

SKRIPSI

**EVALUASI PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR
DENGAN METODE BINA MARGA 2002 DAN BINA MARGA 2017
(STUDI KASUS : JALAN BELUBUS KENAGARIAN SUNGAI TALANG
KABUPATEN LIMA PULUH KOTA)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil



Oleh :

RISKA SELVIANTI
20180072

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

EVALUASI PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR DENGAN
METODE BINA MARGA 2002 DAN BINA MARGA 2017
(STUDI KASUS : JALAN BELUBUS KENAGARIAN SUNGAI TALANG
KABUPATEN LIMA PULUH KOTA)

Oleh :

RISKA SELVIANTI

20180072

Dosen Pembimbing I



Selpa Dewi, S.T., M.T

NIDN. 1011097602

Dosen Pembimbing II



Helga Yermadona, S.Pd., M.T

NIDN. 1013098502

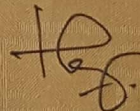
Dekan Fakultas Teknik

UM Sumatera Barat,



Ketua Program Studi

Teknik Sipil,



Helga Yermadona, S.Pd., M.T

NIDN. 1013098502

LEMBARAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal 28 Februari 2024 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Bukittingi, 28 Februari 2024

Mahasiswa,

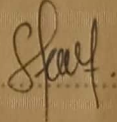


Riska Selvianti

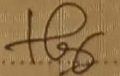
NIM. 20180072

Disetujui Tim Penguji Skripsi tanggal 28 Februari 2024 :

1. Selpa Dewi, S.T., M.T

1. 

2. Helga Yermadona, S.Pd., M.T

2. 

3. Gusmulyani, S.T., M.T

3. 

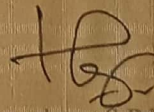
4. Endri, S.T., M.T

4. 

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Teknik Sipil



Helga Yermadona, S.Pd., M.T

NIDN. 1013098502

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Riska Selvianti
Tempat dan tanggal Lahir : Balai Sinayan, 28 September 2001
NIM : 20180072
Judul Skripsi : Evaluasi Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga 2002 Dan Bina Marga 2017 (Studi Kasus : Jalan Belubus Kenagarian Sungai Talang Kabupaten Lima Puluh Kota)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini bedasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan pihak manapun.

Bukittinggi, 28 Februari 2024

Yang membuat pernyataan,



Riska Selvianti

NIM. 20180072

ABSTRAK

Jalan merupakan prasarana transportasi darat (infrastruktur) yang sangat penting bagi pengguna jalan sebagai jalur perpindahan dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan. Pada titik tertentu, pada Jalan Belubus mengalami kondisi yang sangat memprihatinkan. Kondisi jalan yang mengalami kerusakan pada Jalan Belubus ini berupa jalan yang berlobang, tambalan, retak kulit buaya, pelepasan butiran, retak pinggir sehingga mengganggu kenyamanan dan keamanan pengguna jalan. Lokasi penelitian ini berada di ruas jalan Belubus Kenagarian Sungai Talang Kecamatan Guguk Kabupaten Lima Puluh Kota. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui cara menghitung tebal perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2002 dan Bina Marga 2017 serta mengetahui perbandingan RAB perencanaan tebal perkerasan lentur berdasarkan kedua metode tersebut. Dalam penelitian ini menggunakan 2 metode dalam perhitungan perencanaan tebal perkerasan lentur yaitu metode Bina Marga 2002 dan metode Bina Marga 2017. Perhitungan untuk perkerasan jalan ini diawali dengan data tanah (CBR tanah dasar), perhitungan tebal perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2002 dan metode Bina Marga 2017, serta perbandingan RAB dari kedua metode tersebut. Pada perhitungan metode Bina Marga 2002 didapat tebal lapisan D1 = 5 cm, D2 = 15 cm, dan D3 = 38 cm dengan RAB senilai Rp 2.580.642.372,00. Adapun pada perhitungan metode Bina Marga 2017 didapat lapisan AC WC = 4 cm, AC BC = 6 cm, AC Base = 10,5 cm, dan LPA kelas A = 30 cm dengan RAB senilai Rp 2.382.747.906,00. Maka dapat disimpulkan RAB dengan tebal perkerasan lentur metode Bina Marga 2017 lebih hemat 8,30% dari RAB dengan tebal perkerasan lentur metode Bina Marga 2002 yaitu dengan selisih harga Rp 197.894.466,00.

Kata Kunci : Perkerasan Lentur, Bina Marga 2002, Bina Marga 2017.



ABSTRACT

Roads are land transportation infrastructure (infrastructure) that is very important for road users as a route for moving from one place to another using vehicles. At a certain point, Jalan Belubus experienced very worrying conditions. Road conditions damaged on Jalan Belubus include potholes, patches, cracked crocodile skin, loose granules, cracked edges, thus disturbing the comfort and safety of road users. The location of this research is on the Belubus Kenagarian Sungai Talang road, Guguk District, Limapuluh Kota Regency. The aim of this research is to find out how to calculate flexible pavement thickness using the 2002 Bina Marga and 2017 Bina Marga methods and to find out the comparison of RAB for flexible pavement thickness planning based on these two methods. In this research, 2 methods are used to calculate the thickness of flexible pavement, namely the Bina Marga 2002 method and the Bina Marga 2017 method. The calculation for road pavement begins with soil data (CBR of subgrade), calculating the thickness of flexible pavement using the Bina Marga 2002 method and the Bina method. 2017 genera, as well as a comparison of RAB from the two methods. In the 2002 Bina Marga calculation method, it was found that the thickness of the layer D1 = 5 cm, D2 = 15 cm, and D3 = 38 cm with a RAB of IDR 2,580,642,372.00. Meanwhile, in the 2017 Bina Marga calculation method, the AC WC layer = 4 cm, AC BC = 6 cm, AC Base = 10.5 cm, and LPA class A = 30 cm with a RAB worth IDR 2,382,747,906.00. So it can be concluded that RAB with flexible pavement thickness using the 2017 Bina Marga method is 8.30% more economical than RAB with flexible pavement thickness using the 2002 Bina Marga method, namely with a price difference of IDR 197,894,466.00.

Keyword: Flexible Pavement, Bina Marga 2002, Bina Marga 2017.



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu kewajiban yang harus diselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UM Sumatera Barat).

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini, yaitu kepada :

1. Teristimewa kepada orang tua saya, Cinta pertamaku Bapak Budiman dan Pintu surgaku Ibu Erma Yenti. Mereka memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, tetapi mereka sangat berperan bagi kehidupan penulis, mereka selalu memberikan dukungan baik moril dan materil, mampu mendidik penulis, mendoakan, memberikan semangat dan motivasi tiada henti hingga penulis dapat menyelesaikan studinya sampai sarjana.
2. Bapak Masril, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
3. Bapak Hariyadi, S.Kom., M.Kom, selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
4. Ibu Helga Yermadona, S.Pd., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
5. Ibu Ir. Ana Susanti Yusman, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Ibu Selpa Dewi, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, bimbingan, masukan maupun saran serta dorongan sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.

7. Ibu Helga Yermadona, S.Pd., M.T, selaku Dosen Pembimbing II skripsi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, bimbingan, masukan maupun saran serta dorongan dan semangat sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Dosen dan staff pengajar Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat yang telah memberikan bimbingan dan bekal ilmu serta dukungan dan motivasi selama masa pendidikan.
9. Saudara kandungku yaitu, Rifki Alviansyah, Risman Apriansyah dan Raisya Selvianti. Yang telah menjadi penyemangat bagi kakak kalian ini agar bisa menyelesaikan studi ini lebih cepat dan semoga kita bisa membanggakan kedua orang tua.
10. Seluruh keluarga besar di Lumbo dan Tarusan, terimakasih telah mencurahkan kasih sayangnya kepada penulis dan selalu memberikan semangat sehingga penulis berada di titik ini. Semoga semuanya senantiasa diberikan kesehatan.
11. Seluruh keluarga besar di Payakumbuh, terimakasih telah menjadi rumah kedua tempat ternyaman bagi penulis untuk berpulang, yang selalu memberikan dukungan dan semangatnya. Semoga semuanya senantiasa diberikan kesehatan.
12. Sahabat-sahabat masa sekolah penulis yang selalu memberikan semangat dan dukungan serta selalu menjadi tempat berbagi cerita selama masa kuliah.
13. Teman-teman seperjuangan skripsi, terimakasih telah berjuang bersama-sama untuk menyelesaikan studi ini, semoga kesuksesan selalu menyertai kita semua. Serta teman-teman masa kuliah, yang telah berperan banyak memberikan pengalaman dan pembelajaran selama bangku perkuliahan. *See you on top, guys!*
14. Jodoh penulis kelak, kamu adalah salah satu alasan penulis menyelesaikan skripsi ini, meskipun saat ini penulis tidak mengetahui keberadaanmu entah di bumi bagian mana dan menggenggam tangan siapa. Karena penulis yakin bahwa sesuatu yang ditakdirkan menjadi milik kita akan menuju kepada kita bagaimanapun caranya.

15. Terakhir untuk Riska Selvianti, *last but no last*, ya! Diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah di mulai. Terimakasih telah percaya pada diri sendiri bahwa bisa melalui semua ini, terimakasih karena terus berusaha dan tidak pernah menyerah serta senantiasa menikmati setiap proses yang bisa di bilang tidak mudah. Terimakasih sudah bertahan.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya, khususnya kepada mahasiswa teknik sipil di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Bukitinggi, 28 Februari 2024



Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR NOTASI.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Pengertian Jalan.....	4
2.1.2 Klasifikasi Jalan	5
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan.....	8
2.2.1.1 Jenis dan Fungsi Perkerasan Lentur	9
2.2.2 Metode Perhitungan Perkerasan Jalan.....	13
2.2.2.1 Data Tanah.....	14
2.2.2.2 Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur Metode Bina Marga 2002	14

2.2.2.3 Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur Metode Bina Marga 2017	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Lokasi Penelitian	27
3.2 Data Penelitian	28
3.2.1 Jenis dan Sumber Data	28
3.2.2 Teknik Pengumpulan Data	29
3.3 Metode Analisis Data	29
3.4 Bagan Alir Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Tinjauan Umum.....	31
4.1.1 Data Perencanaan	31
4.1.2 Data Tanah	31
4.1.3 Data LHR dan Pembebanan Sumbu Kendaraan	33
4.2 Perhitungan Dengan Metode Bina Marga 2002.....	33
4.2.1 Beban Koefisien dan Konfigurasi Sumbu	33
4.2.2 Indeks Permukaan (IP)	34
4.2.3 Reliabilitas.....	34
4.2.4 Nilai Modulus Material Lapisan Permukaan	35
4.2.5 <i>Serviceability</i>	35
4.2.6 Perhitungan Angka Ekuivalen Sumbu Kendaraan (E).....	35
4.2.7 Menghitung Lintasan Ekuivalen Selama Umur Rencana (W ₁₈)	36
4.2.8 Menentukan Tebal Lapis Perkerasan	37
4.2.9 Menentukan Nilai SN dan Tebal Perkerasan Masing- Masing	39
4.3 Perhitungan Dengan Metode Bina Marga 2017	41
4.3.1 Umur Rencana.....	41
4.3.2 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	41
4.3.3 Analisa Volume Lalu Lintas	42
4.3.4 Lalu Lintas Pada Lajur Rencana	44
4.3.5 Faktor Ekuivalen Beban (<i>Vehicle Damage Factor</i>).....	44

4.3.6 Beban Sumbu Standar Kumulatif.....	44
4.4 Perhitungan Perbandingan RAB	47
4.4.1 Metode Bina Marga 2002.....	47
4.4.2 Metode Bina Marga 2017.....	49
4.5 Hasil Perbandingan RAB Metode Bina Marga 2002 dan Bina Marga 2017	51
BAB V PENUTUP.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
3.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

No. Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan	6
Tabel 2.2 Klasifikasi Jalan Menurut Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan.....	8
Tabel 2.3 Rekomendasi Tingkat Reliabilitas Untuk Berbagai - Macam Klasifikasi Jalan.....	16
Tabel 2.4 Nilai Penyimpangan Normasi Standar untuk Tingkat Reliabilitas Tertentu.....	17
Tabel 2.5 Faktor Distribusi Lajur (DL).....	18
Tabel 2.6 Indeks Permukaan pada Awal Umur Rencana (IP_0)	19
Tabel 2.7 Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana (IP_t)	19
Tabel 2.8 Tebal Minimum Lapis Permukaan Laston dan Lapis Pondasi Agregat (inci).....	21
Tabel 2.9 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR).....	22
Tabel 2.10 Pertumbuhan Lalu Lintas (i)	22
Tabel 2.11 Perkiraan Lalu Lintas untuk Jalan Lalu Lintas Rendah	24
Tabel 2.12 Faktor Distribusi Lajur (DL).....	25
Tabel 2.13 Klasifikasi Kendaraan dan Nilai VDF Standar	26
Tabel 2.14 Desain Perkerasan Lentur-Aspal Dengan Lapis Pondasi Berbutir	26
Tabel 4.1 CBR Tanah Dasar	31
Tabel 4.2 CBR Desain.....	32
Tabel 4.3 Data LHR	33
Tabel 4.4 Pembebanan Sumbu Kendaraan.....	34
Tabel 4.5 Angka Sumbu Ekuivalen	36
Tabel 4.6 Perhitungan (W_{18})	36
Tabel 4.7 LHR Tahun 2024	42
Tabel 4.8 LHR Tahun 2043	43
Tabel 4.9 ESA5 (2023-2024)	45
Tabel 4.10 ESA5 (2024-2043)	45
Tabel 4.11 Bagan Desain Perkerasan Lentur	46

Tabel 4.12 Perhitungan RAB Metode Bina Marga 2002.....	48
Tabel 4.13 Perhitungan RAB Metode Bina Marga 2017.....	50
Tabel 4.14 Hasil Perbandingan RAB.....	51



DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Perkerasan Lentur pada Permukaan Tanah Asli	12
Gambar 2.2 Perkerasan Lentur pada Permukaan Tanah Timbunan.....	13
Gambar 2.3 Perkerasan Lentur pada Daerah Galian.....	13
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	27
Gambar 3.2 Sketsa Jalan	27
Gambar 3.3 Foto Kondisi Eksisting (1)	28
Gambar 3.4 Foto Kondisi Eksisting (2)	28
Gambar 3.5 Bagan Alir Penelitian	30
Gambar 4.1 Gambar CBR Desain.....	32
Gambar 4.2 Koefisien Lapisan Permukaan (a1)	37
Gambar 4.3 Koefisien Lapisan Pondasi Atas (a2)	38
Gambar 4.4 Koefisien Lapisan Pondasi Bawah (a3)	38
Gambar 4.5 Tebal Lapis Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga 2002	41
Gambar 4.6 Tebal Lapis Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga 2017	47

DAFTAR NOTASI

a	= Koefisien Kekuatan Relatif
AC	= <i>Asphalt Concrete</i> (Laston/ Lapis Aspal beton)
AC-Base	= <i>Asphalt Concrete Base</i>
AC-BC	= <i>Asphalt Concrete Binder Course</i> (Laston Lapis Permukaan Antara)
AC-WC	= <i>Asphalt Concrete Wearing Course</i> (Laston Lapis Aus)
ATB	= <i>Asphalt-Treated Base</i>
C	= Koefisien Distribusi Kendaraan Sesuai Dengan Jumlah Lajur
CBR	= <i>California Bearing Ratio</i>
CTB	= <i>Cement-Treated Base</i>
DCP	= <i>Dynamic Cone Penetrometer</i>
DD	= Faktor Distribusi Arah
DDT	= Daya Dukung Tanah
DL	= Faktor Distribusi Lajur
E	= Angka Ekuivalen
g	= Perkembangan Lalu-Lintas
HRS	= <i>Hot Rolled Sheet</i> (Lataston/ Lapis Tipis Aspal Beton)
HRS-BC	= <i>Hot Rolled Sheet Base Course</i> (Lataston Lapis Permukaan Antara)
HRS-WC	= <i>Hot Rolled Sheet Wearing Course</i> (Lataston Lapis Aus)
i	= Laju Pertumbuhan Lalu Lintas Tahunan (%)
IP	= Indeks Permukaan
IP ₀	= Indeks Permukaan pada Awal Umur Rencana
IP _t	= Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana

LHR	= Lalu Lintas Harian Rata-Rata
LHR ₀	= LHR pada Awal Umur Rencana
LHR _A	= LHR pada Akhir Umur Rencana
LPA	= Lapisan Permukaan Atas
LPB	= Lapisan Permukaan Bawah
MDPJ	= Manual Desain Perkerasan Jalan
M _R	= <i>Modulus resilient</i> tanah dasar (psi)
MST	= Muatan Sumbu Terberat
N	= Faktor Umur Rencana
R	= Faktor Penggali Pertumbuhan Lalu Lintas Kumulatif
R	= <i>Reliability</i>
RAB	= Rencana Anggaran Biaya
S ₀	= Standar Deviasi
SGRG	= Sumbu Ganda Roda Ganda
SN	= Angka <i>structural relative</i> perkerasan
STA	= Stasioning / Penentuan Jarak Dimulai Dari Titik Awal
STRG	= Sumbu Tunggal Roda Ganda
STRT	= Sumbu Tunggal Roda Tunggal
STRG	= Sumbu Triple Roda Ganda
UR	= Umur Rencana
VDF	= <i>Vehicle Damage Factor</i> (Faktor Ekuivalen Beban)
W18	= Lintas Ekuivalen Selama Umur Rencana
W _t	= Jumlah Beban Sumbu Standar Ekuivalen
ZR	= Simpangan Baku Norma
ΔPSI	= Selisih Indeks Permukaan Awal dan Akhir

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan prasarana transportasi darat (infrastruktur) yang sangat penting bagi pengguna jalan sebagai jalur perpindahan dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan. Jalan raya diperlukan sebagai penunjang utama yang menghubungkan antara suatu wilayah dengan wilayah lainnya dalam sektor perhubungan terutama untuk kesinambungan distribusi barang dan jasa.

Namun pada saat sekarang banyak ditemui jalan yang mengalami kerusakan seperti pada jalan Belubus yang berada di Kenagarian Sungai Talang Kecamatan Guguak Kabupaten Lima Puluh Kota. Selain itu, Jalan Belubus juga merupakan salah satu jalan yang menjadi penghubung antara Kecamatan Guguak dan Kecamatan Suliki. Jalan ini dibangun pada tahun 2004 dengan perencanaan tebal perkerasan lentur menggunakan analisa komponen 1987 berdasarkan informasi dari PUPR Lima Puluh Kota dengan perhitungan perkerasan yang lama tebal perkerasan $d1 = 4$ cm, $d2 = 6$ cm, $d3 = 20$ cm, dan $d4 = 30$ cm, sehingga penulis ingin membandingkan perhitungan perencanaan perkerasan yang lama dengan metode yang lain. Pada titik tertentu, jalan ini mengalami kondisi yang sangat memprihatinkan berupa jalan yang berlubang, tambalan, retak kulit buaya, pelepasan butiran, retak pinggir sehingga mengganggu kenyamanan dan keamanan bagi pengguna jalan. Adapun beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kerusakan jalan yaitu karena meningkatnya volume beban muatan, kondisi tanah yang kurang baik, serta kurangnya perawatan jalan. (Nazar, 2022)

Pada penelitian ini, penulis melakukan penelitian membandingkan perencanaan tebal perkerasan lentur menggunakan dua metode yaitu Metode Bina Marga 2002 dan Metode Bina Marga 2017. Karena adanya kerusakan yang terjadi pada jalan tersebut, maka penulis mencoba membahas mengenai **“Evaluasi Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga 2002 dan Bina Marga 2017 (Studi Kasus : Jalan Belubus Kenagarian Sungai Talang Kabupaten Lima Puluh Kota)”**.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan beberapa permasalahan penting berdasarkan latar belakang bisa dibahas, yaitu :

1. Bagaimana analisa perbandingan tebal perkerasan lentur jalan Belubus berdasarkan metode Bina Marga 2002 dan Bina Marga 2017?
2. Berapa perbandingan tebal perkerasan lentur jalan Belubus berdasarkan kedua metode tersebut?
3. Berapa perbandingan RAB perencanaan tebal perkerasan lentur jalan Belubus berdasarkan kedua metode tersebut?

1.3 Batasan Masalah

Berikut ini merupakan beberapa batasan masalah yang penulis ambil untuk menghindari terjadinya permasalahan dalam penulisan skripsi, yaitu:

1. Pekerjaan jalan yang akan diteliti hanyalah ruas jalan Belubus Kenagarian Sungai Talang (STA 4+000 sampai STA 5+200).
2. Pada penelitian ini menggunakan 2 metode perhitungan yaitu metode Bina Marga 2002 dan Bina Marga 2017.
3. Data CBR tanah dasar didapatkan dari Dinas PUPR Kabupaten Lima Puluh Kota tahun 2023.
4. Analisis perhitungan RAB berdasarkan harga satuan pekerjaan diambil dari Kabupaten Lima Puluh Kota tahun 2023.

1.4 Tujuan dan Manfaat

a. Tujuan Penelitian

Berikut merupakan beberapa tujuan yang harus dicapai dari penulisan skripsi ini, yaitu:

1. Untuk mengetahui analisa perbandingan tebal perkerasan lentur jalan Belubus berdasarkan metode Bina Marga 2002 dan Bina Marga 2017.
2. Untuk mengetahui perbandingan tebal perkerasan lentur jalan Belubus berdasarkan kedua metode tersebut.
3. Untuk mengetahui perbandingan RAB perencanaan tebal perkerasan lentur jalan Belubus berdasarkan kedua metode tersebut.

b. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang peneliti harapkan dari penulisan skripsi ini adalah:

1. Bermanfaat sebagai bahan masukan bagi Pemerintahan Daerah (Pemda) setempat sebagai kajian untuk pengambilan kebijakan dalam memperbaiki jalan serta pemeliharaan jalan terhadap perencanaan perkerasan lentur (*flexible pavement*) pada ruas jalan Belubus berdasarkan metode Bina Marga 2002 dan Bina Marga 2017.
2. Sebagai bahan referensi terkait analisis perencanaan tebal perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) jalan Belubus.
3. Dapat menambah wawasan lebih dalam mengenai perencanaan tebal perkerasan lentur bagi peneliti dan khususnya mahasiswa program studi Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

1.5 Sistematika Penulisan

Pada skripsi ini, sistematika penulisan terdiri dari 5 bab yaitu :

1. Bab I berisi pendahuluan skripsi terdiri dari penjelasan latar belakang masalah penelitian, rumusan dan batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.
2. Bab II berisi Kajian pustaka terdiri dari teori, rumus, jurnal yang berkaitan dengan penelitian.
3. Bab III berisi metodologi penelitian terdiri dari penjelasan lokasi penelitian, data yang dipakai untuk penelitian, metode analisis dan bagan alir penelitian.
4. Bab IV berisi hasil dan pembahasan terdiri dari penjelasan hasil survey di lapangan dan analisis tebal perkerasan lentur dengan menggunakan 2 metode.
5. Bab V berisi penutup terdiri dari kesimpulan dan saran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Konstruksi perkerasan jalan adalah suatu lapisan agregat yang dipadatkan dengan atau tanpa lapisan pengikat diatas lapisan tanah pada suatu jalur jalan. Apabila konstruksi perkerasan direncanakan menggunakan lapisan pengikat, maka lapisan pengikat yang umum digunakan adalah lapisan aspal atau semen (Kholiq, 2014). Perkerasan jalan merupakan lapisan konstruksi yang dipasang langsung diatas tanah dasar badan jalan pada jalur lalu lintas yang bertujuan untuk menerima dan menahan beban langsung dari lalu lintas (Saodang, 2005).

Dalam perancangan perkerasan terdapat 3 parameter desain yang harus diperhatikan (Saodang, 2005), yaitu :

- a. Pembebanan lalu lintas
- b. Umur rencana
- c. Standar dan kelas jalan

Secara umum, perkerasan jalan raya harus cukup kuat terhadap tiga tinjauan kekuatan (Saodang, 2005), yaitu :

- a. Secara keseluruhan harus kuat terhadap beban lalu lintas yang melaluinya.
- b. Permukaan jalan harus tahan terhadap keausan akibat beban kendaraan, air dan hujan.
- c. Permukaan jalan harus cukup tahan terhadap cuaca dan temperatur dimana jalan itu berada.

2.1.1 Pengertian Jalan

Jalan merupakan sarana transportasi darat yang digunakan pengguna jalan sebagai jalur perpindahan dari suatu tempat ke tempat tujuan. Menurut UU RI No. 38 Tahun 2004, jalan adalah prasarana yang ditujukan untuk transportasi darat dimana segala bagiannya diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada di atas dan di bawah permukaan tanah dan/atau air, terkecuali untuk jalan kereta api, jalan lori serta jalan kabel.

Jaringan jalan raya merupakan prasarana transportasi darat yang memegang peranan sangat penting untuk menunjang pertumbuhan ekonomi. Untuk itu diperlukan penambahan kapasitas jalan raya yang memenuhi unsur keselamatan pengguna jalan dan tidak mengganggu ekosistem di sekitarnya.

2.1.2 Klasifikasi Jalan

Berikut klasifikasi jalan berdasarkan UU RI No. 38 Tahun 2004 dan PP No. 34 Tahun 2006, yaitu :

a. Klasifikasi jalan menurut peruntukannya

Menurut peruntukannya, jalan terdiri atas :

1) Jalan umum

Jalan umum merupakan jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum.

2) Jalan khusus

Jalan khusus merupakan jalan yang dibangun oleh instansi, badan usaha, perseorangan, atau kelompok untuk kepentingan sendiri.

3) Jalan tol

Jalan tol adalah jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan sebagai jalan nasional yang penggunaannya diwajibkan membayar tol.

b. Klasifikasi jalan menurut sistem jaringan

Menurut sistem jaringannya, jalan terdiri atas :

1) Jalan primer

Jalan primer merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi berwujud pusat kegiatan.

2) Jalan sekunder

Jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

c. Klasifikasi jalan menurut fungsinya

Menurut fungsinya, jalan terdiri atas :

1) Jalan arteri

Jalan arteri merupakan jalan yang melayani angkutan umum dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

2) Jalan kolektor

Jalan kolektor merupakan jalan yang melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

3) Jalan lokal

Jalan lokal merupakan jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

d. Klasifikasi jalan menurut kelas jalan

Menurut kelasnya, jalan terdiri atas :

Tabel 2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Dimensi Kendaraan Maksimum			Muatan Sumbu Terberat (Ton)
		Lebar (m)	Panjang (mm)	Tinggi (m)	
I	Arteri, Kolektor	2,5	18	4,2	10
II	Arteri, Kolektor, Lokal, Lingkungan	2,5	12	4,2	8
III	Arteri, Kolektor, Lokal, Lingkungan	2,1	9	3,5	8
Khusus	Arteri	> 2,5	> 18	4,2	> 10

Sumber : Undang-Undang No.22, 2009

e. Klasifikasi jalan menurut status

Menurut status, jalan terdiri atas :

1) Jalan nasional

Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, jalan strategis nasional, serta jalan tol. Menteri Pekerjaan Umum yang memiliki wewenang dalam penyelenggaraan jalan.

2) Jalan provinsi

Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten / kota, dan jalan strategis provinsi. Pemerintah provinsi yang memiliki wewenang dalam penyelenggaraan jalan.

3) Jalan kabupaten

Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten. Pemerintah kabupaten yang memiliki wewenang dalam penyelenggaraan jalan.

4) Jalan kota

Jalan kota merupakan jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota. Pemerintah kota yang memiliki wewenang dalam penyelenggaraan jalan.

5) Jalan desa

Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan. Pemerintah kabupaten yang memiliki wewenang dalam penyelenggaraan jalan.

- f. Klasifikasi jalan menurut spesifikasi penyediaan prasarana jalan
Menurut spesifikasi penyediaan prasarana jalan, jalan terdiri atas :

Tabel 2.2 Klasifikasi Jalan Menurut Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan

Kelompok Jalan	Kriteria Jalan	Jumlah dan Lebar Lajur
Jalan Bebas Hambatan (<i>Freeway</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengendalian jalan masuk secara penuh 2. Tidak ada persimpangan sebidang 3. Dilengkapi pagar ruang milik jalan 4. Dilengkapi dengan median 	Paling sedikit : a. 2 lajur setiap arah b. Lebar lajur 3,5 m
Jalan Raya (<i>Highway</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk lalu lintas secara menerus dengan pengendalian jalan masuk secara terbatas 2. Dilengkapi dengan median 	Paling sedikit : a. 2 lajur setiap arah b. Lebar lajur 3,5 m
Jalan Sedang (<i>Road</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk lalu lintas jarak sedang dengan pengendalian jalan masuk tidak dibatasi. 	Paling sedikit : a. 2 lajur untuk 2 arah b. Lebar jalur 7 m
Jalan Kecil (<i>Street</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melayani lalu lintas setempat 	Paling sedikit : a. 2 lajur untuk 2 arah b. Lebar jalur 5,5 m

Sumber :Departemen Pekerjaan Umum, 2009

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan, yang berfungsi memberikan pelayanan kepada sarana transportasi, dan selama masa pelayanannya diharapkan tidak terjadi kerusakan yang berarti. Agar perkerasan jalan sesuai dengan mutu yang diharapkan, maka pengetahuan tentang sifat, pengadaan dan pengolahan dari bahan penyusun perkerasan jalan sangat diperlukan (Sukirman, 1995).

Berdasarkan bahan pengikatnya perkerasan jalan dibedakan menjadi 3, yaitu:

a. Perkerasan kaku (*Rigid Pavement*)

Perkerasan kaku (*rigid pavement*) adalah perkerasan yang terdiri satu lapis menggunakan *portland cement* sebagai bahan pengikat. Memiliki kekakuan dan kuat tekan yang besar sehingga beban lalu lintas ditahan langsung oleh struktur perkerasan itu sendiri.

b. Perkerasan lentur (*Flexible Pavement*)

Perkerasan lentur (*flexible pavement*) adalah perkerasan yang terdiri dari beberapa lapisan perkerasan menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Beban diteruskan ke tanah dasar secara berjenjang dan berlapis (*layered system*). Beban yang diterima oleh tanah dasar (*subgrade*) harus lebih kecil dari daya dukung tanahnya.

c. Perkerasan komposit (*Composite Pavement*)

Perkerasan komposit (*composite pavement*) adalah perkerasan dengan memakai dua bahan, dengan maksud menggabungkan dua bahan yang berbeda yaitu aspal dan beton.

2.2.1.1 Jenis dan Fungsi Konstruksi Perkerasan Lentur

Perkerasan lentur (*flexible pavement*) adalah perencanaan perkerasan yang umumnya menggunakan bahan campuran beraspal sebagai suatu lapis permukaan serta bahan berbutir sebagai lapisan dibawahnya (Departemen Pekerjaan Umum, 1987).

Menurut Silvia Sukirman (2010), struktur perkerasan lentur (*flexible pavement*) terdiri dari beberapa lapisan. Lapisan-lapisan tersebut adalah:

a. Lapisan Permukaan (*Surface Course*)

Lapisan permukaan adalah bagian perkerasan jalan yang paling atas.

Lapisan tersebut berfungsi untuk :

- 1) Lapisan perkerasan penahan beban roda, yang mempunyai stabilitas tinggi untuk menahan beban roda selama masa pelayanan.
- 2) Lapisan kedap air.
- 3) Lapis aus akibat gesekan roda kendaraan

4) Lapis yang menyebarkan beban ke lapisan dibawahnya.

Lapisan permukaan dibedakan menjadi 2, yaitu :

- 1) Lapis aus (*wearing course*), merupakan lapis permukaan yang kontak dengan roda kendaraan dan perubahan cuaca.
- 2) Lapis permukaan antara (*binder course*), merupakan lapis permukaan yang terletak dibawah lapis aus dan diatas lapis pondasi.

Lapis permukaan perkerasan lentur menggunakan bahan pengikat aspal, sehingga menghasilkan lapis yang kedap air, berstabilitas tinggi, dan memiliki daya tahan selama masa pelayanan. Jenis lapis permukaan yang umum digunakan di Indonesia yaitu :

- 1) Lapis Tipis Aspal Beton (Laston = *Hot Rolled Sheet* = HRS), merupakan lapis permukaan yang menggunakan agregat gradasi senjang dengan ukuran agregat maksimum 19 mm (3/4 inci). Ada dua jenis laston yang digunakan yaitu :
 - a) Laston Lapis Aus, atau *Hot Rolled Sheet Wearing Course* = HRS-WC, tebal nominal minimum 30 mm dengan tebal toleransi ± 4 mm.
 - b) Laston Lapis Permukaan Antara, atau *Hot Rolled Sheet Base Course* = HRS-BC, tebal nominal minimum 35 mm dengan tebal toleransi ± 4 mm.
- 2) Lapis Aspal Beton (Laston = *Asphalt Concrete* = AC), merupakan lapis permukaan yang menggunakan agregat bergradasi baik. Laston sesuai digunakan untuk lalu lintas berat. Ada dua jenis laston yang digunakan sebagai lapis permukaan, yaitu :
 - a) Laston Lapis Aus, atau *Asphalt Concrete Wearing Course* = AC-WC, menggunakan agregat dengan ukuran maksimum 19 mm (3/4 inci). Lapis AC-WC bertebal nominal minimum 40 mm dengan tebal toleransi ± 3 mm.
 - b) Laston Lapis Permukaan Antara atau *Asphalt Concrete Binder Course* = AC-BC, menggunakan agregat dengan ukuran

maksimum 25 mm (1 inci). Lapis AC-BC bertebal nominal minimum 50 mm dengan tebal toleransi ± 4 mm.

- 3) Lapis Penetrasi Macadam (Lapen) adalah suatu lapis perkerasan yang terdiri dari agregat pokok dengan agregat pengunci bergradasi terbuka dan seragam yang diikat oleh aspal keras dengan cara disemprotkan di atasnya dan dipadatkan lapis demi lapis dan apabila akan digunakan sebagai lapis permukaan perlu diberi laburan aspal dengan agregat penutup dan dipadatkan. Lapen sesuai digunakan untuk lalu lintas ringan sampai dengan sedang.
- 4) Lapis Asbuton Agregat (Lasbutag) adalah campuran yang terdiri dari agregat kasar, agregat halus, asbuton, bahan peremaja dan *filler* (bila diperlukan) yang dicampur, dihampar dan dipadatkan secara dingin. Lapis lasbutag bertebal nominal minimum 40 mm dengan ukuran agregat maksimum 19 mm (3/4 inci).

b. Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*)

Lapisan pondasi atas adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapis permukaan dengan lapisan pondasi bawah (atau dengan tanah dasar bila tidak menggunakan lapis pondasi bawah). Lapisan pondasi atas berfungsi untuk :

- 1) Bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan beban ke lapisan di bawahnya.
- 2) Lapisan peresapan untuk lapisan pondasi bawah.
- 3) Bantalan terhadap lapisan permukaan.

Jenis lapis pondasi atas yang umum digunakan di Indonesia adalah :

- 1) Laston Lapis Pondasi (*Asphalt Concrete Base = AC-Base*), tebal nominal minimum 60 mm dengan tebal toleransi ± 5 mm. Agregat yang digunakan berukuran maksimum 37,5 mm (1,5 inci).
- 2) Lasbutag Lapis Pondasi, tebal nominal minimum 50 mm dengan ukuran agregat maksimum adalah 25 mm (1 inci)
- 3) Lapis Pondasi Agregat, adalah lapis pondasi dari butir agregat. Berdasarkan gradasinya lapis pondasi agregat dibedakan atas

agregat kelas A dan agregat kelas B. Tebal minimum setiap lapis minimal 2 kali ukuran agregat maksimum.

c. Lapisan Pondasi Bawah (*Sub-Base Course*)

Lapisan pondasi bawah yaitu lapisan yang terletak antara lapis pondasi atas dan tanah dasar yang berfungsi untuk :

- 1) Menyebarkan beban roda ke tanah dasar.
- 2) Efisiensi penggunaan material. Material pondasi bawah lebih murah daripada lapisan di atasnya.
- 3) Lapis resapan agar air tanah tidak berkumpul di pondasi.

Jenis lapis pondasi bawah yang umum digunakan di Indonesia adalah lapis pondasi agregat kelas C. Lapis pondasi agregat kelas C ini dapat digunakan sebagai lapis pondasi tanpa penutup aspal.

d. Lapis Tanah Dasar (*Sub Grade*)

Adapun tipikal struktur perkerasan lentur dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.1 Perkerasan Lentur pada Permukaan Tanah Asli

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017



Gambar 2.2 Perkerasan Lentur pada Tanah Timbunan

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017



Gambar 2.3 Perkerasan Lentur pada Daerah Galian

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017

2.2.2 Metode Perhitungan Perkerasan Jalan

Tebal perkerasan jalan dapat dihitung dengan banyak metode, misalnya adalah menggunakan metode Bina Marga (Indonesia), dan AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*). Awalnya metode yang digunakan dalam perencanaan tebal perkerasan jalan adalah dengan menggunakan metode empiris (pengamatan). Namun, seiring berjalannya waktu metode tersebut berubah menjadi metode analitik, yang mengandalkan kaidah teoritis dan perhitungan secara eksak. Kemudian berubah menjadi metode

empiris-analitis dan dinamakan dengan metode Bina Marga (Indonesia) dan metode AASHTO 1993 (Amerika).

2.2.2.1 Data Tanah

CBR (*California Bearing Ratio*) merupakan nilai perbandingan antara beban percobaan (*test load*) dengan beban standar (*standard load*) dan dinyatakan dalam persentase. Data CBR digunakan untuk menilai kekuatan tanah dasar di lapangan. Untuk mendapatkan nilai CBR lapangan digunakan alat DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) yang dapat mendeteksi nilai CBR.

Nilai DCP dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$DCP = \frac{\text{Kumulatif Penetrasi}}{\text{Kumulatif Tumbukan}} \dots \dots \dots (2.1)$$

Log CBR untuk DCP konus 30°

$$\text{Log CBR} = 1,352 - 1,125 \log DCP \dots \dots \dots (2.2)$$

Log CBR untuk DCP konus 60°

$$\text{Log CBR} = 2,8135 - 1,313 \log DCP \dots \dots \dots (2.3)$$

Pengujian CBR bertujuan untuk menentukan kekokohan permukaan lapisan tanah yang umumnya akan dipakai sebagai urugan (*sub-base*) atau lapisan tanah dasar (*sub-grade*) konstruksi jalan (Budi, 2011).

Nilai CBR dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$CBR = 10^{\log CBR} \dots \dots \dots (2.4)$$

2.2.2.2 Perhitungan Perkerasan Lentur Metode Analisa Komponen 2002

Untuk menentukan Struktural Number rencana yang diperlukan Nomogram dapat dipergunakan apabila dipenuhi kondisi-kondisi berikut :

- a. Perkiraan lalu-lintas masa *dating* (W_{18}) adalah pada akhir umur rencana
- b. *Reliability* (R)
- c. *Overall Standard Deviation* (S_0)
- d. Modulus resilien efektif (*effective resilient modulus*) material tanah dasar (MR) $1,500 \times CBR$
- e. *Design Serviceability* ($\Delta PSI = IP_0 - IP_1$)

Perhitungan perencanaan tebal perkerasan dalam pedoman ini didasarkan pada kekuatan relatif masing-masing lapisan perkerasan, dengan rumus :

$$SN = a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3 \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana :

$a_1 a_2 a_3$ = Koefisien kekuatan relatif bahan perkerasan

$D_1 D_2 D_3$ = Tebal masing-masing lapis perkerasan (cm)

Angka 1, 2, dan 3, masing-masing untuk lapis permukaan, lapis pondasi, dan lapis pondasi bawah. Selain menggunakan nomogram, SN juga dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

Rumus Dasar :

Rumus AASHTO

$$\log(w_{18}) = Z_R \times S_o + 9,36 \times \log(SN+1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right]}{0,4 + \frac{1094}{(SN+1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log_{10} M_R - 8,07 \dots \dots \dots (2.6)$$

Rumus modifikasi Analisa Komponen 2002

$$\log(w_{18}) = Z_R \times S_o + 9,36 \times \log_{10} (ITP+1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta IP}{IP_0 - IP_t} \right]}{0,40 + \frac{1094}{(ITP+1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log_{10} M_R - 8,07 \dots \dots \dots (2.7)$$

Diketahui :

W_{18} = Perkiraan kumulatif beban sumbu standar ekivalen

Z_R = Deviasi Normal Standar

S_o = Gabungan kesalahan standar dari prediksi lalu lintas dan prediksi kinerja

SN = *Structural Number* = 2,54 x ITP

ΔPSI = Selisih Indeks Permukaan Awal dan Akhir

M_R = *Modulus Resilient*

Kriteria Perencanaan

1. Beban Lalu Lintas

a. Angka Ekuivalen

Setiap jenis kendaraan dengan terlebih dahulu menentukan angka ekuivalen masing-masing sumbu. Angka ekuivalen (E) untuk sumbu tunggal roda tunggal (STRT) rumus berikut ini harus dipergunakan.

$$\text{Angka Ekuivalen STRT} = \left(\frac{\text{Beban Sumbu (Ton)}}{5,4} \right)^4 \dots\dots\dots(2.8)$$

Untuk STRG, SGRG, STRRG dapat dilihat pada lampiran D Bina Marga 2002.

b. Reliabilitas

Konsep reliabilitas merupakan upaya untuk menyertakan derajat kepastian (*Degree of Certainty*) kedalam proses perencanaan untuk menjamin bermacam-macam alternatif perencanaan akan bertahan selama selang waktu yang direncanakan (Umur Rencana). Faktor perencanaan reliabilitas memperhitungkan kemungkinan variasi perkiraan lalu-lintas (W_{18}) dan perkiraan kinerja (W_{18}), dan karenanya memberikan tingkat reliabilitas (R) dimana seksi perkerasan akan bertambah selama selang waktu yang direncanakan.

Tabel 2.3 Rekomendasi Tingkat Reliabilitas Untuk Berbagai Macam Klasifikasi Jalan

Klasifikasi Jalan	Rekomendasi Tingkat Reliabilitas	
	Perkotaan	Antar Kota
Bebas Hambatan	85 - 99,9	80 – 99,9
Arteri	80 - 99	75 – 95
Kolektor	80 - 95	75 – 95
Lokal	50 - 80	50 - 80

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 2002.

Deviasi standar (S_0) harus dipilih yang mewakili kondisi tempat. Rentang nilai S_0 adalah 0,40 – 0,50.

Tabel 2.4 Nilai Penyimpangan Normasi Standar untuk Tingkat Reliabilitas tertentu

Reliabilitas, R (%)	Standar normal deviate, Z_R
50	0,000
60	-0,253
70	-0,524
75	-0,674
80	-0,841
85	-1,037
90	-1,282
91	-1,340
92	-1,405
93	-1,476
94	-1,555
95	-1,645
96	-1,751
97	-1,881
98	-2,054
99	-2,327
99,9	-3,090
99,99	-3,750

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 2002.

c. Lalu Lintas Pada Lajur Rencana

Lalu lintas pada lajur rencana (W_{18}) diberikan dalam komulatif beban gandar standar. Untuk mendapatkan lalu lintas pada lajur rencana digunakan rumusan :

$$W_{18} = DD \times DL \times W_{18} \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana :

DD = Faktor distribusi arah

DL = Faktor distribusi lajur

W_{18} = Lintas ekivalen selama umur rencana

Pada umumnya D_D diambil 0,5. Pada beberapa kasus khusus terdapat pengecualian dimana kendaraan berat cenderung menuju satu arah tertentu.

Tabel 2.5 Faktor Distribusi Lajur (DL)

Jumlah Lajur Per Arah	% beban ganda standar dalam lajur rencana
1	100
2	80 – 100
3	60 – 80
4	50 - 75

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2002

Lalu lintas yang digunakan untuk perencanaan tebal perkerasan lentur dalam pedoman ini adalah lalu-lintas kumulatif selama umur rencana. Secara numerik rumusan lalu lintas kumulatif ini sebagai berikut :

$$W_t = W_{18} \times \frac{(1+g)^n - 1}{g} \dots\dots\dots(2.12)$$

Dimana :

- W_t = Jumlah beban sumbu standar ekivalen 18-kip (ESAL)
- W_{18} = Lintas ekivalen selama umur rencana
- n = Umur pelayanan (tahun)
- g = Perkembangan lalu lintas (%)

2. Indeks Permukaan (IP)

Indeks permukaan ini menyatakan nilai ketidakrataan dan kekuatan perkerasan yang berhubungan dengan tingkat pelayanan bagi lalu-lintas yang lewat. Adapun berikut ini IP beserta artinya adalah seperti dibawah ini :

- IP = 2,5 : menyatakan permukaan jalan masih cukup stabil dan baik.
- IP = 2,0 : menyatakan tingkat pelayanan terendah bagi jalan yang masih mantap.
- IP = 1,5 : menyatakan tingkat pelayanan rendah yang masih mungkin (jalan tidak terputus).
- IP = 1,0 : menyatakan permukaan jalan dalam keadaan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu-lintas kendaraan.

Dalam menentukan indeks permukaan (IP) pada awal umur rencana (IP_0), perlu diperhatikan jenis lapis permukaan perkerasan pada awal umur rencana, sebagaimana tertera pada tabel berikut :

Tabel 2.6 Indeks Permukaan pada Awal Umur Rencana (IP_0)

Jenis Lapis Perkerasan	IP_0	Ketidakrataan *) (IRI, mm/km)
LASTON	≥ 4	$\leq 1,0$
	3,9 - 3,5	$> 1,0$
LASBUTAG	3,9 - 3,5	$\leq 2,0$
	3,4 - 3,0	$> 2,0$
LAPEN	3,4 - 3,0	$\leq 3,0$
	2,9 - 2,5	$> 3,0$

*) Alat pengukur ketidakrataan yang dipergunakan dapat berupa *roughometer* NAASRA, *Bump Integrator*, dll.

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2002

Dalam menentukan indeks permukaan (IP) pada akhir umur rencana (IP_t), perlu diperhatikan faktor-faktor klasifikasi fungsional jalan sebagaimana pada tabel berikut :

Tabel 2.7 Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana (IP_t)

Klasifikasi Jalan			
Lokal	Kolektor	Arteri	Bebas Hambatan
1,0 - 1,5	1,5	1,5 - 2,0	-
1,5	1,5 - 2,0	2,0	-
1,5 - 2,0	2,0	2,0 - 2,5	-
-	2,0 - 2,5	2,5	2,5

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2002.

3. Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Berdasarkan jenis dan fungsi material lapis perkerasan, estimasi koefisien. Koefisien kekuatan relatif dikelompokkan kedalam 5 kategori, yaitu : beton aspal (*asphalt concrete*), lapis pondasi granular (*granular base*), lapis pondasi

bawah granular (*granular subbase*), *Cement-Treated Base* (CTB), dan *Asphalt-Treated Base* (ATB).

4. Hitunglah Lintasan Ekuivalen Selama Umur Rencana (W_{18})

Menggunakan rumus :

$$W_{18} = \Sigma LHR \times E \times D_D \times D_L \times N \times 365 \dots \dots \dots (2.13)$$

Dimana :

- W_{18} = Lintas ekuivalen selama umur rencana
- LHR = Lalu lintas harian rata-rata
- E = Angka ekuivalen jenis kendaraan
- DD = Faktor distribusi arah
- DL = Faktor distribusi lajur
- N = Faktor umur rencana
- 365 = Jumlah hari dalam satu tahun

5. Menentukan nilai SN

Tentukan nilai SN dalam inci dengan menggunakan nomogram atau rumus:

$$\log(w_{18}) = Z_R \times S_0 + 9,36 \times \log(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right]}{0,4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log_{10} M_R - 8,07$$

\dots \dots \dots (2.14)

Dimana :

- W_{18} = Lintas ekuivalen selama umur rencana
- ZR = Simpangan baku normal
- S0 = Deviasi standar keseluruhan, bernilai antara 0,4 – 0,5
- SN = Angka *structural relative* perkerasan (inci)
- ΔPSI = Selisih indeks permukaan awal dan akhir
- M_R = *Modulus resilient* tanah dasar (psi)

6. SN yang diperoleh harus sama dengan SN asumsi , jika diperoleh tidak sama dengan SN asumsi, maka langkah diulang kembali sampai ditemukan SN hasil hitungan sama dengan SN asumsi

7. Batas-Batas Minimum Tebal Lapisan Perkerasan

Pada saat menentukan tebal lapis perkerasan, perlu dipertimbangkan keefektifannya dari segi biaya, pelaksanaan konstruksi, dan batasan pemeliharaan untuk menghindari kemungkinan dihasilkannya perencanaan yang tidak praktis. Tabel dibawah ini memperlihatkan nilai tebal minimum untuk lapis permukaan beton aspal dan lapis pondasi agregat.

Tabel 2.8 Tebal Minimum Lapis Permukaan Laston dan Lapis Pondasi Agregat (inci)

Lalu-lintas (ESAL)	LASTON		LAPEN		LASBUTAG		Lapis Pondasi Agregat	
	inci	Cm	inci	cm	inci	cm	inci	cm
< 50.000*)	1,0*)	2,5	2	5	2	5	4	10
50.001 - 150.000	2,0	5,0	-	-	-	-	4	10
150.001 - 500.000	2,5	6,25	-	-	-	-	4	10
500.001 - 2.000.000	3,0	7,5	-	-	-	-	6	15
2.000.001 - 7.000.000	3,5	8,75	-	-	-	-	6	15
> 7.000.000	4,0	10,0	-	-	-	-	6	15

*) atau perawatan permukaan

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2002

2.2.2.3 Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur Metode Bina Marga 2017

Adapun ketentuan dan perhitungan tebal perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga 2017 yaitu sebagai berikut :

a. Umur Rencana (UR)

Umur rencana adalah jumlah waktu dalam tahun dihitung sejak jalan tersebut mulai dibuka sampai saat diperlukan perbaikan berat atau dianggap perlu untuk diberi lapis permukaan yang baru. Berikut adalah tabel umur rencana berdasarkan metode Bina Marga 2017.

Tabel 2.9 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR)

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun)
Perkerasan Lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir.	20
	Pondasi jalan.	40
	Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (<i>overlay</i>) seperti : jalan perkotaan, <i>underpass</i> , jembatan, terowongan.	
	CTB (<i>Cement Treated Based</i>)	
Perkerasan Kaku	Lapisan pondasi atas, lapis pondasi bawah, lapis beton semen, dan pondasi jalan.	
Jalan tanpa penutup	Semua elemen (termasuk pondasi jalan).	10
Catatan :		
3 Jika dianggap sulit untuk menggunakan umur rencana diatas, maka dapat digunakan umur rencana berbeda, namun sebelumnya harus dilakukan analisis dengan <i>discounted life cycle cost</i> yang dapat menunjukkan bahwa umur rencana tersebut dapat memberikan <i>discounted life cycle cost</i> terendah. Nilai bunga diambil dari nilai rata-rata dari Bank Indonesia.		
4 Umur rencana harus memperhitungkan kapasitas jalan.		

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017

Umur rencana tidak boleh diambil melampaui kapasitas jalan pada saat umur rencana.

b. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Jika tidak tersedia data-data faktor pertumbuhan lalu lintas, maka tabel berikut dapat digunakan :

Tabel 2.10 Pertumbuhan Lalu Lintas (i)

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017

Faktor pertumbuhan lalu lintas dapat dihitung menggunakan persamaan :

$$R = \frac{(0+0,01 i)^{UR-1}}{0,01 i} \dots\dots\dots(2.15)$$

Dimana :

R : Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

i : Laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)

UR : Umur rencana (tahun)

c. Analisis Volume Lalu Lintas

Parameter yang penting dalam analisis struktur perkerasan adalah data lalu lintas yang diperlukan untuk menghitung beban lalu lintas rencana yang dipikul oleh perkerasan selama umur rencana. Volume tahun pertama adalah volume lalu lintas sepanjang tahun pertama setelah perkerasan diperkirakan selesai dibangun atau rehabilitasi.

Elemen utama beban lalu lintas dalam desain adalah :

- a) Beban gandar kendaraan komersial
- b) Volume lalu lintas yang dinyatakan dalam beban sumbu standar

Jika daerah dengan lalu lintas rendah atau data lalu lintas tidak tersedia atau diperkirakan terlalu rendah maka tabel berikut dapat digunakan :

Tabel 2.11 Perkiraan Lalu Lintas untuk Jalan Lalu Lintas Rendah

Deskripsi Jalan	LHR dua arah (Kend/hari)	Kendaraan Berat (% dari lalu lintas)	Umur Rencana (Thn)	Pertumbuhan Lalu Lintas (%)	Faktor Penggali Pertumbuhan Kumulatif Lalu Lintas	Kelompok Sumbu/ Kendaraan Berat	Kumulatif HVGA (Kelompok Sumbu)	Faktor ESA/ HVGA	Beban Lalu Lintas Desain (aktual)
Jalan desa minor dengan kendaraan berat terbatas	30	3	20	1	22	2	14.454*	3,16	$4,5 \times 10^4$
Jalan kecil dua arah	90	3	20	1	22	2	21.681	3,16	7×10^4
Jalan lokal	500	6	20	1	22	2,1	252.945	3,16	8×10^5
Akses lokal daerah industri atau <i>quarry</i>	500	8	20	3,5	28,2	2,3	473.478	3,16	$1,5 \times 10^6$
Jalan kolektor	2000	7	20	3,5	28,2	2,2	1.585.122	3,16	5×10^6

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017

d. Lalu Lintas pada Lajur Rencana

Lajur rencana adalah salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas yang menampung lalu lintas kendaraan niaga (truk dan bus) paling besar. Beban lalu lintas pada lajur rencana dinyatakan dalam kumulatif beban gandar standar (ESA) dengan memperhitungkan faktor distribusi arah (D_D) dan faktor distribusi lajur kendaraan niaga (D_L).

Untuk jalan dua arah, faktor distribusi arah (D_D) umumnya diambil 0,50 kecuali pada lokasi-lokasi yang jumlah kendaraan niaga cenderung lebih tinggi pada satu arah tertentu. Untuk faktor distribusi lajur (D_L) ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 2.12 Faktor Distribusi Lajur (D_L)

Jumlah Lajur Setiap Arah	Kendaraan niaga pada lajur desain (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017

e. Faktor Ekuivalen Beban (*Vehicle Damage Factor* / VDF)

Dalam desain perkerasan, beban lalu lintas dikonversi ke beban standar (ESA) dengan menggunakan Faktor Ekuivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*). Analisis struktur perkerasan dilakukan berdasarkan jumlah kumulatif ESA pada lajur rencana sepanjang umur rencana. Perkiraan faktor ekuivalen beban (*Vehicle Damage Factor*) dapat diperoleh dari :

- 1) Studi jembatan timbang / timbangan statis lainnya khusus untuk ruas jalan yang didesain.
- 2) Studi jembatan timbang yang pernah dilakukan sebelumnya dan dianggap cukup representatif untuk ruas jalan yang didesain.
- 3) Data WIM regional yang dikeluarkan oleh Direktorat Bina Teknik.

Berikut adalah tabel klasifikasi kendaraan dan nilai VDF *standard* :

Tabel 2.13 Klasifikasi Kendaraan dan Nilai VDF Standar

Jenis kendaraan	Sumatera				Jawa				Kalimantan				Sulawesi				Bali, Nusa Tenggara, Maluku dan Papua			
	Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal	
	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5
5B	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
6A	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5
6B	4,5	7,4	3,4	4,6	5,3	9,2	4,0	5,1	4,8	8,5	3,4	4,7	4,9	9,0	2,9	4,0	3,0	4,0	2,5	3,0
7A1	10,1	18,4	5,4	7,4	8,2	14,4	4,7	6,4	9,9	18,3	4,1	5,3	7,2	11,4	4,9	6,7	-	-	-	-
7A2	10,5	20,0	4,3	5,6	10,2	19,0	4,3	5,6	9,6	17,7	4,2	5,4	9,4	19,1	3,8	4,8	4,9	9,7	3,9	6,0
7B1	-	-	-	-	11,8	18,2	9,4	13,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7B2	-	-	-	-	13,7	21,8	12,6	17,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7C1	15,9	29,5	7,0	9,6	11,0	19,8	7,4	9,7	11,7	20,4	7,0	10,2	13,2	25,5	6,5	8,8	8,0	11,9	6,5	8,8
7C2A	19,8	39,0	6,1	8,1	17,7	33,0	7,6	10,2	8,2	14,7	4,0	5,2	20,2	42,0	6,6	8,5	-	-	-	-
7C2B	20,7	42,8	6,1	8,0	13,4	24,2	6,5	8,5	-	-	-	-	17,0	28,8	9,3	13,5	-	-	-	-
7C3	24,5	51,7	6,4	8,0	18,1	34,4	6,1	7,7	13,5	22,9	9,8	15,0	28,7	59,6	6,9	8,8	-	-	-	-

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017

f. **Beban Sumbu Standar Kumulatif (Cumulative Equivalent Single Axle Load / CESAL)**

Beban sumbu standar kumulatif (CESAL) merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana. Beban sumbu standar kumulatif dapat ditentukan menggunakan rumus persamaan berikut :

$$CESA5 = ESA \text{ (awal umur rencana)} + ESA \text{ (akhir umur rencana)} \dots \dots \dots (2.16)$$

Tabel 2.14 Desain Perkerasan Lentur – Aspal Dengan Lapis Pondasi Berbutir

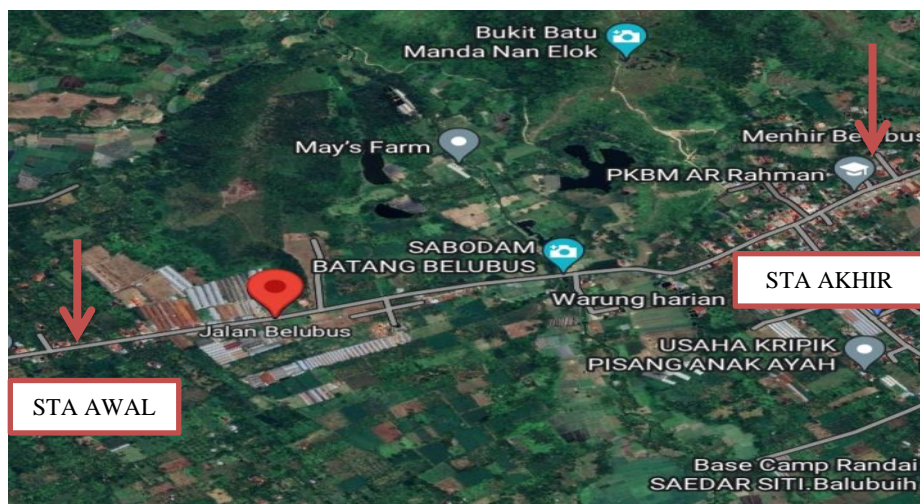
	STRUKTUR PERKERASAN								
	FFF1	FFF2	FFF3	FFF4	FFF5	FFF6	FFF7	FFF8	FFF9
Solusi yang dipilih					Lihat Catatan 2				
Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10 ⁶ ESA5)	< 2	≥ 2 - 4	> 4 - 7	> 7 - 10	> 10 - 20	> 20 - 30	> 30 - 50	> 50 - 100	> 100 - 200
KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)									
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AC BC	60	60	60	60	60	60	60	60	60
AC Base	0	70	80	105	145	160	180	210	245
LPA Kelas A	400	300	300	300	300	300	300	300	300
Catatan	1		2		3				

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

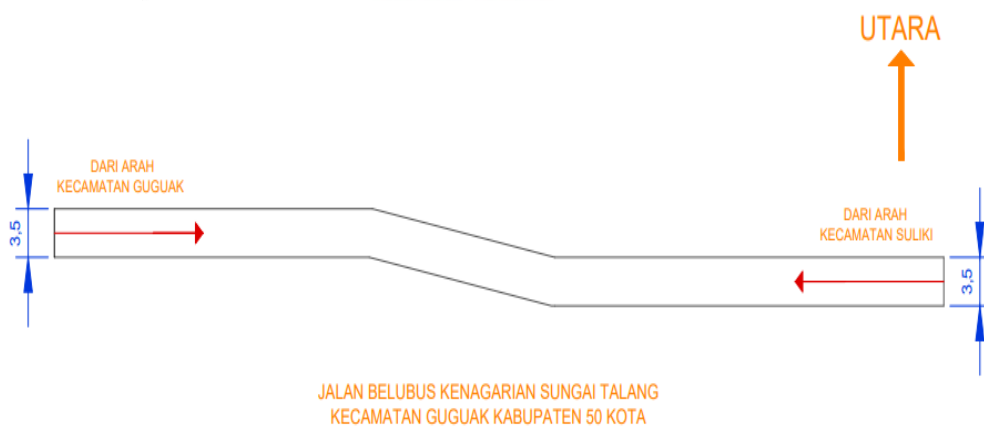
3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di ruas Jalan Belubus Kecamatan Guguak Kenagarian Sungai Talang Kabupaten Lima Puluh Kota. Jalan Belubus ini adalah salah satu jalan yang menjadi penghubung antara Kecamatan Guguak dan Kecamatan Suliki. Pada **Gambar 3.1** dibawah, dapat dilihat denah lokasi penelitian :



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

Sumber: *Google Maps* (08/11/2023)



Gambar 3.2 Sketsa Jalan

Sumber: *Data Penelitian* (2023)



Gambar 3.3 Foto Kondisi Eksisting (1)

Sumber: Foto Dokumentasi, 2023



Gambar 3.4 Foto Kondisi Eksisting (2)

Sumber: Foto Dokumentasi, 2023

3.2 Data Penelitian

3.2.1 Jenis dan Sumber Data

a. Data Primer

Data ini didapatkan dengan melakukan pengamatan secara ke lapangan atau lokasi penelitian, data yang didapatkan seperti data lebar dan panjang jalan serta data survey LHR.

b. Data Sekunder

Data ini biasanya didapatkan dari berbagai sumber yang terpercaya seperti buku, jurnal-jurnal, wawancara kepada orang lain maupun dari instansi terkait. Data sekunder ini dapat mendukung data primer. Data yang didapatkan berupa data CBR tanah dasar dan data tebal perkerasan lentur yang lama.

3.2.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data menjadi hal yang sangat diperlukan dalam penelitian. Hal ini diperlukan untuk dapat memenuhi standar data dan menjadikan tujuan utama yang perlu ditetapkan oleh peneliti. Berbagai hal yang dilaksanakan peneliti untuk mendapatkan data data dalam proses penyusunan skripsi ini yaitu :

a. Metode Observasi

Metode ini merupakan jenis pengumpulan data yang didapatkan secara langsung setelah melakukan pengamatan atau survey di lokasi penelitian.

b. Metode Dokumentasi

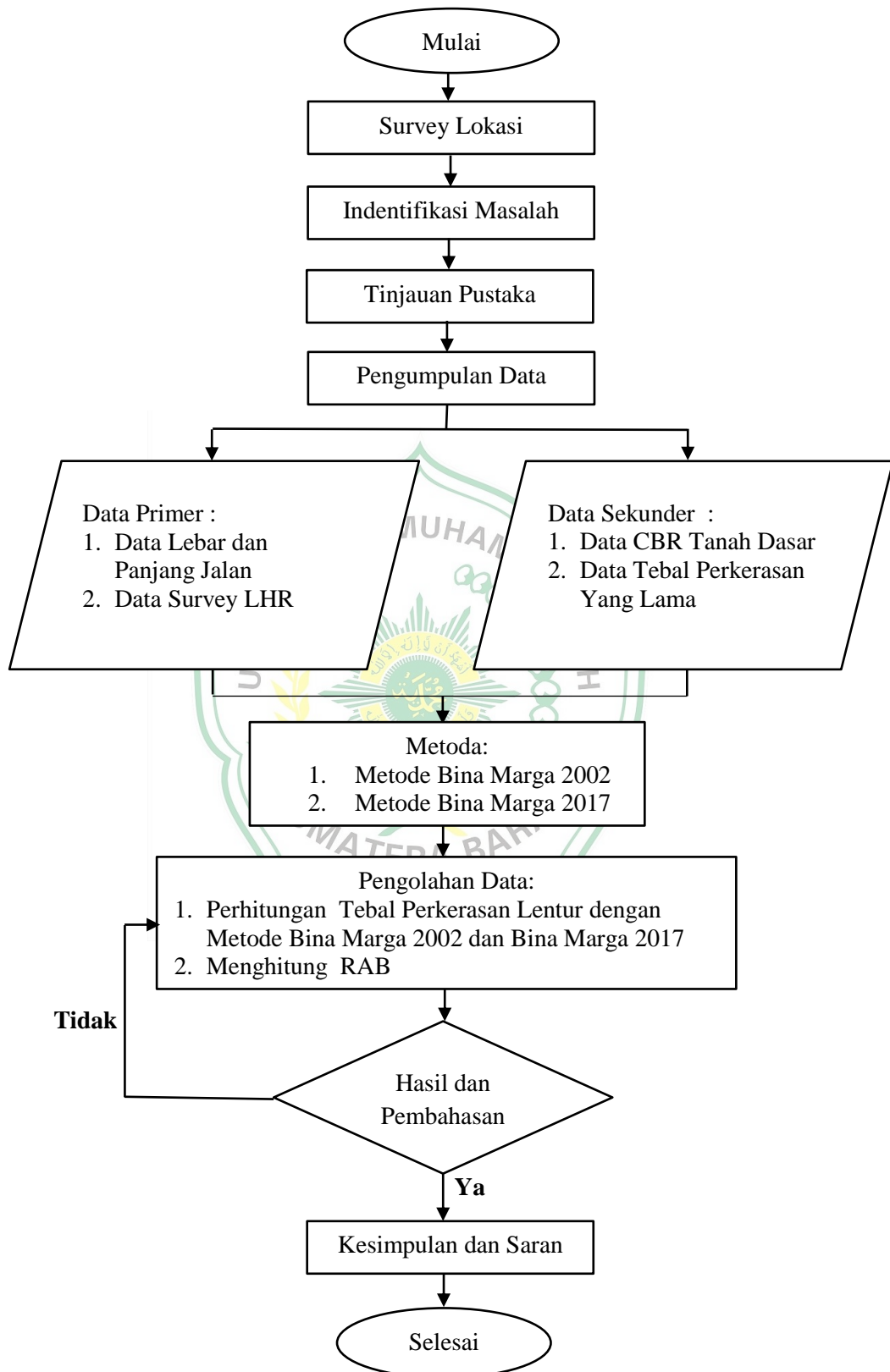
Metode ini merupakan jenis pengumpulan data dengan proses pengambilan gambar atau dokumen melalui elektronik (HP). Dokumentasi sangat diperlukan untuk kepentingan data yang lain.

3.3 Metode Analisis Data

Dalam metode ini, data yang telah terkumpul akan dianalisis, kemudian diorganisir, diproses dan disajikan dalam bentuk perhitungan dan uraian secara sistematis dengan menjelaskan hubungan berbagai jenis data yang diperoleh dan selanjutnya akan menghasilkan kesimpulan terhadap semua pokok permasalahan yang diteliti. Pada tahapan ini dilakukan analisa dengan metode Bina Marga 2002 dan Bina Marga 2017.

3.4 Bagan Alir Penelitian

Berikut ini merupakan bagan alir penelitian, yaitu :



Gambar 3.5 Bagan Alir Penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinjauan Umum

4.1.1 Data Perencanaan

Berikut ini merupakan data perencanaan perhitungan tebal perkerasan jalan pada ruas jalan Belubus, diantaranya :

- 1) Tipe jalan : 1 Jalur – 2 Lajur – 2 arah
- 2) Jenis perkerasan : *Flexible Pavement*
- 3) Panjang jalan : 1,2 km (STA 4+000 – STA 5+200)
- 4) Lebar jalan : 3,5 meter
- 5) Umur rencana : 20 tahun
- 6) Pertumbuhan lalu lintas : 3,50% per tahun (**Tabel 2.10**)

4.1.2 Data Tanah

Data CBR tanah dasar ruas Jalan Belubus Kenagarian Sungai Talang dengan STA 4+000 – STA 5+200 didapatkan dari Dinas PUPR Lima Puluh Kota tahun 2023. Pada **Tabel 4.1** merupakan data CBR tanah dasar :

Tabel 4.1 CBR Tanah Dasar

NO	STA	CBR (%)	(CBR-CBR rata-rata) ²
1	4+000	3.4	0.07
2	4+200	3	0.02
3	4+400	2.8	0.12
4	4+600	2.8	0.12
5	4+800	3.2	0.00
6	5+000	3.2	0.00
7	5+200	3.6	0.21
	CBR rata-rata =	3.143	0.08

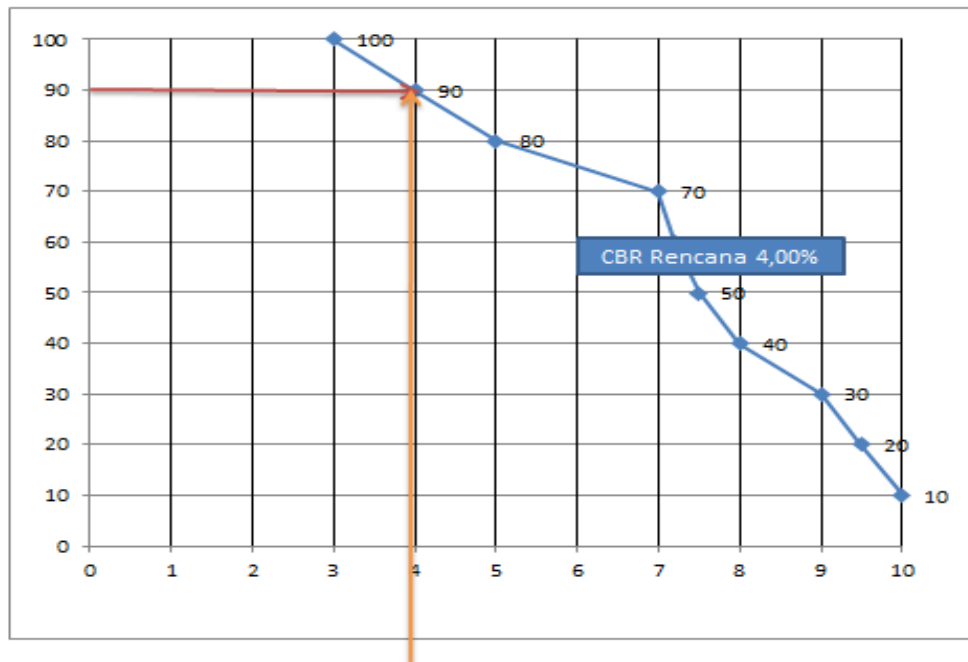
Sumber : Dinas PUPR Lima Puluh Kota (2023)

Tabel 4.2 CBR Desain

CBR	Jumlah Yang Sama Atau Lebih Besar	% Yang Sama Atau Lebih Besar
3.0	10	$10 / 10 \times 100 = 100$
4.0	9	$9 / 10 \times 100 = 90$
5.0	8	$8 / 10 \times 100 = 80$
7.0	7	$7 / 10 \times 100 = 70$
7.2	6	$6 / 10 \times 100 = 60$
7.5	5	$5 / 10 \times 100 = 50$
8.0	4	$4 / 10 \times 100 = 40$
9.0	3	$3 / 10 \times 100 = 30$
9.5	2	$2 / 10 \times 100 = 20$
10.0	1	$1 / 10 \times 100 = 10$

Sumber : Analisis Data (2023)

Berikut ini merupakan grafik dengan CBR 90%



Gambar 4.1 Grafik CBR Desain

Sumber : Analisis Data (2023)

Dari gambar diatas, didapatkan CBR rencana pada CBR 90% yaitu: 4%.

4.1.3 Data LHR dan Pembebanan Sumbu Kendaraan

Pada **tabel 4.3** dibawah ini merupakan data LHR dan pembebanan sumbu kendaraan yang digunakan untuk perhitungan perencanaan tebal perkerasan lentur berdasarkan metode Bina Marga 2002 dan Bina Marga 2017, sebagai berikut :

Tabel. 4.3 Data LHR

No	Jenis Kendaraan	LHR (kend/hari)
1.	Mobil Pribadi	1481
2.	Pick Up	594
3.	Bus Kecil	65
4.	Bus Besar	63
5.	Truk 2 As	122
6.	Truk 3 As	17
	Total	2342

Sumber : Survey Lapangan (2023)

Data diatas merupakan data survey LHR terbaru yang dilaksanakan tahun 2023 yang diperoleh peneliti dengan melakukan survey pendahuluan, kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengamatan seperti pengukuran lebar jalan sekaligus pengambilan dokumentasi di lokasi penelitian. Dapat dilihat pada **Lampiran 1** merupakan data survey LHR yang dilakukan peneliti selama 3 hari. Data LHR yang digunakan untuk perhitungan ini diambil dari data survey dengan jumlah LHR terbanyak yaitu pada survey ketiga (Minggu, 17 Desember 2023).

4.2 Perhitungan dengan Metode Bina Marga 2002

4.2.1 Beban Koefisien dan Konfigurasi Sumbu

Pembebanan sumbu kendaraan pada evaluasi tebal perkerasan lentur pada ruas Jalan Belubus Kenagarian Sungai Talang Kabupaten Lima Puluh Kota, diambil pada saat survey pendahuluan yang disusun pada tabel berikut ini :

Tabel 4.4 Pembebanan Sumbu Kendaraan

Gol. Kendaraan	Jenis	LHR (kend/hari / 2 arah)	Beban Sumbu (Ton)			Jumlah (Ton)
			SB I	SB II	SB III	
2, 3,4	Mobil Pribadi	1481	1	1		2
2,3,4	Pick Up	594	1	1		2
5a	Bus Kecil	65	2	4		6
5b	Bus Besar	63	3	5		8
6b	Truk 2 As	122	5	8		13
7a	Truk 3 As	17	6	7	7	20
Jumlah		2342				51

Sumber : Data Olahan (2023)

Berdasarkan tabel diatas, maka didapatkan jumlah perkiraan konfigurasi sumbu pada ruas Jalan Belubus yaitu berjumlah 51 ton.

4.2.2 Indeks Permukaan (IP)

Berdasarkan **tabel 2.6**, dijelaskan bahwa indeks permukaan pada awal umur rencana (IP_0) menggunakan jenis lapisan permukaan laston dengan nilai $IP_0 = \geq 4$ dan nilai ketidakrataan (IRI) = $\leq 1,0$ mm/km, sedangkan adapun pada **tabel 2.7** dijelaskan bahwa indeks permukaan pada akhir rencana (IP_t) dengan klasifikasi jalan Kolektor dengan nilai $IP_t = 2,0$.

4.2.3 Reliabilitas

Berdasarkan **tabel 2.3**, dijelaskan bahwa ruas jalan Belubus merupakan klasifikasi jalan Kolektor dengan nilai rekomendasi tingkat reliabilitas antar kota adalah 75–95. Adapun dari **tabel 2.4**, dijelaskan bahwa nilai penyimpangan normasi standar (*standard normal deviate*) untuk tingkat reliabilitas diperkirakan sebesar **75%**, sedangkan nilai standar normal deviasi (Z_R) adalah **-0,674**. Nilai Standar deviasi untuk perkerasan lentur (*flexible pavement*) : $S_o = 0,40-0,50$, maka standar deviasi yang diasumsikan nilainya adalah : **0,40**.

4.2.4 Nilai Modulus Material Lapisan Perkerasan

Pada lapisan perkerasan ini untuk menentukan nilai dari modulus material dapat digunakan rumus berikut :

- a. Modulus Elastis Aspal Beton

$$E_{AC} = 400.000 \text{ Psi}$$

- b. Modulus *Resilient* LPA (Agregat Kelas A, CBR = 100%)

$$MR_{BS} = 1.500 \times \text{CBR LPA}$$

$$= 1.500 \times 100$$

$$= 150.000 \text{ Psi}$$

- c. Modulus *Resilient* LPB (Agregat Kelas B, CBR = 50%)

$$MR_{BS} = 1.500 \times \text{CBR LPB}$$

$$= 1.500 \times 50$$

$$= 75.000 \text{ Psi}$$

- d. Modulus *Resilient* Tanah Dasar (CBR 4%)

$$MR_{BS} = 1.500 \times \text{CBR Tanah Dasar}$$

$$= 1.500 \times 4$$

$$= 6.000 \text{ Psi}$$

4.2.5 Serviceability

Nilai *serviceability* merupakan nilai yang menjadi penentu tingkat pelayanan fungsional dari suatu sistem perkerasan jalan. Untuk menentukan nilai *serviceability* dapat kita lihat pada rumus berikut :

$$\Delta PSI = IP_0 - IP_t$$

$$= 4 - 2$$

$$= 2$$

4.2.6 Perhitungan Angka Ekuivalen Sumbu Kendaraan (E)

Untuk menentukan angka ekuivalen masing-masing sumbu tunggal dan sumbu ganda, dapat ditentukan dari rumus berikut ini:

$$\text{Angka Ekuivalen Roda Tunggal} = \left(\frac{\text{Beban Gandar Satu Sumbu Tunggal (Ton)}}{5,4 \text{ KN}} \right)^4$$

Adapun untuk sumbu belakang, dapat ditentukan dengan mengacu pada tabel pedoman metode Pt T-01-2002 B, sesuai dengan nilai IP_t dan SN asumsi yang telah digunakan. Berikut merupakan hasil perhitungan angka ekuivalen :

$$\begin{aligned} \text{STRT} &= (\text{Beban Sumbu} / 5,4)^4 \\ \text{STRG} &= (\text{Beban Sumbu} / 8,16)^4 \\ \text{Ekivalen total} &= \text{SB I} + \text{SB II} + \text{SB III} \end{aligned}$$

Tabel 4.5 Angka Sumbu Ekivalen (E)

Gol. Kendaraan	Jenis Kendaraan (Konfigurasi Sumbu)	Nilai Ekivalen Sumbu Kendaraan (E)			E Total
		SB I	SB II	SB III	
2,3,4	Mobil Pribadi	0.0012	0.0012		0.0024
2,3,4	Pick Up	0.0012	0.0012		0.0024
5a	Bus Kecil	0.0188	0.3011		0.3199
5b	Bus Besar	0.0953	0.7350		0.8303
6b	Truk 2 As	0.7350	0.9238		1.6589
7a	Truk 3 As	1.5242	0.5415	0.5415	2.6072

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

Berdasarkan tabel diatas, maka didapatkan nilai E total yang terbesar adalah golongan kendaraan 7a dengan nilai 2,6072.

4.2.7 Menghitung Lintasan Ekivalen Selama Umur Rencana (W_{18})

Untuk menghitung lintasan ekivalen selama umur rencana (W_{18}) dibuat dalam bentuk tabel yang mana hasil perhitungannya sebagai berikut:

Tabel 4.6 Perhitungan (w_{18})

Gol. Kend	LHR	E Total	DD	DL	$\frac{(1+g)^n-1}{g}$	Jumlah hari dalam setahun	W_{18}
1	2	3	4	5	6	7	8
2,3,4	1481	0.0024	0.5	1	28.280	365	17978.45175
2,3,4	594	0.0024	0.5	1	28.280	365	7210.803739
5a	65	0.3199	0.5	1	28.280	365	107312.2981
5b	63	0.8303	0.5	1	28.280	365	269968.1218
6b	122	1.6589	0.5	1	28.280	365	1044517.787
7a	17	2.6072	0.5	1	28.280	365	228755.8796
Jumlah							1675743.342
Log W_{18}							6.224

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

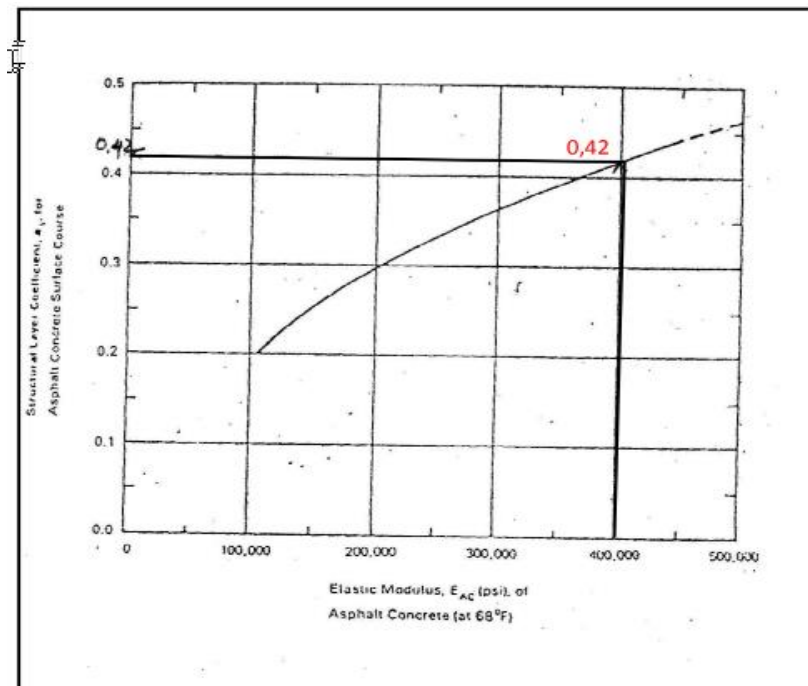
Dari tabel diatas, dijelaskan bahwa nilai log W_{18} adalah 6,224.

4.2.8 Menentukan Tebal Lapis Perkerasan

Untuk menentukan tebal perkerasan pada metode Bina Marga 2002 ini dapat kita lihat berdasarkan pada grafik dibawah ini :

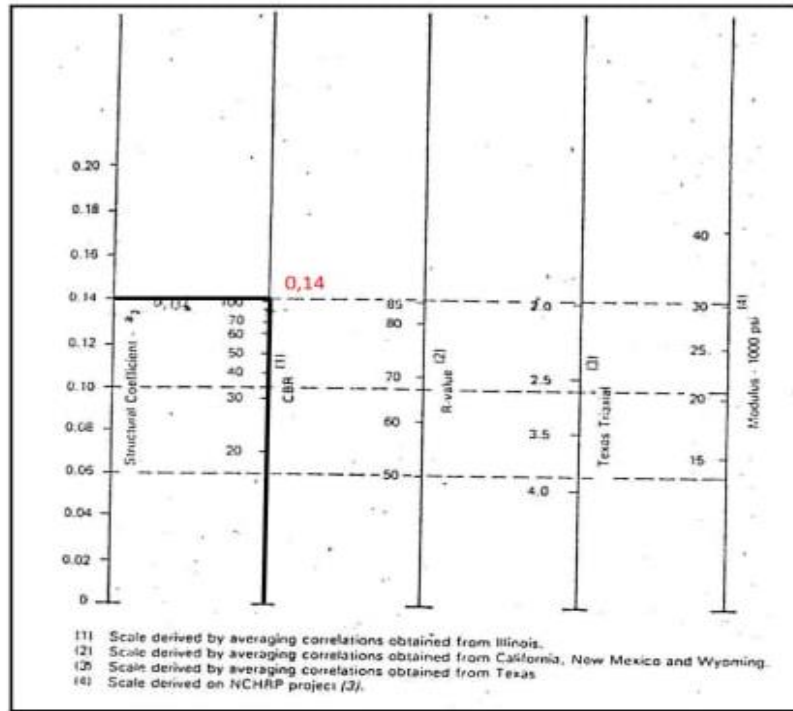
Material yang digunakan :

LP	: Laston (MS 590)	= $a_1 = 0,42$
LPA	: Agregat Kelas A (CBR 100%)	= $a_2 = 0,14$
LPB	: Agregat Kelas B (CBR 50%)	= $a_3 = 0,126$



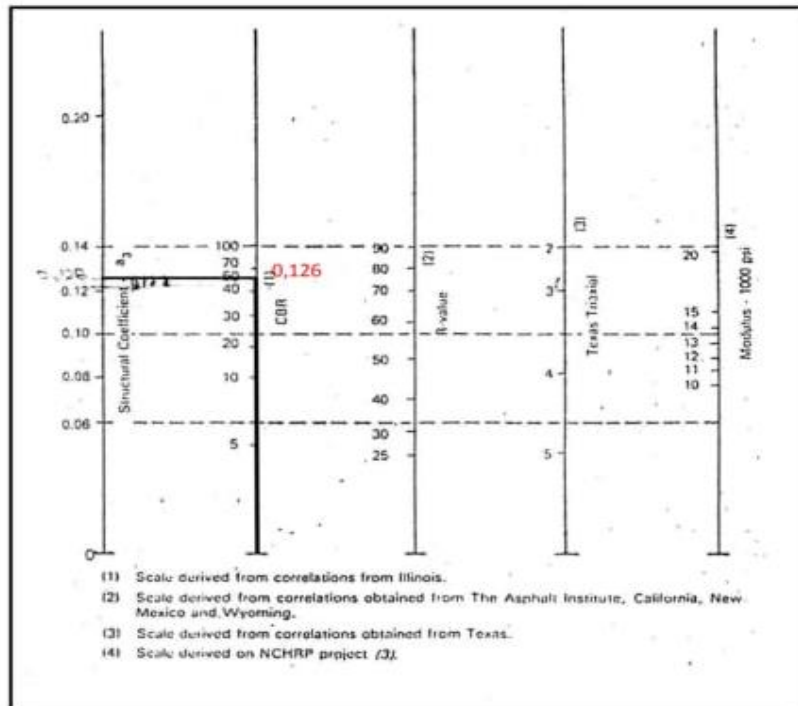
Gambar 4.2 Koefisien Lapisan Permukaan (a_1)

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 2002.



Gambar 4.3 Koefisien Lapisan Pondasi Atas (a2)

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 2002.



Gambar 4.4 Koefisien Lapisan Pondasi Bawah (a3)

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 2002.

4.2.9 Menentukan Nilai SN dan Tebal Perkerasan Masing-Masing

Untuk menentukan nilai SN, dapat digunakan rumus berikut ini :

$$\log(w_{18}) = Z_R \times S_0 + 9,36 \times \log(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right]}{0,4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log_{10} M_R - 8,07$$

a. Tebal perkerasan diatas *subgrade*

$$CBR = 4,0 \%$$

$$MR = 6.000 \text{ Psi}$$

$$\text{Log } W_{18} = -0,674 \times 0,40 + 9,36 \times \log(3,56+1) - 0,20 + \frac{\log\left(\frac{2}{4,2-1,5}\right)}{0,4 + \frac{1094}{(3,56+1)^{5,19}}} + 2,32 \times$$

$$\log(6000) - 8,07$$

$$6,224 = 6,233 \text{ (mendekati)}$$

$$SN = 3,56$$

$$3,56 = a_1 D_1 + a_2 D_2 + a_3 D_3$$

b. Tebal perkerasan diatas *subbase*

$$CBR = 50 \%$$

$$MR = 75.000 \text{ Psi}$$

$$\text{Log } W_{18} = -0,674 \times 0,40 + 9,36 \times \log(1,4+1) - 0,20 + \frac{\log\left(\frac{2}{4,2-1,5}\right)}{0,4 + \frac{1094}{(1,4+1)^{5,19}}} + 2,32 \times$$

$$\log(75000) - 8,07$$

$$6,224 = 6,318 \text{ (mendekati)}$$

$$SN = 1,4$$

$$1,4 = a_1 D_1 + a_2 D_2$$

c. Tebal Perkerasan diatas *base*

$$\text{CBR} = 100\%$$

$$\text{MR} = 150.000 \text{ Psi}$$

$$\text{Log } W_{18} = -0,674 \times 0,40 + 9,36 \times \log(1+1) - 0,20 + \frac{\log\left(\frac{2}{4,2-1,5}\right)}{0,4 + \frac{1094}{(1+1)^{5,19}}} + 2,32 \times$$

$$\log(150000) - 8,07$$

$$6,224 = 6,282 \text{ (mendekati)}$$

$$\text{SN} = 1$$

$$1 = a_1 D_1$$

Nilai SN adalah nilai asumsi yang diperoleh dari perhitungan nilai Log W_{18} , untuk lebih dipahami dapat dilihat berdasarkan **tabel 4.6**. Untuk menentukan tebal lapisan perkerasan lentur metode Bina Marga 2002, dapat digunakan persamaan diatas :

a. Tebal Lapis Permukaan (*surface*)

$$1 = a_1 D_1$$

$$1 = 0,42 D_1$$

$$D_1 = 2,3 \text{ dibulatkan jadi } \gg \mathbf{2 \text{ inchi}}$$

$$\text{Ditentukan } 2 \text{ inchi} = 5,08 \text{ cm dibulatkan jadi } \gg \mathbf{5 \text{ cm}}$$

b. Tebal Lapis Pondasi Atas (*Base*)

$$1,4 = a_1 D_1 + a_2 D_2$$

$$1,4 = (0,42 \times 2) + (0,14 \times D_2)$$

$$D_2 = 4 < \text{tebal minimum } \mathbf{6 \text{ inchi}}$$

$$\text{Ditentukan } 6 \text{ inchi} = 15,24 \text{ cm dibulatkan jadi } \gg \mathbf{15 \text{ cm}}$$

c. Tebal Lapis Pondasi Bawah (*Subbase*)

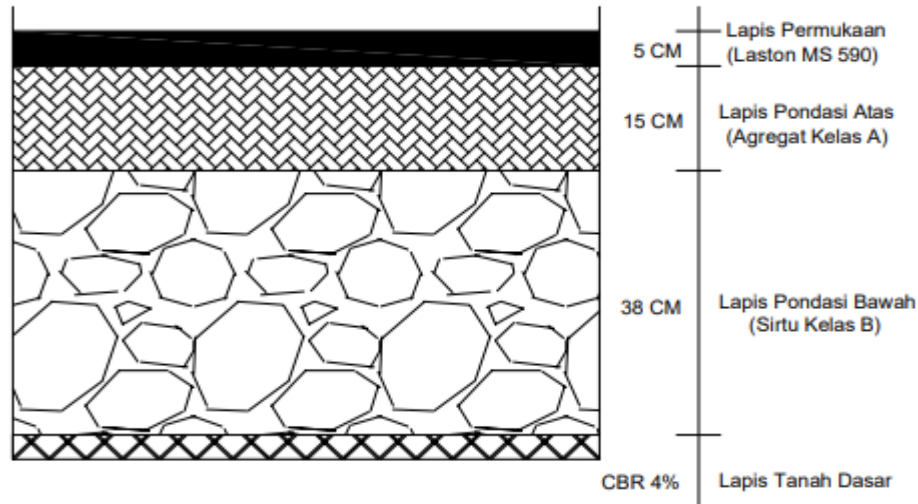
$$3,56 = a_1 D_1 + a_2 D_2 + a_3 D_3$$

$$3,56 = (0,42 \times 2) + (0,14 \times 6) + (0,126 \times D_3)$$

$$D_3 = 14,9 \text{ dibulatkan jadi } \gg \mathbf{15 \text{ inchi}}$$

$$\text{Ditentukan } 15 \text{ inchi} = 38,1 \text{ cm dibulatkan jadi } \gg \mathbf{38 \text{ cm}}$$

Berikut ini merupakan gambar tebal perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2002:



Gambar 4.5 Tebal Lapis Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga 2002

Sumber : Analisis Data (2024)

4.3 Perhitungan dengan Metode Bina Marga 2017

4.3.1 Umur Rencana

Pada perencanaan tebal perkerasan lentur ruas Jalan Belubus Kenagarian Sungai Talang Kabupaten Lima Puluh Kota dengan umur rencananya adalah 20 Tahun.

4.3.2 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Berdasarkan **tabel 2.10**, dijelaskan bahwa nilai faktor pertumbuhan lalu lintas (i) pada Pulau Sumatera dengan fungsi jalan Kolektor Rural yaitu 3,50%.

4.3.3 Analisa Volume Lalu Lintas

- a. Menghitung Lalu Lintas Harian Rata-Rata Awal Umur Rencana (LHR0)

Menghitung lalu lintas harian rata-rata (LHR) untuk waktu pelaksanaan jalan (waktu pelaksanaan 1 tahun) awal jalan dibuka pada tahun 2022.

Rumus :

$$\text{LHR 2024} = \text{LHR 2023} \times (1 + i)^n$$

$$n = 2024 - 2023$$

$$n = 1 \text{ tahun}$$

Berikut merupakan perhitungan LHR 2024 awal rencana :

$$\begin{aligned} \text{Mobil Pribadi} &= 1481 \times (1 + 3,50\%)^1 \\ &= 1532,83 = 1533 \text{ kend / hari} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya ditabelkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.7 LHR Tahun 2024

No	Jenis Kendaraan	LHR (kend/hari/ 2 arah)	LHR0
1	Mobil Pribadi	1481	1533
2	Pick Up	594	615
3	Bus Kecil	65	67
4	Bus Besar	63	65
5	Truk 2 As	122	126
6	Truk 3 As	17	18
Jumlah		2342	2424

Sumber : Hasil Perhitungan (2023)

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan LHR0 pada mobil pribadi = 1533 kendaraan/ hari, Pick Up = 615 kendaraan/ hari, Bus Kecil = 67 kendaraan/ hari, Bus Besar = 65 kendaraan/ hari, Truk 2 As = 126 kendaraan/ hari, dan Truk 3 As = 18 kendaraan/ hari. Adapun untuk total pada LHR₀ yaitu 2424 kendaraan/ hari.

- b. Menghitung Lalu Lintas Harian Rata-Rata Akhir Umur Rencana (LHRt)

Menghitung lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada waktu akhir periode beban Muatan Sumbu Terberat (MST) Tahun 2043 (20 tahun setelah 2023).

Rumus :

$$\text{LHR 2042} = \text{LHR 2024} \times (1 + i)^n$$

$$n = 2043 - 2023$$

$$n = 20 \text{ tahun}$$

Berikut merupakan perhitungan LHR 2043 akhir rencana :

$$\begin{aligned} \text{Mobil Pribadi} &= 1533 \times (1 + 3,50 \%)^{20} \\ &= 3050,34 = 3050 \text{ kend / hari} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya ditabelkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.8 LHR 2043

No	Jenis Kendaraan	LHR (kend/hari/ 2 arah)	LHRA
1	Mobil Pribadi	1533	3050
2	Pick Up	615	1223
3	Bus Kecil	67	134
4	Bus Besar	65	130
5	Truk 2 As	126	251
6	Truk 3 As	18	35
Jumlah		2424	4823

Sumber : Hasil Perhitungan (2023)

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan LHR_A pada mobil pribadi = 3050 kendaraan/ hari, Pick Up = 1223 kendaraan/ hari, Bus Kecil = 134 kendaraan/ hari, Bus Besar = 130 kendaraan/ hari, Truk 2 As = 251 kendaraan/ hari, dan Truk 3 As = 35 kendaraan/ hari. Adapun untuk total pada LHR_A yaitu 4823 kendaraan/ hari.

4.3.4 Lalu Lintas Pada Lajur Rencana

Untuk menghitung jumlah lalu lintas pada lajur rencana maka harus diketahui terlebih dahulu nilai faktor distribusi lajur (DL). Berdasarkan **tabel 2.12**, dijelaskan bahwa faktor distribusi lajur (DL) = 100% = 1, adapun untuk faktor distribusi arah (DD) = diambil 0,5 (untuk jalan 2 arah).

4.3.5 Faktor Ekivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*)

Untuk menentukan nilai VDF masing-masing kendaraan niaga dapat dilihat pada **tabel 2.13**.

4.3.6 Beban Sumbu Standar Kumulatif

Untuk menentukan beban sumbu standar kumulatif dapat ditentukan dari rumus berikut:

- a. Menghitung ESA pada masing-masing kendaraan niaga

$$\begin{aligned} R_{(2023-2024)} &= \frac{(1+0,01 i)^{UR}-1}{0,01 i} \\ &= \frac{(1+0,01 \times 0,01)^1-1}{0,01 \times 0,01} = 1 \\ R_{(2024-2043)} &= \frac{(1+0,01 \times i)^{UR}-1}{0,01 i} \\ &= \frac{(1+0,01 \times 0,01)^{19}-1}{0,01 \times 0,01} = 19,0171 \end{aligned}$$

- b. Menghitung beban standar kumulatif (ESA) pada awal umur rencana Bus Besar (5b)

$$\begin{aligned} \text{ESA 5 Bus Besar (5b)} &= \text{LHRT jenis kendaraan} \times \text{VDF} \times \text{DD} \times \text{DL} \times \text{R} \times 365 \\ &= 65 \times 1,0 \times 0,5 \times 1 \times 1 \times 365 \\ &= 11899,9125 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya ditabelkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.9 ESA5 (2023-2024)

No	Jenis Kendaraan	Golongan	LHR awal rencana	VDF 5 aktual	ESA 5 (2023-2024)
1	Mobil Pribadi	2,3,4	1533	-	-
2	Pick Up	2,3,4	615	-	-
3	Bus Kecil	5a	67	-	-
4	Bus Besar	5b	65	1.0	11.899,9125
5	Truk 2 As	6b	126	7.4	170.527,635
6	Truk 3 As	7a	18	18.4	59.084,01
Jumlah					241.511,558

Sumber : Hasil Perhitungan (2023)

Pada tabel perhitungan diatas, maka didapatkan jumlah ESA5 (2023-2024) yaitu 241.511,558.

- c. Menghitung Beban Standar kumulatif (ESA) pada akhir umur rencana Bus Besar (5b)

$$\begin{aligned}
 \text{ESA 5 Bus Besar (5b)} &= \text{LHRT jenis kendaraan} \times \text{VDF} \times \text{DD} \times \text{DL} \times \text{R} \times 365 \\
 &= 130 \times 1,0 \times 0,5 \times 1 \times 19 \times 365 \\
 &= 449.887,954
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya ditabelkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.10 ESA5 (2024-2043)

No	Jenis Kendaraan	Golongan	LHR akhir rencana	VDF 5 aktual	ESA 5 (2024-2043)
1	Mobil Pribadi	2, 3, 4	3.050	-	-
2	Pick Up	2, 3, 4	1.223	-	-
3	Bus Kecil	5a	134	-	-
4	Bus Besar	5b	130	1,0	449.887,954
5	Truk 2 As	6b	251	7,4	6.446.965,79
6	Truk 3 As	7a	35	18,4	2.233.729,4
Jumlah					9.130.583,14

Sumber : Hasil Perhitungan (2023)

Pada tabel perhitungan diatas, maka didapatkan jumlah ESA5 (2024-2042) yaitu 9.130.583,14.

$$\begin{aligned}
\text{Maka, CESA5} &= \text{ESA5 (2023-2024)} + \text{ESA5 (2024-2043)} \\
&= 241.511,558 + 9.130.583,14 \\
&= 9.372.094,7 \\
&= 9,3 \times 10^6
\end{aligned}$$

Berdasarkan nilai CESA 5 diatas, maka didapat tebal perkerasan sebagai berikut :

Tabel 4.11 Bagan Desain Perkerasan Lentur

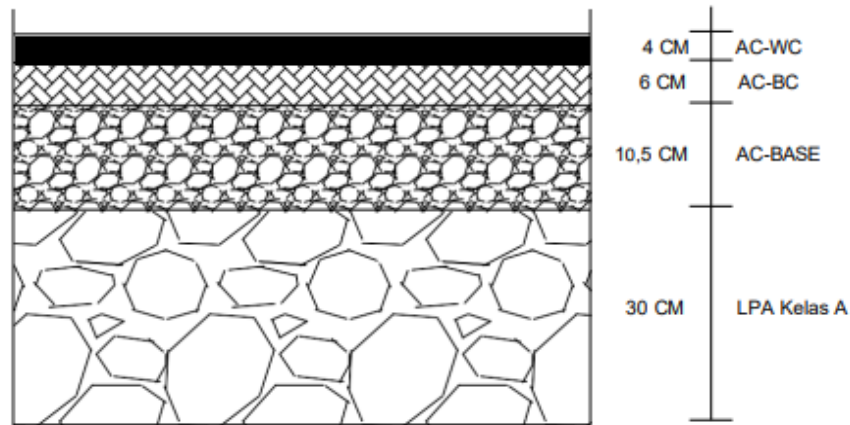
	STRUKTUR PERKERASAN								
	FFF1	FFF2	FFF3	FFF4	FFF5	FFF6	FFF7	FFF8	FFF9
Solusi yang dipilih					Lihat Catatan 2				
Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10^{\wedge}ESA5)	< 2	$\geq 2-4$	> 4-7	> 7-10	> 10-20	> 20-30	> 30-50	> 50-100	>100-200
KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)									
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AC BC	60	60	60	60	60	60	60	60	60
AC Base	0	70	80	105	145	160	180	210	245
LPA Kelas A	400	300	300	300	300	300	300	300	300
Catatan	1		2		3				

Sumber : Direktorat Bina Marga, 2017

Berdasarkan tabel diatas, maka didapatkan hasil seperti dibawah ini :

$$\begin{aligned}
\text{AC-WC} &= 40 \text{ mm} &= 4 \text{ cm} \\
\text{AC-BC} &= 60 \text{ mm} &= 6 \text{ cm} \\
\text{AC-Base} &= 105 \text{ mm} &= 10,5 \text{ cm} \\
\text{LPA Kelas A} &= 300 \text{ mm} &= 30 \text{ cm}
\end{aligned}$$

Berikut ini merupakan gambar tebal perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2017:



Gambar 4.6 Tebal Lapis Perkerasan Lentur
Dengan Metode Bina Marga 2017

Sumber : Analisis Data (2024)

4.4 Perhitungan Perbandingan RAB

4.4.1 Metode Bina Marga 2002

Berikut ini merupakan perhitungan volume perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2002, yaitu :

a. Volume Lapis Permukaan (*Surface*)

$$\text{Panjang} = 1.200 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 3,5 \text{ m}$$

$$\text{Tebal} = 0,05 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \\ &= 1.200 \text{ m} \times 3,5 \text{ m} \times 0,05 \text{ m} \\ &= 210 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

b. Volume Tebal Lapis Pondasi Atas (*Base*)

$$\text{Panjang} = 1.200 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 3,5 \text{ m}$$

$$\text{Tebal} = 0,15 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \\ &= 1.200 \text{ m} \times 3,5 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \\ &= 630 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

c. Volume Tebal Pondasi Bawah (*Subbase*)

$$\begin{aligned} \text{Panjang} &= 1.200 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 3,5 \text{ m} \\ \text{Tebal} &= 0,38 \text{ m} \\ \text{Volume} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \\ &= 1.200 \text{ m} \times 3,5 \text{ m} \times 0,38 \text{ m} \\ &= 1596 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Tabel 4.12 Perhitungan RAB Metode Bina Marga 2002

Perkerasan Lentur Metode Bina Marga 2002					
No	Nama Item	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
a	B	c	D	E	f= dxe
1	LASTON	M3	210	1.694.920,00	355.933.200,00
2	Agregat Kelas A	M3	630	1.639.100,00	1.032.633.000,00
3	Agregat Kelas B	M3	1596	599.920,00	957.472.320,00
(A)	Jumlah Harga Pekerjaan	(jumlah dari 1 s/d 3)			2.346.038.520,00
(B)	PPN	(10% x A)			234.603.852,00
(C)	Total Biaya Pekerjaan	(A + B)			2.580.642.372,00

Sumber : Hasil Perhitungan (2024)

Dari tabel diatas, dapat dijelaskan bahwa total biaya pada pekerjaan perencanaan tebal perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2002 adalah senilai Rp 2.580.642.372,00.


4.4.2 Metode Bina Marga 2017

Berikut ini merupakan perhitungan volume perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2017, yaitu :

a. Volume Lapis AC-WC

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 1.200 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 3,5 \text{ m} \\ \text{Tebal} &= 0,04 \text{ m} \\ \text{Volume} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tebal} \\ &= 1.200 \text{ m} \times 3,5 \text{ m} \times 0,04 \text{ m} \\ &= 168 \text{ m}^3\end{aligned}$$

b. Volume Lapis AC-BC


$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 1.200 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 3,5 \text{ m} \\ \text{Tebal} &= 0,06 \text{ m} \\ \text{Volume} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tebal} \\ &= 1.200 \text{ m} \times 3,5 \text{ m} \times 0,06 \text{ m} \\ &= 252 \text{ m}^3\end{aligned}$$

c. Volume Lapis AC-Base

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 1.200 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 3,5 \text{ m} \\ \text{Tebal} &= 0,105 \text{ m} \\ \text{Volume} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tebal} \\ &= 1.200 \text{ m} \times 3,5 \text{ m} \times 0,105 \text{ m} \\ &= 441 \text{ m}^3\end{aligned}$$

d. Volume Lapis Pondasi Kelas A

Panjang = 1.200 m

Lebar = 3,5 m

Tebal = 0,3 m

Volume = Panjang x Lebar x Tebal

= 1.200 m x 3,5 m x 0,3 m

= 1.260 m³

Tabel 4.13 Perhitungan RAB Metode Bina Marga 2017

Perkerasan Lentur Bina Marga 2017					
No	Nama Item	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
A	B	c	D	E	f = dxe
1	AC-WC t=4 cm	m ³	168	1.694.920,00	284.746.560,00
2	AC-BC t=6 cm	m ³	252	1.639.100,00	413.053.200,00
3	AC-Base t=14,5 cm	m ³	441	1.615.500,00	712.435.500,00
4	Lapis Pondasi Atas t=30 cm	m ³	1.260	599.920,00	755.899.200,00
(A)	Jumlah Harga Pekerjaan		(jumlah dari 1 s/d 4)		216.613.460,00
(B)	PPN		(10% x A)		216.613.446,00
(C)	Total Biaya Pekerjaan		(A + B)		2.382.747.906,00

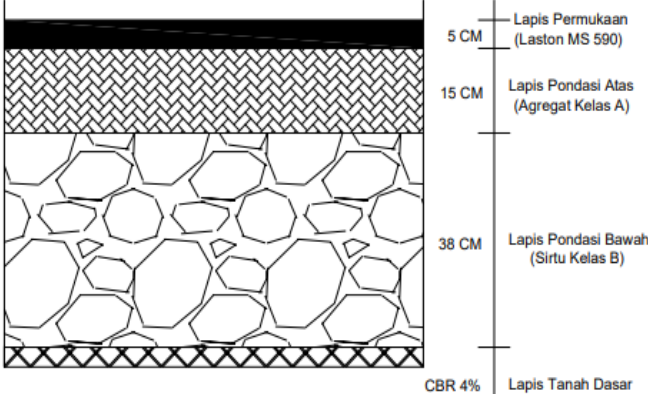
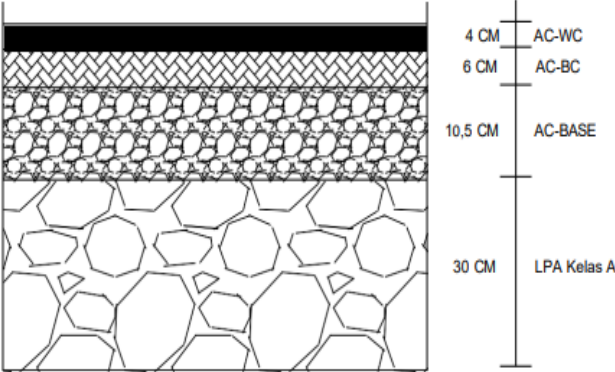
Sumber : Hasil Perhitungan (2024)

Dari tabel diatas, dapat dijelaskan bahwa total biaya pada pekerjaan perencanaan tebal perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2017 adalah senilai Rp 2.382.747.906,00.

4.5 Hasil Perbandingan RAB Metode Bina Marga 2002 dan Bina Marga 2017

Berikut ini merupakan hasil perbandingan rencana anggaran biaya pada Bina Marga 2002 dan Bina Marga 2017, sebagai berikut :

Tabel 4.14 Hasil Perbandingan RAB

No.	Jenis Metode	Rencana Anggaran Biaya
1	<p>Metode Bina Marga 2002</p> 	<p>Rp 2.580.642.372,00</p>
2	<p>Metode Bina Marga 2017</p> 	<p>Rp 2.382.747.906,00.</p>

Sumber : Hasil Analisis Data(2024)

Berdasarkan dari tabel diatas, maka dapat diperoleh selisih rencana anggaran biaya dari kedua metode, Bina Marga 2002 dan Bina Marga 2017, sebagai berikut:

$$= \text{RAB Bina Marga 2002} - \text{RAB Bina Marga 2017}$$

$$= \text{Rp } 2.580.642.372,00 - \text{Rp } 2.382.747.906,00.$$

$$= \text{Rp } 197.894.466,00$$

Persentase selisih rencana anggaran biaya:

$$\frac{Rp\ 197.894.466,00}{Rp\ 2.382.747.906,00} \times 100\%$$

$$= 8,30 \%$$

Maka dapat disimpulkan bahwa hasil dari Rencana Anggaran Biaya tebal perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga 2017 lebih hemat 8,30% dari pada Rencana Anggaran Biaya tebal perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga 2002.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari perhitungan tebal perkerasan lentur yang peneliti lakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perbandingan analisis lapis perkerasan lentur ruas jalan Belubus dengan metode Bina Marga 2002 adalah : konfigurasi sumbu = 51 Ton; $IP_0 = 4$; $IPt = 2,0$; nilai rekomendasi tingkat reliabilitas dengan klasifikasi jalan Kolektor = 75-95; $R = 75\%$; $Z_R = -0,674$; $S_0 = 0,40$; $\Delta PSI = 2$; E total terbesar = 2,6072; $\log W_{18} = 6,224$; $a_1 = 0,42$; $a_2 = 0,14$; dan $a_3 = 0,126$. Adapun dengan metode Bina Marga 2017 adalah : UR = 20 tahun; faktor pertumbuhan lalu lintas (i) = 3,50%; total $LHR_0 = 2.424$ kendaraan/hari; total $LHR_A = 4.823$ kendaraan/hari; DL = 100% = 1; DD = 0,5; $ESA5 (2023-2024) = 241.511,558$; $ESA5 (2024-2043) = 9.130.583,14$; dan $CESA5 = 9.372.094,7$.
2. Perbandingan tebal lapis perkerasan lentur ruas jalan Belubus dengan metode Bina Marga 2002 adalah : D1 = 5 cm; D2 = 15 cm; D3 = 38 cm, adapun dengan metode Bina Marga 2017 adalah : AC-WC = 4 cm; AC-BC = 6 cm; AC-Base = 10,5 cm; LPA Kelas A = 30 cm.
3. Berdasarkan dari kedua metode tersebut maka terdapatlah perbandingan dari Rencana Anggaran Biaya (RAB), yaitu metode Bina Marga 2002 adalah Rp 2.580.642.372,00, sedangkan metode Bina Marga 2017 adalah Rp 2.382.747.906,00. Maka, penggunaan tebal perkerasan lentur metode Bina Marga 2002 lebih hemat pemakaiannya 8,30% dari pada penggunaan RAB tebal perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2017 yaitu dengan selisih harga sebesar Rp Rp 197.894.466,00.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat diambil dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Supaya terhindar dari akibat fatal pada sebuah konstruksi perencanaan tebal perkerasan lentur, seharusnya analisis perhitungan dilakukan dengan lebih teliti agar tidak adanya sebuah kesalahan walaupun kesalahannya sekecil apapun.
2. Dalam perencanaan tebal perkerasan lentur ini sebaiknya berpedoman kepada standar yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan, juga tidak lupa dengan unsur keselamatan bagi pengguna jalan.



DAFTAR PUSTAKA

- Amranadi, I., Priana, S. E., & Kurniawan, D. (2021). Tinjauan Perencanaan Tebal Perkerasan Ruas Jalan Kabupaten Padang Lawas Provinsi Sumatera Utara–Musus Kabupaten Pasaman Provinsi Sumatera Barat. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(1), 20-26.
- Bamher, B. G. (2020). Analisis Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 Pada Proyek Jalan Baru Batas Kota Singaraja-Mengwitani, Buleleng (Doctoral dissertation, Universitas Atma Jaya Yogyakarta).
- Carneti, S. R., Yermadona, H., & Putra, Y. (2023). Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Analisa Komponen 1987 Dengan Mdpj 2017 Pada Perencanaan Peningkatan Jalan Ruas SP Benai Kampung Tengah Kecamatan Mapat Tunggul Kabupaten Pasaman. *Ensiklopedia Research and Community Service* 3(1), 46-48.
- Dediansyah, D., Yermadona, H., & Kurniawan, D. (2022). Perbandingan Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 Dan Mdpj 2017 Jalan Wisata Penangkaran Penyus Talao Pauah Pariaman. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(3), 231-234.
- Delfina, Y., Ishak, I., & Dewi, S. (2023). Analisis Perbandingan Kerusakan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index Dan Bina Marga. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2(2), 8-14.
- Departemen Pekerjaan Umum Jenderal Bina Marga, (2002) : “Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ)”, Direktorat Jenderal Bina Marga : Jakarta
- Departemen Pekerjaan Umum Jenderal Bina Marga, (2017) : “Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ)”, Direktorat Jenderal Bina Marga : Jakarta

- Jannah, R. L., Yermadona, H., & Dewi, S. (2022). Analisis Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metoda Bina Marga Dan Pavement Condition Index (PCI)(Studi kasus: Jl. Lintas Sumatera Km 203-213). *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(2), 114-122.
- Kholiq, A. (2014). Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Antara Bina Marga Dan Aashto'93 (Studi Kasus: Jalan Lingkar Utara Panyingkiran-Baribis Majalengka). *J-ENSITEC*, 1(01).
- Nazar, U., Yermadona, H., & Dewi, S. (2022). Perbandingan Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan MDPJ 2017 Dan Metode Analisa Komponen 1987 (Studi Kasus Jalan Subarang Taram Kabupaten Limapuluh Kota). *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2(1), 55-59.
- Pratama, W. H., Yermadona, H., & Herista, F. (2023). Tinjauan Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (Pci) Dan Metode Bina Marga (Studi Kasus Ruas Jalan Subarang Taram, Kabupaten Limapuluh Kota (STA 0+ 000–STA 1+ 000). *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2(3), 28-32.
- Rahimah. (2012). Perbandingan Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga, AASHTO Dan *Road Note* 31 Serta RAB Pada Ruas Jalan Lolo-Muara Bui Kabupaten Paser Kalimantan Timur. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(2), 26-28.
- Stevano, G., Yermadona, H., & Herista, F. (2023). Identifikasi Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Pci Dan Bina Marga (Studi Kasus Ruas Jalan Mr. Syafruddin Prawiranegara Di Tanjung Anau Kota Payakumbuh). *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2(3), 1-7.
- Syuhada, I. P., Yermadona, H., & Priana, S. E. (2022). Analisis Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Metode Komponen Bina Marga Dan MDPJ 2017. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(3), 29-34.

LAMPIRAN

Dokumentasi Eksisting Jalan

Dokumentasi	Keterangan
 <p data-bbox="480 1048 794 1133">STA 4+000 – STA 4+150 (09 Desember 2023)</p>	<p data-bbox="963 589 1278 622">Arah : Suliki ke Guguak</p> <p data-bbox="963 645 1257 678">Lokasi : Jalan Belubus</p> <p data-bbox="963 701 1337 842">Tipe Kerusakan : Jalan berlubang dan pelepasan butiran</p>
 <p data-bbox="480 1668 794 1753">STA 4+150 – STA 4+300 (09 Desember 2023)</p>	<p data-bbox="963 1205 1278 1238">Arah : Suliki ke Guguak</p> <p data-bbox="963 1261 1257 1294">Lokasi : Jalan Belubus</p> <p data-bbox="963 1317 1318 1514">Tipe Kerusakan : Retak kulit buaya, retak pinggir, pelepasan butiran dan jalan berlubang</p>

Dokumentasi	Keterangan
 <p data-bbox="480 860 794 943">STA 4+300 – STA 4+450 (09 Desember 2023)</p>	<p data-bbox="963 427 1278 461">Arah : Suliki ke Guguak</p> <p data-bbox="963 479 1257 512">Lokasi : Jalan Belubus</p> <p data-bbox="963 530 1334 678">Tipe Kerusakan : Jalan berlubang dan pelepasan butiran</p>
 <p data-bbox="480 1471 794 1554">STA 4+450 – STA 4+600 (09 Desember 2023)</p>	<p data-bbox="963 1021 1278 1055">Arah : Suliki ke Guguak</p> <p data-bbox="963 1072 1257 1106">Lokasi : Jalan Belubus</p> <p data-bbox="963 1124 1283 1272">Tipe Kerusakan : Jalan berlubang dan pelepasan butiran</p>

Dokumentasi	Keterangan
 <p data-bbox="480 831 794 913">STA 4+600 – STA 4+750 (09 Desember 2023)</p>	<p data-bbox="963 423 1278 456">Arah : Suliki ke Guguak</p> <p data-bbox="963 479 1254 512">Lokasi : Jalan Belubus</p> <p data-bbox="963 535 1321 568">Tipe Kerusakan : Tambalan</p>
 <p data-bbox="480 1433 794 1516">STA 4+750 – STA 4+900 (09 Desember 2023)</p>	<p data-bbox="963 990 1278 1023">Arah : Suliki ke Guguak</p> <p data-bbox="963 1046 1254 1079">Lokasi : Jalan Belubus</p> <p data-bbox="963 1102 1278 1240">Tipe Kerusakan : Jalan berlubang dan pelepasan butiran</p>

Dokumentasi	Keterangan
 <p data-bbox="485 846 799 927" style="text-align: center;">STA 4+900 – STA 5+050 (09 Desember 2023)</p>	<p data-bbox="970 427 1286 674">Arah : Suliki ke Guguak Lokasi : Jalan Belubus Tipe Kerusakan : Retak pinggir dan pelepasan butiran</p>
 <p data-bbox="485 1429 799 1509" style="text-align: center;">STA 5+050 – STA 5+200 (09 Desember 2023)</p>	<p data-bbox="970 1005 1295 1252">Arah : Suliki ke Guguak Lokasi : Jalan Belubus Tipe Kerusakan : Jalan Berlubang dan Pelepasan butiran</p>

Dokumentasi Survey



Gambar 1. Survey LHR dari arah Guguak ke Suliki

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2023)



Gambar 2. Survey LHR dari arah Suliki ke Guguak

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2023)

Data Survey LHR di Lokasi Penelitian

a. Survey Pertama

Hari/ Tanggal : Sabtu, 09 Desember 2023

Lokasi : Jalan Belubus

Dari Arah : Guguak

Nama Surveyor : Riska Selvianti

Cuaca : Cerah dan Hujan

Tabel 1. Data LHR Hari Pertama Dari Arah Guguak Ke Suliki

Waktu	Jenis Kendaraan (LHR)					
	Mobil Pribadi	Pick Up	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 AS	Truk 3 AS
07.00-08.00	49	12	0	2	5	0
08.00-09.00	67	17	2	9	8	0
09.00-10.00	60	15	2	6	6	0
10.00-11.00	71	23	1	3	9	1
11.00-12.00	41	19	0	1	7	1
12.00-13.00	57	22	4	2	10	0
13.00-14.00	72	31	2	2	8	2
14.00-15.00	62	23	1	3	11	0
15.00-16.00	60	23	2	0	6	3
16.00-17.00	39	17	5	0	4	1
17.00-18.00	30	11	0	0	3	0
18.00-19.00	22	9	0	0	1	0
Jumlah	630	222	19	28	78	8
Total	985					

Sumber : Survey Lapangan (2023)

Keterangan :

Mobil Pribadi = 630 kendaraan

Pick Up = 222 kendaraan

Bus Kecil = 19 kendaraan

Bus Besar = 28 kendaraan

Truk 2 AS = 78 kendaraan

Truk 3 AS = 8 kendaraan

Kendaraan = 985 kendaraan

Hari / Tanggal : Sabtu, 09 Desember 2023

Lokasi : Jalan Belubus

Dari Arah : Suliki

Nama Surveyor : Adelia Yolanda

Cuaca : Cerah dan Hujan

Tabel 2. Data LHR Hari Pertama Dari Arah Suliki Ke Guguak

Waktu	Jenis Kendaraan (LHR)					
	Mobil Pribadi	Pick Up	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 AS	Truk 3 AS
07.00-08.00	52	15	1	0	5	0
08.00-09.00	60	21	3	2	10	0
09.00-10.00	73	17	1	5	0	0
10.00-11.00	69	29	0	0	0	0
11.00-12.00	57	15	2	1	8	2
12.00-13.00	60	25	0	0	3	0
13.00-14.00	58	35	2	0	10	0
14.00-15.00	80	25	3	11	12	1
15.00-16.00	55	18	1	3	5	2
16.00-17.00	42	17	4	0	0	1
17.00-18.00	47	12	0	0	0	4
18.00-19.00	24	6	0	0	2	0
Jumlah	677	235	17	22	55	10
Total	1016					

Sumber : Survey Lapangan (2023)

Keterangan :

Mobil Pribadi = 677 kendaraan

Pick Up = 235 kendaraan

Bus Kecil = 17 kendaraan

Bus Besar = 22 kendaraan

Truk 2 AS = 55 kendaraan

Truk 3 AS = 10 kendaraan

Total = 1.016 kendaraan

b. Survey Kedua

Hari / Tanggal : Senin, 11 Desember 2023

Lokasi : Jalan Belubus

Dari Arah : Guguak

Nama Surveyor : Riska Selvianti

Cuaca : Cerah

Tabel 3. Data LHR Hari Kedua Dari Arah Guguak Ke Suliki

Waktu	Jenis Kendaraan (LHR)					
	Mobil Pribadi	Pick Up	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 AS	Truk 3 AS
07.00-08.00	85	15	7	0	1	0
08.00-09.00	73	23	3	6	11	0
09.00-10.00	60	11	2	4	3	0
10.00-11.00	52	18	4	0	4	0
11.00-12.00	45	17	5	2	4	0
12.00-13.00	63	25	3	5	13	0
13.00-14.00	58	38	6	3	10	0
14.00-15.00	64	44	4	2	6	0
15.00-16.00	72	20	2	1	5	0
16.00-17.00	54	15	2	0	4	2
17.00-18.00	49	9	0	2	1	1
18.00-19.00	41	7	0	0	4	0
Jumlah	716	242	38	25	66	3
Total	1090					

Sumber : Survey Lapangan (2023)

Keterangan :

Mobil Pribadi = 716 kendaraan

Pick Up = 242 kendaraan

Bus Kecil = 38 kendaraan

Bus Besar = 25 kendaraan

Truk 2 AS = 66 kendaraan

Truk 3 AS = 3 kendaraan

Total = 1.090 kendaraan

Hari / Tanggal : Senin, 11 Desember 2023

Lokasi : Jalan Belubus

Dari Arah : Suliki

Nama Surveyor : Adelia Yolanda

Cuaca : Cerah dan Hujan

Tabel 4. Data LHR Hari Kedua Dari Arah Suliki Ke Guguak

Waktu	Jenis Kendaraan (LHR)					
	Mobil Pribadi	Pick Up	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 AS	Truk 3 AS
07.00-08.00	70	10	15	2	5	0
08.00-09.00	68	27	9	4	10	0
09.00-10.00	63	14	5	6	9	0
10.00-11.00	61	23	3	3	8	0
11.00-12.00	49	25	1	7	2	0
12.00-13.00	55	31	2	2	7	0
13.00-14.00	50	30	7	5	5	1
14.00-15.00	52	23	1	3	6	1
15.00-16.00	73	31	2	1	5	1
16.00-17.00	85	17	1	3	9	0
17.00-18.00	63	11	0	0	3	2
18.00-19.00	48	9	0	0	4	1
Jumlah	737	251	46	36	73	6
Total	1149					

Sumber : Survey Lapangan (2023)

Keterangan :

Mobil Pribadi = 737 kendaraan

Pick Up = 251 kendaraan

Bus Kecil = 46 kendaraan

Bus Besar = 36 kendaraan

Truk 2 AS = 73 kendaraan

Truk 3 AS = 6 kendaraan

Total = 1.149 kendaraan

c. Survey Ketiga

Hari / Tanggal : Minggu, 17 Desember 2023

Lokasi : Jalan Belubus

Dari Arah : Guguak

Nama Surveyor : Riska Selvianti

Cuaca :Mendung dan Hujan

Tabel 5. Data LHR Hari Ketiga Dari Arah Guguak Ke Suliki

Waktu	Jenis Kendaraan (LHR)					
	Mobil Pribadi	Pick Up	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 AS	Truk 3 AS
07.00-08.00	68	25	6	4	3	1
08.00-09.00	101	27	4	1	6	0
09.00-10.00	60	33	7	0	3	0
10.00-11.00	87	32	6	6	10	0
11.00-12.00	57	25	5	3	8	0
12.00-13.00	64	30	1	2	1	1
13.00-14.00	80	44	3	2	3	0
14.00-15.00	58	20	0	1	9	0
15.00-16.00	39	18	1	5	6	2
16.00-17.00	43	16	2	2	2	1
17.00-18.00	51	24	0	2	1	0
18.00-19.00	35	20	2	0	4	2
Jumlah	743	314	37	28	56	7
Total	1185					

Sumber : Survey Lapangan (2023)

Keterangan :

Mobil Pribadi = 743 kendaraan

Pick Up = 314 kendaraan

Bus Kecil = 37 kendaraan

Bus Besar = 28 kendaraan

Truk 2 AS = 56 kendaraan

Truk 3 AS = 7 kendaraan

Total = 1.185 kendaraan

Hari / Tanggal : Minggu, 17 Desember 2023

Lokasi : Jalan Belubus

Dari Arah : Suliki

Nama Surveyor : Adelia Yolanda

Cuaca : Mendung dan Hujan

Tabel 6. Data LHR Hari Ketiga Dari Arah Suliki Ke Guguak

Waktu	Jenis Kendaraan (LHR)					
	Mobil Pribadi	Pick Up	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 AS	Truk 3 AS
07.00-08.00	61	18	0	2	7	0
08.00-09.00	59	38	2	5	4	0
09.00-10.00	92	31	5	3	5	0
10.00-11.00	82	26	1	3	12	0
11.00-12.00	56	20	0	6	3	0
12.00-13.00	50	15	3	2	6	0
13.00-14.00	66	29	5	2	10	0
14.00-15.00	79	19	4	4	3	0
15.00-16.00	57	27	3	5	7	1
16.00-17.00	50	16	0	1	4	3
17.00-18.00	41	10	5	2	5	1
18.00-19.00	45	31	0	0	0	5
Jumlah	738	280	28	35	66	10
Total	1157					

Sumber : Survey Lapangan (2023)

Keterangan :

Mobil Pribadi = 738 kendaraan

Pick Up = 280 kendaraan

Bus Kecil = 28 kendaraan

Bus Besar = 35 kendaraan

Truk 2 AS = 66 kendaraan

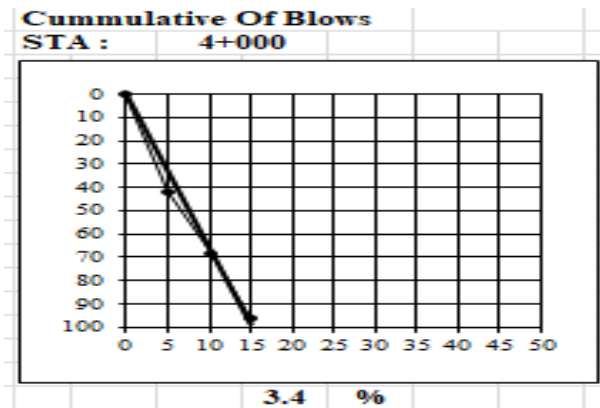
Truk 3 AS = 10 kendaraan

Total = 1.016 kendaraan

Grafik DCP

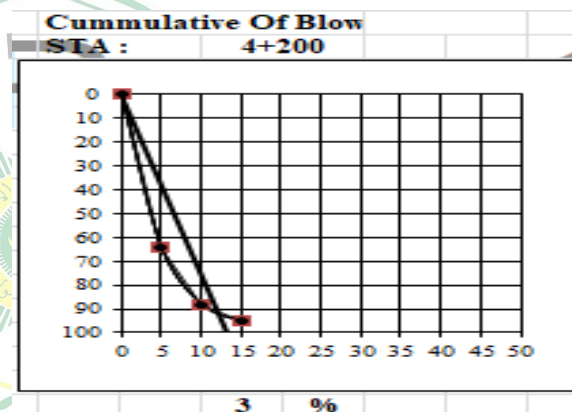
1. STA 4+000 dan Grafik

4+000			
n	d	ΔD	SPI
0	0	0.0	
5	42	42.0	
10	68	26.0	
15	96	70.0	



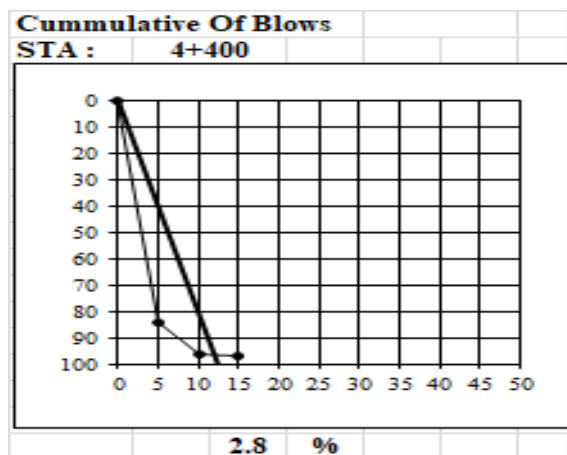
2. STA 4+200 dan Grafik

4+200			
n	d	ΔD	SPP
0	0	0.0	
5	64	64.0	
10	88	24.0	
15	95	71.0	



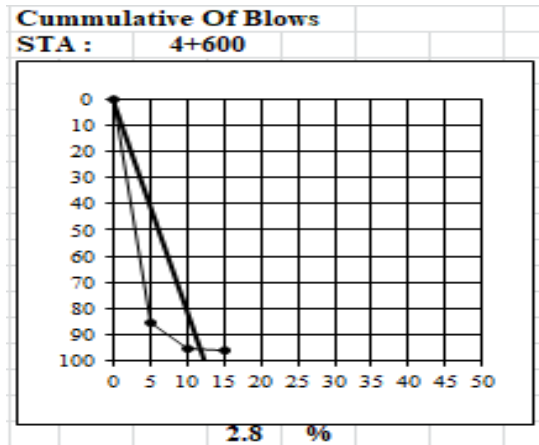
3. STA 4+400 dan Grafik

4+400			
n	d	ΔD	SPP
0	0	0.0	
5	84	84.0	
10	96	12.0	
15	97	85.0	



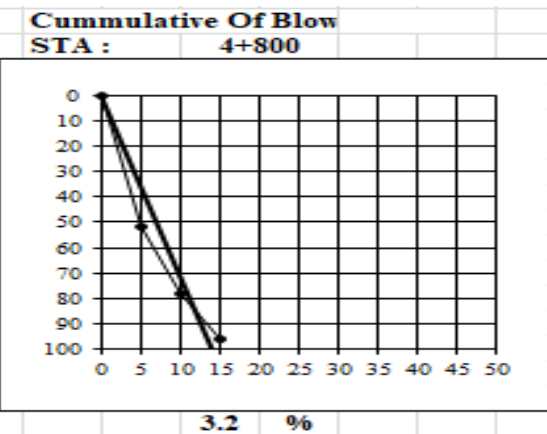
4. STA 4+600 dan Grafik

4+600			
n	d	ΔD	SPP
0	0	0.0	
5	85	85.0	
10	95	10.0	
15	96	86.0	



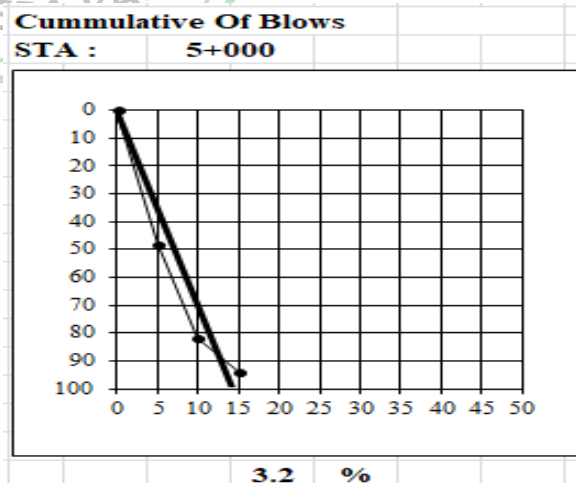
5. STA 4+800 dan Grafik

4+800			
n	d	ΔD	SPP
0	0	0.0	
5	52	52.0	
10	78	26.0	
15	96	70.0	



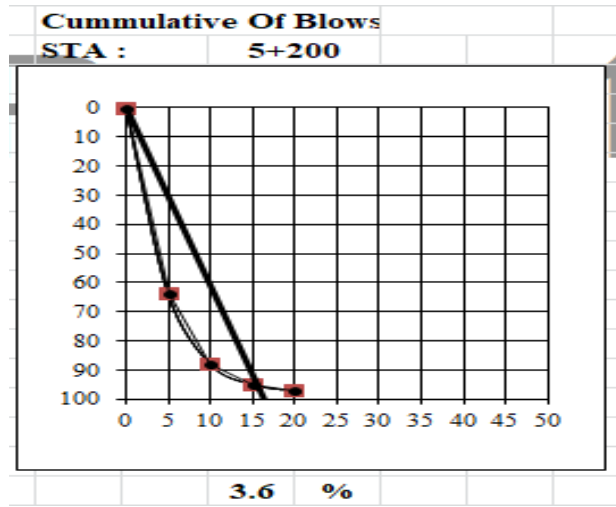
6. STA 5+000 dan Grafik

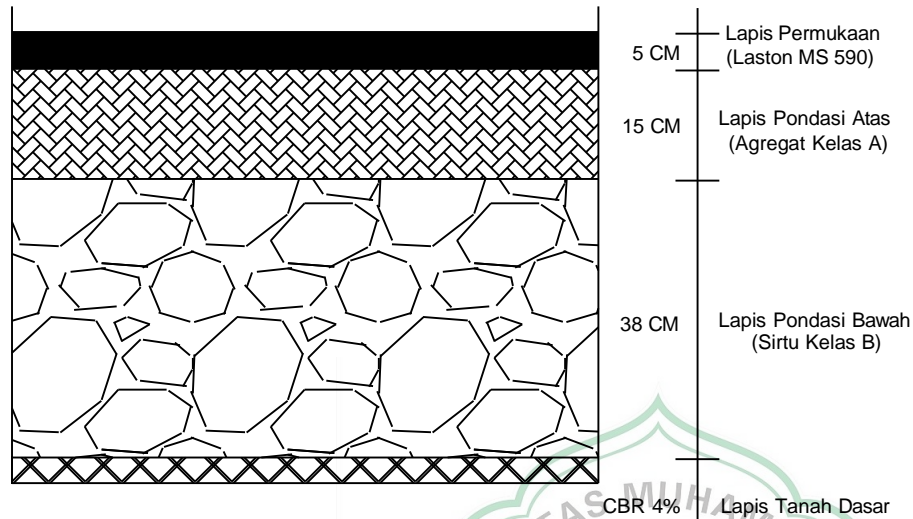
5+000			
n	d	ΔD	SPP
0	0	0.0	
5	48	48.0	
10	82	34.0	
15	94	60.0	



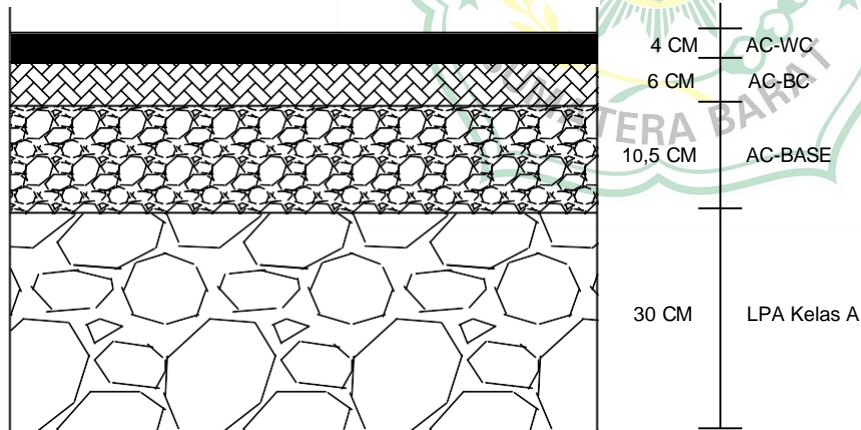
7. STA 5+200 dan Grafik

5+200			
n	d	ΔD	SPP
0	0	0.0	
5	64	64.0	
10	88	24.0	
15	95	71.0	
20	97	26.0	





Tebal Lapis Perkerasan Lentur
Dengan Bina Marga 2002



Tebal Lapis Perkerasan Lentur
Dengan Bina Marga 2017

Mahasiswa Bimbingan

Riska Selvianti
NIM. 20180072

Dosen Pembimbing I

Selva Dewi, S.T.M.T
NIDN. 1011097602

Dosen Pembimbing II

Helga Yermadona, S.Pd, M.T
NIDN. 1013098502

Nama Gambar

Tebal Perkerasan
Lentur

Skala

Non Skala

No. Gambar	Tanggal
1	06-01-2024