

**ANALISA PERBANDINGAN TEBAL PERKERASAN JALAN
DENGAN MENGGUNAKAN METODE AASTHO 2004 DAN
BINA MARGA 2017 JALAN MADUMA KECAMATAN
SORKAM BARAT TAPANULI TENGAH STA 0+000 S/D 4+800
(Studi Kasus)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Program Sarjana Stara Satu (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara

Disusun Oleh :

CANDRA EKO PUTRA

71210913085



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN**

2023

Halaman Pengesahan

**ANALISA PERBANDINGAN TEBAL PERKERASAN JALAN DENGAN
MENGUNAKAN METODE AASHTO 2004 DAN BINAMARGA 2017.
JALAN MADUMA KECAMATAN SORKAM BARAT TAPANULI
TENGAH STA 0+000 S/D 4+800**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana(S1) Teknik Sipil pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

CANDRA EKO PUTRA
71210913085

Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ir.H.Gunawan Tarigan,MT)

(Ir.M.Husni Malik Hasibuan,ST,MT)

Diketahui Oleh
Plt. Ketua Program Studi

(Ir.Hj.Darlina Tanjung,MT)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN**

2023

Kata Pengantar

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT atas limpah rahmat, karunia dan hidayah-Nya skripsi ini dapat penulis selesaikan. Salah satu nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini yang berjudul “Analisa Perbandingan Tebal Perkerasan Jalan Dengan Menggunakan Metode AASHTO 2004 dan BINA MARGA 2017” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, penulis sangat banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara dan selaku Plt. Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Sumatera Utara.
2. Bapak Ir.H.Gunawan Tarigan,MT selaku Dosen Pembimbing I, Universitas Islam Sumatera Utara.
3. BapakIr.M.Husni Malik Hasibuan,ST,MT selaku Dosen Pembimbing II,Universitas Islam Sumatera Utara.
4. Para Dosen Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara, di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Sumatera Utara.
5. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara.
6. Kedua orang tua Ayah dan Mamak tercinta yang telah bersusah payah membesarkan dan yang tak pernah berhenti memberikan cinta dan kasih sayang, nasehat dan doa.
7. Terimakasih kepada Kakak, Mbak dan Adik serta keluarga yang sudah mendukung, memberikan nasehat dan doa.

8. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil dan pihak-pihak yang terkait dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, terimakasih kepada semua pihak yang banyak membantu penulis dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Medan, september 2023

Penulis,

CANDRA EKO PUTRA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRAC.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR NOTASI.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Peningkatan Konstruksi	5
2.2 Konstruksi Perkerasan	6
2.2.1 Fungsi Perkerasan Jalan.....	7
2.2.2 Bentuk dan Susunan Konstruksi Perkerasan	7
2.3 Jenis Konstruksi Perkerasan dan Komponennya.....	8
2.3.1 Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>).....	8

2.3.2	Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	10
2.4	Keterangan masing-masing lapisan.....	12
2.4.1	Tanah Dasar (<i>Sub-Grade</i>).....	12
2.4.2	Lapisan Pondasai Bawah (<i>Sub Base Course</i>)	13
2.4.3	Lapisan Pondasi Atas (<i>Base Course</i>)	16
2.4.4	Lapisan Penutup Permukaan (<i>Surface course</i>)	18
2.5	Bahan Penyusun Perkerasan Lentur	19
2.5.1	Aspal.....	20
2.5.2	Agregat	20
2.5.3	Beton Aspal.....	21
2.5.4	Campuran Beraspal panas.....	21
2.6	Laston	23
2.6.1	Fungsi dan Sifat Laston	24
2.7	Sifat Perkerasan Lentur Jalan	24
2.8	Penyebab Kerusakan Perkerasan Lentur Jalan	25
2.9	Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur	26
2.10	Perencanaan Tebal Pekerasan Jalan dengan Metode AASHTO 2004	27
2.10.1	Prinsip-Prinsip dari Cara AASHTO 2004	27
2.10.2	Langkah-langkah Perencanaan dengan Metode AASHTO'2004	35
2.11	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perencanaan Tebal Perkerasan	36
2.11.1	Kapasitas dan Tingkat Pelayanan.....	37
2.11.2	Struktur Tanah Dasar.....	37
2.11.3	Faktor Lalu Lintas	38

2.12	Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga 2017 (Manual Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2017) No. 04/SE/Db/2017).....	38
2.12.1	Rencana Jumlah Kendaraan Pada Periode akhir Umur Rencana (10Tahun)	39
2.13	Analisa Volume Lalu Lintas	41
	Bagan Alir Prosedur Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur	43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		45
3.1	Identifikasi Masalah	45
3.2	Diagram Alir Penelitian.....	45
	Diagram Alir Penelitian AASHTO	46
3.3	Data Tanah Dasar	46
3.4	Data Lalu Lintas.....	48
3.5	Data Faktor Distribusi Arah dan Lajur	48
3.6	Data Standar Deviasi (So)	48
3.7	Data Umur Rencana	49
3.8	Pertumbuhan Lalu Lintas	49
3.9	Data Vehicle Damage Factor.....	49
3.10	DataServiceability	50
BAB IV ANALISA DATA		51
4.1	Perhitungan Tebal Lapis Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017 (Bina Marga 2017) ...	51
4.1.1	Data Lalu Lintas.....	51
4.1.2	Rencana Jumlah Kendaraan Dalam Periode Akhir Umur Rencana (10 Tahun).....	52
4.1.3	Penentuan Dan Pemilihan Jenis Perkerasan.....	55

4.1.4	Menentukan Desain Pondasi.....	55
4.1.5	Menentukan Desain Tebal Perkerasan.....	58
4.2	Perhitungan Tebal Lapis Perkerasan Lentur Menggunakan Metode AASHTO 2004.....	60
4.2.1	Perhitungan <i>Growth Factor</i>	60
4.2.2	Perhitungan Desain Traffic.....	60
4.2.3	Perhitungan Desain Esal.....	61
4.3.	Menghitung Tebal Lapisan Perkerasan.....	62
BAB VPENUTUP		66
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....		68

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Persyaratan Gradasi Agregat Sub Base Kelas A	14
2.2 Persyaratan Gradasi Agregat Sub Base Kelas B.....	15
2.3 Persyaratan Gradasi Agregat Sub Base Kelas C.....	15
2.4 Persyaratan Gradasi Agregat Base Kelas A	17
2.5 Persyaratan Gradasi Agregat Base Kelas B.....	17
2.6 Persyaratan Gradasi Agregat Base Kelas C.....	18
2.7 Tabel Reliability Untuk Berbagai-bagai Klasifikasi Jalan	30
2.8 Jenis Perkerasan menurut Marshall Stability dan CBR	32
2.9 Koefisien Relative Bahan	33
2.10 Faktor Distribusi Lajur	35
2.11 Faktor Distribusi Lajur (Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat ; Direktorat Jendral Bina Marga 2017)	40
3.1 Hasil Test DCP Untuk Setiap Station	47
3.2 Data Lalu Lintas Harian Rata Rata (Kendaraan/Hari/2 Arah) Barus Tapanuli Tengah	48
3.3 Data WIM Aekraso-Maduma, Barus Tapanuli Tengah	49
3.4 Terminal Serviceability Index (Pt)	50
4.1 Data Lalu Lintas Harian Ruas Jalan Aek Raso, Kecamatan Sorkam, Tapanuli Tengah	51
4.2 Data Perencanaan Lalu Lintas Ruas Jalan Aek Raso, Kecamatan Sorkam, Tapanuli Tengah	52
4.3 Hasil Perhitungan VDF	53
4.4 Faktor Distribusi Lajur (Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Jendral Bina Marga)	54
4.5 Perhitungan CESAL.....	54
4.6 Data CBR Rata-Rata	56
4.7 CBR Tanah Dasar Metode Grafis	57
4.8 Pemilihan Jenis Perkerasan	59

4.9 Jenis Perkerasan Lentur – Aspal Dengan Lapis Pondasi Berbutir	59
4.10 Reliability dan Standard Normal	63
4.11 Tebal Perkerasan Lentur Metode Bina Marga 2017 dan Metode AASHTO	65

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.12 Konstruksi Perkeasan Kaku, Perkerasan Lentur, dan Perkerasan Komposit	8
2.13 Bagan Alir Prosedur Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur	43
3.1 Diagram Alir Penelitian	45
3.2 Diagram Alir Penelitian AASHTO.....	46

DAFTAR NOTASI

<i>AC</i>	<i>Asphalt Concrete</i>
<i>a</i>	Koefisien Kekuatan Bahan Perkerasan
<i>AASHTO</i>	<i>American Association Of State Highway Transportation Official</i>
<i>AMP</i>	<i>Asphalt Mixing Plant</i>
<i>CBR</i>	<i>California Bearing Ratio</i>
<i>Cm</i>	<i>Centimeter</i>
<i>C</i>	Koefisien Distribusi Kendaraan
<i>CESA</i>	<i>Cumulative Equivalent Standard Axle</i>
<i>CESAL</i>	<i>Cumulative Equivalent Single Axle Load</i>
<i>DL</i>	Factor Distribusi Lajur
<i>DCP</i>	Dynamic Cone Penetrometer
<i>DDT</i>	Daya Dukung Tanah
<i>D</i>	Tebal Lapisan Perkerasan
<i>E</i>	<i>Angka Ekuivalen Masing-masing Golongan Beban Sumbu Kendaraan</i>
<i>FT</i>	Faktor Penyesuaian
<i>IP_o</i>	Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana
<i>IP</i>	Indeks Permukaan
<i>IP_t</i>	Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana
<i>i</i>	Pertumbuhan Lalu Lintas
<i>Kg</i>	<i>Kilogram</i>
<i>LHR</i>	Lalu Lintas Harian Rata-Rata
<i>LHRT</i>	Lalu Lintas Harian Rata-Rata Pada Akhir Umur Rencana
<i>LHR_o</i>	Lalu Lintas Harian Rata-Rata Pada Awal Umur Rencana
<i>LHR_s</i>	Lalu Lintas Harian Rata-Rata Pada Waktu Survei
<i>LET</i>	Lintas Ekuivalen Tengah
<i>LER</i>	Lintas Ekuivalen Rencana

<i>LEA</i>	Lintas Ekivalen Awal
<i>LEP</i>	Lintas Ekivalen Permulaan
<i>M</i>	<i>Meter</i>
<i>MDP</i>	Manual Desain Perkerasan
<i>Pt</i>	<i>Serviceability Index</i>
<i>R</i>	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas
<i>SMP</i>	Satuan Mobil Penumpang
<i>So</i>	<i>Standar Deviasi</i>
<i>SN</i>	<i>Structural Number</i>
<i>UR</i>	<i>Umur Rencana</i>
<i>VDF</i>	<i>Vehicle Damage Factor</i>
<i>%</i>	<i>Persentase</i>

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO,1993. “Guide for design of pavements tructures *The American Association of State Highway Transportation Official*” Washington.DC.
- Arini Ulfa Mawaddah. (2021) *Studi Komparasi Perencanaan Tebal Lapisan Perkerasan Lentur Dengan Metode Manual Desain Perkerasan Bina Marga 2017 dan Metode Aashto 1993 jalan kedah – kong bur sta 2+000 4+000*Cynthia Claudia Mentari, Theo K.Sendow, Mecky R.E Manopo, 2019. *Analisa Tebal Perkerasan Lentur Jalan Baru Dengan Metode Bina Marga 2017 Dibandingkan Metode AASTHO 1993.*
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Bina Marga. *Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur.*
- Departement Pekerjaan Umum, PdT-05-2005-B, *Perkerasan Lentur Dengan Menggunakan Metode Lendutan Perencanaan Tebal Lapisan Tambah,* Jakarta.
- Diyaq Ulhaq, (2015) *analisis perbandingan metode bina marga dan metode aashto sebagai nilai rancang tebal lapis perkerasan lentur jalan.*
- Ferdian Okky Saputra Sirait, Supiyan, Ina Elvina. (April 2020) *Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (FLEXIBLE PAVEMENT) Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Tahun 2017.*
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga. (2017). *Manual Desain. 02.*
- Kementerian PUPR. (2017). *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Ruas Jalan. Modul, 7.*
- Ros Anita Sidabutar, Yetty Riris Saragi, Humisar Pasaribu Maruli Pardede, Torang Hutabarat, (2021). *evaluasi perkerasan jalan kaku (rigid pavement) pada jalan sm raja medan dengan metode bina marga.*
- Silvia Sukirman, (2003). *Beton Aspal Campuran Panas*
- Sukirman, S. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur.* In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).

Spesifikasi Umum Bina. (2018). Spesifikasi Umum 2018. *Edaran Dirjen Bina Marga Nomor 02/SE/Db/2018, September.*

Undang-Undang Republik Indonesia. (2004). UU No. 38 tahun 2004 tentang Jalan. *Peraturan Tentang Jalan, 3.*

PENGUJIAN DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP)

CBR From DCP Test

No. Ruas :
 Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma
 Kecamatan Sorkam Barat
 Station : 0+000 R/S
 Analisis : -

No. Ruas :
 Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma
 Kecamatan Sorkam Barat
 Station : 0+200 L/S
 Analisis : -

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	$h^*_{cbr} \cdot 1/3$
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0					
1	1	10	10	31,7	3,16
2	3	30	20	12,7	4,67
3	4	40	10	31,7	3,16
4	6	60	20	12,7	4,67
5	9	90	30	7,5	5,87
6	14	140	50	3,8	7,82
7	23	230	90	1,8	10,88
8	33	330	100	1,5	11,55
9	44	440	110	1,4	12,18
10	52	520	80	2,1	10,19
11	57	570	50	3,8	7,82
12	61	610	40	5,1	6,90
13	66	660	50	3,8	7,82
14	70	700	40	5,1	6,90
15	73	730	30	7,5	5,87
16	77	770	40	5,1	6,90
17	80	800	30	7,5	5,87
18	82	820	20	12,7	4,67
19	86	860	40	5,1	6,90
20	90	900	40	5,1	6,90
21	91	910	10	31,7	3,16
22	92	920	10	31,7	3,16
23	95	950	30	7,5	5,87
24	97	970	20	12,7	4,67
25	98	980	10	31,7	3,16
26	100	1000	20	12,7	4,67
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
			1000	4,52	165,4
CBR at this point (%)				4,52	

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	$h^*_{cbr} \cdot 1/3$
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0					
1	1	10	10	31,7	3,16
2	3	30	20	12,7	4,67
3	5	50	20	12,7	4,67
4	6	60	10	31,7	3,16
5	7	70	10	31,7	3,16
6	9	90	20	12,7	4,67
7	10	100	10	31,7	3,16
8	11	110	10	31,7	3,16
9	14	140	30	7,5	5,87
10	15	150	10	31,7	3,16
11	17	170	20	12,7	4,67
12	18	180	10	31,7	3,16
13	20	200	20	12,7	4,67
14	21	210	10	31,7	3,16
15	24	240	30	7,5	5,87
16	26	260	20	12,7	4,67
17	28	280	20	12,7	4,67
18	30	300	20	12,7	4,67
19	31	310	10	31,7	3,16
20	35	350	40	5,1	6,90
21	40	400	50	3,8	7,82
22	42	420	20	12,7	4,67
23	46	460	40	5,1	6,90
24	50	500	40	5,1	6,90
25	54	540	40	5,1	6,90
26	59	590	50	3,8	7,82
27	62	620	30	7,5	5,87
28	64	640	20	12,7	4,67
29	67	670	30	7,5	5,87
30	71	710	40	5,1	6,90
31	76	760	50	3,8	7,82
32	80	800	40	5,1	6,90
33	84	840	40	5,1	6,90
34	90	900	60	3,0	8,66
35	95	950	50	3,8	7,82
36	100	1000	50	3,8	7,82
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
			1000	7,38	194,7
CBR at this point (%)				7,38	

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
		7	
Lapisan Permukaan	Lapen	7	Sedang
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang
Lapis Pondasi Bawah			

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
		7	
Lapisan Permukaan	Lapen	7	Sedang
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang
Lapis Pondasi Bawah			

PENGUJIAN DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP)

CBR From DCP Test

No. Ruas :
 Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma
 Kecamatan Sorkam Barat
 Station : 0+400 R/S
 Analis : -

No. Ruas :
 Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma
 Kecamatan Sorkam Barat
 Station : 0+600 L/S
 Analis : -

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	h ^{*cbr^{1/3}}
	cm	mm			
0					
1	5	50	50	3,8	7,82
2	9	90	40	5,1	6,90
3	13	130	40	5,1	6,90
4	18	180	50	3,8	7,82
5	21	210	30	7,5	5,87
6	24	240	30	7,5	5,87
7	26	260	20	12,7	4,67
8	27	270	10	31,7	3,16
9	28	280	10	31,7	3,16
10	30	300	20	12,7	4,67
11	32	320	20	12,7	4,67
12	33	330	10	31,7	3,16
13	35	350	20	12,7	4,67
14	36	360	10	31,7	3,16
15	38	380	20	12,7	4,67
16	40	400	20	12,7	4,67
17	42	420	20	12,7	4,67
18	45	450	30	7,5	5,87
19	47	470	20	12,7	4,67
20	50	500	30	7,5	5,87
21	54	540	40	5,1	6,90
22	58	580	40	5,1	6,90
23	62	620	40	5,1	6,90
24	63	630	10	31,7	3,16
25	70	700	70	2,5	9,45
26	75	750	50	3,8	7,82
27	80	800	50	3,8	7,82
28	83	830	30	7,5	5,87
29	88	880	50	3,8	7,82
30	90	900	20	12,7	4,67
31	95	950	50	3,8	7,82
32	98	980	30	7,5	5,87
33	100	1000	20	12,7	4,67
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
			1000		188,6
CBR at this point (%)				6,71	

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	h ^{*cbr^{1/3}}
	cm	mm			
0					
1	6	60	60	3,0	8,66
2	8	80	20	12,7	4,67
3	10	100	20	12,7	4,67
4	11	110	10	31,7	3,16
5	14	140	30	7,5	5,87
6	17	170	30	7,5	5,87
7	20	200	30	7,5	5,87
8	23	230	30	7,5	5,87
9	29	290	60	3,0	8,66
10	32	320	30	7,5	5,87
11	35	350	30	7,5	5,87
12	38	380	30	7,5	5,87
13	40	400	20	12,7	4,67
14	43	430	30	7,5	5,87
15	46	460	30	7,5	5,87
16	50	500	40	5,1	6,90
17	52	520	20	12,7	4,67
18	54	540	20	12,7	4,67
19	57	570	30	7,5	5,87
20	60	600	30	7,5	5,87
21	63	630	30	7,5	5,87
22	66	660	30	7,5	5,87
23	70	700	40	5,1	6,90
24	73	730	30	7,5	5,87
25	78	780	50	3,8	7,82
26	80	800	20	12,7	4,67
27	84	840	40	5,1	6,90
28	90	900	60	3,0	8,66
29	95	950	50	3,8	7,82
30	100	1000	50	3,8	7,82
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
			1000		183,5
CBR at this point (%)				6,18	

Konstruksi Existing	Type	Tebal	Kondisi
		(cm)	
Lapisan Permukaan	Lapen	7	Sedang
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang
Lapis Pondasi Bawah			

Konstruksi Existing	Type	Tebal	Kondisi
		(cm)	
Lapisan Permukaan	Lapen	7	Sedang
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang
Lapis Pondasi Bawah			

PENGUJIAN DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP)

CBR From DCP Test

No. Ruas :
 Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma
 Kecamatan Sorkam Barat
 Station : 0+800 R/S
 Analis : -

No. Ruas :
 Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma
 Kecamatan Sorkam Barat
 Station : 1+000 L/S
 Analis : -

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	h*cb ^r ^{1/3}
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0					
1	2	20	20	12,7	4,67
2	6	60	40	5,1	6,90
3	7	70	10	31,7	3,16
4	10	100	30	7,5	5,87
5	11	110	10	31,7	3,16
6	14	140	30	7,5	5,87
7	15	150	10	31,7	3,16
8	18	180	30	7,5	5,87
9	30	300	120	1,2	12,79
10	34	340	40	5,1	6,90
11	35	350	10	31,7	3,16
12	38	380	30	7,5	5,87
13	50	500	120	1,2	12,79
14	52	520	20	12,7	4,67
15	54	540	20	12,7	4,67
16	56	560	20	12,7	4,67
17	58	580	20	12,7	4,67
18	59	590	10	31,7	3,16
19	61	610	20	12,7	4,67
20	63	630	20	12,7	4,67
21	65	650	20	12,7	4,67
22	71	710	60	3,0	8,66
23	85	850	140	1,0	13,98
24	100	1000	150	0,9	14,51
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
CBR at this point (%)			1000	3,59	153,2

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	h*cb ^r ^{1/3}
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0					
1	4	40	40	5,1	6,90
2	6	60	20	12,7	4,67
3	9	90	30	7,5	5,87
4	11	110	20	12,7	4,67
5	14	140	30	7,5	5,87
6	18	180	40	5,1	6,90
7	28	280	100	1,5	11,55
8	29	290	10	31,7	3,16
9	33	330	40	5,1	6,90
10	38	380	50	3,8	7,82
11	44	440	60	3,0	8,66
12	48	480	40	5,1	6,90
13	52	520	40	5,1	6,90
14	56	560	40	5,1	6,90
15	59	590	30	7,5	5,87
16	63	630	40	5,1	6,90
17	66	660	30	7,5	5,87
18	70	700	40	5,1	6,90
19	75	750	50	3,8	7,82
20	79	790	40	5,1	6,90
21	83	830	40	5,1	6,90
22	89	890	60	3,0	8,66
23	100	1000	110	1,4	12,18
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
CBR at this point (%)			1000	4,22	161,7

Konstruksi Existing	Type	Tebal	Kondisi
		(cm)	
Lapisan Permukaan	Lapen	7	Sedang
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang
Lapis Pondasi Bawah			

Konstruksi Existing	Type	Tebal	Kondisi
		(cm)	
Lapisan Permukaan	Lapen	7	Sedang
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang
Lapis Pondasi Bawah			

PENGUJIAN DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP)

CBR From DCP Test

No. Ruas : Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma Kecamatan Sorkam Barat	No. Ruas : Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma Kecamatan Sorkam Barat
Station : 1+200 R/S	Station : 1+400 L/S
Analisis : -	Analisis : -

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	h* $cb^{1/3}$
	cm	mm			
0	2	3	4	5	6
1	2	20	20	12,7	4,67
2	3	30	10	31,7	3,16
3	5	50	20	12,7	4,67
4	6	60	10	31,7	3,16
5	12	120	60	3,0	8,66
6	15	150	30	7,5	5,87
7	18	180	30	7,5	5,87
8	19	190	10	31,7	3,16
9	20	200	10	31,7	3,16
10	22	220	20	12,7	4,67
11	23	230	10	31,7	3,16
12	26	260	30	7,5	5,87
13	28	280	20	12,7	4,67
14	32	320	40	5,1	6,90
15	33	330	10	31,7	3,16
16	34	340	10	31,7	3,16
17	36	360	20	12,7	4,67
18	38	380	20	12,7	4,67
19	44	440	60	3,0	8,66
20	49	490	50	3,8	7,82
21	53	530	40	5,1	6,90
22	57	570	40	5,1	6,90
23	61	610	40	5,1	6,90
24	66	660	50	3,8	7,82
25	80	800	140	1,0	13,95
26	90	900	100	1,5	11,55
27	100	1000	100	1,5	11,55
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
CBR at this point (%)			1000	4,52	165,4

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	h* $cb^{1/3}$
	cm	mm			
0	2	3	4	5	6
1	6	60	60	3,0	8,66
2	11	110	50	3,8	7,82
3	19	190	80	2,1	10,19
4	23	230	40	5,1	6,90
5	29	290	60	3,0	8,66
6	33	330	40	5,1	6,90
7	40	400	70	2,5	9,45
8	53	530	130	1,1	13,38
9	55	550	20	12,7	4,67
10	58	580	30	7,5	5,87
11	59	590	10	31,7	3,16
12	60	600	10	31,7	3,16
13	62	620	20	12,7	4,67
14	63	630	10	31,7	3,16
15	65	650	20	12,7	4,67
16	67	670	20	12,7	4,67
17	69	690	20	12,7	4,67
18	70	700	10	31,7	3,16
19	71	710	10	31,7	3,16
20	74	740	30	7,5	5,87
21	75	750	10	31,7	3,16
22	76	760	10	31,7	3,16
23	80	800	40	5,1	6,90
24	82	820	20	12,7	4,67
25	90	900	80	2,1	10,19
26	91	910	10	31,7	3,16
27	92	920	10	31,7	3,16
28	95	950	30	7,5	5,87
29	100	1000	50	3,8	7,82
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
CBR at this point (%)			1000	5,00	171,0

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan	Lapen	7	Sedang
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang
Lapis Pondasi Bawah			

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan	Lapen	7	Sedang
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang
Lapis Pondasi Bawah			

PENGUJIAN DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP)

CBR From DCP Test

No. Ruas :
 Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma
 Kecamatan Sorkam Barat
 Station : 1+600 R/S
 Analis : -

No. Ruas :
 Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma
 Kecamatan Sorkam Barat
 Station : 1+800 L/S
 Analis : -

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	$h^*cbr^{1/3}$
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0					
1	3	30	30	7,5	5,87
2	6	60	30	7,5	5,87
3	9	90	30	7,5	5,87
4	12	120	30	7,5	5,87
5	14	140	20	12,7	4,67
6	16	160	20	12,7	4,67
7	18	180	20	12,7	4,67
8	20	200	20	12,7	4,67
9	23	230	30	7,5	5,87
10	26	260	30	7,5	5,87
11	30	300	40	5,1	6,90
12	34	340	40	5,1	6,90
13	40	400	60	3,0	8,66
14	43	430	30	7,5	5,87
15	48	480	50	3,8	7,82
16	52	520	40	5,1	6,90
17	55	550	30	7,5	5,87
18	59	590	40	5,1	6,90
19	62	620	30	7,5	5,87
20	63	630	10	31,7	3,16
21	66	660	30	7,5	5,87
22	68	680	20	12,7	4,67
23	69	690	10	31,7	3,16
24	70	700	10	31,7	3,16
25	71	710	10	31,7	3,16
26	72	720	10	31,7	3,16
27	75	750	30	7,5	5,87
28	78	780	30	7,5	5,87
29	80	800	20	12,7	4,67
30	85	850	50	3,8	7,82
31	95	950	100	1,5	11,55
32	100	1000	50	3,8	7,82
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
			1000		185,5
CBR at this point (%)				6,39	

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	$h^*cbr^{1/3}$
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0					
1	3	30	30	7,5	5,87
2	5	50	20	12,7	4,67
3	7	70	20	12,7	4,67
4	10	100	30	7,5	5,87
5	11	110	10	31,7	3,16
6	15	150	40	5,1	6,90
7	18	180	30	7,5	5,87
8	20	200	20	12,7	4,67
9	24	240	40	5,1	6,90
10	28	280	40	5,1	6,90
11	30	300	20	12,7	4,67
12	33	330	30	7,5	5,87
13	38	380	50	3,8	7,82
14	40	400	20	12,7	4,67
15	46	460	60	3,0	8,66
16	50	500	40	5,1	6,90
17	54	540	40	5,1	6,90
18	58	580	40	5,1	6,90
19	59	590	10	31,7	3,16
20	62	620	30	7,5	5,87
21	63	630	10	31,7	3,16
22	69	690	60	3,0	8,66
23	70	700	10	31,7	3,16
24	75	750	50	3,8	7,82
25	79	790	40	5,1	6,90
26	81	810	20	12,7	4,67
27	90	900	90	1,8	10,88
28	95	950	50	3,8	7,82
29	100	1000	50	3,8	7,82
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
			1000		177,8
CBR at this point (%)				5,62	

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
		Lapisan Permukaan	Lapen
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang
Lapis Pondasi Bawah			

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
		Lapisan Permukaan	Lapen
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang
Lapis Pondasi Bawah			

PENGUJIAN DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP)						PENGUJIAN DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP)					
CBR From DCP Test						CBR From DCP Test					
No. Ruas	:					No. Ruas	:				
Ruas Jalan	Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma Kecamatan Sorkam Barat					Ruas Jalan	Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma Kecamatan Sorkam Barat				
Station	: 2+000	R/S			Station	: 2+200	L/S				
Analisis	:-					Analisis	:-				
Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	$h^{*cbr^{1/3}}$	Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	$h^{*cbr^{1/3}}$
	cm	mm					cm	mm			
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
0						0					
1	3	30	30	7,5	5,87	1	1	10	10	31,7	3,16
2	6	60	30	7,5	5,87	2	2	20	10	31,7	3,16
3	8	80	20	12,7	4,67	3	3	30	10	31,7	3,16
4	9	90	10	31,7	3,16	4	5	50	20	12,7	4,67
5	13	130	40	5,1	6,90	5	6	60	10	31,7	3,16
6	14	140	10	31,7	3,16	6	7	70	10	31,7	3,16
7	16	160	20	12,7	4,67	7	8	80	10	31,7	3,16
8	18	180	20	12,7	4,67	8	9	90	10	31,7	3,16
9	20	200	20	12,7	4,67	9	11	110	20	12,7	4,67
10	22	220	20	12,7	4,67	10	13	130	20	12,7	4,67
11	26	260	40	5,1	6,90	11	14	140	10	31,7	3,16
12	28	280	20	12,7	4,67	12	16	160	20	12,7	4,67
13	30	300	20	12,7	4,67	13	18	180	20	12,7	4,67
14	33	330	30	7,5	5,87	14	20	200	20	12,7	4,67
15	37	370	40	5,1	6,90	15	22	220	20	12,7	4,67
16	39	390	20	12,7	4,67	16	24	240	20	12,7	4,67
17	43	430	40	5,1	6,90	17	28	280	40	5,1	6,90
18	46	460	30	7,5	5,87	18	30	300	20	12,7	4,67
19	48	480	20	12,7	4,67	19	33	330	30	7,5	5,87
20	58	580	100	1,5	11,55	20	38	380	50	3,8	7,82
21	68	680	100	1,5	11,55	21	40	400	20	12,7	4,67
22	70	700	20	12,7	4,67	22	44	440	40	5,1	6,90
23	76	760	60	3,0	8,66	23	49	490	50	3,8	7,82
24	80	800	40	5,1	6,90	24	53	530	40	5,1	6,90
25	83	830	30	7,5	5,87	25	58	580	50	3,8	7,82
26	86	860	30	7,5	5,87	26	60	600	20	12,7	4,67
27	90	900	40	5,1	6,90	27	63	630	30	7,5	5,87
28	95	950	50	3,8	7,82	28	68	680	50	3,8	7,82
29	100	1000	50	3,8	7,82	29	72	720	40	5,1	6,90
30						30	76	760	40	5,1	6,90
31						31	80	800	40	5,1	6,90
32						32	83	830	30	7,5	5,87
33						33	90	900	70	2,5	9,45
34						34	95	950	50	3,8	7,82
35						35	100	1000	50	3,8	7,82
36						36					
37						37					
38						38					
39						39					
40						40					
41						41					
42						42					
43						43					
44						44					
45						45					
CBR at this point (%)			1000	5,55	177,0	CBR at this point (%)			1000	7,08	192,1
Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi	Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi				
Lapisan Permukaan	Lapen	7	Sedang	Lapisan Permukaan	Lapen	7	Sedang				
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang	Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang				
Lapis Pondasi Bawah				Lapis Pondasi Bawah							

PENGUJIAN DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP)

CBR From DCP Test

No. Ruas :	No. Ruas :
Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma Kecamatan Sorkam Barat	Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma Kecamatan Sorkam Barat
Station : 2+400 R/S	Station : 2+600 L/S
Analisis : -	Analisis : -

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	h* $cb^{1/3}$
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0					
1	3	30	30	7,5	5,87
2	4	40	10	31,7	3,16
3	5	50	10	31,7	3,16
4	6	60	10	31,7	3,16
5	8	80	20	12,7	4,67
6	10	100	20	12,7	4,67
7	11	110	10	31,7	3,16
8	14	140	30	7,5	5,87
9	18	180	40	5,1	6,90
10	20	200	20	12,7	4,67
11	24	240	40	5,1	6,90
12	28	280	40	5,1	6,90
13	33	330	50	3,8	7,82
14	40	400	70	2,5	9,45
15	43	430	30	7,5	5,87
16	50	500	70	2,5	9,45
17	53	530	30	7,5	5,87
18	55	550	20	12,7	4,67
19	58	580	30	7,5	5,87
20	59	590	10	31,7	3,16
21	60	600	10	31,7	3,16
22	61	610	10	31,7	3,16
23	62	620	10	31,7	3,16
24	63	630	10	31,7	3,16
25	65	650	20	12,7	4,67
26	66	660	10	31,7	3,16
27	69	690	30	7,5	5,87
28	70	700	10	31,7	3,16
29	73	730	30	7,5	5,87
30	80	800	70	2,5	9,45
31	90	900	100	1,5	11,55
32	95	950	50	3,8	7,82
33	100	1000	50	3,8	7,82
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
CBR at this point (%)			1000	6,16	183,3

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	h* $cb^{1/3}$
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0					
1	1	10	10	31,7	3,16
2	4	40	30	7,5	5,87
3	7	70	30	7,5	5,87
4	11	110	40	5,1	6,90
5	14	140	30	7,5	5,87
6	23	230	90	1,8	10,88
7	33	330	100	1,5	11,55
8	44	440	110	1,4	12,18
9	52	520	80	2,1	10,19
10	57	570	50	3,8	7,82
11	61	610	40	5,1	6,90
12	66	660	50	3,8	7,82
13	70	700	40	5,1	6,90
14	73	730	30	7,5	5,87
15	77	770	40	5,1	6,90
16	80	800	30	7,5	5,87
17	82	820	20	12,7	4,67
18	86	860	40	5,1	6,90
19	90	900	40	5,1	6,90
20	91	910	10	31,7	3,16
21	92	920	10	31,7	3,16
22	95	950	30	7,5	5,87
23	97	970	20	12,7	4,67
24	98	980	10	31,7	3,16
25	100	1000	20	12,7	4,67
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
CBR at this point (%)			1000	4,39	163,7

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan	Lapen	7	Sedang
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang
Lapis Pondasi Bawah			

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan	Lapen	7	Sedang
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang
Lapis Pondasi Bawah			

PENGUJIAN DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP)

CBR From DCP Test

No. Ruas :
Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma
Kecamatan Sorkam Barat
Station : 2+800 R/S
Analisis : -

No. Ruas :
Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma
Kecamatan Sorkam Barat
Station : 3+000 L/S
Analisis : -

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	$h^*_{cb}{}^{1/3}$
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0					
1	1	10	10	31,7	3,16
2	3	30	20	12,7	4,67
3	4	40	10	31,7	3,16
4	6	60	20	12,7	4,67
5	9	90	30	7,5	5,87
6	14	140	50	3,8	7,82
7	23	230	90	1,8	10,88
8	33	330	100	1,5	11,55
9	44	440	110	1,4	12,18
10	52	520	80	2,1	10,19
11	57	570	50	3,8	7,82
12	61	610	40	5,1	6,90
13	68	680	70	2,5	9,45
14	70	700	20	12,7	4,67
15	74	740	40	5,1	6,90
16	78	780	40	5,1	6,90
17	80	800	20	12,7	4,67
18	82	820	20	12,7	4,67
19	86	860	40	5,1	6,90
20	90	900	40	5,1	6,90
21	91	910	10	31,7	3,16
22	92	920	10	31,7	3,16
23	95	950	30	7,5	5,87
24	97	970	20	12,7	4,67
25	98	980	10	31,7	3,16
26	100	1000	20	12,7	4,67
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
			1000		164,6
CBR at this point (%)				4,46	

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	$h^*_{cb}{}^{1/3}$
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0					
1	1	10	10	31,7	3,16
2	2	20	10	31,7	3,16
3	4	40	20	12,7	4,67
4	5	50	10	31,7	3,16
5	6	60	10	31,7	3,16
6	12	120	60	3,0	8,66
7	16	160	40	5,1	6,90
8	19	190	30	7,5	5,87
9	21	210	20	12,7	4,67
10	23	230	20	12,7	4,67
11	26	260	30	7,5	5,87
12	28	280	20	12,7	4,67
13	30	300	20	12,7	4,67
14	31	310	10	31,7	3,16
15	38	380	70	2,5	9,45
16	43	430	50	3,8	7,82
17	51	510	80	2,1	10,19
18	55	550	40	5,1	6,90
19	62	620	70	2,5	9,45
20	71	710	90	1,8	10,88
21	77	770	60	3,0	8,66
22	84	840	70	2,5	9,45
23	93	930	90	1,8	10,88
24	100	1000	70	2,5	9,45
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
			1000		159,6
CBR at this point (%)				4,07	

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan	Lapen	7	Sedang
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang
Lapis Pondasi Bawah			

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan	Lapen	7	Sedang
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang
Lapis Pondasi Bawah			

PENGUJIAN DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP)

CBR From DCP Test

No. Ruas :
 Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma
 Kecamatan Sorkam Barat
 Station : 3+200 R/S
 Analis : -

No. Ruas :
 Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma
 Kecamatan Sorkam Barat
 Station : 3+400 L/S
 Analis : -

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	h* $cbr^{1/3}$
	cm	mm			
0	2	3	4	5	6
1	5	50	50	3,8	7,82
2	9	90	40	5,1	6,90
3	13	130	40	5,1	6,90
4	18	180	50	3,8	7,82
5	21	210	30	7,5	5,87
6	24	240	30	7,5	5,87
7	26	260	20	12,7	4,67
8	27	270	10	31,7	3,16
9	28	280	10	31,7	3,16
10	30	300	20	12,7	4,67
11	32	320	20	12,7	4,67
12	33	330	10	31,7	3,16
13	35	350	20	12,7	4,67
14	36	360	10	31,7	3,16
15	38	380	20	12,7	4,67
16	40	400	20	12,7	4,67
17	42	420	20	12,7	4,67
18	45	450	30	7,5	5,87
19	47	470	20	12,7	4,67
20	50	500	30	7,5	5,87
21	54	540	40	5,1	6,90
22	58	580	40	5,1	6,90
23	62	620	40	5,1	6,90
24	63	630	10	31,7	3,16
25	70	700	70	2,5	9,45
26	75	750	50	3,8	7,82
27	80	800	50	3,8	7,82
28	83	830	30	7,5	5,87
29	88	880	50	3,8	7,82
30	90	900	20	12,7	4,67
31	95	950	50	3,8	7,82
32	98	980	30	7,5	5,87
33	100	1000	20	12,7	4,67
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
CBR at this point (%)			1000	6,71	188,6

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	h* $cbr^{1/3}$
	cm	mm			
0	2	3	4	5	6
1	6	60	60	3,0	8,66
2	8	80	20	12,7	4,67
3	10	100	20	12,7	4,67
4	11	110	10	31,7	3,16
5	14	140	30	7,5	5,87
6	17	170	30	7,5	5,87
7	20	200	30	7,5	5,87
8	23	230	30	7,5	5,87
9	29	290	60	3,0	8,66
10	32	320	30	7,5	5,87
11	35	350	30	7,5	5,87
12	38	380	30	7,5	5,87
13	40	400	20	12,7	4,67
14	43	430	30	7,5	5,87
15	46	460	30	7,5	5,87
16	50	500	40	5,1	6,90
17	52	520	20	12,7	4,67
18	54	540	20	12,7	4,67
19	57	570	30	7,5	5,87
20	60	600	30	7,5	5,87
21	63	630	30	7,5	5,87
22	66	660	30	7,5	5,87
23	70	700	40	5,1	6,90
24	73	730	30	7,5	5,87
25	78	780	50	3,8	7,82
26	80	800	20	12,7	4,67
27	84	840	40	5,1	6,90
28	90	900	60	3,0	8,66
29	95	950	50	3,8	7,82
30	100	1000	50	3,8	7,82
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
CBR at this point (%)			1000	6,18	183,5

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan	Lapen	7	Sedang
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang
Lapis Pondasi Bawah			

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan	Lapen	7	Sedang
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang
Lapis Pondasi Bawah			

PENGUJIAN DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP)

CBR From DCP Test

No. Ruas :
 Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma
 Kecamatan Sorkam Barat
 Station : 3+600 R/S
 Analis : -

No. Ruas :
 Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma
 Kecamatan Sorkam Barat
 Station : 3+800 L/S
 Analis : -

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	h* $cb^{1/3}$
	cm	mm			
0	2	3	4	5	6
1	2	20	20	12,7	4,67
2	4	40	20	12,7	4,67
3	8	80	40	5,1	6,90
4	13	130	50	3,8	7,82
5	18	180	50	3,8	7,82
6	25	250	70	2,5	9,45
7	30	300	50	3,8	7,82
8	36	360	60	3,0	8,66
9	41	410	50	3,8	7,82
10	45	450	40	5,1	6,90
11	48	480	30	7,5	5,87
12	52	520	40	5,1	6,90
13	53	530	10	31,7	3,16
14	55	550	20	12,7	4,67
15	60	600	50	3,8	7,82
16	62	620	20	12,7	4,67
17	63	630	10	31,7	3,16
18	67	670	40	5,1	6,90
19	70	700	30	7,5	5,87
20	71	710	10	31,7	3,16
21	73	730	20	12,7	4,67
22	77	770	40	5,1	6,90
23	80	800	30	7,5	5,87
24	82	820	20	12,7	4,67
25	85	850	30	7,5	5,87
26	88	880	30	7,5	5,87
27	90	900	20	12,7	4,67
28	91	910	10	31,7	3,16
29	95	950	40	5,1	6,90
30	100	1000	50	3,8	7,82
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
CBR at this point (%)			1000	5,94	181,1

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	h* $cb^{1/3}$
	cm	mm			
0	2	3	4	5	6
1	2	20	20	12,7	4,67
2	3	30	10	31,7	3,16
3	5	50	20	12,7	4,67
4	7	70	20	12,7	4,67
5	8	80	10	31,7	3,16
6	10	100	20	12,7	4,67
7	11	110	10	31,7	3,16
8	13	130	20	12,7	4,67
9	15	150	20	12,7	4,67
10	16	160	10	31,7	3,16
11	18	180	20	12,7	4,67
12	20	200	20	12,7	4,67
13	21	210	10	31,7	3,16
14	25	250	40	5,1	6,90
15	27	270	20	12,7	4,67
16	28	280	10	31,7	3,16
17	30	300	20	12,7	4,67
18	31	310	10	31,7	3,16
19	34	340	30	7,5	5,87
20	36	360	20	12,7	4,67
21	38	380	20	12,7	4,67
22	40	400	20	12,7	4,67
23	43	430	30	7,5	5,87
24	45	450	20	12,7	4,67
25	48	480	30	7,5	5,87
26	50	500	20	12,7	4,67
27	53	530	30	7,5	5,87
28	56	560	30	7,5	5,87
29	59	590	30	7,5	5,87
30	63	630	40	5,1	6,90
31	67	670	40	5,1	6,90
32	71	710	40	5,1	6,90
33	78	780	70	2,5	9,45
34	83	830	50	3,8	7,82
35	88	880	50	3,8	7,82
36	92	920	40	5,1	6,90
37	95	950	30	7,5	5,87
38	100	1000	50	3,8	7,82
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
CBR at this point (%)			1000	8,08	200,7

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan	Lapen	7	Sedang
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang
Lapis Pondasi Bawah			

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan	Lapen	7	Sedang
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang
Lapis Pondasi Bawah			

PENGUJIAN DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP)

CBR From DCP Test

No. Ruas :
 Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma
 Kecamatan Sorkam Barat
 Station : 4+000 R/S
 Analis : -

No. Ruas :
 Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma
 Kecamatan Sorkam Barat
 Station : 4+200 L/S
 Analis : -

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	h ^{*cbr^{1/3}}
	cm	mm			
0					
1	1	10	10	31,7	3,16
2	3	30	20	12,7	4,67
3	5	50	20	12,7	4,67
4	6	60	10	31,7	3,16
5	7	70	10	31,7	3,16
6	9	90	20	12,7	4,67
7	10	100	10	31,7	3,16
8	11	110	10	31,7	3,16
9	14	140	30	7,5	5,87
10	15	150	10	31,7	3,16
11	17	170	20	12,7	4,67
12	18	180	10	31,7	3,16
13	20	200	20	12,7	4,67
14	21	210	10	31,7	3,16
15	23	230	20	12,7	4,67
16	25	250	20	12,7	4,67
17	27	270	20	12,7	4,67
18	30	300	30	7,5	5,87
19	31	310	10	31,7	3,16
20	37	370	60	3,0	8,66
21	40	400	30	7,5	5,87
22	42	420	20	12,7	4,67
23	46	460	40	5,1	6,90
24	50	500	40	5,1	6,90
25	54	540	40	5,1	6,90
26	59	590	50	3,8	7,82
27	62	620	30	7,5	5,87
28	69	690	70	2,5	9,45
29	70	700	10	31,7	3,16
30	72	720	20	12,7	4,67
31	76	760	40	5,1	6,90
32	80	800	40	5,1	6,90
33	84	840	40	5,1	6,90
34	90	900	60	3,0	8,66
35	95	950	50	3,8	7,82
36	100	1000	50	3,8	7,82
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
			1000		193,4
CBR at this point (%)				7,24	

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	h ^{*cbr^{1/3}}
	cm	mm			
0					
1	6	60	60	3,0	8,66
2	11	110	50	3,8	7,82
3	19	190	80	2,1	10,19
4	23	230	40	5,1	6,90
5	29	290	60	3,0	8,66
6	33	330	40	5,1	6,90
7	40	400	70	2,5	9,45
8	53	530	130	1,1	13,38
9	55	550	20	12,7	4,67
10	58	580	30	7,5	5,87
11	59	590	10	31,7	3,16
12	60	600	10	31,7	3,16
13	62	620	20	12,7	4,67
14	63	630	10	31,7	3,16
15	65	650	20	12,7	4,67
16	67	670	20	12,7	4,67
17	69	690	20	12,7	4,67
18	70	700	10	31,7	3,16
19	71	710	10	31,7	3,16
20	74	740	30	7,5	5,87
21	75	750	10	31,7	3,16
22	76	760	10	31,7	3,16
23	80	800	40	5,1	6,90
24	82	820	20	12,7	4,67
25	90	900	80	2,1	10,19
26	91	910	10	31,7	3,16
27	92	920	10	31,7	3,16
28	95	950	30	7,5	5,87
29	100	1000	50	3,8	7,82
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
			1000		171,0
CBR at this point (%)				5,00	

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
		7	
Lapisan Permukaan	Lapen	7	Sedang
Lapisan Pondasi Atas	Telford	15	Sedang
Lapis Pondasi Bawah			

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
		15	
Lapisan Permukaan	Telford	15	Sedang
Lapisan Pondasi Atas			
Lapis Pondasi Bawah			

PENGUJIAN DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP)

CBR From DCP Test

No. Ruas :
 Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma
 Kecamatan Sorkam Barat
 Station : 4+400 R/S
 Analis : -

No. Ruas :
 Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma
 Kecamatan Sorkam Barat
 Station : 4+600 L/S
 Analis : -

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	h* $cbr^{1/3}$
	cm	mm			
0					
1	3	30	30	7,5	5,87
2	6	60	30	7,5	5,87
3	9	90	30	7,5	5,87
4	12	120	30	7,5	5,87
5	14	140	20	12,7	4,67
6	16	160	20	12,7	4,67
7	18	180	20	12,7	4,67
8	20	200	20	12,7	4,67
9	23	230	30	7,5	5,87
10	26	260	30	7,5	5,87
11	30	300	40	5,1	6,90
12	34	340	40	5,1	6,90
13	40	400	60	3,0	8,66
14	43	430	30	7,5	5,87
15	48	480	50	3,8	7,82
16	52	520	40	5,1	6,90
17	55	550	30	7,5	5,87
18	59	590	40	5,1	6,90
19	62	620	30	7,5	5,87
20	63	630	10	31,7	3,16
21	66	660	30	7,5	5,87
22	68	680	20	12,7	4,67
23	69	690	10	31,7	3,16
24	70	700	10	31,7	3,16
25	71	710	10	31,7	3,16
26	72	720	10	31,7	3,16
27	75	750	30	7,5	5,87
28	78	780	30	7,5	5,87
29	80	800	20	12,7	4,67
30	85	850	50	3,8	7,82
31	95	950	100	1,5	11,55
32	100	1000	50	3,8	7,82
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
CBR at this point (%)			1000	6,39	185,5

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	h* $cbr^{1/3}$
	cm	mm			
0					
1	3	30	30	7,5	5,87
2	5	50	20	12,7	4,67
3	7	70	20	12,7	4,67
4	10	100	30	7,5	5,87
5	11	110	10	31,7	3,16
6	15	150	40	5,1	6,90
7	18	180	30	7,5	5,87
8	20	200	20	12,7	4,67
9	24	240	40	5,1	6,90
10	28	280	40	5,1	6,90
11	30	300	20	12,7	4,67
12	33	330	30	7,5	5,87
13	38	380	50	3,8	7,82
14	40	400	20	12,7	4,67
15	46	460	60	3,0	8,66
16	50	500	40	5,1	6,90
17	54	540	40	5,1	6,90
18	58	580	40	5,1	6,90
19	59	590	10	31,7	3,16
20	62	620	30	7,5	5,87
21	63	630	10	31,7	3,16
22	69	690	60	3,0	8,66
23	70	700	10	31,7	3,16
24	75	750	50	3,8	7,82
25	79	790	40	5,1	6,90
26	81	810	20	12,7	4,67
27	90	900	90	1,8	10,88
28	95	950	50	3,8	7,82
29	100	1000	50	3,8	7,82
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
CBR at this point (%)			1000	5,62	177,8

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan	Telford	15	Sedang
Lapisan Pondasi Atas			
Lapis Pondasi Bawah			

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan	Telford	15	Sedang
Lapisan Pondasi Atas			
Lapis Pondasi Bawah			

**PENGUJIAN DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP)
CBR From DCP Test**

No. Ruas :
Ruas Jalan : Peningkatan Ruas Jalan Aek Raso - Maduma
Kecamatan Sorkam Barat
Station : +4+800 R/S
Analisis : -

No. Ruas :
Ruas Jalan :
Station :
Analisis :

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	h* $cbr^{1/3}$
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0					
1	3	30	30	7,5	5,87
2	6	60	30	7,5	5,87
3	8	80	20	12,7	4,67
4	9	90	10	31,7	3,16
5	13	130	40	5,1	6,90
6	14	140	10	31,7	3,16
7	16	160	20	12,7	4,67
8	18	180	20	12,7	4,67
9	20	200	20	12,7	4,67
10	22	220	20	12,7	4,67
11	26	260	40	5,1	6,90
12	28	280	20	12,7	4,67
13	30	300	20	12,7	4,67
14	33	330	30	7,5	5,87
15	37	370	40	5,1	6,90
16	39	390	20	12,7	4,67
17	43	430	40	5,1	6,90
18	46	460	30	7,5	5,87
19	48	480	20	12,7	4,67
20	58	580	100	1,5	11,25
21	68	680	100	1,5	11,55
22	70	700	20	12,7	4,67
23	75	750	50	3,8	7,82
24	76	760	10	31,7	3,16
25	78	780	20	12,7	4,67
26	80	800	20	12,7	4,67
27	82	820	20	12,7	4,67
28	83	830	10	31,7	3,16
29	85	850	20	12,7	4,67
30	88	880	30	7,5	5,87
31	89	890	10	31,7	3,16
32	91	910	20	12,7	4,67
33	93	930	20	12,7	4,67
34	100	1000	70	2,5	9,45
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
CBR at this point (%)			1000	6,63	187,9

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Pen. mm	CBR (%)	h* $cbr^{1/3}$
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
CBR at this point (%)					

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan	Telford	15	Sedang
Lapisan Pondasi Atas			
Lapis Pondasi Bawah			

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan			
Lapisan Pondasi Atas			
Lapis Pondasi Bawah			

Daftar IV
Faktor Regional (FR)

	Kelandaian I (< 6 %)		Kelandaian II (6 – 10 %)		Kelandaian III (> 10 %)	
	% kendaraan berat		% kendaraan berat		% kendaraan berat	
	≤ 30 %	> 30 %	≤ 30 %	> 30 %	≤ 30 %	> 30 %
Iklim I < 900 mm/th	0,5	1,0 – 1,5	1,0	1,5 – 2,0	1,5	2,0 – 2,5
Iklim II > 900 mm/th	1,5	2,0 – 2,5	2,0	2,5 – 3,0	2,5	3,0 – 3,5

Daftar I
Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan

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

Koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada jalur rencana ditentukan menurut daftar di bawah ini:

Daftar II
Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Jumlah Lajur	Kendaraan Ringan*)		Kendaraan Berat**)	
	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah
1 lajur	1,00	1,00	1,00	1,000
2 lajur	0,60	0,50	0,70	0,500
3 lajur	0,40	0,40	0,50	0,475
4 lajur	-	0,30	-	0,450
5 lajur	-	0,25	-	0,425
6 lajur	-	0,20	-	0,400

*) berat total < 5 ton, misalnya mobil penumpang, pick up, mobil hantaran

**) berat total > 5 ton, misalnya, bus, truk, traktor, semi trailer, trailer.

2.6. Batas-Batas Minimum Tebal Lapisan Perkerasan.

Daftar VIII
Batas-batas Minimum Tebal Lapisan Perkerasan

1. Lapis Permukaan:

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

2. Lapis Pondasi:

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
< 3,00	15	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur
3,00 – 7,49	20*)	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur
		Laston Atas
7,50 – 9,99	10	Laston Atas
	20	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam
10 – 12,14	15	Laston Atas
	20	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam, Lapen, Laston Atas
≥ 12,25	25	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam, Lapen, Laston Atas

3. Lapis Pondasi Bawah:

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

2.7. Pelapisan Tambahan

Untuk perhitungan pelapisan tambahan (*overlay*), kondisi perkerasan jalan lama (*existing pavement*) dinilai sesuai daftar di bawah ini:

Daftar IX
Nilai Kondisi Perkerasan Jalan

1. Lapis Permukaan :	
Umumnya tidak retak, hanya sedikit deformasi pada jalur roda.....	90 – 100%
Terlihat retak halus, sedikit deformasi pada jalur roda namun masih tetap stabil.....	70 – 90%
Retak sedang, beberapa deformasi pada jalur roda, pada dasarnya masih menunjukkan kestabilan.....	50 – 70%
Retak banyak, demikian juga deformasi pada jalur roda, menunjukkan gejala ketidakstabilan	30 – 50%

2.6. Batas-Batas Minimum Tebal Lapisan Perkerasan.

Daftar VIII Batas-batas Minimum Tebal Lapisan Perkerasan

1. Lapis Permukaan:

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

2. Lapis Pondasi:

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
< 3,00	15	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur
3,00 – 7,49	20*	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur
	10	Laston Atas
7,50 – 9,99	20	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam
	15	Laston Atas
10 – 12,14	20	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam, Lapen, Laston Atas
≥ 12,25	25	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam, Lapen, Laston Atas

3. Lapis Pondasi Bawah:

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

2.7. Pelapisan Tambahan

Untuk perhitungan pelapisan tambahan (*overlay*), kondisi perkerasan jalan lama (*existing pavement*) dinilai sesuai daftar di bawah ini:

Daftar IX Nilai Kondisi Perkerasan Jalan

1. Lapis Permukaan :	
Umumnya tidak retak, hanya sedikit deformasi pada jalur roda	90 – 100%
Terlihat retak halus, sedikit deformasi pada jalur roda namun masih tetap stabil.....	70 – 90%
Retak sedang, beberapa deformasi pada jalur roda, pada dasarnya masih menunjukkan kestabilan.....	50 – 70%
Retak banyak, demikian juga deformasi pada jalur roda, menunjukkan gejala ketidakstabilan	30 – 50%

Tabel 8.
Faktor Minggu, N = 7 x 24 jam

Bulan	Minggu ke 1		Minggu ke 2		Minggu ke 3		Minggu ke 4	
	P	C _v	P	C _v	P	C _v	P	C _v
1	0,826	9,64	0,801	7,14	0,806	6,45	0,807	6,86
2	1,209	19,73	1,166	20,20	1,153	14,48	1,092	13,11
3	0,988	9,14	0,988	7,71	0,953	7,71	0,955	6,98
4	0,970	4,88	0,954	4,42	0,958	4,42	0,976	6,60
5	0,923	6,61	0,930	7,80	0,946	10,96	0,881	8,42
6	1,016	4,96	1,047	3,58	1,064	2,56	1,094	3,40
7	1,197	7,66	1,290	16,64	1,263	13,55	1,154	7,78
8	1,026	5,94	1,043	5,20	0,985	6,94	0,996	8,37
9	1,028	7,90	1,025	8,03	1,023	8,42	1,004	10,76
10	0,942	3,34	0,928	4,28	0,958	3,75	0,979	4,44
11	0,980	3,40	0,972	3,32	0,991	3,62	0,995	4,02
12	0,979	3,94	0,984	2,00	0,978	2,92	0,991	2,69

Tabel 9.
Faktor 3 hari (Senin, Selasa, Rabu), N = 7 x 24 jam

Bulan	Minggu ke 1		Minggu ke 2		Minggu ke 3		Minggu ke 4	
	P	C _v	P	C _v	P	C _v	P	C _v
1	0,772	13,19	0,740	11,73	0,726	8,68	0,735	8,49
2	1,305	21,56	1,168	24,58	1,268	17,71	1,122	13,74
3	0,972	11,39	0,970	9,83	0,943	9,41	0,918	11,63
4	0,955	6,18	0,936	5,89	0,973	5,89	0,960	10,14
5	0,881	9,27	0,914	9,78	0,941	13,93	0,932	11,61
6	1,024	7,71	1,062	4,94	1,083	3,87	1,149	4,81
7	1,275	8,12	1,508	22,88	1,490	21,12	1,211	8,70
8	1,079	7,00	1,089	5,95	0,980	10,74	0,988	11,24
9	1,049	9,35	1,052	9,79	1,040	10,17	0,996	13,97
10	0,920	5,21	0,880	6,14	0,923	5,20	0,979	6,54
11	0,961	5,96	0,959	4,16	0,986	4,70	1,001	5,47
12	0,979	5,76	0,983	4,92	0,969	3,72	0,987	3,24

Tabel 10.
Faktor 3 hari @ 12 jam (Senin-Rabu, jam 06-18)

Bulan	Minggu ke 1		Minggu ke 2		Minggu ke 3		Minggu ke 4	
	P	C _v	P	C _v	P	C _v	P	C _v
1	0,463	13,70	0,444	12,30	0,436	9,43	0,441	9,26
2	0,783	21,87	0,701	24,85	0,761	18,09	0,673	14,23
3	0,583	11,98	0,582	10,50	0,566	10,11	0,551	12,20
4	0,573	7,21	0,562	6,96	0,584	6,96	0,576	10,80
5	0,528	9,98	0,548	10,46	0,565	14,41	0,499	12,19
6	0,614	8,55	0,637	6,17	0,650	5,35	0,689	6,07
7	0,765	8,92	0,905	23,18	0,894	21,44	0,727	9,46
8	0,647	7,92	0,654	7,01	0,588	11,36	0,593	11,83
9	0,630	10,06	0,631	10,45	0,624	10,82	0,598	14,45
10	0,552	6,39	0,528	7,17	0,554	6,38	0,587	7,51
11	0,577	7,02	0,575	5,57	0,592	5,98	0,601	6,60
12	0,587	6,84	0,590	6,16	0,581	5,24	0,592	4,92

5.1.2 Reliabilitas

Konsep reliabilitas merupakan upaya untuk menyertakan derajat kepastian (degree of certainty) ke dalam proses perencanaan untuk menjamin bermacam-macam alternatif perencanaan akan bertahan selama selang waktu yang direncanakan (umur rencana). Faktor perencanaan reliabilitas memperhitungkan kemungkinan variasi perkiraan lalu-lintas (W_{10}) dan perkiraan kinerja (W_{10}), dan karenanya memberikan tingkat reliabilitas (R) dimana seksi perkerasan akan bertahan selama selang waktu yang direncanakan.

Pada umumnya, dengan meningkatnya volume lalu-lintas dan kesukaran untuk mengalihkan lalu-lintas, resiko tidak memperlihatkan kinerja yang diharapkan harus ditekan. Hal ini dapat diatasi dengan memilih 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.

Tabel 1 Rekomendasi tingkat reliabilitas untuk bermacam-macam klasifikasi jalan

Klasifikasi jalan	Rekomendasi tingkat reliabilitas	
	Perkotaan	Antar kota
Bebas hambatan	85 – 99.9	80 – 99.9
Arteri	80 – 99	75 – 95
Kolektor	80 – 95	75 – 95
Lokal	50 – 80	50 – 80

Reliabilitas kinerja-perencanaan dikontrol dengan faktor reliabilitas (F_R) yang dikalikan dengan perkiraan lalu-lintas (w_{10}) selama umur rencana untuk memperoleh prediksi kinerja (W_{10}). Untuk tingkat reliabilitas (R) yang diberikan, reliability factor merupakan fungsi dari deviasi standar keseluruhan (overall standard deviation, S_0) yang memperhitungkan kemungkinan variasi perkiraan lalu-lintas dan perkiraan kinerja untuk W_{10} yang diberikan. Dalam persamaan desain perkerasan lentur, level of reliability (R) diakomodasi dengan parameter penyimpangan normal standar (standard normal deviate, Z_R). Tabel 4 memperlihatkan nilai Z_R untuk level of serviceability tertentu.

Penerapan konsep reliability harus memperhatikan langkah-langkah berikut ini :

- (1) Definisikan klasifikasi fungsional jalan dan tentukan apakah merupakan jalan perkotaan atau jalan antar kota
- (2) Pilih tingkat reliabilitas dari rentang yang diberikan pada Tabel 4.
- (3) Deviasi standar (S_0) harus dipilih yang mewakili kondisi setempat. Rentang nilai S_0 adalah 0,40 – 0,50.

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



DAFTAR VI
INDEKS PERMUKAAN PADA AWAL UMUR RENCANA (IPo)

JENIS LAPIS PERKERASAN	IPo	ROUGHNESS (mm/km)
LASTON	>=4	<=1000
	3.9 - 3.5	>=1000
LASBUTAG	3.9 - 3.5	<=2000
	3.4 - 3.0	>=2000
HRA	3.9 - 3.5	<=2000
	3.4 - 3.0	>2000
BURDA	3.9 - 3.5	>2000
BURTU	3.4 - 3.0	>=3000
LAPEN	3.4 - 3.0	>3000
	2.9 - 2.5	
LATASBUM	2.9 - 2.5	
BURAS	2.9 - 2.5	
LATASIR	2.9 - 2.5	
JALAN TANAH	<=2.4	
JALAN KERIKIL	<=2.4	

					<i>Faktor Musim</i>			
No. Urut	CBR (%)	0,8	No. Urut	CBR (%)				
STA. 0+000	4,52	2,87	1	3,59	Metode Perzentil :			
STA. 0+200	7,38	3,25	2	4,07	= 3,43			
STA. 0+400	6,71	3,38	3	4,22	Nilai CBR Karakteristik :			
STA. 0+600	6,18	3,51	4	4,39	= 3,38			
STA. 0+800	3,59	3,57	5	4,46	Nilai CBR Seragam :			
STA. 1+000	4,22	3,62	6	4,52	= 4,85			
STA. 1+200	4,52	3,62	7	4,52				
STA. 1+400	5,00	4,00	8	5,00				
STA. 1+600	6,39	4,00	9	5,00				
STA. 1+800	5,62	4,44	10	5,55				
STA. 2+000	5,55	4,50	11	5,62				
STA. 2+200	7,08	4,50	12	5,62				
STA. 2+400	6,16	4,75	13	5,94				
STA. 2+600	4,39	4,93	14	6,16				
STA. 2+800	4,46	4,94	15	6,18				
STA. 3+000	4,07	4,94	16	6,18				
STA. 3+200	6,71	5,11	17	6,39				
STA. 3+400	6,18	5,11	18	6,39				
STA. 3+600	5,94	5,30	19	6,63				
STA. 3+800	8,08	5,37	20	6,71				
STA. 4+000	7,24	5,37	21	6,71				
STA. 4+200	5,00	5,67	22	7,08				
STA. 4+400	6,39	5,79	23	7,24				
STA. 4+600	5,62	5,91	24	7,38				
STA. 4+800	6,63	6,47	25	8,08				
CBR rata-rata		4,60						
Standar deviasi		0,95						

Tabel 3.1 Pemilihan Jenis Perkerasan

Struktur Perkerasan	Bagan Desain	CESA ₄ 20 tahun (juta) (pangkat 4 kecuali disebutkan lain)				
		0 – 0.5	0.1 – 4	4 – 10	10 – 30	> 30
Perkerasan kaku dengan lalu lintas berat	4			2	2	2
Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah (desa dan daerah perkotaan)	4A		1, 2			
AC WC modifikasi atau SMA modifikasi dengan CTB	3				2	
AC dengan CTB	3			2		
AC tebal ≥ 100 mm dengan lapis pondasi berbutir	3A			1, 2		
AC tipis atau HRS diatas lapis pondasi berbutir	3		1, 2			
Burda atau Burtu dng LPA Kelas A atau Kerikil Alam	Gambar 5	3	3			
Lapis Pondasi Soil Cement	Gambar 6	1	1			
Perkerasan tanpa penutup	Gambar 7	1				

 Solusi yang lebih diutamakan (lebih murah)
 Alternatif – lihat catatan

BAGAN DESAIN 1 : PERKIRAAN NILAI CBR TANAH DASAR (tidak dapat digunakan untuk tanah alluvial jenuh atau tanah gambut)

		LHRT <2000			LHRT ≥2000		
Posisi	Semua galian kecuali terindikasi lain seperti kasus 3 dan timbunan tanpa drainase sempurna dan FSL < 1000 mm diatas muka tanah asli		Galian di zona iklim 1 dan semua timbunan dengan drainase sempurna (m ≥ 1) dan FSL > 1000 mm di atas muka tanah asli	Semua galian kecuali terindikasi lain seperti kasus 3 dan timbunan tanpa drainase sempurna dan FSL < 1000 mm diatas muka tanah asli		Galian di zona iklim 1 dan semua timbunan dengan drainase sempurna (m ≥ 1) dan FSL > 1000 mm di atas muka tanah asli	
	1	2	3	4	5	6	
Posisi muka air tanah rencana (Tabel 15)	Dibawah standar desain minimum (tidak direkomendasikan)	standar desain minimum	≥1200 mm di bawah tanah dasar	Dibawah standar desain minimum	standar desain minimum	≥1200 mm di bawah tanah dasar	
Jenis Tanah	IP	CBR Perkiraan (%)					
Lempung subur	50 – 70	2	2	2	2	2	2
Lempung kelanauan	40	2,5	2,7	3	2,5	2,6	3
	30	3	3,3	4	3,5	3,6	4
Lempung kepasiran	20	4	4,3	5	4,5	4,8	5,5
	10	4	4,3	5	4,5	5	6
Lanau		1	1,3	2	1	1,3	2

Catatan dalam kasus 2,3,4 atau 6 nilai digunakan untuk desain perlu disesuaikan dengan faktor penyesuaian "m".

FSL : finished surface level (sampai dengan bagian teratas perkerasan)

BAGAN DESAIN 2 : SOLUSI DESAIN PONDASI JALAN MINIMUM
(investigasi geoteknik diperlukan untuk tanah ekspansif & tanah gambut)

CBR Tanah Dasar	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Prosedur Desain Pondasi	Uraian Struktur Pondasi Jalan	Lalu Lintas Lajur Desain Umur Rencana 40 tahun (juta CESA ₅)		
				< 2	2 - 4	> 4
				Tebal minimum peningkatan tanah dasar		
≥ 6	SG6	A	Perbaiki tanah dasar meliputi bahan stabilisasi kapur atau timbunan pilihan (pemadatan berlapis ≤200 mm tebal lepas)	Tidak perlu peningkatan		
5	SG5					100
4	SG4			100	150	200
3	SG3			150	200	300
2.5	SG2,5			175	250	350
Tanah ekspansif (<i>potential swell</i> > 5%)		AE		400	500	600
Perkerasan lentur diatas tanah lunak ⁵	SG1 aluvial ¹	B	Lapis penopang (<i>capping layer</i>) ⁽²⁾⁽⁴⁾	1000	1100	1200
			Atau lapis penopang dan geogrid ⁽²⁾⁽⁴⁾	650	750	850
Tanah gambut dengan HRS atau perkerasan Burda untuk jalan kecil (nilai minimum – peraturan lain digunakan)		D	Lapis penopang berbutir ⁽²⁾⁽⁴⁾	1000	1250	1500

1. Nilai CBR lapangan. **CBR rendaman tidak relevan** (karena tidak dapat dipadatkan secara mekanis).

2. Diatas lapis penopang harus diasumsikan memiliki nilai CBR ekuivalen tak terbatas 2,5%.

3. Ketentuan tambahan mungkin berlaku, desain harus mempertimbangkan semua isu kritis.

4. Tebal lapis penopang dapat dikurangi 300 mm jika tanah asli dipadatkan (tanah lunak kering pada saat konstruksi).

5. Ditandai oleh kepadatan yang rendah dan CBR lapangan yang rendah di bawah daerah yang dipadatkan.

BAGAN DESAIN 3 DESAIN PERKERASAN LENTUR (opsi biaya minimum termasuk CTB)1

		STRUKTUR PERKERASAN							
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
		Lihat Bagan Desain 5 & 6				Lihat Bagan Desain 4 untuk alternatif > murah ⁹			
Pengulangan beban sumbu desain 20 tahun terkoreksi di lajur desain (pangkat 5) (10 ⁶ CESA _s)		< 0,5	0,5 - 2,0	2,0 - 4,0	4,0 - 30	30 - 50	50 - 100	100 - 200	200 - 500
Jenis permukaan berpengikat		HRS, SS, Pen Mac	HRS		AC _{kasar} atau AC _{halus}	AC _{kasar}			
Jenis lapis Pondasi dan lapis Pondasi bawah		Lapis Pondasi Berbutir A			Cement Treated Base (CTB)				
		KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)							
	HRS WC	30	30	30					
	HRS Base	35	35	35					
	AC WC				40	40	40	50	50
Lapisan beraspal	AC BC ⁵				135	155	185	220	280
CTB atau	CTB ⁴				150	150	150	150	150
LPA Kelas A	LPA Kelas A ²	150	250	250	150	150	150	150	150
LPA Kelas A, LPA Kelas B atau kerikil alam atau lapis distabilisasi dengan CBR >10%		150	125	125					

Catatan :

- Ketentuan-ketentuan struktur Pondasi Bagan Desain 2 juga berlaku
- Ukuran Gradasi LPA nominal maks harus 20mm untuk tebal lapisan 100 –150 mm atau 25 mm untuk tebal lapisan 125 – 150 mm
- Pilih Bagan Desain 4 untuk solusi perkerasan kaku untuk *life cycle cost* yang rendah
- Hanya kontraktor yang cukup berkualitas dan memiliki akses terhadap peralatan yang sesuai dan keahlian yang diijinkan melaksanakan pekerjaan CTB. LMC dapat digunakan sebagai pengganti CTB untuk pekerjaan di area sempit atau jika disebabkan oleh ketersediaan alat.
- AC-BC harus dihampar dengan tebal padat minimum 50 mm dan maksimum 80 mm.
- HRS tidak digunakan untuk kelandaian yang terjal atau daerah perkotaan dengan lalu lintas > 1 juta ESA. Lihat Bagan Desain 3A untuk alternatif

Bagan Desain 3A: Desain Perkerasan Lentur **Alternatif**

	STRUKTUR PERKERASAN			
	FF1	FF2	FF3	FF4
	ESA 5 (juta) untuk UR 20 tahun di lajur desain	0,8	1	2
	TEBAL LAPIS PERKERASAN (mm)			
AC WC	50	40	40	40
AC BC lapis 1	0	60	60	60
AC BC lapis 2/ AC Base	0	0	80	60
AC BC lapis 3/ AC Base	0	0	0	75
LPA Kelas A lapis 1	150	150	150	150
LPA Kelas A lapis 2/ LPA Kelas B	150	150	150	150
LPA Kelas A , LPA Kelas B atau kerikil alam atau lapis distabilisasi dengan CBR >10%	150	150	0	0

Catatan : Bagan Desain 3A hanya digunakan **jika HRS atau CTB sulit untuk dilaksanakan**, namun untuk desain perkerasan lentur tetap lebih mengutamakan desain menggunakan Bagan Desain 3.

Alternatif Bagan Desain 3A: Desain Perkerasan Lentur – Aspal dng Lapis Pondasi Berbutir

(Solusi untuk Reliabilitas 80% Umur Rencana 20 Tahun)

STRUKTUR PERKERASAN										
	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF8	FF9	
Solusi yang dipilih					Lihat Catatan 3			Lihat Catatan 3		
Pengulangan beban sumbu desain 20 tahun di lajur rencana (pangkat 5) (10^6 CESA ₀)	1 - 2	2 - 4	4 - 7	7 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 50	50 - 100	100 - 200	
	KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)									
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
AC BC	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
AC Base	0	70	80	105	145	160	180	210	245	
LPA	400	300	300	300	300	300	300	300	300	
Catatan	1	1	2	2	3	3	3	3	3	

Catatan Bagan Desain 3A:

- FF1 atau FF2 harus lebih diutamakan daripada solusi F1 dan F2 atau dalam situasi jika **HRS berpotensi rutting**
- FF3 akan lebih efektif biaya relatif terhadap solusi F4 pada kondisi tertentu
- CTB dan pilihan perkerasan kaku (Bagan Desain 3) dapat lebih efektif biaya tapi dapat menjadi tidak praktis jika sumber daya yang dibutuhkan tidak tersedia. Solusi dari FF5 - FF9 dapat lebih praktis daripada solusi Bagan Desain 3 atau 4 untuk situasi konstruksi tertentu. Contoh jika perkerasan kaku atau CTB bisa menjadi tidak praktis : pelebaran perkerasan lentur eksisting atau diatas tanah yang berpotensi konsolidasi atau pergerakan tidak seragam (pada perkerasan kaku) atau jika sumber daya kontraktor tidak tersedia.
- Faktor reliabilitas 80% digunakan untuk solusi ini.
- Bagan Desain 3A digunakan jika HRS atau CTB sulit untuk diimplementasikan**

Bagan Desain 4: Perkerasan Kaku untuk Jalan dengan Beban Lalu Lintas Berat

(Persyaratan desain untuk bagan solusi : perkerasan dengan sambungan dan dowel serta *tied shoulder*, dengan atau tanpa tulangan distribusi retak)

Struktur Perkerasan	R1	R2	R3	R4	R5
Kelompok sumbu kendaraan berat (overloaded) ¹¹	$<4.3 \times 10^6$	$<8.6 \times 10^6$	$<25.8 \times 10^6$	$<43 \times 10^6$	$<86 \times 10^6$
Dowel dan bahu beton	Ya				
STRUKTUR PERKERASAN (mm)					
Tebal pelat beton	265	275	285	295	305
Lapis Pondasi LMC	150				
Lapis Pondasi Agregat Kelas A ¹²	150				

Perlu dicatat bahwa bagan di dalam Pd T-14-2003 tidak boleh digunakan untuk desain perkerasan kaku tersebut didasarkan pada ketentuan berat kelompok kendaraan resmi yang tidak realistis dengan kondisi Indonesia. Para desainer harus menggunakan pembebanan kelompok beban yang aktual. LAMPIRAN A memberikan pembebanan kelompok sumbu yang mewakili untuk Indonesia.

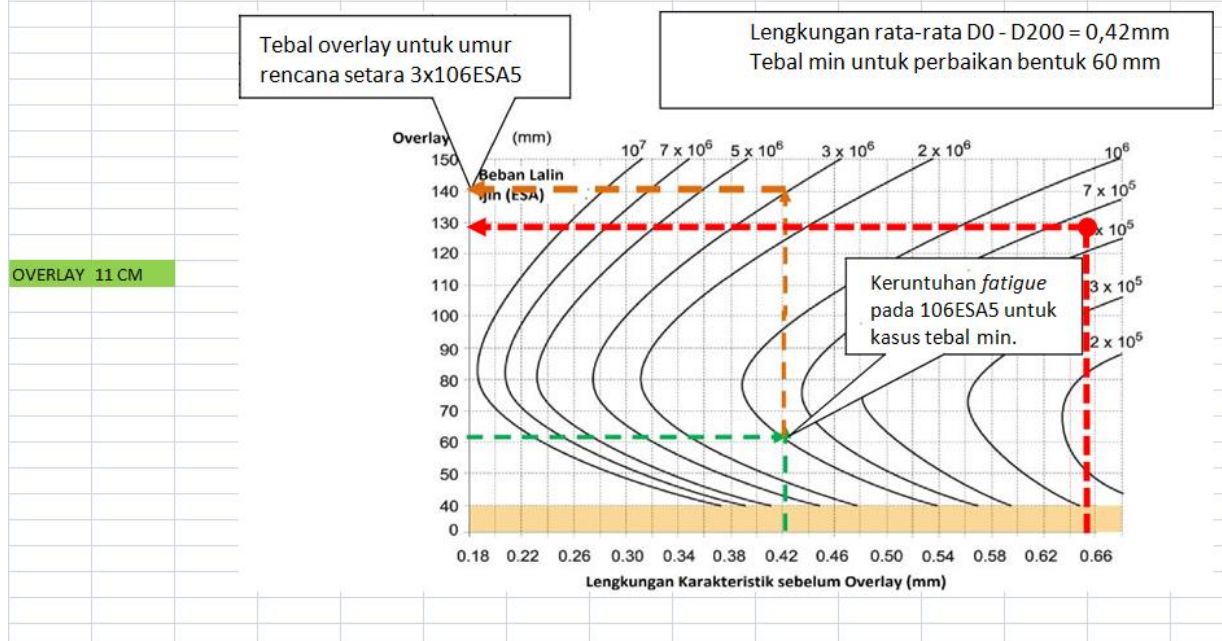
•Tabel 9-1 Pemilihan Struktur Perkerasan

OVERLAY PERKERASAN EKSISTING					
Struktur Perkerasan	ESA5 20 tahun (juta)				
	0 – 0,1	0,1 - 4	4 - 10	10-30	>30
AC BC modifikasi SBS					
AC BC modifikasi yang disetujui					
AC BC normal					

SOLUSI REKONSTRUKSI					
Struktur Perkerasan	ESA4 20 tahun (juta)				
	0 – 0,1	0,1 - 4	4 - 10	10-30	>30
Perkerasan beton					
CTRB + AC modifikasi					
CTRB + AC					
HRS + lapis pondasi agregat kelas A					
perkerasan tanpa penutup					

Solusi yg diutamakan
 Alternatif - lihat Catatan

■Gambar 7-1 Tebal Overlay Aspal untuk Mencegah Retak



□ Tabel 2-7 Lend. Pemicu utk Overlay & Rekonstruksi

Lalu lintas untuk 10 Tahun (juta ESA / lajur)	Jenis Lapis Permukaan	Lendutan Pemicu untuk Overlay ² (Lendutan Pemicu 1)		Lendutan Pemicu untuk Investigasi untuk Rekonstruksi atau Daur Ulang (Lendutan Pemicu 2)	
		Lendutan Karakteristik Benkelman Beam (mm) ³	Lengkungan FWD D ₀ -D ₂₀₀ (mm)	Lendutan Karakteristik Benkelman Beam (mm) ⁴	Lengkungan FWD D ₀ -D ₂₀₀ (mm)
<0,1	HRS	>2,3	Tidak digunakan	>3,0	Tidak digunakan
0,1 – 0,2	HRS	>2,1	0,63		
0,2 – 0,5	HRS	>2,0	0,48	>2,7	
0,5 - 1	HRS	>1,5	0,39	> 2,5	0,66
1 - 2	HRS	>1,3	0,31		0,54
2 - 3	AC	>1,25	0,28		0,46
2 - 5	AC	>1,2	0,23		0,39
5 - 7	AC	>1,15	0,21		0,35
7 - 10	AC	>1,1	0,19		0,31
10 - 30	AC	>0,95	0,13	1,35	0,180
30 - 50	AC / perkerasan kaku	>0,88	0,11	1,2	0,175
50 - 100	AC / perkerasan kaku	>0,8	0,091	1,0	0,170
100 - 200	AC / perkerasan kaku	>0,75	0,082	0,9	0,160

Tabel 4.5 Klasifikasi Kendaraan dan Vehicle Damage Factor (VDF) Baku

Jenis Kendaraan	Klasifikasi Lama	Alternatif	Uraian	Konfigurasi sumbu	Muatan ² yang diangkut	Kelompok sumbu	Distribusi tipikal (%)		Faktor Ekuivalen Beban (VDF) (ESA / kendaraan)	
							Semua kendaraan bermotor	Semua kendaraan bermotor kecuali sepeda motor	VDF ₄ (Pangkat 4)	VDF ₅ (Pangkat 5)
KEN DARAAN NIAGA	1	1	Sepeda Motor	1.1		2	30,4			
	2, 3, 4	2, 3, 4	Sedan/Angkot/pickup /station wagon	1.1		2	51,7	74,3		
	5a	5a	Bus kecil	1.2		2	3,5	5,00	0,3	0,2
	5b	5b	Bus besar	1.2		2	0,1	0,20	1,0	1,0
	6a.1	6.1	Truk 2 sumbu - cargo ringan	1.1	muatan umum	2	4,6	6,60	0,3	0,2
	6a.2	6.2	Truk 2 sumbu - ringan	1.2	tanah, pasir, besi, PC	2			0,8	0,8
	6b1.1	7.1	Truk 2 sumbu - cargo sedang	1.2	muatan umum	2	-	-	0,7	0,7
	6b1.2	7.2	Truk 2 sumbu- sedang	1.2	tanah, pasir, besi, PC	2			1,6	1,7
	6b2.1	8.1	Truk 2 sumbu- berat	1.2	muatan umum	2	3,8	5,50	0,9	0,8
	6b2.2	8.2	Truk 2 sumbu- berat	1.2	tanah, pasir, besi, PC	2			7,3	11,2
	7a1	9.1	Truk 3 sumbu - ringan	1.22	muatan umum	3	3,9	5,60	7,6	11,2
	7a2	9.2	Truk 3 sumbu - sedang	1.22	tanah, pasir, besi, PC	3			28,1	64,4
	7a3	9.3	Truk 3 sumbu - berat	1.1.2		3	0,1	0,10	28,9	62,2
	7b	10	Truk 2 sumbu & gandengan 2 sumbu	1.2 - 2.2		4	0,5	0,70	36,9	90,4
7c1	11	Semi Trailer 4 sumbu	1.2 - 22		4	0,3	0,50	13,6	24,0	
7c2.1	12	Semi Trailer 5 sumbu	1.22 + 22		5	0,7	1,00	19,0	33,2	
7c2.2	13	Semi Trailer 5 sumbu	1.2 - 222		5			30,3	69,7	
7c3	14	Semi Trailer 6 sumbu	1.22 - 222		6	0,3	0,50	41,6	93,7	

•Kelompok Sumbu Kendaraan Niaga

–Untuk Perkerasan Kaku, Pd T-14-2003: Lampiran A

Tabel 13 Perhitungan jumlah sumbu berdasarkan jenis dan bebannya.

Jenis Kendaraan	Konfigurasi beban sumbu (ton)				Jml. Kend (bh).	Jml. Sumbu Per Kend (bh).	Jml. Sumbu (bh)	STRT		STRG		STdRG	
	RD	RB	RGD	RGB				BS (ton)	JS (bh)	BS (ton)	JS (bh)	BS (hb)	JS (bh)
(1)	(2)				(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
MP	1	1	-	-	1640	-	-	-	-	-	-	-	-
Bus	3	5	-	-	300	2	600	3	300	5	300	-	-
Truk 2as Kcl	2	4	-	-	650	2	1300	2	650	-	-	-	-
Truk 2as Bsr	5	8	-	-	780	2	1560	4	650	8	780	-	-
Truk 3as Td	6	14	-	-	300	2	600	6	300	-	-	14	300
Truk Gandg.	6	14	5	5	10	4	40	6	10	-	-	14	10
								5	10	-	-	-	-
								5	10	-	-	-	-
Total							4100		2710		1080		310

RD = roda depan, RB = roda belakang, RGD = roda gandeng depan, RGB = roda gandeng belakang, BS = beban sumbu, JS = jumlah sumbu, STRT = sumbu tunggal roda tunggal, STRG = sumbu tunggal roda ganda, STdRG = sumbu tandem roda ganda.

–Untuk Perkerasan Kaku, digunakan jumlah *Heavy Vehicle Axle Group (HVAG)* & bukan CESA (*Heavy Vehicle* : Golongan 5, 6 dan 7)



Lampiran B.1 Formulir himpunan untuk ruas jalan
(Normatif)
DEPARTEMEN PEMUKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH

Lembar Ke Dari

FORMULIR HIMPUNAN PENCAHAHAN LALU LINTAS SELAMA 24 JAM

Nomor Propinsi
 Nama Propinsi S U M A T E R A U T A R A
 Nomor Ruas Nomor Pos
 Lokasi Pos
 Tanggal 2 6 0 7 2 0 2 1
 (Hari) (Bulan) (Tahun) Arah Lalu lintas
 Kelompok Hitungan Dari A E K R A S O
 Priode Ke M A D U M A

CLASS	BINA MARGA													
	Sepeda Motor	Pick up dan Mobil penumpang	Angkutan (opelet, combi, minibus)	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Ringan 2 Sumbu (4 Roda)	Truk Ringan 2 Sumbu (6 Roda)	Truk 3 Sumbu (Single)	Truk 3 Sumbu (Tandem)	Truk 4 Sumbu	Truk 5 sumbu (Tandem)	Truk 5 sumbu (Triple)	Truk 6 Sumbu	Kendaraan Tidak Bermotor
06-07	6													
07-08	5													
08-09	5	1												
09-10	5	1		1										
10-11	4													
11-12	5													
12-13	6		1											
13-14	3													
14-15	4													
15-16	3													
16-17	5	1												
17-18	5													
18-19	5													
19-20	6													
20-21	6	1												
21-22	6													
22-23	2													
23-24	2													
00-01	3													
01-02														
02-03														
03-04														
04-05														
05-06	5													
Total	91	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Lampiran B.1 Formulir himpunan untuk ruas jalan
(Normatif)
DEPARTEMEN PEMUKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH

Lembar Ke Dari

FORMULIR HIMPUNAN PENCAHAHAN LALU LINTAS SELAMA 24 JAM

Nomor Propinsi	<input type="text"/>	
Nama Propinsi	S U M A T E R A	U T A R A
Nomor Ruas	<input type="text"/>	Nomor Pos <input type="text"/>
Lokasi Pos	<input type="text"/>	
Tanggal	2 6 0 7 2 0 2 1	
	(Hari) (Bulan) (Tahun)	Arah Lalu lintas
Kelompok Hitungan	<input type="text"/>	Dari M A D U M A
Priode	<input type="text"/>	Ke A E K R A S O

CLASS	BINA MARGA													
	Sepeda Motor	Pick up dan Mobil penumpang	Angkutan (opelet, combi, minibus)	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Ringan 2 Sumbu (4 Roda)	Truk Ringan 2 Sumbu (6 Roda)	Truk 3 Sumbu (Single)	Truk 3 Sumbu (Tandem)	Truk 4 Sumbu	Truk 5 sumbu (Tandem)	Truk 5 sumbu (Triple)	Truk 6 Sumbu	Kendaraan Tidak Bermotor
06-07	8													
07-08	8	1												
08-09	7													
09-10	7													
10-11	6													
11-12	5		1											
12-13	5													
13-14	5													
14-15	7													
15-16	3	1												
16-17	3													
17-18	4													
18-19	5													
19-20	3													
20-21	6													
21-22	3													
22-23	3													
23-24	2													
00-01	3													
01-02														
02-03														
03-04														
04-05														
05-06	6													
Total	99	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

REKAPITULASI TRAFFIC COUNTING**No Ruas** : -**Nama Ruas** : AEKRASO - MADUMA KEC. SORKAM BARAT

No	Jenis Kendaraan	LHR	g (%)	VDF
1	Sepeda Motor	190		
2	Pick up dan Mobil penumpang	6		
3	Angkutan (opelet, combi, minibus)	2		
4	Bus Kecil	1		
5	Bus Besar	0		
6	Truk Ringan 2 Sumbu (4 Roda)	0		
7	Truk Ringan 2 Sumbu (6 Roda)	0		
8	Truk 3 Sumbu (Single)	0		
9	Truk 3 Sumbu (Tandem)	0		
10	Truk 4 Sumbu	0		
11	Truk 5 sumbu (Tandem)	0		
12	Truk 5 sumbu (Triple)	0		
13	Truk 6 Sumbu	0		
14	Kendaraan Tidak Bermotor	0		



Lampiran B.1 Formulir himpunan untuk ruas jalan
(Normatif)
DEPARTEMEN PEMUKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH

Lembar Ke Dari

FORMULIR HIMPUNAN PENCAHAHAN LALU LINTAS SELAMA 24 JAM

Nomor Propinsi	<input type="text"/>	
Nama Propinsi	S U M A T E R A	U T A R A
Nomor Ruas	<input type="text"/>	Nomor Pos <input type="text"/>
Lokasi Pos	<input type="text"/>	
Tanggal	2 7 0 7 2 0 2 1	
	(Hari) (Bulan) (Tahun)	Arah Lalu lintas
Kelompok Hitungan	<input type="checkbox"/>	Dari A E K R A S O
Priode	<input type="checkbox"/>	Ke M A D U M A

CLASS	BINA MARGA													
	Sepeda Motor	Pick up dan Mobil penumpang	Angkutan (opelet, combi, minibus)	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Ringan 2 Sumbu (4 Roda)	Truk Ringan 2 Sumbu (6 Roda)	Truk 3 Sumbu (Single)	Truk 3 Sumbu (Tandem)	Truk 4 Sumbu	Truk 5 sumbu (Tandem)	Truk 5 sumbu (Triple)	Truk 6 Sumbu	Kendaraan Tidak Bermotor
06-07	6													
07-08	8													
08-09	5													
09-10	4													
10-11	5		1											
11-12	5	1												
12-13	5													
13-14	4					1								
14-15	3													
15-16	5													
16-17	5													
17-18	7													
18-19	5	1												
19-20	6													
20-21	5													
21-22	2													
22-23	5													
23-24	5													
00-01	3													
01-02														
02-03														
03-04														
04-05														
05-06	6													
Total	99	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0



Lampiran B.1 Formulir himpunan untuk ruas jalan
(Normatif)
DEPARTEMEN PEMUKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH

Lembar Ke Dari

FORMULIR HIMPUNAN PENCAHAHAN LALU LINTAS SELAMA 24 JAM

Nomor Propinsi	<input type="text"/>
Nama Propinsi	S U M A T E R A U T A R A <input type="text"/>
Nomor Ruas	<input type="text"/> Nomor Pos <input type="text"/>
Lokasi Pos	<input type="text"/>
Tanggal	2 7 0 7 2 0 2 1 (Hari) (Bulan) (Tahun)
Kelompok Hitungan	<input type="text"/> Dari M A D U M A
Priode	<input type="text"/> Ke A E K R A S O

CLASS	BINA MARGA													
	Sepeda Motor	Pick up dan Mobil penumpang	Angkutan (opelet, combi, minibus)	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Ringan 2 Sumbu (4 Roda)	Truk Ringan 2 Sumbu (6 Roda)	Truk 3 Sumbu (Single)	Truk 3 Sumbu (Tandem)	Truk 4 Sumbu	Truk 5 sumbu (Tandem)	Truk 5 sumbu (Triple)	Truk 6 Sumbu	Kendaraan Tidak Bermotor
06-07	8													
07-08	7													
08-09	6													
09-10	5													
10-11	5	1												
11-12	4													
12-13	3													
13-14	3													
14-15	2													
15-16	2		1	1										
16-17	3	1												
17-18	5													
18-19	3													
19-20	2													
20-21	4	1												
21-22	2													
22-23	6													
23-24	2													
00-01	3													
01-02														
02-03														
03-04														
04-05														
05-06	4													
Total	79	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

REKAPITULASI TRAFFIC COUNTING**No Ruas** : -**Nama Ruas** : AEKRASO - MADUMA KEC. SORKAM BARAT

No	Jenis Kendaraan	LHR	g (%)	VDF
1	Sepeda Motor	178		
2	Pick up dan Mobil penumpang	5		
3	Angkutan (opelet, combi, minibus)	2		
4	Bus Kecil	1		
5	Bus Besar	0		
6	Truk Ringan 2 Sumbu (4 Roda)	1		
7	Truk Ringan 2 Sumbu (6 Roda)	0		
8	Truk 3 Sumbu (Single)	0		
9	Truk 3 Sumbu (Tandem)	0		
10	Truk 4 Sumbu	0		
11	Truk 5 sumbu (Tandem)	0		
12	Truk 5 sumbu (Triple)	0		
13	Truk 6 Sumbu	0		
14	Kendaraan Tidak Bermotor	0		



Lampiran B.1 Formulir himpunan untuk ruas jalan
(Normatif)
DEPARTEMEN PEMUKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH

Lembar Ke Dari

FORMULIR HIMPUNAN PENCACAHAN LALU LINTAS SELAMA 24 JAM

Nomor Propinsi	<input type="text"/>	
Nama Propinsi	S U M A T E R A	U T A R A
Nomor Ruas	<input type="text"/>	Nomor Pos <input type="text"/>
Lokasi Pos	<input type="text"/>	
Tanggal	2 8 0 7 2 0 2 1	
	(Hari) (Bulan) (Tahun)	Arah Lalu lintas
Kelompok Hitungan	<input type="checkbox"/>	Dari A E K R A S O
Priode	<input type="checkbox"/>	Ke M A D U M A

CLASS	BINA MARGA													
	Sepeda Motor	Pick up dan Mobil penumpang	Angkutan (opelet, combi, minibus)	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Ringan 2 Sumbu (4 Roda)	Truk Ringan 2 Sumbu (6 Roda)	Truk 3 Sumbu (Single)	Truk 3 Sumbu (Tandem)	Truk 4 Sumbu	Truk 5 sumbu (Tandem)	Truk 5 sumbu (Triple)	Truk 6 Sumbu	Kendaraan Tidak Bermotor
06-07	7													
07-08	7													
08-09	7													
09-10	6													
10-11	5		1											
11-12	4													
12-13	5	1												
13-14	4													
14-15	3													
15-16	4													
16-17	5													
17-18	6													
18-19	8													
19-20	4													
20-21	4	1												
21-22	2													
22-23	3													
23-24	3													
00-01	2													
01-02														
02-03														
03-04														
04-05														
05-06	7													
Total	96	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Lampiran B.1 Formulir himpunan untuk ruas jalan
(Normatif)
DEPARTEMEN PEMUKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH

Lembar Ke Dari

FORMULIR HIMPUNAN PENCAHAHAN LALU LINTAS SELAMA 24 JAM

Nomor Propinsi	<input type="text"/>	
Nama Propinsi	S U M A T E R A	U T A R A
Nomor Ruas	0 7 0 1 1 K	Nomor Pos <input type="text"/>
Lokasi Pos	<input type="text"/>	
Tanggal	2 8 0 7 2 0 2 1	Arah Lalu lintas
	(Hari) (Bulan) (Tahun)	
Kelompok Hitungan	<input type="checkbox"/>	Dari M A D U M A
Priode	<input type="checkbox"/>	Ke A E K R A S O

CLASS	BINA MARGA													
	Sepeda Motor	Pick up dan Mobil penumpang	Angkutan (opelet, combi, minibus)	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Ringan 2 Sumbu (4 Roda)	Truk Ringan 2 Sumbu (6 Roda)	Truk 3 Sumbu (Single)	Truk 3 Sumbu (Tandem)	Truk 4 Sumbu	Truk 5 sumbu (Tandem)	Truk 5 sumbu (Triple)	Truk 6 Sumbu	Kendaraan Tidak Bermotor
06-07	8	1												
07-08	7													
08-09	5		1											
09-10	5													
10-11	4					1								
11-12	3	1												
12-13	4													
13-14	5													
14-15	7													
15-16	2	1												
16-17	3													
17-18	4													
18-19	6													
19-20	3													
20-21	4													
21-22	3													
22-23	3													
23-24	3													
00-01	4													
01-02														
02-03														
03-04														
04-05														
05-06	6													
Total	89	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

ANALISA LALU LINTAS

RUAS JALAN		: Aekraso - Maduma														
NOMOR RUAS		:														
PENANGANAN		:														
LOKASI		:														
EKIVALEN STANDAR AXLE LOAD														UR = (Tahun) 10		TAHUN
														Open Traffic + 1 Tahun		
No.	Type Kendaraan	Konfigurasi Sumbu	Gol Kendaraan	2021 ADT (0)	LHRT (SMP/Hari)	AAADT (T)	AAADT (Mm)	AAADT (Max)	ADT (Med)	VDF (Max) Factors ⁴	Faktor Lajur (Dd)	Faktor Distribusi (Dt)	2021 ESAL _e (0)	Pertumb. Lalu Lintas	Total Traffic (Np) 2031	Open Traffic 2022
1	Sepeda Motor															
2	Sedan, jeep dan station wagon	1.1	2,3,4	16	16	13	11	14	13	0,0006	0,50	0,80	0,003	0,035	0,00	0,00
3	Opeliet, pick-up opeliet, suburban, combi dan mini bus	1.1	2,3,4	6	6	5	4	5	5	0,1083	0,50	0,80	0,208	0,035	0,29	0,22
4	Pick-up, micro truk dan mobil hantaran	1.1	2,3,4	7	7	6	5	6	6	0,3360	0,50	0,80	0,753	0,035	1,06	0,78
5	Bus Kecil	1.1	5a	2	6	2	1	2	2	0,3000	0,50	0,80	0,192	0,035	0,27	0,20
6	Bus Besar	1.2	5b	0	0	0	0	0	0	1,2000	0,50	0,80	0,000	0,035	-	-
7	Truk Ringan 2 Sumbu	1.1	6a	2	6	2	1	2	2	0,5000	0,50	0,80	0,320	0,035	0,45	0,33
8	Truk Sedang 2 Sumbu	1.2	6b	0	0	0	0	0	0	3,4000	0,50	0,80	0,000	0,035	-	-
9	Truk 3 Sumbu	1.2.2	7a	0	0	0	0	0	0	5,4000	0,50	0,80	0,000	0,035	-	-
10	Truk Gandengan	1.2.2.2	7b	0	0	0	0	0	0	-	0,50	0,80	0,000	0,035	-	-
11	Truk Semi Trailer	1.2.2.2.2	7c	0	0	0	0	0	0	7,0000	0,50	0,80	0,000	0,035	-	-
Sum				33	41				26							
HV				2					2							
% HV				6,06					6,06							
Ekivalensi Standard Axle Load (Σm.E.C)													1,48	2,08	1,53	
N														11,73	11,73	
CESAL														8,921	6,546	
Keterangan: Vehicle Damage Factor (VDF) berdasar referensi Bina Marga, HUBDAR 2008, WIM survey Cipularang 2002.																
Bulan Minggu																
Survey dilakukan pada bulan ke - 7 4																
Cv = 8,700 Faktor 3 hari(Senin, Selasa, Rabu), N=7x24 jam, Tabel 9																
P = 1,211 (MDP 2017 HAL. 4.1)																

$$\mathbf{LHR_T} = \frac{\mathbf{LHR_{7\ hari}}}{\mathbf{P}}$$

$$\frac{\mathbf{LHR_T}}{\left(1 + \frac{\alpha \cdot C_v}{100}\right)} \leq \mathbf{LHR_T} \leq \frac{\mathbf{LHR_T}}{\left(1 - \frac{\alpha \cdot C_v}{100}\right)}$$

$\alpha = 1.96$, untuk probabilitas = 95%

c_v = Koefisien Variasi penaksiran,
lihat Tabel 7

Tabel 8.
Faktor Minggu, N = 7 x 24 jam

Bulan	Minggu ke 1		Minggu ke 2		Minggu ke 3		Minggu ke 4	
	P	C _v	P	C _v	P	C _v	P	C _v
1	0,826	9,64	0,801	7,14	0,806	6,45	0,807	6,86
2	1,209	19,73	1,166	20,20	1,153	14,48	1,092	13,11
3	0,988	9,14	0,988	7,71	0,953	7,71	0,955	6,98
4	0,970	4,88	0,954	4,42	0,958	4,42	0,976	6,60
5	0,923	6,61	0,930	7,80	0,946	10,96	0,881	8,42
6	1,016	4,96	1,047	3,58	1,064	2,56	1,094	3,40
7	1,197	7,66	1,290	16,64	1,263	13,55	1,154	7,78
8	1,026	5,94	1,043	5,20	0,985	6,94	0,996	8,37
9	1,028	7,90	1,025	8,03	1,023	8,42	1,004	10,76
10	0,942	3,34	0,928	4,28	0,958	3,75	0,979	4,44
11	0,980	3,40	0,972	3,32	0,991	3,62	0,995	4,02
12	0,979	3,94	0,984	2,00	0,978	2,92	0,991	2,69

Tabel 9.
Faktor 3 hari (Senin, Selasa, Rabu), N = 7 x 24 jam

Bulan	Minggu ke 1		Minggu ke 2		Minggu ke 3		Minggu ke 4	
	P	C _v	P	C _v	P	C _v	P	C _v
1	0,772	13,19	0,740	11,73	0,726	8,68	0,735	8,49
2	1,305	21,56	1,168	24,58	1,268	17,71	1,122	13,74
3	0,972	11,39	0,970	9,83	0,943	9,41	0,918	11,63
4	0,955	6,18	0,936	5,89	0,973	5,89	0,960	10,14
5	0,881	9,27	0,914	9,78	0,941	13,93	0,932	11,61
6	1,024	7,71	1,062	4,94	1,083	3,87	1,149	4,81
7	1,275	8,12	1,508	22,88	1,490	21,12	1,211	8,70
8	1,079	7,00	1,089	5,95	0,980	10,74	0,988	11,24
9	1,049	9,35	1,052	9,79	1,040	10,17	0,996	13,97
10	0,920	5,21	0,880	6,14	0,923	5,20	0,979	6,54
11	0,961	5,96	0,959	4,16	0,986	4,70	1,001	5,47
12	0,979	5,76	0,983	4,92	0,969	3,72	0,987	3,24

Tabel 10.
Faktor 3 hari @ 12 jam (Senin-Rabu, jam 06-18)

Bulan	Minggu ke 1		Minggu ke 2		Minggu ke 3		Minggu ke 4	
	P	C _v	P	C _v	P	C _v	P	C _v
1	0,463	13,70	0,444	12,30	0,436	9,43	0,441	9,26
2	0,783	21,87	0,701	24,85	0,761	18,09	0,673	14,23
3	0,583	11,98	0,582	10,50	0,566	10,11	0,551	12,20
4	0,573	7,21	0,562	6,96	0,584	6,96	0,576	10,80
5	0,528	9,98	0,548	10,46	0,565	14,41	0,499	12,19
6	0,614	8,55	0,637	6,17	0,650	5,35	0,689	6,07
7	0,765	8,92	0,905	23,18	0,894	21,44	0,727	9,46
8	0,647	7,92	0,654	7,01	0,588	11,36	0,593	11,83
9	0,630	10,06	0,631	10,45	0,624	10,82	0,598	14,45
10	0,552	6,39	0,528	7,17	0,554	6,38	0,587	7,51
11	0,577	7,02	0,575	5,57	0,592	5,98	0,601	6,60
12	0,587	6,84	0,590	6,16	0,581	5,24	0,592	4,92

4.4 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Faktor pertumbuhan lalu lintas berdasarkan data–data pertumbuhan series (*historical growth data*) atau formulasi korelasi dengan faktor pertumbuhan lain yang berlaku. Jika tidak tersedia data maka Tabel 4.1. dapat digunakan (2015 – 2035).

Tabel 4.1. Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (*i*) (%)

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

Pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dihitung dengan faktor pertumbuhan kumulatif (*Cumulative Growth Factor*):

$$R = \frac{(1+0,01 i)^{UR} - 1}{0,01 i} \quad (4.1)$$

Dengan R = faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif
i = laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)
 UR = umur rencana (tahun)

Tabel 4.2. Faktor Distribusi Lajur (DL)

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

Tabel 4.4. Nilai VDF masing – masing jenis kendaraan niaga

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

Desain tebal perkerasan didasarkan pada nilai ESA pangkat 4 dan pangkat 5 tergantung pada model kerusakan (*deterioration model*) dan pendekatan desain yang digunakan. Gunakan nilai ESA yang sesuai sebagai input dalam proses perencanaan.

- Pangkat 4 digunakan pada desain perkerasan lentur berdasarkan Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pt T-01-2002-B atau metode AASHTO 1993 (pendekatan statistik empirik).
- Pangkat 4 digunakan untuk bagan desain pelaburan tipis (seperti Burtu atau Burda), perkerasan tanpa penutup (*Unsealed granular pavement*) dan perencanaan tebal overlay berdasarkan grafik lendutan untuk kriteria alur (*rutting*).
- Pangkat 5 digunakan untuk desain perkerasan lentur (kaitannya dengan faktor kelelahan aspal beton dalam desain dengan pendekatan Mekanistik Empiris) termasuk perencanaan tebal overlay berdasarkan grafik lengkung lendutan (*curvature curve*) untuk kriteria retak lelah (*fatigue*).
- Desain perkerasan kaku menggunakan jumlah kelompok sumbu kendaraan berat (*Heavy Vehicle Axle Group, HVAG*) dan bukan nilai ESA sebagai satuan beban lalu lintas untuk perkerasan beton.

Tabel 8.1. Ketebalan Lapisan yang Diizinkan dan Penghamparan

B a h a n	Tebal minimum (mm)	Tebal Yang Diperlukan (mm)	Diizinkan penghamparan dalam beberapa lapis
HRS WC	30	30 – 50	tidak
HRS Base	35	35 – 50	ya
AC WC	40	40 – 50	tidak
AC BC	60	60 – 80	ya
AC - Base	75	80 – 120	ya
Lapis Fondasi Agregat Kelas A (gradasi dengan ukuran maksimum 37.5 mm)	120	150 -200	ya
Lapis Fondasi Agregat Kelas B (gradasi dengan ukuran maksimum 50 mm)	150	150 – 200	ya
Lapis Fondasi Agregat Kelas S (gradasi dengan ukuran maksimum 37,5 mm)	120	125 – 200	ya
CTB (gradasi dengan ukuran maksimum 30 mm) atau LMC	100	150 – 200	tidak
Stabilisasi tanah atau kerikil alam	100	150 – 200	tidak
Kerikil alam	100	100 – 200	ya

Jenis Kendaraan		Uraian	Konfigurasi sumbu	Muatan ² yang diangkut	Kelompok sumbu	Distribusi tipikal (%)		Faktor Ekuivalen Beban (VDF) (ESA / kendaraan)	
Klasifikasi Lama	Alternatif					Semua kendaraan bermotor	Semua kendaraan bermotor kecuali sepeda motor	VDF ₄ (Pangkat 4)	VDF ₅ (Pangkat 5)
1	1	Sepeda Motor	1.1		2	30,4			
2, 3, 4	2, 3, 4	Sedan/Angkot/pickup /station wagon	1.1		2	51,7	74,3		
5a	5a	Bus kecil	1.2		2	3,5	5,00	0,3	0,2
5b	5b	Bus besar	1.2		2	0,1	0,20	1,0	1,0
6a.1	6.1	Truk 2 sumbu - cargo ringan	1.1	muatan umum	2	4,6	6,60	0,3	0,2
6a.2	6.2	Truk 2 sumbu - ringan	1.2	tanah, pasir, besi, PC	2			0,8	0,8
6b1.1	7.1	Truk 2 sumbu - cargo sedang	1.2	muatan umum	2	-	-	0,7	0,7
6b1.2	7.2	Truk 2 sumbu- sedang	1.2	tanah, pasir, besi, PC	2			1,6	1,7
6b2.1	8.1	Truk 2 sumbu- berat	1.2	muatan umum	2	3,8	5,50	0,9	0,8
6b2.2	8.2	Truk 2 sumbu- berat	1.2	tanah, pasir, besi, PC	2			7,3	11,2
7a1	9.1	Truk 3 sumbu - ringan	1.22	muatan umum	3	3,9	5,60	7,6	11,2
7a2	9.2	Truk 3 sumbu - sedang	1.22	tanah, pasir, besi, PC	3			28,1	64,4
7a3	9.3	Truk 3 sumbu - berat	1.1.2		3	0,1	0,10	28,9	62,2
7b	10	Truk 2 sumbu & gandengan 2 sumbu	1.2 - 2.2		4	0,5	0,70	36,9	90,4
7c1	11	Semi Trailer 4 sumbu	1.2 - 22		4	0,3	0,50	13,6	24,0
7c2.1	12	Semi Trailer 5 sumbu	1.22 - 22		5	0,7	1,00	19,0	33,2
7c2.2	13	Semi Trailer 5 sumbu	1.2 - 222		5			30,3	69,7
7c3	14	Semi Trailer 6 sumbu	1.22 - 222		6	0,3	0,50	41,6	93,7

Tabel 2 Koefisien distribusi kendaraan (C)

Jumlah Lajur	Kendaraan ringan*		Kendaraan berat**	
	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah
1	1,00	1,00	1,00	1,00
2	0,60	0,50	0,70	0,50
3	0,40	0,40	0,50	0,475
4	-	0,30	-	0,45
5	-	0,25	-	0,425
6	-	0,20	-	0,40

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

Tabel 4.4. Nilai VDF masing – masing jenis kendaraan niaga

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

Tabel 4.5. Nilai VDF masing – masing jenis kendaraan niaga

Jenis Kendaraan	Klasifikasi Lama	Alternatif	Uraian	Konfigurasi sumbu	Kelompok sumbu	Distribusi tipikal (%)		Faktor Ekuivalen Beban (VDF) (ESA / kendaraan)		
						Semua kendaraan bermotor	Semua kendaraan bermotor kecuali sepeda motor	VDF4 Pangkat 4	VDF5 Pangkat 5	
KENDARAAN NIAGA	1	1	Sepeda motor	1.1	Muatan ² yang diangkut	2	30,4			
	2, 3, 4	2, 3, 4	Sedan / Angkot / Pickup / Station wagon	1.1		2	51,7	74,3		
	5a	5a	Bus kecil	1.2		2	3,5	5,00	0,3	0,2
	5b	5b	Bus besar	1.2		2	0,1	0,20	1,0	1,0
	6a.1	6.1	Truk 2 sumbu – cargo ringan	1.1	muatan umum	2	4,6	6,60	0,3	0,2
	6a.2	6.2	Truk 2 sumbu – ringan	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2			0,8	0,8
	6b1.1	7.1	Truk 2 sumbu – cargo sedang	1.2	muatan umum	2	-	-	0,7	0,7
	6b1.2	7.2	Truk 2 sumbu – sedang	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2			1,6	1,7
	6b2.1	8.1	Truk 2 sumbu – berat	1.2	muatan umum	2	3,8	5,50	0,9	0,8
	6b2.2	8.2	Truk 2 sumbu – berat	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2			7,3	11,2
	7a1	9.1	Truk 3 sumbu – ringan	1.22	muatan umum	3	3,9	5,60	7,6	11,2
	7a2	9.2	Truk 3 sumbu – sedang	1.22	tanah, pasir, besi, semen	3			28,1	64,4
	7a3	9.3	Truk 3 sumbu – berat	1.1.2		3	0,1	0,10	28,9	62,2
	7b	10	Truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	1.2-2.2		4	0,5	0,70	36,9	90,4
	7c1	11	Truk 4 sumbu - trailer	1.2-22		4	0,3	0,50	13,6	24,0
	7c2.1	12	Truk 5 sumbu - trailer	1.2-22		5	0,7	1,00	19,0	33,2
	7c2.2	13	Truk 5 sumbu - trailer	1.2-222		5			30,3	69,7
7c3	14	Truk 6 sumbu - trailer	1.22-222		6	0,3	0,50	41,6	93,7	

Catatan: Data didasarkan pada survei beban lalu lintas Arteri Pulau Jawa – 2011. Lihat survei WIM 2011 untuk informasi lebih lanjut.



**KABUPATEN TAPANULI TENGAH
DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG**

**FORMULIR HIMPUNAN PERHITUNGAN LALU LINTAS
SELAMA 24 JAM (FORMULIR LAPORAN)**

Nomor Propinsi	0 2											
Nama Propinsi	SUMATERA UTARA											
Nomor Ruas		RUAS JALAN :										
Lokasi Kecamatan		Aekraso - Maduma										
Wilayah Pengaruh :	Km..... ke Km.....											
Tanggal												
	Tgl	Bin Thn										
Kelompok Hitungan		Arah Lalu Lintas										
Periode		Dari Aekraso										
		Ke Maduma										
Golongan	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
Waktu	Sepeda Motor, Sekuter dan Kendaraan Roda Tiga	Sedan, Jeep dan Station Wagon	Opelot, Pick-up-opelot, Suburban, Combi dan Mini bus	Pick-up, Mijero Truk dan Mobil Hantaran	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sumbu 4 Roda	Truk 2 Sumbu 6 Roda	Truk 3 Sumbu	Truk Gandengan	Truk Semi Trailer	Kendaraan Tidak Bermotor
HARI - 1	91	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
HARI - 2	99	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
HARI - 3	96	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	286	8	3	3	1	0	1	0	0	0	0	0
Catatan	<p style="text-align: right;">Pengawas :</p> <p style="text-align: center;">(_____)</p>											



KABUPATEN TAPANULI TENGAH
DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG

FORMULIR HIMPUNAN PERHITUNGAN LALU LINTAS
SELAMA 24 JAM (FORMULIR LAPORAN)

Nomor Propinsi	0	2											
Nama Propinsi	SUMATERA UTARA												
Nomor Ruas												RUAS JALAN :	
Lokasi Kecamatan												Aekraso - Maduma	
Wilayah Pengaruh :	Km..... ke Km.....												
Tanggal													Arah Lalu Lintas
	Tgl	Bin	Thn										Dari
Kelompok Hitungan													Maduma
Periode													Ke
													Aekraso
Golongan	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8	
Waktu	Sepeda Motor, Sekuter dan Kendaraan Roda Tiga	Sedan, Jeep dan Station Wagon	Opelet, Pick-up-opelet, Suburban, C om bi dan Mini bus	Pick-up, Mikro Truk dan Mobil Hantaran	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sumbu 4 Roda	Truk 2 Sumbu 6 Roda	Truk 3 Sumbu	Truk Gandengan	Truk Semi Trailer	Kendaraan Tidak Bermotor	
HARI - 1	99	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
HARI - 2	79	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
HARI - 3	89	3	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	
Jumlah	267	8	3	4	1	0	1	0	0	0	0	0	
Catatan	<p style="text-align: right;">Pengawas :</p> <p style="text-align: center;">(_____)</p>												



KABUPATEN SERDANG BEDAGAI
DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG

FORMULIR HIMPUNAN PERHITUNGAN LALU LINTAS
SELAMA 24 JAM (FORMULIR LAPORAN)

Nomor Propinsi	0 2											
Nama Propinsi	SUMATERA UTARA											
Nomor Ruas												
Lokasi Kecamatan												
Wilayah Pengaruh :	Km..... ke Km.....											
Tanggal	<table border="1"> <tr> <td>Tgl</td> <td>Bln</td> <td>Thn</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Tgl	Bln	Thn							
Tgl	Bln	Thn										
Kelompok Hitungan												
Periode												
	RUAS JALAN : Aekraso - Maduma											
	Arah Lalu Lintas Dan Aekraso - Maduma Dan Maduma - Aekraso											
Golongan	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
Waktu	Sepeda Motor, Sekuter dan Kendaraan Roda Tiga	Sedan, Jeep dan Station Wagon	Opelet, Pick-up-opelet, Suburban, Combi dan Mini bus	Pick-up, Micro Truk dan Mobil Hantaran	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sumbu 4 Roda	Truk 2 Sumbu 6 Roda	Truk 3 Sumbu	Truk Gandengan	Truk Semi Trailer	Kendaraan Tidak Bermotor
ARAH - 1	286	8	3	3	1	0	1	0	0	0	0	0
ARAH - 2	267	8	3	4	1	0	1	0	0	0	0	0
Jumlah	553	16	6	7	2	0	2	0	0	0	0	0
Catatan	Pengawas : ()											



SURAT KETERANGAN
SELESAI MEMPERBAIKI DRAFT TUGAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

Nama : CANDRA EKO PUTRA
NIM/NPM : 71210913085

Telah selesai memperbaiki Draft Tugas Skripsi yang berjudul :
ANALISA PERBANDINGAN TEBAL PERKERASAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN
METODE AASHO 2004 DAN BINAMARGA 2017 JALAN MADUMA KECAMATAN
SORKAM BARAT TAPANULI TENGAH STA 0+000 S/D 4+800

Sesuai dengan saran/koreksi dari para pembeding Seminar Tugas Skripsi yang telah dilaksanakan pada tanggal : 1 September 2023 : dan saran/koreksi telah kami sesuaikan dengan Berita Acara Seminar Tugas Skripsi tanggal :
.....

Perbaikan Draft Tugas Akhir ini kami setuju sebagai Final Tugas Skripsi dan dapat diperbanyak sesuai dengan jumlah yang ditetapkan oleh Jurusan.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Medan, 25-10-23
Yang Menerangkan
Pembimbing,

(Ir. H. Gunawan Tarigan, M.T.)



SURAT KETERANGAN

SELESAI MEMPERBAIKI DRAFT TUGAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

Nama : CANDRA EKO PUTRA
NIM/NPM : 71210913085

Telah selesai memperbaiki Draft Tugas Skripsi yang berjudul :
ANALISA PERBANDINGAN TEBAL PERKERASAN JALAN DENGAN MENAGUNAKAN
METODE AASTHO 2004 DAN BINA MARGA 2017 JALAN MADUOMA KECAMATAN
SORKAM BARAT TAPANULI TENGAH STA 0+000 S/D 1+800

Sesuai dengan saran/koreksi dari para pembeding Seminar Tugas Skripsi yang telah dilaksanakan pada tanggal : 4 September 2023 dan saran/koreksi telah kami sesuaikan dengan Berita Acara Seminar Tugas Skripsi tanggal :

Perbaikan Draft Tugas Akhir ini kami setuju sebagai Final Tugas Skripsi dan dapat diperbanyak sesuai dengan jumlah yang ditetapkan oleh Jurusan.
Demikian Surat Keterangan ini diperbuat untuk dipergunakan seperlunya.

Medan, 14 Oktober 2023 .
Yang Menerangkan
Pembimbing,

(Ir. M. HUSNI MALIK HASIBUAN, ST, MT)



SURAT KETERANGAN

SELESAI MEMPERBAIKI DRAFT TUGAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini. Pembanding Seminar Tugas Skripsi yang Berjudul :
ANALISA PERBANDINGAN TEBAL PERKERASAN JALAN DENGAN
MENGGUNAKAN METODE AASTHO 2004 DAN BINA MARGA 2017
JALAN MADUMA KECAMATAN SORKAM BARAT TAPANULI TENGAH STA 01000 - 41000
Menerangkan bahwa Mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

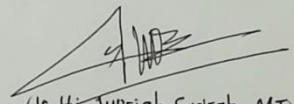
Nama : Candra Eko Putra
NIM/NPM : 71210913085

Telah menyelesaikan Perbaikan Draft Tugas Skripsi tersebut sesuai dengan Berita Acara
Seminar Skripsi tanggal : 1 September 2023

Saya tidak keberatan Draft Tugas Akhir ini untuk di jadikan Final Tugas Akhir dan untuk
diajukan ke Ujian Skripsi (Sidang Sarjana)

Demikian Surat Keterangan ini diperbuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan
seperlunya.

Medan, 26 September 2023
Yang Menerangkan
Pembanding,


(Ir. Hj. Jupriah Sarifah, MT)



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.ft.uisu.ac.id

SURAT KETERANGAN

SELESAI MEMPERBAIKI DRAFT TUGAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini. Pembanding Seminar Tugas Skripsi yang Berjudul :
ANALISA PERBANDINGAN TEBAL PERKERASAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN
METODE AASTHO 2004 DAN BINA MARGA 2017 JALAN MADUMA
KECAMATAN SORKAM BARAT TAPANULI TENGAH STA 0+000 S/D 4+800.

Menerangkan bahwa Mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

Nama : CANDRA EKO PUTRA
NIM/NPM : 7120913085

Telah menyelesaikan Perbaikan Draft Tugas Skripsi tersebut sesuai dengan Berita Acara
Seminar Skripsi tanggal : 4 september 2023.

Saya tidak keberatan Draft Tugas Akhir ini untuk di jadikan Final Tugas Akhir dan untuk
diajukan ke Ujian Skripsi (Sidang Sarjana)

Demikian Surat Keterangan ini diperbuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan
seperlunya.

Medan, 11/10-2023
Yang Menerangkan
Pembanding,

(Ir. Marwan Lubis, M.T.)



SURAT KETERANGAN

SELESAI MEMPERBAIKI DRAFT TUGAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini. Pemanding Seminar Tugas Skripsi yang Berjudul :
ANALISA PERBANDINGAN TEBAL PERKERASAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN
METODE AASHTO 2009 DAN BINA MARGA 2017 JALAN MADUMA KECAMATAN
SORKAM BARAT TAPANULI TENGAH STA 0+000 S/D 4+800

Menerangkan bahwa Mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

Nama : CANDRA EKO PUTRA
NIM/NPM : 71216913685

Telah menyelesaikan Perbaikan Draft Tugas Skripsi tersebut sesuai dengan Berita Acara
Seminar Skripsi tanggal : 1. september 2023

Saya tidak keberatan Draft Tugas Akhir ini untuk di jadikan Final Tugas Akhir dan untuk
diajukan ke Ujian Skripsi (Sidang Sarjana)

Demikian Surat Keterangan ini diperbuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan
seperlunya.

*Perbaiki kata
pemanding*

Medan, 22 September 2023 .
Yang Menerangkan
Pemanding,

(Ir. Hj. Oarlina Tanjung, MT)