

Plagiarism Report

SKRIPSI MELDAWATI Teknik Sipil.pdf

Document Details

Submission ID

6ac46c48494e3a2c07e55070

File Size

2.1 MB

File Name

SKRIPSI MELDAWATI Teknik Sipil.pdf

Total Pages

75 Page

Account Name

ITentix Plagiarism

Total Words

14,445 Words

Submission Date

6 Oct 2026, 10:34 GMT+7

Total Characters

124,192 Characters

Release Date

6 Oct 2026, 10:36 GMT+7

Filter Options

Filter settings used in this submission report.

- Exclude Bibliography
-

18%
Similarity

139
Matched Sources

Match Group

0% Internet sources
18% Publications
0% Submitted works (Student papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission.

1	Publication	<1%
repository.penerbitwidina.com		
2	Publication	<1%
jurnal.ucy.ac.id		
3	Publication	<1%
asianpublisher.id		
4	Publication	<1%
jurnal.unimed.ac.id		
5	Publication	<1%
eprints.undip.ac.id		
6	Publication	<1%
journal.unrika.ac.id		
7	Publication	<1%
jurnal.polban.ac.id		
8	Publication	<1%
journal.univetbantara.ac.id		
9	Publication	<1%
isaintek.polinef.ac.id		
10	Publication	<1%
ejournal.uika-bogor.ac.id		
11	Publication	<1%
teras.unimal.ac.id		

12	Publication	<1%
jrs.ft.unand.ac.id		
13	Publication	<1%
jurnal-tmit.com		
14	Publication	<1%
repository.uin-suska.ac.id		
15	Publication	<1%
journal.eng.unila.ac.id		
16	Publication	<1%
eprints.walisongo.ac.id		
17	Publication	<1%
journal.unesa.ac.id		
18	Publication	<1%
journal.eng.unila.ac.id		
19	Publication	<1%
jurnalugn.id		
20	Publication	<1%
konteks17.uniba-bpn.ac.id		
21	Publication	<1%
journal.uii.ac.id		
22	Publication	<1%
journals.usm.ac.id		
23	Publication	<1%
journal.umy.ac.id		
24	Publication	<1%
journal.maranatha.edu		
25	Publication	<1%
jurnal.unsur.ac.id		

26	Publication	<1%
repository.uinsu.ac.id		
27	Publication	<1%
talentasipil.unbari.ac.id		
28	Publication	<1%
journals.itb.ac.id		
29	Publication	<1%
eprints.walisongo.ac.id		
30	Publication	<1%
jurnal.polinema.ac.id		
31	Publication	<1%
jurnalugn.id		
32	Publication	<1%
journal.um-surabaya.ac.id		
33	Publication	<1%
ojs.untika.ac.id		
34	Publication	<1%
ojs.uma.ac.id		
35	Publication	<1%
journal.eng.unila.ac.id		
36	Publication	<1%
e-jurnal.unisda.ac.id		
37	Publication	<1%
repository.unair.ac.id		
38	Publication	<1%
jurnal.stiamak.ac.id		
39	Publication	<1%
ejurnal.untag-smd.ac.id		

40	Publication	<1%
journals.itb.ac.id		
41	Publication	<1%
jurnal.unidha.ac.id		
42	Publication	<1%
jurnal.ucy.ac.id		
43	Publication	<1%
ojs.untika.ac.id		
44	Publication	<1%
transukma.uniba-bpn.ac.id		
45	Publication	<1%
eng.unhas.ac.id		
46	Publication	<1%
repository.penerbitwidina.com		
47	Publication	<1%
journals.itb.ac.id		
48	Publication	<1%
ejournal.utp.ac.id		
49	Publication	<1%
scholar.unand.ac.id		
50	Publication	<1%
snip.eng.unila.ac.id		
51	Publication	<1%
iptek.its.ac.id		
52	Publication	<1%
talentasipil.unbari.ac.id		
53	Publication	<1%
ejournal.lppmunidayan.ac.id		

54	Publication	<1%
jurnal.polban.ac.id		
55	Publication	<1%
scholar.unand.ac.id		
56	Publication	<1%
teras.unimal.ac.id		
57	Publication	<1%
eprints.ums.ac.id		
58	Publication	<1%
spektrum.unram.ac.id		
59	Publication	<1%
journal.unesa.ac.id		
60	Publication	<1%
jrs.ft.unand.ac.id		
61	Publication	<1%
ejournal.utp.ac.id		
62	Publication	<1%
digilib.isi.ac.id		
63	Publication	<1%
repository.uin-suska.ac.id		
64	Publication	<1%
jurnal.polinema.ac.id		
65	Publication	<1%
jurnal.polinema.ac.id		
66	Publication	<1%
jurnalftspjayabaya.ac.id		
67	Publication	<1%
repository.unib.ac.id		

68	Publication	<1%
repository.uin-suska.ac.id		
69	Publication	<1%
snip.eng.unila.ac.id		
70	Publication	<1%
journal.eng.unila.ac.id		
71	Publication	<1%
repository.uinsu.ac.id		
72	Publication	<1%
eprints.walisongo.ac.id		
73	Publication	<1%
snip.eng.unila.ac.id		
74	Publication	<1%
journal.uwks.ac.id		
75	Publication	<1%
repository.unib.ac.id		
76	Publication	<1%
repository.uin-suska.ac.id		
77	Publication	<1%
jurnal.ubl.ac.id		
78	Publication	<1%
journal.uwks.ac.id		
79	Publication	<1%
jurnal.polinema.ac.id		
80	Publication	<1%
iptek.its.ac.id		
81	Publication	<1%
ejournal.uika-bogor.ac.id		

82	Publication	<1%
ejournal.kahuripan.ac.id		
83	Publication	<1%
ejournal.uika-bogor.ac.id		
84	Publication	<1%
e-journal.upr.ac.id		
85	Publication	<1%
repo.uinsatu.ac.id		
86	Publication	<1%
jurnalsyntaxadmiration.com		
87	Publication	<1%
scholar.unand.ac.id		
88	Publication	<1%
ejournal.utp.ac.id		
89	Publication	<1%
jurnalvokasi.ung.ac.id		
90	Publication	<1%
ojs.selodangmayang.com		
91	Publication	<1%
jurnal.ft.umi.ac.id		
92	Publication	<1%
journals.itb.ac.id		
93	Publication	<1%
jurnal.pknstan.ac.id		
94	Publication	<1%
jurnal.una.ac.id		
95	Publication	<1%
ejournal.uika-bogor.ac.id		

96	Publication	<1%
ejournal.itbwigalumajang.ac.id		
97	Publication	<1%
ejournal.uniska-kediri.ac.id		
98	Publication	<1%
journal.uwks.ac.id		
99	Publication	<1%
bajangjournal.com		
100	Publication	<1%
repository.unwira.ac.id		
101	Publication	<1%
snip.eng.unila.ac.id		
102	Publication	<1%
ejurnal.undana.ac.id		
103	Publication	<1%
snip.eng.unila.ac.id		
104	Publication	<1%
pdp-journal.hangtuah.ac.id		
105	Publication	<1%
jurnal2.untagsmg.ac.id		
106	Publication	<1%
talentasipil.unbari.ac.id		
107	Publication	<1%
ejournal.itn.ac.id		
108	Publication	<1%
scholar.unand.ac.id		
109	Publication	<1%
repository.uin-suska.ac.id		

110	Publication	<1%
jurnal.syntax-idea.co.id		
111	Publication	<1%
ejournal.jurnalpengabdiansosial.com		
112	Publication	<1%
repository.uin-suska.ac.id		
113	Publication	<1%
jurnal.polinema.ac.id		
114	Publication	<1%
teras.unimal.ac.id		
115	Publication	<1%
ejournal.undip.ac.id		
116	Publication	<1%
talentasipil.unbari.ac.id		
117	Publication	<1%
jurnal.untidar.ac.id		
118	Publication	<1%
journal.stikmks.ac.id		
119	Publication	<1%
e-journal.stkipsiliwangi.ac.id		
120	Publication	<1%
snip.eng.unila.ac.id		
121	Publication	<1%
journals.itb.ac.id		
122	Publication	<1%
jurnal.borneo.ac.id		
123	Publication	<1%
jurnal.umnu.ac.id		

124	Publication	<1%
snip.eng.unila.ac.id		
125	Publication	<1%
scholar.unand.ac.id		
126	Publication	<1%
ejournal3.undip.ac.id		
127	Publication	<1%
e-journal.uniflor.ac.id		
128	Publication	<1%
konteks17.uniba-bpn.ac.id		
129	Publication	<1%
teras.unimal.ac.id		
130	Publication	<1%
journal.uwks.ac.id		
131	Publication	<1%
j-las.lemkomindo.org		
132	Publication	<1%
jurnal.untidar.ac.id		
133	Publication	<1%
jurnal.polinema.ac.id		
134	Publication	<1%
e-jurnal.pnl.ac.id		
135	Publication	<1%
jurnal.umj.ac.id		
136	Publication	<1%
e-journal.unmas.ac.id		
137	Publication	<1%
jurnal.ubl.ac.id		

138	Publication	<1%
jurnal.umpwr.ac.id		
139	Publication	<1%
scholar.unand.ac.id		

**PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR STUDI KASUS
JALAN MUMPA DESA PASAR BARU KECAMATAN
TEMPULING KABUPATEN INDRAGIRI HILIR**

TUGAS AKHIR



MELDAWATI

NIM. 401201010005

**PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR STUDI KASUS
JALAN MUMPA DESA PASAR BARU KECAMATAN
TEMPULINGKABUPATEN INDRAGIRI HILIR**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-1 pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Islam Indragiri



MELDAWATI

NIM. 401201010005

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ISLAM INDRAGIRI
TEMBILAHAN
2026**

**PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR STUDI KASUS
JALAN MUMPA DESA PASAR BARU KECAMATAN
TEMPULINGKABUPATEN INDRAGIRI HILIR**

SKRIPSI

Oleh :

Meldawati
NIM. 401201010005

DISETUJUI :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Syafrizal Thaher, Ds. ST., MT

NIDN. 1014107401

Sofyan, ST., MT

NUPTK. 8561765666137033

MENGETAHUI :

Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Islam Indragiri
Ketua,

Khairul Ihwan, ST., MT

NIDN. 1005058603

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR STUDI KASUS JALAN MUMPA DESA PASAR BARU KECAMATAN TEMPULINGKABUPATEN INDRAGIRI HILIR

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Meldawati
NIM. 401201010005

Telah dipertahankan didepan Panitia / Tim Penguji
pada Program Studi S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Islam Indragiri
Pada Hari Kamis tanggal 23 Juli 2026

Tim Penguji :

No.	Nama / NIPY	Tanda tangan	Keterangan
1.	SYAFRIZAL THAHER, Ds. ST., MT NIDN. 1014107401		Ketua Sidang
2.	SOFYAN, ST., MT NUPTK. 8561765666137033		Anggota
3.	KHAIRUL IHWAN, ST., MT NIDN. 1005058603		Anggota
4.	R. SURYA INDRA PRATAMA, ST., M. Ars NIPY. 2607129501		Anggota
5.	Dr. SITI WARDAH, ST., MT NIDN. 1002038301		Anggota

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Meldawati

NIM : 401201010005

Universitas : Universitas Islam Indragiri

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Program studi : Teknik Sipil

Menyatakan skripsi yang berjudul : **“ Perencanaan perkerasan lentur studi kasus jalan mumpa desa pasar baru kecamatan tempuling kabupaten Indragiri hilir “**.

Benar-benar hasil rancangan tulisan dan pemikiran saya sendiri, dan bukan merupakan hasil plagiat atau menyalin karya ilmiah orang lain baik berupa artikel, skripsi, tesis, maupun disertasi.

Surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, jika dikemudian hari ternyata terbukti bahwa skripsi yang saya tulis adalah hasil plagiat maka saya bersedia menerima sanksi apapun atas perbuatan saya dan bertanggung jawab secara mandiri tanpa adanya sangkut pautnya dengan dosen pembimbing dan kelembagaan Universitas Islam Indragiri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Sipil.

Tembilahan, 30 Juli 2026

Meldawati

ABSTRAK

Jalan merupakan suatu konstruksi bangunan yang berfungsi sebagai prasarana perhubungan darat yang memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Jalan yang memadai dapat memperlancar di wilayah sekitar. Salah satu cara yang di upayakan untuk mencapai keamanan dan kenyamanan dalam penggunaan jalan adalah dengan meningkatkan kapasitas dan kualitas.

Pembangunan jalan ini di rencanakan pada ruas jalan Mumpa Desa Pasar Baru menggunakan perkerasan lentur yang dimana pemilihan harus mempertimbangkan keadaan lapangan, umur rencana, struktur perkerasan, beban lalu lintas, pengaruh air, kondisi tanah dasar, dan faktor lainnya. Sehingga di harapkan dapat menunjang kegiatan - kegiatan ekonomi dan sosial masyarakat setempat. Analisa ini menggunakan metode Bina Marga dan metode AASHTO 1993.

Hasil penelitian menunjukan bahwa keadaan tanah asli bisa digunakan untuk membuat jalan, akan tetapi struktur perkerasan jalan yang akan digunakan nantinya akan lebih tebal dari pada tanah yang sudah diperbaiki, oleh karena itu untuk keadaan tanah dengan daya dukung kecil lebih baik tanah tersebut diperbaiki terlebih dahulu sehingga mampu menghasilkan struktur perkerasan yang lebih efesien untuk perencanaan jalan.

Kata kunci : Perkerasan Lentur, Bina Marga, AASHTO 1993, Rencana Anggaran Biaya.

ABSTRACT

A road is a structural facility serving as land transportation infrastructure that plays a vital role in human life. Adequate roads facilitate smooth movement in the surrounding area. One approach to ensuring safety and comfort in road usage is by enhancing road capacity and quality.

This road construction project is planned for the Mumpa – Pasar Baru Village section using flexible pavement. The selection process takes into account site conditions, design life, pavement structure, traffic loads, water impact, subgrade conditions, and other factors, with the aim of supporting the local community's economic and social activities. The analysis employs both the Bina Marga method and the AASHTO 1993 method.

The study results indicate that while the existing subgrade is suitable for road construction, the resulting pavement structure would be thicker than if the soil were improved first. Therefore, for soil with low bearing capacity, it is preferable to improve the subgrade beforehand to achieve a more efficient pavement structure design.

Keywords : Flexible Pavement, Bina Marga, AASHTO 1993, Budget Plan.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. Atas segala rahmat, nikmat, petunjuk, karunia dan hidayah nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir ini dengan judul “**PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR STUDI KASUS JALAN DESA PASAR BARU KECAMATAN TEMPULING KABUPATEN INDRAGIRI HILIR**” dengan baik.

Tugas Akhir ini, disusun guna melengkapi dan memenuhi kelulusan Pendidikan pada Program Studi Strata 1 Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Islam Indragiri. Selama penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Najamudin, Lc., M.A selaku Rektor Universitas Islam Indragiri.
2. Bapak Dr. Bayu Rianto, S. SI., M. Kom selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Islam Indragiri.
3. Bapak Khairul Ikhwan, ST., MT selaku Ketua Program Studi Tekni Sipil Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Islam Indragiri.
4. Bapak Syafrizal Thaher, Ds. ST., MT selaku Dosen Pembimbing 1 sekaligus Pembimbing Akademik.
5. Bapak Sofyan, ST., MT selaku Dosen Pembimbing 2.
6. Seluruh Staf Pengajar dan Staf Tata Usaha Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Islam Indragiri.
7. Kedua Orang Tua dan Adik - adik tercinta yang telah memberikan motivasi, dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat penulis harapkan demi hasil yang lebih baik.

Wassalaamu'alaikum Wr.Wb.

Tembilahan, 07 April 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Maksud penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Umum.....	6
2.2 Konsep Perkerasan Lentur	6
2.2.1 Kekurangan dan Kelebihan Perkerasan Lentur	7
2.2.2 Klasifikasi jalan	8
2.3 Konstruksi perkerasan lentur.....	12
2.3.1 Tanah Dasar	12
2.3.2 Sifat Tanah Dasar	13
2.3.3 lapisan Permukaan (LP).....	14
2.3.4 Lapis pondasi	15

2.4	Perencanaan Perkerasan Lentur	16
2.4.1	Lalu lintas	16
2.4.2	Jumlah Lajur dan lebar Lajur Rencana.....	17
2.5	Tingkat Kepercayaan.....	19
2.6	Pemilihan Struktur Perkerasan.....	20
2.7	Daya Dukung Tanah Dasar	22
2.7.1	California Bearing Ratio (CBR)	22
2.7.2	Nilai CBR Pada Satu Titik Pengamatan	23
2.7.3	CBR Segmen Jalan	23
2.7.4	Pengujian Kekuatan Dengan CBR	25
2.8	Lapisan Beraspal	25
2.9	Ketebalan Perkerasan	26
2.10	Penyusunan Rencana Anggaran Biaya.....	27
2.10.1	Daftar Harga Satuan Bahan, Upah dan Sewa Alat	27
2.10.2	Analisa Harga Satuan Pekerjaan	28
2.10.3	Perhitungan volume pekerjaan.....	28
2.10.4	RAB (Rencana Anggaran Biaya)	28
2.11	Rekapitulasi biaya	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		31
3.1	Tinjauan Umum.....	31
3.2	Tahap persiapan.....	31
3.3	Lokasi penelitian	31
3.4	Pengumpulan Data	32
3.4.1	Data Primer.....	32
3.4.2	Data Sekunder	33
3.5	Analisis Data Perencanaan	33

3.6 Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan	33
3.7 Analisis Rencana Anggaran Biaya	33
3.8 Kesimpulan dan Saran.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Gambaran Umum Wilayah Tinjauan.....	36
4.2 Analisa Perhitungan	36
4.2.1 Teknis Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur	36
4.2.2 Perhitungan Beban Lalu Lintas (W18).....	42
4.3 Perhitungan SN (Structural Number).....	45
4.3.1 Rumus AASHTO	49
4.3.2 Hitung Komponen	49
4.3.3 Substitusi ke persamaan.....	50
4.3.4 Hitung SN	50
4.4 Menentukan Tebal Perkerasan Lentur SN (Struktural Number).....	50
4.5 Gambar Tebal Perkerkerasan Lentur.....	53
4.6 Rencana Anggaran Biaya	54
4.6.1 Rekapitulasi Biaya Tebal Perkerasan Kaku	54
4.7 Pembahasan.....	55
4.7.1 Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur	56
BAB V PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelas Jalan Sesuai Penggunaannya.....	10
Tabel 2.2 Klasifikasi Menurut Medan Jalan.....	11
Tabel 2.3 Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan.....	17
Tabel 2.4 Distribusi Kendaraan Perlajur Rencana	18
Tabel 2.5 Tingkat Reabilitas Untuk Berbagai Macam Klasifikasi Jalan	20
Tabel 2.6 Nilai R Untuk Perhitungan CBR Segmen	24
Tabel 2.7 Pemilihan Tipe Lapisan Beraspal Berdasarkan Lalu Lintas Rencana dan Kecepatan Kendaraan.....	26
Tabel 2.8 Tabel Minimum Lapisan Perkerasan.....	27
Tabel 4.1 Data Hasil Survey Pertama (Pagi)	37
Tabel 4.2 Data Hasil Survey Pertama (Siang)	37
Tabel 4.3 Data Hasil Survey Pertama (Sore)	38
Tabel 4.4 Data Hasil Survey Kedua (Pagi)	38
Tabel 4.5 Data Hasil Survey Kedua (Siang)	38
Tabel 4.6 Data Hasil Survey Kedua (Sore)	39
Tabel 4.7 Data Hasil Survey Ketiga (Pagi)	39
Tabel 4.8 Data Hasil Survey Ketiga (Siang)	39
Tabel 4.9 Data Hasil Survey Ketiga (Sore)	40
Tabel 4.10 Faktor Distribusi Arah	41
Tabel 4.11 Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan	41
Tabel 4.12 Faktor Persentase K	42
Tabel 4.13 Trafic Desain	42
Tabel 4.14 Asumsi V _{df} (Standar Aashto 1993)	43
Tabel 4.15 Reliability (R) Disarankan	46
Tabel 4.16 Standard Normal Deviation (Z _R)	47
Tabel 4.17 Koefisien Kekuatan Relatif Lapisan	51
Tabel 4.18. Rekapitulasi Anggaran Biaya	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konstruksi Perkerasan Lentur	7
Gambar 2. 2 Bagian-bagian jalan.....	12
Gambar 2. 3 Perkerasan Lentur pada Permukaan Tanah Asli	21
Gambar 2. 4 Tipe Perkerasan Lentur Pada Timbunan	21
Gambar 2. 5 Tipe Perkerasan Lentur Pada Galian	22
Gambar 3. 1 Lokasi penelitian	32
Gambar 3. 2 Flow chart.....	35
Gambar 4.1 Potongan Melintang	53
Gambar 4.2 Detail A	53

DAFTAR LAMPIRAN

Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur Metode AASHTO 1993	lampiran 1
Gambar Perencanaan Ruas Jalan Mumpa	lampiran 2
Rencana Anggaran Biaya (RAB)	lampiran 3
Site Plan Lokasi Penelitian.....	lampiran 4
Data Elevasi Cross Section	lampiran 5
Data Elevasi LongSection	lampiran 6
Data Perhitungan CBR	lampiran 7
Olah Data Tebal Perkerasan Lentur	lampiran 8
Dokumentasi Pengambilan Data LHR	lampiran 9
Dokumentasi Pengambilan Data CBR	lampiran 10
Dokumentasi Pengambilan Data Elevasi	lampiran 11

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan salah satu infrastruktur paling vital dalam mendukung mobilitas manusia, distribusi barang, dan pertumbuhan ekonomi suatu wilayah. Sebagai prasarana transportasi darat, jalan menghubungkan pusat-pusat aktivitas seperti perkotaan, pedesaan, kawasan industri, dan pelabuhan. Namun, pembangunan jalan yang tidak direncanakan dengan baik justru dapat menimbulkan berbagai masalah, perencanaan jalan yang baik merupakan tahap kritis dalam pembangunan infrastruktur transportasi karena menentukan daya tahan, keamanan, dan efisiensi jalan tersebut.

Perkerasan jalan yang memiliki kondisi baik dapat mendukung pertumbuhan ekonomi dan mobilitas masyarakat di Indonesia, perkerasan lentur (*flexible pavement*) menjadi pilihan utama dalam konstruksi jalan karena kemampuannya beradaptasi dengan deformasi tanah dasar serta biaya konstruksi yang relatif lebih ekonomis di banding perkerasan kaku (Nur et al., 2021). Perkerasan lentur terdiri dari lapisan material yang direkatkan oleh aspal, yang memiliki sifat fleksibel sehingga dapat menyesuaikan diri dengan deformasi tanah dasar (*subgrade*). Kinerja perkerasan lentur sangat dipengaruhi oleh kualitas perencanaan, material, dan faktor lingkungan. Namun dalam kondisi lapangan tidak menutup kemungkinan jalan tersebut setelah dibuka untuk melayani lalu lintas mengalami kerusakan yang lebih cepat. Hal ini terjadi karena beberapa faktor di antaranya terdapat faktor cuaca, kesalahan dan perkerasan konstruksi, beban kendaraan yang berlebih. Akibat dari beberapa faktor tersebut dapat berupa kerusakan yang dapat mempengaruhi kinerja perkerasan.

Metode Bina Marga (2017) mendefinisikan bahwa kinerja yang terjadi pada perkerasan lentur berupa retak leleh dan deformasi permanen (alur). Retak leleh pada perkerasan jalan merupakan jenis kerusakan yang disebabkan kelelahan pada permukaan *hot mix* karena lalu lintas berulang. Dimana tegangan tarik yang terjadi cukup besar lalu menjalar kepermukaan yang mengakibatkan bentuk retakan. Sedangkan *rutting* atau alur merupakan salah satu kerusakan yang terjadi pada

perkerasan lentur yang diakibatkan karena permasalahan pada saat pemadatan atau desain campuran sehingga akibat yang dapat terjadi karena permasalahan tersebut adalah deformasi permanen pada suatu lapisan yang berbentuk alur jejak roda yang dilalui kendaraan (RM Raditya.,2021). Namun, banyak ruas jalan di daerah Kabupaten Indragiri Hilir, mengalami kerusakan seperti retak, lubang, dan deformasi. Hal ini diduga kuat berkaitan dengan kesalahan dalam perencanaan perkerasan, ketidak sesuaian spesifikasi material dan tidak pernah dilakukan perawatan jalan.

Kabupaten Indragiri Hilir memiliki karakteristik tanah dasar dengan daya dukung dan curah hujan yang tinggi, sehingga memerlukan perencanaan perkerasan yang cermat. Metode Bina Marga menjadi acuan utama di Indonesia karena telah disesuaikan dengan kondisi lokal, mencakup parameter seperti CBR tanah dasar, intensitas lalu lintas, dan ketebalan lapisan perkerasan.

Penelitian ini mengambil studi kasus di Jalan Mumpa Desa Pasar Baru Kecamatan Tempuling Kabupaten Indragiri Hilir, dalam bentuk laporan tugas akhir dimana penulis ingin melihat bagaimana seharusnya tebal perkerasan yang harus digunakan untuk kondisi jalan tersebut sehingga diharapkan nantinya kondisi jalan tersebut mampu untuk menampung beban-beban kendaraan yang lewat di atasnya. Jalan Mumpa tersebut sebelumnya sudah pernah dibangun oleh Bupati Inhil di tahun 2017, penyelesaian pembangunan ruas jalan tersebut tidak instan namun bertahap dan perlu waktu, perjuangan itu melewati waktu yang begitu panjang dengan disertai caci dan maki oleh sejumlah pihak, namun berkat konsistensi dan rasa tanggung jawab atas amanah yang diberikan, perjuangan untuk membangun negeri terus dilakukan. Alhasil sedikit demi sedikit hasil dari pembangunan itu menunjukkan wujudnya. Itu artinya perjuangan yang dilakukan sejak beberapa tahun silam bukan lah sebuah perjuangan yang sia-sia. Perjuangan itu telah menampakkan salah satu contoh nyata hasil yang ditunjukkan adalah terbangunnya ruas jalan mumpa seperti sekarang ini. Dengan telah terlaksananya pembangunan ruas jalan ini bupati mengimbau terutama kepada masyarakat setempat agar senantiasa menjaga dan memelihara jalan yang menjadi akses utama,

Kepala dinas (kadis), pekerjaan umum dan penataan ruang (pupr) kabupaten indragiri hilir (inhil), H Illyanto mengklaim, pekerjaan pembangunan ruas jalan mumpa – teluk kiambang sepanjang 4 kilometer (km) yang dimulai sejak awal tahun 2017 lalu, telah terselesaikan pada awal bulan oktober 2017. Menurut H Illyanto penimbunan yang dilaksanakan itu hanya mampu mengakomodir wilayah cakupan sepanjang 4 kilometer dikarenakan adanya hambatan pembangunan jembatan. Terdapat beberapa jembatan yang terlebih dahulu harus dibangun guna menunjang pembangunan ruas jalan ini. Rekomendasi pembangunan jembatan sudah diajukan, sementara ini pembangunan jembatan dimaksud masih menunggu keputusan dari pemprov riau.

Jalan mumpa Desa Pasar Baru dengan kondisi yang sekarang kurang memadai dikarenakan jalan sebelumnya sudah cukup hancur dan berlubang sehingga jarak tempuh menjadi lama bagi pengendara, untuk mencapai jalan yang memadai perlu desain yang baik digunakan untuk daerah tersebut, sehingga penulis tertarik untuk merencanakan Jalan Mumpa Desar Baru dalam bentuk tugas akhir dengan judul “ Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Mumpa Desa Pasar Baru dengan tujuan menganalisis perencanaan perkerasan lentur menggunakan Metode Bina Marga terkini. Fokus penelitian meliputi evaluasi tanah dasar, analisis lalu lintas, dan perhitungan tebal lapisan perkerasan untuk menghasilkan perencanaan yang sesuai standar dan kondisi lapangan setempat.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana nilai ketebalan dalam perencanaan Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) di Jalan Mumpa Desa Pasar Baru dengan metode AASHTO 1993 ?
2. Berapa nilai Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk perencanaan perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) di Jalan Mumpa Desa Pasar Baru dengan metode Bina Marga?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat di rumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Perencanaan Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) dengan metode AASHTO 1993
2. Volume lalu-lintas yang melewati jalan mumpa desa pasar baru dengan menggunakan metode peramalan/*forecasting* untuk mendapatkan data LHR.
3. Merencanakan jalan sepanjang 1.3 km pada ruas jalan Mumpa Desa Pasar Baru Kecamatan Tempuling Kabupaten Indragiri Hilir.
4. Merencanakan anggaran biaya dengan Analisa Bina marga serta harga satuan bahan, upah dan sewa alat wilayah Kabupaten Indragiri Hilir tahun 2025.
5. Penulis tidak merencanakan dan menghitung saluran drainase.
6. Penulis tidak merencanakan bangunan jembatan.

1.4 Maksud penelitian

Maksud penulis dalam penyusunan tugas akhir ini adalah untuk menganalisa kondisi tanah dasar lalu lintas di Jalan Mumpa Desa Pasar Baru Kecamatan Tempuling Kabupaten Indragiri Hilir agar dapat merencanakan tebal perkerasan jalan sesuai dengan kebutuhan dan kenyamanan para pengguna jalan.

Tujuan tugas akhir ini pada perencanaan tebal perkerasan lentur (*Flexible pavement*) adalah:

1. Mengetahui Bagaimana perencanaan Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) studi kasus Jalan Mumpa Desa Pasar Baru.
2. Mengetahui Berapa rencana anggaran biaya (RAB) untuk perencanaan perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) pada studi kasus Jalan Mumpa Desa Pasar Baru.

1.5 Manfaat Penelitian

Penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat berbagai pihak, manfaat tersebut antara lain:

1. Penulis ingin menambah pengetahuan dan menjadi sarana untuk menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama dari perkuliahan pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indragiri (UNISI).
2. Bagi penulis: mengimflementasikan ilmu yang di dapat selama menjadi mahasiswa dalam bentuk kajian perencanaan tebal perkerasan jalan.

3. Bagi pembaca: Memberikan pemahaman tentang penerapan Metode Bina Marga dalam perencanaan perkerasan lentur.
4. Bagi pemerintah: Sebagai bahan pertimbangan bagi dinas terkait dalam perbaikan dan pembangunan jalan di Kabupaten Indragiri Hilir.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pemahaman dalam penyusun tugas akhir maka penulis membaginya dalam lima bab diantaranya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menguraikan tentang landasan teori berhubungan dengan perancangan jalan dan panduan yang akan digunakan untuk perencanaan perkerasan lentur menggunakan metode bina marga.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi tentang penjelasan umum dari bagan alir penyusunan laporan studi, metode pengumpulan data, tahap persiapan, lokasi penelitian, pengolahan dan analisis data dan perhitungan yang digunakan untuk penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan dari penelitian mengenai perencanaan perkerasan lentur Studi Kasus Jalan Mumpa Kecamatan Tempuling Kabupaten Indragiri Hilir.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini merupakan bab penutup yang akan mengemukakan kesimpulan dari hasil penelitian serta saran yang dapat diberikan berkaitan dengan masalah yang diteliti.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Umum

Perencanaan jalan merupakan proses sistematis yang mencakup analisis kebutuhan transportasi, *desain geometrik*, pemilihan material, dan evaluasi dampak lingkungan. Tahap awal meliputi studi kelayakan untuk menentukan rute optimal dengan mempertimbangkan faktor *topografi*, *geoteknik*, dan sosial ekonomi. Perencanaan *geometrik* jalan meliputi tikungan, *superelevasi (alinyemen horizontal)* dan *vertikal*, sementara perancangan perkerasan mempertimbangkan beban lalu lintas (ESA) dan kekuatan tanah dasar (CBR). (Ditjend Bina Marga, 2002) selain itu, perencanaan jalan juga melibatkan pemilihan material konstruksi yang sesuai dengan kondisi *georgrafis* dan iklim setempat, serta memperhatikan anggaran yang tersedia.

Proses perencanaan perkerasan jalan, bahan perkerasan jalan merupakan bagian yang diutamakan dalam pertimbangan analisis parameter perancangan, karena salah satu parameter kekuatan konstruksi jalan terletak pada pemilihan yang tepat dan material yang digunakan **dalam** suatu rancangan **perkerasan** jalan.

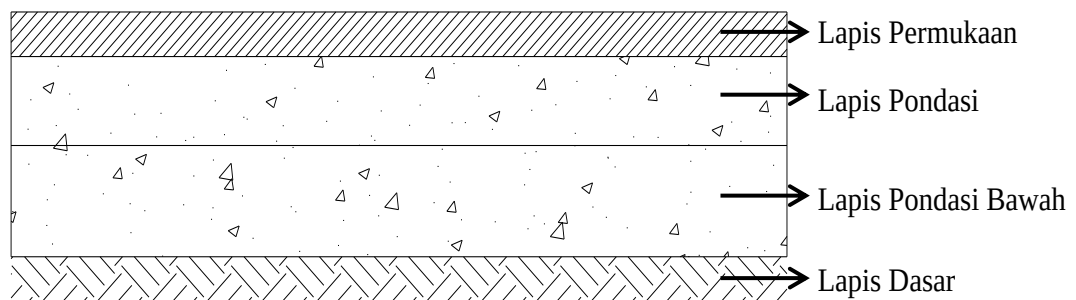
Perkerasan merupakan bagian dari perencanaan jalan yang direncanakan dapat memberikan tingkat pelayanan yang tinggi bagi lalu-lintas yang lewat serta menghasilkan efisiensi, keamanan, kenyamanan yang paling optimal, namun tujuannya agar tersedianya jalan yang mempunyai standar mutu yang tinggi sesuai dengan fungsinya, artinya dapat menyediakan lapisan perkerasan jalan yang berlapis dengan susunan tertentu.

2.2 Konsep Perkerasan Lentur

Perkerasan lentur merupakan sistem struktur jalan yang dirancang untuk mendistribusikan beban lalu lintas ke tanah dasar melalui serangkaian lapisan material yang semakin tidak kaku ke arah bawah. Konsep fundamentalnya terletak pada prinsip transfer beban multi-lapis, dimana lapisan permukaan aspal beton (HMA) berfungsi sebagai elemen tahan aus dan kedap air, sementara lapisan agregat di bawahnya bertugas menyebarkan tekanan *vertikal* menjadi tegangan *horizontal* yang lebih kecil. Studi mereka menunjukkan bahwa *modulus resilien*

lapisan aspal modern dengan modifikasi polimer dapat mencapai 3-5 GPa, jauh lebih tinggi dibanding campuran konvensional, yang secara signifikan meningkatkan ketahanan terhadap retak fatik.(Yahya et al., 2022)

Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*), adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat dan lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar(Nur et al., 2021). Aspal itu sendiri adalah material berwarna hitam atau coklat tua, pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat. Jika aspal dipanaskan sampai suatu temperatur tertentu, aspal dapat menjadi lunak/cair sehingga dapat membungkus partikel agregat pada waktu pembuatan aspal beton. Jika temperatur mulai turun, aspal akan mengeras dan mengikat agregat pada tempatnya (sifat *termoplastis*).



Gambar 2. 1 Konstruksi Perkerasan Lentur
(Sumber: Data Analisis, 2025)

Pada gambar 2.1 di atas diperlihatkan struktur perkerasan lentur, umumnya terdiri atas lapis pondasi bawah (*subbase course*), lapis pondasi (*base course*), dan lapis permukaan (*surface course*). Sedangkan susunan lapis perkerasan .

2.2.1 Kekurangan dan Kelebihan Perkerasan Lentur

Kelebihan perkerasan lentur terutama terletak pada fleksibilitasnya dalam menyesuaikan dengan pergerakan tanah dasar. Struktur ini mampu menyerap deformasi kecil pada lapisan tanah tanpa mengalami kerusakan signifikan, sehingga cocok untuk daerah dengan tanah yang kurang stabil. Dari segi biaya, perkerasan lentur umumnya lebih ekonomis dalam konstruksi awal karena menggunakan material aspal yang relatif murah dan mudah diproses.

Proses pembangunannya juga lebih cepat karena tidak memerlukan waktu *curing* seperti beton, sehingga mengurangi gangguan lalu lintas selama pengerjaan. Selain itu, perawatan jalan jenis ini lebih praktis karena kerusakan lokal dapat diperbaiki dengan penambalan atau *overlay* tanpa harus mengganti seluruh struktur. Aspek kenyamanan juga menjadi nilai tambah, karena permukaan aspal memberikan traksi yang baik dan lebih sunyi dibanding perkerasan lentur (Jason & Indrastuti, 2021).

Perkerasan lentur memiliki beberapa keterbatasan. Ketahanannya terhadap beban berat yang terus-menerus, seperti pada jalan tol atau area industri, lebih rendah dibanding perkerasan lentur, sehingga rentan terhadap deformasi permanen seperti alur (*rutting*). Umur layanannya yang berkisar 10-20 tahun juga lebih pendek dari perkerasan lentur yang bisa mencapai 30-40 tahun. Faktor cuaca *ekstrem* menjadi kelemahan lain, dimana aspal dapat melunak di suhu tinggi dan menjadi rapuh di suhu rendah, memicu retak dan kerusakan prematur. Meski biaya awal lebih murah, biaya pemeliharaan jangka panjang cenderung lebih tinggi karena kebutuhan perawatan rutin seperti pengisian retak dan *overlay*. Dari perspektif lingkungan, produksi aspal juga menghasilkan emisi karbon yang signifikan dibanding *material* beton.

2.2.2 Klasifikasi jalan

Klasifikasi jalan berdasarkan fungsi, kelas, medan, dan wewenang diperlukan untuk menciptakan sistem transportasi yang terstruktur dan berkelanjutan. Klasifikasi fungsi (*arteri, kolektor, lokal, lingkungan*) memastikan setiap ruas jalan memiliki peran spesifik dalam menunjang mobilitas, mulai dari pergerakan jarak jauh hingga akses lingkungan. Sementara itu, klasifikasi kelas (I, II, IIIA, IIIB, IIIC) menentukan spesifikasi teknis seperti lebar jalan dan daya dukung, sehingga jalan dapat dibangun sesuai kebutuhan lalu lintas dan kendaraan yang melintas. Klasifikasi berdasarkan medan (datar, bukit, gunung) mempengaruhi desain *geometrik* jalan seperti kemiringan dan tikungan, demi menjamin keselamatan di berbagai kondisi *topografi*. Adapun klasifikasi wewenang (nasional, provinsi,

kabupaten/kota, desa) memungkinkan pengelolaan jalan yang efektif sesuai tingkat pemerintahan, sekaligus memudahkan koordinasi dan pembagian tanggung jawab dalam perawatan serta pengembangan infrastruktur berikut ini adalah beberapa **klasifikasi jalan menurut fungsi jalan, kelas jalan, medan jalan, dan wewenang jalan.**

2.2.3 Klasifikasi menurut fungsi jalan (MKJI)

Jalan diklasifikasikan berdasarkan fungsi untuk memastikan *efisiensi* pergerakan lalu lintas, keselamatan pengguna jalan, dan *optimalisasi* tata ruang. Klasifikasi ini membagi jalan menjadi *arteri* (untuk lalu lintas jarak jauh dengan kecepatan tinggi dan akses terbatas), *kolektor* (menghubungkan kawasan sekunder dengan kecepatan sedang), lokal (akses lingkungan dengan kecepatan rendah), dan lingkungan (*konektivitas* lokal), sehingga setiap jenis jalan dapat melayani kebutuhan transportasi yang berbeda tanpa saling mengganggu. Pembagian ini juga membantu dalam perencanaan infrastruktur, alokasi anggaran, dan pengaturan kebijakan lalu lintas, seperti pembatasan kendaraan berat di jalan lokal atau prioritas sinyal di *arteri*, demi mengurangi kemacetan dan meningkatkan kenyamanan berkendara (Undang-Undang No 38, 2004). Klasifikasi jalan dapat di lihat sebagai berikut:

1. Jalan *arteri*, jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
2. Jalan *kolektor*, 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 yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

2.2.4 Klasifikasi menurut kelas jalan

Klasifikasi jalan menurut kelas (I, II, III) diperlukan untuk menstandarisasi spesifikasi teknis jalan sesuai dengan beban dan volume lalu lintas yang dilayani. Pembagian kelas jalan menentukan parameter kritikal seperti lebar jalur, kekuatan struktur perkerasan, kemiringan, dan jarak

pandang, sehingga jalan dapat dibangun dengan kapasitas yang memadai untuk menanggung beban kendaraan (mulai dari kendaraan ringan hingga truk berat) serta *intensitas* lalu lintas yang berbeda-beda. Klasifikasi ini juga menjadi acuan dalam alokasi anggaran pembangunan dan pemeliharaan, di mana jalan kelas I (tertinggi) yang melayani lalu lintas utama dan kendaraan berat memerlukan konstruksi lebih kuat dibanding jalan kelas III untuk lingkungan permukiman. Dengan demikian, sistem klasifikasi kelas jalan menjamin keselamatan pengguna, efisiensi biaya konstruksi, dan daya tahan infrastruktur sesuai dengan kebutuhan mobilitas masing-masing ruas jalan (Kementerian Pekerjaan Umum, 2014). berdasarkan fungsi dan intensitas lalu lintas guna kepentingan pengaturan penggunaan jalan dan kelancaran diklasifikasikan menjadi 4 seperti diuraikan dalam Tabel 2.1

Tabel 2. 1 kelas jalan sesuai penggunaan nya

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Dimensi Kendaraan, M			Muatan Sumbu Terberat (MST) Ton
		Lebar	Panjang	Tinggi	
Kelas I	Arteri, kolektor	$\leq 2,55$	$\leq 18,0$	$\leq 4,2$	10
Kelas II	Arteri, kolektor, lokal	$\leq 2,55$	$\leq 12,0$	$\leq 4,2$	8
Kelas III	Dan lingkungan	$\leq 2,2$	$\leq 9,0$	$\leq 3,5$	8*)
Kelas khusus	Arteri	$> 2,55$	$> 18,0$	$\leq 4,2$	> 10

(Sumber : pedoman desain geometrik jalan, 2021)

2.2.5 Klasifikasi menurut medan jalan

Medan jalan dimana jalan dibangun diklasifikasikan. Masing-masing klasifikasi medan tersebut mempunyai ciri-ciri, baik secara bentuk fisik unsur geometrik maupun secara operasional dari Pengguna Jalan, dan ciri-ciri tersebut saling sinergi satu dengan lainnya.

Proses desain awal, potongan melintang topografi medan jalan mempunyai pengaruh terhadap penetapan *alinemen horizontal* dan *vertikal* jalan, serta kecepatan desain. *Topografi* medan jalan diklasifikasi menjadi tiga, yaitu: datar, bukit dan gunung. Masing-masing memiliki kriteria

kemiringan medan yang diukur tegak lurus terhadap garis konturnya. Tabel 2.2 menunjukkan klasifikasi tersebut dan kriterianya.

Tabel 2. 2 Klasifikasi Menurut Medan Jalan

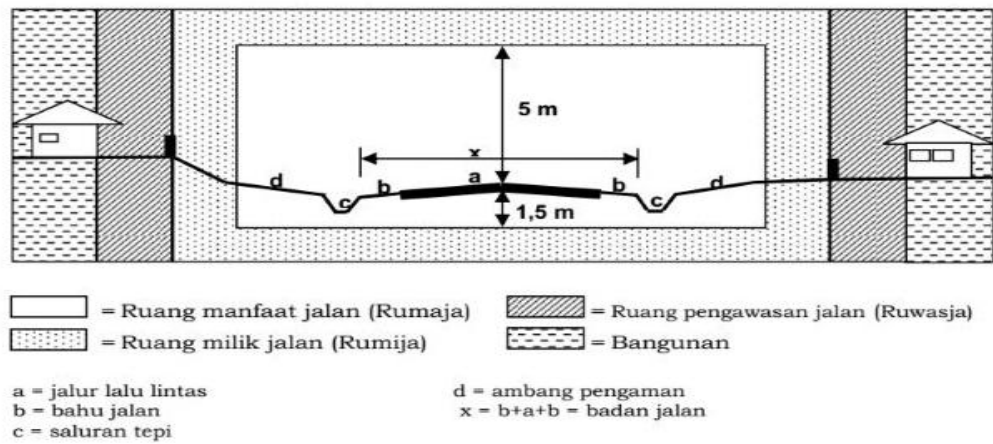
No	Jenis medan	Notasi	Kemiringan medan*) %
1	Datar	D	<10
2	Bukit	B	10-25
3	Gunung	G	>25

(Sumber : pedoman desain geometrik jalan, 2021)

Jalan di wilayah Perkotaan (dalam SJJ sekunder) dianggap seluruhnya berada pada medan datar dan jalan-jalan di wilayah luar kota (dalam SJJ primer) termasuk jalan-jalan yang melayani antarkota dan JBH dapat berada pada ketiga klasifikasi medan tersebut. Pada medan datar, jarak pandang umumnya panjang dan dapat dibuat tanpa kesulitan konstruksi atau pun biaya besar. Pada medan bukit, lereng alam yang naik turun dan yang kadang-kadang berlereng curam membatasi bentuk alinemen horizontal dan vertikal untuk memenuhi persyaratan teknis alinemen jalan. Pada medan gunung, perubahan memanjang maupun melintang permukaan tanah yang besar dan mendadak, sering menyebabkan pembelokan alinemen dan memerlukan penggalian tanah atau menimbunnya untuk mendapat alinemen horizontal dan vertikal yang dapat memenuhi kriteria desain. Secara umum, medan gunung, menghasilkan kelandaian alinemen memanjang jalan yang lebih curam dibandingkan dengan alinemen pada medan bukit dan pada medan bukit menghasilkan kelandaian memanjang yang lebih curam dibandingkan dengan medan datar, masing masing menyebabkan truk-truk berat harus mengurangi kecepatannya yang umumnya jauh lebih rendah dari kecepatan mobil penumpang, sehingga medan gunung maupun bukit mempunyai efek yang lebih besar dari medan datar dalam penentuan alinemen jalan.

2.2.6 Ruang Manfaat Jalan

Lebar antara batas ambang pengaman konstruksi jalan kedua sisi jalan, tinggi 5 meter diatas permukaan perkerasan pada sumbu jalan, dan kedalaman ruang bebas 1,5 meter dibawah muka jalan.



Gambar 2. 2 Bagian-bagian jalan
(Sumber : Dinas pekerjaan umum)

2.3 Konstruksi perkerasan lentur

Perkerasan lentur memiliki beberapa lapisan dasar untuk memenuhi standar perkerasan jalan, di antara nya sebagai berikut.

2.3.1 Tanah Dasar

Tanah Dasar adalah permukaan tanah semula, permukaan galian atau permukaan tanah timbunan, yang dipadatkan dan merupakan permukaan dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan lainnya. Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat - sifat dan daya dukung tanah dasar. Umumnya persoalan yang menyangkut tanah dasar adalah sebagai berikut:

- Perubahan bentuk tetap (*deformasi permanen*) dari macam tanah tertentu akibat beban lalu lintas.
- Sifat mengembang dan menyusut dari tanah tertentu akibat perubahan kadar air.
- Daya dukung tanah yang tidak merata dan sukar ditentukan secara pasti pada daerah dengan macam tanah yang sangat berbeda sifat dan kedudukannya, atau akibat pelaksanaan.

Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung pada sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar. Dalam pedoman ini diperkenalkan *modulus resilien* (MR) sebagai parameter tanah dasar yang digunakan dalam perencanaan *Modulus resilien* (MR) tanah dasar juga dapat diperkirakan dari CBR standar dan hasil atau nilai tes *soil index*. Korelasi *Modulus Resilien* dengan nilai CBR (*Heukelom & Klomp*) berikut ini dapat digunakan untuk tanah berbutir halus (*fine-grained soil*) dengan nilai CBR terendam 10 atau lebih kecil. $MR \text{ (psi)} = 1.500 \times CBR$ Persoalan tanah dasar yang sering ditemui antara lain :

1. Perubahan bentuk tetap (*deformasi permanen*) dari jenis tanah tertentu sebagai akibat beban lalu-lintas.
2. Sifat mengembang dan menyusut dari tanah tertentu akibat perubahan kadar air.
3. Daya dukung tanah tidak merata dan sukar ditentukan secara pasti pada daerah dan jenis tanah yang sangat berbeda sifat dan kedudukannya, atau akibat pelaksanaan konstruksi.
4. Lendutan dan lendutan balik selama dan sesudah pembebanan lalu-lintas untuk jenis tanah tertentu.
5. Tambahan pemadatan akibat pembebanan lalu-lintas dan penurunan yang diakibatkannya, yaitu pada tanah berbutir (*granular soil*) yang tidak dipadatkan secara baik pada saat pelaksanaan konstruksi.

2.3.2 Sifat Tanah Dasar

Subgrade atau lapisan tanah dasar merupakan lapisan tanah paling atas yang menjadi fondasi bagi material perkerasan jalan yang lebih baik. Sifat tanah dasar ini sangat memengaruhi ketahanan lapisan di atasnya dan kualitas jalan secara keseluruhan. Terdapat berbagai metode untuk menentukan daya dukung tanah dasar, mulai dari cara sederhana hingga yang lebih kompleks, seperti:

- a. CBR (*California Bearing Ratio*)
- b. *Mr* (*Resilient Modulus*)
- c. DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*)
- d. *k* (Modulus Reaksi Tanah Dasar)

Di Indonesia, daya dukung tanah dasar untuk keperluan perencanaan perkerasan jalan umumnya ditentukan menggunakan pemeriksaan CBR. Nilai CBR diperoleh dari pengujian contoh tanah yang disiapkan di laboratorium atau langsung di lapangan. Sebelum tim lapangan mengambil contoh tanah, perlu dilakukan serangkaian penelitian oleh tim ahli untuk memperkirakan elevasi tanah dasar rencana.

2.3.3 lapisan Permukaan (LP)

Lapisan permukaan pada konstruksi perkerasan lentur adalah lapisan terluar yang berfungsi sebagai lapisan aus (wearing course) dan lapisan kedap air (sealing layer), yang secara langsung menerima beban dan gesekan dari lalu lintas kendaraan. Lapisan ini biasanya terdiri dari campuran aspal panas (hot mix asphalt/HMA) dengan ketebalan 3-10 cm yang dirancang memiliki sifat kedap air, tahan terhadap deformasi, dan memberikan kekesatan yang memadai untuk keselamatan lalu lintas. Sehingga materialnya harus memiliki stabilitas tinggi, durabilitas baik, dan ketahanan terhadap retak (cracking) serta pengausan (raveling). Lapisan permukaan adalah bagian perkerasan yang paling atas. Fungsi lapis permukaan dapat meliputi :

1. Struktural : ikut mendukung dan menyebarkan beban kendaraan yang diterima oleh perkerasan, baik beban *vertical* maupun beban *horizontal* (gaya geser). Untuk hal ini persyaratan yang dituntut adalah kuat, kokoh, dan stabil.
2. *Non struktural*, dalam hal ini mencakup beberapa poin yaitu :
 - a. Lapis kedap air, mencegah masuknya air kedalam lapisan perkerasan yang ada dibawahnya.
 - b. Menyediakan permukaan yang tetap rata agar kendaraan dapat berjalan dan memperoleh kenyamanan yang cukup.
 - c. Membentuk permukaan yang tidak licin sehingga teresia koefisien gerak (*skid resistance*) yang cukup untuk menjamin terseianya keamanan lalu lintas.
 - d. Sebagai lapisan aus, yaitu lapis yang dapat aus yang selanjutnya dapat diganti lagi dengan yang baru.

Lapisan permukaan itu sendiri masih bisa dibagi lagi menjadi dua lapisan lagi, yaitu:

1. Lapis aus (*wearing course*) merupakan bagian dari lapis permukaan yang terletak diatas lapis antara (*binder course*). Fungsi dari lapis aus adalah (nano, 2007):
 - a. Mengamankan perkerasan dari pengaruh air.
 - b. Menyediakan permukaan yang halus.
 - c. Menyediakan permukaan yang kasar.
2. Lapis antara (*binder course*) merupakan bagian dari lapis permukaan yang terletak diantara lapis pondasi atas (*base course*) dengan lapis aus (*wearing course*) Adapun fungsi dari lapis antara lain :
 - a. Mengurangi tegangan.
 - b. Menahan beban paling tinggi akibat beban lalu lintas sehingga harus mempunyai kekuatan yang cukup (Kementrian Pekerjaan Umum, 2013).

2.3.4 Lapis pondasi

Lapis pondasi adalah bagian dari struktur perkerasan lentur yang terletak langsung di bawah lapis permukaan. Lapis pondasi dibangun di atas lapis pondasi bawah atau, jika tidak menggunakan lapis pondasi bawah, langsung di atas tanah dasar. Fungsi lapisan pondasi sebagai berikut:

- a. Sebagai bagian konstruksi perkerasan yang menahan beban roda
- b. Sebagai lapisan drainase bawah permukaan
- c. Sebagai perletakan terhadap lapis permukaan.

Bahan-bahan untuk lapis pondasi harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban-beban roda. Sebelum menentukan suatu bahan untuk digunakan sebagai bahan pondasi, hendaknya dilakukan penyelidikan dan pertimbangan sebaik-baiknya sehubungan dengan persyaratan teknik (Kementrian Pekerjaan Umum, 2013). Bahan-bahan pondasi yang di gunakan pada lapis pondasi adalah:

- a. Bahan berbutir dari satu pecah atau *agregat* Kelas A.

- b. Tanah *distabilisasi* dengan semen atau kapur.
- c. *Agregat* baru atau agregat pondasi perkerasan lama distabilisasi semen.
- d. Lapis pondasi beraspal (*Asphalt Concrete Base/AC-Base*).

2.4 Perencanaan Perkerasan Lentur

Pada penelitian ini perencanaan perkerasan lentur menggunakan metode bina marga, metode ini dikembangkan dari hasil percobaan metode AASHTO 1993 serta merevisi Pt T-01-2002-B dan SNI 03-1732-1989, terutama koefisien kekuatan relatif campuran beraspal sesuai kondisi temperatur di Indonesia dengan temperatur standar (25°C). berikut ini merupakan kriteria perencanaan yang harus dipenuhi berdasarkan pedoman perkerasan lentur Bina Marga(Jenderal et al., 2024).

1. Lalu lintas
2. Tingkat Kepercayaan
3. Drainase
4. Kinerja perkerasan
5. Daya dukung tanah
6. Koefisien kekuatan *relative*
7. Pemilihan tipe lapisan
8. Ketebalan minimum lapisan

Dampak lingkungan dan tata guna lahan disepanjang jalan juga menjadi pertimbangan dalam perencanaan. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi masalah-masalah yang timbul baik masalah sosial maupun masalah teknis. Berikut ini adalah kriteria-kriteria perencanaan yang harus dipertimbangkan dalam perencanaan Pembangunan jalan.

2.4.1 Lalu lintas

Volume lalu-lintas didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama satu satuan waktu (hari, jam, atau menit). Lalu-lintas harian rata-rata adalah volume lalu-lintas rata-rata dalam satu hari. Berdasarkan lama waktu pengamatan untuk mendapatkan nilai lalu-lintas harian rata-rata, dikenal 2 jenis harian rata-rata yaitu:

a. Lalu-lintas harian rata-rata tahunan (LHRT), yaitu volume lalu-lintas harian yang diperoleh dari nilai rata-rata jumlah kendaraan selama satu tahun penuh.

$$LHR = \frac{JUMLAH \text{ DALAM } 1 \text{ TAHUN}}{360} \dots\dots\dots (1)$$

b. Lalu-lintas Harian Rata-rata (LHR), yaitu volume lalu-lintas yang diperoleh dari nilai rata-rata jumlah kendaraan selama beberapa hari pengamatan.

$$LHR = \frac{JUMLAH \text{ KENDARAAN SELAMA PENGAMATAN}}{360 JUMLAH \text{ HARI PENGAMATAN}} \dots\dots\dots (2)$$

LHR dinyatakan dalam kendaraan/hari/2 arah jalan tanpa median atau kendaraan/hari/arah untuk jalan 2 jalur dengan median. Data LHR cukup akurat jika:

1. Pengamatan dilakukan pada interval waktu yang dapat menggambarkan fluktuasi arus lalu-lintas selama 1 tahun.
2. Hasil LHR yang digunakan dalam perencanaan adalah harga rata-rata dari beberapa pengamatan atau telah melalui kajian lalu-lintas.

2.4.2 Jumlah Lajur dan lebar Lajur Rencana

Saat menentukan perencanaan perkerasan jalan perlu di ketahui lajur rencana yaitu salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan, yang menampung lalu lintas terbesar. Jika jalan tidak memiliki tanda batas lajur, jumlah lajur ditentukan dari lebar perkerasan sesuai, berdasarkan pedoman bina marga beriku ini jumlah lajur lebar perkerasan.

Tabel 2. 3 Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan

Lebar Perkerasan (L)	Jumlah Lajur
$L < 4,50 \text{ m}$	1
$4,50 \text{ m} \leq L < 8,00 \text{ m}$	2
$8,00 \text{ m} \leq L < 11,25 \text{ m}$	3

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

Sumber: (Kementrian Pekerjaan Umum, 2013)

Distribusi kendaraan ringan dan berat yang lewat pada lajur rencana adalah sesuai dengan jumlah lajur dan arah. Distribusi kendaraan ringan dan berat pada lajur rencana dipengaruhi oleh volume lalu lintas, sehingga untuk menetapkannya diperlukan survei. Namun demikian, koefisien distribusi kendaraan (DL) dapat menggunakan pendekatan sesuai pada table berikut.

Tabel 2. 4 Distribusi Kendaraan per Lajur Rencana

Jumlah Lajur	Kendaraan Ringan *		Kendaraan Berat**	
	1 Arah	2 Arah	1 Arah	1 Arah
1	1,000	1,000	1,000	1,000
2	0,600	0,500	0,700	0,500
3	0,400	0,400	0,500	0,475
4	0,300	0,300	0,400	0,450
5	-	0,250	-	0,425
6	-	0,200	-	0,400

Keterangan:*)Mobil Penumpang**) Truk dan Bus

Sumber : (Kementrian Pekerjaan Umum, 2013)

Faktor ekivalen beban sumbu kendaraan (*Load Equivalency Factor, LEF*) setiap kelas kendaraan adalah sesuai dengan beban sumbu setiap kelas kendaraan, yaitu konfigurasi sumbu tunggal, sumbu ganda (*tandem*), dan sumbu tiga (*triple*).

Faktor *ekivalen* beban sumbu kendaraan dapat dihitung sesuai persamaan di bawah ini

$$LEF = \frac{W_{t18}}{w_{TX}} \dots\dots\dots(3)$$

$$\log \left(\frac{W_{t18}}{w_{TX}} \right) = 4,79 \log(18 + 1) - 4,79 \log(L_X + L_2) + 4,33 \log L_2 + \frac{\log \left(\frac{\Delta IP}{IP_D IP_f} \right)}{0,4 + \frac{0,081(L_X + L_2)^{3,23}}{(SN+1)^{5,19} L_2^{3,23}}} - \frac{\log \left(\frac{\Delta IP}{IP_D IP_f} \right)}{0,4 + \frac{0,081(18+1)^{3,23}}{(SN+1)^{5,19}}} \dots\dots(4)$$

LEF Angka yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu kendaraan terhadap tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh satu lintasan beban sumbu standar.

W_{tx} Angka beban sumbu x pada akhir waktu t.

W_□ Angka 18-kip (80 kN) beban sumbu tunggal untuk waktu t.

L_x Beban dalam kippada: Satu sumbu Tunggal, Sumbu ganda (tandem), Satu sumbu tridem

L_□ Kode beban: untuk poros Tunggal, untuk poros tandem, untuk poros tridem

SN Nilai struktural yang merupakan fungsi dari: Ketebalan dan modulus setiap lapisan Kondisi drainase fondasi dan fondasi bawah

ΔIP Perbedaan antara indeks pelayanan pada awal umur rencana (IP_□) dengan indeks pelayanan pada akhir umur rencana (IP_□).

IP_□ Indeks pelayanan jalan hancur (minimum 1,5)

2.5 Tingkat Kepercayaan

Penyertaan tingkat kepercayaan pada dasarnya merupakan cara untuk memasukkan faktor ketidak pastian ke dalam proses perancangan, yaitu dalam rangka memastikan bahwa berbagai alternatif perancangan perkerasan akan bertahan selama umur rencana. Faktor tingkat kepercayaan memperhitungkan kemungkinan adanya variasi pada prediksi lalu lintas dua arah serta prediksi kinerja, sehingga dapat memberikan tingkat kepastian (R) bahwa perkerasannya akan bertahan (survive) selama umur rencana yang ditetapkan.

Pada umumnya, meningkatnya volume lalu lintas dan kesukaran untuk mengalihkan lalu lintas memperlihatkan risiko kinerja yang tidak diharapkan. Hal ini dapat diatasi dengan memiliki tingkat reliabilitas yang lebih tinggi. Tabel 3 memperlihatkan rekomendasi tingkat reliabilitas untuk bermacam-macam klasifikasi jalan. Perlu dicatat bahwa tingkat reliabilitas yang lebih tinggi menunjukkan jalan yang melayani lalu lintas paling banyak, sedangkan tingkat yang paling rendah, 50%, menunjukkan jalan lokal.

Reliabilitas kinerja-perancangan dikontrol dengan faktor reliabilitas (F_R) yang dikalikan dengan perkiraan akumulasi ekuivalen beban sumbu standar pada lajur rencana selama umur rencana (W_{18}). Untuk tingkat reliabilitas (R) yang diberikan, faktor reliabilitas merupakan fungsi dari deviasi standar keseluruhan (overall standard deviation, S_0) yang memperhitungkan kemungkinan variasi pada prediksi lalu lintas dan perkiraan kinerja untuk W_{18} yang diberikan. Dalam persamaan perancangan perkerasan lentur, tingkat kepercayaan (R) diakomodasi dengan parameter deviasi normal standar (standard normal deviate, Z_R).

Tabel 2. 5 Tingkat Reabilitas Untuk bermacam-macam Klasifikasi Jalan

Klasifikasi Jalan	Rekomendasi Tingkat Reabilitas	
	Perkotaan	Antar Kota
Bebas Hambatan	85-99.9	80-99.9
Arteri	85-99	75-95
Kolektor	85-95	75-95

Sumber : (Kementrian Pekerjaan Umum, 2013)

1. Definisikan klasifikasi fungsional jalan dan tentukan jalan perkotaan atau jalan antar kota.
2. Pilih tingkat reliabilitas dari rentang yang diberikan pada Tabel 5.
3. Pilih deviasi standar (S_0) yang harus mewakili kondisi setempat. Rentang nilai S_0 adalah 0,35–0,450,35–0,45.

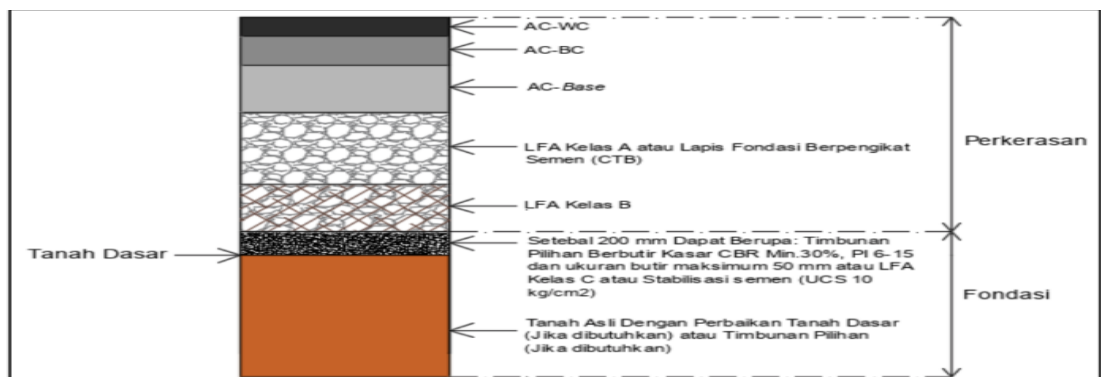
2.6 Pemilihan Struktur Perkerasan

Struktur perkerasan mengacu pada susunan lapisan-lapisan material yang dirancang secara teknik untuk mendistribusikan beban lalu lintas ke tanah dasar secara bertahap, sekaligus menyediakan permukaan yang rata dan nyaman bagi kendaraan. Tujuan struktur perkerasan adalah untuk menciptakan sistem lapisan

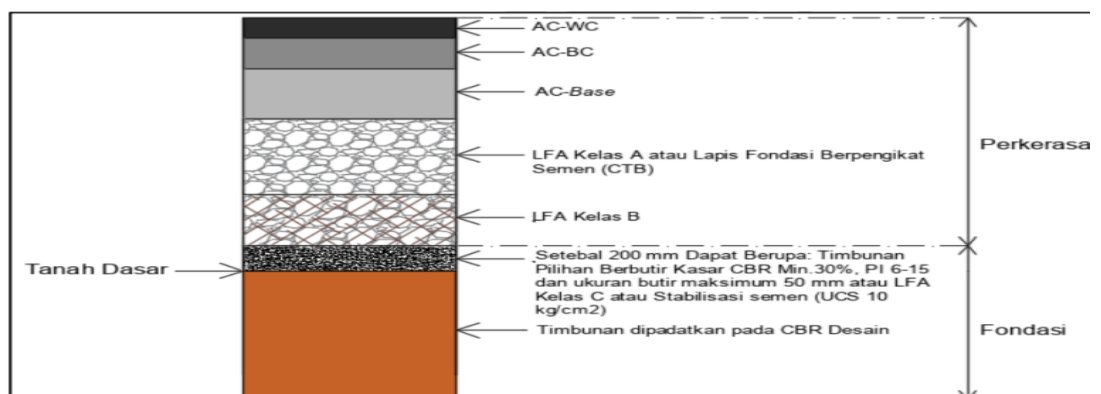
yang mampu menahan dan mendistribusikan beban lalu lintas ke tanah dasar secara efektif, sekaligus menyediakan permukaan yang stabil, rata, tahan lama, dan nyaman bagi pengguna jalan. Struktur ini dirancang untuk mencegah kerusakan dini seperti retak, deformasi, atau pelepasan butiran akibat beban kendaraan dan pengaruh lingkungan (seperti air dan suhu), serta memastikan kinerja optimal selama umur rencananya dengan biaya konstruksi dan pemeliharaan yang efisien.

Jenis Struktur perkerasan lentur (flexible pavement) terdiri dari susunan lapisan berhirarki yang didesain untuk mendistribusikan beban lalu lintas secara progresif ke tanah dasar. Jenis struktur perkerasan baru terdiri dari tiga jenis sebagai berikut ini:

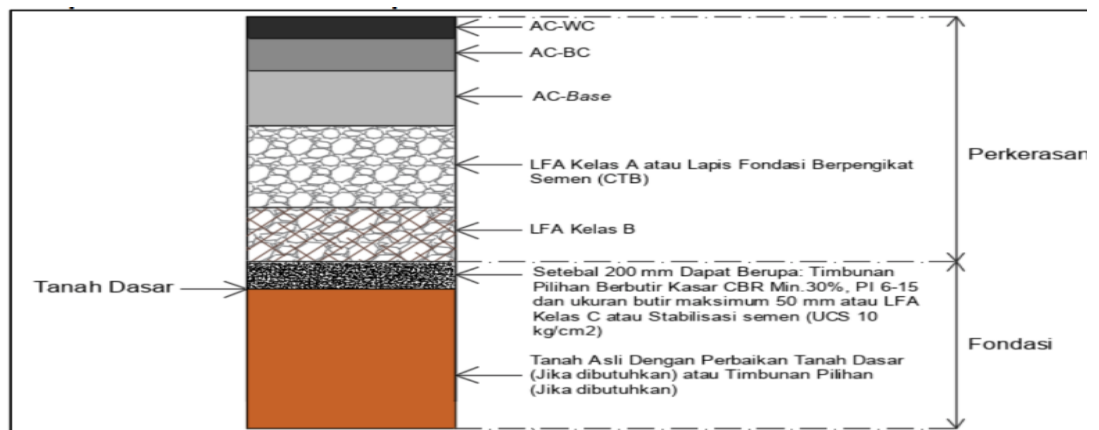
- perkerasan pada permukaan tanah asli (at grade);
- perkerasan pada timbunan; dan
- perkerasan pada galian. Tipikal struktur perkerasan dapat dilihat pada Gambar 2.3-2.5 berikut ini:



Gambar 2. 3 Perkerasan Lentur pada Permukaan Tanah Asli
(Sumber : Manual desain perkerasan jalan, 2024)



Gambar 2. 4 Tipe Perkerasan Lentur Pada Timbunan
(Sumber: Manual desain perkerasan jalan, 2024)



Gambar 2. 5 Tipe Perkerasan Lentur Pada Galian
(Sumber: Manual desain perkerasan jalan, 2024)

2.7 Daya Dukung Tanah Dasar

Karakteristik bahan perkerasan dalam pedoman ini ditetapkan berdasarkan modulus elastis atau modulus resilient. Untuk tanah dasar, modulus resilient harus ditentukan melalui pengujian di laboratorium (menurut standar AASHTO T 274) terhadap contoh yang representatif. Pengujian dilakukan pada tekanan dan kondisi kadar air yang mencerminkan kondisi aktual di lapangan.

Penentuan nilai modulus resilient untuk setiap titik pengujian dapat didekati melalui pengujian CBR, yaitu dengan menggunakan Persamaan 14. Nilai CBR atau Modulus Resilient (M_R) tanah dasar yang mewakili suatu titik pengujian adalah nilai yang mewakili kedalaman 100 cm.

Di Indonesia daya dukung tanah dasar untuk kebutuhan perencanaan tebal perkerasan ditentukan dengan pemeriksaan nilai CBR. Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) ditetapkan berdasarkan grafik korelasi. Yang dimaksud harga CBR disini adalah harga CBR lapangan atau CBR Laboratorium. Dari nilai CBR yang diperoleh ditentukan nilai CBR rencana yang merupakan nilai CBR rata-rata untuk jalur tertentu.

2.7.1 California Bearing Ratio (CBR)

Metode perencanaan perkerasan jalan yang digunakan sekarang yaitu dengan metode empiris, yang biasa dikenal CBR (*California Bearing Ratio*). Metode ini dikembangkan oleh *California State Highway*

Departement sebagai cara untuk menilai kekuatan tanah dasar jalan (*subgrade*). Nilai CBR akan digunakan untuk menentukan tebal lapisan perkerasan. Untuk menentukan tebal lapis perkerasan dari nilai CBR digunakan grafik-grafik yang dikembangkan untuk berbagai muatan roda kendaraan dengan intensitas lalu lintas.

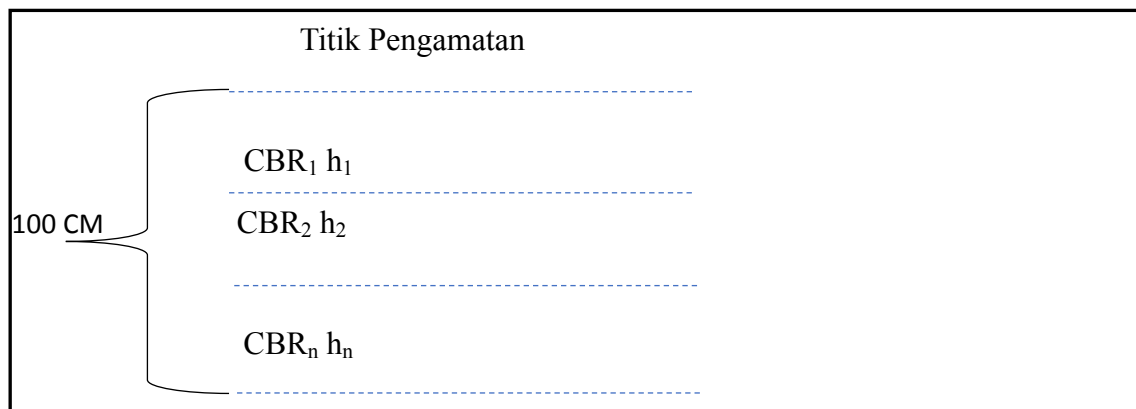
2.7.2 Nilai CBR Pada Satu Titik Pengamatan

Sering di temukan bahwa tanah dasar itu berbeda beda suhu bangunan dengan perubahan kedalaman pada suatu titik pengamatan, sehingga perlu di tentukan nilai CBR yang mewakili titik tersebut. Japand road as memberikan rumus sebagai berikut;

$$\text{CBR titik pengamatan} = \left\{ \frac{h_1^2 \sqrt{\text{CBR}_1} + \dots + h_n^2 \sqrt{\text{CBR}_n}}{100} \right\} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan:

- h_n : Tebal tiap lapisan tanah ke-n (dalam cm).
- CBR_n : Nilai CBR pada lapisan tanah ke-n.
- 100 cm: Total ketebalan lapisan tanah yang diamati



(Sumber :Sukirman, S:1994)

2.7.3 CBR Segmen Jalan

Panjang jalan dalam arah memanjang umumnya jauh lebih besar dibandingkan dengan lebar jalan dalam arah melintang. Sepanjang ruas jalan tersebut, jenis tanah dan kondisi medan yang dilalui dapat bervariasi, sehingga kekuatan tanah dasar (daya dukung) juga berfluktuasi antara nilai yang baik hingga buruk. Oleh karena itu, perencanaan tebal lapisan perkerasan jalan tidak ekonomis jika hanya didasarkan pada nilai CBR terburuk, namun juga tidak memenuhi persyaratan jika hanya mengacu pada nilai CBR terbaik saja.

Solusi yang tepat adalah dengan membagi panjang jalan menjadi beberapa segmen jalan, di mana setiap segmen memiliki karakteristik daya dukung tanah, sifat tanah, dan kondisi lingkungan yang relatif seragam. Setiap segmen ini kemudian diwakili oleh satu nilai CBR yang mencerminkan daya dukung tanah dasarnya dan digunakan sebagai dasar perencanaan tebal lapisan perkerasan untuk segmen tersebut.

1. Cara analisi

Berikut ini merupakan Langkah-langkah dalam perhitungan nilai CBR.

$$CBR_{\text{segmen}} = CBR_{\text{rata-rata}} - R(CBR_{\text{maksimum}} - CBR_{\text{minimum}}) \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan:

R: Nilai faktor statistik yang bergantung pada jumlah titik pengamatan dalam satu segmen (lihat Tabel 2.6).

Tabel 2. 6 Nilai R untuk Perhitungan CBR Segmen

Jumlah Titik Pengamatan	Nilai CBR
2	1.41
3	1.91
4	2.24
5	2.48
6	2.67
7	2.83
8	2.96
9	3.08
>10	3.18

(Sumber: Sukirman, S: 1994)

2. Cara Grafis

- Tentukan CBR terendah.
- Tentukan jumlah harga CBR yang sama atau lebih besar dari masing-masing nilai CBR.
- Angka jumlah terbanyak dinyatakan 100 % dan yang lain merupakan presentase dari harga tersebut.
- Buat grafik hubungan CBR dan presentase jumlah tersebut.
- Nilai CBR segmen adalah nilai pada keadaan 90%.

2.7.4 Pengujian Kekuatan Dengan CBR

Alat yang digunakan untuk menentukan besarnya CBR berupa alat yang mempunyai piston dengan luas 3 inch dengan kecepatan gerak vertikal ke bawah 0,05 inch/menit, Proving Ring digunakan untuk mengukur beban yang dibutuhkan pada penetrasi tertentu yang diukur dengan arloji pengukur (dial). Penentuan nilai CBR yang biasa digunakan untuk menghitung kekuatan pondasi jalan adalah penetrasi 0,1” dan penetrasi 0,2”, yaitu dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{CBR}_{0,1''} = \frac{x}{3000} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

$$\text{CBR}_{0,2''} = \frac{y}{4500} \times 100\% \dots\dots\dots (8)$$

Dimana :

x = pembacaan dial pada saat penetrasi 0,1”

y = pembacaan dial pada saat penetrasi 0,2”

Nilai CBR yang didapat adalah nilai yang terkecil diantara hasil perhitungan kedua nilai CBR diatas.

2.8 Lapisan Beraspal

Lapisan beraspal pada perkerasan lentur merupakan bagian permukaan jalan yang terdiri dari campuran agregat (batu pecah, pasir) dan bahan pengikat aspal, berfungsi sebagai lapisan yang menahan beban lalu lintas langsung dan melindungi lapisan di bawahnya dari pengaruh cuaca. Lapisan ini memiliki sifat fleksibel yang mampu menyesuaikan diri dengan deformasi kecil pada tanah dasar, serta berperan penting dalam mendistribusikan beban kendaraan ke lapisan bawah. Tipe lapisan beraspal yang digunakan sebaiknya disesuaikan dengan kondisi jalan yang akan ditingkatkan, yaitu sesuai dengan lalu lintas rencana serta kecepatan kendaraan (terutama kendaraan truk). Berikut adalah panduan pemilihan tipe lapisan beraspal:

Tabel 2. 7 Pemilihan Tipe Lapisan Beraspal Berdasarkan Lalu Lintas Rencana dan Kecepatan Kendaraan

Lalu Lintas Rencana (juta)	Tipe lapisan	
	Kecepatan Kendaraan 20-70 km/jam	Kecepatan Kendaraan ≥70 km/jam

Lalu Lintas Rencana (juta)	Tipe lapisan	
	Kecepatan Kendaraan 20-70 km/jam	Kecepatan Kendaraan ≥ 70 km/jam
< 0,3	Perancangan perkerasan lentur untuk lalu lintas rendah -	
0,3 - 10	Lapis Tipis Beton Aspal (Laston/HRS)	Lapis Tipis Beton Aspal (Laston/HRS)
10 - 30	Lapis Beton Aspal (Laston/AC)	Lapis Beton Aspal (Laston/AC)
≥ 30	Lapis Beton Aspal Modifikasi (Laston Mod/AC-Mod)	Lapis Beton Aspal (Laston/AC)

Sumber: (Kementrian Pekerjaan Umum, 2013)

2.9 Ketebalan Perkerasan

Berikut ini adalah proses penentuan tebal lapis perkerasan, pada proses ini perlu di pertimbangkan ke efektifannya dari segi biaya, pelaksanaan konstruksi dan batasan pemeliharaan untuk menghindari kemungkinan di hasilnya perancangan yang tidak praktis, Ketebalan minimum perkerasan lentur ditentukan berdasarkan beban lalu lintas, daya dukung tanah dasar (CBR), dan faktor lingkungan, dengan standar umum berupa lapis permukaan aspal (5-12 cm), lapis fondasi agregat (15-30 cm), dan lapis fondasi bawah (10-30 cm), di mana semakin rendah CBR tanah atau semakin berat beban lalu lintas, ketebalan lapisan harus semakin besar untuk menjamin stabilitas struktural dan umur rencana perkerasan. Berikut ini tabel minimum untuk lapisan permukaan, lapisan pondasi dan lapisan bawah.

Tabel 2. 8 Tabel minimum lapisan perkerasan

Jenis Bahan	Tebal Minimum	
	(inc)	(cm)
1 Lapis Permukaan		
Laston Modifikasi		
- Lapis Aus MOD	1,6	4,0
- Lapis antar mod	2,4	6,0

Laston		
- Lapis Aus	1,6	4,0
- Lapis antar	2,4	6,0
Lastaston		
- Lapis aus	1,2	3,0
2. Lapis fondasi		
Lapis fondasi laston modifikasi	2,9	7,5
Lapis fondasi laston	2,9	7,5
Lapis fondasi laston	1,5	3,5
Lapis fondasi LAPEN	2,5	6,5
Agregat Kelas A	4,0	10,0
CTB (<i>Cement Treated Base</i>)	6,0	15,0
CTRB (<i>Cement Treated Racyling Bse</i>)	6,0	15,0
CMRFB (<i>Cold Mix Recuclying Foam Bitumen</i>)	6,0	15,0
CTSB (<i>Cement Treated Subbase</i>)	6,0	15,0

2.10 Penyusunan Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut. Anggaran biaya merupakan harga dari bangunan yang dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda-beda dimasing-masing daerah, disebabkan karena perbedaan harga bahan dan upah tenaga kerja.

Penyusunan anggaran biaya untuk tebal perkerasan pada Jalan Mumpa Desa Pasar Baru menggunakan Pedoman Dinas Pekerjaan Umum Bidang Bina Marga tahun 2024. Dalam menyusun anggaran biaya dilakukan langkah - langkah sebagai berikut :

2.10.1 Daftar Harga Satuan Bahan, Upah dan Sewa Alat

Daftar satuan bahan, upah dan sewa alat adalah harga yang dikeluarkan oleh Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Indargiri Hilir. Harga satuan bahan, upah dan sewa alat digunakan untuk menghitung kebutuhan biaya tenaga

kerja, bahan, dan peralatan untuk mendapatkan harga satuan untuk satu jenis pekerjaan tertentu. Harga satuan bahan, upah dan sewa alat dapat digunakan sebagai acuan atau panduan untuk merencanakan atau mengendalikan biaya suatu pekerjaan.

2.10.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Analisis harga satuan pekerjaan (AHSP) adalah perhitungan biaya yang diperlukan untuk mendapatkan harga satuan untuk satu jenis pekerjaan konstruksi tertentu. Perhitungan ini dilakukan dengan mengalikan kebutuhan bahan bangunan, upah kerja, dan peralatan dengan harga bahan bangunan, standar pengupahan pekerja, dan harga sewa atau beli peralatan.

AHSP digunakan untuk merencanakan dan mengendalikan sumber daya seperti bahan material, upah tenaga kerja, dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek.

2.10.3 Perhitungan volume pekerjaan

Volume pekerjaan adalah jumlah keseluruhan dari banyaknya (kapasitas) suatu pekerjaan yang ada. Volume pekerjaan berguna untuk menunjukan banyak suatu kuantitas dari suatu pekerjaan agar didapat harga satuan dari pekerjaan-pekerjaan yang ada didalam suatu proyek.

2.10.4 RAB (Rencana Anggaran Biaya)

RAB adalah singkatan dari Rencana Anggaran Biaya adalah dokumen yang merinci perkiraan biaya yang diperlukan untuk menjalankan suatu kegiatan, seperti proyek konstruksi. RAB dapat membantu pemilik proyek, kontraktor, dan pihak terkait dalam perencanaan keuangan, pengendalian biaya, dan pengawasan pelaksanaan proyek. Dengan adanya RAB, risiko kebocoran dana, kelebihan pembelian material, dan kesalahan pembayaran dapat diminimalisir.

2.11 Rekapitulasi biaya

Rekapitulasi biaya adalah ringkasan total anggaran yang dibutuhkan untuk membangun jalan berperkerasan lentur, mencakup seluruh komponen pekerjaan mulai dari persiapan, pengadaan material, pelaksanaan konstruksi, hingga pengendalian mutu. Tujuannya adalah menghitung estimasi biaya secara rinci agar

proyek dapat direncanakan dengan efisien dan terkendali. Komponen utama dalam rekapitulasi biaya perkerasan lentur meliputi:

1. Biaya Persiapan (pembersihan lahan, pengukuran, mobilisasi alat).
2. Biaya Material (agregat, aspal, bahan lapis pondasi).
3. Biaya Pekerjaan Tanah (galian, timbunan, pemadatan).
4. Biaya Perkerasan (lapis pondasi, lapis aspal).
5. Biaya Alat dan Tenaga Kerja.
6. Biaya Pengawasan dan Administrasi.

Rumus Perhitungan Rekapitulasi Biaya dapat di lihat pada pembahasan berikut ini. Total biaya dihitung dengan menjumlahkan seluruh komponen biaya:

Total Biaya = $\sum (\text{Volume Pekerjaan} \times \text{Harga Satuan})$

1. Biaya Lapis Pondasi Agregat (LPB)

Biaya LPB = Volume (m³) × Harga Agregat per m³
 Biaya LPB = Volume (m³) × Harga Agregat per m³(13)

2. Biaya Lapis Aspal (AC-WC/AC-BC)

Biaya Aspal = Volume (ton) × Harga Aspal per ton
 Biaya Aspal = Volume (ton) × Harga Aspal per ton(14)

3. Biaya Tenaga Kerja

Biaya Tenaga Kerja = Jumlah Pekerja × Upah per Hari × Durasi (hari)
 Biaya Tenaga Kerja = Jumlah Pekerja × Upah per Hari × Durasi (hari)(15)

4. Biaya Alat Berat

Biaya Alat = Jam Kerja Alat × Tarif Sewa per Jam
 Biaya Alat = Jam Kerja Alat × Tarif Sewa per Jam(16)

5. Total Rekapitulasi:

Total Biaya = Biaya Persiapan + Biaya Material + Biaya Pekerjaan Tanah +
 Biaya Perkerasan + Total Biaya = Biaya Persiapan + Biaya Material + Biaya
 Pekerjaan Tanah + Biaya Perkerasan.(17)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum

Perencanaan jalan sebelum direncanakan perlu dilakukan proses analisa dari informasi data-data mengenai objek yang akan kita rencanakan. Hal ini perlu dilakukan dengan cermat dan teliti, serta di dukung dengan dasar-dasar teori dan perlengkapan yang memadai sehingga di dapat hasil yang baik.

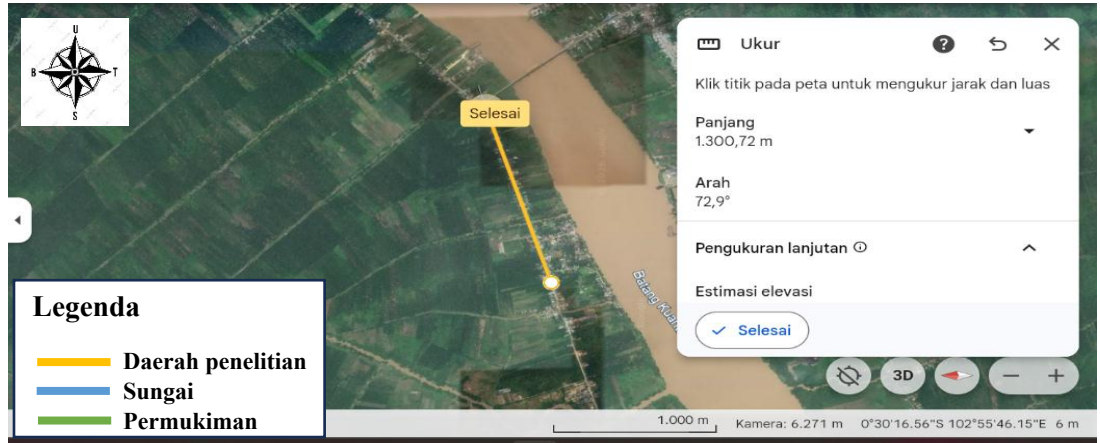
3.2 Tahap persiapan

Tahap persiapan adalah rangkaian kegiatan sebelum pengumpulan dan pengolahan data di mulai. Dalam tahap ini di susun hal-hal penting yang harus dilakukan dengan tujuan untuk mengefektifkan waktu dan pekerjaan. Tahap persiapan ini meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

1. Studi pustaka terhadap materi desain untuk menentukan garis besar proses perencanaan tebal perkerasan jalan.
2. Menentukan kebutuhan data.
3. Mendata instansi yang dijadikan narasumber data.
4. Pembuatan proposal tugas akhir.
5. Perencanaan jadwal penyusunan tugas akhir.

3.3 Lokasi penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Jalan Mumpa Desa Pasar Baru, Kecamatan Tempuling, Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau. Jalan ini merupakan salah satu ruas jalan lokal yang berperan penting dalam menghubungkan kawasan permukiman dengan pusat aktivitas ekonomi masyarakat, seperti pasar dan lahan pertanian. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada kondisi perkerasan jalan yang mengalami berbagai kerusakan, seperti retakan, lubang, dan deformasi, sehingga perlu dilakukan evaluasi dan perbaikan dengan pendekatan perkerasan lentur. Selain itu, karakteristik tanah di daerah ini yang didominasi oleh tanah gambut dan *aluvial* juga menjadi pertimbangan, karena memengaruhi stabilitas dan daya dukung jalan.



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian
(sumber : google maps, 2025)

Gambar 3.1 di atas memperlihatkan Lokasi penelitian pada perencanaan perkerasan lentur, dengan lebar jalan sepanjang 460 cm. kondisi terkini pada jalan tersebut dapat di lihat pada lampiran 1.

3.4 Pengumpulan Data

Dalam tahap pengumpulan data, peranan instansi terkait sangat diperlukan sebagai pendukung untuk memperoleh data-data dibutuhkan dalam studi perencanaan. Untuk perencanaan tebal perkerasan pada ruas Jalan Mumpa Desa Pasar Baru ini sumber data berasal dari Dinas Pekerjaan Umum, Peta Lokasi Kegiatan, Gambar Jalan Desa Pasar Baru Kecamatan Tempuling Kabupaten Indragiri Hilir, Daftar harga satuan bahan, upah dan sewa alat Kabupaten Indragiri Hilir Tahun Anggaran 2025, Analisa Bina Marga, arus lalu-lintas barang dan jasa, data muka Air pasang tertinggi.

3.4.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari lapangan oleh penelitian yang membutuhkan data tersebut. Data primer yang diperoleh dari survei di lapangan. Perancangan pengumpulan data meliputi penelaahan mengenai maksud dan tujuan pengumpulan data, klasifikasi data yang akan dikumpulkan, perencanaan detail survei, penentuan lokasi dan waktu pengumpulan data dan sebagainya. Hal ini dimaksudkan agar pengumpulan data yang akan dilakukan menjadi efektif dan efisien. Terdapat beberapa data primer yang digunakan yaitu:

1. Data CBR

2. Data elevasi
3. Data LHR

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi dalam format yang sudah tersusun atau terstruktur. Data sekunder digunakan untuk perbandingan dari data primer, bukan sebagai unit analisis utama dalam kegiatan analisis data. Terdapat data sekunder yang dijadikan bahan acuan dalam Menyusun tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Peta Lokasi kegiatan
2. Analisa bina marga
3. Daftar harga satuan, bahan upah dan sewa alat kabupaten Indragiri hilir tahun anggaran 2025

3.5 Analisis Data Perencanaan

Setelah memperoleh data, tahap selanjutnya yaitu menganalisa data yang telah diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum. Pada tahap ini penulis mengolah data yang telah diperoleh menjadi informasi sehingga data tersebut bisa dipahami dan dapat digunakan sebagai acuan dalam melakukan studi ini.

3.6 Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan

Setelah mendapatkan informasi dari data yang dioah kemudian dilanjutkan dengan melakukan perencanaan dan perhitungan tebal perkerasan lentur (*flexible pavement*). Dalam perencanaan ini, perhitungan tebal perkerasan lentur menggunakan metode aashto 1993. Metode aashto yaitu metode penilaian kondisi perkerasan jalan dengan cara survei secara visual terhadap kondisi perkerasan jalan.

3.7 Analisis Rencana Anggaran Biaya

Setelah mengetahui tebal perkerasan lentur (*flexible pavement*), dan penulangannya, dilakukan Analisis terhadap Rencana Anggaran Biaya (RAB). Rencana Anggaran Biaya (RAB) disusun untuk mengetahui besarnya biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan suatu proyek. Rencana anggaran biaya suatu bangunan atau proyek yaitu perhitungan banyak nya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya -biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan

bangunan atau proyek. Anggaran biaya merupakan harga dari bahan bangunan yang dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat.

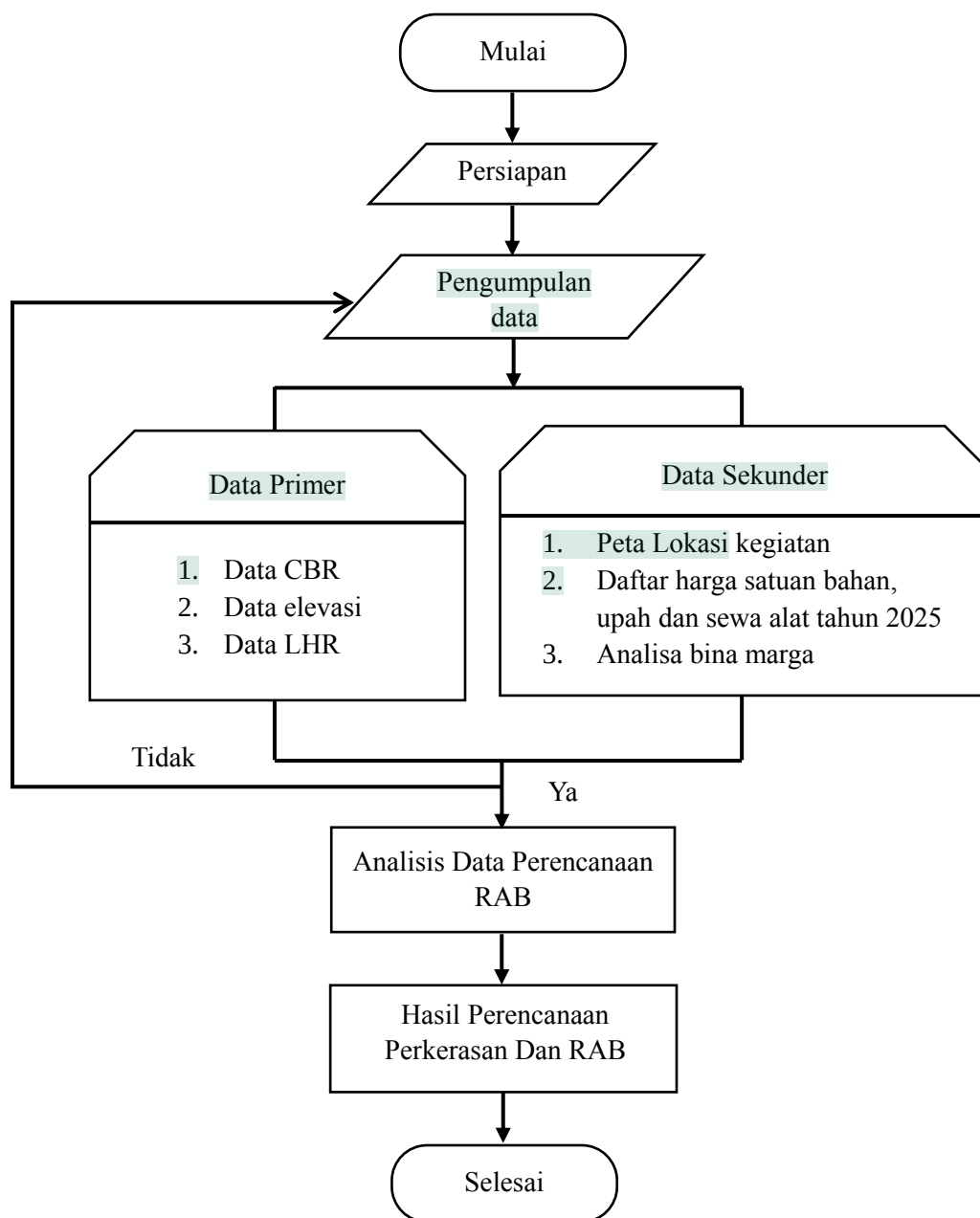
Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda beda di masing - masing daerah, disebabkan karena perbedaan harga bahan dan upah tenaga kerja. Adapun langkah-langkah Analisis Rencana Anggaran Biaya (RAB) yaitu:

1. Persiapan dan pengecekan gambar kerja
2. Perhitungan volume
3. Harga satuan bahan, upah dan sewa alat
4. Analisa harga satuan pekerjaan
5. RAB
6. Rekapitulasi

3.8 Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir dalam perencanaan ini adalah penarikan kesimpulan dan saran. Dalam tahap ini penulis melakukan penarikan kesimpulan dari hasil perhitungan desain perencanaan perkerasan lentur dan rencana anggaran biaya, sehingga dapat mengetahui berapa tebal perkerasan lentur dan rencana anggaran biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan proyek tersebut memasuki tahap pengumpulan data, terjadi peningkatan progres yang lebih signifikan. Hal ini disebabkan oleh aktivitas penelitian yang sudah bersifat teknis dan terarah, sehingga capaian pekerjaan lebih terukur. Selanjutnya, pada tahap analisis data, progres mengalami peningkatan paling besar karena merupakan inti dari penelitian, di mana seluruh data yang telah dikumpulkan diolah untuk menghasilkan temuan penelitian.

Pada tahap akhir, progres kembali meningkat hingga mencapai penyelesaian penuh. Hal ini dipengaruhi oleh kegiatan penyempurnaan hasil penelitian melalui revisi serta penyelesaian administrasi akademik. Secara keseluruhan yang dihasilkan menunjukkan pola perkembangan yang normal, dan stabil menuju penyelesaian akhir. Agar memudahkan dalam penulisan Tugas Akhir ini disajikan Flow Chart sebagai berikut :



gambar 3.2 Flow Chart perencanaan tebal perkerasan lentur
(sumber : data olahan)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Wilayah Tinjauan

Secara geografis, wilayah yang menghubungkan Jalan Desa Pasar Baru terletak pada bentang alam dataran rendah pesisir timur Sumatera, tepatnya di Kabupaten Indragiri Hilir. Kawasan ini berada pada elevasi sangat rendah, berkisar antara 1–4 meter di atas permukaan laut (mdpl). Karakteristik paling menonjol adalah pengaruh pasang surut air sungai yang sangat kuat. Wilayah ini dibelah oleh jaringan kanal atau "parit" yang berfungsi ganda sebagai sistem drainase perkebunan sekaligus jalur transportasi air bagi masyarakat setempat, yang secara lokal dikenal sebagai "Negeri Seribu Parit".

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan pada Ruas Jalan Desa Pasar Baru, ditemukan bahwa tingkat kerusakan dominan berupa lubang (potholes). Hal ini selaras dengan kondisi tanah dasar yang bersifat lunak (organik) di wilayah Indragiri Hilir. Secara teknis, beban kendaraan yang melebihi kapasitas (overload) mempercepat degradasi lapisan perkerasan. Temuan ini didukung oleh teori yang menyatakan bahwa drainase yang buruk pada daerah rawa akan memperlemah struktur fondasi jalan."

4.2 Analisa Perhitungan

Analisa perencanaan tebal perkerasan yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah untuk mendapatkan ketebalan serta anggaran biaya. Adapun lokasi penelitiannya terdapat pada ruas Jalan Desa Pasar Baru Kecamatan Tempuling Kabupaten Indragiri Hilir. Perhitungan analisa perencanaan tebal perkerasan pada ruas Jalan Desa Pasar Baru terdiri dari 2 (dua) tahap yaitu :

1. Analisa Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur
2. Analisa Anggaran Biaya

4.2.1 Teknis Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur

Data teknis yang dipergunakan dalam perencanaan tebal Perkerasan Lentur adalah sebagai berikut :

- a. Umur Rencana : 20 tahun (MDP 2017)
- b. Faktor Distribusi Arah (DD), (2/2) : 0,5 (Tabel 2.4)
- c. Faktor Pertumbuhan (i) : 8% (MKJI 1997)
- d. Peranan Jalan : jalan lokal / Kabupaten
- e. Tipe jalan : 1 jalur, 2 arah (Tabel 2.3)

Berikut ini adalah survey lalu lintas jalan mumpa yang datanya di ambil langsung dari Jalan Desa Pasar Baru survey lalu lintas ini dilakukan selama 3 (tiga) hari yaitu hari pertama tanggal 07 Februari 2026, hari kedua tanggal 08 Februari 2026, dan ketiga pada tanggal 09 Februari 2026. Adapun jumlah kendaraan yang lewat pada hari pertama di tanggal 07 Februari 2026 yaitu 627 Unit Sepeda Motor, 39 Unit Mobil, 24 Unit Truk, 27 Unit Sepeda, 12 Unit Dum Truk. Total dari keseluruhan kendaraan yang lewat dalam satu hari adalah 729 Unit.

Tabel 4.1 Data Hasil Survey Pertama (pagi)

No	Jenis Kendaraan	Hari Pertama 07-02-2026				Jumlah Kendaraan
		Pagi				
	Waktu	07.00 s.d 07.15	07.15 s.d 07.30	07.30 s.d 07.45	07.45 s.d 08.00	
1.	SepedaMotor	80	50	85	35	250
2.	Mobil	1	2	1	3	7
3.	Truk	3	2	1	2	8
4.	Sepeda	2	3	1	1	7
5.	Dum Truk	2	2	1	1	6
Total						278

Data Primer Survey Ruas jalan Mumpa yang dilaksanakan oleh peneliti pada tanggal 07 Februari 2026

(Sumber : PdT-19-2004-B)

Tabel 4.2 Data Hasil Survey Pertama (siang)

No	Jenis Kendaraan	Hari Pertama 07-02-2026				Jumlah Kendaraan
		Siang				
	Waktu	12.00 s.d 12.15	12.15 s.d 12.30	12.30 s.d 12.45	12.45 s.d 13.00	
1.	SepedaMotor	30	20	35	65	150
2.	Mobil	2	1	2	3	8
3.	Truk	1	3	2	1	7
4.	Sepeda	2	2	1	2	7
5.	Dum Truk	1	2	1	2	6
Total						178

Data Primer Survey Ruas jalan Mumpa yang dilaksanakan oleh peneliti pada tanggal 07 Februari 2026

(Sumber : PdT-19-2004-B)

Tabel 4.3 Data Hasil Survey Pertama (sore)

No	Jenis Kendaraan	Hari Pertama 07-02-2026				Jumlah Kendaraan
		Sore				
	Waktu	15.00 s.d 15.15	15.15 s.d 15.30	15.30 s.d 15.45	15.45 s.d 16.00	
1.	SepedaMotor	47	50	55	75	227
2.	Mobil	6	8	6	4	24
3.	Truk	5	2	2	0	9
4.	Sepeda	5	0	6	2	13
5.	Dum Truk	0	0	0	0	0
Total						273

Data Primer Survey Ruas jalan Mumpa yang dilaksanakan oleh peneliti pada tanggal 07 Februari 2026

(Sumber : PdT-19-2004-B)

Tabel 4.4 Data Hasil Survey kedua (pagi)

No	Jenis Kendaraan	Hari Kedua 08-02-2026				Jumlah Kendaraan
		Pagi				
	Waktu	07.00 s.d 07.15	07.15 s.d 07.30	07.30 s.d 07.45	07.45 s.d 08.00	
1.	SepedaMotor	58	60	75	71	264
2.	Mobil	7	6	4	3	20
3.	Truk	3	1	1	0	5
4.	Sepeda	11	3	0	0	14
5.	Dum Truk	0	0	0	0	0
Total						303

Data Primer Survey Ruas jalan Mumpa yang dilaksanakan oleh peneliti pada tanggal 08 Februari 2026

(Sumber : PdT-19-2004-B)

Tabel 4.5 Data Hasil Survey kedua (siang)

No	Jenis Kendaraan	Hari Kedua 08-02-2026				Jumlah Kendaraan
		Siang				
	Waktu	12.00 s.d 12.15	12.15 s.d 12.30	12.30 s.d 12.45	12.45 s.d 13.00	
1.	SepedaMotor	75	63	74	50	262
2.	Mobil	3	6	5	6	20
3.	Truk	1	2	0	3	6
4.	Sepeda	10	2	1	0	13
5.	Dum Truk	0	0	0	0	0
Total						301

Data Primer Survey Ruas jalan Mumpa yang dilaksanakan oleh peneliti pada tanggal 08 Februari 2026

(Sumber : PdT-19-2004-B)

Tabel 4.6 Data Hasil Survey kedua (sore)

No	Jenis Kendaraan	Hari Kedua 08-02-2026				Jumlah Kendaraan
		Sore				
	Waktu	15.00 s.d 15.15	15.15 s.d 15.30	15.30 s.d 15.45	15.45 s.d 16.00	
1.	SepedaMotor	55	50	65	61	231
2.	Mobil	6	3	5	3	17
3.	Truk	3	3	1	3	10
4.	Sepeda	4	0	1	3	8
5.	Dum Truk	0	0	0	0	0
Total						266

Data Primer Survey Ruas jalan Mumpa yang dilaksanakan oleh peneliti pada tanggal 08 Februari 2026

(Sumber : PdT-19-2004-B)

Tabel 4.7 Data Hasil Survey ketiga (pagi)

No	Jenis Kendaraan	Hari Ketiga 09-02-2026				Jumlah Kendaraan
		Pagi				
	Waktu	07.00 s.d 07.15	07.15 s.d 07.30	07.30 s.d 07.45	07.45 s.d 08.00	
1.	SepedaMotor	62	59	56	46	223
2.	Mobil	4	4	3	6	17
3.	Truk	2	0	1	3	6
4.	Sepeda	10	3	5	0	18
5.	Dum Truk	0	0	0	0	0
Total						264

Data Primer Survey Ruas jalan Mumpa yang dilaksanakan oleh peneliti pada tanggal 09 Februari 2026

(Sumber : PdT-19-2004-B)

Tabel 4.8 Data Hasil Survey ketiga (siang)

No	Jenis Kendaraan	Hari Ketiga 09-02-2026				Jumlah Kendaraan
		Siang				
	Waktu	12.00 s.d 12.15	12.15 s.d 12.30	12.30 s.d 12.45	12.45 s.d 13.00	
1.	SepedaMotor	65	46	25	77	213
2.	Mobil	8	5	1	8	22
3.	Truk	2	0	2	3	7
4.	Sepeda	4	1	2	6	13
5.	Dum Truk	0	0	0	0	0
Total						255

Data Primer Survey Ruas jalan Mumpa yang dilaksanakan oleh peneliti pada tanggal 09 Februari 2026

(Sumber : PdT-19-2004-B)

Tabel 4.9 Data Hasil Survey ketiga (sore)

No	Jenis Kendaraan	Hari Ketiga 09-02-2026				Jumlah Kendaraan
		Sore				
	Waktu	15.00 s.d 15.15	15.15 s.d 15.30	15.30 s.d 15.45	15.45 s.d 16.00	
1.	SepedaMotor	50	64	57	65	236
2.	Mobil	5	3	3	6	17
3.	Truk	1	3	0	3	7
4.	Sepeda	3	1	0	3	7
5.	Dum Truk	0	0	0	0	0
Total						267

Data Primer Survey Ruas jalan Mumpa yang dilaksanakan oleh peneliti pada tanggal 09 Februari 2026

(Sumber : PdT-19-2004-B)

Total lalu lintas harian rata rata pada tahun 2026, maka dapat diketahui peningkatan jumlah persentasi perkembangan lalu lintas (I %) yang terjadi pada kurun waktu yang direncanakan 20 tahun mendatang. Dengan batas nilai (I %) sekitar 8 % - 10 % sesuai dengan yang direncanakan

Menurut AASHTO Guide for Design of Pavement Structures, umur rencana (design period) adalah periode waktu dimana perkerasan direncanakan mampu melayani beban lalu lintas sebelum diperlukan rehabilitasi besar. AASHTO tidak menetapkan nilai umur rencana secara kaku, melainkan memberikan fleksibilitas kepada perencana berdasarkan kondisi lalu lintas, fungsi jalan, dan pertimbangan ekonomi.

Secara umum, praktik perencanaan menunjukkan bahwa umur rencana perkerasan lentur berkisar antara 10–20 tahun untuk jalan lokal dan hingga 20–30 tahun untuk jalan arteri. Dalam penelitian ini digunakan umur rencana 20 tahun dengan pertimbangan:

1. Masih dalam rentang yang direkomendasikan
2. Mengantisipasi pertumbuhan lalu lintas
3. Agar perkerasan lebih tahan lama dan ekonomis dalam jangka Panjang

Adapun jalur merupakan bagian jalan utama yang besar, pada tiap jalur dibagi lagi menjadi dua atau tiga lajur, yaitu lajur lambat, lajur cepat, dan lajur untuk mendahului. Sedangkan lajur merupakan salah satu bagian dari jalur yang terbagi

menjadi beberapa bagian lajur digunakan sesuai dengan kebutuhan pengemudi biasanya dibatasi dengan marka garis putih putus-putus.

Tabel 4.10 Faktor Distribusi Arah

Jumlah Lajur	Kendaraan Ringan		Kendaraan Berat	
	1 Arah	2 Arah	1 Arah	2 Arah
1 Lajur	1,00	1,00	1,00	1,00
2 Lajur	0,6	0,50	0,70	0,50
3 Lajur	0,4	0,40	0,50	0,48
4 Lajur		0,30		0,45
5 Lajur		0,25		0,43
6 Lajur		0,20		0,25

(Sumber : *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures*, 1993)

Tabel 4.11 Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan

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

(Sumber : *Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP)*, 2017)

Tabel 4.12 Faktor Persentase K

Lingkungan Jalan	Faktor Ukuran Kota	
	< 1 Juta Penduduk	> 1 Juta penduduk
Jalan Pada Daerah	7 - 8%	8 - 10%
Komersil Dan Arteri	8 - 10 %	9 - 12 %

(Sumber : *Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP)*, 2017)

Perkerasan lentur merupakan jenis perkerasan yang menyalurkan beban lalu lintas ke tanah dasar melalui lapisan beraspal dan lapisan pondasi di bawahnya. Ketahanan perkerasan ini sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, antara lain:

1. Kondisi tanah dasar, biasanya diukur dengan CBR (California Bearing Ratio) atau modulus tanah (MR)
2. Umur rencana jalan, yang menentukan periode perhitungan beban lalu lintas
3. Faktor reliabilitas dan keselamatan desain, seperti standar deviasi (So) dan reliabilitas (Zr)

Dalam skripsi ini, desain perkerasan lentur menggunakan metode AASHTO 1993, yang menekankan perhitungan W18 (ESAL) kumulatif dan Structural Number (SN) sebagai dasar untuk menentukan tebal lapisan perkerasan, berikut adalah tabel jumlah kendaraan sebagai berikut :

Tabel 4.13 Trafic Desain

No.	Jenis Kendaraan	Jumlh Kendaraan / hari
1	Sepeda Motor	2918
2	Kend Ringan	107
3	Bus	102
4	Truk 1.2L	50
5	Truk 1.2H	34
6	Truk 1.22	6

78

Faktor Pertumbuhan (i)
Umur Rencana (n), (tahun)

8.0%
20

Faktor Distribusi Arah
(DD), (2/2)
Faktor Distribusi Lajur
(DL)

0.5
90%

4.2.2 Perhitungan Beban Lalu Lintas (W18)

Analisis lalu lintas dilakukan untuk mengetahui besarnya beban kendaraan yang akan diterima oleh perkerasan jalan selama umur rencana. Data lalu lintas yang digunakan berupa Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) berdasarkan jenis kendaraan.

121

Perhitungan W18 tahunan berdasarkan data lalu lintas harian rata-rata (LHR) yang diperoleh, dilakukan perhitungan beban lalu lintas dalam satuan ESAL (Equivalent Single Axle Load) menggunakan metode AASHTO 1993.

Setiap jenis kendaraan memiliki nilai faktor kerusakan kendaraan (Vehicle Damage Factor/VDF) yang berbeda, sehingga perhitungan W18 dilakukan secara terpisah untuk masing-masing jenis kendaraan. Kendaraan ringan memiliki kontribusi kerusakan yang kecil, sedangkan kendaraan berat seperti truk memberikan kontribusi kerusakan yang lebih besar terhadap perkerasan jalan. Berikut adalah asumsi VDF standart (AASHTO).

Tabel 4.14 Asumsi vdf (standar AASHTO 1993)

No.	Jenis Kendaraan	Jmlh Kend/hr	VDF	DD	DL
		A	B	C	D
1	sepeda motor	2918	-	-	-
2	Kend Ringan	107	0.2174	0.5	90%
3	Bus	102	0.3006	0.5	90%
4	Truk 1.2L	50	0.2174	0.5	90%
5	Truk 1.2H	34	2.4159	0.5	90%
6	Truk 1.22	6	2.7416	0.5	90%

(Sumber : *Manual Desain Perkerasan Jalan – Bina Marga MDPJ, 2017*)

Perhitungan W18 tahunan dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W_{18} = LHR \times VDF \times DD \times DL \times 365$$

1. Hitung W18 Per Kendaraan :

Kendaraan Ringan

$$W_{18} = LHR \times VDF \times DD \times DL \times 365$$

$$107 \times 0,2 \times 0,5 \times 0,9 \times 365 = 3.514$$

Bus

$$W_{18} = LHR \times VDF \times DD \times DL \times 365$$

$$102 \times 0,3 \times 0,5 \times 0,9 \times 365 = 5.026$$

Truk 1.2 L

$$W_{18} = LHR \times VDF \times DD \times DL \times 365$$

$$50 \times 0,2 \times 0,5 \times 0,9 \times 365 = 1.642$$

Truk 1.2 H

$$W_{18} = LHR \times VDF \times DD \times DL \times 365$$

$$34 \times 2,5 \times 0,5 \times 0,9 \times 365 = 13.961$$

Truk 1.22

$$W_{18} = LHR \times VDF \times DD \times DL \times 365$$

$$6 \times 3 \times 0,5 \times 0,9 \times 365 = 2.956$$

Dimana:

LHR = jumlah kendaraan per hari

VDF = faktor kerusakan kendaraan

DD = distribusi arah (0,5)

DL = distribusi lajur (0,9)

365 = jumlah hari dalam satu tahun

Perhitungan dilakukan untuk masing-masing jenis kendaraan, kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan nilai total W18 tahunan.

Total jumlah W18 Tahunan adalah rumus sebagai berikut :

$$W_{18_{\text{tahunan}}} = 3.514 + 5.026 + 1.642 + 13.961 + 2.956$$

$$= 27.099 \text{ ESAL/tahun}$$

2. Hitung W18 kumulatif :

Perhitungan ini digunakan faktor pertumbuhan lalu lintas sebesar $i = 8\%$ per tahun. Nilai ini menunjukkan bahwa jumlah kendaraan yang melintasi jalan diperkirakan akan meningkat sebesar 8% setiap tahun selama umur rencana. Selain itu, umur rencana jalan yang digunakan adalah $n = 20$ tahun, yang merupakan periode waktu perkerasan

direncanakan dapat melayani lalu lintas sebelum dilakukan perbaikan besar.

Perhitungan W18 kumulatif dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W18_{total} = W18_{tahunan} \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$$W18_{total} = 27.099 \times \frac{(1,08)^{20} - 1}{0,08}$$

$$(1,08)^{20} = 4,66$$

$$W18_{total} = 27.099 \times \frac{4,66 - 1}{0,08}$$

$$W18_{total} = 27.099 \times \frac{3,66}{0,08}$$

$$W18_{total} = 27.099 \times 45,75$$

$$W18_{total} = 1.240.000$$

Hasil dari $W18_{total}$ adalah = **1.240.000 ESAL/tahun**

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai W18 tahunan sebesar 27.099 ESAL/tahun. Dengan mempertimbangkan pertumbuhan lalu lintas sebesar 8% per tahun dan umur rencana 20 tahun, maka diperoleh nilai W18 kumulatif sebesar ±1.240.000 ESAL. Nilai ini selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam perhitungan Structural Number (SN) untuk menentukan tebal perkerasan lentur.

4.3 Perhitungan SN (Structural Number)

Setelah diperoleh nilai W18 kumulatif, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan Structural Number (SN). Nilai SN merupakan parameter yang menunjukkan kemampuan struktur perkerasan dalam menahan beban lalu lintas selama umur rencana.

Perhitungan SN dilakukan menggunakan metode AASHTO 1993, dengan mempertimbangkan beberapa parameter utama, yaitu beban lalu lintas kumulatif (W18), modulus resilien tanah dasar (MR), tingkat reliabilitas (Zr), standar deviasi (So), serta perubahan indeks pelayanan perkerasan (ΔPSI).

Nilai SN yang diperoleh dari perhitungan ini selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menentukan tebal masing-masing lapisan **perkerasan** lentur, yang terdiri dari lapisan aspal (AC), **lapisan pondasi atas** (base), dan **lapisan pondasi bawah** (subbase).

1. Menentukan Realibitas dan Kesalahan Baku

Tabel 4.15 Reliability (R) disarankan

Klasifikasi Jalan	Reliability : R (%)	
	Urban	Rural
Jalan Tol	85 – 99.9	80 – 99.9
Arteri	80 - 99	75 – 95
Kolektor	80 – 95	75 – 95
Lokal	50 – 80	50 – 80

(Sumber : AASHTO Guide for Design of Pavement Structures, 1993)

Berdasarkan Fungsi (Sistem Jaringan Jalan Primer) Sesuai dengan PP No. 34 Tahun 2006 Pasal 10, jalan **lokal primer** adalah jalan yang menghubungkan pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, atau menghubungkan pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan. Dalam kasus ini, jalan tersebut berfungsi sebagai akses yang menghubungkan wilayah perdesaan (pusat lingkungan) menuju jalan kabupaten (pusat kegiatan lokal). Karena melayani angkutan setempat dengan jarak perjalanan dekat, maka secara fungsional jalan ini memenuhi kriteria Jalan Lokal.

Berdasarkan standar perencanaan geometrik untuk jalan antar kota, **jalan** lokal primer didesain untuk menampung lalu lintas dengan **kecepatan rencana** paling rendah 20 km/jam. Lebar badan jalan sebesar 6,5 meter pada ruas ini merupakan angka yang ideal dan sinkron dengan standar jalan lokal, di mana lebar perkerasan

tersebut sudah mampu mengakomodasi dua lajur kendaraan (dua arah) secara terbatas, yang umumnya digunakan untuk akses angkutan lingkungan dan hasil bumi.

Secara teknis, jalan ini memiliki karakteristik jalan lokal karena jumlah jalan masuk (akses menuju rumah warga/lahan) tidak dibatasi secara ketat. Hal ini berbeda dengan jalan arteri atau kolektor yang memerlukan pembatasan akses untuk menjaga kecepatan dan kapasitas. Pada ruas ini, prioritas utama adalah aksesibilitas menuju lahan dan pemukiman warga, yang merupakan ciri khas utama dari fungsi jalan lokal

Tabel 4.16 Standard Normal Deviation (Z_R)

R (%)	Z _R	R (%)	Z _R
50	0.000	93	-1.576
60	-0.253	94	-1.555
70	-0.524	95	-1.645
75	-0.674	96	-1.751
80	-0.841	97	-1.881
85	-1.037	98	-2.054
90	-1.282	99	-2.327
91	-1.340	99.9	-3.090
92	-1.405	99.99	-3.750

Sumber : Harga Simpangan Baku Normal (Z_R)

Digunakan :

R = 70

So = 0.35 ditetapkan

Z_R = -0.524

Suatu tingkat keandalan yang diberikan (R), faktor keandalan merupakan fungsi dari gabungan kesalahan baku (So) yang bernilai antara 0.3 - 0.4 menurut AASHTO 1993. Sedangkan nilai simpangan baku normal (Z_R) ditentukan berdasarkan tingkat keandalan (R) yang dipilih, seperti tabel yang tersaji

2. Menentukan Serviceability

Menurut AASHTO 1993 :

Total Loss of Serviceability (ΔPSI)

Initial Serviceability (P_o) = 4.5 ditetapkan

Terminal Serviceability Index (P_t) = 2.0

$\Delta PSI = P_o - P_t$

$\Delta PSI = 4.5 - 2.0$

= 2.5

3. Menentukan Modulus Reaksi Tanah Dasar

Berdasarkan hasil pengujian tanah dasar diperoleh nilai CBR kurang dari 1%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tanah dasar tidak memenuhi persyaratan minimum untuk digunakan sebagai lapisan pendukung perkerasan jalan. Oleh karena itu direncanakan perbaikan tanah dasar menggunakan timbunan pilihan setebal 25 cm. Karena penelitian ini merupakan perencanaan perkerasan dan tidak dilakukan pelaksanaan konstruksi di lapangan, maka nilai CBR tanah dasar setelah perbaikan tidak diperoleh dari hasil pengujian langsung. Untuk keperluan desain digunakan asumsi nilai CBR sebesar 5% yang mengacu pada ketentuan minimum tanah dasar yang telah diperbaiki dalam pedoman perencanaan perkerasan jalan. Nilai tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam perhitungan perkerasan metode AASHTO 1993.

Menurut AASHTO 1993 :

Modulus ketahanan (MR)

Modulus reaksi tanah dasar (k)

California Bearing Ratio (CBR) = 5 %

Lapis Subbase = Cement Aggregate Mixture

Lost of Support (LS) = 1

$MR = 1500 \times CBR$

$k = \frac{MR}{19.5}$

MR = 7500

Perkerasan lentur menggunakan lapisan AC (Asphlat Concrete) = 4 cm,
Base = 6 cm dan Subbase = 3 cm.

Data yang digunakan :

$$W18 = 1.240.000$$

$$CBR = 5 \% \quad MR = 7500 \text{ psi}$$

$$\text{Reabilitas (R)} = 70 \% \quad Z_r = -0,524$$

$$S_o = 0,35$$

$$\text{DeltaPSI} = 2,5$$

4.3.1 Rumus AASHTO

$$\log W18 = Z_r \cdot S_o + 9,36 \log(SN + 1) - 0,2$$

4.3.2 Hitung Komponen

Log W18

$$\text{Log (1.240.000)} \approx 6,09$$

$Z_r \times S_o$

$$-0,524 \times 0,35 \approx -0,183$$

$2,32 \log MR$

$$\text{Log (7500)} \approx 3,875$$

$$2,32 \times 3,875 \approx 8,99$$

DeltaPSI term

$$\frac{\log(2,5/(4,2-1,5))}{0,4 + \frac{1094}{(SN+1)^5}}$$

$$= \frac{\log(2,5/2,7)}{\dots} \approx \frac{\log(0,93)}{\dots}$$

$$\log(0,93) \approx -0,03$$

Nilainya kecil kita ambil pendekatan = 0,05

4.3.3 Substitusi ke persamaan

$$6,09 = -0,183 + 9,36 \log (SN + 1) - 0,20$$

Gabungkan :

$$6,09 = 0,487 + 9,36 \log(SN + 1)$$

4.3.4 Hitung SN

$$9,36 \log(SN + 1) = 6,09 - 0,487$$

$$= 5,603$$

$$\log(SN + 1) = 5,603/9,36 \approx 0,599$$

$$SN + 1 = 10^{0,599} \approx 3,97$$

$$SN \approx 2,97$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode AASHTO 1993 dengan nilai W18 sebesar 1.240.000, modulus resilien tanah dasar sebesar 7500 psi, reliabilitas 70%, standar deviasi 0,35, serta perubahan indeks pelayanan sebesar 2,5, diperoleh nilai Structural Number (SN) sebesar $\pm 2,97$. Nilai ini menunjukkan kebutuhan kekuatan struktur perkerasan dalam menahan beban lalu lintas selama umur rencana

4.4 Menentukan Tebal Perkerasan Lentur SN (Struktural Number)

Setelah diperoleh nilai Structural Number (SN), langkah selanjutnya adalah menentukan tebal masing-masing lapisan perkerasan lentur. Nilai SN yang telah dihitung mempresentasikan kebutuhan kekuatan struktur perkerasan dalam menahan beban lalu lintas selama umur rencana.

Penentuan tebal lapisan dilakukan dengan menggunakan hubungan antara SN dan koefisien kekuatan relatif tiap lapisan, yaitu lapisan aspal (AC), lapisan pondasi atas (base), dan lapisan pondasi bawah (subbase). Perhitungan dilakukan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 + a_3 D_3$$

Dimana a_1 , a_2 , a_3 merupakan koefisien kekuatan relatif masing-masing lapisan, sedangkan D_1 , D_2 , D_3 adalah tebal tiap lapisan perkerasan.

Penentuan tebal lapisan dilakukan dengan metode trial and error hingga diperoleh kombinasi tebal lapisan yang memenuhi nilai SN yang dibutuhkan di AASHTO 1993 terdapat tabel dan grafik yang memberikan Layer Coefficient (koefisien kekuatan relatif lapisan) berdasarkan jenis material.

Mencari kombinasi yang mendekati $SN = 2,97$

Table 4.17 Koefisien Kekuatan Relatif Lapisan

Lapisan Perkerasan	Koefisien Kekuatan Relatif (a)	Tebal D (cm)	Nilai SN (a x d)
Aspal (AC)	0,44	4	1,76
LPA (Base)	0,14	6	0,84
LPB (Subbase)	0,11	3	0,33
Jumlah			2,93

(Sumber : AASHTO Guide for Design of Pavement Structures, 1993))

Mendekati $SN = 2,97$

$SN \approx 2,93 \approx 2,97$

Berdasarkan nilai Structural Number (SN) sebesar 2,97, dilakukan perhitungan tebal lapisan perkerasan menggunakan koefisien masing-masing lapisan. Penentuan tebal dilakukan dengan metode trial and error hingga diperoleh kombinasi tebal lapisan yang mendekati nilai SN yang dibutuhkan.

Dari hasil perhitungan metode AASHTO dengan nilai CBR tanah dasar sebesar 5% (hasil perbaikan dari kondisi awal CBR 0% menggunakan timbunan pilihan), diperoleh tebal perkerasan minimum yaitu AC 4 cm, WC 6 cm. Hasil tersebut relatif kecil karena perhitungan dipengaruhi oleh besarnya beban lalu lintas rencana (ESAL) yang tergolong rendah, sehingga kebutuhan struktur perkerasan yang dihasilkan oleh metode AASHTO juga menjadi lebih kecil.

Namun, nilai tersebut merupakan tebal minimum teoritis yang belum sepenuhnya mempertimbangkan kondisi pelaksanaan di lapangan. Berdasarkan ketentuan Bina Marga, perencanaan perkerasan jalan tetap harus memenuhi tebal minimum konstruksi agar lapisan mampu bekerja optimal dalam menyebarkan beban kendaraan dan memberikan umur layanan yang lebih panjang, terutama pada kondisi tanah dasar dengan CBR rendah.

Oleh karena itu, dilakukan penyesuaian desain dengan menetapkan tebal lapisan sebagai berikut:

AC WC (Asphalt Concrete Wearing Course) = 4 cm

AC BC (Asphalt Concrete Binder Course) = 6 cm

Lapis Pondasi Atas (LPA) = 15 cm

Lapis Pondasi Bawah (LPB) = 20 cm

struktur perkerasan jalan ini merupakan tipe Perkerasan Lentur (Flexible Pavement) dengan total ketebalan 45 cm, yang dirancang secara bertingkat untuk mendistribusikan beban kendaraan ke tanah dasar.

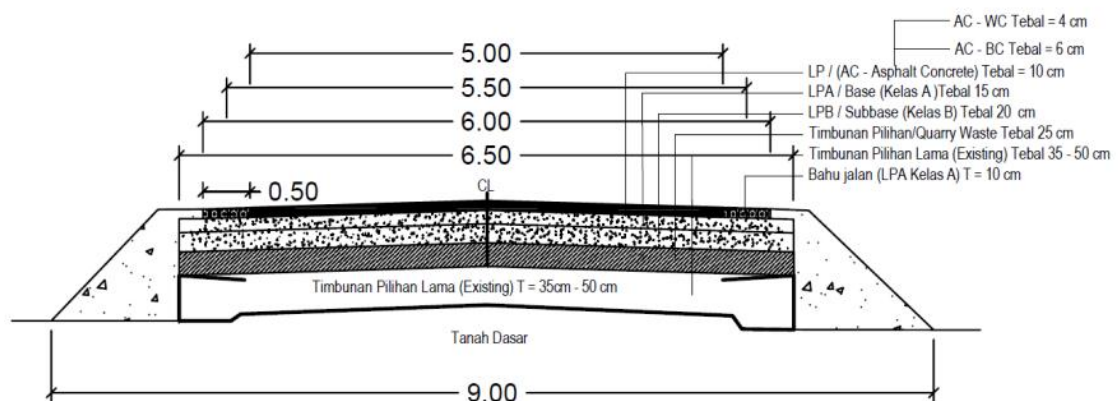
Lapisan paling atas terdiri dari Asphalt Concrete (AC) setebal 10 cm yang berfungsi sebagai lapis aus kedap air dan penyedia kekesatan bagi roda kendaraan. Di bawahnya, terdapat Lapis Pondasi Atas (LPA) setebal 15 cm menggunakan material batu pecah berkualitas tinggi yang berfungsi sebagai penopang utama beban struktural. Lapisan ini didukung oleh Lapis Pondasi Bawah (LPB) setebal 20 cm dari material sirtu atau kerikil yang bertugas menyebarkan beban lebih luas ke tanah dasar sekaligus berfungsi sebagai lapisan drainase untuk mencegah kerusakan akibat air. Secara keseluruhan, kombinasi ketebalan ini membentuk struktur yang kokoh untuk melayani lalu lintas dengan volume kendaraan sedang hingga berat

Perkerasan lentur atau aspal jauh lebih murah dari segi biaya konstruksi awal karena material dan proses pengerjaannya lebih sederhana dengan selisih penghematan mencapai 30% hingga 40% dibandingkan beton, namun perkerasan kaku atau beton justru menjadi pilihan yang lebih murah dalam jangka panjang karena memiliki daya tahan hingga puluhan tahun dengan biaya pemeliharaan yang

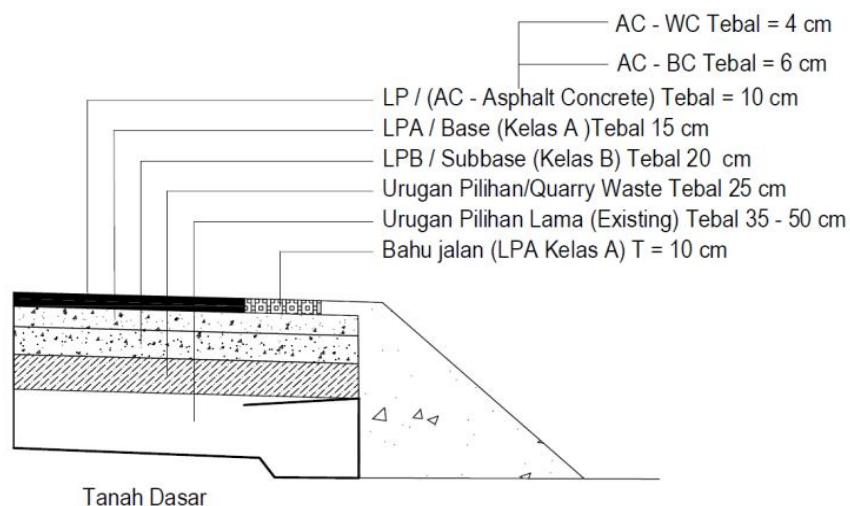
sangat minimal. Efisiensi biaya ini juga sangat dipengaruhi oleh kondisi lapangan, di mana aspal lebih ekonomis untuk tanah stabil dengan beban lalu lintas ringan, sementara beton bisa lebih hemat biaya jika dibangun di atas tanah lunak karena mampu mendistribusikan beban secara merata tanpa perlu perbaikan tanah yang mahal. Jadi, penentuan jenis perkerasan yang paling murah sangat bergantung pada apakah fokusnya adalah penghematan anggaran pembangunan saat ini atau pengeluaran total selama masa pakai jalan tersebut.

4.5 Gambar Tebal Perkerkerasan Lentur

Hasil perhitungan tebal perkerasan kaku menggunakan metode Bina Marga ditampilkan dalam Gambar 4.1 dan 4.2, yang memperlihatkan susunan lapisan perkerasan secara rinci



Gambar 4.1 Potongan Melintang
(Sumber : Hasil analisis)



Gambar 4.2 Detail A
(Sumber : Hasil analisis)

4.6 Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya untuk tebal perkerasan dibagi menjadi dua komponen utama, yaitu biaya konstruksi dan biaya pemeliharaan.

NO.	URAIAN PEKERJAAN	ANALISA	SAT.	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
1.	2.		3.	4.	5.	6.
I	PEKERJAAN PENDAHULUAN					
1	Mobilisasi	-	Is	1.000	118,955,701.05	118,955,701.05
2	Sosialisasi, promosi dan pelatihan					
a	Spanduk (Banner)	SKh-1.1.22.(2g)	Bh	1.00	250,000.00	250,000.00
b	Poster/leaflet	SKh-1.1.22.(2h)	Lbr	1.00	250,000.00	250,000.00
c	Papan Informasi Keselamatan Konstruksi	SKh-1.1.22.(2i)	Lbr	1.00	250,000.00	250,000.00
3	Alat Pelindung Kerja dan Alat Pelindung Diri					
3b	APD					
a	Topi pelindung (Safety Helmet)	SKh-1.1.22.(3b1)	Buah	6.00	50,000.00	300,000.00
b	Pelindung pernafasan dan mulut (masker, masker respirator)	SKh-1.1.22.(3b6)	Box	3.00	50,000.00	150,000.00
c	Sarung tangan (Safety Gloves)	SKh-1.1.22.(3b7)	Pasang	6.00	30,000.00	180,000.00
d	Sepatu keselamatan (Safety Shoes, rubber safety shoes and toe cap)	SKh-1.1.22.(3b8)	Pasang	6.00	450,000.00	2,700,000.00
e	Rompi keselamatan (Safety Vest)	SKh-1.1.22.(3b11)	Buah	6.00	50,000.00	300,000.00
4	Fasilitas sarana, prasarana, dan alat kesehatan					
a	Peralatan P3K	SKh-1.1.22.(6a)	Set	2.00	500,000.00	1,000,000.00
5	Rambu dan Perlengkapan lalu lintas yang diperlukan					
	Rambu petunjuk	SKh-1.1.22.(7a)	Buah	2.00	250,000.00	500,000.00
	Rambu larangan	SKh-1.1.22.(7b)	Buah	2.00	250,000.00	500,000.00
	Rambu peringatan	SKh-1.1.22.(7c)	Buah	2.00	250,000.00	500,000.00
	Lampu Darurat (Emergency Lamp)	SKh-1.1.22.(7n)	Buah	2.00	450,000.00	900,000.00
	Jumlah					126,735,701.05
II	PEKERJAAN STRUKTUR JALAN					
1	Pek. Timbunan Tanah dari Sumber Galian	Analisa EI-322a	M ³	2,112.500	123,812.22	261,553,311.04
2	Pek. Lapisan Pondasi Bawah Kelas A	Analisa EI-511	M ³	1,267.500	390,961.41	495,543,592.89
3	Pek. Lapisan Pondasi Bawah Kelas B	Analisa EI-512	M ³	1,690.000	335,968.50	567,786,771.85
4	Pek. LP / (AC - Asphalt Concrete) Tebal = 10 cm					
	AC - WC Tebal = 4 cm	Analisa EI-635a	M ³	260.000	990,623.02	257,561,984.72
	AC - BC Tebal = 6 cm	Analisa EI-636a	M ³	390.000	948,333.16	369,849,932.75
5	Pek. Bahu jalan (LPA Kelas A) T = 10 cm	Analisa EI-511	M ³	6.500	390,961.41	2,541,249.19
	Jumlah					1,954,836,842.44

(Sumber :Hasil Analisa)

4.6.1 Rekapitulasi Biaya Tebal Perkerasan Kaku

Jumlah Rencana Anggaran Biaya yang diperlukan untuk pembangunan jalan perkerasan kaku dapat di lihat pada Tabel 4.18.

NO.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp.)
I	PEKERJAAN PENDAHULUAN	126,735,701.05
II	PEKERJAAN STRUKTUR JALAN	1,954,836,842.44
	JUMLAH	2,081,572,543.49
	PPN 11 %	228,972,979.78

Dua Miliar Tiga Ratus Sepuluh Juta Rupiah

(Sumber :Hasil Analisa)

4.7 Pembahasan

Pada perencanaan perkerasan lentur, lapisan perkerasan aspal pada gambar rencana sering dinyatakan secara umum sebagai Asphalt Concrete (AC) dengan ketebalan 10 cm. Istilah ini umumnya merujuk pada campuran beraspal panas (Hot Mix Asphalt/HMA) berdasarkan pendekatan desain struktural seperti AASHTO.

Namun, dalam penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang mengacu pada Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bina Marga, tidak dikenal satuan pekerjaan “AC gabungan”. AHSP Bina Marga membedakan campuran beraspal ke dalam beberapa jenis lapisan berdasarkan fungsi strukturalnya, yaitu:

1. AC-WC (Asphalt Concrete Wearing Course) sebagai lapis aus,
2. AC-BC (Asphalt Concrete Binder Course) sebagai lapis pengikat,
3. AC-Base sebagai lapis pondasi aspal (jika digunakan dalam desain).

Oleh karena itu, apabila pada gambar perencanaan hanya dicantumkan AC 10 cm tanpa pembagian lapisan secara rinci, maka dalam perhitungan RAB dilakukan pendekatan teknis dengan membagi ketebalan tersebut ke dalam lapisan AC-WC 4 cm dan AC-BC 6 cm sesuai standar perencanaan atau asumsi teknis yang umum digunakan

Pembagian ini dilakukan agar perhitungan RAB dapat mengikuti struktur analisa AHSP Bina Marga, karena setiap jenis campuran memiliki komposisi material, metode pelaksanaan, dan harga satuan yang berbeda.

Dengan demikian, meskipun pada gambar rencana hanya digunakan istilah umum “AC”, dalam perhitungan biaya tetap harus disesuaikan menjadi item

pekerjaan AC-WC dan AC-BC agar sesuai dengan standar analisa harga satuan yang berlaku.

4.7.1 Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur

Analisis dalam perencanaan tebal perkerasan Lentur pada skripsi ini didasarkan pada standar yang ditetapkan, yaitu ketebalan minimum untuk perkerasan kaku yang dilalui kendaraan niaga. Standar tersebut menetapkan bahwa:

1. Perkerasan lentur dengan menggunakan timbunan pilihan dari sumber galian se tebal 25 cm
2. Perkerasan lentur dengan menggunakan Lapis Pondasi Atas Kelas A dengan tebal 15 cm
3. Perkerasan lentur dengan menggunakan Lapis Pondasi Atas Kelas B dengan tebal 20 cm
4. lapisan perkerasan aspal pada gambar rencana sering dinyatakan secara umum sebagai Asphalt Concrete (AC) dengan ketebalan 10 cm, maka dalam perhitungan RAB Bina Marga dilakukan pendekatan teknis dengan membagi ketebalan tersebut ke dalam lapisan yaitu AC-WC 4 cm dan AC-BC 6 cm

Total anggaran yang direncanakan untuk pelaksanaan konstruksi ini adalah Rp. 2.310.000.000, atau terbilang Dua Miliar Tiga Ratus Sepuluh Juta Rupiah. Hal ini menunjukkan bahwa perencanaan telah memenuhi standar teknis serta kebutuhan anggaran yang mencakup material, pekerjaan, dan pengelolaan proyek untuk menghasilkan konstruksi perkerasan yang memenuhi ketahanan serta fungsi optimal bagi

kendaraan niaga. Jika diperlukan, analisis lebih lanjut dapat dilakukan untuk:

1. Optimasi biaya: Mempertimbangkan efisiensi material dan metode pelaksanaan.
2. Pengujian lapangan: Memastikan spesifikasi teknis sesuai dengan kondisi tanah dan beban lalu lintas yang direncanakan.
3. Kajian jangka panjang: Untuk menilai daya tahan konstruksi terhadap keausan dan deformasi akibat beban lalu lintas

BAB V

PENUTUP

Berikut kesimpulan dan saran berdasarkan isi skripsi "Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Desa Pasar Baru Kecamatan Tempuling Kabupaten Indragiri Hilir

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai tebal perencanaan perkerasan lentur (flexible pavement) di Jalan Desa Pasar Baru telah berhasil dihitung menggunakan metode AASHTO 1993 yang disesuaikan dengan pedoman Bina Marga, sehingga diperoleh ketebalan lapisan Sebagai berikut.

- a. Timbunan pilihan (subgrade improvement) setebal 25 cm.
- b. Lapis pondasi atas kelas A setebal 15 cm dan kelas B setebal 20 cm.
- c. Lapisan aspal (Asphalt Concrete) dengan ketebalan total 10 cm yang terbagi menjadi AC-WC (Wearing Course) = 4 cm dan AC-BC (Binder Course) = 6 cm

Ketebalan ini dirancang untuk menahan beban lalu lintas kendaraan selama umur rencana jalan 20 tahun dengan pertumbuhan lalu lintas sebesar 8% per tahun dan kondisi tanah dasar lunak pada lokasi jalan mumpa desa pasar baru.

2. Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang dihitung berdasarkan analisa Bina Marga dan harga satuan wilayah tahun 2026 menunjukkan total biaya sebesar sekitar Rp. 2.310.000.000, mencakup bahan, upah, dan alat yang sesuai standar teknis serta kebutuhan lokal.

5.2 Saran

1. disarankan agar penelitian selanjutnya memasukkan perencanaan saluran drainase yang efektif, karena drainase yang baik dapat mencegah kerusakan pada perkerasan lentur akibat genangan air dan meningkatkan umur jalan. Hal

ini penting untuk memastikan bahwa air tidak menggenang di permukaan jalan, yang dapat menyebabkan deformasi dan kerusakan struktural.

2. Penelitian mendatang sebaiknya mengeksplorasi metode alternatif dalam perencanaan perkerasan, seperti metode empiris atau analisis numerik, yang dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan sesuai dengan kondisi lokal. Dengan menggunakan pendekatan yang berbeda dari Bina Marga dan AASHTO, peneliti dapat menemukan solusi yang lebih inovatif dan relevan untuk tantangan yang dihadapi dalam konstruksi jalan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Buku

Hasibuan, S. (2023). Struktur Beton 1. Medan: Universitas Medan Area Press.

66 Nur, D. H. (2019). "Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Di Ruas Jalan Taman Rahayu Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2 Kota Bekasi" *Jurnal Teknik Sipil - Arsitektur* , P. 63.

Abing, F. M. (2020). "Studi Analisis Tebal Perkerasan Kaku Ruas Jalan Simpang Tba (Pt. Tunas Bersusun Abadi) – Pusat Perkantoran Kabupaten Mahakam Ulu Provinsi Kalimantan Timur" *Jurnal Teknologi Sipil*, P. 17.

Sukirman, S. (2003). Dasar - Dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Bandung : Penerbit Nova.

Sni 7394: (2008). Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton, Badan Standardisasi Nasional.

127 Hardiyatmo, H. C. (2011) Perancangan Perkerasan Jalan & Penyelidikan Tanah-Perkerasan Aspal-Perkerasan Beton-Sistem Cakar Ayam Modifikasi-Sistem Pelat Terpaku. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Directorat Jendral Bina Marga. (1997) Manual Kapasitas Jalan Raya. Jakarta Selatan: Sweroad Dan P.T Bina Karya (P ersero).

80 95 Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.

Hendarsin, S. L. (2000). Penuntun Praktis Perencanaan Teknik Jalan Raya. Politeknik Negeri Bandung: Jurusan Teknik Sipil.

88 Suryawan, A. (2023). Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement). Yogyakarta : Beta Offset Yogyakarta.

10 Kirmanto, D. (2010). Pemberlakuan Pedoman Cara Uji California Bearing Ratio (Cbr) Dengan Dynamic Cone Penetrometer (Dcp). Jakarta : Kementrian Pekerjaan Umum.

AASHTO. (1993). AASHTO Guide for Design of Pavement Structures. Washington, D.C.

AASHTO. (2008). Mechanistic-Empirical Pavement Design Guide: A Manual of Practice. Washington, D.C.

28 Direktorat Jenderal Bina Marga. (2017). *Manual Desain Perkerasan Jalan*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Direktorat Jenderal Bina Marga. (2021). *Pedoman Desain Geometrik Jalan*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

69 Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesian (PKJI)*. Jakarta Selatan: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

46 Direktorat Jenderal Bina Marga. (2024). *Manual Desain Perkerasan Jalan*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat .

Edison, B., Teknik, P., Fakultas, S., Universitas, T., Pengaraian, P., Tuanku, J., Desa, T., Pengaraian, P., Coat, P. P., Fakultas, J., Universitas, T., & Pengaraian, P. (n.d.). *Penentuan kuantitas optimum laburan prime coat*. 1–8.

23 Kementerian Pekerjaan Umum Tentang Cara Uji CBR Dengan DCP. (2010). Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum No . 04 / SE / M / 2010 tentang Pemberlakuan Pedoman Cara Uji California Bearing Ratio (CBR) dengan Dynamic Cone Penetrometer (DCP) KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM. *Pemberlakuan Pedoman Cara Uji California Bearing Ratio (CBR) Dengan Dynamic Cone Penetrometer (DCP)*, 1(04), 1–20.

2. Skripsi / Tesis / Disertasi

128 Pratama, R. (2020). *Analisis tebal perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga 2017* (Skripsi). Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Saputra, D. (2019). *Perencanaan perkerasan lentur pada ruas jalan berdasarkan metode AASHTO 1993* (Skripsi). Universitas Lampung, Bandar Lampung.

Wibowo, A. (2021). *Evaluasi kinerja perkerasan lentur terhadap beban lalu lintas harian rata-rata* (Skripsi). Universitas Diponegoro, Semarang.

Putri, N. A. (2018). *Analisis pengaruh nilai CBR terhadap tebal lapis perkerasan lentur* (Tesis). Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Hidayat, M. (2022). *Perbandingan metode Bina Marga dan AASHTO dalam perencanaan perkerasan lentur* (Skripsi). Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

89 Rahman, F. (2020). *Evaluasi kondisi perkerasan lentur menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI)* (Skripsi). Universitas Hasanuddin, Makassar.

Sari, D. P. (2021). *Perencanaan ulang tebal perkerasan lentur pada jalan kabupaten* (Tesis). Universitas Andalas, Padang.

3. Situs Internet

61 American Association of State Highway and Transportation Officials. (1993). *AASHTO guide for design of pavement structures*.

Federal Highway Administration. (2021). *Flexible pavement design and analysis*.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2020). *Spesifikasi umum perkerasan jalan*.