

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Metode Bina Marga (BM)

Pada metode Bina Marga (BM) ini jenis kerusakan yang perlu diamati saat melakukan survei secara visual adalah kekasaran permukaan, lubang, tambalan, alur, retak, dan amblas. Metode ini merupakan salah satu anjuran yang diterbitkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum. Hal ini dibuat guna mengevaluasi tingkat dan jenis kerusakan jalan tertentu. Penentuan nilai kondisi jalan dilakukan dengan mengambil dari setiap angka dan nilai untuk masing-masing keadaan kerusakan. Perhitungan urutan prioritas (UP) kondisi jalan merupakan fungsi dari kelas LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata) dan nilai kondisi jalannya, yang secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut

$$UP = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan}) \quad (3-1)$$

Dengan

UP = Urutan Prioritas

Kelas LHR = Kelas Lalu Lintas Harian Rata-Rata untuk pemeliharaan

Nilai Kondisi Jalan = Nilai yang diberikan untuk keadaan jalan

Dengan : Kelas LHR : Kelas lalu lintas untuk kegiatan pemeliharaan Nilai Kondisi Jalan : Nilai yang diberikan terhadap kondisi jalan Urutan prioritas dibagi menjadi beberapa klasifikasi diantaranya sebagai berikut :

1. Urutan prioritas 0 – 3, mengidentifikasi bahwa jalan harus dimasukkan dalam program peningkatan,
2. Urutan prioritas 4 – 6, mengidentifikasi bahwa jalan perlu dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala,
3. Urutan prioritas > 7, mengidentifikasi bahwa jalan tersebut cukup dimasukkan dalam program pemeliharaan rutin.

3.1.1 Nilai Kelas Jalan

Tabel 3.1. Nilai Kelas Jalan

KELAS LALU - LINTAS	L H R
0	< 20
1	20 - 50
2	50 - 200
3	200 - 500
4	500-2.000
5	2.000 - 5.000
6	5.000 - 20.000
7	20.000 - 50.000
8	> 50.000

Sumber : Bina Marga 1990

Nilai kelas jalan merupakan angka yang menunjukkan seberapa pada lalu lintas kendaraan pada ruas jalan tersebut yang diambil melalui LHR, dan semakin ramai kendaraan semakin besar nilai kelas jalannya.

3.1.2 Nilai Kondisi Jalan

Nilai kelas jalan merupakan komponen utama dalam menentukan tingkat kerusakan jalan menurut Bina Marga 1990, dimana tiap jenis kerusakan dinilai berdasarkan tingkatan angka

Tabel 3.2. Nilai Kondisi Jalan

Penilaian Kondisi	
Angka	Nilai
26 - 29	9
22 - 25	8
19 - 21	7
16 - 18	6
13 - 15	5
10 - 12	4
7 - 9	3
4 - 6	2
0 - 3	1

Retak-retak	
Tipe	Angka
E. Buaya	5
D. Acak	4
C. Melintang	3
B. Memanjang	1
A. Tidak Ada	1

Lebar	
	Angka
D. > 2 mm	3
C. 1 - 2 mm	2
B. < 1 mm	1
A. Tidak Ada	0

Jumlah Kerusakan	
Luas	Angka
D. > 30 %	3
C. 10 - 30%	2
B. < 10 %	1
A. 0	0

Alur	
Kedalaman	Angka
E. > 20 mm	7
D. 11 - 20 mm	5
C. 6 - 10 mm	3
B. 0 - 5 mm	1
A. Tidak Ada	0

Tambalan dan Lubang	
Luas	Angka
D. > 30 %	3
C. 20 - 30 %	2
B. 10 - 20 %	1
A. < 10%	0

Kekasaran Permukaan	
	Angka
E. Desintegration	4
D. Pelepasan Butir	3
C. Rough (Hungry)	2
B. Fatty	1
A. Close Texture	0

Amblas	
	Angka
D. > 5 /100 m	4
C. 2 - 5/100 m	2
B. 0 - 2/100 m	1
A. Tidak Ada	0

Sumber : Bina Marga 1990

Nilai kondisi jalan merupakan angka yang menunjukkan tiap jenis kerusakan pada ruas jalan yang dihitung.

Tabel 3.3. Angka Kondisi Jalan Berdasarkan Luas Kerusakan

LUAS KERUSAKAN	ANGKA KONDISI JALAN
>30%	3
10% - 30%	2
<10%	1
Tidak Ada	0

Sumber : Bina Marga 1990

Tabel 3.4. Nilai Kondisi Jalan berdasarkan Total Angka Kerusakan

Total Angka Kerusakan	Nilai Kondisi Jalan
26 - 29	9
22 - 25	8
19 - 21	7
16 - 18	6
13 - 15	5
10 - 12	4
7 - 9	3
4 - 6	2
0 - 3	1

Sumber : Bina Marga 1990

Dari setiap kerusakan yang terlihat diambil angka yang terbesar lalu dijumlahkan sehingga didapatkan total angka kerusakan, kemudian dikaitkan lagi dengan penetapan nilai kondisi jalan.

3.1.3 Metode Perhitungan Kerusakan

Metode Bina Marga 1990 menggunakan berbagai jenis kerusakan untuk menentukan nilai kelas jalan, dan tiap jenis kerusakan memiliki cara perhitungan yang berbeda.

a. Retak

Keretakan dibedakan dalam 5 jenis kerusakan, yaitu retak buaya, acak, melintang, dan memanjang. Bagian ini memerlukan luas kerusakan untuk tiap segmen dan lebar dari celah keretakan, dimana angka tertinggi 3 untuk retak melebihi 2 mm.

b. Alur

Pada bagian alur, yang dinilai yaitu dengan mengukur kedalaman, dan skala angka untuk kerusakan dimulai dari 0 hingga 7.

c. Tambalan

Tambalan dihitung menggunakan luasnya, untuk luas tambalan juga dihitung dengan skala 0 sampai 3, yang jika luas tambalan kurang dari 10% maka dianggap 0.

d. Lubang

Kerusakan dari lubang untuk pengukurannya menggunakan luas dengan skala 0 sampai 3, yang jika luas dari dimensi lubang kurang dari 10% maka dianggap 0.

e. Kekasaran Permukaan

Menurut tabel 3.2, kerusakan untuk kekasaran permukaan hanya dibutuhkan secara visual dari penemuan jenisnya, sehingga tidak memerlukan perhitungan lebih, untuk jenisnya dibagi menjadi 5, dan tiap jenis kerusakan memiliki angka kerusakan yang berbeda, seperti berikut, untuk *disintegration* mendapat angka 4, Pelepasan Butir 3, *Rough* 2, *Fatty* 1, dan terakhir untuk *Close Texture* 0.

f. Amblas

Kerusakan jenis amblas dibutuhkan data panjang persegmen atau per 100 meter, yang dinyatakan untuk kerusakan tertinggi mendapat angka kerusakan sebesar 4.

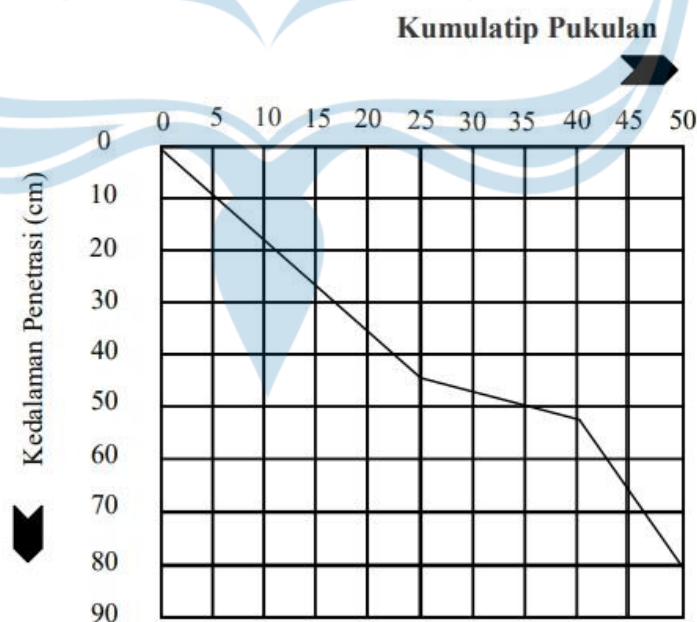
3.2 Perhitungan Data Jalan

Tahapan perhitungan data jalan ditujukan untuk mengetahui kondisi jalan sebelum adanya perbaikan dan rancangan eksisting jalan sebelumnya.

3.2.1 CBR

Kekuatan tanah dasar/daya dukung tanah dasar mempengaruhi kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan. Kekuatan tanah dasar besarnya dinilai dalam CBR (*California Bearing Ratio*) tanah dasar dan ini dipengaruhi oleh jenis tanah dasar, kerapatan (density), dan kadar air tanah dasar tersebut. Daya dukung tanah dasar (DDT) ditetapkan berdasarkan grafik korelasi dengan CBR.

Nilai CBR Lapangan dapat juga diperoleh dengan menggunakan hasil pemeriksaan *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP). DCP mulai dipergunakan di Indonesia sejak tahun 1985/1986. Pemeriksaan tanah dengan alat DCP menghasilkan data kekuatan tanah sampai kedalaman 90 cm dibawah tanah dasar. Pemberat seberat 9,07 kg dijatuhkan dari ketinggian 20 inch (50,8 cm) melalui sebuah tiang berdiameter 5/8 inch (16 mm).



Sumber : Metode analisa komponen

Gambar 3.1. Grafik Hasil Pemeriksaan Alat DCP

Tabel 3.5. Desain Fondasi Jalan Minimum

CBR Tanah dasar (%)	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Uraian Struktur Fondasi	Perkerasan Lentur			Perkerasan Kaku
			Beban lalu lintas pada lajur rencana dengan umur rencana 40 tahun (juta ESA5)			Stabilisasi Semen ⁽⁶⁾
			< 2	2 - 4	> 4	
≥ 6	SG6	Perbaiki tanah dasar dapat berupa stabilisasi semen atau material timbunan pilihan (sesuai persyaratan Spesifikasi Umum, Devisi 3 – Pekerjaan Tanah) (pemadatan lapisan ≤ 200 mm tebal gembur)	Tidak diperlukan perbaikan			300
5	SG5		-	-	100	
4	SG4		100	150	200	
3	SG3		150	200	300	
2,5	SG2.5		175	250	350	
Tanah ekspansif (potensi pemuai > 5%)			400	500	600	Berlaku ketentuan yang sama dengan fondasi jalan perkerasan lentur
Perkerasan di atas tanah lunak ⁽²⁾	SG1 ⁽³⁾	Lapis penopang ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	1000	1100	1200	
		-atau- lapis penopang dan geogrid ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	650	750	850	
Tanah gambut dengan HRS atau DBST untuk perkerasan untuk jalan raya minor (nilai minimum – ketentuan lain berlaku)		Lapis penopang berbutir ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	1000	1250	1500	

Sumber : Manual Desain Perkerasan 2017

Setelah nilai CBR ditemukan maka menghitung Resilient Modulusnya dengan rumus sebagai berikut

$$M_R \text{ (psi)} = 1500 \times CBR \quad (3-2)$$

Keterangan :

M_R (psi) = Resilient Modulus

CBR = California Bearing Ratio

3.2.2 Surface Surface Index

Surface index atau indeks permukaan (IP) adalah angka untuk menyatakan kehalusam/lerataan serta kekokohan permukaan jalan yang bertalian dengan tingkat lalu lintas yang lewat. Adapun nilai IP beserta artiannya seperti dibawah ini.

IP = 1,0 : adalah permukaan jalan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu lintas.

IP = 1,5 : adalah tingkat pelayanan terendah yang cukup mengganggu lalu lintas.

IP = 2,0 : adalah tingkat pelayanan rendah bagi jalan yang masih baik dilalui.

IP = 2,5 : adalah permukaan jalan cukup stabil dan baik.

Dalam menentukan IP pada akhir umur rencana, perlu faktor klasifikasi fungsional jalan.

Tabel 3.6. Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (IPt)

Klasifikasi Jalan			
Lokal	Kolektor	arteri	Tol
1,0 - 1,5	1,5	1,5 - 2,0	-
1,5	1,5 - 2,0	2,0	-
1,5 - 2,0	2,0	2,0 - 2,5	-
-	2,0 - 2,5	2,5	2,5

Sumber : Metode analisa komponen

Tabel 3.7. 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	< 2000
LAPEN	3,4 - 3,0	< 3000
	2,9 - 2,5	> 3000
LATASBUM	2,9 - 2,5	
BURAS	2,9 - 2,5	
LATASIR	2,9 - 2,5	
JALAN TANAH	≤ 2,4	
JALAN KERIKIL	≤ 2,4	

Sumber : Metode analisa komponen

Untuk mengetahui *service loss* atau angka dari kondisi jalan dapat dilihat dari hasil rumus sebagai berikut :

$$\Delta PSI = IP_0 - IP_t \quad (3-3)$$

PSI = Serviceability loss

IP₀ = Initial serviceability

IP_t = Terminal serviceability

3.2.3 Kualitas Drainase

Nilai drainase ditentukan oleh dua variable, yang pertama yaitu mutu yang ditentukan oleh berapa lama air dapat dibebaskan dari pondasi perkerasan. Variabel kedua yaitu persentasi struktur perkerasan saat satu tahun terkena air sampai mendekati jenuh air.

Tabel 3.8. *Quality of Drainage*

Quality of drainage	Water removed within
Excellent	2 jam
Good	1 hari
Fair	1 minggu
Poor	1 bulan
Very poor	Air tidak terbebaskan

Sumber : AASHTO 1993

Tabel 3.9. *Drainage Coefficient (m_i)*

Quality of drainage	Percent of time pavement structure is exposed to moisture levels approaching saturation			
	< 1 %	1 – 5 %	5 – 25 %	> 25 %
Excellent	1.40 – 1.35	1.35 – 1.30	1.30 – 1.20	1.20
Good	1.35 – 1.25	1.25 – 1.15	1.15 – 1.00	1.00
Fair	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.00 – 0.80	0.80
Poor	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Very poor	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Sumber : AASHTO 1993

3.2.4 Reliability

Reliability (R) merupakan probabilitas bahwa perkerasan yang direncanakan tetap akan memuaskan selama masa layannya. Penetapan angka R menurut AASHTO merupakan tingkat kehandalan, mengakomodasi kemungkinan melesetnya desain yang dipakai. Semakin tinggi R yang dipakai semakin baik mengatasi selisih deviasi desain dari kenyataan.

Tabel 3.10. *Reliability (R)* disarankan

Klasifikasi jalan	Reliability : R (%)	
	Urban	Rural
Jalan tol	85 – 99,9	80 – 99,9
Arteri	80 – 99	75 – 95
Kolektor	80 – 95	75 – 95
Lokal	50 – 80	50 – 80

Sumber : AASHTO 1993

Tabel 3.11. Standar normal deviasi (Z_R)

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

Sumber : AASHTO 1993

3.2.5 Desain Tebal Perkerasan

Perhitungan perencanaan ini didasari oleh kekuatan relatif masing-masing lapisan perkerasan, dimana penentuan ketebalan perkerasan dinyatakan oleh ITP (Indeks Tebal Perkerasan), dengan rumus sebagai berikut:

$$ITP = a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3 \quad (3-4)$$

Dengan keterangan,

a_1 - a_2 - a_3 = Koefisien kekuatan relatif bahan perkerasan

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

Angka 1,2 dan 3 = masing-masing untuk lapis permukaan, lapis pondasi dan lapis pondasi bawah.

3.3 Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Penulis menggunakan perhitungan lapis tambah (*overlay*) dengan Manual Desain Perkerasan Nomor 04/Se/Db/2017 (MDP 2017) untuk penanganan

kerusakan. Hal ini memerlukan data lendutan dan lengkung lendutan juga beberapa tahapan untuk menganalisis *overlay*.

3.3.1 Nilai ESA4 dan ESA5

ESA atau *Equivalent Standard Axle* adalah nilai beban sumbu standar lalu lintas pada tiap jenis kerusakan pada lajur rencana.

$$ESA_{TH-1} = (\sum LHR_{jk} \times VDF_{JK}) \times 365 \times DD \times DL \times R \quad (3-5)$$

$$R = \frac{1+0,1 i_{UR-1}}{0,01i} 1 + 0,1 i_{UR-1} \quad (3-6)$$

Keterangan :

ESA_{TH-1} = kumulatif lintasan sumbu standar tahun pertama

LHR_{JK} = lintasan harian rata-rata tiap jenis kendaraan

VDF_{JK} = faktor ekivalen beban tiap jenis kendaraan

DD = faktor distribusi arah

DL = faktor distribusi lajur

R = faktor penggali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

i = laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)

UR = umur rencana (tahun)

3.3.2 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Faktor pertumbuhan lalu lintas adalah data pertumbuhan atau formula korelasi dengan faktor pertumbuhan yang berlaku, namun jika tidak tersedia dapat dilihat pada tabel 3.13.

Tabel 3.13. Faktor pertumbuhan lalu lintas (i) (%)

	Jawa	Sumatra	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan Perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor Rular	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan Desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Sumber : Manual desain perkerasan jalan 2017

3.3.3 Faktor Ekuivalen Beban (VDF)

Ketika desain perkerasan, beban lalu lintas yang didapat dikonversikan ke beban standar (ESA) dikalikan dengan VDF. Analisis struktur perkerasan dilakukan berdasar jumlah kumulatif ESA pada lajur rencana. Desain akan akurat jika beban juga akurat. Survei beban ganda yang dilakukan untuk menentukan dasar perhitungan nilai ESA, namun jika survei gandar tidak ada maka dapat dilihat pada table nilai VDF tiap jenis kendaraan.

Tabel 3.14. Nilai VDF Tiap Jenis Kendaraan (MDP 2017)

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	-	-	-	-	-

Sumber : Manual Desain Perkerasan 2017

Kendaraan seperti sepeda motor, mobil penumpang, dan *pick up* tidak masuk dalam perhitungan dikarenakan VDF kendaraan tersebut sangat kecil sehingga tidak memberikan dampak yang besar terhadap kerusakan pada perkerasan.

3.3.4 Lalu Lintas Pada Lajur Rencana

Lajur rencana merupakan salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan raya yang mampu menampung lalu lintas terbesar (lajur dengan volume tertinggi). Beban lalu lintas pada lajur rencana ditentukan dalam ESA namun memperhitungkan nilai distribusi (DD) dan faktor distribusi laju kendaraan niaga (DL). Presentase kendaraan pada lajur rencana dapat juga diperoleh dari survei volume lalu lintas atau tabel distribusi lajur.

Tabel 3.15. Faktor Distribusi Lajur (DL)

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

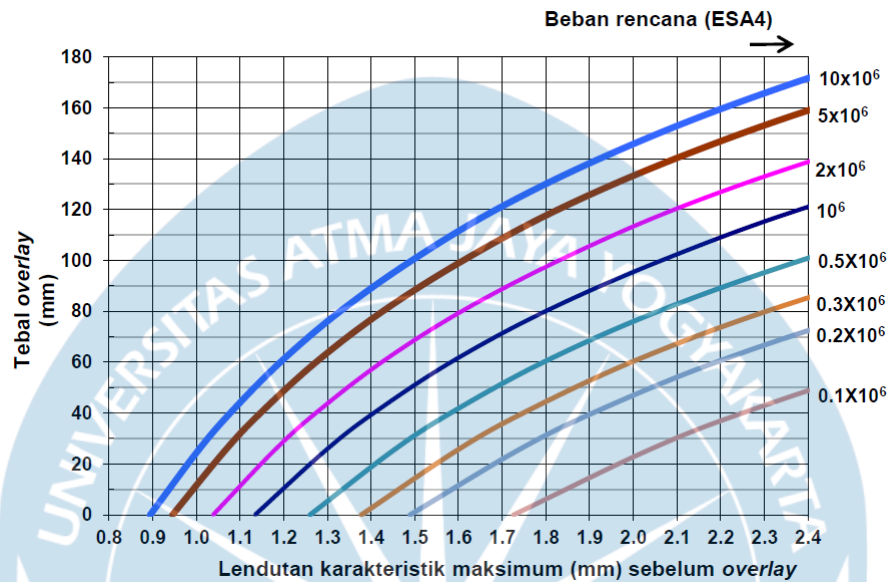
Sumber : Manual Desain Perkerasan 2017

3.3.5 Menentukan Tebal Lapis Tambah Berdasarkan Beban Lalu Lintas

1. Lalu lintas lebih kecil atau sama dengan 100.000 ESA4

Retak leleh merupakan hal yang sering terjadi pada jaalan dengan lalu lintas rendah atau ringan dan perkerasan HRS. Desain jalan dengan beban lalu lintas lebih kecil dari 100.000 ESA4 dan perkerasan dengan HRS

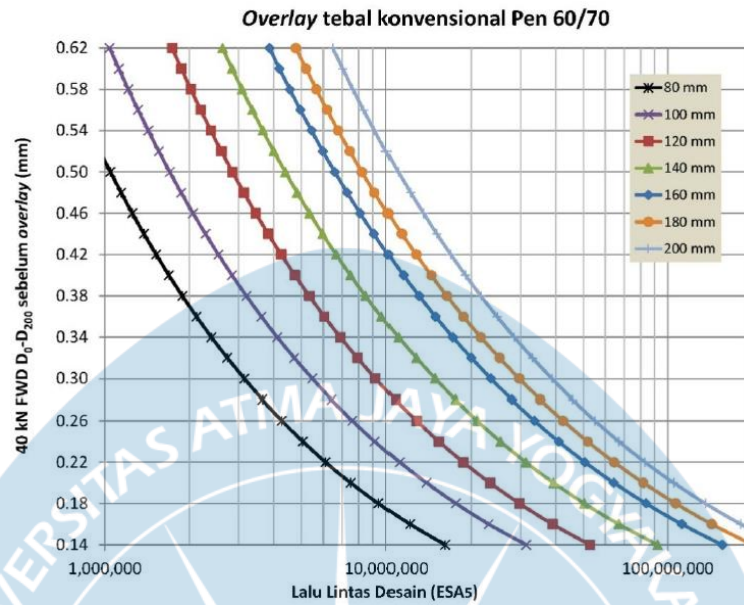
kinerja fatigue *overlay* tidak diperlukan. Desain tebal *overlay* cukup dengan pendekatan maksimum (D0).



Gambar 3.2 Solusi Overlay berdasarkan Lendutan Balik Benkelmean Beam

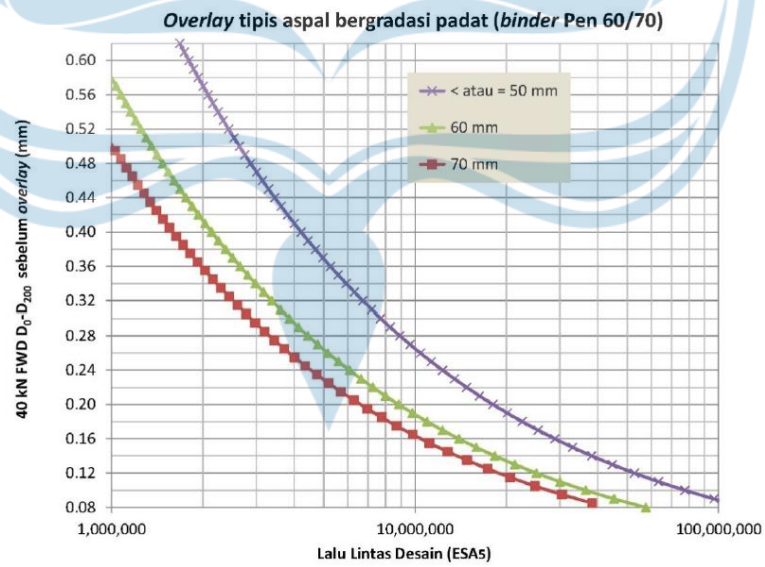
2. Lalu lintas lebih besar dari 100.000 ESA4

Pada lalu lintas yang lebih besar dari 100.000 ESA4 berpotensi retak lelah lapisan aspal. Oleh itu, kriteria deformasi permanen (pendekatan lendutan maksimum D0) dan kriteria retak lelah (pendekatan lengkung lendutan D_0 - D_{200}) perlu diperhitungkan.



Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Gambar 3.3 Tebal Overlay tipis Aspal Konvensional Untuk Mencegah Retak Akibat Lelah



Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Gambar 3.4 Tebal Overlay tebal Aspal Konvensional Untuk Mencegah Retak Akibat Lelah

3. Lalu lintas lebih besar 10×10^6 atau 20×10^6 ESA5

Overlay dengan beban lalu lintas lebih besar dari 10×10^6 ESA4 atau 20×10^6 ESA5 harus mengenakan prosedur mekanistik empiris atau metode pr T-01-2002-B atau metode AASHTO 1993. Untuk metode empiris tebal eksisting dan data lendutan permukaan digunakan untuk perhitungan balik (*back calculation*) nilai modulus lapisan perkerasan, lalu nilai modulus ini digunakan untuk menetapkan solusi desain *overlay* dengan program analisis perkerasa *multi layer*.

3.3.6 Menentukan Lengkung Lendutan

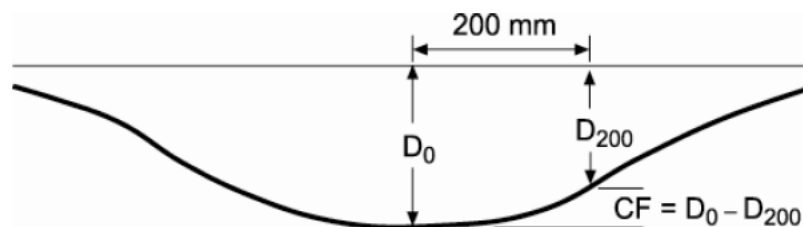
Lengkung lendutan dinyatakan di titik belok lengkungan atau CF (*Curvature function*) atau dapat ditentukan dengan persamaan :

$$CF = D_0 - D_{200} \quad (3-7)$$

Keterangan :

D_0 = lendutan maksimum pada suatu titik uji (mm)

D_{200} = lendutan yang terjadi pada titik berjarak 20 mm dari titik uji tersebut (mm)



Gambar 3.5 Fungsi Lengkung Lendutan

3.3.7 Penyesuaian Nilai Pengukuran Lendutan Terhadap Musim

Jenis tanah dan kelembapan tanah dasar sangat mempengaruhi besar lendutan perkerasan aspal. Kelembapan tanah dipengaruhi iklim, maka survei sebaiknya dilakukan pada musim penghujan karena itu keadaan terlemah. Apabila survei dilakukan musim kemarau maka nilai lendutan perlu dikoreksi. Faktor koreksi terhadap musim adalah angka perbandingan lendutan maksimum pada musim penghujan dan kemarau.

Faktor koreksi musim penghujan = 1,0

Faktor koreksi musim kemarau = 1,2

3.3.8 Nilai Pengukuran Lendutan Terhadap Temperatur Pengujian

Overlay dilakukan di perkerasan berbutir, maka hasil pengukuran harus dikoreksi, karena temperature perkerasan mempengaruhi kekakuan dan kinerja perkerasan beraspal dalam merespon beban. Jika temperature perkerasan ketika pengukuran dan pelayanan berbeda jauh, maka diperlukan faktor koreksi temperature.

Secara umum temperature tahunan rata-rata di Indonesia adalah 42°C di daerah pesisir dan 38°C di daerah pegunungan. Faktor koreksi temperatur dihitung sebagai berikut :

$$f_T = \frac{MAPT}{\text{Temperatur perkerasan saat pengukuran lendutan}} \quad (3-8)$$

Keterangan :

MAPT = temperature perkerasan rata-rata

Atau bisa menggunakan tabel faktor koreksi temperature lendutan.

Tabel 3.16. Faktor Koreksi Temperatur Lendutan (D_0) untuk Benkelmean Beam

AMPT Temp _{lapangan}	Tebal Aspal Eksisting (mm)						
	25	50	100	150	200	250	300
0,50	0,94	0,90	0,84	0,78	0,74	0,67	0,58
0,60	0,95	0,92	0,86	0,81	0,77	0,70	0,62
0,70	0,96	0,94	0,89	0,85	0,81	0,75	0,69
0,80	0,97	0,96	0,92	0,90	0,87	0,82	0,78
0,90	0,99	0,98	0,96	0,95	0,93	0,90	0,88
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,10	1,01	1,01	1,03	1,03	1,05	1,06	1,08
1,20	1,02	1,02	1,05	1,07	1,10	1,14	1,16
1,30	1,03	1,04	1,06	1,10	1,14	1,20	1,24
1,40	1,03	1,05	1,08	1,12	1,18	1,26	1,31
1,50	1,04	1,06	1,09	1,14	1,21	1,31	1,37
1,60	1,04	1,07	1,11	1,16	1,25	1,37	1,42
1,70	1,04	1,08	1,12	1,20	1,30	1,38	1,50
1,80	1,04	1,09	1,13	1,22	1,35	1,37	1,55

^{*}(Lendutan pada suhu AMPT)/(Lendutan Pengukuran)

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga, 2017

Tabel 3.17. Faktor Koreksi Temperatur Lenduta ($D_0 - D_{200}$) untuk Benkelmean Beam

AMPT Temp _{lapangan}	Tebal Aspal Eksisting (mm)							
	25	50	75	100	150	200	250	300
0,50	0,93	0,81	0,72	0,64	0,54	0,51	0,48	0,43
0,60	0,95	0,85	0,77	0,72	0,64	0,58	0,53	0,48
0,70	0,96	0,89	0,83	0,79	0,73	0,66	0,61	0,57
0,80	0,98	0,92	0,88	0,85	0,81	0,76	0,72	0,69
0,90	0,99	0,96	0,93	0,92	0,89	0,86	0,84	0,83
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,10	1,01	1,02	1,03	1,03	1,04	1,06	1,09	1,11
1,20	1,02	1,04	1,07	1,08	1,11	1,16	1,20	1,24
1,30	1,03	1,07	1,11	1,13	1,18	1,24	1,31	1,36
1,40	1,04	1,09	1,14	1,18	1,24	1,32	1,41	1,46
1,50	1,05	1,11	1,17	1,22	1,29	1,39	1,49	1,56
1,60	1,06	1,13	1,20	1,26	1,35	1,44	1,57	1,64
1,70	1,07	1,14	1,23	1,29	1,39	1,50	1,64	1,71
1,80	1,07	1,16	1,25	1,32	1,44	1,55	1,70	1,78

^{*}(Lengkungan Lendutan pada suhu AMPT)/(Lengkung Lendutan Pengukuran)

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga, 2017

Tabel 3.18. Faktor Penyesuaian Lendutan (D_0 - D_{200})

Tebal Aspal Eksisting (mm)	Faktor	Tebal Aspal Eksisting (mm)	Faktor
0	1,00	160	0,69
20	0,95	180	0,67
40	0,91	200	0,65
60	0,86	220	0,63
80	0,82	240	0,61
100	0,79	260	0,60
120	0,75	280	0,59
140	0,72	300	0,59

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga, 2017

