



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**DESAIN TEBAL PERKERASAN LENTUR JALAN MENURUT
 MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN NO.02/M/BM/2013**

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Desa Gunungcondong, Kecamatan Bruno, Purworejo
Dikerjakan	: Ayu Yanika Putri
Tanggal	: 4 Juni 2018
Sampel	: Nilai CBR <i>Soaked</i> Tanah + Gypsum 4% + Pasir Merapi 20%, Rendaman 4 hari

Langkah-langkah dalam menentukan desain tebal perkerasan lentur jalan menurut Manual Desain Perkerasan Jalan No.02/M/BM/2013 adalah sebagai berikut ini.

1. Menentukan Umur Rencana

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun)
Perkerasan Lentur	lapisan aspal dan lapisan berbutir dan CTB	20
	pondasi jalan	40
	semua lapisan perkerasan untuk area yang tidak diijinkan sering ditinggikan akibat pelapisan ulang. Misal : jalan perkotaan, <i>underpass</i> , jembatan, terowongan <i>Cement Treated Based</i>	
Perkerasan Kaku	lapis pondasi atas, lapis pondasi bawah, lapis beton semen, dan pondasi jalan	
Jalan tanpa penutup	semua elemen	minimal 10

Sumber : Bina Marga (2013)

Maka umur rencana yang digunakan adalah 20 tahun

2. Menentukan nilai CESA₄

a. Menentukan Pertumbuhan Lalu Lintas (i)

Jenis Jalan	2011-2020	>2021 - 2030
Arteri, perkotaan (%)	5	4
Kolektor rural (%)	3,5	2,5
Jalan desa (%)	1	1

Sumber : Bina Marga (2013)

Karena lokasi yang digunakan adalah Desa Gunungcondong, Kecamatan Bruno, Purworejo maka nilai *i* yang digunakan adalah 1%.

b. Menentukan Faktor Pengali Pertumbuhan Lalu Lintas (R)

$$R = \frac{(1+0.01i)^{UR}-1}{0.01 \times i}$$

Dengan :

R : faktor pengali pertumbuhan lalu lintas

i : tingkat pertumbuhan tahunan (%)

UR: umur rencana (tahun)

c. Menentukan nilai Faktor Ekuivalen Beban (VDF) berdasarkan klasifikasi kendaraan

Jenis Kendaraan	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
Klasifikasi Lama	Alternatif							
1	1	Sepeada motor	1.1	2	30,4			
2, 3, 4	2, 3, 4	Sedan / Angkot / pikup / 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-cargoringan	1.1	2	4,6	6,80	0,3	0,2
6a.2	6.2	Truk 2 sumbu- ringan	1.2	2			0,8	0,8
6b1.1	7.1	Truk 2 sumbu-cargo sedang	1.2	2			0,7	0,7
6b1.2	7.2	Truk 2 sumbu- sedang	1.2	2			1,6	1,7
6b2.1	8.1	Truk 2 sumbu- berat	1.2	2			0,9	0,8
6b2.2	8.2	Truk 2 sumbu- berat	1.2	2			7,3	11,2
7a1	9.1	Truk 3 sumbu- ringan	1.22	3			7,6	11,2
7a2	9.2	Truk 3 sumbu- sedang	1.22	3			28,1	64,4
7a3	9.3	Truk 3 sumbu- berat	1.1.2	3			28,9	62,2
7b	10	Truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	1.2-2.2	4			36,9	90,4
7c1	11	Truk 4 sumbu- trailer	1.2-2.2	4			13,6	24,0
7c2.1	12	Truk 5 sumbu- trailer	1.22-2.2	5			19,0	33,2
7c2.2	13	Truk 5 sumbu- trailer	1.2-2.2.2	5			30,3	69,7
7c3	14	Truk 6 sumbu- trailer	1.22-2.2.2.2	6			41,6	93,7

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

Sumber : Bina Marga (2013)

a. Menentukan nilai CESA₄

$$CESA_4 = ESA_4 \times 365 \times R$$

Jenis Kendaraan	LHR	VDF ₄	ESA4	CESA 4	CESA 5
Sepeda Motor	1.255	0	0	0	0
Sedan, Jeep	164	0	0	0	0
Mikrolet, Minibus	63	0	0	0	0
Bus Kecil	54	0,3	16,2	130.198,371	234.357,067
Truk 2 Sumbu Ringan	128	0,8	102,4	822.982,293	1.481.368,128
Truk 2 Sumbu Sedang	70	1,6	112	900.136,883	1.620.246,390
Truk 3 as	60	7,6	456	3.664.843,025	6.596.717,445
Jumlah (ESAL)				5.518.160,572	9.932.689,030

b. Menentukan nilai *Traffic Multiplier* (TM)

Nilai TM kelelahan lapisan aspal (TM lapisan aspal) untuk kondisi pembebanan yang berlebih di Indonesia adalah berkisar 1,8 - 2.

c. Menentukan nilai CESA₅

$$CESA_5 = TM \times CESA_4$$

- d. Selanjutnya, nilai CBR tanah dasar (*subgrade*) yang digunakan dalam perhitungan sebesar 14.973% dan nilai ini dianggap telah mewakili perkiraan nilai CBR tanah dasar. Karena nilai CBR yang diperoleh <6%, maka desain pondasi jalan tidak perlu peningkatan atau perbaikan tanah dasar dan lapis penopang (*capping layer*).

CBR Tanah Dasar	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Prosedur desain pondasi	Deskripsi struktur pondasi jalan	lalu lintas jalur desain umur rencana 20 tahun (juta CESA5)		
				< 2	2 s/d 4	> 4
				Tebal minimum peningkatan tanah dasar		
> 6	SG6	A	Perbaikan tanah dasar meliputi 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

Keterangan :

- (1) Nilai CBR lapangan CBR rendaman tidak relevan
- (2) Datas lapis penopang harus diasumsikan memiliki nilai CBR ekuivalen 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.

Sumber : Bina Marga (2013)

- e. Menentukan tipe perkerasan berdasarkan Bagan Desain 3 – 3A untuk perkerasan lentur.

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 CESA5)	1-2	2-4	4-7	7-10	10-20	20-30	30-50	50-100	100-200	
KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)										
AC WC	20	40	40	40	40	40	40	40	40	
AC Binder	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	

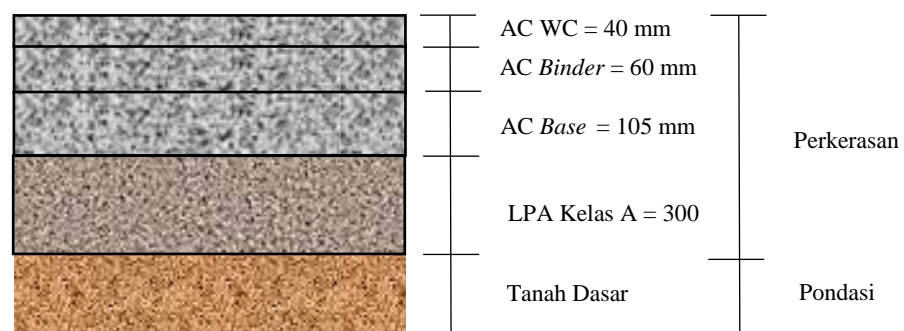
Catatan Bagan Desain 3A:

1. FF1 atau FF2 harus lebih diutamakan daripada solusi F1 dan F2 atau dalam situasi jika HRS berpotensi *rutting*.
2. FF3 akan lebih efektif biaya relatif terhadap solusi F4 pada kondisi tertentu.
3. 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.
4. Faktor rehabilitas 80% digunakan untuk solusi ini.
5. Bagan Desain 3A digunakan jika HRS atau CTB sulit untuk diimplementasikan. Untuk desain perkerasan lentur, lebih diutamakan menggunakan Bagan Desain 3.

Sumber : Bina Marga (2013)

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, diperoleh nilai $CESA_5$ sebesar 9932689.030 ESAL. Nilai tersebut termasuk dalam kategori FF4, sehingga solusi yang dipilih untuk desain perkerasan lentur pada setiap lapis, yaitu ACWC sebesar 40 mm, lapisan ACBC sebesar 135 mm dan LPA Kelas A sebesar 150 mm.

- f. Setelah diperoleh tebal lapis perkerasan, dapat dibuat gambar potongan melintang lapis perkerasan jalan lentur yang dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar L13. Potongan Melintang Lapis Perkerasan Lentur Jalan

