

**ANALISA PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAN
DAN TEKNIS PELAKSANAAN PADA JALAN
GAHARU PASAR VI BINJAI KECAMATAN
BINJAI UTARA
(STUDI KASUS)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk melengkapi persyaratan
ujian sarjana**

Oleh :

**SINSIWAN TJUANDA
NIM : 03.811.0004**



**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2007**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
- Access From (repository.uma.ac.id)11/12/23

ABSTRAK

ANALISA PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAN DAN TEKNIS PELAKSANAAN PADA JALAN GAHARU PASAR VI BINJAI KECAMATAN BINJAI UTARA

Jalan merupakan suatu jalan transportasi, yang mendukung kemajuan ekonomi, maupun sosial budaya suatu kota maupun daerah. Jalan pasar VI gaharu merupakan salah satu jalan di binjai untuk memperlancar transportasi yang melalui jalan itu. Jenis jalan gaharu ini merupakan jenis jalan local yang dilalui kendaraan yang cukup besar juga dan berbeban berat. Karena kondisi tidak memadai lagi dan dapat menghambat lajunya pembangunan maka jalan tersebut perlu direnovasi dan ditingkatkan saat ini. Perbaikan jalan tersebut telah selesai dilaksanakan oleh dinas prasarana wilayah Binjai

Topik permasalahan dalam laporan ini adalah perhitungan tebal lapis perkerasan, yang nantinya membandingkan hasil perhitungan antara penulis dengan hasil yang didapat oleh dinas prasarana wilayah Binjai dan juga teknis pelaksanaan dari perkerasan jalan tersebut mulai dari penghamparan sampai pemadatan.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan langsung kelapangan, mengadakan konsultasi dengan pembimbing lapangan. Dari hasil pengamatan diperoleh :

1. tujuan dari penambahan tebal lapis tambahan permukaan jalan ini adalah untuk meningkatkan daya dukung jalan, karena kondisi sebelumnya tidak memadai.
2. teknik yang digunakan dalam perhitungan tebal lapis tambahan permukaan jalan ini adalah menggunakan metode analisa komponen.
3. jenis perkerasan yang digunakan dalam proyek ini adalah HRS + ATB
4. perbedaan tebal lapis tambahan permukaan jalan antara dinas prasarana wilayah dengan penulis adalah tebal untuk HRS 3 cm, ATB 4 cm, sedangkan tebal perkerasan yang didapat penulis adalah HRS 3 cm, ATB 5 cm
5. beda dari tebal lapis tambahan yang didapat penulis dengan dinas prasarana wilayah adalah 1 cm

ABSTRACT

THICK ANALYSIS CALCULATION [is] OSSIFYING AND TECHNICAL [of] EXECUTION [AT] ROAD; STREET SANDALWOOD MARKET of VI BINJAI DISTRICT OF NORTH BINJAI

Road; Street is a transportation road; street, supporting economic growth, and cultural social an area and town. Market road; street of VI street Gaharu is one track wrong in Binjai to per fluent of transportation which passing that road; street. Type walke this street Gaharu is type walke local passed by big enough vehicle also and heavy burden. Because condition not adequate again and can pursue development speed hence the road; street require to renovate and improved in this time. The roadwork have been executed by on duty regional medium of pre Binjai

Topic of this problem of this report is thick calculation endue ossifying, what later compare result of calculation writer with result got by on duty regional prasarana Binjai as well as technical execution of the road; street ossifying the start from carpet until condensations

Technique data collecting by direct perception of leisure, performing a consultancy with counsellor of field. Of perception result obtained

1. intention of thick addition endue addition surface of this road; street is to improve energy support road; street, because condition before all not adequate
2. technique which used in thick calculation endue addition surface of this road; street is to use method analyse component
3. type of feeling which used in this project is HRS + SPL (SOUND PRESSURE LEVEL)
4. thick difference endue addition surface of road; street [among/between] on duty regional medium with writer is thick for HRS 3 cm, SPL (SOUND PRESSURE LEVEL) 4 cm, while thick [is] ossifying which is writer didpat is HRS 3 cm, SPL (SOUND PRESSURE LEVEL) 5 cm
5. different from thick endue got [by] addition [is] writer on duty regional medium is 1 cm.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN JUDUL.....	i
LEMBARAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBARAN DOSEN PEMBIMBING	iii
LEMBARAN ASITENSI PEMBIMBING I.....	iv
LEMBARAN ASITENSI PEMBIMBING II	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan penelitian.....	1
C. Manfaat penelitian.....	2
D. Batasan Masalah	2
E. Metode Pengumpulan Data.....	3
F. Sistematika Penulisan Laporan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Umum.....	5
B. Penggolongan Jalan.....	5
BAB III DATA PROYEK	
A. Data Non Teknis	40
B. Data Teknis	40
C. Data Pelengkap	41

BAB IV PERHITUNGAN TEBAL LAPIS PERKERASAN (OVERLAY) DENGAN CARA ANALISA KOMPONEN	
A. Umum.....	44
1. Menentukan Indeks Tebal Perkerasan	44
2. Perhitungan Tebal Lapis Tambahan Perkerasan Tambahan Perkerasan Yang Dihitung Penyusun.....	45
3. Data Susunan tebal lapis perkerasan jalan dari Dinas Prasarana Wilayah Binjai	50
BAB V TEKNIS PELAKSANAAN LAPISAN PERKERASAN	
A. Umum.....	51
B. Tahap Persiapan Lapangan	51
C. Pelaksanaan Pekerjaan Pengaspalan	52
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	63
B. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

1. Latar Belakang Proyek

Prasarana transportasi merupakan salah satu penunjang dalam pertumbuhan satu kota. Pertumbuhan ruas-ruas jalan masih kurang seimbang dengan pertumbuhan volume lalu lintas, kebutuhan jaringan jalan melalui peningkatan jalan di beberapa tempat di Binjai merupakan salah satu alasan utama untuk mengatasi pertumbuhan lalu lintas khususnya pertumbuhan Kota Binjai sendiri. Tercapainya kondisi diatas nantinya akan meningkatkan kemajuan baik dari segi ekonomi, politik, sosial budaya, komunikasi, pendidikan dan hal lain-lainnya.

Oleh karena itu maka dilaksanakanlah proyek peningkatan jalan di Jalan Gaharu Pasar VI Kecamatan Binjai Utara.

2. Latar Belakang Tugas Akhir (TA)

Universitas Medan Area adalah Lembaga Perguruan Tinggi yang menyelenggarakan pendidikan profesional. Maka setiap mahasiswa wajib menyelesaikan Tugas Akhir. Di dalam Tugas Akhir ini mahasiswa dapat menerapkan teori-teori yang didapatkan dari bangku kuliah dan yang di dapat dari lapangan.

B. Tujuan TA

1. Mengamati dan mempelajari secara langsung hal-hal yang ada di lapangan untuk menambah pengalaman dan pengetahuan.

2. Sebagai study perbandingan antara teori-teori yang diperoleh dibangku kuliah dengan keadaan sebenarnya di lapangan.
3. Mengetahui kesesuaian antara perencanaan dan ketentuan yang ada pelaksanaan di lapangan.
4. Menyusun laporan yang merupakan tugas akhir dari perkuliahan di Universitas Medan Area khusus Jurusan Teknik Sipil yang mana laporan ini nantinya dipertanggung jawabkan di depan Pembimbing dan Penguji sebagai hasil TA yang telah dilaksanakan.

C. Manfaat

1. Menambah pengetahuan penulis dalam merencanakan tebal perkerasan jalan.
2. Membantu mahasiswa yang lain dalam membahas hal yang sama.

D. Batasan Masalah

Sesuai dengan judul yang diambil diatas analisa perhitungan tebal perkerasan tambahan (overlay) dan teknis pelaksanaan pada proyek peningkatan lapisan permukaan (Sta 0+000 – Sta 0+600) Jalan Gahatu Pasar VI Binjai Kecamatan Binjai Utara dan dari kontraktor serta data yang disurvey langsung kelapangan untuk melengkapi data yang diperlukan dalam perhitungan.

E. Metode Pengumpulan Data

1. Mengambil data CBR (California Bearing Ratio) dari pihak kontraktor
2. Melakukan survey lalu lintas secara langsung.

F. Sistematika Penulisan Laporan

Laporan ini terdiri dari beberapa Bab yaitu :

1. BAB I PENDAHULUAN

Meliputi : Latar Belakang, Tujuan dan Manfaat, Batasan Masalah, Metode Pengumpulan Data, dan Sistematika Penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Meliputi : Penggolongan Jalan, Kontruksi Perkerasan Jalan, Dasar-dasar Perencanaan dan Dasar Perhitungan.

3. BAB III TINJAUAN UMUM PROYEK

Meliputi : Data Teknis, Data Non Teknis, dan Data Pelengkap yang Digunakan Dalam Perhitungan.

4. BAB IV PERHITUNGAN TEBAL LAPIS TAMBAHAN (OVERPLAY) DENGAN CARA ANALISA KOMPONEN

Meliputi : Perhitungan Tebal Tipis Tambahan dengan menggunakan Metode Analisa Komponen yang dihitung oleh penulis dan data susunan tebal lapis tambahan perkerasan jalan yang direncanakan oleh Dinas Prasarana Wilayah Binjai.

5. BAB V TEKNIK PELAKSANAAN

Meliputi : Pendahuluan, Tahap Persiapan Lapangan, Pelaksanaan Pekerjaan Lapisan Base A, ATB dan HRS, Pengendalian Mutu

6. BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Meliputi : Simpulan yang diambil berdasarkan hasil perhitungan dan saran – saran untuk diperhatikan oleh semua pihak.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Umum

Perencanaan tebal pekerasan merupakan dasar dalam menentukan tingkat pelayanan sebuah jalan baik perkerasan baik menggunakan bahan pengikat semen (Rigid) maupun bahan pengikat aspal pengikat (Flexibel). Perkerasan lentur umumnya menggunakan bahan campuran aspal sebagai bahan lapisan permukaan (Surface Course). Yang dimaksud perkerasan lentur adalah perkerasan yang menggunakan bahan campuran aspal sebagai bahan pengikat agregat penyusunnya. Hasil interpretasi, evaluasi dan simpulan dari perencanaan perkerasan jalan harus memperhitungkan hal-hal sebagai berikut :

1. Perencanaan secara ekonomis sesuai kondisi setempat.
2. Tingkat keperluan
3. Kemampuan pelaksanaan
4. Syarat teknis lainnya.

Sebagai konstruksi jalan yang direncanakan itu adalah optimal.

B. Penggolongan Jalan

1. Berdasarkan penggunaannya

- a. Jalan Desa, meliputi jalan-jalan dilingkungan desa.

- b. Jalan Kabupaten / Kotamadya, meliputi jalan-jalan di lingkungan Kabupaten/Kotamadya bersangkutan.
- c. Jalan Propinsi, meliputi jalan-jalan dilingkungan propinsi yang berfungsi untuk menghubungkan kota-kota dalam satu kawasan.
- d. Jalan Negara, yang menghubungkan ibu kota-ibu kota propinsi.

Semua jalan ini dibiayai oleh pemerintah. Setempat ,kecuali jalan negara dibiayai oleh dinaspu(dirjen bina marga)

2. Berdasarkan fungsi jalan

- a. jalan primer adalah sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan semua wilayah ditingkat nasional dengan semua simpul jasa distribusi yang kemudian berwujud kota.
- b. jalan sekunder adalah sistim jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat dalam kota ,ini berarti sistim jalan sekunder disusun mengikuti ketentuan pengaturan tata ruang kota yang menghubungkan kawasan –kawasan yang mempunyai fungsi primer ,fungsi sekunder kesatu ,fungsi sekunder kedua ,fungsi sekunder ketiga ,dan seterusnya sampai keperumahan .
- c. jalan penghubung merupakan jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu (ibu kota propinsi), kekota jenjang kedua (ibu kota kabupaten /kota madya).kota jengjang ketiga (kecamatan)dan kota dijengjangdi bawahnya sampai kepedesaan.

3. Berdasarkan Tingkat Pelayanan

- a. Jalan arteri, adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatas secara efisien,
- b. Jalan kolektor, adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan / pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, dan jumlah masuk di batasi.
- c. Jalan lokal, adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan tidak dibatasi.

4. Berdasarkan Karakteristik Lalu Lintas

Data lalu lintas adalah data utama yang diperlukan untuk perencanaan teknik jalan, karena kapasitas jalan yang akan direncanakan tergantung dari komposisi lalu lintas yang akan menggunakan jalan pada suatu segmen yang ditinjau.

Besarnya volume atau arus lalu lintas diperlukan untuk menentukan jumlah lebar jalur pada satu jalur jalan dalam penentuan karakteristik geometrik, sedangkan jenis kendaraan akan menentukan kelas beban atau MST (Muatan Sumbu Terberat) yang berpengaruh langsung dalam merencanakan konstruksi perkerasan.

Analisa data lalu lintas pada intinya dilakukan untuk menentukan kapasitas jalan, akan tetapi harus dilakukan bersamaan dengan perencanaan geometrik dan lainnya.

Unsur lalu lintas, adalah benda atau pejalan kaki sebagai bagian dari lalu lintas, sedangkan unsur lalu lintas diatas roda disebut kendaraan dengan unit (kend).

a. Kendaraan Rencana

1) Kendaraan ringan / kecil (LV) < 5 Ton

Kendaraan ringan atau kecil adalah kendaraan bermotor ber as dua dengan empat roda dan dengan jarak as 2,0 – 3,0 m (meliputi : mobil penumpang, oplet, mikrobus, pick up dan truk kecil sesuai klasifikasi Bina Marga)

2) Kendaraan sedang (MHV)

Kendaraan bermotor dengan dua gandar, dengan jarak 2,5 – 5,0 m (termasuk bus kecil, truk dua as dengan enam roda, sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

3) Kendaraan berat / besar (LB – LT) > 5 Ton

(a) Bus besar (LB), bus dengan dua atau tiga gandar dengan jarak as 5,0 – 6,0 m

(b) Truk besarm truk tiga gandar dan truk kombinasi tiga, jarak gandar (gandar pertama kedua) < 3,5 m (sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Tabel 2.1 : Dimensi Kendaraan Rencana

KATAGORI KENDARAAN RENCANA	DIMENSI KENDARAAN (cm)			TONJOLAN		RADIUS PUTAR (cm)		RADIUS TONJOLAN (cm)
	Tinggi	Lebar	Panjang	Depan	Belakang	Min	Maks	
Kecil	130	210	580	90	15	420	730	780
Sedang	140	260	1210	210	240	470	1280	1410
Besar	410	260	2100	12	90	290	1400	1370

Sumber : Perencanaan Teknik Jalan Raya Shirley Hendarsin

5. Komposisi Lalu Lintas

Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata (VLHR), adalah perkiraan volume lalu lintas harian pada akhir tahun rencana lalu lintas dinyatakan dalam smp/hari.

a. Satuan Mobil Penumpang

Satuan arus lalu lintas, dimana arus dari berbagai type kendaraan telah diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan smp.

- b. Faktor koversi berbagai jenis kendaraan dibandingkan dengan mobil penumpang atau kendaraan ringan lainnya sehubungan dengan dampaknya pada perilaku lalu lintas (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan lainnya, $emp = 0.1$).

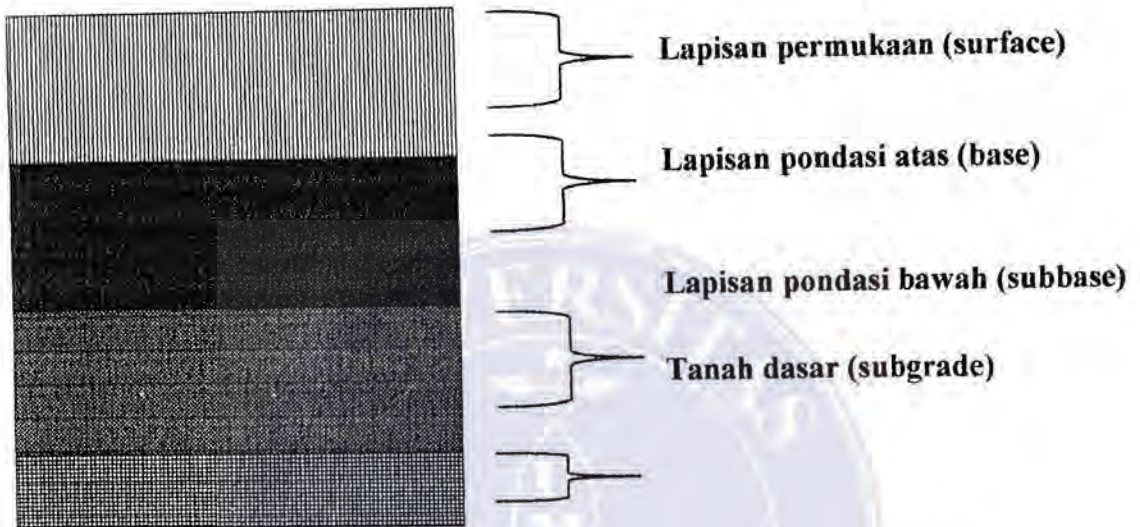
NO	Jenis Kendaraan	Daftar / Bukti	Gunung
1	Sedan, jeep, station wagon	1.0	1.0
2	Pick up, Bus kecil, Truk kecil	1.1 – 2.4	1.2 – 3.5
3	Bus dan Truck Besar	1.2 – 5.0	2.2 – 6.0

Sumber : *Perencanaan Teknik Jalan Raya Shirley Hendarsin*

6. Konstruksi Perkerasan Jalan Raya

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan diatas tanah dasar telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas yang menyebarkan kelapisan di bawahnya. Karena sifat penyebaran gaya maka muatan yang diterima oleh masing – masing lapisan berbeda dan semakin kecil kebawah semakin kecil.

Lapisan permukaan harus mampu menerima gaya vertikal dan getaran, sedangkan tanah dasar dianggap hanya menerima gaya vertikal saja. Oleh karena itu terdapat perbedaan syarat – syarat yang harus dipenuhi oleh masing – masing lapisan. Berikut dibawah ini adalah susunan lapisan konstruksi perkerasan :



Gambar 2.2 Susunan lapisan konstruksi lapisan perkerasan

1. Lapisan Permukaan (surface course)

Yang dimaksud dengan lapisan permukaan adalah lapisan teratas dari badan jalan yang terbuat dari campuran agregat dan aspal sebagai bahan pengikatnya dan mempunyai sifat lebih baik dari pada lapisan pondasinya. Adapun fungsi dari lapisan permukaan adalah :

1. Lapisan perkerasan penahanan beban roda, lapisan mempunyai stabilitas tinggi untuk menahan beban roda semasa masa pelayanan;
2. Lapisan kedap air, sehingga air hujan yang jatuh diatasnya tidak meresap kelapisan dibawahnya dan melemahkan lapisan – lapisan tersebut;

3. Lapisan aus (*wearing course*), lapisan yang langsung menderita gesekan akibat rem kendaraan sehingga mudah menjadi aus. Lapis yang menyebarkan beban ke lapisan bawah, sehingga dapat dipikul oleh lapisan lain dengan daya dukung yang lebih jelek.
4. Lapisan ini terdiri dari beberapa jenis, antara lain :
 - a. *Seal coat*, adalah pelebaran aspal cair pada permukaan perkerasan sebagai lapis penutup dan mempunyai sifat penetrasi tinggi. Fungsinya adalah untuk pemeliharaan dan memperpanjang umur perkerasan. Pada pelebaran ini sering disertai dengan pemberian lapisan agregat yang seragam yang tebal pelebaran maksimum 20 mm. Pemberian *seal coat* ini hanya diberikan pada permukaan jalan lama, sedangkan pada permukaan jalan baru selesai di overlay, hal ini tidak diperlukan pihak Bina Marga pemberian *seal coat* ini telah dibuat spesifikasi dengan nama "Petunjuk Pelaksanaan Aspal Satu Lapis" atau yang sering disebut BURTU. Fungsi dan sifatnya masing – masing :
 1. Menutup celah atau retak – retak agar air dan udara tidak memasuki struktur perkerasan;
 2. Memperbaiki tekstur permukaan perkerasan;
 3. Membuat anti slip;
 4. Menerima beban lalu lintas yang selanjutnya disebarkan pada lapisan yang dibawahnya;
 5. Untuk mengalirkan air pada permukaan keseluruhan drainase melalui bahu jalan;
 6. Bersifat elastis;
 7. Tidak mempunyai nilai struktur;

b *Wearing course* (Lapisan aus)

Wearing course adalah lapisan yang paling atas dari perkerasan yang berfungsi untuk memberikan kenyamanan dan keamanan bagi lalu lintas (kendaraan) yang lewat di atasnya. Hal ini dimungkinkan karena tekstur permukaan rata, kesat, kedap air, dan tidak silau dipandang mata.

c *Tack coat* (Lapisan perekat)

Biasanya *tack coat* ini dipakai pada permukaan yang telah beraspal. *Tack coat* dipakai untuk perekat antara *wearing course* dan *binder course*. Pemakaian aspal *tack coat* berkisar antara 0,25 – 0,5 liter / m², dan pemakaian aspal yang berlebihan dihindarkan, karena dapat mengakibatkan pelelehan.

d *Binder coat* (Lapisan pengikat)

Binder coat merupakan lapisan pengikat antara *base course* dan *wearing course* atau lapisan ini biasa disebut dengan transisi. Susunan agregatnya lebih besar dari lapisan pengisi agar ketebalan *wearing course* sebagai lapisan permukaan dapat dibuat lebih tipis atau lebih ekonomis. Jika untuk *wearing coat* dipakai *binder course* dipakai *mix design* dengan kadar air aspal rendah.

e *Prime coat* (Lapisan peresap)

Prime coat digunakan pada permukaan yang belum selesai seperti lapisan pondasi.

Permukaan tersebut dilabur dengan aspal panas, sebelum pekerjaan *surface course* dilaksanakan. Fungsi *prime coat* antara lain :

- Sebagai lapisan kedap air;
- Sebagai pengikat antara lapisan permukaan dengan lapisan pondasi;
- Memperkeras permukaan lapisan *base course*;
- Memberikan bentuk yang rata pada *base course*.

Jenis lapisan permukaan yang umum dipergunakan di Indonesia antara lain :

a Lapisan bersifat non struktural, berfungsi sebagai lapisan aus dan kedap air antara lain :

1. BURTU (Laburan Aspal Satu Lapis), merupakan lapisan penutup yang terdiri dari lapisan aspal yang ditaburi dengan satu lapis agregat bergradasi seragam, dengan tebal maksimum 3 cm;
2. BURDA (Lapisan Aspal Dua Lapis), merupakan lapisan penutup terdiri dari lapisan aspal yang ditaburi agregat yang dikerjakan dua kali secara berurutan dengan tebal maksimum pada 3,5 cm;
3. LATASIR (Lapisan Tipis Aspal Pasir)
Merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal dan pasir alam bergradasi terus menerus telah dicampur, dengan dipadatkan pada suhu tertentu dengan tebal padat 1 – 2 cm;
4. BURAS (Laburan Aspal), merupakan lapisan penutup yang terdiri dari lapisan aspal laburan pasir dengan ukuran butiran maksimum 3/8 inch;

5. LATASBUM (Aspal Tipis Asbuton Murni), merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran asbuton dan bahan pelunak dengan perbandingan tertentu yang dicampur secara dingin tebal padat maksimum 1 cm;
 6. LATASTON (Lapis Tipis Aspal Beton), dikenal dengan nama *Hor Rolled Sheet* (HRS), merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran antara agregat 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.
- b Lapisan bersifat struktural, berfungsi sebagai lapisan yang menahan dan menyebarkan beban roda.
1. Penetrasi Macadam (Lapen), merupakan lapis perkerasan yang terdiri dari agregat pokok dan agregat pengunci bergradasi terbuka dan seragam yang diikat oleh aspal dengan cara disemprotkan di atasnya dan dipadatkan lapis demi lapis. Di atas lapen ini biasanya diberi laburan aspal dengan agregat penutup. Tebal lapisan satu lapis dapat bervariasi antara 4 – 10 cm,
 2. Lasbutang, merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran antara agregat, asbuton, dan bahan pelunak yang diaduk, dihampar, dan dipadatkan secara dingin. Tebal padat tiap lapisannya antara 3 – 5 cm;
 3. Laston (Lapis Aspal Beton), merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang mempunyai gradasi menerus, dicampur, dihampar dan dipadatkan pada suhu tertentu.
(Perkerasan lentur jalan raya Silvia Sukrman : 9 – 11)

2. Lapisan Pondasi Atas (Base course)

Lapisan pondasi atas (base course) adalah lapisan perkerasan yang terletak antara lapis pondasi bawah dan lapisan permukaan. Adapun fungsi dari lapisan pondasi atas adalah sebagai berikut :

- a. Bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan beban kelapisan dibawahnya
- b. Lapisan persepan untuk lapisan pondasi bawah
- c. Bantalan terhadap lapisan permukaan

Material yang akan digunakan untuk lapisan pondasi atas adalah material yang cukup kuat. Untuk lapis pondasi atas tanpa bahan pengikat pada umumnya menggunakan material dengan CBR > 50% dan Plastisitas Indeks (PI) < 4%.

Bahan-bahan alami seperti batu pecah, kerikil pecah, stabilitas tanah dengan semen dan kapur dapat digunakan sebagai lapis pondasi atas. Bahan agregat yang digunakan untuk pondasi atas harus bebas dari bahan organik dan bahan – bahan lain serta harus memenuhi kualitas yang diisyaratkan, sehingga pada saat bahan tersebut telah dihamparkan dan dipadatkan akan saling mengikat membentuk satu lapisan yang stabil dan padat.

Agregat yang digunakan untuk lapis pondasi atas kelas A pada proyek ini dapat dilihat pada tabel 2.5 :

Tabel 2.4 Gradasi untuk lapis pondasi atas kelas A

Saringan standard (mm)	% Kumulatif Lolos
2 ½ ”	-
1 ½ ”	100
¾ ”	68.59
3/8 ”	44.57
No. 4	37.56
No. 8	30.61
No. 10	28.59
No. 16	23.64
No. 40	12.60
No. 200	4.81

Sumber Dinas Pu Bina Marga

Tabel 2.5 Sifat agregat untuk lapis pondasi atas kelas A

Sifat	Kelas A
Abrasi dari Agregat Kasar	24.84
Indeks Plastisitas	4.79
Batas Cair	20.20
CBR pada 100 % kepadatan kering maximum	99.20
Rongga dalam Agregat Mineral pada kadar air Optimum	8.50

Sumber Dinas Pu Bina Marga

Agregat yang digunakan pada proyek ini sebagai bahan campuran ATB adalah sebagai berikut :

- Agregat kasar

Agregat ini terdiri dari batu pecah dan kerikil ataupun campuran yang sesuai dari batu pecah dan kerikil alami yang bersih. Dalam proyek ini agregat yang digunakan harus bersih, awet dan bebas dari kotoran – kotoran atau bahan lain yang tidak dikehendaki. Gradasi agregat kasar untuk lapisan ATB pada proyek ini dapat dilihat pada tabel 2.6. :

Tabel 2.6 Gradasi agregat kasar

Ukuran saringan (mm)	% Kumulatif Lolos
1 ½ ”	100
¾ ”	49.34
3/8 ”	12.10
No. 4	2.26
No. 8	2.19
No. 10	2.13
No. 16	2.04
No. 40	1.63
No. 200	0.43

Sumber Dinas Pu Bina Marga

- Agregat halus

Agregat ini terdiri dari pasir alam atau batu tersaring dalam kombinasi yang cocok, harus bersih, bebas dari gumpalan lempung, dan benda-benda lain yang harus dibuang. Gradasi agregat halus untuk lapisan ATB pada proyek ini dapat dilihat pada tabel 2.7. :

Tabel 2.7. Gradasi agregat halus

Ukuran saringan (mm)	% Kumulatif Lolos
3/4 "	100
3/8 "	97.29
No. 4	90.32
No. 8	75.83
No. 10	69.94
No. 16	55.75
No. 40	24.38
No. 200	4.12

Sumber Dinas Pu Bina Marga

Jenis lapis pondasi atas yang umum digunakan di Indonesia antara lain :

a Agregat bergradasi baik dapat dibagi atas :

1. Batu Pecah Kelas A
2. Batu Pecah Kelas B
3. Batu Pecah Kelas C

Batu pecah kelas A mempunyai gradasi yang lebih besar dari batu pecah kelas B, batu pecah kelas B lebih besar dari pada batu pecah kelas C. Kriteria dari masing – masing jenis lapisan diatas dapat diperoleh pada spesifikasi yang diberikan.

b Pondasi macadam;

- c Pondasi Telpord;
- d Penetrasi Macadam (Lapen);
- e Aspal Beton Pondasi;
- f Stabilisasi yang terdiri atas;
 - 1. Stabilisasi agregat dengan semen (*cement treaded base*);
 - 2. Stabilisasi agregat dengan kapur (*lime traded base*)
 - 3. Stabilisasi agregat dengan aspal (*asphalt treaded bas*)

3. Lapisan Pondasi Bawah (*Subbase Course*)

Lapisan perkerasan yang terletak antara lapisan pondasi atas dan tanah dasar dinamakan lapis pondasi bawah (*subbase course*).

Lapis pondasi bawah berfungsi sebagai :

1. Bagian dari konstruksi perkerasan untuk menyebarkan beban roda ketanah dasar. Lapisan ini harus cukup kuat, mempunyai CBR 20% dan plastisitas indeks (PI) $\geq 10\%$.
2. Effisiensi penggunaan material. Material pondasi bawah relatif murah dibandingkan dengan lapisan perkerasan diatasnya.
3. Mengurangi tebal lapisan diatasnya jangan lebih mahal.
4. Lapisan peresapan, agar air tanah tidak berkumpul dipondasi.
5. Lapisan untuk mencegah partikel – partikel halus dari tanah dasar naik kelapis pondasi atas.

Material yang digunakan untuk sub base course terdiri dari batu pecah, kerikil atau campuran pasir ditambah lanau dan lempung. Lapisan haruslah bebas dari gumpalan atau kotoran organik. Biasanya lapisan sub base course ini dibuat dengan sistem :

- a. Sistem telpord : yaitu lapisan yang terdiri dari batu belah dengan ukuran 20 – 25 cm dan dipasang berdiri;
- b. Subbase sirtu : yaitu yang memakai sirtu alam ataupun batu pecah. Prinsip pemikulan beban lalu lintas adalah berdasarkan prinsip tumpang tindih. Jenis lapisan pondasi bawah yang umum yang dipergunakan di Indonesia adalah :

1. Agregat bergradasi baik, dapat di bedakan atas :

- a. Sirtu / Pitrun Kelas A ;
- b. Sirtu / Pitrun Kelas B;
- c. Sirtu / Pitrun Kelas C;

Sirtu kelas A bergradasi lebih kasar dari sirtu kelas B, yang masing-masing dapat dilihat pada spesifikasi

2. Stabilitas, dapat dibedakan atas :

- a. Stabilisasi agregat dengan semen (cement treaded base)
- b. Stabilisasi agregat dengan kapur (lime treaded base)
- c. Stabilisasi tanah dengan semen (soil cement stabilitazion)
- d. Stabilisasi tanah dengan kapur (soil lime stabilitazion)

3. Lapisan Tanah dasar (sub grade)

Lapisan tanah setebal 50 – 100 cm diatas dimana akan diletakkan pondasi bawah dinamakan lapisan tanah dasar. Lapisan tanah dasar dapat berupa tanah asli yang dipadatkan jika tanah aslinya baik, tanah yang didatangkan dari tempat lain dan dipadatkan atau tanah yang distabilisasikan dengan kapur atau bahan lainnya. Pemadatan yang baik diperoleh jika dilakukan pada kadar air optimum dan diusahakan kadar air tersebut konstan selama umur rencana. Hal ini dapat dicapai dengan perlengkapan drainase yang memenuhi syarat. Ditinjau dari muka tanah asli, maka lapisan tanah dasar dapat dibedakan atas :

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

Perkerasan jalan di letakkan diatas dasar, oleh sebab itu mutu dan daya tahan konstruksi perkerasan lepas dari sifat tanah dasar itu sendiri. 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 tanah yang baik serta berkemampuan mempertahankan volume masa pelayanan walaupun terdapat perbedaan kondisi lingkungan dan jenis tanah setempat.

7. Dasar-dasar Perencanaan

1. Umum

Perencanaan tebal lapis perkerasan lentur dapat dihitung dengan beberapa cara baik itu dari Amerika, Australia maupun Indonesia. Berikut ini akan dibahas dengan menggunakan Analisa Komponen Bina Marga (Indonesia).

2. Metode Analisis Komponen (Bina Marga)

Metode Analisis Komponen (Bina Marga) membuat beberapa pertimbangan yang perlu di perhitungkan dalam perencanaan, yang sifatnya mempengaruhi fungsi pelayanan konstruksi perkerasan jalan, seperti :

1. Fungsi jalan
2. Kinerja perkerasan (Pavement performance)
3. Umur rencana
4. Lalu lintas yang merupakan beban dari perkerasan jalan
5. Sifat tanah dasar
6. Kondisi lingkungan
7. Sifat dan banyak material tersedia di lokasi, yang akan di pergunakan sebagai bahan lapisan perkerasan
8. Bentuk geometrik lapisan perkerasan

3. Parameter Perencanaan Tebal Perkerasan

1. Umur rencana

2. Pembebanan lalu lintas;

- a. Kelas rencana lalu lintas
- b. Kelas kendaraan dan tingkat pertumbuhan
- c. Beban gandar
- d. Angka ekivalen kendaraan
- e. Lalub lintas harian rata-rata
- f. Lintas ekivalen permulaan
- g. Lintas ekivalen tengah
- h. Lintas ekivalen akhir
- i. Lintas ekivalen rencana
- j. Daya dukung tanah dasar (DDT) dan CBR
- k. Faktor regional (FR)
- l. Indeks permukaan
- m. Koefisien kekuatan relatif
- n. Batas-batas minimum tebal lapis perkerasan
- o. Indeks tebal perkerasan

3. Pelapisan tambahan (Overlay)

4. Umur rencana pekerjaan jalan yaitu jumlah tahun dari saat jalan tersebut dibuka untuk lalu lintas kendaraan sampai dilakukan suatu perbaikan yang bersifat struktural.

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

5. Pembebanan Lalu Lintas

a. Kelas rencana lalu lintas

Empat kelas rencana dari Bina Marga diperlihatkan pada tabel 2.5 dibawah ini kelas-kelas ini didasarkan pada lalu lintas harian rata-rata yang perkiraan (LHR) selama 5 tahun sesudah konstruksi.

Tabel 2.5 Kelas Rencana Lalu Lintas Jalan Kabupaten

Klasifikasi Jalan	Kelas Rencana lalu lintas	LHR (prakiraan 5 tahun)
III C	1	< 50
III B2	2	50 – 200
III B1	3	200 – 500
III A	4	> 500

Catatan Mengenai Klasifikasi Jalan Yang Diusulkan

- * Kelas III : Digunakan Untuk Klasifikasi Jalan dengan lalu lintas rendah
- * Kelas II : Digunakan Untuk Klasifikasi Jalan Propinsi
- * Kelas I : Digunakan Untuk Klasifikasi Jalan Nasional

Sumber : *Petunjuk Teknis Perencanaan Jalan Kabupaten Dinas PU Bina Marga 1995*

b. Kelas Kendaraan dan Tingkat Pertumbuhan

Jenis kendaraan yang memakai jalan beraneka ragam, bervariasi baik ukuran, berat total, konfigurasi dan beban sumbu, daya, dll. Oleh karena itu volume lalu lintas umumnya dikelompokkan atas beberapa kelompok yang masing-masing kelompok diwakili oleh satu jenis kendaraan.

Pengelompokan jenis kendaraan untuk perencanaan tebal perkerasan dapat dilakukan sbb :

1. Mobil penumpang, termasuk didalamnya semua kendaraan dengan berat total 2 ton
2. Bus dengan berat 8 ton
3. Truk 2 as dengan berat 13 ton
4. Truk 3 as dengan berat 20 ton
5. Truk 5 as

Konstruksi pekerasan jalan menerima beban lalu lintas yang dilimpahkan melalui roda-roda kendaraan. Besarnya beban yang dilimpahkan tersebut tergantung dari berat total kendaraan, konfigurasi sumbu, bidang kontak antara roda dan perkerasan, kecepatan kendaraan, dll. Dengan demikian efek dari masing-masing kendaraan terhadap kerusakan yang ditimbulkan tidaklah sama. Oleh karena itu perlu adanya beban standar sehingga semua beban lainnya dapat diekivalensikan kerja beban standar tersebut.

a. Beban gandar

Untuk keperluan desain perkerasan, perlu mempertimbangkan tidak hanya jumlah total dan jenis kendaraan roda empat yang menggunakan jalan, tetapi juga jumlah beban roda (beban gandar), selama umur rencana 10 tahun. Beban – beban yang diberikan oleh mobil – mobil pribadi tidak banyak kontribusinya terhadap penyebab kerusakan struktur perkerasan jalan oleh lalu lintas dan desain untuk perkerasan. Maka itu perhitungan mengenai total Lalu lintas ditaksir atas dasar tahunan untuk periode perencanaan 10 tahun dengan menggunakan klasifikasi kendaraan dan tingkat pertumbuhan yang diberikan pada tabel 2.6

(Petunjuk Teknis Perencanaan Jalan Kabupaten Dinas PU Bina Marga 1995)

Tabel 2.6 Pembebanan Kendaraan Berat

Jenis Kendaraan	Proporsi	Faktor BGS Ekuivalen
Kendaraan Berat Tanpa Beban	1/3	0,03
Kendaraan Berat Pada Batas Pembebanan	1/3	0,03
Kendaraan Berat diatas pembebanan	1/3	0,03

Sumber : Petunjuk teknis Perencanaan jalan Kabupaten Dinas PU Bina Marga 1995

- b. Lalu Lintas Harian Rata-rata lalu lintas kendaraan bermotor roda empat atau lebih yang dicatat 24 jam sehari untuk kedua jurusan. Untuk mendapatkan data LHR maka harus dilakukan survey lapangan untuk mengetahui volume lalu lintas. Persentase kendaraan pada jalur rencana dapat ditentukan dengan menggunakan koefisien distribusi kendaraan (C) yang diberikan Bina Marga.

Tabel 2.7 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 1732 - 1989 - F

Catatan : Berat total < 5 ton = Kendaraan ringan

Berat total > 5 ton = Kendaraan berat

Menurut Bina Marga, jika ruas jalan tersebut tidak memiliki batas jalur, maka jumlah lajur dapat ditentukan dengan berpedoman pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.8 Jumlah jalur berdasarkan lebar perkerasan

Lebar Perkerasan (L)	Jumlah Jalur (N)
$L < 5.5 \text{ m}$	1 Jalur
$5.5 \text{ m} < 8.25 \text{ m}$	2 Jalur
$8.25 \text{ m} < 11.25$	3 Jalur
$11.25 \text{ m} < 15.00$	4 Jalur
$15.00 \text{ m} < 18.75$	5 Jalur
$18.75 \text{ m} < 22.00$	6 Jalur

Sumber SNI 1732 – 1989 – F

1. LHR Awal

Rumus :

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

Dimana : i = Angka pertumbuhan

n = Masa pelaksanaan

2. LHR Akhir

Rumus :

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

Dimana : i = Angka pertumbuhan lalu lintas

n = Masa pelaksanaan

c. Angka Ekuivalen Kendaraan

Angka ekuivalen (E) dari suatu beban sumbu adalah angka yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu tunggal kendaraan terhadap tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban standard sumbu tunggal kendaraan seberat 8.16 ton.

Angka ekuivalen masing-masing golongan beban sumbu ditentukan menurut rumus dibawah ini :

Angka ekuivalen sumbu tunggal :

$$= \left[\frac{\text{Beban sumbu tunggal (kg)}}{8160} \right]$$

Angka ekuivalen sumbu ganda :

$$= 0.086 \left[\frac{\text{Beban sumbu tunggal (kg)}}{8160} \right]$$

Tabel 2.9 Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan

Beban Sumbu		Angka Ekuivalen	
Kg	Lb	Sumbu Tunggal	Sumbu Ganda
1000	2205	0.0002	-
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	13228	0.923	0.0251
7000	15432	0.5415	0.0466
8000	17637	0.9238	0.0794
8160	18000	1.00	0.0860
9000	19841	1.04798	0.1273
10.000	22046	2.2555	0.194

11.000	24521	3.3022	0.2840
12.000	26455	4.6770	0.4022
13.000	28660	6.4419	0.5540
14.000	30864	8.6647	0.7452
15.000	33069	11.4184	0.9820
16.000	35276	14.7815	1.2712

Sumber SNI 1732 – 1989 – F

d. Lintas Ekuivalen Permulaan

Rumus :

$$LEP = \sum_{j=1}^n LHR_j \times c_j \times E_j$$

Keterangan :

E = Angka Ekuivalen masing-masing kendaraan

C = Koefisien distribusi kendaraan

J = Jenis kendaraan yang melintasi jalan

Catatan :

LHR yang digunakan adalah LHR pada awal pelaksanaan

e. Lintas Ekuivalen Akhir

Rumus :

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

Keterangan :

E = Angka Ekvivalen masing-masing kendaraan

C = Koefisien distribusi kendaraan

J = Jenis kendaraan yang melintasi jalan

UR = Umur Rencana

Catatan :

LHR yang digunakan adalah LHR awal

f. Lintas Ekvivalen Tengah

Rumus :

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

g. Lintas Ekvivalen Rencana

Rumus :

$$LER = LEA \times \frac{UR}{10}$$

h. Daya Dukung Tanah (DDT) dan CBR

Daya dukung tanah dasar (DDT) ditetapkan berdasarkan grafik korelasi yang dimaksudkan dengan harga CBR adalah harga CBR lapangan dan harga CBR laboratorium. CBR lapangan biasanya digunakan untuk perencanaan lapis tambahan (Overlay). Harga yang mewakili dari sejumlah harga CBR yang dilaporkan adalah sbb :



1. Harga CBR terendah.
2. Berapa banyak harga CBR yang sama dan lebih besar dari masing-masing nilai CBR.
3. Angka jumlah terbanyak dinyatakan sebagai 100%. Jumlah lainnya merupakan persentase dari 100%.
4. Dibuat grafik hubungan antara harga CBR dan persentase jumlah tadi.
5. Nilai CBR yang mewakili adalah yang di dapat dari angka persentase 90%.

i. Faktor Regional (FR)

Faktor regional hanya dipengaruhi oleh alinyemen (kelandaian dan tikungan).
 Persentase kendaraan berat dan yang berhenti serta iklim (curah hujan).

Tabel 2.10 Faktor Regional

	Kelandaian I (< 6%)		Kelandaian II (6 – 10%)		Kelandaian III (> 10%)	
	% Kendaraan Berat		% Kendaraan Berat		% Kendaraan Berat	
	≤ 30%	≤ 30%	≤ 30%	≤ 30%	≤ 30%	≤ 30%
Iklm I < 900 mm / th	0.5	1.0 – 1.5	1.0	1.5 - 20	1.5	2.0 – 2.5
Iklm II > 900 mm / th	1.5	2.0 – 2.5	3.0	2.5 – 3.0	2.5	3.0 – 3.5

Sumber SIN 1732 – 1989 – F

Catatan : Pada bagian-bagian tertentu, seperti : persimpangan, pemberhentian.
 Atau tikungan (jari-jari 30 m) FR ditambah dengan 0.5. pada daerah rawat FR
 ditambah 1.0

j. Indeks Permukaan

Indeks permukaan ini menyatakan nilai dari pada kerataan / kehalusan serta kekokohan permukaan yang bertalian dengan tingkat pelayanan bagi lalu lintas yang lewat. Adapun beberapa nilai IP beserta artinya adalah sbb :

- IP = 1,0 : adalah menyatakan permukaan jalan dalam keadaan rusak berat sehingga 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.

Dalam menentukan Indeks Permukaan (IP) pada akhir umur rencana perlu dipertimbangkan faktor-faktor klasifikasi fungsional jumlah jalan dan jumlah lintas ekivalen rencana (LER), menurut tabel di bawah ini :

Tabel 2.11 Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (IP)

LR = Lintas Ekivalen Rencana	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Kolektor	Arteri	Tol
< 1	1,0 – 1,5	1,5	1,5 – 2,0	-
10 – 100	1,5	1,5 – 2,0	2,0	-
100 – 1000	1,5 – 2,0	2,0	2,0 – 2,5	-
> 1000	-	2,0 – 2,5	2,5	2,5

Sumber SNI 1732 – 1989 – F

Dalam menentukan indeks Permukaan Awal Umur Rencana (I_{Po}) perlu diperhatikan jenis lapis permukaan jalan (keratan / kehalusan serta kekokohan) pada awal umur rencana, menurut tabel 3.12 dibawah ini :

Tabel 2.12 Indeks Permukaan Awal Umur Rencana

Jenis Lapis Permukaan	I_{Po}	Rougness (mm / km)
LASTON	≥ 4	≤ 1000
	3,9 – 3,5	> 1000
LASBUTANG	3,9 – 3,5	≤ 2000
	3,4 – 3,0	> 2000
HRA	3,9 – 3,5	≤ 2000
	3,4 – 3,0	> 2000
BURDU	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 SNI kekuatan 1732 – 1989 – F

m. Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Koefisien kekuatan relatif (a) masing-masing bahan dan kegunaannya sebagai lapis permukaan, pondasi, pondasi bawah, ditentukan secara korelasi sesuai nilai Marshall Test (untuk bahan dan aspal), kuat tekan atau CBR.

Berikut dibawah ini tabel koefisien.

Tabel 2.13 Koefisien Relatif (a)

Koefisien Kekuatan Relatif			Kekuatan Bahan			Jenis Bahan
a1	a2	a3	MS (Kg)	Kt (Kg/cm)	CBR (%)	
0,40	-	-	744	-	-	Laston
0,35	-	-	590	-	-	
0,32	-	-	454	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	
0,35	-	-	744	-	-	Lasbutang
0,31	-	-	590	-	-	
0,28	-	-	454	-	-	
0,26	-	-	340	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	HRA
0,26	-	-	340	-	-	Asphalt Mecadam
0,25	-	-	-	-	-	Lapen (Mecanis)
0,20	-	-	-	-	-	Lapen (Manual)
-	0,28	-	590	-	-	
-	0,26	-	454	-	-	Laston Atas
-	0,24	-	340	-	-	
-	0,23	-	-	-	-	Lapen (Mecanis)
-	0,19	-	-	-	-	Lapen (Manual)
-	0,15	-	-	22	-	Stabilitas Tanah dengan Semen
-	0,13	-	-	18	-	
-	0,15	-	-	22	-	Stabilitas Tanah dengan Kapur

-	0,13	-	-	18	-	
-	0,14	-	-	-	100	Batu Pecah (Kls A)
-	0,13	-	-	-	80	Batu Pecah (Kls B)
-	0,12	-	-	-	60	Batu Pecah (Kls C)
-	-	0,13	-	-	70	Sirtun / Pitrun (Kls A)
-	-	0,12	-	-	50	Sirtun / Pitrun (Kls B)
-	-	0,11	-	-	30	Sirtun / Pitrun (Kls C)
-	-	0,10	-	-	20	Tanah / Lempung Kepasiran

Sumber SNI 1732 – 1989 – F

n. Batas-batas Minimum Tebal Lapis Perkerasan

1. Lapis Permukaan :

Tabel 2.14 batas-batas Minimum tebal Lapis Perkerasan

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
< 3.0	5	Lapis pelindung (Buras, Burtu, Burda)
3.00 – 6.7	5	Lapen / Aspal Macadam, HRA, Lasbutag, Laston
6.71 – 7.49	7.5	Lapen / Aspal Macadam, HRA, Lasbutag, Laston
7.5 – 9.99	7.5	Lasbutag
> 10	10	Laston

Sumber SNI 1732 – 1989 – F

2. Lapis Pondasi

Tabel 2.15 Lapis Pondasi

ITP	Tebal Minimum (Cm)	Bahan
< 3,0	15	Batu pecah, stabilitas tanah dengan Semen, stabilitas tanah dengan kapur
3,00 – 7,49		Batu pecah, stabilitas tanah dengan Semen, stabilitas tanah dengan kapur
7,5 – 9,99	10	Laston Atas
	20	Batu pecah, stabilitas tanah dengan Semen, stabilitas tanah dengan kapur, Pondasi macadam.
	15	Laston atas
10 – 12,14	20	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam, lapen, laston atas
≥ 12, 25	25	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam, lapen, laston atas

Sumber SNI 1732 – 1989 – F

o. Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Rumus :

$$ITP = a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2 + a_3 \times D_3$$

Keterangan :

$D_1 = D_2 = D_3$ = Tebal masing-masing tebal perkerasan

$a_1 = a_2 = a_3$ = Koefisien kekuatan relatif bahan-bahan perkerasan

6. Pelapisan Tambahan

Untuk perhitungan pelapisan tambahan (overlay), kondisi perkerasan jalan lam (existim pavement). Dinilai sesuai daftar di bawah ini :

Nilai kondisi perkerasan jalan

1. Lapisan Permukaan :

Umumnya tidak retak, hanya sedikit deformasi pada jalur

roda 90 – 100%

Terlihat retak halus, sedikit deformasi pada jalur roda namun masih tetap

stabil 70 – 90%

Retak sedang, beberap deformasi pada jalur roda, pada dasarnya masih

Menunjukkan kestabilan 50 – 70%

Retak banyak, demikian juga pada deformasi jalur roda, menunjukkan

gejala ketidakstabilan 30 – 50%

2. Lapis Pondasi

a. Pondasi aspal beton atau penetrasi macadam

Umumnya tidak retak.....	90 – 100%
Terlihat retak halus, tetapi stabil.....	70 – 90%
Retak sedang, pada dasarnya masih menunjukkan kestabilan.....	50 – 70%
Retak banyak, menunjukkan gejala tidak stabil.....	30 – 50%



BAB III

TINJAUAN PROYEK

A. Data Non Teknis

1. Pemilik Proyek : DINAS PRASARANA WILAYAH BINJAI
2. Nama Proyek : Peningkatan dengan Hot Mix Jalan Gaharu,
Pasar VI Binjai
3. Nilai Proyek : Rp. 382.000.000
4. Nama Pimpro : Ir. Elvi Kristina, MSc.
5. Kontraktor Pelaksana : CV. LESTARI
6. Lokasi Proyek : Jl. Gaharu Psr. VI Binjai Kel. Jati Makmur,
Kec Binjai Utara
7. Nomor Kontrak : 602. 1 – 004 / DAU / BLN / 2002
8. Sumber Dana : Dana Alokasi Umum (DAU)

B. Data Teknis

1. Panjang Fungsional Jalan : 600 M
2. Panjang Efektif : 800 M
3. Lebar Jalan : 5 M
4. Bahu Jalan : 1 M x 2 sisi
5. Umur Rencana : 5 tahun
6. CBR Tanah Dasar : 2,8%

- 7. Kelas Jalan : III A (Lokasi Sekunder)
- 8. Curah Hujan : 1792
- 9. Tebal Lapis Perkerasan : Surface Course = HRS 3 cm
 = ATB 4 cm
 Base Course = 20 cm
 Sub Base Course = Existing Lapis

C. Data Pelengkap

1. Data LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata)

- Kendaraan Ringan 2 ton = 302 kend / hari / 2 arah
- Bus 8 ton = 94 kend / hari / 2 arah
- Pick Up Barang 4 ton = 97 kend / hari / 2 arah
- Truck Ringan 6 ton = 167 kend / hari / 2 arah
- Truck 2 as 13 ton = 153 kend / hari / 2 arah
- Truck 3 as 20 ton = 98 kend / hari / 2 arah +
- = 911 kend / hari / 2 arah

2. Menentukan Berat Kendaraan

Tabel 3.1 data berat kendaraan

No	Item	Data Pelengkap
1	Kendaraan Ringan	2 Ton
2	Bus	8 Ton
3	Pick Up Barang	4 Ton
4	Truck Ringan	6 Ton
5	Truck Sedang	13 Ton
6	Truck Berat	20 Ton

3. Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi Jalan

Tabel 3.2 Data Fungsi Jalan :

Item	Data Lapangan	Data Pelengkap
Fungsi Jalan	Kelas III A	Lokal

4. Koefisien Kekuatan Relatif Bahan

Tabel 3.3 Data Koefisien Kekuatan Relatif Bahan

Item	Data Lapangan	Data Pelengkap	Koefisien
Lapisan Permukaan	HRS	HRS	0,28
	ATB	ATB	0,30
Lapisan Pondasi Atas	Agregat Kelas A	Batu Pecah Kelas A	0,14
Lapisan Pondasi Bawah	Exsiting Lapen	-	-

5. Pertumbuhan Lalu Lintas

- Survei Tahun 2003
- Buka Tahun 2003
- Umur Rencana 5 Tahun

Tabel 3.4 Data Pertumbuhan Lalu Lintas :

Item	Data Lapangan	Data Pelengkap
2003 - 2005	-	5 %

6. Menentukan Medan / Lokasi

Tabel 3.5 Data Medan / Lokasi

Item	Data Lapangan	Data Pelengkap
Medan / Lokasi	Jalan Kota	-



BAB IV

PERHITUNGAN TEBAL LAPIS TAMBAHAN (OVERLAY) DENGAN CARA ANALISA KOMPONEN

A. Umum

Tebal lapis perkerasan proyek telah direncanakan oleh konsultan perencana. Maka penulis dalam hal ini akan menganalisa dengan metode analisa komponen Bina Marga. Pada laporan ini penulis telah berusaha untuk membuat perhitungan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

1. Menentukan indeks tebal perkerasan

a. Kekuatan Jalan Lama

Berdasarkan nilai kondisi perkerasan jalan lama (tabel 3.16) maka diperoleh kekuatan pada tebal lapisan perkerasan jalan lama tersebut yaitu :

- Lapisan permukaan = 60 %
- Lapisan pondasi atas = 100 %
- Lapisan pondasi bawah = 100 %

(Keterangan : Hasil Penelitian Dinas Prasarana Wilayah Binjai)

b. Menentukan kekuatan jalan lama (ITP Jalan lama)

ITP jalan lama = Kekuatan setiap lapisan jalan lama x koefisien kekuatan relatif (a) x tebal lapisan perkerasan.

- HRS = $0,6 \times 0,28 \times 3 = 0,504$

- ATB = $0,6 \times 0,3 \times 4 = 0,72$
 - Agregat Kelas A = $1 \times 0,14 \times 15 = 2,1$
 - Agregat Kelas B = $1 \times 0,12 \times 1,8 = 1,8$ +
- ITP Jalan Lama = 5,24

2. Perhitungan Tebal Lapis Tambahan Perkerasan Jalan yang dihitung oleh

Penyusun :

a. LHR awal

- 1) Kendaraan ringan 2 ton = 302 kend / hari / 2 arah
- 2) Bus 8 ton = 94 kend / hari / 2 arah
- 3) Pick Up Barang 4 ton = 97 kend / hari / 2 arah
- 4) Truk Ringan 6 ton = 167 kend / hari / 2 arah
- 5) Truk 2 as 13 ton = 153 kend / hari / 2 arah
- 6) Truk 3 as 20 ton = 98 kend / hari / 2 arah

b. LHR pada tahun 2007 (Akhir Pertahapan)

Berdasarkan perhitungan LHR awal dibuka dihitung LHR akhir pentahapan

$$= \text{LHR awal jalan dibuka} \times (1 + i)^n$$

Dimana : n = umur rencana

i = Pertumbuhan lalu lintas (lihat tabel 2.4)

- 1) Kendaraan ringan 2 ton = $(1 + 0,05)^5 \times 302 = 385,437$
- 2) Bus 8 ton = $(1 + 0,05)^5 \times 94 = 119,970$
- 3) Pick Up Barang 4 ton = $(1 + 0,05)^5 \times 97 = 123,799$

- 4) Truk Ringan 6 ton $= (1 + 0,05)^5 \times 167 = 213,139$
- 5) Truk 2 as 13 ton $= (1 + 0,05)^5 \times 153 = 195,271$
- 6) Truk 3 as 20 ton $= (1 + 0,05)^5 \times 98 = 125,076$

c. Angka ekuivalen (E) dari masing – masing kendaraan.

Untuk memperoleh angka Ekuivalen (E) dapat diperoleh dengan rumus

- Angka Ekuivalen sumbu tunggal $= \left[\frac{\text{beban sumbu tunggal}}{8160} \right]^4$
- Angka Ekuivalen sumbu ganda $= 0,826 \times \left[\frac{\text{beban sumbu tunggal}}{8160} \right]^4$

Atau dapat dilihat pada tabel 3.9 Angka Ekuivalen (E) Sumbu Kendaraan.

d. Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Untuk memperoleh Koefisien Distribusi Kendaraan (C) dapat dilihat pada tabel 3.7 dengan berdasarkan lebar perkerasan (L) yang akan di dapat jumlah lajur (n) pada tabel 3.8.

e. Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)

Dihitung dengan rumus : $LEP = \sum_{j=1}^n LHR \text{ pada tahun } 2003 \times C_j \times E_j$

Dimana j = jenis kendaraan

- 1) Kendaraan ringan 2 ton $= 302 \times 1 \times 0,0004 = 0,145$
- 2) Bus 8 ton $= 94 \times 1 \times 0,1593 = 14,974$
- 3) Pick Up Barang 4 ton $= 97 \times 1 \times 0,0072 = 0,698$

4) Truk Ringan 6 ton	= 167 x 1 x 0,0163	= 10,237
5) Truk 2 as 13 ton	= 153 x 1 x 1,0613	= 162,914
6) Truk 3 as 20 ton	= 98 x 1 x 1,0375	= 101,675 +
		<u>LEP = 290,643</u>

f. Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

Dihitung dengan rumus :

$$LEA = \sum_{j=1}^n LHR (1+i)^{VR} x C_j x E_j$$

Dimana i = perkembangan lalu lintas

j = jenis kendaraan

1) Kendaraan ringan 2 ton	= 385,437 x 0,0004	= 0,1541
2) Bus 8 ton	= 119,970 x 0,1593	= 19,1112
3) Pick Up Barang 4 ton	= 123,799 x 0,0072	= 0,8913
4) Truk Ringan 6 ton	= 213,139 x 0,0163	= 3,4741
5) Truk 2 as 13 ton	= 195,271 x 1,0613	= 207,2411
6) Truk 3 as 20 ton	= 125,076 x 1,0375	= 129,7663 +
		<u>LEA = 360,6381</u>

g. Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

Dihitung dengan rumus

$$LET = \frac{LEP + LEA}{2} = \frac{290,643 + 360,6382}{2} = 325,6406$$

h. Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

$$LER = LEA \times \frac{UR}{10} = 360,6381 \times \frac{5}{10} = 180,3190$$

i. Menentukan Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Dari data lapangan seperti Terlampir pada lampiran diperoleh data CBR tanah dasar = 2,8 %.

Berikut data CBR Lapangan yang sudah disederhanakan dalam perhitungan untuk mendapatkan nilai daya dukung tanah dasar (DDT) seperti pada gambar 4.2.

Tabel 4.1. Harga CBR dari suatu ruas jalan

Kilometer (Km)	Nilai CBR (%)
0 + 000	3,17
0 + 200	4
0 + 400	2,58
0 + 600	4,38

Tabel 4.2. Data CBR Lapangan

No. Titik	CBR (%)	Jumlah yang sama atau lebih besar	Persen yang sama atau lebih besar
1	2,58	4	$4 / 4 \times 100 \% = 100$
2	3,17	3	$3 / 4 \times 100 \% = 75$
3	4	2	$2 / 4 \times 100 \% = 50$
4	4,38	1	$1 / 4 \times 100 \% = 25$

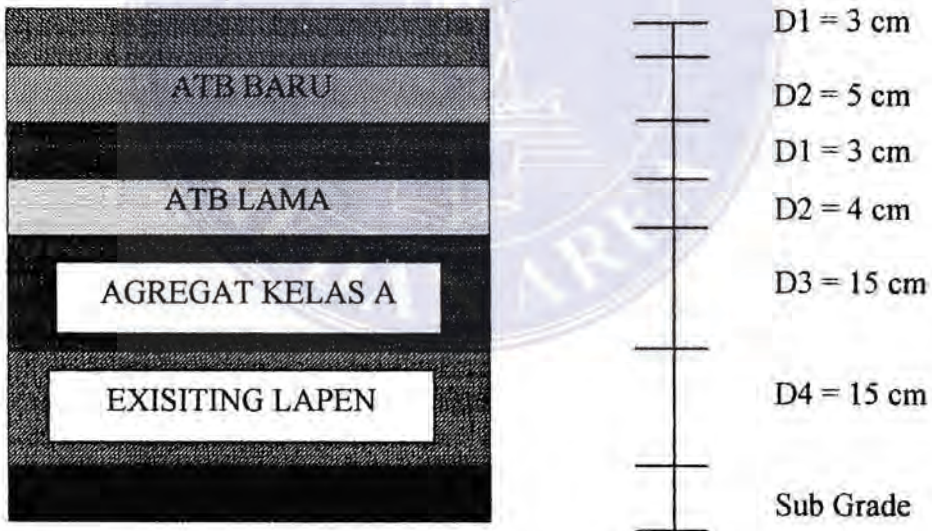
Menetapkan Indeks Tebal Perkerasan (ITPP)

$$\begin{aligned} \Delta ITP &= ITP_{UR} - ITP_{\text{Jalan Lama}} \\ &= 9,5 - 5,124 \\ \Delta ITP &= 4,38 \\ \Delta ITP &= (a_1 \times D_1) \\ 4,38 &= (0,58 \times D_1) \\ D_1 &= 7,552 \text{ cm} \\ D_1 &= 8 \text{ cm} \end{aligned}$$

Karena lapisan permukaan jalan rencana di dapat 8 cm maka lapisan yang diambil untuk HRS minimal 3 cm sedangkan untuk ATB diambil tebal minimum 5 cm maka tebal perkerasan menjadi

$$\begin{aligned} \text{HRS} &= 3 \text{ cm} \\ \text{ATB} &= 5 \text{ cm} \end{aligned}$$

j. Susunan tebal lapisan perkerasan



Gambar 4.4 Gambar susunan tebal lapis perkerasan yang dihitung penulis
Bahan material yang digunakan

- Lapisan Permukaan Baru = HRS + ATB
- Lapisan Permukaan Lama = HRS + ATB
- Lapisan Pondasi Atas = Agregat Kelas A
- Lapisan Pondasi Bawah = Existing Lapen

3. Data susunan tebal lapis perkerasan jalan dari Dinas Prasarana Wilayah Binjai

Data susunan tebal lapis perkerasan yang didapat penulis dan perencana hampir sama seperti yang diatas dengan bahan material yang digunakan :

- Lapisan Permukaan Baru = HRS + ATB
- Lapisan Permukaan Lama = HRS + ATB
- Lapisan Pondasi Atas = Agregat Kelas A
- Lapisan Pondasi Bawah = Existing Lapen

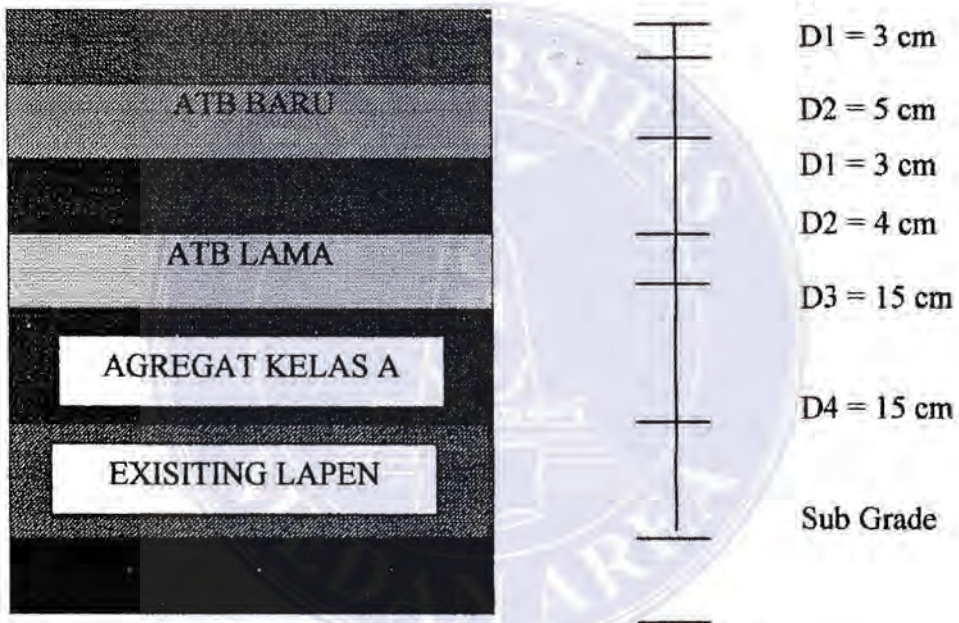


BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

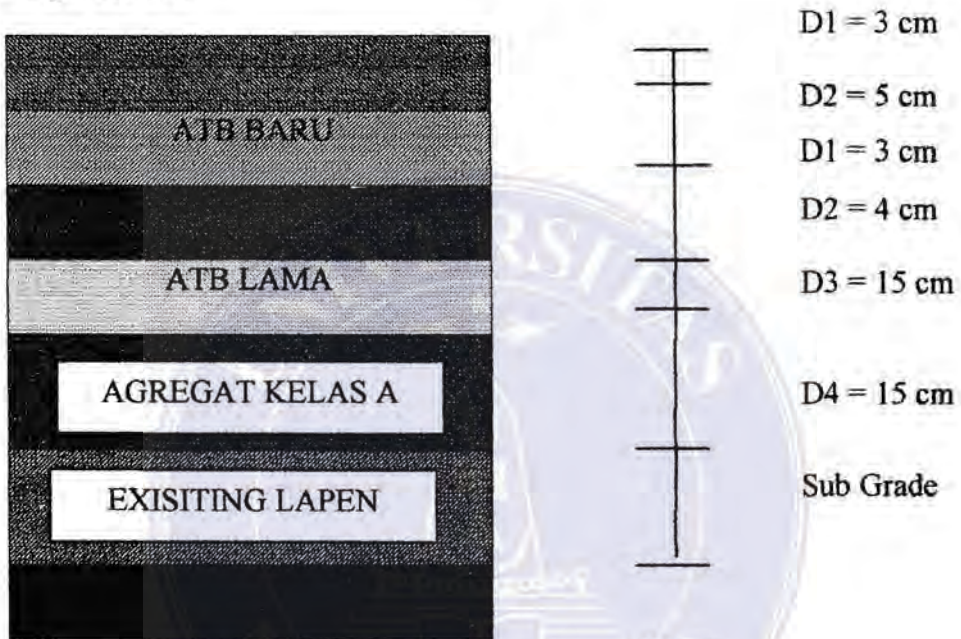
A. Kesimpulan

1. Dari data teknis yang diperoleh penulis serta merencanakan dengan metode analisa komponen maka didapat hasil ketebalan lapisan tambahan (Overlay) jalan pasar VI gaharu Kecamatan Binjai Utara diperoleh :



2. Tebal lapis permukaan perkerasan yang diperoleh oleh penyusun adalah 8 cm dengan mengambil tebal minimum dari spesifikasi Bina Marga HRS 3 cm dan ATB 5 cm maka tebal perkerasan yang dipakai sesuai dengan tebal minimum.
3. Data LHR yang digunakan penulis adalah data yang didapat dengan car survey sendiri ke lapangan.

4. Untuk pengikatan antara lapis perkerasan lama dengan lapis permukaan ATB yang baik dan merata di semua permukaan jalan, maka disemprotkanlah bahan pengikat yaitu *tack coat*.
5. Tebal lapis perkerasan yang direncanakan oleh Dinas Prasarana Wilayah Binjai adalah :



6. Umumnya perhitungan tebal perkerasan yang dilakukan didalam kampus semuanya sama dengan aplikasinya yang didapat mahasiswa dengan yang ada dilapangan.

B. Saran

1. Sebaiknya melakukan kegiatan untuk mengamati pekerjaan perkerasan dengan secara langsung untuk dapat membandingkan pelaksanaan pekerjaan teori dengan apa yang ada dilapangan.
2. Temperatur dari *hot mix* di dalam *dump truck* sebelum ditumpahkan keadaan alat penghampar (*asphalt finisher*) sebaiknya dilakukan pengecekan suhu terlebih dahulu. Suhu yang sudah diisyaratkan yaitu : 130°C : 140°C .



DAFTAR PUSTAKA

Hendarsin, Shirley. *Perencanaan Teknik Jalan Raya*.

Bandung 1992.

Silaen, M. Koster. *Diktat Kuliah Perencanaan Geometrik*.

Sukirman, Silvia. *Dasar – dasar Perencanaan Geometrik Jalan Raya*.

Bandung 1992.

