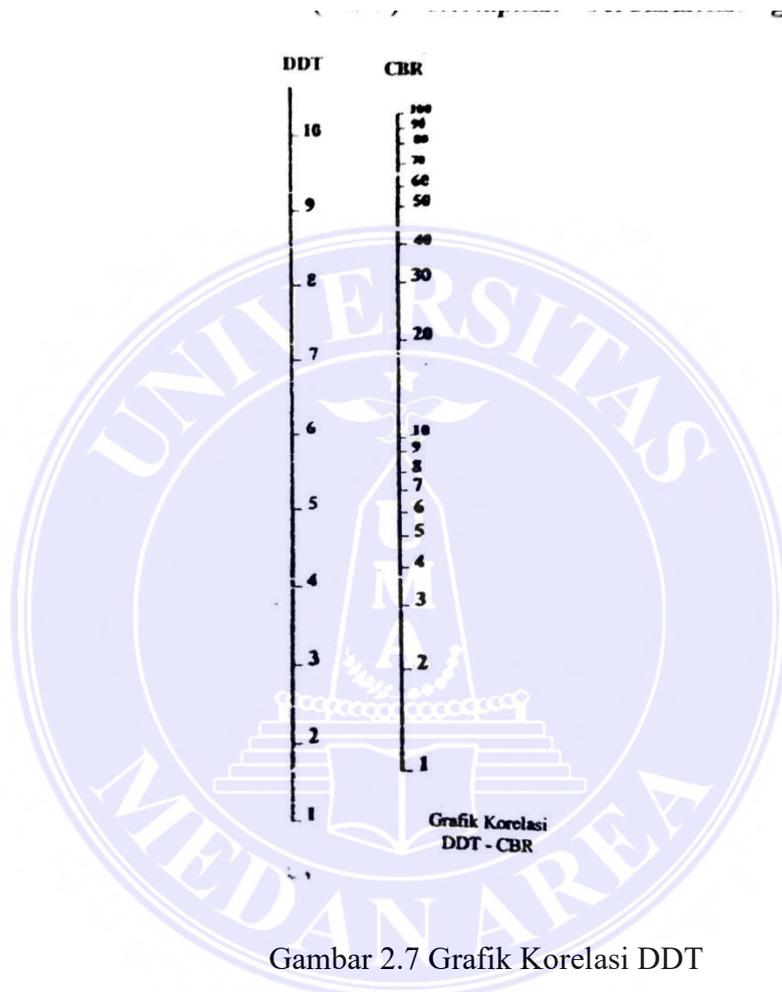
LER adalah jumlah lintas ekuivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal sebesar 8,16 ton pada jalur rencana yang diduga terjadi selama umur rencana. LER dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Dimana FP = Faktor penyesuaian

FP = —

2.6.5. Daya Dukung Tanah Dasar dan CBR

Daya dukung tanah dasar (DDT) ditetapkan berdasarkan grafik korelasi seperti gambar Berikut:



Gambar 2.7 Grafik Korelasi DDT

Sumber : SNI 2010

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 (*Undistrubed*), kemudian direndam dan diperiksa harga CBR-nya. Dapat juga mengukur langsung di lapangan (musim hujan/direndam).

CBR lapangan biasanya digunakan untuk perencanaan lapis tambahan (*overlay*). jika dilakukan menurut Pengujian Kepadatan Ringan (SKBI 3.3 30.1987/UDC 624.131.53 (02) sesuai dengan kebutuhan. CBR laboratorium biasanya dipakai untuk perencanaan pembangunan jalan baru. Sementara ini dianjurkan untuk mendasarkan daya dukung tanah hanya kepada pengukuran nilai CBR.

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 v CBR dapat dilakukan langsung dilapangan yaitu dengan dongkrak CBR, DCP dan lain-lain ataupun di laboratorium. Bila dilakukan di laboratorium maka pengambilan bahan uji dipergunakan tabung tanah tidak terganggu.

2.6.6. 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 relative masing-masing bahan dan kegunaanya. ITP dapat diperoleh dari nomogram yang sesuai IP dan IPO yang diperoleh dengan menggunakan FR, LER selama umur rencana DDT (Daya Dukung Tanah) yang telah diperoleh.

2.6.7. Menentukan Indeks Tebal Perkerasan

Untuk menentukan tebal perkerasan dapat dihitung melalui persamaan berikut:

Besarnya nilai koefisien relative (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).

Persyaratan tebal minimum lapis permukaan untuk setiap nilai indkes tebal perkerasan (ITP) untuk setiap material yang digunakan dapat dilihat seperti tabel 2.10 berikut:

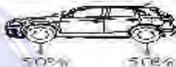
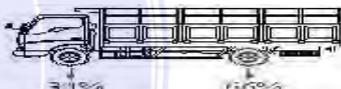
Table 2.9 Batas-batas Minimum Tebal Lapisan Permukaan

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
< 3,00	5	Lapis Pelindung Buras/Burtu/Burda
3,00 – 6,70	5	Lapen/Aspal Macadam. HRA,Asbuton, laston
6,70 – 7,49	7,5	Lapen/Aspel Macadam, HRA, Asbuton, Laston
7,50 – 9,99	7,5	Asbuton, Laston
10,00	10	Laston

Sumber : SNI-2010

Konfigurasi sumbu beban kendaraan dapat dijelaskan secara lengkap pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.10 Konfigurasi Beban Sumbu Kendaraan

Konfigurasi Sumbu Dan Tipe	Berat Kosong (Ton)	Berat Muatan Maksimum (Ton)	Berat Total Maks (Ton)	UE 18 KSAL Kosong	UE 18 KSAL Maksimum	 Roda Tunggal pada Ujung Sumbu
1,1 HP	1,5	0,5	2,0	0,0001	0,0005	
1,2 Bus	3	6	9	0,0037	0,3006	
1,2 L Truk	2,3	6	8,3	0,0013	0,2174	
1,2 H Truk	4,2	14	18,2	0,0143	5,0264	
1,22 Truk	5	20	25	0,0044	2,7416	
1,2 +2,2 Trailer	6,4	25	31,4	0,0085	3,9083	
1,2-2 Trailer	6,2	20	26,2	0,0192	6,1179	
1,2-2 Trailer	10	32	42	0,0327	10,1830	

Sumber: (SNI- 2010)

2.7 Fungsi Jalan

Berdasarkan fungsi jalan, jalan di Indonesia dapat dibedakan menjadi beberapa macam diantaranya:

- i. Jalan Lokal, adalah jalan yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan dekat, jumlah jalan masuk tidak dibatasi, dan kendaraan yang lewat mempunyai kecepatan yang rendah.
- ii. Jalan Kolektor, adalah jalan yang berfungsi melayani angkutan pengumpulan atau pembagian dengan ciri-ciri jumlah jalan masuk dibatasi, perjalanan sedang dan kendaraan yang melewati jalan tersebut mempunyai kecepatan sedang.
- iii. Jalan Arteri, adalah jalan yang berfungsi melayani angkutan umum dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna, dan kendaraan yang lewat mempunyai kecepatan tinggi.
- iv. Jalan Tol, adalah jalan yang berfungsi melayani angkutan atau lalulintas bebas hambatan dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, jumlah jalan masuk sangat dibatasi, dan kendaraan yang lewat mempunyai kecepatan sangat tinggi. Biasanya para pemakai jalan tol akan dikenakan biaya tol sesuai dengan jenis kendaraannya.

2.8 Umur Rencana

Menurut (Sukirman 1999), umur rencana adalah jumlah dari saat jalan tersebut dibuka untuk lalu-lintas kendaraan sampai diperlukan suatu perbaikan yang bersifat struktural sampai diperlukan *Overlay* perkerasan. Selama umur perencanaan tersebut pemeliharaan perkerasan jalan tetap harus dilakukan,

seperti pelapisan nonstruktural yang berfungsi sebagai lapisan aus. Umur rencana untuk perkerasan lentur jalan baru umumnya diambil 20 tahun dan untuk peningkatan jalan diambil 10 tahun.

2.9 Nilai Pertumbuhan Lalu Lintas

Menurut Sukirman (1999), nilai pertumbuhan lalu-lintas adalah jumlah kendaraan yang memakai jalan bertambah dari tahun ke tahun. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan lalu-lintas adalah perkembangan daerah, bertambahnya kesejahteraan masyarakat, naiknya kemampuan membeli kendaraan, dan lain sebagainya. Faktor pertumbuhan lalu lintas dinyatakan dalam bentuk persen/tahun.

2.10 Lalu-Lintas Harian Rata-Rata dan Rumus-Rumus Lintas Ekivalen

Lalu lintas harian rata-rata (LHR) setiap jenis kendaraan ditentukan pada awal umur rencana yang dihitung untuk dua arah pada jalan tanpa median atau masing-masing arah pada jalan dengan median. Lalu lintas harian rata-rata (LHR) dapat dihitung dengan rumus :

$$LHR_{awal\ UR} = LHR_o \times (1+i)^{UR} \dots\dots\dots(3.4)$$

- Dimana :
- I = Nilai pertumbuhan lalu lintas
 - UR = Lamanya pelaksanaan perkerasan jalan.
 - LHR_o = Lalu lintas harian rata-rata sebelum perkerasan dikerjakan.

Untuk menghitung nilai LHR akhir dapat ditentukan dengan rumus :

$$LHR\ akhir\ UR = LHR_{awal\ UR} \times (1+i)^{UR} \dots\dots\dots(3.5)$$

Dimana :

I = Nilai pertumbuhan lalu lintas.
 UR = Lamanya pelaksanaan perkerasan jalan

Lintas ekivalen permulaan (LEP) dapat dihitung dengan rumus

$$LEP = LHR_{awal} UR \times C \times E \dots\dots\dots(3.6)$$

Dimana :
 C = Koefisien kendaraan
 E = Angka ekivalen kendaraan

Lintas ekivalen akhir (LEA) dapat dihitung dengan rumus

$$LEA = LHR_{akhir} UR \times C \times E \dots\dots\dots (3.7)$$

Dimana :
 C = Koefisien kendaraan
 E = Angka ekivalen kendaraan

Lintas ekivalen tengah (LET) dapat dihitung dengan rumus

$$LET = \frac{LEP + LEA}{2} \dots\dots\dots (3.8)$$

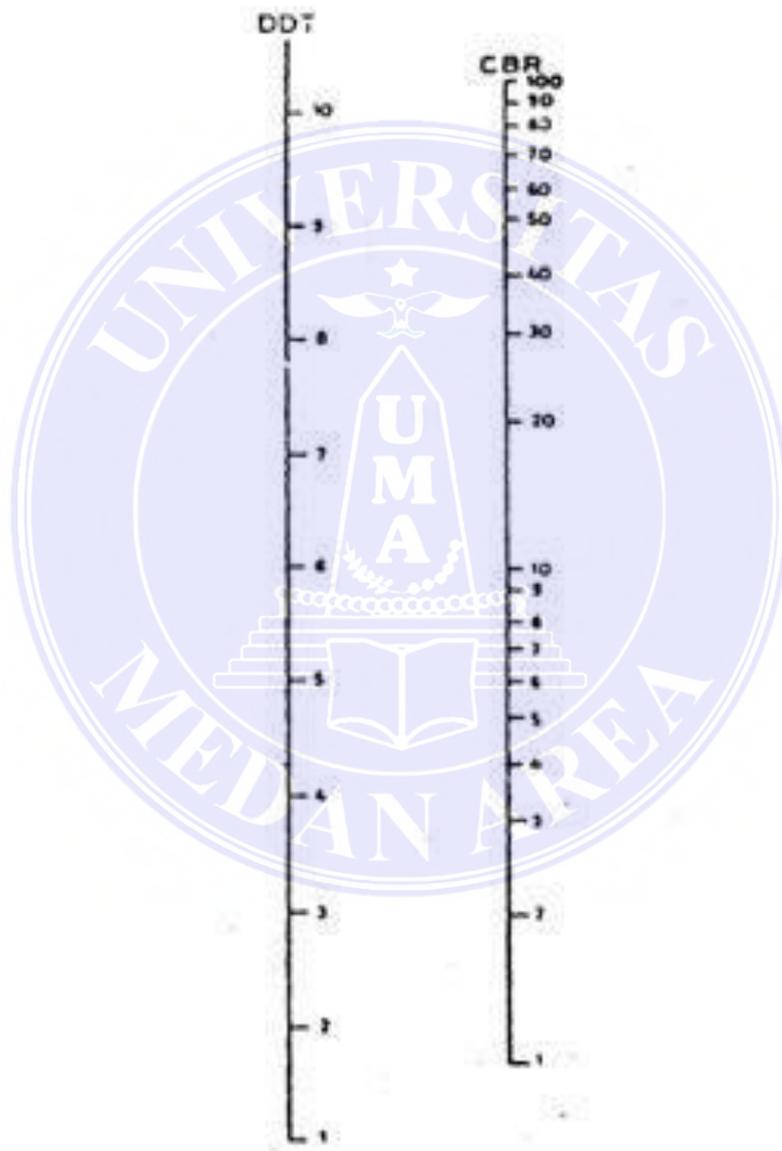
Dimana :
 FP = Faktor Penyesuaian
 FP = --

2.11 Daya Dukung Tanah Dasar dan CBR

Harga CBR yang dimaksud 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. Nilai daya dukung tanah dasar atau DDT menjadi salah satu komponen dalam menentukan tebal perkerasan jalan.

Daya dukung tanah dasar atau DDT ditetapkan berdasarkan grafik korelasi.



Gambar 2.8 Nomogram Korelasi Antara CBR dan DDT

Sumber ;SNI 2010

Harga yang mewakili dari sejumlah harga CBR yang dilaporkan ditentukan sebagai berikut :

- a. Ditentukan nilai CBR terendah.
- b. Ditentukan berapa banyak nilai CBR yang sama dan lebih besar dari masing-masing nilai CBR.
- c. Angka jumlah terbanyak dinyatakan sebagai CBR 100% .Jumlah lainnya merupakan presentase dari 100%
- d. Dibuat grafik hubungan antara harga CBR dan prosentase jumlah tadi. e. Nilai CBR yang mewakili didapat dari angka 90 %.

2.12 Faktor Regional

Faktor regional adalah keadaan lapangan mencakup permeabilitas tanah, perlengkapan drainase, bentuk alinyemen serta persentase kendaraan dengan berat 13 ton, dan kendaraan yang berhenti, sedangkan keadaan iklim mencakup curah hujan rata-rata per tahun. Dengan demikian dalam penentuan tebal perkerasan ini, faktor regional hanya dipengaruhi oleh bentuk alinyemen (kelandaian dan tikungan), persentase kendaraan berat dan yang berhenti serta iklim (curah hujan). Untuk perhitungan persentase kendaraan berat dapat menggunakan rumus:

$$\% \text{ Kendaraan Berat} = \frac{L \quad k \quad b}{L \quad k \quad t_i} \times 100\% \dots\dots(3.11)$$

Tabel 2.11 Faktor Regional

Curah Hujan	Kelandaian I (<6 %)		Kelandaian II (6-10 %)		Kelandaian III (>10 %)	
	% Kendaraan		% Kendaraan		% Kendaraan	
	Berat		Berat		Berat	
	≤30%	> 30%	≤30%	> 30%	≤30%	> 30%
Iklim I < 900 mm/tahun	0,5	1,0-1,5	1,0	1,5-2,0	1,5	2,0-2,5
Iklim II ≥ 900 mm/tahun	1,5	2,0-2,5	2,0	2,5-3,0	2,5	3,0-3,5

Sumber: (SKBI) – 2010

1) Drainase Jalan

Drainase merupakan salah satu bagian dari pengembangan irigasi yang berkaitan dalam pengolahan banjir (*Float Protection*), sedangkan irigasi bertujuan untuk memberikan suplai air pada tanaman. Drainase dapat juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol air permukaan kaitannya dengan pembuangan arah aliran permukaan. Jenis – jenis drainase menurut terbentuknya terdiri : a) Drainase alamiah (*Natural Drainage*) terbentuk secara alamiah, tidak terdapat bangunan penunjang. b). Drainase buatan (*Artificial Drainage*) dibuat dengan tujuan tertentu, memerlukan bangunan khusus. Menurut bentuk konstruksi drainase jalan :

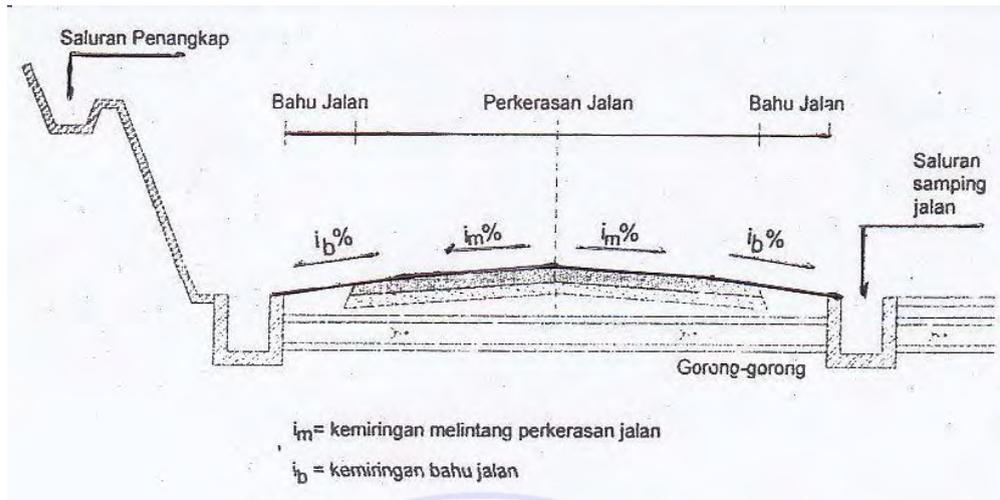
1. Saluran terbuka menampung dan mengalirkan air permukaan dan buangan lainnya dengan konstruksi terbuka
2. Saluran tertutup menampung dan mengalirkan air permukaan kotor konstruksi saluran terbenam dibawah permukaan tanah.

Sistem Drainase merupakan serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan ke badan air sungai dan danau atau tempat peresapan buatan. Dalam rancangan sistem

drainase jalan berdasarkan pada keberadaan air permukaan dan di bawah permukaan, sehingga rancangan drainase jalan dibagi menjadi:

1. Drainase permukaan (*Surface Drainage*) berguna untuk mengalirkan air dari lingkungan berupa buangan kota maupun air hujan dan air dari badan jalan.
2. Drainase bawah permukaan (*Sub Surface Drainage*) berguna untuk mengalirkan kondisi aliran dibawah tanah pada ketinggian tertentu agar dapat mengalir dan tidak mengganggu konstruksi bangunan. Sistem drainase bawah permukaan bertujuan untuk menurunkan muka air tanah dan mencegah serta membuang air infiltrasi dari daerah sekitar jalan dan permukaan jalan atau air yang naik dari subgrade jalan.

Rancangan air permukaan dapat dilakukan melalui rancangan lahan dimana air akan mengalir pada bagian konstruksi jalan, jika jalan berada pada daerah berdekatan dengan lereng lahan maka diperlukan kondisi aliran dengan memasang saluran penangkap air sebelum jatuh ke lereng lahan dan dipasangkan saluran terbuka di kanan kiri jalan. Saluran terbuka dialirkan pada daerah terendah dengan bantuan saluran tertutup untuk menghindari kerusakan pada lapisan *grade* dan *subbase* perkerasan jalan pada gambar 2.9



Gambar 2.9 Tipikal Sistem Drainase Jalan Dengan Sistem Pengendalian Aliran Dari Lereng Lahan Yang Berakibat Pada Kerusakan Talud

Sumber ;PP 2006

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam merencanakan drainase permukaan antara lain: Plot rute jalan pada peta topografi Plot rute ini untuk mengetahui gambaran/kondisi topografi sepanjang trase jalan yang akan direncanakan sehingga dapat membantu dalam menentukan bentuk dan kemiringan yang akan mempengaruhi pola aliran. Inventarisasi data bangunan drainase.

Data ini digunakan untuk perencanaan sistem drainase jalan tidak mengganggu sistem drainase yang sudah ada. Panjang segmen saluran Dalam menentukan panjang segmen saluran berdasarkan pada kemiringan rute jalan dan ada tidaknya tempat buangan air seperti sungai, waduk dan lain-lain. Luas daerah layanan Digunakan untuk memperkirakan daya tampung terhadap curah hujan atau untuk memperkirakan volume limpasan permukaan yang akan ditampung saluran. Luasan ini meliputi luas setengah badan jalan, luas bahu jalan dan luas

daerah disekitarnya untuk daerah perkotaan kurang lebih 10 m sedang untuk luar kota tergantung topografi daerah tersebut.

1. Koefisien Pengaliran

Angka ini dipengaruhi oleh kondisi tata guna lahan pada daerah layanan. Koefisien pengaliran akan mempengaruhi debit yang mengalir sehingga dapat diperkirakan daya tampung saluran. Oleh karena itu diperlukan peta topografi dan survey lapangan.

2. Faktor Limpasan

Merupakan faktor/angka yang dikalikan dengan koefisien *Run Off*, biasanya dengan tujuan supaya kinerja saluran tidak melebihi kapasitasnya akibat daerah pengaliran yang terlalu luas.

3. Waktu Konsentrasi

Yaitu waktu terpanjang yang diperlukan untuk seluruh daerah layanan dalam menyalurkan aliran air secara simultan (*runoff*) setelah melewati titik-titik tertentu.

4. Analisa Hidrologi Dan Debit Aliran Air

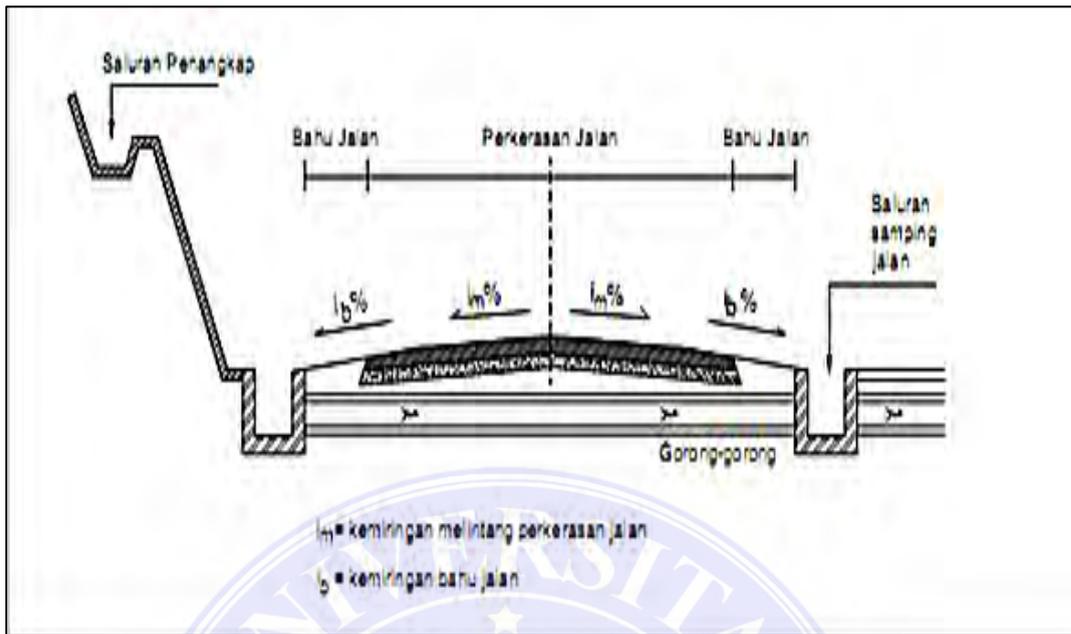
Menganalisa data curah hujan harian maksimum dalam satu tahun (diperoleh dari BMG) dengan periode ulang sesuai dengan peruntukannya (saluran drainase diambil 5 tahun) untuk mengetahui intensitas curah hujan supaya dapat menghitung debit aliran air.

a. Tipikal Sistem Drainase Permukaan Jalan

System drainase permukaan jalan secara teknik Terdiri dari kemiringan melintang perkerasan dan bahu jalan, selokan tepi dan gorong-gorong.

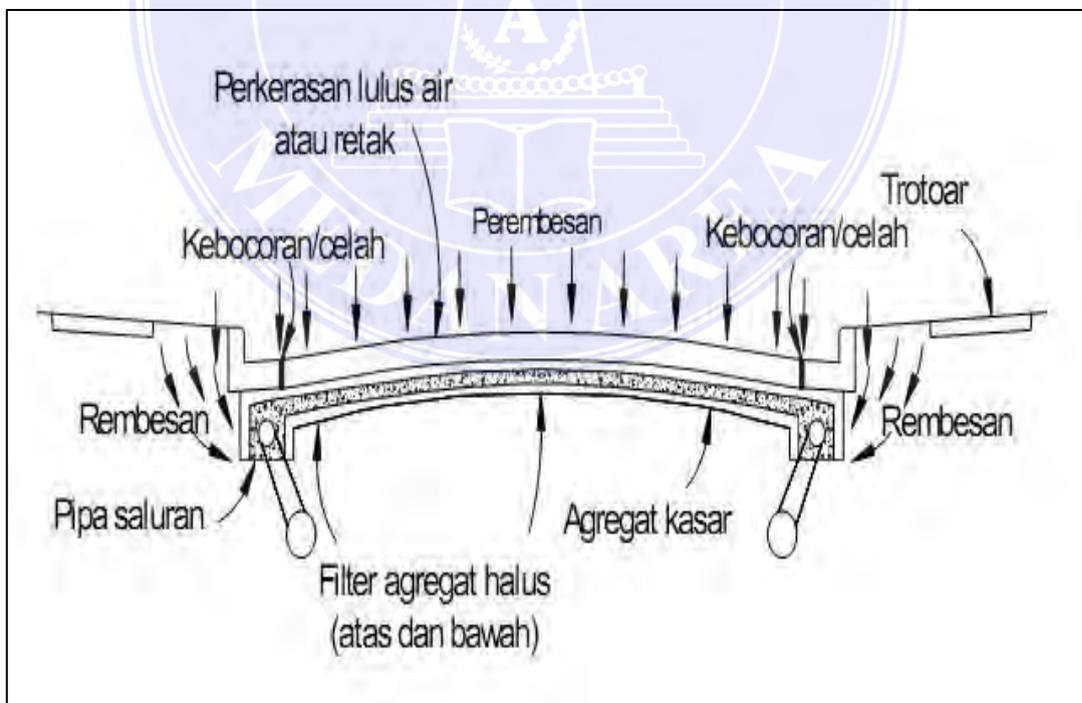
Gambar

2.10



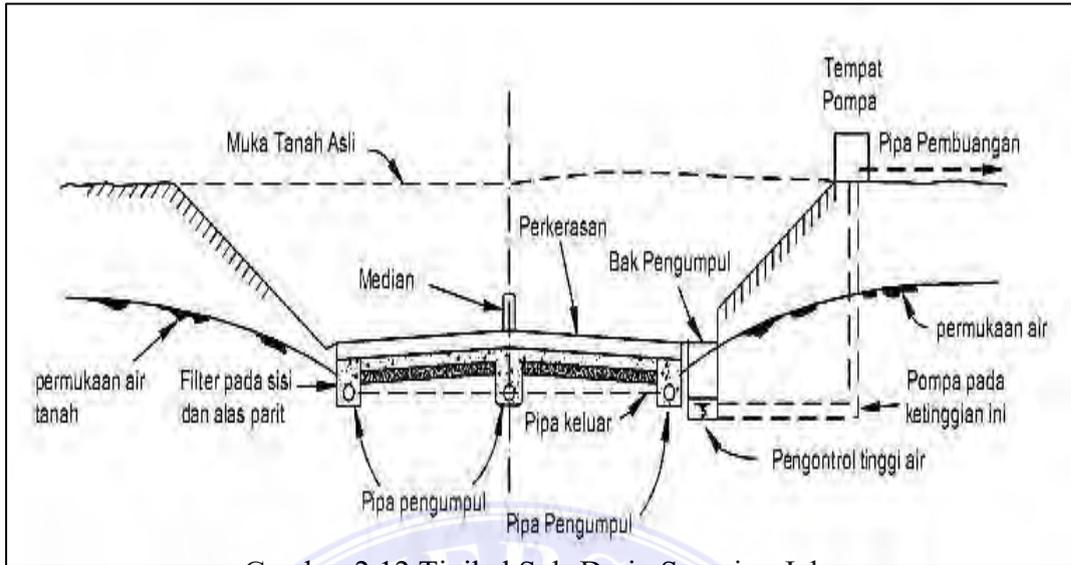
Gambar 2.10 Typical Sistem Drainase Jalan Pada Perkerasan Porous

Sumber ; WA dkk 2010

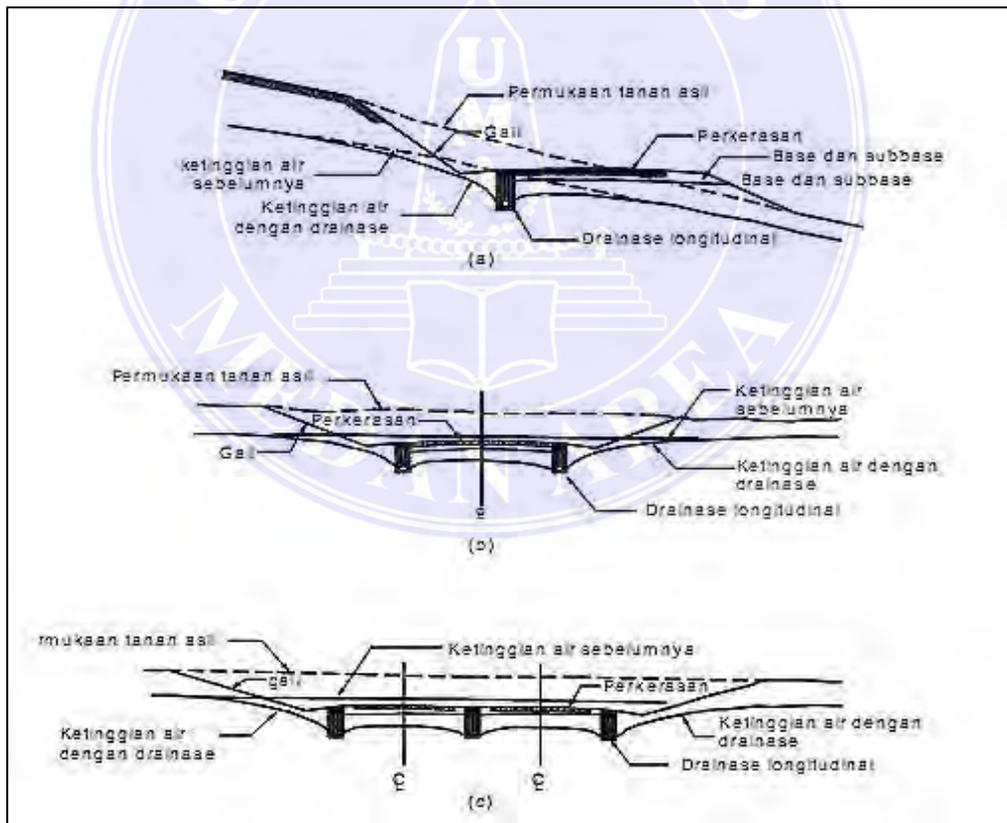


Gambar 2.11 Tipikal Drainase Untuk Muka Air Rendah

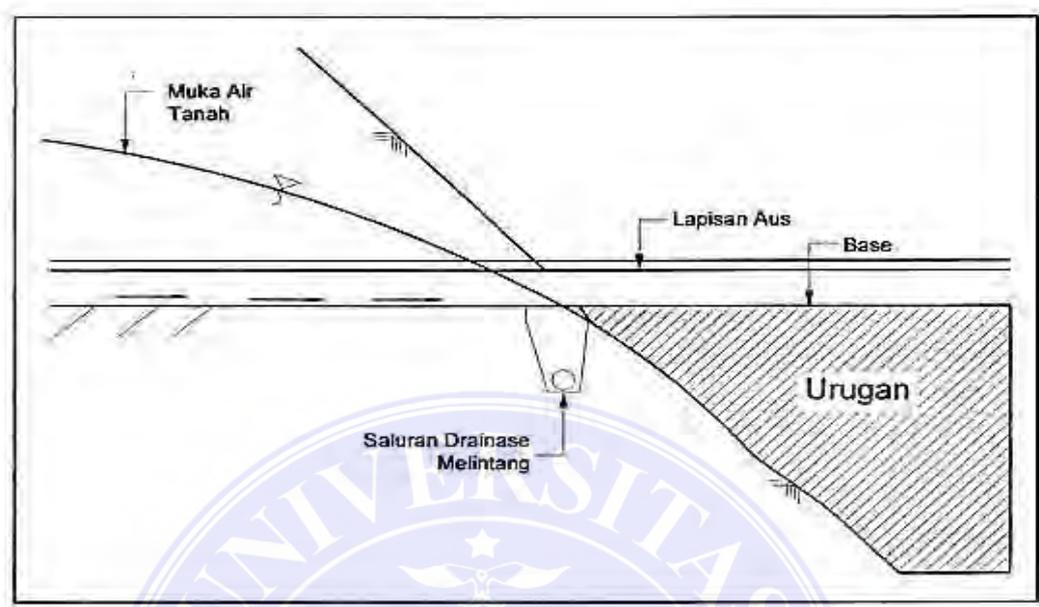
Sumber ; HPJI 2010



Gambar 2.12 Tipikal Sub-Drain Samping Jalan
Sumber ; HPJI 2010



Gambar 2.13 Tipikal Sub-Drain Melintang Jalan
Sumber ; HPJI 2010

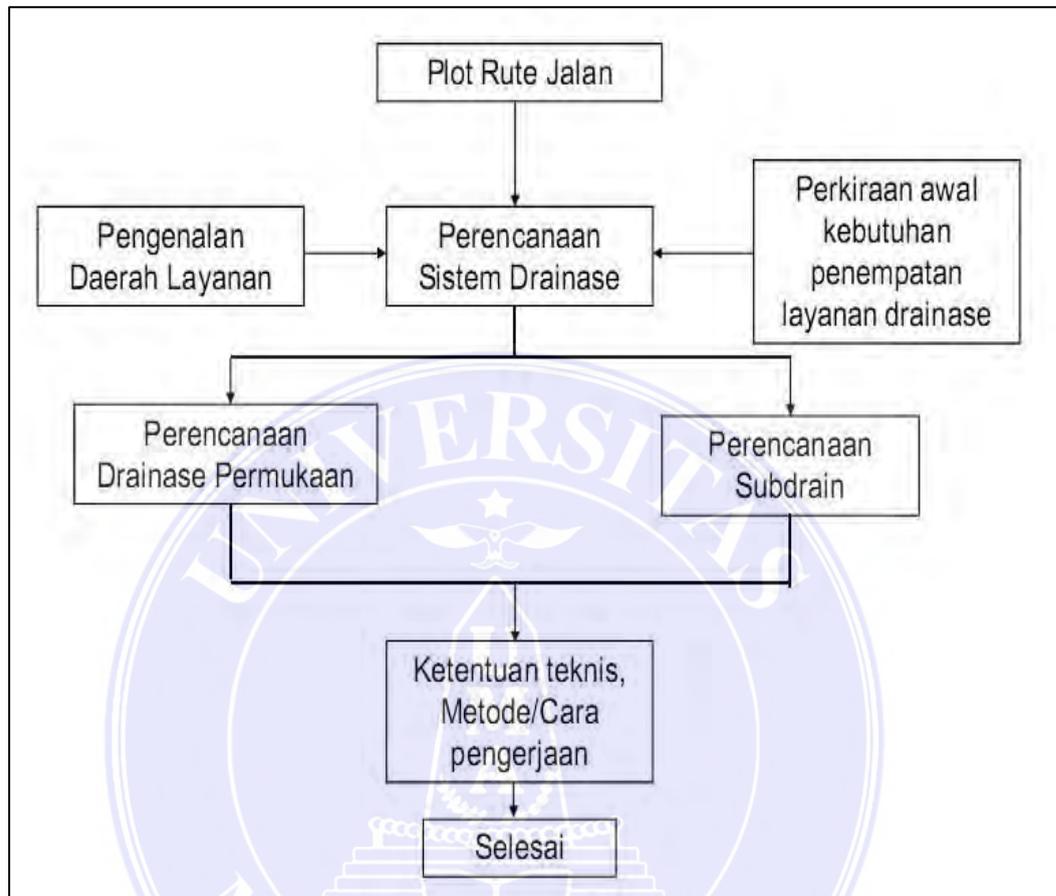


Gambar 2.14 Tipikal Sub-Drain Melintang Jalan

Sumber ; HPJI 2010

b. Skema Rancangan Drainase

Berikut diagram alir sederhana dalam merencana draenase jalan .
tahapannya dilakukan dengan plot rute jalan daerah limpasan air permukaan
dengan ketinggian duga tanah pada STA jalan, daerah tangkapan aliran dan
luas lahan



Gambar 2.15 Skema Rancangan Drainase

Sumber :Analisa Data 2019

e. Pekerjaan drainase jalan

Pada pekerjaan drainase di kawasan banyak mengalami kesulitan karena didaerah itu sering terjadi longsor karena kawasan itu terletak di perbukitan yang mempunyai struktur tanah yang labil dalam pembagunan tersebut terdapat banyak proses yang dilakukan yaitu : Pembangunan plengseng pada daerah lereng yang gampang runtuh tanahnya pengerukan lereng dengan sisitem undakan berjenjang guna untuk memperkecil tekanan lereng

tanah. Pembuatan drainase jalan karena genangan air yang ada di badan jalan. Pembangunan drainase jalan disesuaikan dengan arah kemiringan jalan supaya air mudah mengalir pembangunan saluran tertutup dengan mengurangi air dan dipasangkan dibawah badan jalan. Pada gambar 2.16



Gambar 2.16 Pembagunan Drainase Yang Digunakan Untuk Pengaliran Air Dari Daerah Milik Jalan Yang Sering Rusak

Sumber ; HPJI 2010

BAB III METODOLOGI

PENELITIAN

3.1. Deskripsi Lokasi

Peningkatan Jalan Perkerasan Hotmix Ruas Jalan Dolok Sanggul Silimbat Tapanuli Utara merupakan salah satu jalan kabupaten di propinsi Sumatera Utara, Ruas jalan ini adalah merupakan salah satu akses utama dan potensial yang digunakan untuk menghubungkan beberapa desa dipinggiran danau Toba. Perkembangan zaman dan pertumbuhan tingkat kebutuhan terhadap kebutuhan transportasi dipedesaan tentu harus dipersiapkannya sarana dan prasaran yang ada dipedesaan tersebut, yang bertujuan peningkatan dan pembangunan akses jalan sampai pada pinggiran Danau Toba nantinya arus perhubungan darat terutama di pedesaan berjalan dengan lancar dalam meningkatkan pertumbuhan perekonomian didaerah tersebut. gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Peta Kabupaten Humbang Hasundutan

Sumber: Google



Gambar 3. 2 Peta Lokasi Kecamatan Dolok Sanggul

Kab. Humbang Hasundutan

Sumber : www.Wikipedia.com

3.2. Data Primer

Data-data umum adalah merupakan pengambilan data yang meliputi data primer dan data sekunder , merupakan pengambilan data dengan cara mengadakan wawancara dengan konsultan ataupun kontraktor , data pengambilan buku pustaka dan data pendukung lainnya.

3.3. Data Sekunder

Data-data umum adalah merupakan pengambilan data lapangan yang diperoleh dari konsultan pengawas, yang meliputi data , LHR , CBR, *Sof-drawing* dan Peta jalan, Dokumentasi proyek dan pendukung lainnya

3.4. Metode Pengumpulan Data

Dalam melakukan analisa perhitungan dalam penentuan tebal lapisan perkerasan jalan baru ruas dolok sanggul STA + 0,000-100 s/d STA + 100- 325. Data-data yang digunakan dalam perhitungan ini sama dengan yang digunakan oleh pihak perencana lapangan ataupun pihak konsultan

Dalam penulisan penelitian ini dilakukan beberapa cara untuk dapat mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk mendukung agar tugas ini dapat diselesaikan. Data Primer adalah penyediaan data dan pengguna data untuk memperoleh gambar potongan melintang, susunan lapisan perkerasan, dan data penunjang lainnya yang berkaitan dengan perhitungan tebal lapis perkerasan jalan

Data sekunder merupakan data pendukung yang didapat dari hasil wawancara ataupun data yang diperoleh secara langsung dilapangan ataupun pihak terkait seperti dinas Perhubungan (LLAJR) setempat

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil evaluasi perhitungan yang dilakukan dengan metode Analisa komponen pada perencanaan dolok sanggul Silimbat Tapanuli Utara yang dimulai STA +0,00-+100, s/d STA +100,00 +325,0 , diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Tebal perkerasan jalan $A_1 = 13,5$ cm, $A_2 = 15$ cm, dan $A_3 = 10$ cm.
2. Bila dibandingkan hasil perhitungan yang diperoleh dengan hasil yang ada dilapangan, terdapat perbedaan tebal perkerasan. Tebal perkerasan dilapangan lebih tebal. Hal ini kemungkinan disebabkan faktor penyesuaian lingkungan karena memiliki daerah dengan curah hujan tinggi sehingga umur ekonomis jalan direncanakan dapat tercapai
3. Penentuan perhitungan perkerasan jalan, terutama dalam penentuan jumlah LHR dimana jalan adalah jalan kabupaten yang jarang dilalui kendaraan berat, maka faktor penentu untuk kendaraan berat, data kendaraan hanya diasumsikan.

5.2. Saran

1. Perlu adanya koordinasi sinergis antara Pemda Kabupaten Humbang Hasundutan dan Kabupaten Tapanuli Utara untuk menjaga umur jalan (OP) mengingat kondisi jalan terletak diantara perbatasan kabupaten tersebut

2. Diharapkan masyarakat dan instansi terkait bekerja sama ikut serta memelihara agar umur rencana jalan dapat tercapai sesuai dengan yang direncanakan



DAFTAR ISI

- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2017. *Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (Pt T-01-2002-B)*, Jakarta: Puslitbang Prasarana Transportasi
- Departemen Pekerjaan Umum, 2018. *Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan Devisi VI Perkerasan Aspal*.
- Departemen Pekerjaan Umum Bina Marga 2017 Pedoman Penentuan Perkerasan Lentur Jalan Raya
- HPJI, 2010. *Modul Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia.(HPJI)* Jakarta: Penerbit HPJI
- Jurnal 2018 ...Perbandingan Tebal Perkerasan dengan Metode Analisa Komponen dan Aspal Institut Politeknik Negeri Bengkalis
- Jurnal 2010,...Tinjauan Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Program Everseries dan Metode AASHTO 2010 Studi Kasus Jalan Tol Jakarta – Cikampek ITB
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No: 7 tahun 2017 tentang lalulintas dan angkutan jalan
- Sukirman, Silvia. 2010. *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur Bandung Nova*
- SNI-2010 Standart dan spesifikasi perencanaan jalan Kabupaten dan jalan Propinsi Pekerjaan Umum, Bina Marga Jakarta
- STMK Trisakti 2018 Kamus Populer Transportasi dan Logistik Jakarta Erlangga
- SKBI 2,3,26,2010 Departemen Pekerjaan Umum , Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasab Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen
- Wignal Arthur dkk, 2019, *Proyek Jalan Teori & Praktek* Penerbit Erlangga Jakarta

LAMPIRAN 1

DOKUMENTASI PROYEK

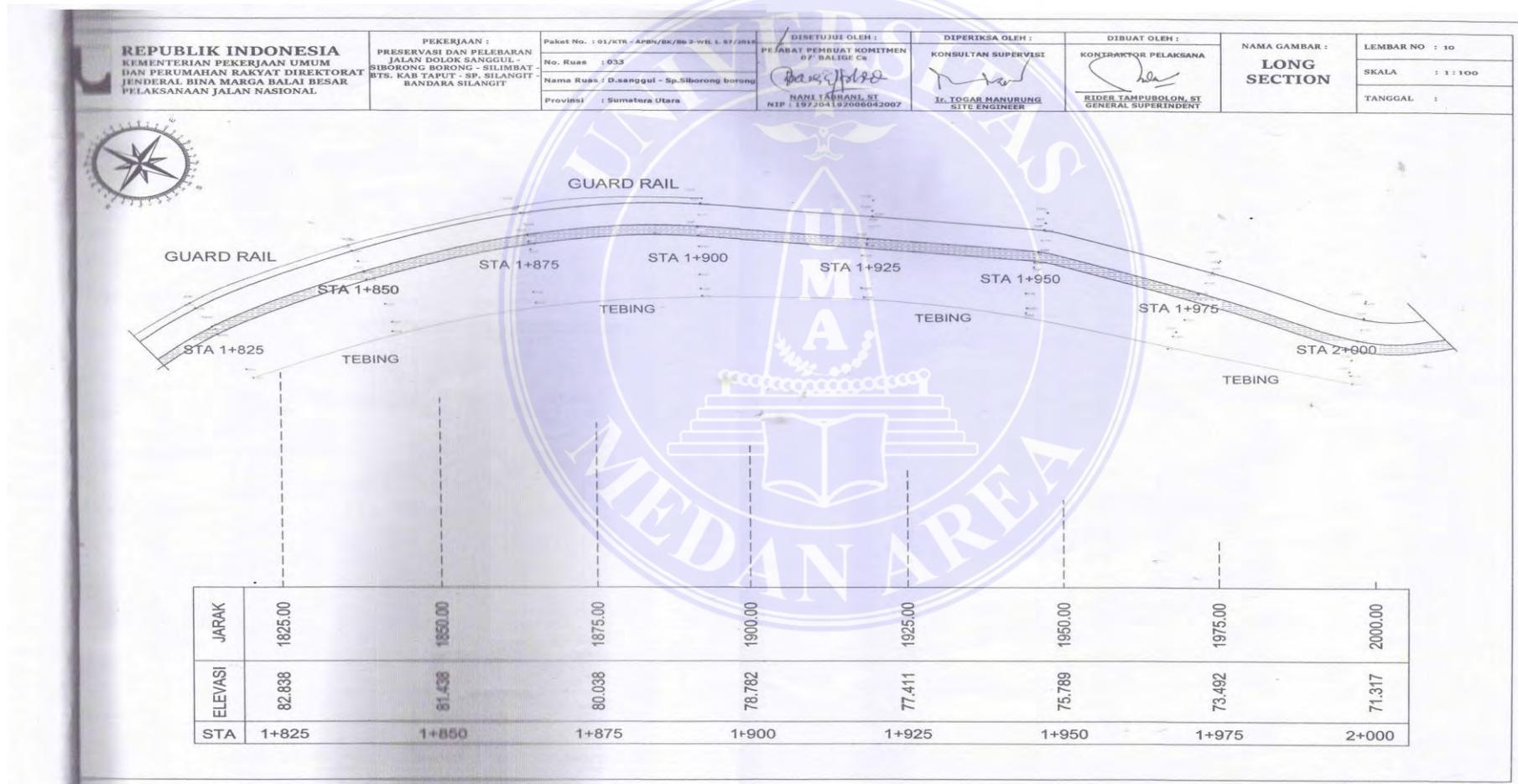


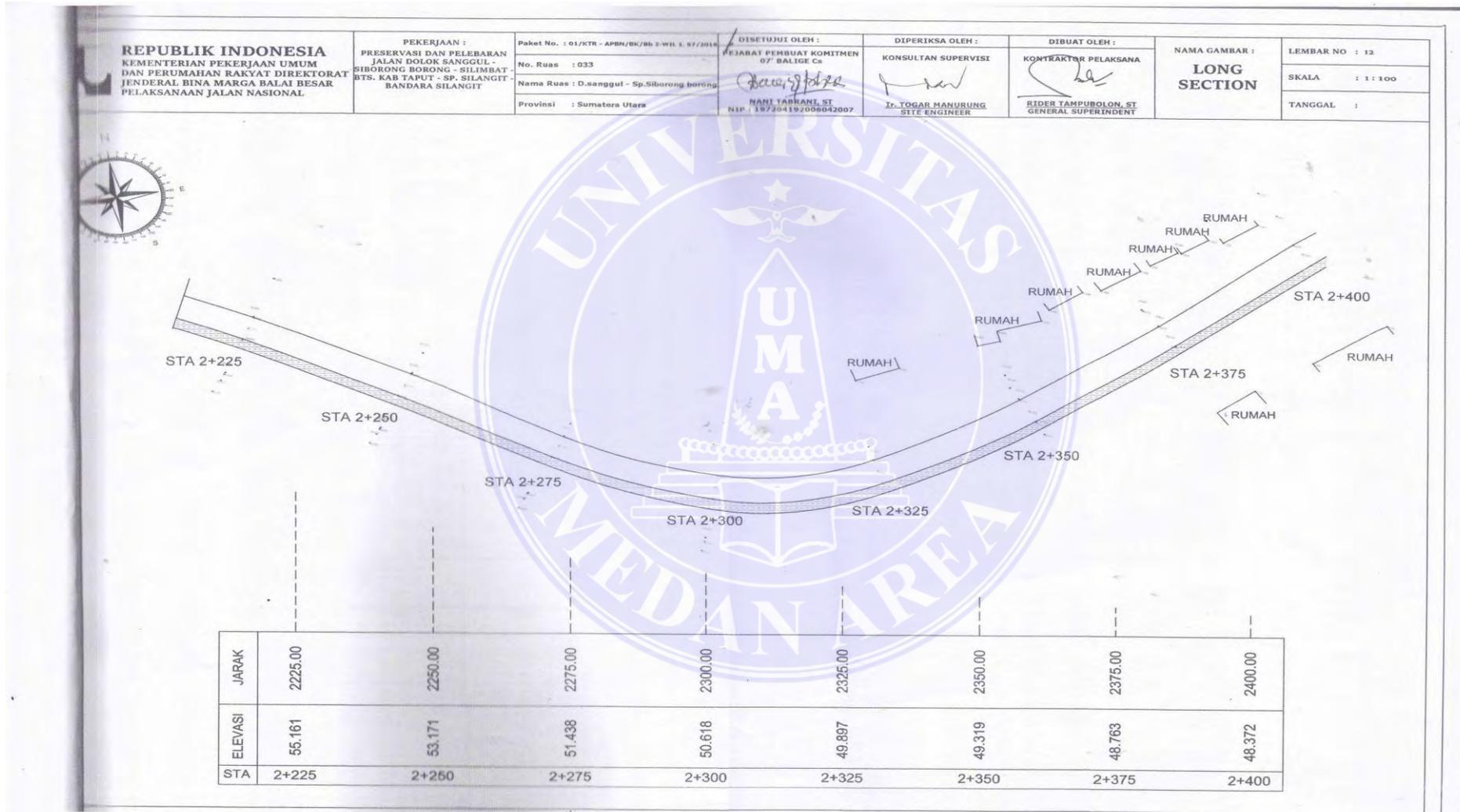




LAMPIRAN 2

SOFT DRAWING

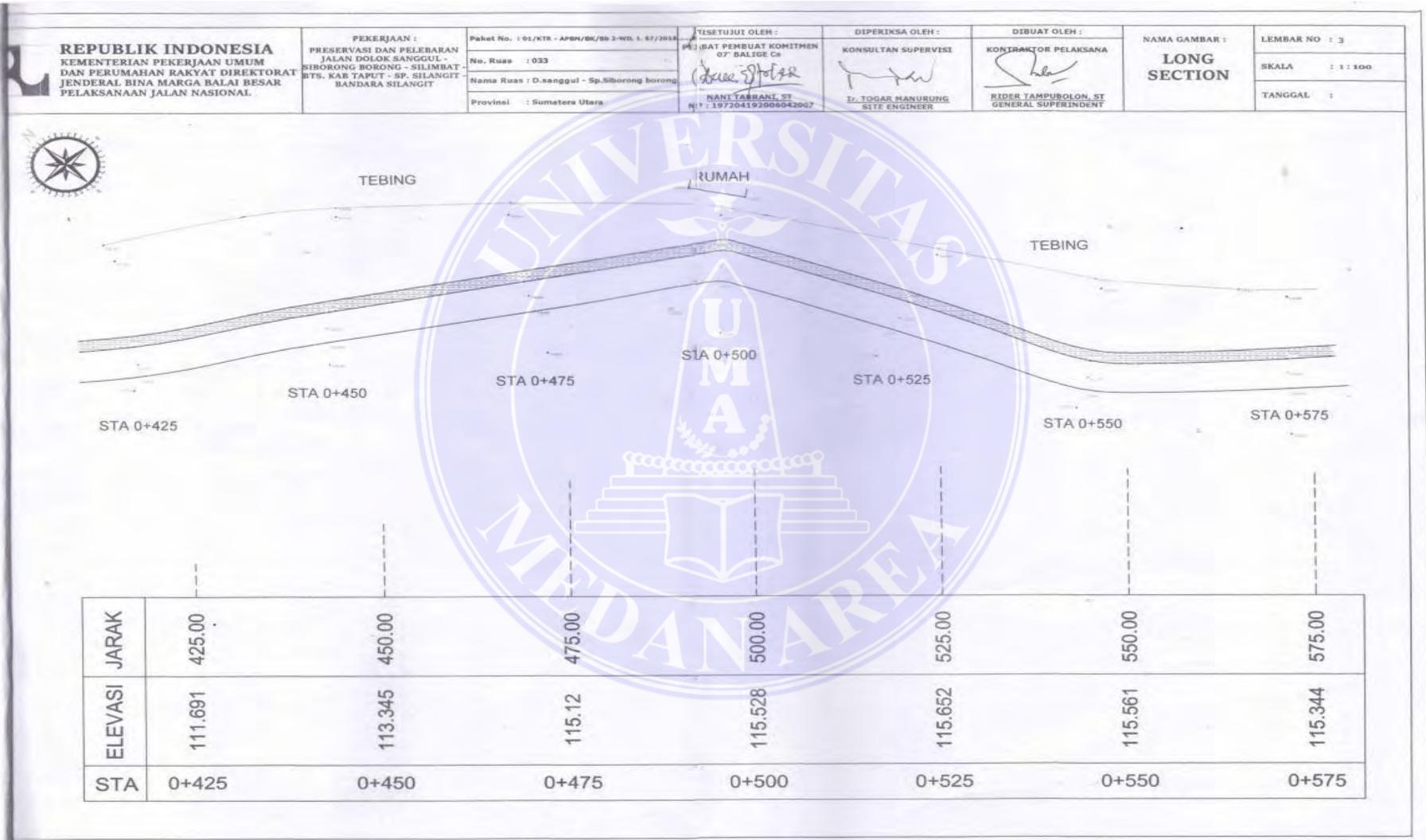


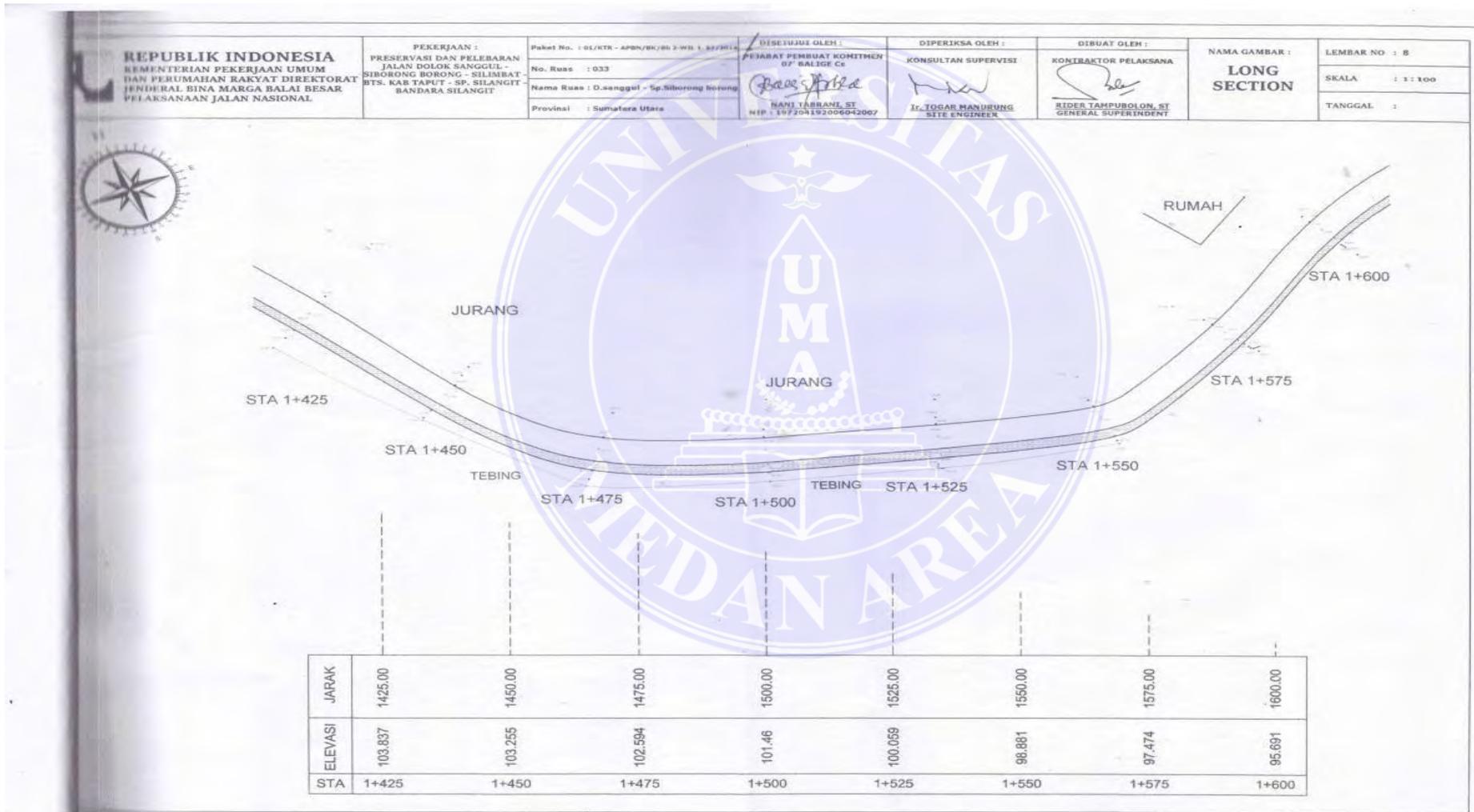


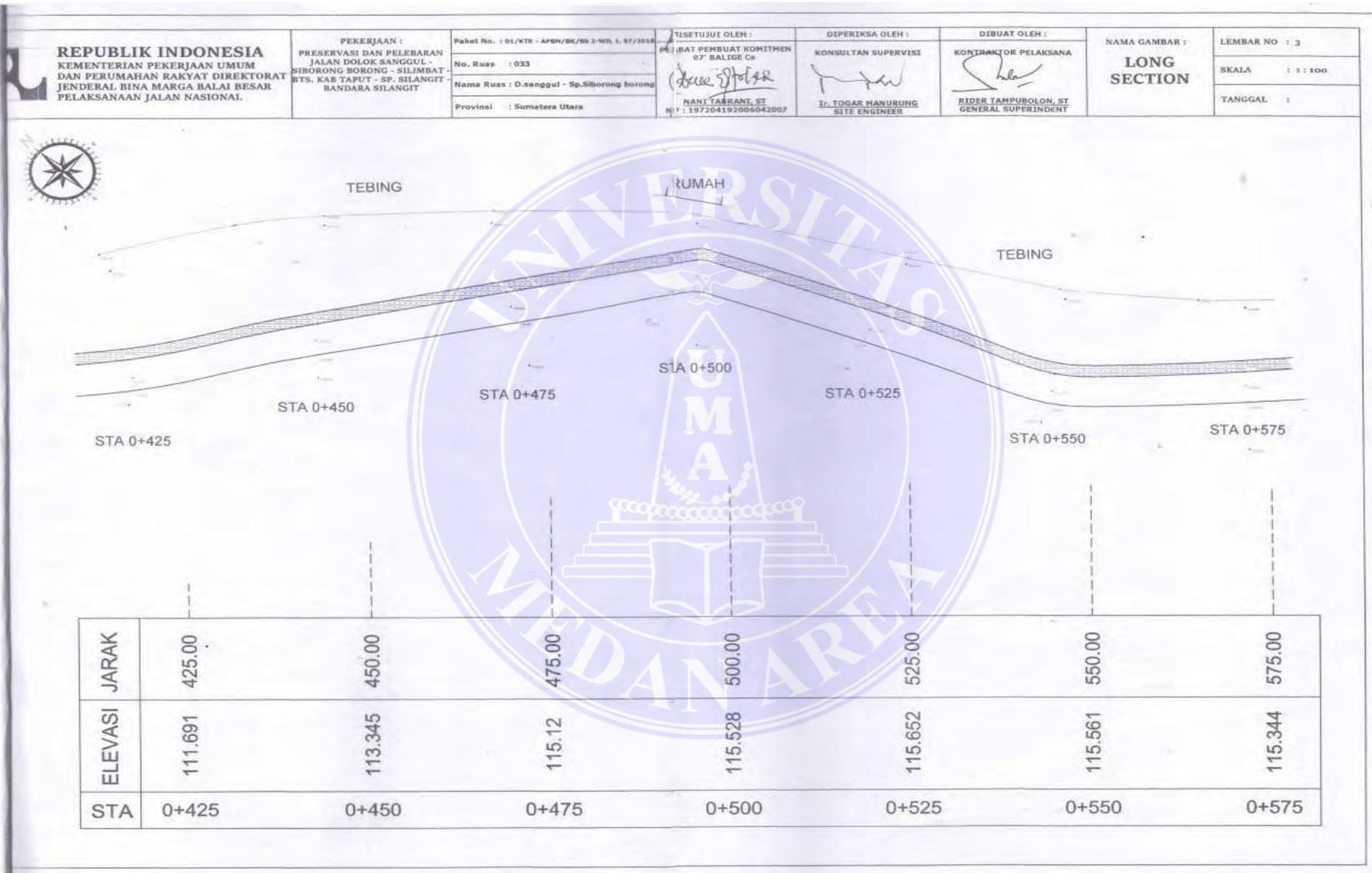
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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









UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 22/2/22

Access From (repository.uma.ac.id)22/2/22