

BAB II

STUDI LITERATUR

2.1 Jaringan Jalan

Sarana transportasi jalan merupakan salah satu bagian penting penunjang kegiatan perekonomian serta kegiatan - kegiatan diberbagai bidang pada suatu negara khususnya pada era globalisasi saat sekarang ini (Falderika, 2014). Dengan meningkatnya pertumbuhan kendaraan baik dari segi jumlah dan kapasitas beban yang diangkut, mengakibatkan terjadinya kerusakan pada permukaan jalan dan struktur perkerasan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menghindari kerusakan serius pada jalan adalah dengan penambahan tebal lapis tambah (*overlay*). Tujuan perencanaan tebal lapis tambah adalah mengembalikan kekuatan perkerasan sehingga mampu memberikan pelayanan yang optimal kepada masyarakat pengguna jalan (*stake holders*). Perkerasan yang baik diharapkan dapat menjamin pergerakan manusia atau barang secara lancar, aman, cepat, murah dan nyaman.

Salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan dalam melakukan perencanaan tebal lapis tambah (*overlay*) adalah pemilihan metode perencanaan. Hal ini dikarenakan Perencanaan yang tidak tepat dapat menyebabkan jalan cepat rusak (*under design*) atau menyebabkan konstruksi tidak ekonomis (*over design*). Dimana keadaan ini akan berdampak pada besarnya pembiayaan atau berkurangnya masa layan dari jalan yang direncanakan.

2.2 Ketentuan Perhitungan Menurut Pedoman Pd T-05-2005-B

2.2.1 Lalu Lintas

a) Jumlah Lajur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C).

Lajur rencana merupakan salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan, yang menampung lalu-lintas terbesar. Jika jalan tidak memiliki tanda batas lajur, maka jumlah lajur ditentukan dari lebar perkerasan sesuai Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan

Lebar Perkerasan (L)	Jumlah Lajur
$L < 4,50 \text{ m}$	1
$4,50 \text{ m} \leq L < 8,00 \text{ m}$	2
$8,00 \text{ m} \leq L < 11,25 \text{ m}$	3
$11,25 \text{ m} \leq L < 15,00 \text{ m}$	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 2.2

Tabel 2. 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

(Sumber: Pd T-05-2005-B)

b) Ekivalen Beban Sumbu Kendaraan (E).

Angka ekivalen (E) masing-masing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) ditentukan menurut Rumus 1, 2, 3 dan 4 atau pada Tabel 2.3.

$$\text{Angka ekivalen STRT} = \left[\frac{\text{beban sumbu (ton)}}{5,40} \right]^4 \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Angka ekivalen STRG} = \left[\frac{\text{beban sumbu (ton)}}{8,16} \right]^4 \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{Angka ekivalen SDRG} = \left[\frac{\text{beban sumbu (ton)}}{13,76} \right]^4 \dots\dots\dots (3)$$

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

Tabel 2. 3 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: Pd T-05-2005-B)

c) Faktor Umum Rencana Dan Perkembangan Lalu Lintas

Faktor hubungan umur rencana dan perkembangan lalu lintas ditentukan menurut Rumus 5 atau Tabel 2.4 dibawah ini.

$$N = \frac{1}{2} \left[1 + (1 + r)^n + 2(1 + r) \frac{(1+r)^{n-1} - 1}{r} \right] \dots\dots\dots (5)$$

Tabel 2. 4 Faktor Hubungan Antara Umur Rencana Dengan Perkembangan Lalu Lintas (N)

r (%) n (tahun)	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)

d) Akumulasi Ekuivalen Beban Sumbu Standar (CESA)

Dalam menentukan akumulasi beban sumbu lalu lintas (CESA) selama umur rencana ditentukan dengan Rumus 6.

$$CESA = \sum_{Traktor-Trailer}^{MP} m \times 365 \times E \times C \times N \dots\dots\dots(6)$$

dimana :

CESA = Akumulasi ekuivalen beban sumbu standar

m = Jumlah masing-masing jenis kendaraan

365 = Jumlah hari dalam satu tahun

E = Ekuivalen beban sumbu (Tabel 2.3)

C = Koefisien distribusi kendaraan (Tabel 2.2)

N = Faktor hubungan umur rencana yang sudah disesuaikan dengan perkembangan lalu lintas (Tabel 2.4)

2.2.2 Lendutan

Lendutan yang digunakan dalam perhitungan ini adalah lendutan hasil pengujian dengan alat *Falling Weight Deflectometer* (FWD) atau *Benkelman Beam* (BB). Apabila pada waktu pengujian lendutan ditemukan data yang meragukan maka pada lokasi atau titik tersebut dianjurkan untuk dilakukan pengujian ulang atau titik pengujian dipindah pada lokasi atau titik disekitarnya.

a) Lendutan dengan *Falling Weight Deflectometr* (FWD)

Lendutan yang digunakan adalah lendutan pada pusat beban (d_{f1}). Nilai lendutan ini harus dikoreksi dengan faktor muka air tanah (faktor musim) dan koreksi temperatur serta faktor koreksi beban uji (bila beban uji tidak tepat sebesar 4,08 ton). Besarnya lendutan langsung adalah sesuai Rumus 7.

$$d_L = d_{f1} \times Ft \times Ca \times FK_{B-FWD} \dots\dots\dots (7)$$

Dimana :

d_L = lendutan langsung (mm)

d_{f1} = lendutan langsung pada pusat beban (mm)

Ft = faktor penyesuaian lendutan terhadap temperatur standar 35C°

Ca = faktor pengaruh muka air tanah (faktor musim)

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

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

FK_{B-FWD} = faktor koreksi beban uji Falling Weight Deflectometer (FWD)

Cara pengukuran lendutan dengan alat FWD mengacu pada Petunjuk Pengujian Lendutan Perkerasan Lentur Dengan Alat Falling Weight Deflectometer (Dadang AS-Pustran, 2003).

b) Lendutan dengan Benkelman Beam (BB)

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 8.

$$d_B = 2 \times (d_3 - d_1) \times Ft \times Ca \times FK_{B-BB} \dots\dots\dots (8)$$

Dimana :

d_B = lendutan balik (mm)

d_1 = lendutan pada saat beban tepat pada titik pengukuran

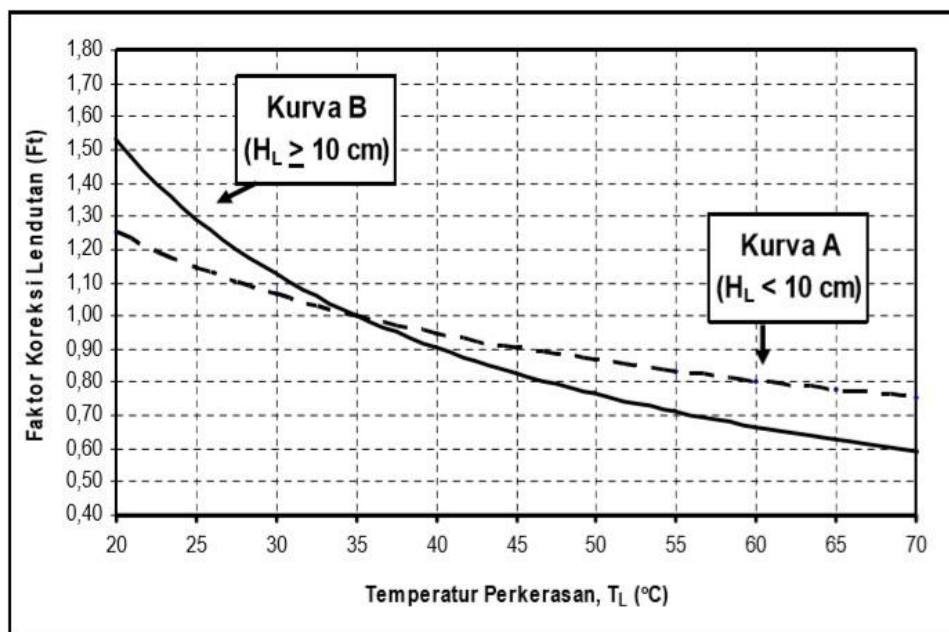
d_3 = lendutan pada saat beban berada pada jarak 6 meter dari titik pengukuran

Ft = faktor penyesuaian lendutan terhadap temperatur standar 35C°

Ca = faktor pengaruh muka air tanah (faktor musim)
 = 1,2 ; bila pemeriksaan dilakukan pada musim kemarau atau muka air tanah rendah.

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

FK_{B-BB} = faktor koreksi beban uji Benkelman Beam (BB)



Gambar 2. 1 Faktor Koreksi Lendutan Terhadap Temperatur Standar (Ft)

Tabel 2. 5 Faktor Koreksi Lendutan Terhadap Temperatur Standar (Ft)

TL		Faktor Koreksi (Ft)		TL		Faktor Koreksi (Ft)		
(C°)	Kurva A (HL <10 cm)	Kurva B (HL < 10 cm)	(C°)	Kurva A (HL <10 cm)	Kurva B (HL < 10 cm)	(C°)	Kurva A (HL <10 cm)	Kurva B (HL < 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			
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			

(Sumber: Pd T-05-2005-B)

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 2. 6 Temperatur Tengah (Tt) dan Bawah (Tb) Lapis Beraspal Berdasarkan Data Temperatur Udara (Tu) dan Temperatur Permukaan (Tp)

Tu + Tp (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	28,9	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
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

(Sumber: Pd T-05-2005-B)

2.3 Keseragaman Lendutan

Perhitungan tebal lapis tambah dapat dilakukan pada setiap titik pengujian atau berdasarkan panjang segmen (seksi). Apabila berdasarkan panjang seksi maka cara

menentukan panjang seksi jalan harus dipertimbangkan terhadap keseragaman lendutan. Keseragaman yang dipandang sangat baik mempunyai rentang faktor keseragaman 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 lendutan adalah dengan menggunakan Rumus 9 sebagai berikut:

$$FK = \frac{s}{d_R} \times 100\% < FK \text{ ijin} \dots\dots\dots (9)$$

Dimana :

FK = faktor keseragaman.

FK ijin = faktor keseragaman yang diijinkan.

= 0% - 10%; keseragaman sangat baik.

= 11% - 20% keseragaman baik.

= 21% - 30% keseragaman cukup baik.

d_R = Lendutan rata - rata pada suatu seksi jalan.

$$= \frac{\sum_1^{n_s} d}{n_s} \dots\dots\dots (10)$$

s = deviasi standar = simpangan baku.

$$= \sqrt{\frac{n_s(\sum_1^{n_s} d^2) - (\sum_1^{n_s} d)^2}{n_s(n_s-1)}} \dots\dots\dots (11)$$

d = nilai lendutan balik (dB) atau lendutan langsung (dL) tiap titik pemeriksaan pada suatu seksi jalan.

n_s = jumlah titik pemeriksaan pada suatu seksi jalan.

2.4 Lendutan Wakil

Untuk menentukan besarnya lendutan yang mewakili suatu sub ruas/seksi jalan, digunakan Rumus 12, 13 dan 14 yang disesuaikan dengan fungsi/kelas jalan, yaitu:

$$D_{wakil} = d_R + 2 S ; \text{ untuk jalan arteri / tol (tingkat kepercayaan 98\%)} \dots\dots\dots (12)$$

$$D_{wakil} = d_R + 1,64 S ; \text{ untuk jalan kolektor (tingkat kepercayaan 95\%)} \dots\dots\dots (13)$$

$$D_{wakil} = d_R + 1,28 S ; \text{ untuk jalan lokal (tingkat kepercayaan 90\%)} \dots\dots\dots (14)$$

Dengan pengertian:

D_{wakil} = lendutan yang mewakili suatu seksi jalan

d_R = lendutan rata - rata pada suatu seksi jalan sesuai rumus 10

S = deviasi standar sesuai rumus 11

2.5 Faktor Koreksi Lapis Tambah

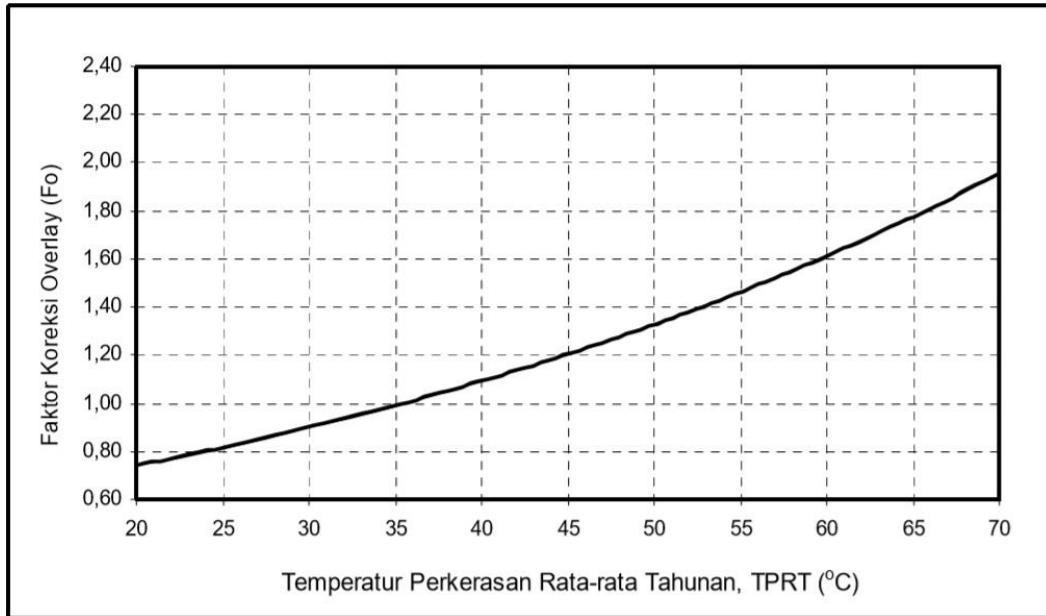
Tebal lapis tambah/overlay yang diperoleh adalah berdasarkan temperatur standar 35oC, maka untuk masing-masing daerah perlu dikoreksi karena memiliki temperatur perkerasan rata-rata tahunan (TPRT) yang berbeda. Data temperatur perkerasan rata-rata tahunan untuk setiap daerah atau kota ditunjukkan pada Lampiran A, sedangkan faktor koreksi tebal lapis tambah/overlay (F_o) dapat diperoleh dengan Rumus 15 atau menggunakan Gambar 2.2.

$$F_o = 0,5032 \times EXP^{(0,0194 \times TPRT)} \dots\dots\dots (15)$$

Dengan pengertian :

F_o = faktor koreksi tebal lapis tambah / overlay

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



Gambar 2. 2 Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambah / Overlay (Fo)

2.6 Jenis Lapis Tambah

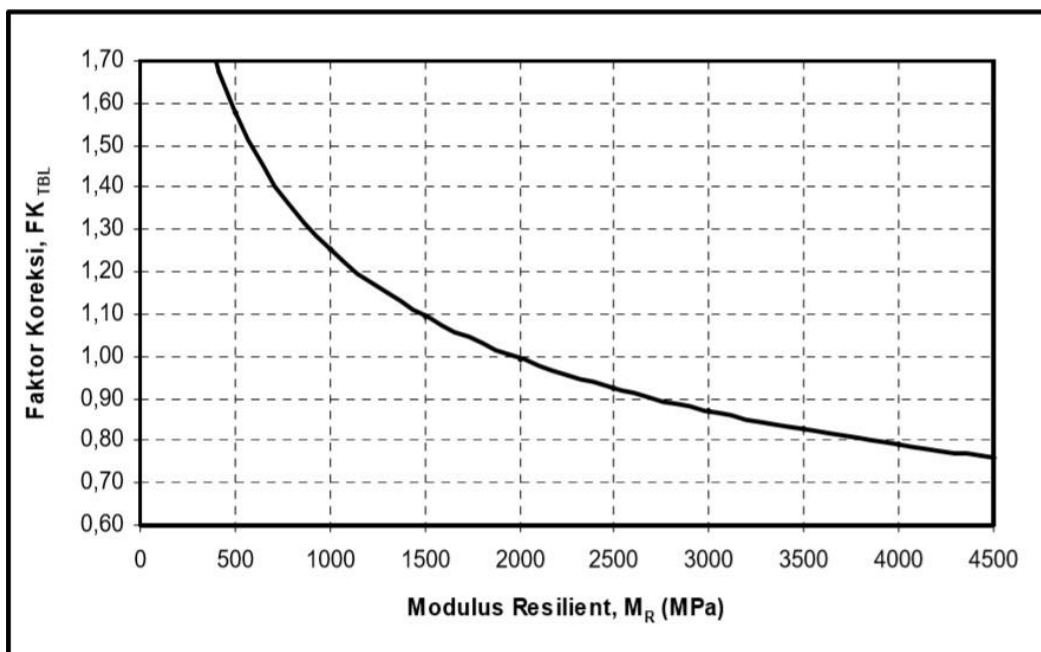
Pedoman ini berlaku untuk lapis tambah dengan Laston, yaitu modulus resilien (MR) sebesar 2000 MPa dan Stabilitas Marshall minimum 800 kg. Nilai modulus resilien (MR) diperoleh berdasarkan pengujian UMATTA atau alat lain dengan temperatur pengujian 25oC. Apabila jenis campuran beraspal untuk lapis tambah menggunakan Laston Modifikasi dan Lataston atau campuran beraspal yang mempunyai sifat berbeda (termasuk untuk Laston) dapat menggunakan faktor koreksi tebal lapis tambah penyesuaian (FKTBL) sesuai Rumus 16 atau menggunakan Gambar 2.3.

$$FK_{TBL} = 12,51 \times M_R^{-0,333} \dots\dots\dots (16)$$

Dengan pengertian :

FK_{TBL} = Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambah Penyesuaian

M_R = Modulus Resilien (Mpa)



Gambar 2. 3 Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambah Penyesuaian (FKTBL)

Tabel 2. 7 Faktor Koreksi Lapis Tambah Penyesuaian (FKTBL)

Jenis Lapisan	Modulus Resilien, Mft (Mpa)	Stabilitas Marshall (kg)	FKtbl
Laston Modifikasi	3000	Min, 1000	0,85
Laston	2000	Min, 800	1,00
Lataston	1000	Min, 800	1,23

(Sumber: Pd T-05-2005-B)

2.7 Prosedur Perhitungan

Perhitungan tebal lapis tambah yang disarankan pada pedoman ini adalah berdasarkan data lendutan yang diukur dengan alat FWD atau BB. Pengukuran lendutan dengan alat FWD disarankan dilakukan pada jejak roda luar (jejak roda kiri) dan untuk alat BB pada kedua jejak roda (jejak roda kiri dan jejak roda kanan). Pengukuran lendutan pada perkerasan yang mengalami kerusakan berat dan deformasi plastis disarankan dihindari.

Perhitungan tebal lapis tambah perkerasan lentur dapat menggunakan rumus-rumus atau gambar-gambar yang terdapat pada pedoman ini. Tahapan perhitungan tebal lapis tambah adalah sebagai berikut:

- a) hitung repetisi beban lalu-lintas rencana (CESA) dalam ESA;
- b) hitung lendutan hasil pengujian dengan alat FWD atau BB dan koreksi dengan faktor muka air tanah (faktor musim, Ca) dan faktor temperatur standar (Ft) serta faktor beban uji (FKB-FWD untuk pengujian dengan FWD dan FKB-BB untuk pengujian dengan BB) bila beban uji tidak tepat sebesar 8,16 ton);
- c) tentukan panjang seksi yang memiliki keseragaman (FK) yang sesuai dengan tingkat keseragaman yang diinginkan;
- d) hitung Lendutan wakil (Dwakil) untuk masing-masing seksi jalan yang tergantung dari kelas jalan;
- e) hitung lendutan rencana/ijin (Drencana) dengan menggunakan Rumus 17 untuk lendutan dengan alat FWD dan Rumus 18 untuk lendutan dengan alat BB;

$$Drencana = 17,004 \times CESA^{(-0,2307)} \dots\dots\dots (17)$$

$$Drencana = 22,208 \times CESA^{(-0,2307)} \dots\dots\dots (18)$$

Dengan pengertian :

Drencana = lendutan rencana dalam satuan milimeter.

CESA = akumulasi ekivalen beban sumbu standar, dalam satuan ESA.

- f) hitung tebal lapis tambah/overlay (Ho) dengan menggunakan rumus 19;

$$Ho = \frac{\{Ln(1,0364)+Ln(D_{wakil})-Ln(D_{rencana})\}}{0,0597} \dots\dots\dots (19)$$

Dengan pengertian :

H_o = tebal lapis tambah sebelum dikoreksi temperatur rata - rata tahunan daerah tertentu, dalam satuan centimeter.

Dwakil = lendutan sebelum lapis tambah dalam satuan milimeter.

Drencana = lendutan setelah lapis tambah dalam satuan milimeter.

- g) hitung tebal lapis tambah/overlay terkoreksi (H_t) dengan mengkalikan H_o dengan faktor koreksi overlay (F_o), yaitu sesuai rumus 20,

$$H_t = H_o \times F_o \dots\dots\dots (20)$$

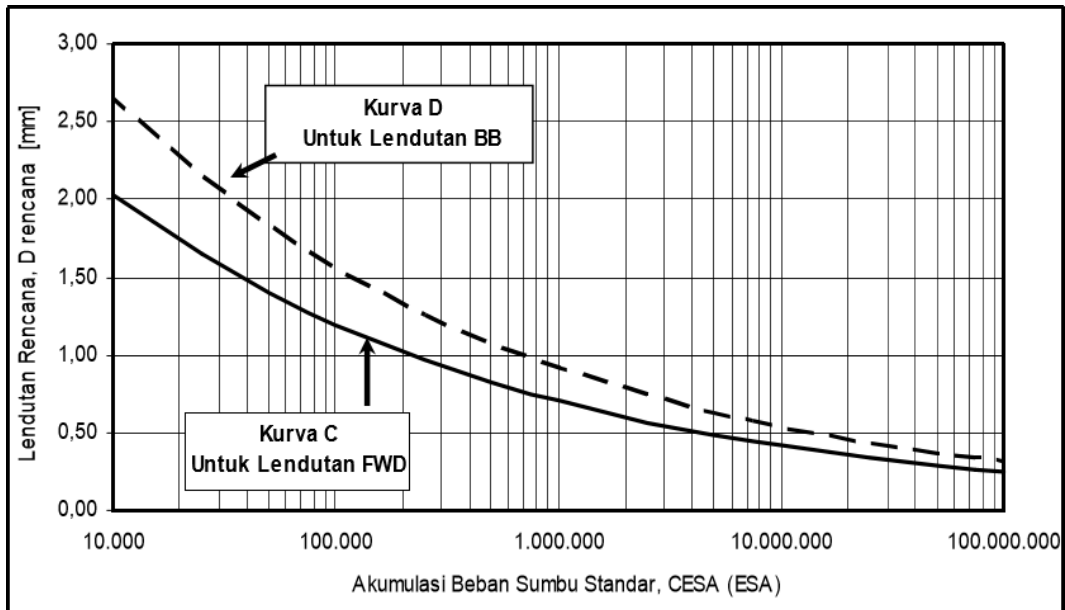
Dengan pengertian :

H_t = tebal lapis tambah /overlay laston setelah dikoreksi temperatur rata-rata tahunan daerah tertentu , dalam satuan centimeter.

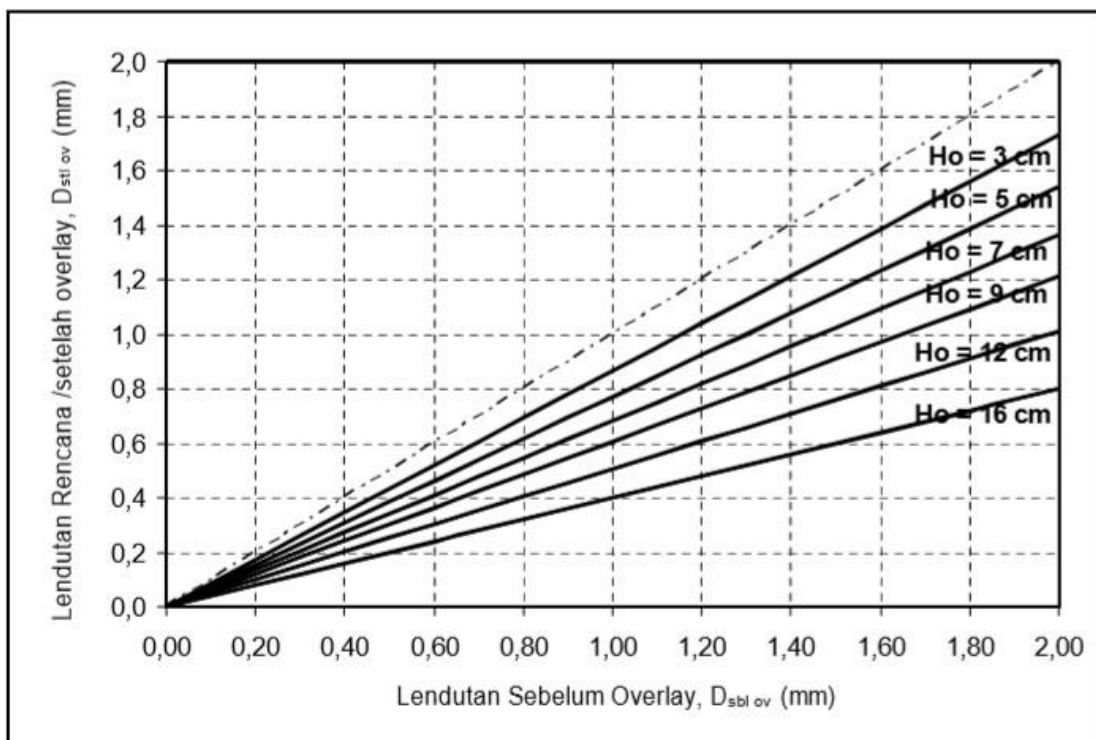
H_o = tebal lapis tambah Laston sebelum sebelum dikoreksi temperatur rata-rata tahunan daerah tertentu, dalam satuan centimeter.

F_o = faktor koreksi tebal lapis tambah/overlay.

- h) bila jenis atau sifat campuran beraspal yang akan digunakan tidak sesuai dengan ketentuan di atas maka tebal lapis tambah harus dikoreksi dengan faktor koreksi tebal lapis tambah penyesuaian (FKTBL).



Gambar 2. 4 Hubungan Antara Lendutan Rencana dan Lalu Lintas



Gambar 2. 5 Tebal Lapis Tambah/Overlay (H_o)

2.8 Referensi Jurnal

Tabel 2. 8 Referensi Jurnal

No	Nama	Judul	Masalah	Metode	Cara Penyelesaian
1	Monica Linny Pangerapan, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi Manado. 2018	STUDI ERBANDINGAN PERENCANAAN TEBAL LAPIS TAMBAH (OVERLAY) PERKERASAN LENTUR MENURUT METODE Pd T-05- 2005-B DAN MANUAL DESAIN	Kerusakan jalan dapat diakibatkan oleh beberapa faktor yang ada, adapun faktor-faktor kerusakan perkerasan jalan tersebut adalah faktor beban lalu lintas yang ditopang (tonase), material penyusun struktur perkerasan, faktor desain, faktor	Dalam penelitian ini, perhitungan lapis tambah dilakukan berdasarkan metode Bina Marga yaitu Pd-T-2005-B dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2013. Disaran untuk melakukan penelitian dengan menggunakan metode lainnya seperti Austroads, AASHTO,	Dari hasil analisa, Untuk kedua metode yaitu metode Pd T-05- 2005-B dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2013, model regresi Logaritma untuk kedua metode menghasilkan nilai korelasi (r ²) paling besar, dan menjadi

No	Nama	Judul	Masalah	Metode	Cara Penyelesaian
		PERKERASAN JALAN 2013	pelaksanaan konstruksi, konsep pemeliharaan, faktor lingkungan, faktor cuaca dan iklim. Sehubungan dengan hal tersebut, maka untuk lebih memantapkan kondisi jalan, diperlukan peningkatan kondisi jalan, antara lain dari segi teknis konstruksi, tingkat keperluan, kenyamanan, maupun dari segi	The Asphalt Institute dan TRRL.	kunci untuk pemilihan model terbaik.

No	Nama	Judul	Masalah	Metode	Cara Penyelesaian
			<p>ekonomisnya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menghindari kerusakan serius pada jalan adalah dengan penambahan tebal lapis tambah (overlay). Tujuan perencanaan tebal lapis tambah (overlay) adalah mengembalikan kekuatan perkerasan sehingga mampu memberikan pelayanan</p>		

No	Nama	Judul	Masalah	Metode	Cara Penyelesaian
			yang optimal kepada pengguna jalan.Banyumanik.		
2	Fachrun Rizaldi, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, 2018.	PERENCANAAN LAPIS TAMBAH PERKERASAN PADA RUAS JALAN LAMBARO - BATAS PIDIE	Kawasan jalan tersebut memiliki intensitas kegiatan yang cukup tinggi. Pergerakan arus lalu lintas di sekitarnya menimbulkan permasalahan di antaranya berkurangnya umur sisa jalan, kondisi perkerasan jalan dan	Penelitian ini dilakukan pada ruas Jalan Lambaro - Batas Pidie, yaitu tepatnya pada STA 14+250 sampai dengan STA 16+300. Dalam Peninjauan lokasi penelitian dimaksudkan untuk melihat kondisi wilayah yang akan	Selisih perbedaan yang didapat dari kedua hasil perencanaan adalah sebesar 2 cm sehingga dari segi biaya, hasil perencanaan tebal lapis tambah dengan alat FWD akan menjadi lebih

No	Nama	Judul	Masalah	Metode	Cara Penyelesaian
			penambahan biaya untuk perawatan jalan. Oleh karena itu, penelitian yang dilakukan pada ruas jalan tersebut dilakukan dengan alat Falling Weight Deflectometer (FWD) dan Benkelman Beam (BB).	dilakukan perencanaan tebal lapis tambah (overlay). Pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan mengambil data sekunder berupa data lendutan hasil pengujian dengan alat FWD dan BB dari Konsultan Perencana.	ekonomis namun tidak lebih baik dari segi konstruksinya karena nilai tebal lapis tambah dengan alat BB lebih besar sehingga biaya yang digunakan akan lebih boros
3	Theresia Dwiriani	ANALISIS PERHITUNGAN	Di dalam manual ini, Bina Marga	Dalam penelitian ini batasan masalah adalah	tebal lapis tambah setebal 12,0 cm, Bina

No	Nama	Judul	Masalah	Metode	Cara Penyelesaian
	Romauli, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado, 2016.	TEBAL LAPIS TAMBAHAN (OVERLAY) PADA PERKERASAN LENTUR DENGAN MENGUNAKAN MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN 2013	mengembangkan suatu pendekatan perencanaan dan desain yang dipakai untuk merencanakan struktur perkerasan jalan baru dan tebal lapis tambah pada suatu struktur perkerasan jalan, serta untuk menanggulangi isu empat tantangan yang berkaitan dengan kinerja aset jalan. Empat tantangan terhadap	sebagai berikut: 1. Melakukan desain tebal lapis tambah perkerasan jalan lentur dengan melakukan penajaman terhadap Bina Marga 2013 dengan dasar pedoman yaitu Bina Marga 2005 dan Bina Marga 2011. 2. Perhitungan tebal lapis tambahan (overlay) didasarkan pada data	Marga 2011 setebal 17,5 cm, dan Bina Marga 2013 setebal 12,5 cm. Dengan memperhatikan faktor koreksi terhadap MAPT, maka tebal lapis tambah menurut Bina Marga 2013 yaitu setebal 12,5 cm adalah yang dipilih sebagai lapis tambah pada ruas

No	Nama	Judul	Masalah	Metode	Cara Penyelesaian
			<p>kinerja aset jalan di Indonesia yang ada di dalam manual ini adalah beban berlebih, temperatur perkerasan tinggi, curah hujan tinggi, dan tanah lunak. Dalam manual ini dideskripsikan berdasarkan chart yang mengakomodasi keempat tantangan tersebut secara komprehensif.</p>	<p>lendutan balik. 3. Menggunakan umur rencana (UR) 10 tahun.</p>	<p>jalan Kairagi - Mapanget.</p>

No	Nama	Judul	Masalah	Metode	Cara Penyelesaian
4	Helmy Ahmed Fuady.s	STUDI PERENCANAAN TEBAL LAPIS TAMBAH PERKERASAN (OVERLAY) PADA JALAN MAOSPATI - SUKOMORO (STA. 0+000 - 12+000) DI KABUPATEN MAGETAN PROVINSI JAWA TIMUR	Proyek Jalan Maospati Sukomoro dengan panjang total 12KM dengan lebar jalan 6M, dimana sebagian besar aspalnya telah mengalami keretakan akibat sudah terlalu lama tidak dilakukan pemeliharaan yang seharusnya sudah waktunya dilakukan	Dalam Studi perencanaan ini yang akan direncanakan adalah Perkerasan Lentur (Flexible pavement) pada Peningkatan jalan Maospati Sukomoro Kabupaten Magetan. Sebagaimana suatu perkerasan lentur akan mengalami penurunan kinerja sehubungan dengan beban lalulintas	Hasil Penelitian menunjukkan bahwa, Jumlah Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) berdasarkan umur rencana 10 tahun pada jalan Maospati Sukomoro adalah 18.270 SMP. Lendutan balik (dwakil) sepanjang ruas jalan Maospati Sukomoro sebesar

No	Nama	Judul	Masalah	Metode	Cara Penyelesaian
			pelapisan ulang atau (overlay).	dan lingkungan. Pada saat perkerasan dibebani, maka beban-beban tersebut akan menyebar ke lapisan-lapisan dibawahnya dalam bentuk tegangan penyebaran. Tegangan tersebut dapat menyebabkan lendutan dan akhirnya terjadi keruntuhan, untuk mengembalikan kekuatan	2,35 mm berdasarkan nilai AE18KSAL yaitu $3,74 \times 10^6$ dengan lendutan balik yang diijinkan sebesar 1,9 mm. Tebal lapis tambahan perkerasan (overlay) yang diperlukan yaitu 4 cm

No	Nama	Judul	Masalah	Metode	Cara Penyelesaian
				<p>perkerasan, salah satu alternatif yang biasa digunakan adalah melakukan pelapisan ulang (Overlay). Selain karena faktor diatas lapis tambahan juga harus diperkuat untuk memikul beban yang lebih besar dari perhitungan dari perencanaan awal. Perencanaan tebal perkerasan yang akan di</p>	

No	Nama	Judul	Masalah	Metode	Cara Penyelesaian
				<p>uraikan dalam penulisan skripsi ini adalah merupakan dasar dalam menentukan tebal perkerasan lentur yang dibutuhkan untuk jalan raya. Yang dimaksud perkerasan lentur (flexible pavement) dalam perencanaan ini adalah perkerasan yang umumnya menggunakan bahan campuran beraspal</p>	

No	Nama	Judul	Masalah	Metode	Cara Penyelesaian
				sebagai lapis permukaan. (Sumber : DPU:1997, 1)	
5	Djunaedi Kosasih, Jurusan Teknik Sipil, FTSL ITB, Bandung.	KAJIAN PENGARUH TEMPERATUR DAN BEBAN SURVAI TERHADAP MODULUS ELASTISITAS LAPISAN BERASPAL PERKERASAN LENTUR	Seiring dengan perkem- bangan ilmu perancangan tebal lapisan perkerasan yang mengarah pada penggunaan metoda mekanistik, pengetahuan yang mendalam mengenai modulus elastisitas dan hubungannya dengan temperatur dan beban	Data lapangan yang digunakan telah dikumpulkan dari salah satu ruas jalan SukarnoHatta, Bandung. Pemilihan lokasi didasarkan pada asumsi bahwa lapisan perkerasan di lokasi ini cukup seragam. Untuk mengetahui komposisi	Diperoleh hasil bahwa temperatur dan beban survai sangat berpengaruh pada modulus elastisitas lapisan beraspal; dan seperti yang diharapkan, hasil yang didapat dari kedua program tidak begitu berbeda.

No	Nama	Judul	Masalah	Metode	Cara Penyelesaian
			<p>survai sangatlah penting. Teori mengenai pengaruh temperatur dan beban survai terhadap modulus elastisitas lapisan beraspal telah banyak diformulasikan. Untuk proses perancangan tebal lapisan tambahan yang praktis, metoda penentuan modulus lapisan beraspal lapangan secara</p>	<p>tebal dari masingmasing lapisan perkerasan dilakukan uji coring di 3 titik survai lendutan. Pengambilan data lendutan FWD dilakukan secara berulang mulai dari pagi, siang, sore dan malam hari untuk melihat variasi temperatur. Untuk itu, selain data lendutan juga dicatat data temperatur permukaan</p>	

No	Nama	Judul	Masalah	Metode	Cara Penyelesaian
			<p>terkompu-terisasi telah dikembangkan melalui proses perhitungan balik (back calculation) oleh banyak ahli baik di dalam maupun di luar negeri. Data yang dibutuhkan adalah data hasil pengukuran alat FWD (Falling Weight Deflectometer) yang berupa data cekung lendutan (deflection</p>	<p>perkerasan dan temperatur udara. Variasi lainnya yang diambil adalah variasi beban survai dari alat FWD. Analisis dilakukan untuk melihat variasi modulus elastisitas lapisan beraspal pada berbagai temperatur dan beban survai. Perhitungan balik dilakukan dengan</p>	

No	Nama	Judul	Masalah	Metode	Cara Penyelesaian
			<p>bowl). Program komputer untuk melakukan proses perhitungan balik yang berasal dari luar negeri antara lain adalah program MichBack, Elmod, BAKFAA. Program MichBack dibuat di Universitas Michigan, Elmod dibuat di Denmark dan BAKFAA dibuat oleh</p>	<p>menggunakan program BackCalc dan juga program BAKFAA. Hasil dari kedua program kemudian dibandingkan untuk melihat kemungkinan apakah program BackCalc dapat diandalkan sebagai salah satu alternatif program komputer untuk perhitungan balik nilai</p>	

No	Nama	Judul	Masalah	Metode	Cara Penyelesaian
			Federal Aviation Administration , AS yang dapat digunakan baik untuk menganalisis struktur perkerasan landasan pesawat udara maupun jalan (Hayhoe, 2002).	modulus perkerasan dari data lendutan FWD	

