

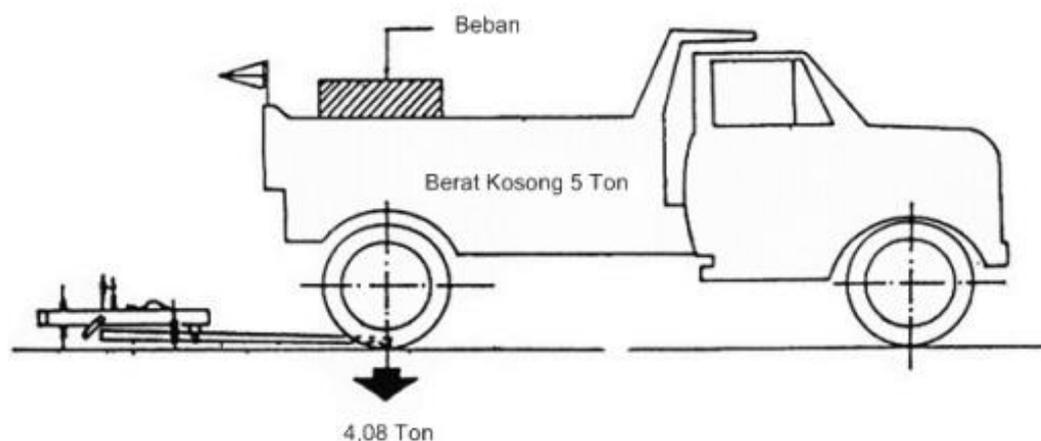
BAB III

LANDASAN TEORI

A. *Benkelman Beam (BB)*

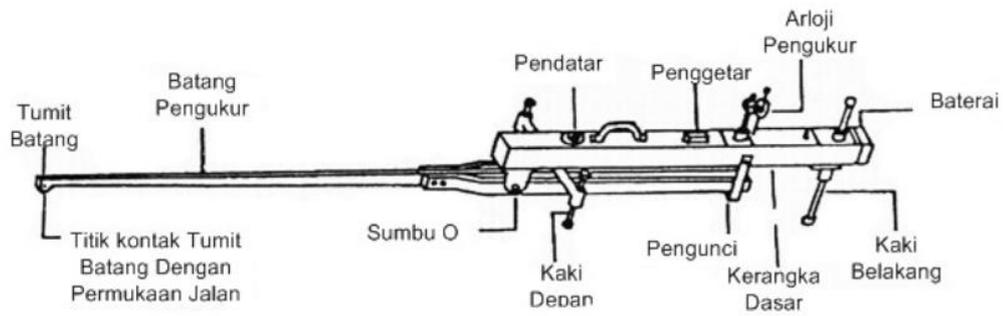
Benkelman Beam merupakan alat yang digunakan untuk mengukur lendutan balik, lendutan langsung dan titik belok perkerasan yang menggambarkan kekuatan struktur perkerasan jalan (Bina Marga, 2005). Penggunaan alat ini sangat efektif untuk menentukan kekuatan struktur tanpa menyebabkan kerusakan pada permukaan jalan. dari hasil pengujian akan diperoleh nilai lendutan balik maksimum, lendutan balik titik belok dan cekung lendutan (SNI 2416 2011).

Lendutan maksimum adalah besarnya lendutan balik pada kedudukan di titik kontak batang *Benkelman Beam* setelah beban berpindah sejauh 6 meter, Lendutan balik titik belok adalah besarnya lendutan balik pada kedudukan di titik kontak batang *benkelman beam* setelah beban berpindah 0,4 meter, dan cekung lendutan adalah kurva yang menggambarkan bentuk lendutan dari suatu segmen jalan (SNI 2416 2011). Data-data tersebut diatas kemudian dapat dijadikan sebagai data perencanaan desain tebal lapis tambah (*overlay*).



Gambar 3.1 rangkaian alat *Benkelman Beam*

Sumber : SNI 2416, 2011

Gambar 3.2 alat *Benkelman beam*

Sumber : Bina Marga, 2005 (Pd. T-05-2005-B)

Tabel 3.1 letak titik pengujian pada jalan tanpa median

TIPE JALAN	LETAK TITIK PENGUJIAN	b (m)	a (m)	Jumlah (alat)
1 lajur		< 3 3,5 4,0 4,5 5,0 ≥5,5	0,5 0,8 1,0 1,25 1,50 Tipe 2 lajur	1
2 lajur		< 5,5 5,5 7,0 8,0 ≥8,25	Tipe 1 lajur 0,80 0,80 0,80 Tipe 3 lajur	2
3 lajur		<8 8,25 10,0 11,0 ≥11,25	Tipe 2 lajur 0,80 0,80 0,80 Tipe 4 lajur	2
4 lajur		<11 11,25 15,0 16,0 ≥16,75	Tipe 3 lajur 0,80 0,80 0,80 Tipe 6 lajur	2x2
6 lajur		<18 ≥18,75	Tipe 4 lajur 0,80	2x2

Sumber : SNI 2416, 2011

B. Pd. T-05-2005-B

Metode Pd-T-05-2005-B merupakan pedoman perencanaan tebal lapis tambah (*overlay*) yang menetapkan kaidah-kaidah dan tata cara perhitungan tebal lapis tambah perkerasan lentur berdasarkan kekuatan struktur perkerasan yang diilustrasikan dengan nilai lendutan. Perhitungan tebal lapis tambah yang diuraikan dalam pedoman ini hanya berlaku untuk konstruksi perkerasan lentur atau konstruksi perkerasan dengan lapis pondasi agregat dan lapis permukaan dengan bahan pengikat aspal.

Metode Pd-T-05-2005-B ini mengacu pada Manual pemeriksaan perkerasan jalan dengan alat Benkelman Beam (01/MN/B/1983), Perencanaan Tebal Perkerasan dengan Analisa Komponen (SNI 03-1732-1989), Metode Pengujian Lendutan Perkerasan Lentur Dengan Alat *Benkelman Beam* (SNI 07-2416-1991). Data lendutan yang digunakan di dalam metode Pd-T-05-2005-B ini dapat berupa data lendutan yang diperoleh berdasarkan hasil uji alat *Benkelman Beam* (BB) maupun *Falling Weight Deflectometer* (FWD).

Pada penelitian ini penilaian terhadap kekuatan struktur perkerasan yang ada di dasarkan atas lendutan yang dihasilkan dari pengujian menggunakan alat *Benkelman Beam* (BB) dengan mengukur lendutan balik perkerasan yang menggambarkan kekuatan struktur perkerasan jalan. Data hasil pengujian digunakan dalam perencanaan pelapisan (*overlay*) perkerasan jalan dengan tetap melakukan penyesuaian terhadap faktor muka air tanah, temperatur dan jenis material perkerasan

C. Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metode Lendutan Pd T-05-2005-B

1. Lalu lintas

Di dalam metode Pd-T-05-2005-B ini, Austroads tahun 1992 dijadikan sebagai acuan dalam melakukan analisa lalu lintas. Perhitungan beban lalu lintas didasarkan pada muatan sumbu standar kendaraan sebesar 80 Kilo Newton dengan satuan CESA (*Commulative Equavalent Standard Axle*). Dalam menentukan akumulasi beban sumbu standar selama umur rencana (CESA) digunakan rumus berikut.

$$CESA = \sum_{Tractor-Trailer}^{MP} m \times 365 \times E \times C \times N. \dots \dots \dots (3.1)$$

dengan pengertian :

CESA = akumulasi ekivalen beban sumbu standar

m = jumlah Lalulintas Harian Rata-rata masing-masing jenis kendaraan

365 = jumlah hari dalam satu tahun

E = ekivalen beban sumbu (Tabel 3.4)

C = koefisien distribusi kendaraan (Tabel 3.3)

N = Faktor hubungan umur rencana yang sudah disesuaikan dengan perkembangan lalu lintas (Tabel 3.5)

Terdapat beberapa parameter yang mempengaruhi dalam melakukan perhitungan nilai *Commulative Equavalent Standard Axle* yaitu:

a) Jumlah Lajur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Lajur rencana merupakan salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan tertentu yang menampung lalu lintas terbesar. Jika lokasi penelitian tidak memiliki tanda batas lajur, maka jumlah lajur ditentukan dari lebar perkerasan dengan menggunakan Tabel 3.2 Sedangkan nilai koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada lajur rencana ditentukan dengan menggunakan Tabel 3.3 (Bina Marga Pd T-05-2005-B, 2005)

Tabel 3.2 jumlah lajur jalan berdasarkan lebar jalan

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

Sumber : Pd T-05-2005-B

Koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada lajur rencana ditentukan sesuai Tabel 3.3 dibawah ini.

Tabel 3.3 koefisien distribusi kendaraan

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

Sumber : Pd T-05-2005-B

b) Ekivalen Sumbu Kendaraan (E)

Menurut Wahyudi (2016) Angka ekivalen beban kendaraan (E) merupakan angka yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu kendaraan terhadap tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu standar.

Di dalam pedoman perencanaan tebal lapis tambah perkerasan lentur dengan metode lendutan (Pd T-05-2005-B) ini, Angka ekivalen masing masing golongan beban sumbu kendaraan ditentukan dengan menggunakan Tabel 3.4 atau menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Angka ekivalen STRT} = \left[\frac{\text{beban sumbu(ton)}}{5,4} \right]^4 \dots \dots \dots (3.2)$$

$$\text{Angka ekivalen STRT} = \left[\frac{\text{beban sumbu(ton)}}{8,16} \right]^4 \dots \dots \dots (3.3)$$

$$\text{Angka ekivalen STRT} = \left[\frac{\text{beban sumbu(ton)}}{13,76} \right]^4 \dots \dots \dots (3.4)$$

$$\text{Angka ekivalen STRT} = \left[\frac{\text{beban sumbu(ton)}}{18,45} \right]^4 \dots \dots \dots (3.5)$$

Tabel 3.4 ekivalen beban sumbu kendaraan (E)

Beban sumbu (ton)	Ekivalen beban sumbu kendaraan (E)			
	STRT	STRG	SDRG	STrRG
1	0,00118	0,00023	0,00003	0,00001
2	0,01882	0,00361	0,00045	0,00014
3	0,09526	0,01827	0,00226	0,00070
4	0,30107	0,05774	0,00714	0,00221
5	0,73503	0,14097	0,01743	0,00539
6	1,52416	0,29231	0,03615	0,01118
7	2,82369	0,54154	0,06698	0,02072
8	4,81709	0,92385	0,11426	0,03535
9	7,71605	1,47982	0,18302	0,05662
10	11,76048	2,25548	0,27895	0,08630
11	17,21852	3,30225	0,40841	0,12635
12	24,38653	4,67697	0,57843	0,17895
13	33,58910	6,44188	0,79671	0,24648
14	45,17905	8,66466	1,07161	0,33153
15	59,53742	11,41838	1,41218	0,43690
16	77,07347	14,78153	1,82813	0,56558
17	98,22469	18,83801	2,32982	0,72079
18	123,45679	23,67715	2,92830	0,90595
19	153,26372	29,39367	3,63530	1,12468
20	188,16764	36,08771	4,46320	1,38081

Sumber : Bina Marga, 2005 (Pd T-05-2005-B)

c) **Faktor umur rencana dan perkembangan lalu lintas (N)**

Faktor hubungan umur rencana dan perkembangan lalu lintas ditentukan menurut persamaan 3.6 atau Tabel 3.5

$$N = \frac{1}{2} \left[1 + (1+r)^n + 2(1+r) \frac{(1+r)^n - 1}{r} \right] \dots \dots \dots (3.6)$$

Tabel 3.5 faktor hubungan antara umur rencana dengan faktor perkembangan lalu lintas (N)

n (tahun)	r (%)					
	2	4	5	6	8	10
1	1,01	1,02	1,03	1,03	1,04	1,05
2	2,04	2,08	2,10	2,12	2,16	2,21
3	3,09	3,18	3,23	3,28	3,38	3,48
4	4,16	4,33	4,42	4,51	4,69	4,87
5	5,26	5,52	5,66	5,81	6,10	6,41
6	6,37	6,77	6,97	7,18	7,63	8,10
7	7,51	8,06	8,35	8,65	9,28	9,96
8	8,67	9,40	9,79	10,19	11,06	12,01
9	9,85	10,79	11,30	11,84	12,99	14,26
10	11,06	12,25	12,89	13,58	15,07	16,73
11	12,29	13,76	14,56	15,42	17,31	19,46
12	13,55	15,33	16,32	17,38	19,74	22,45
13	14,83	16,96	18,16	19,45	22,36	25,75
14	16,13	18,66	20,09	21,65	25,18	29,37
15	17,47	20,42	22,12	23,97	28,24	33,36
20	24,54	30,37	33,89	37,89	47,59	60,14
25	32,35	42,48	48,92	56,51	76,03	103,26
30	40,97	57,21	68,10	81,43	117,81	172,72

Sumber : Pd T-05-2005-B

2. Analisa Lendutan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat *Benkelman Beam* sehingga analisa lendutan yang digunakan merupakan analisa dengan menggunakan *Benkelman Beam*. Di dalam pedoman ini dijelaskan bahwa Pengukuran lendutan pada perkerasan yang mengalami kerusakan berat dan deformasi plastis disarankan dihindari. jika pengujian lendutan ditemukan data yang meragukan maka di pindah pada lokasi sekitarnya.

a) Lendutan dengan *Benkelman Beam*

Lendutan yang digunakan untuk perencanaan adalah lendutan balik. Nilai lendutan tersebut harus dikoreksi dengan, faktor muka air tanah (faktor musim) dan koreksi temperatur serta faktor koreksi beban uji (bila beban uji tidak tepat sebesar 8,16 ton). Besarnya lendutan balik adalah sesuai Rumus persamaan berikut

$$d_B = 2 \times (d_3 - d_1) \times Ft \times Ca \times FK_{B-BB} \dots \dots \dots (3.7)$$

dengan pengertian:

d_B = lendutan balik (mm)

d_1 = lendutan pada saat beban tepat pada titik pengukuran

d_3 = lendutan pada saat beban berada pada jarak 6 meter dari pengukuran

F_t = faktor penyesuaian lendutan terhadap temperatur standar 35°C, persamaan 3.2 untuk tebal lapis beraspal (H_L) lebih kecil 10 cm dan persamaan 3.3 untuk tebal lapis beraspal (H_L) lebih besar atau sama dengan 10 cm.

$$= 4,184 \times T_L^{-0,4025}, \text{ untuk } H_L < 10 \text{ cm} \dots \dots \dots (3.8)$$

$$= 14,785 \times T_L^{-0,7573}, \text{ untuk } H_L \geq 10 \text{ cm} \dots \dots \dots (3.9)$$

T_L = temperatur lapis beraspal, diperoleh dari hasil pengukuran langsung dilapangan atau dapat diprediksi dari temperatur udara yaitu :

$$T_L = 1/3 (T_p + T_i + T_b) \dots \dots \dots (3.10)$$

T_p = temperatur permukaan lapis beraspal

T_t = temperatur tengah lapis beraspal atau dari Tabel 3.5

T_b = temperatur bawah lapis beraspal atau dari Tabel 3.5

C_a = faktor pengaruh muka air tanah (faktor musim

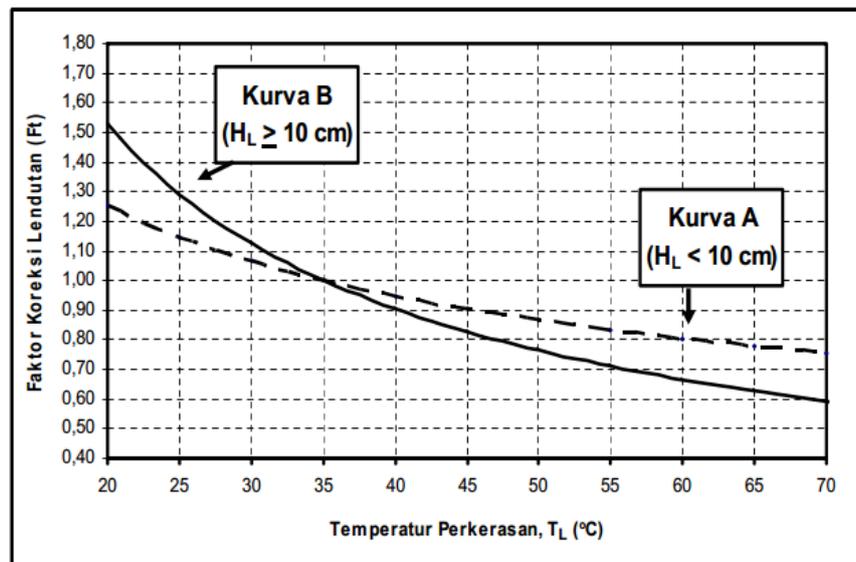
= 1,2 ; bila pemeriksaan dilakukan pada musim kemarau 16 atau muka air tanah rendah

= 0,9 ; bila pemeriksaan dilakukan pada musim kemarau atau muka air tanah tinggi

FKB-BB = faktor koreksi beban uji *Benkelman Beam* (BB)

$$= 77,343 \times (\text{Beban Uji dalam ton}) \cdot (-2,0715) \cdot \dots \cdot (3.11)$$

Cara pengukuran lendutan balik mengacu pada SNI 03-2416-1991 (Metoda Pengujian Lendutan Perkerasan Lentur dengan Alat *Benkelman Beam*).



Gambar 3.3 faktor koreksi lendutan terhadap temperatur standart (Ft)

Tabel 3.6 Faktor Koreksi Lendutan Terhadap Temperatur Standar (Ft)

T_L (°C)	Faktor Koreksi (Ft)		T_L (°C)	Faktor Koreksi (Ft)	
	Kurva A ($H_L < 10$ cm)	Kurva B ($H_L \geq 10$ cm)		Kurva A ($H_L < 10$ cm)	Kurva B ($H_L \geq 10$ cm)
20	1,25	1,53	46	0,90	0,81
22	1,21	1,42	48	0,88	0,79
24	1,16	1,33	50	0,87	0,76
26	1,13	1,25	52	0,85	0,74
28	1,09	1,19	54	0,84	0,72
30	1,06	1,13	56	0,83	0,70
32	1,04	1,07	58	0,82	0,68
34	1,01	1,02	60	0,81	0,67

Tabel 3.7 Faktor Koreksi Lendutan Terhadap Temperatur Standar (Ft)

36	0,99	0,98	62	0,79	0,65
38	0,97	0,94	64	0,78	0,63
40	0,95	0,90	66	0,77	0,62
42	0,93	0,87	68	0,77	0,61
44	0,91	0,84	70	0,76	0,59

Catatan:

- Kurva A adalah faktor koreksi (Ft) untuk tebal lapis beraspal (HL) kurang dari 10 cm.
- Kurva B adalah faktor koreksi (Ft) untuk tebal lapis beraspal (HL) minimum 10 cm.

Tabel 3.8 Temperatur tengah (Tt) dan bawah (Tb) lapis beraspal berdasarkan data temperatur udara (Tu) dan temperatur permukaan (Tp)

T _u + T _p (°C)	Temperatur lapis beraspal (°C) pada kedalaman					
	2,5 cm	5,0 cm	10 cm	15 cm	20 cm	30 cm
45	26,8	25,6	22,8	21,9	20,8	20,1
46	27,4	26,2	23,3	22,4	21,3	20,6
47	28,0	26,7	23,8	22,9	21,7	21,0
48	28,6	27,3	24,3	23,4	22,2	21,5
49	29,2	27,8	24,7	23,8	22,7	21,9
50	29,8	28,4	25,2	24,3	23,1	22,4
51	30,4	28,9	25,7	24,8	23,6	22,8
52	30,9	29,5	26,2	25,3	24,0	23,3
53	31,5	30,0	26,7	25,7	24,5	23,7
54	32,1	30,6	27,1	26,2	25,0	24,2
55	32,7	31,2	27,6	26,7	25,4	24,6
56	33,3	31,7	28,1	27,2	25,9	25,1
57	33,9	32,3	28,6	27,6	26,3	25,5
58	34,5	32,8	29,1	28,1	26,8	26,0
59	35,1	33,4	29,6	28,6	27,2	26,4
60	35,7	33,9	30,0	29,1	27,7	26,9
61	36,3	34,5	30,5	29,5	28,2	27,3
62	36,9	35,1	31,0	30,0	28,6	27,8
63	37,5	35,6	31,5	30,5	29,1	28,2
64	38,1	36,2	32,0	31,0	29,5	28,7
65	38,7	36,7	32,5	31,4	30,0	29,1
66	39,3	37,3	32,9	31,9	30,5	29,6
67	39,9	37,8	33,4	32,4	30,9	30,0
68	40,5	38,4	33,9	32,9	31,4	30,5
69	41,1	39,0	34,4	33,3	31,8	30,9
70	41,7	39,5	34,9	33,8	32,3	31,4
71	42,2	40,1	35,4	34,3	32,8	31,8
72	42,8	40,6	35,8	34,8	33,2	32,3
73	43,4	41,2	36,3	35,2	33,7	32,8
74	44,0	41,7	36,8	35,7	34,1	33,2
75	44,6	42,3	37,3	36,2	34,6	33,7

Sumber : Pd T-05-2005-B

Tabel 3.9 Temperatur tengah (Tt) dan bawah (Tb) lapis beraspal berdasarkan data temperatur udara (Tu) dan temperatur permukaan (Tp)

76	45,2	42,9	37,8	36,7	35,0	34,1
77	45,8	43,4	38,3	37,1	35,5	34,6
78	46,4	44,0	38,7	37,6	36,0	35,0
79	47,0	44,5	39,2	38,1	36,4	35,5
80	47,6	45,1	39,7	38,6	36,9	35,9
81	48,2	45,6	40,2	39,0	37,3	36,4
82	48,8	46,2	40,7	39,5	37,8	36,8
83	49,4	46,8	41,2	40,0	38,3	37,3
84	50,0	47,3	41,6	40,5	38,7	37,7
85	50,6	47,9	42,1	40,9	39,2	38,2

b) Keseragaman Lentutan

Perhitungan tebal lapis tambah yang dilakukan pada setiap titik pengujian akan memberikan hasil desain yang lebih akurat, cara lain yang tetap sesuai kaidah adalah dengan melakukan pembagian segmen yang didasarkan pada pertimbangan terhadap keseragaman lentutan. Penilaian keseragaman lentutan ditentukan dengan rentang factor keseragaman, dimana Keseragaman yang dipandang sangat baik mempunyai rentang antara 0 sampai dengan 10, antara 11 sampai dengan 20 keseragaman baik dan antara 21 sampai dengan 30 keseragaman cukup baik. Untuk menentukan faktor keseragaman lentutan adalah dengan menggunakan persamaan 3.12 sebagai berikut:

$$FK = \frac{s}{dR} \times 100\% < FK \text{ ijin} \dots\dots\dots(3.12)$$

dengan pengertian:

FK = faktor keseragaman

FK ijin = faktor keseragaman yang diijinkan

= 0% - 10% ; keseragaman sangat baik

= 11% - 20% ; keseragaman baik

= 21% - 30% ; keseragaman cukup baik

dR = lentutan rata-rata pada suatu seksi jalan

$$= \frac{\sum_1^{ns} d^2}{ns} \dots\dots\dots(3.13)$$

s = deviasi standar = simpangan baku

$$= \sqrt{\frac{n_s(\sum_1^{ns} d^2) - (\sum_1^{ns} d)^2}{n_s(n_s-1)}} \dots\dots\dots(3.14)$$

d = nilai lendutan balik (dB) tiap titik pemeriksaan pada suatu seksi jalan

n_s = jumlah titik pemeriksaan pada suatu seksi jalan

c) Lendutan Wakil (D_{wakil})

Di dalam metode Pd T-05-2005-B ini, Besarnya nilai lendutan yang mewakili suatu sub ruas atau seksi jalan disesuaikan dengan fungsi atau kelas jalan. Pada perencanaan tebal lapis tambahan perkerasan lentur ini memiliki tiga jenis jalan berdasarkan fungsinya menurut Sukirman(1999), yaitu:

- 1) Jalan Arteri/tol adalah jalan yang melayani angkutan umum dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
- 2) Jalan Kolektor adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan/pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- 3) Jalan Lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi Untuk menentukan besarnya lendutan yang mewakili suatu subruas jalan harus disesuaikan dengan fungsi/kelas jalan yaitu:

$$D_{wakil} = d_R + 2 s ; \text{ untuk jalan arteri/tol } \dots\dots\dots(3.15)$$

$$D_{wakil} = d_R + 1,64 s ; \text{ untuk jalan kolektor } \dots\dots\dots (3.16)$$

$$D_{wakil} = d_R + 1,28 s ; \text{ untuk jalan lokal } \dots\dots\dots(3.17)$$

dengan pengertian:

D_{wakil} = lendutan yang mewakili suatu seksi jalan

d_R = lendutan rata-rata pada suatu seksi jalan sesuai persamaan (3.13)

s = deviasi standar sesuai persamaan (3.14)

d) Lendutan Rencana/Ijin ($D_{rencana}$)

Untuk lendutan BB menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D_{rencana} = 22,208 \times CESA^{-0,2307} \dots\dots\dots(3.18)$$

dengan pengertian:

$D_{rencana}$ = lendutan rencana, dalam satuan millimeter

$CESA$ = akumulasi ekivalen beban sumbu standar dalam satuan ESA

3. Tebal Lapis Tambah (Overlay)

a) Tebal Lapis Tambah (Overlay) Sebelum Terkoreksi, (Ho)

Untuk menentukan tebal lapis tambah (Ho) dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$H_o = \frac{[\ln(1,0364) + \ln(D_{wakil}) - \ln(D_{rencana})]}{0,0597} \dots\dots\dots(3.19)$$

dengan pengertian:

Ho = tebal lapis tambah sebelum dikoreksi temperatur rata-rata tahunan daerah tertentu dalam satuan centimeter (cm).

Dwakil = lendutan sebelum lapis tambah/Dwakil dalam satuan millimeter (mm).

Drencana = lendutan setelah lapis tambah atau lendutan rencana dalam satuan milimeter (mm)

b) Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambah (Overlay), (Fo)

Tebal lapis tambah (Overlay) yang diperoleh berdasarkan temperature standar 35°C, maka untuk masing-masing daerah perlu dikoreksi karena memiliki temperatur perkerasan rata-rata tahunan (TPRT) yang berbeda.

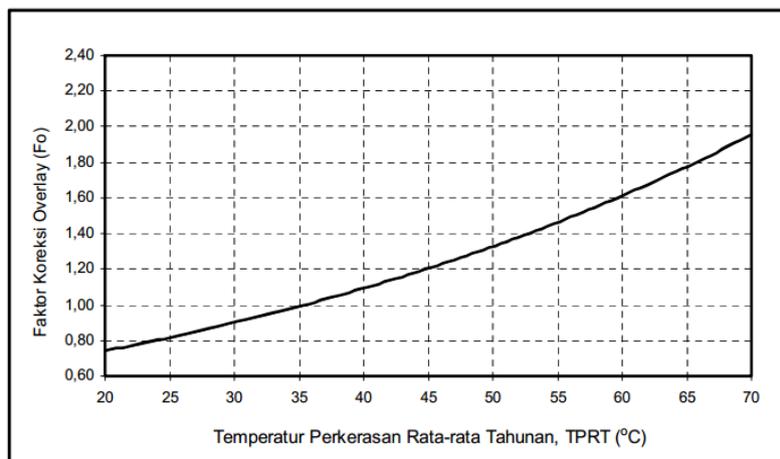
$$F_o = 0,5032 \times EXP^{(0,0194 \times TPRT)} \dots\dots\dots (3.20)$$

dengan pengertian:

Fo = faktor koreksi tebal lapis tambah (overlay)

TPRT = temperatur perkerasan rata-rata tahunan untuk daerah/ kota tertentu

(Tabel A1 pada Lampiran A) pada pedoman Pd T-05-2005-B



Gambar 3.4 faktor koreksi tebal lapis tambah (Fo) terhadap TPRT

c) Tebal Lapis Tambah (*Overlay*) terkoreksi, (*Ht*)

Untuk menentukan *Ht* dengan cara mengkalikan *Ho* dengan factor koreksi overlay (*Fo*):

$$H_t = H_o \times F_o \dots\dots\dots(3.21)$$

dengan pengertian:

Ht = tebal lapis tambah/*overlay* Laston setelah dikoreksi Dengan temperature rata-rata tahunan daerah tertentu,dalam satuan centimeter

Ho = tebal lapis Laston sebelum dikoreksi temperature rata-rata tahunan daerah tertentu, dalam satuan centimeter

Fo = faktor koreksi tebal lapis tambah (*overlay*), (sesuai persamaan 3.20 atau Gambar 3.4)

d) Jenis Lapis Tambah

Pedoman yang digunakan untuk lapis tambahan dengan laston yaitu modulus resilien (*MR*) sebesar 2000 Mpa, dan stabilitas Marshal minimal 800 kg. Apabila jenis campuran aspal untuk lapis tambah yang digunakan jenis laston modifikasi dan lataston atau campuran aspal yang memiliki sifat berbeda (termasuk untuk laston) dapat menggunakan faktor koreksi tebal lapis penyesuaian (*FK_{TBL}*) sesuai rumus 3.22 atau Gambar 3.5 dan tabel 3.6

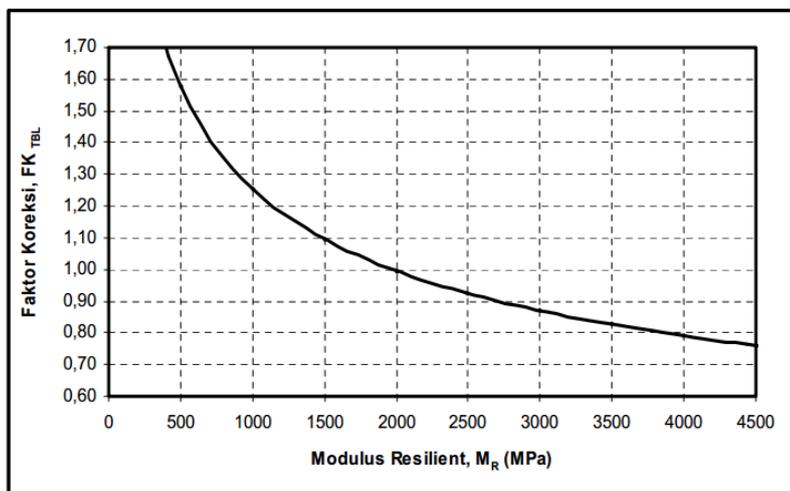
$$FK_{TBL} = MR \times 12,51R^{-0.333} \dots\dots\dots (3.22)$$

dengan pengertian

FK_{TBL} = faktor koreksi tebal lapis tambah penyesuaian

MR = Modulus Resilien (MPa)

Gambar 3.5 faktor koreksi tebal lapis tambah penyesuaian (*FK_{TBL}*)



Tabel 3.10 faktor koreksi tebal lapis tambah penyesuaian (FK_{TBL})

Jenis Lapisan	Modulus Resilien, M_R (MPa)	Stabilitas Marshall (kg)	FK_{TBL}
Laston Modifikasi	3000	min. 1000	0,85
Laston	2000	min. 800	1,00
Lataston	1000	min. 800	1,23