BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

9.1. Data Geometri Jalan

Ruas Jalan Triwidadi, Kecamatan Pajangan, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta mempunyai kondisi geometri jalan berbukit yang ditandai dengan banyaknya tanjakan dan turunan. Ruas Jalan Triwidadi tergolong jalan dengan perkerasan lentur (*flexible pavement*) serta menggunakan jenis material ikat berupa *Asphalt Concrete* (*AC-BC*). Ruas Jalan Triwidadi menurut status jalannya termasuk Jalan Kabupaten dengan fungsi jalan lokal dan tipe jalan dua lajur dua arah tidak terbagi (2/2 UD). Adapun data ruas Jalan Triwidadi secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data geometri ruas Jalan Triwidadi (Dinas Pekerjaan Umum (Divisi Jalan), Kabupaten Bantul, Provinsi DIY, 2018)

Data Jalan	Keterangan
Nama Jalan	Triwidadi
Lokasi	Kecamatan Pajangan, Kabupeten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Titik Pengujian	Sta. 16+000 sampai dengan Sta. 18+000
Tebal Perkerasan	± 6 cm
Jenis Perkerasan	*AC-BC*
Lebar Perkerasan Jalan Total	± 5 m
Tipe Jalan	2 lajur 2 arah tidak terbagi (2/2 UD)
Status Jalan	Jalan Kabupaten
Fungsi Jalan	Lokal
Medan Jalan	Berbukit
Median	Tidak terdapat median
Marka	Terdapat marka

9.2. Data Lalu Lintas

Pada penelitian ini menggunakan data LHR pada tahun 2017 yang diperoleh dengan cara survei langsung ke lokasi pengujian (Data Primer). Data LHR secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data LHR Jalan Triwidadi tahun 2017

No	Golongan Kendaraan	Jenis	Kendaraan/hari/2 arah
1	1	Kendaraan Beroda Dua dan Tiga	11195
2	2	Sedan, Jeep & Station Wagon, 2 Ton	580
3	3	Angkutan Umum Non Bus, 3,5 Ton	4
4	4	Pick Up, Mobil Hantaran, 3,5 Ton	391
5	5a	Bus Kecil, 6 Ton	5
6	5b	Bus Besar, 9 Ton	0
7	6a	Truk 2 As Sedang, 8,3 Ton	96
8	6b	Truk 2 As Besar, 18,2 Ton	83
9	7a	Truk 3 As, 25 Ton	1
10	7b	Truk Gandengan, 31,4 Ton	0
11	7c	Truk Semi Trailer, 42 Ton	0
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	76

9.3. Data Tingkat Pertumbuhan Lalu Lintas

Data pertumbuhan lalu lintas diperoleh dengan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari SAMSAT Kabupaten Bantul. Data pertumbuhan lalu lintas (i) dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Data pertumbuhan lalu lintas (SAMSAT Kabupaten Bantul, 2018)

Tahun	Jumlah Kendaraan Bermotor (Kendaraan/Tahun)	i (%)
2013	354238	-
2014	373290	5,4
2015	391489	4,9
2016	404421	3,3
2017	423429	4,7

9.4. Data Lendutan

Data lendutan diperoleh dengan menggunakan data primer (diperoleh secara langsung di lapangan) dengan menggunakan alat *Benkelman Beam* pada Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul, Provinsi D.I.Yogyakarta, yang dimulai pada Sta. 16+000 sampai dengan Sta. 18+000 dengan rentang antar titik pengujian sejauh 50 m dan dibuat 10 segmen dengan 1 segmen terdiri dari 4 titik pengujian. Data lendutan hasil pengujian di lapangan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Data uji lendutan

Segmen	Sta.	Beban Uji (Ton)	Lendutan Balik (mm)			Temperatur (^oC)	
			d1	d2	d3	Tu	Tp
1	16+000	10,3	0	0,22	0,28	30	37
	16+050	10,3	0	0,48	0,63	30	35
	16+100	10,3	0	0,37	0,52	30	35
	16+150	10,3	0	0,30	0,41	30	35
2	16+200	10,3	0	0,26	0,40	30	35
	16+250	10,3	0	0,20	0,35	30	34
	16+300	10,3	0	0,40	0,53	30	34
	16+350	10,3	0	0,29	0,52	30	33
3	16+400	10,3	0	0,25	0,41	30	33
	16+450	10,3	0	0,50	0,61	30	32
	16+500	10,3	0	0,28	0,44	30	33
	16+550	10,3	0	0,23	0,44	30	34
4	16+600	10,3	0	0,40	0,48	31	34
	16+650	10,3	0	0,44	0,59	31	34
	16+700	10,3	0	0,33	0,56	31	34
	16+750	10,3	0	0,35	0,56	31	34
5	16+800	10,3	0	0,45	0,76	31	34
	16+850	10,3	0	0,63	0,79	31	34
	16+900	10,3	0	0,42	0,50	31	35
	16+950	10,3	0	0,47	0,51	31	34

Tabel 4.6 Lanjutan

Segmen	Sta.	Beban Uji (Ton)	Lendutan Balik (mm)			Temperatur (^oC)	
			d1	d2	d3	Tu	Tp
6	17+000	10,3	0	0,19	0,40	31	35
	17+050	10,3	0	0,15	0,31	31	35
	17+100	10,3	0	0,20	0,40	31	35
	17+150	10,3	0	0,22	0,39	31	35
7	17+200	10,3	0	0,30	0,44	31	35
	17+250	10,3	0	0,22	0,36	31	35
	17+300	10,3	0	0,32	0,50	29	35
	17+350	10,3	0	0,21	0,39	29	35
8	17+400	10,3	0	0,21	0,38	29	35
	17+450	10,3	0	0,32	0,41	29	35
	17+500	10,3	0	0,24	0,36	29	35
	17+550	10,3	0	0,42	0,56	29	34
9	17+600	10,3	0	0,28	0,41	29	34
	17+650	10,3	0	0,22	0,29	29	35
	17+700	10,3	0	0,25	0,39	29	35
	17+750	10,3	0	0,25	0,33	29	35
10	17+800	10,3	0	0,58	0,71	29	34
	17+850	10,3	0	0,58	0,74	29	34
	17+900	10,3	0	0,50	0,63	29	34
	18+000	10,3	0	0,44	0,56	29	34

9.5. Analisis Data Lalu Lintas

Data lalu lintas yang didapat dari survei langsung di lokasi pengujian dan data tingkat pertumbuhan lalu lintas yang didapat dari SAMSAT Kabupaten Bantul sebesar 4,7% pada tahun 2017, dari dua data tersebut dapat dicari besar nilai CESA dalam satuan ESA selama umur rencana yang ditentukan (umur rencana 10 tahun) sebagai berikut:

9.5.1. Menentukan Jumlah Lajur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Jalan Triwidadi memiliki lebar jalan efektif total selebar ± 5 m dengan termasuk kedalam tipe jalan 2/2 UD. Dari data ruas jalan tersebut, dapat diketahui besar nilai koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan berbobot ringan dan kendaraan berbobot berat yang melintasi ruas jalan tersebut, yang ditunjukkan pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Koefisien distribusi kendaraan (C) (Bina Marga, 2005)

Jumlah Lajur	Kendaraan berbobot ringan		Kendaraan berbobot 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

Dari tabel di atas, dapat ditentukan bahwa nilai C untuk kendaraan berbobot ringan (mobil penumpang), dan kendaraan berbobot berat (truk dan bus) masing-masing sebesar 0,50.

9.5.2. Menentukan Ekivalen Beban Sumbu Kendaraan (E)

Angka ekivalen (E) setiap golongan beban sumbu dari masing-masing setiap kendaraan dapat ditentukan dengan memakai Persamaan 2.1, 2.2, 2.3, dan 2.4. Adapun nilai ekivalensi setiap golongan kendaraan dapat dilihat sebagai berikut:

1. Golongan 2

   Kendaraan dengan golongan 2 yang memiliki beban sebesar 2 Ton mempunyai angka ekivalen beban sumbu kendaraan (E) sebesar:

$$E = \left(\frac{50\% \; x \; 2}{5{,}40}\right)^4 + \left(\frac{50\% \; x \; 2}{5{,}40}\right)^4$$

$= 0{,}00235$

2. Golongan 3

Kendaraan dengan golongan 3 yang memiliki beban sebesar 3,5 Ton mempunyai angka ekivalen beban sumbu kendaraan (E) sebesar:

$$E = \left(\frac{50\% \; x \; 3{,}5}{5{,}40}\right)^4 + \left(\frac{50\% \; x \; 3{,}5}{5{,}40}\right)^4$$

$= 0{,}02206$

3. Golongan 4

Kendaraan dengan golongan 4 yang memiliki beban sebesar 3,5 Ton mempunyai angka ekivalen beban sumbu kendaraan (E) sebesar:

$$E = \left(\frac{50\% \; x \; 3{,}5}{5{,}40}\right)^4 + \left(\frac{50\% \; x \; 3{,}5}{5{,}40}\right)^4$$

$= 0{,}02206$

4. Golongan 5a

Kendaraan dengan golongan 5a yang memiliki beban sebesar 6 Ton mempunyai angka ekivalen beban sumbu kendaraan (E) sebesar:

$$E = \left(\frac{34\% \; x \; 6}{5{,}40}\right)^4 + \left(\frac{66\% \; x \; 6}{8{,}16}\right)^4$$

$= 0{,}07583$

5. Golongan 5b

Kendaraan dengan golongan 5b yang memiliki beban sebesar 9 Ton mempunyai angka ekivalen beban sumbu kendaraan (E) sebesar:

$$E = \left(\frac{34\% \; x \; 9}{5{,}40}\right)^4 + \left(\frac{66\% \; x \; 9}{8{,}16}\right)^4$$

$= 0{,}38390$

6. Golongan 6a

Kendaraan dengan golongan 6a yang memiliki beban sebesar 8,3 Ton mempunyai angka ekivalen beban sumbu kendaraan (E) sebesar:

$$E = \left(\frac{34\% \; x \; 8{,}3}{5{,}40}\right)^4 + \left(\frac{66\% \; x \; 8{,}3}{8{,}16}\right)^4$$

$= 0{,}27769$

7. Golongan 6b

   Kendaraan dengan golongan 6b yang memiliki beban sebesar 18,2 Ton mempunyai angka ekivalen beban sumbu kendaraan (E) sebesar:

   $$E = \left(\frac{34\% \; x \; 18{,}2}{5{,}40}\right)^4 + \left(\frac{66\% \; x \; 18{,}2}{8{,}16}\right)^4$$

   = 6,42006

8. Golongan 7a

   Kendaraan dengan golongan 7a yang memiliki beban sebesar 25 Ton mempunyai angka ekivalen beban sumbu kendaraan (E) sebesar:

   $$E = \left(\frac{25\% \; x \; 18{,}2}{5{,}40}\right)^4 + \left(\frac{75\% \; x \; 18{,}2}{13{,}76}\right)^4$$

   = 5,24222

9. Golongan 7b

   Kendaraan dengan golongan 7b yang memiliki beban sebesar 31,4 Ton mempunyai angka ekivalen beban sumbu kendaraan (E) sebesar:

   $$E = \left(\frac{18\% \; x \; 31{,}4}{5{,}40}\right)^4 + \left(\frac{28\% \; x \; 31{,}4}{8{,}16}\right)^4 + \left(\frac{27\% \; x \; 31{,}4}{8{,}16}\right)^4 + \left(\frac{27\% \; x \; 31{,}4}{8{,}16}\right)^4$$

   = 4,87830

10. Golongan 7c

    Kendaraan dengan golongan 7c yang memiliki beban sebesar 42 Ton mempunyai angka ekivalen beban sumbu kendaraan (E) sebesar:

    $$E = \left(\frac{18\% \; x \; 42}{5{,}40}\right)^4 + \left(\frac{28\% \; x \; 42}{8{,}16}\right)^4 + \left(\frac{54\% \; x \; 31{,}4}{13{,}76}\right)^4$$

    = 15,53620

9.5.3. Menentukan Nilai Faktor Hubungan antara Umur Rencana dengan Pertumbuhan Lalu Lintas (N)

Dalam menentukan nilai faktor hubungan antara umur rencana dengan pertumbuhan lalu lintas dapat ditentukan dengan menggunakan Persamaan 2.5. Pada pengujian ini, ditentukan umur rencana yang digunakan selama 10 tahun dimana tahun awal penggunaan yaitu pada tahun 2019 dan tahun akhir penggunaan yaitu pada tahun 2029. Pada pengujian ini juga, ditentukan pertumbuhan lalu lintas sebesar 4,7% pada tahun 2017 dimana data tersebut didapat dari SAMSAT Kabupaten Bantul. Dari kedua data tersebut, dapat dicari

nilai faktor hubungan antara umur rencana dengan pertumbuhan lalu lintas (N) di Jalan Triwidadi, yaitu:

$$N = 0{,}5 \left[1 + (1+r)^{n} + 2\,(1 + r)\,\frac{(1+r)^{n-1} - 1}{r}\right]$$

$$N = 0{,}5 \left[1 + (1+0{,}047)^{10} + 2\,(1 + 0{,}047)\,\frac{(1+0{,}047)^{10-1} - 1}{0{,}047}\right]$$

$$N = 12{,}69464$$

9.5.4. Menghitung Besar Total Ekivalen Beban Sumbu Standar (CESA)

Dalam menentukan besar total ekivalen beban sumbu standar (CESA), dapat menggunakan Persamaan 2.6, dengan umur rencana yang ditentukan sebesar 10 tahun yang dimulai pada tahun awal penggunaan yaitu tahun 2019 sampai dengan akhir penggunaan yaitu tahun 2029 dengan tingkat pertumbuhan lalu lintas sebesar 4,7%. Untuk hasil prediksi LHR 2019 dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil analisa akumulasi ekivalen beban sumbu standar (CESA) dapat ditampilkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil analisa akumulasi ekivalen beban sumbu standar (CESA)

Golongan Kendaraan	LHR 2019	E	Hari	C	N	CESA
1	12273	0	365	0,5	12,69464	0
2	636	0,00235	365	0,5	12,69464	3465,73381
3	5	0,02206	365	0,5	12,69464	255,54082
4	429	0,02206	365	0,5	12,69464	21925,40250
5a	6	0,07583	365	0,5	12,69464	1054,12637
5b	0	0,38390	365	0,5	12,69464	0
6a	106	0,27769	365	0,5	12,69464	68195,33389
6b	91	6,42006	365	0,5	12,69464	1353515,92398
7a	2	5,24222	365	0,5	12,69464	24290,05447
7b	0	4,87830	365	0,5	12,69464	0
7c	0	15,53620	365	0,5	12,69464	0
8	84	0	365	0,5	12,69464	0
Jumlah (Sebelum Pembulatan)						1472702,11585
Jumlah (Setelah Pembulatan)						1480000

9.6. Analisis Tebal Lapis Tambahan (*Overlay*) Perkerasan Lentur Jalan

Data tebal lapis tambahan (*overlay*) perkerasan lentur jalan dengan menggunakan metode lendutan balik dengan alat *Benkelman Beam* pada Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul diperoleh dengan pengujian langsung ke lapangan (data primer) sepanjang 1,950 km yang dimulai dari Sta. 16+000 sampai dengan Sta. 18+000 dengan rentang antar titik sepanjang 50 m dan dibuat 10 segmen dengan 1 segmen terdiri dari 4 titik pengujian.

Dalam perencanaan tebal lapis tambahan (*overlay*), didasarkan dengan data primer (data yang diperoleh langsung di lapangan) dan data sekunder (data yang diperoleh melalui instansi terkait).

9.6.1. Data Primer

Data primer yang digunakan untuk analisis tebal lapis tambahan (*overlay*) perkerasan lentur jalan pada ruas Jalan Triwidadi adalah data lendutan dengan alat *Benkelman Beam* dan data temperatur (udara dan permukaan) yang ditampilkan pada Tabel 4.4, serta data lalu lintas dengan umur rencana 10 tahun (CESA) = 1.480.000 ESA yang ditampilkan pada Tabel 4.6.

9.6.2. Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan untuk analisis tebal lapis tambahan (*overlay*) perkerasan lentur jalan pada ruas Jalan Triwidadi adalah data geometrik jalan yang ditampilkan pada Tabel 4.1.

9.6.3. Analisis Data Lendutan

Perhitungan lendutan di Jalan Triwidadi Sta. 16+000 - Sta. 18+000 dibagi menjadi 10 segmen dengan masing-masing segmen dibagi menjadi 4 titik pengujian dengan menggunakan beban uji sebesar 10,3 Ton. Untuk pengujian ini, diasumsikan perencanaan tebal lapis tambahan (*overlay*) menggunakan jenis perkerasan Laston dengan nilai M_r sebesar 2000 Mpa serta nilai *stabilitas marshall* sebesar 800 kg. Berikut dijabarkan contoh perhitungan analisis lendutan di Jalan Triwidadi, Pajangan Sta. 16+000 - Sta. 18+000 :

1. Segmen 1
   a. Sta. 16+000
      1) Data Lendutan *Benkelman Beam*

         d_1 = 0,00 mm

         d_2 = 0,22 mm

         d_3 = 0,28 mm

      2) Temperatur Udara (T_u) = 30 ^oC
      3) Temperatur Permukaan (T_p) = 37 ^oC
      4) Temperatur Tengah (T_t)

         Dikarenakan tebal perkerasan pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1), untuk mencari temperatur tengah (T_t) menggunakan Tabel 2.12. Dikarenakan tebal perkerasan sebesar 6 cm, maka utuk mencari temperatur tengah (T_t) digunakan tebal perkerasan sedalam 3 cm. Pada Tabel 2.12 tidak ada data untuk temperatur lapis aspal dengan kedalaman 3 cm, maka perlu dilakukuan perhitungan dengan menggunakan cara interpolasi seperti berikut ini:

         $T_u + T_p = 67\ ^oC$

         $\frac{37,8-x}{37,8-39,9} = \frac{5-3}{5-2,5}$

         $\frac{37,8-x}{-2,1} = \frac{2}{2,5}$

         $94,5 - 2,5x = -4,2$

         $-2,5x = -4,2$

         $x = 39,48\ ^oC$

         Maka, temperatur tengah (T_t) = 39,48 ^oC.

      5) Temperatur Bawah (T_b)

         Dikarenakan tebal perkerasan pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1), untuk mencari temperatur tengah (T_t) menggunakan Tabel 2.12. Pada Tabel 2.12 tidak ada data untuk temperatur lapis aspal dengan kedalaman 6 cm, maka perlu dilakukuan perhitungan dengan menggunakan cara interpolasi seperti berikut ini:

         $T_u + T_p = 67\ ^oC$

         $\frac{33,4-x}{33,4-37,8} = \frac{10-6}{10-5}$

$\frac{33,4-x}{-4,4} = \frac{4}{5}$

167 – 5x = -17,6

-5x = -184,6

x = 36,92 ^{o}C

Maka, temperatur bawah (T_b) = 36,92 ^{o}C.

6) Temperatur Lapis Permukaan (T_L)

Untuk mencari temperatur lapis permukaan (T_L) menggunakan Persamaan 2.11.

$T_L = {}^{1}/_{3}\ (T_p + T_t + T_b)$

$= {}^{1}/_{3}\ (37 + 39,48 + 36,92)$

$= 37,80\ ^{o}C$

7) Faktor Penyesuaian Lendutan terhadap Temperatur Standar (F_t)

Dalam mencari nilai faktor penyesuaian lendutan terhadap temperatur standar (F_t) dipengaruhi oleh tebal lapis aspal jalan (H_L). Dikarenakan H_L pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1), untuk mencari nilai F_t dapat menggunakan Persamaan 2.9.

$F_t = 4,184 \times T_L^{-0,4025}$

$F_t = 4,184 \times 37,80^{-0,4025}$

$F_t = 0,96973$

8) Faktor Koreksi Beban Uji *Benkelman Beam* (FK_{B-BB})

Dalam mencari nilai faktor koreksi beban uji *Benkelman Beam* (FK_{B-BB}) dipengaruhi oleh berat beban uji. Beban uji pada pengujian lendutan di ruas Jalan Triwidadi, Pajangan menggunakan beban sebesar 10,3 Ton. Untuk mencari nilai FK_{B-BB} dapat menggunakan Persamaan 2.8.

$FK_{B-BB} = 77,343 \times (\text{beban uji dalam satuan ton})^{(-2,0715)}$

$= 77,343 \times (10,3)^{(-2,0715)}$

$= 0,61706$

9) Lendutan Balik Terkoreksi (d_B)

Dikarenakan pengujian dilakukan pada saat musim penghujan, maka Faktor musim (C_a) digunakan sebesar 0,9. Untuk mencari lendutan balik terkoreksi (d_B), dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.7.

d_B = 2 x (d_3 – d_1) x F_t x C_a x FK_{B-BB}

= 2 x (0,28 – 0,00) x 0,96973 x 0,9 x 0,61706

= 0,30159 mm

b. Sta. 16+050

1) Data Lendutan *Benkelman Beam*

d_1 = 0,00 mm

d_2 = 0,48 mm

d_3 = 0,63 mm

2) Temperatur Udara (T_u) = 30 ^oC

3) Temperatur Permukaan (T_p) = 35 ^oC

4) Temperatur Tengah (T_t)

Dikarenakan tebal perkerasan pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1), untuk mencari temperatur tengah (T_t) menggunakan Tabel 2.12. Dikarenakan tebal perkerasan sebesar 6 cm, maka utuk mencari temperatur tengah (T_t) digunakan tebal perkerasan sedalam 3 cm. Pada Tabel 2.12. tidak ada data untuk temperatur lapis aspal dengan kedalaman 3 cm, maka perlu dilakukuan perhitungan dengan menggunakan cara interpolasi seperti berikut ini:

$T_u + T_p = 65\ ^oC$

$$\frac{36,7-x}{36,7-38,7} = \frac{5-3}{5-2,5}$$

$$\frac{36,7-x}{-2} = \frac{2}{2,5}$$

$$91,75 - 2,5x = -4$$

$$-2,5x = -95,75$$

$$x = 38,3\ ^oC$$

5) Temperatur Bawah (T_b)

Dikarenakan tebal perkerasan pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1), untuk mencari temperatur tengah (T_t) menggunakan Tabel 2.12. Pada Tabel 2.12 tidak ada data untuk temperatur lapis aspal dengan kedalaman 6 cm, maka perlu dilakukuan perhitungan dengan menggunakan cara interpolasi seperti berikut ini:

$T_u + T_p = 65\ ^oC$

$\frac{32,5-x}{32,5-36,7} = \frac{10-6}{10-5}$

$\frac{36,7-x}{-4,2} = \frac{4}{5}$

$162,5 - 5x = -16,8$

$-5x = -179,3$

$x = 35,86\ ^oC$

6) Temperatur Lapis Permukaan (T_L)

Untuk mencari temperatur lapis permukaan (T_L) menggunakan Persamaan 2.11.

$T_L = {}^1/_3\ (T_p + T_t + T_b)$

$= {}^1/_3\ (35 + 38,3 + 35,86)$

$= 36,39\ ^oC$

7) Faktor Penyesuaian Lendutan terhadap Temperatur Standar (F_t)

Dalam mencari nilai faktor penyesuaian lendutan terhadap temperatur standar (F_t) dipengaruhi oleh tebal lapis aspal jalan (H_L). Dikarenakan H_L pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1), untuk mencari nilai F_t dapat menggunakan Persamaan 2.9.

$F_t = 4,184 \times T_L^{-0,4025}$

$F_t = 4,184 \times 36,39^{-0,4025}$

$F_t = 0,98472$

8) Faktor Koreksi Beban Uji *Benkelman Beam* (FK_{B-BB})

Dalam mencari nilai faktor koreksi beban uji *Benkelman Beam* (FK_{B-BB}) dipengaruhi oleh berat beban uji. Beban uji pada pengujian lendutan di ruas Jalan Triwidadi, Pajangan menggunakan beban sebesar 10,3 Ton. Untuk mencari nilai FK_{B-BB} menggunakan Persamaan 2.8.

$FK_{B-BB} = 77,343 \times (\text{beban uji dalam satuan ton})^{(-2,0715)}$

$= 77,343 \times (10,3)^{(-2,0715)}$

$= 0,61706$

9) Lendutan Balik Terkoreksi (d_B)

Dikarenakan pengujian dilakukan pada saat musim penghujan, maka Faktor musim (C_a) digunakan sebesar 0,9. Untuk mencari lendutan balik terkoreksi (d_B), dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.7.

d_B = 2 x (d_3 – d_1) x F_t x C_a x $FK_{B\text{-}BB}$

= 2 x (0,63 – 0,00) x 0,98472 x 0,9 x 0,61706

= 0,47480 mm

c. Sta. 16+100

1) Data Lendutan *Benkelman Beam*

d_1 = 0,00 mm

d_2 = 0,37 mm

d_3 = 0,52 mm

2) Temperatur Udara (T_u) = 30 ^oC

3) Temperatur Permukaan (T_p) = 35 ^oC

4) Temperatur Tengah (T_t)

Dikarenakan tebal perkerasan pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1), untuk mencari temperatur tengah (T_t) menggunakan Tabel 2.12. Dikarenakan tebal perkerasan sebesar 6 cm, maka utuk mencari temperatur tengah (T_t) digunakan tebal perkerasan sedalam 3 cm. Pada Tabel 2.12 tidak ada data untuk temperatur lapis aspal dengan kedalaman 3 cm, maka perlu dilakukuan perhitungan dengan menggunakan cara interpolasi seperti berikut ini:

$T_u + T_p = 65\ ^oC$

$$\frac{36,7-x}{36,7-38,7} = \frac{5-3}{5-2,5}$$

$$\frac{36,7-x}{-2} = \frac{2}{2,5}$$

91,75 – 2,5x = -4

-2,5x = -95,75

x = 38,3 ^oC

5) Temperatur Bawah (T_b)

Dikarenakan tebal perkerasan pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1), untuk mencari temperatur tengah (T_t) menggunakan Tabel 2.12. Pada Tabel 2.12 tidak ada data untuk

temperatur lapis aspal dengan kedalaman 6 cm, maka perlu dilakukuan perhitungan dengan menggunakan cara interpolasi seperti berikut ini:

$T_u + T_p = 65\ ^oC$

$\frac{32,5-x}{32,5-36,7} = \frac{10-6}{10-5}$

$\frac{36,7-x}{-4,2} = \frac{4}{5}$

$162,5 - 5x = -16,8$

$-5x = -179,3$

$x = 35,86\ ^oC$

6) Temperatur Lapis Permukaan (T_L)

Untuk mencari temperatur lapis permukaan (T_L) menggunakan Persamaan 2.11.

$T_L = {}^1/_3\ (T_p + T_t + T_b)$

$= {}^1/_3\ (35 + 38,3 + 35,86)$

$= 36,39\ ^oC$

7) Faktor Penyesuaian Lendutan terhadap Temperatur Standar (F_t)

Dalam mencari nilai faktor penyesuaian lendutan terhadap temperatur standar (F_t) dipengaruhi oleh tebal lapis aspal jalan (H_L). Tebal H_L pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1). Untuk mencari nilai F_t menggunakan Persamaan 2.9.

$F_t = 4,184 \times T_L^{-0,4025}$

$F_t = 4,184 \times 36,39^{-0,4025}$

$F_t = 0,98472$

8) Faktor Koreksi Beban Uji *Benkelman Beam* (FK_{B-BB})

Dalam mencari nilai faktor koreksi beban uji *Benkelman Beam* (FK_{B-BB}) dipengaruhi oleh berat beban uji pada pengujian lendutan di ruas Jalan Triwidadi, Pajangan menggunakan beban sebesar 10,3 Ton. Untuk mencari nilai FK_{B-BB} menggunakan Persamaan 2.8.

$FK_{B-BB} = 77,343 \times (\text{beban uji dalam satuan ton})^{(-2,0715)}$

$= 77,343 \times (10,3)^{(-2,0715)}$

$= 0,61706$

9) Lendutan Balik Terkoreksi (d_B)

Dikarenakan pengujian dilakukan pada saat musim penghujan, maka Faktor musim (C_a) digunakan sebesar 0,9. Untuk mencari lendutan balik terkoreksi (d_B), dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.7.

d_B = 2 x (d_3 – d_1) x F_t x C_a x $FK_{B\text{-}BB}$

= 2 x (0,52 – 0,00) x 0,98472 x 0,9 x 0,61706

= 0,32347 mm

d. Sta. 16+150

1) Data Lendutan *Benkelman Beam*

d_1 = 0 mm

d_2 = 0,30 mm

d_3 = 0,41 mm

2) Temperatur Udara (T_u) = 30 ^oC

3) Temperatur Permukaan (T_p) = 35 ^oC

4) Temperatur Tengah (T_t)

Dikarenakan tebal perkerasan pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1), untuk mencari temperatur tengah (T_t) menggunakan Tabel 2.12. Dikarenakan tebal perkerasan sebesar 6 cm, maka utuk mencari temperatur tengah (T_t) digunakan tebal perkerasan sedalam 3 cm. Pada Tabel 2.12 tidak ada data untuk temperatur lapis aspal dengan kedalaman 3 cm, maka perlu dilakukuan perhitungan dengan menggunakan cara interpolasi seperti berikut ini:

$T_u + T_p = 65\ ^oC$

$$\frac{36,7-x}{36,7-38,7} = \frac{5-3}{5-2,5}$$

$$\frac{36,7-x}{-2} = \frac{2}{2,5}$$

91,75 – 2,5x = -4

-2,5x = -95,75

x = 38,3 ^oC

5) Temperatur Bawah (T_b)

Dikarenakan tebal perkerasan pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1), untuk mencari temperatur tengah (T_t) menggunakan Tabel 2.12. Pada Tabel 2.12 tidak ada data untuk

temperatur lapis aspal dengan kedalaman 6 cm, maka perlu dilakukuan perhitungan dengan menggunakan cara interpolasi seperti berikut ini:

$T_u + T_p = 65\ ^oC$

$\frac{32,5-x}{32,5-36,7} = \frac{10-6}{10-5}$

$\frac{36,7-x}{-4,2} = \frac{4}{5}$

$162,5 - 5x = -16,8$

$-5x = -179,3$

$x = 35,86\ ^oC$

6) Temperatur Lapis Permukaan (T_L)

Untuk mencari temperatur lapis permukaan (T_L) menggunakan Persamaan 2.11.

$T_L = {}^1/_3\ (T_p + T_t + T_b)$

$= {}^1/_3\ (35 + 38,3 + 35,86)$

$= 36,39\ ^oC$

7) Faktor Penyesuaian Lendutan terhadap Temperatur Standar (F_t)

Dalam mencari nilai faktor penyesuaian lendutan terhadap temperatur standar (F_t) dipengaruhi oleh tebal lapis aspal jalan (H_L). Tebal H_L pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1). Untuk mencari nilai F_t menggunakan Persamaan 2.9.

$F_t = 4,184 \times T_L^{-0,4025}$

$F_t = 4,184 \times 36,39^{-0,4025}$

$F_t = 0,98472$

8) Faktor Koreksi Beban Uji *Benkelman Beam* (FK_{B-BB})

Dalam mencari nilai faktor koreksi beban uji *Benkelman Beam* (FK_{B-BB}) dipengaruhi oleh berat beban uji pada pengujian lendutan di ruas Jalan Triwidadi, Pajangan menggunakan beban sebesar 10,3 Ton. Untuk mencari nilai FK_{B-BB} menggunakan Persamaan 2.8.

$FK_{B-BB} = 77,343 \times (\text{beban uji dalam satuan ton})^{(-2,0715)}$

$= 77,343 \times (10,3)^{(-2,0715)}$

$= 0,61706$

9) Lendutan Balik Terkoreksi (d_B)

Dikarenakan pengujian dilakukan pada saat musim penghujan, maka Faktor musim (C_a) digunakan sebesar 0,9. Untuk mencari lendutan balik terkoreksi (d_B), dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.7.

d_B = 2 x (d_3 – d_1) x F_t x C_a x $FK_{B\text{-}BB}$

= 2 x (0,41 – 0,00) x 0,98472 x 0,9 x 0,61706

= 0,44843 mm

e. Lendutan Rata-rata (d_R)

Dalam menghitung lendutan rata-rata (d_R), dihitung dengan cara per segmen. Pada pengujian ini, ditentukan bahwa setiap segmen terdiri dari empat titik pengujian. Jadi, untuk segmen 1 terdiri dari pengujian pada titik Sta. 16+000, Sta. 16+050, Sta. 16+100, dan Sta. 16+150. Untuk mencari lendutan rata-rata (d_R) dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.13.

d_R $= \frac{\sum_1^{n_s} d}{n_s}$

$= \frac{Jumlah\ Lendutan\ Terkoreksi}{Jumlah\ Titik\ per\ Segmen}$

$= \frac{0{,}30159+0{,}68906+0{,}56874+0{,}44843}{4}$

$= \frac{2{,}00782}{4}$

= 0,50195 mm

f. Deviasi Standar (s)

Dalam menentukan nilai deviasi standar (s), dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.12.

s $= \sqrt{\frac{n_s\left(\sum_1^{n_s} d^2\right)-\left(\sum_1^{n_s} d\right)^2}{n_s(n_s-1)}}$

$= \sqrt{\frac{4(0{,}30159^2+0{,}68906^2+0{,}56874^2+0{,}44843^2)-(2{,}00782)^2}{4(4-1)}}$

$= \sqrt{\frac{4(1{,}09031)-(2{,}00782)^2}{4(4-1)}}$

= 0,16581

g. Keseragaman Lendutan (FK)

Dalam menentukan keseragaman lendutan (FK), dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.12.

FK $= \frac{s}{d_R} \; x \; 100\%$

$= \frac{0{,}16581}{0{,}50195} \; x \; 100\%$

= 33,03308 %

h. Lendutan Wakil (D_{wakil})

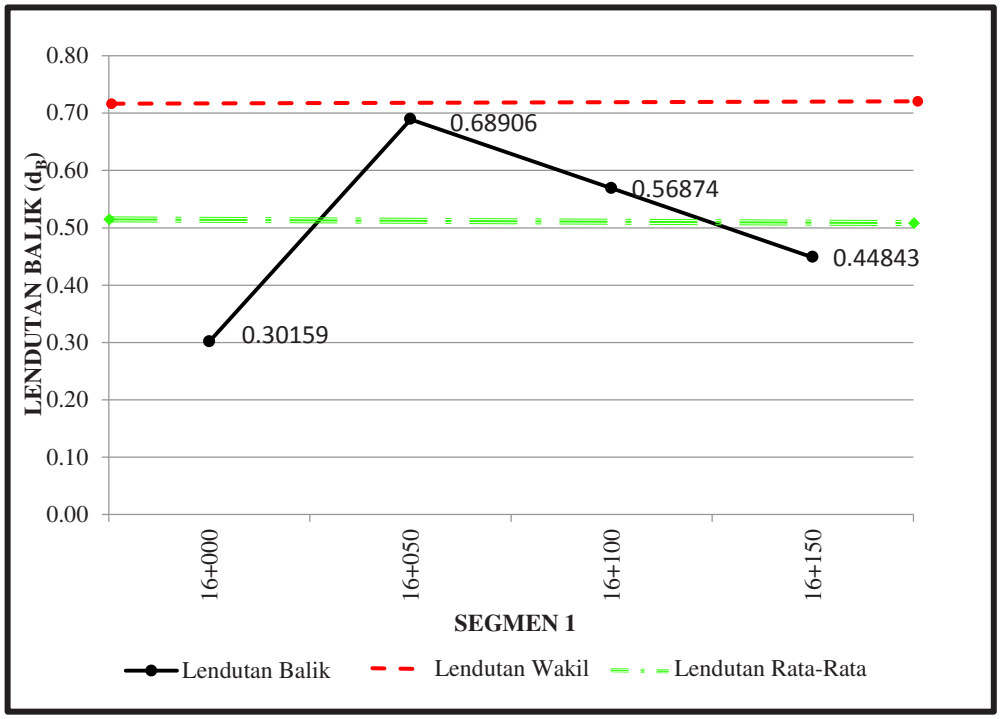
Ruas Jalan Triwidadi, Pajangan termasuk ke dalam fungsi jalan lokal (Tabel 4.1), maka dalam menentukan lendutan wakil (D_{wakil}) dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.17.

D_{wakil} $= d_R + 1{,}28$ s

= 0,50195 + 1,28 x 0,16581

= 0,71419 mm

Berikut merupakan gambar grafik lendutan balik terkoreksi (d_B) pada segmen 1 yang dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik lendutan balik terkoreksi (d_B) pada segmen 1

i. Lendutan Rencana ($D_{Rencana}$)

Dalam menentukan lendutan rencan ($D_{Rencana}$), dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.19.

$D_{Rencana}$ = 22,208 x $CESA^{(-0,2307)}$

= 22,208 x $1480000^{(-0,2307)}$

= 0,83759 mm

j. Mencari Tebal *Overlay* (H_o) sebelum dikoreksi

Dalam menentukan tebal lapis tambah (H_o), dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.20.

$$H_o = \frac{[\,Ln\,(1{,}0364) + Ln\,(D_{sblov}) - Ln\,(D_{stlov})]}{0{,}0597}$$

$$= \frac{[\,Ln\,(1{,}0364) + Ln\,(0{,}71419) - Ln\,(0{,}83759)]}{0{,}0597}$$

= -2,07068 cm

k. Menghitung Koreksi Tebal *Overlay* (F_o)

Pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, temperatur perkerasan rata-rata tahunan (TPRT) sebesar 35,5 ^oC (Lihat Lampiran). Dalam menentukan koreksi tebal *overlay* (F_o), dapat dicari dengan memakai Persamaan 2.21

F_o = 0,5032 x $EXP^{(0,0194 \text{ x TPRT})}$

= 0,5032 x $EXP^{(0,0194 \text{ x } 35,5)}$

= 1,00193

l. Mencari Tebal *Overlay* Terkoreksi (H_t)

Dalam menghitung tebal lapis tambah terkoreksi (H_t), dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.22.

H_t = H_o x F_o

= -2,07068 x 1,00193

= -2,07468 cm

m. Menghitung Nilai Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambahan Penyesuaian (FK_{TBL})

Pada pengujian perencanaan tebal lapis tambahan (*overlay*) pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul diasumsikan memakai jenis perkerasan Laston dengan M_R sebesar 2000 Mpa dengan *stabilitas marshall* sebesar 800 kg.

Dalam menghitung nilai faktor koreksi tebal *overlay* penyesuaian (FK_{TBL}) dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.23.

FK_{TBL} = 12,51 x $M_R^{(-0,333)}$

= 12,51 x $2000^{(-0,333)}$

= 0,99544 (dibulatkan menjadi 1)

n. Menghitung Tebal Lapis Tambah Terkoreksi Akhir ($H_{t\ akhir}$)

Dalam menghitung tebal lapis tambah terkoreksi akhir ($H_{t\ akhir}$) dapat dicari dengan menggunakan perhitungan:

$H_{t\ akhir}$ = H_t x FK_{TBL}

= -2,07468 x 1

= -2,07468 cm

Hasil analisa tebal lapis tambahan (*overlay*) pada segmen 1 dapat dilihat di Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil analisa tebal lapis *overlay* pada segmen 1

Deskripsi	Satuan	Segmen 1
Jenis Perkerasan Aspal	-	Laston
Stabilitas Marshall	Kg	800
M_R	Mpa	2000
FK_{TBL}	-	1,00
Overlay	Cm	-2

2. Segmen 10

a. Sta. 17+800

1) Data Lendutan *Benkelman Beam*

d_1 = 0,00 mm

d_2 = 0,58 mm

d_3 = 0,71 mm

2) Temperatur Udara (T_u) = 29 ^oC

3) Temperatur Permukaan (T_p) = 34 ^oC

4) Temperatur Tengah (T_t)

Dikarenakan tebal perkerasan pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1), untuk mencari temperatur tengah (T_t)

menggunakan Tabel 2.12. Dikarenakan tebal perkerasan sebesar 6 cm, maka utuk mencari temperatur tengah (T_t) digunakan tebal perkerasan sedalam 3 cm. Pada Tabel 2.12 tidak ada data untuk temperatur lapis aspal dengan kedalaman 3 cm, maka perlu dilakukuan perhitungan dengan menggunakan cara interpolasi seperti berikut ini:

$T_u + T_p = 63\ ^oC$

$\frac{35,6-x}{35,6-37,5} = \frac{5-3}{5-2,5}$

$\frac{35,6-x}{-1,9} = \frac{2}{2,5}$

$89 - 2,5x = -4$

$-2,5x = -92,8$

$x = 37,12\ ^oC$

5) Temperatur Bawah (T_b)

Dikarenakan tebal perkerasan pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1), untuk mencari temperatur tengah (T_t) menggunakan Tabel 2.12. Pada Tabel 2.12 tidak ada data untuk temperatur lapis aspal dengan kedalaman 6 cm, maka perlu dilakukuan perhitungan dengan menggunakan cara interpolasi seperti berikut ini:

$T_u + T_p = 63\ ^oC$

$\frac{31,5-x}{31,5-35,6} = \frac{10-6}{10-5}$

$\frac{31,5-x}{-4,1} = \frac{4}{5}$

$157,5 - 5x = -16,4$

$-5x = -173,9$

$x = 34,78\ ^oC$

6) Temperatur Lapis Permukaan (T_L)

Untuk mencari temperatur lapis permukaan (T_L) menggunakan Persamaan 2.11.

$T_L = {}^1/_3\ (T_p + T_t + T_b)$

$= {}^1/_3\ (34 + 37,12 + 34,78)$

$= 35,30\ ^oC$

7) Faktor Penyesuaian Lendutan terhadap Temperatur Standar (F_t)

Dalam mencari nilai faktor penyesuaian lendutan terhadap temperatur standar (F_t) dipengaruhi oleh tebal lapis aspal jalan (H_L). Tebal H_L pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1). Untuk mencari nilai F_t menggunakan Persamaan 2.9.

F_t = 4,184 x $T_L^{-0,4025}$

F_t = 4,184 x $35,30^{-0,4025}$

F_t = 0,99681

8) Faktor Koreksi Beban Uji *Benkelman Beam* (FK_{B-BB})

Dalam mencari nilai faktor koreksi beban uji *Benkelman Beam* (FK_{B-BB}) dipengaruhi oleh berat beban uji pada pengujian lendutan di ruas Jalan Triwidadi, Pajangan menggunakan beban sebesar 10,3 Ton. Untuk mencari nilai FK_{B-BB} menggunakan Persamaan 2.8.

FK_{B-BB} = 77,343 x (beban uji dalam satuan ton)$^{(-2,0715)}$

= 77,343 x $(10,3)^{(-2,0715)}$

= 0,61706

9) Lendutan Balik Terkoreksi (d_B)

Dikarenakan pengujian dilakukan pada saat musim penghujan, maka Faktor musim (C_a) digunakan sebesar 0,9. Untuk mencari lendutan balik terkoreksi (d_B), dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.7.

d_B = 2 x (d_3 – d_1) x F_t x C_a x FK_{B-BB}

= 2 x (0,71 – 0,00) x 0,99681 x 0,9 x 0,61706

= 0,61794 mm

b. Sta. 17+850

1) Data Lendutan *Benkelman Beam*

d_1 = 0,00 mm

d_2 = 0,58 mm

d_3 = 0,74 mm

2) Temperatur Udara (T_u) = 29 ^oC

3) Temperatur Permukaan (T_p) = 34 ^oC

4) Temperatur Tengah (T_t)

Dikarenakan tebal perkerasan pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1), untuk mencari temperatur tengah (T_t) menggunakan Tabel 2.12. Dikarenakan tebal perkerasan sebesar 6 cm, maka utuk mencari temperatur tengah (T_t) digunakan tebal perkerasan sedalam 3 cm. Pada Tabel 2.12 tidak ada data untuk temperatur lapis aspal dengan kedalaman 3 cm, maka perlu dilakukuan perhitungan dengan menggunakan cara interpolasi seperti berikut ini:

$T_u + T_p = 63\ ^oC$

$$\frac{35,6-x}{35,6-37,5} = \frac{5-3}{5-2,5}$$

$$\frac{35,6-x}{-1,9} = \frac{2}{2,5}$$

$89 - 2,5x = -4$

$-2,5x = -92,8$

$x = 37,12\ ^oC$

5) Temperatur Bawah (T_b)

Dikarenakan tebal perkerasan pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1), untuk mencari temperatur tengah (T_t) menggunakan Tabel 2.12. Pada Tabel 2.12 tidak ada data untuk temperatur lapis aspal dengan kedalaman 6 cm, maka perlu dilakukuan perhitungan dengan menggunakan cara interpolasi seperti berikut ini:

$T_u + T_p = 63\ ^oC$

$$\frac{31,5-x}{31,5-35,6} = \frac{10-6}{10-5}$$

$$\frac{31,5-x}{-4,1} = \frac{4}{5}$$

$157,5 - 5x = -16,4$

$-5x = -173,9$

$x = 34,78\ ^oC$

6) Temperatur Lapis Permukaan (T_L)

Untuk mencari temperatur lapis permukaan (T_L) menggunakan Persamaan 2.11.

$T_L = {}^1/_3\ (T_p + T_t + T_b)$

$= {}^{1}/_{3}\ (34 + 37{,}12 + 34{,}78)$

$= 35{,}30\ ^{o}C$

7) Faktor Penyesuaian Lendutan terhadap Temperatur Standar (F_t)

Dalam mencari nilai faktor penyesuaian lendutan terhadap temperatur standar (F_t) dipengaruhi oleh tebal lapis aspal jalan (H_L). Tebal H_L pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1). Untuk mencari nilai F_t menggunakan Persamaan 2.9.

$F_t = 4{,}184 \times T_L^{-0{,}4025}$

$F_t = 4{,}184 \times 35{,}30^{-0{,}4025}$

$F_t = 0{,}99681$

8) Faktor Koreksi Beban Uji *Benkelman Beam* ($FK_{B\text{-}BB}$)

Dalam mencari nilai faktor koreksi beban uji *Benkelman Beam* ($FK_{B\text{-}BB}$) dipengaruhi oleh berat beban uji pada pengujian lendutan di ruas Jalan Triwidadi, Pajangan menggunakan beban sebesar 10,3 Ton. Untuk mencari nilai $FK_{B\text{-}BB}$ menggunakan Persamaan 2.8.

$FK_{B\text{-}BB} = 77{,}343 \times (\text{beban uji dalam satuan ton})^{(-2{,}0715)}$

$= 77{,}343 \times (10{,}3)^{(-2{,}0715)}$

$= 0{,}61706$

9) Lendutan Balik Terkoreksi (d_B)

Dikarenakan pengujian dilakukan pada saat musim penghujan, maka Faktor musim (C_a) digunakan sebesar 0,9. Untuk mencari lendutan balik terkoreksi (d_B), dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.7.

$d_B = 2 \times (d_3 - d_1) \times F_t \times C_a \times FK_{B\text{-}BB}$

$= 2 \times (0{,}74 - 0{,}00) \times 0{,}99681 \times 0{,}9 \times 0{,}61706$

$= 0{,}67126$ mm

c. Sta. 17+900

1) Data Lendutan *Benkelman Beam*

$d_1 = 0{,}00$ mm

$d_2 = 0{,}50$ mm

$d_3 = 0{,}63$ mm

2) Temperatur Udara (T_u) $= 29\ ^{o}C$

3) Temperatur Permukaan (T_p) $= 34\ ^{o}C$

4) Temperatur Tengah (T_t)

Dikarenakan tebal perkerasan pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1), untuk mencari temperatur tengah (T_t) menggunakan Tabel 2.12. Dikarenakan tebal perkerasan sebesar 6 cm, maka utuk mencari temperatur tengah (T_t) digunakan tebal perkerasan sedalam 3 cm. Pada Tabel 2.12 tidak ada data untuk temperatur lapis aspal dengan kedalaman 3 cm, maka perlu dilakukuan perhitungan dengan menggunakan cara interpolasi seperti berikut ini:

$T_u + T_p = 63\ ^oC$

$$\frac{35{,}6-x}{35{,}6-37{,}5} = \frac{5-3}{5-2{,}5}$$

$$\frac{35{,}6-x}{-1{,}9} = \frac{2}{2{,}5}$$

$89 - 2{,}5x = -4$

$-2{,}5x = -92{,}8$

$x = 37{,}12\ ^oC$

5) Temperatur Bawah (T_b)

Dikarenakan tebal perkerasan pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1), untuk mencari temperatur tengah (T_t) menggunakan Tabel 2.12. Pada Tabel 2.12 tidak ada data untuk temperatur lapis aspal dengan kedalaman 6 cm, maka perlu dilakukuan perhitungan dengan menggunakan cara interpolasi seperti berikut ini:

$T_u + T_p = 63\ ^oC$

$$\frac{31{,}5-x}{31{,}5-35{,}6} = \frac{10-6}{10-5}$$

$$\frac{31{,}5-x}{-4{,}1} = \frac{4}{5}$$

$157{,}5 - 5x = -16{,}4$

$-5x = -173{,}9$

$x = 34{,}78\ ^oC$

6) Temperatur Lapis Permukaan (T_L)

Untuk mencari temperatur lapis permukaan (T_L) menggunakan Persamaan 2.11.

$T_L = {}^1/_3\ (T_p + T_t + T_b)$

$= {}^{1}/_{3}\ (34 + 37{,}12 + 34{,}78)$

$= 35{,}30\ ^{o}C$

7) Faktor Penyesuaian Lendutan terhadap Temperatur Standar (F_t)

Dalam mencari nilai faktor penyesuaian lendutan terhadap temperatur standar (F_t) dipengaruhi oleh tebal lapis aspal jalan (H_L). Tebal H_L pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1). Untuk mencari nilai F_t menggunakan Persamaan 2.9.

$F_t = 4{,}184 \times T_L^{-0{,}4025}$

$F_t = 4{,}184 \times 35{,}30^{-0{,}4025}$

$F_t = 0{,}99681$

8) Faktor Koreksi Beban Uji *Benkelman Beam* ($FK_{B\text{-}BB}$)

Dalam mencari nilai faktor koreksi beban uji *Benkelman Beam* ($FK_{B\text{-}BB}$) dipengaruhi oleh berat beban uji pada pengujian lendutan di ruas Jalan Triwidadi, Pajangan menggunakan beban sebesar 10,3 Ton. Untuk mencari nilai $FK_{B\text{-}BB}$ menggunakan Persamaan 2.8.

$FK_{B\text{-}BB} = 77{,}343 \times (\text{beban uji dalam satuan ton})^{(-2{,}0715)}$

$= 77{,}343 \times (10{,}3)^{(-2{,}0715)}$

$= 0{,}61706$

9) Lendutan Balik Terkoreksi (d_B)

Dikarenakan pengujian dilakukan pada saat musim penghujan, maka Faktor musim (C_a) digunakan sebesar 0,9. Untuk mencari lendutan balik terkoreksi (d_B), dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.7.

$d_B = 2 \times (d_3 - d_1) \times F_t \times C_a \times FK_{B\text{-}BB}$

$= 2 \times (0{,}63 - 0{,}00) \times 0{,}99681 \times 0{,}9 \times 0{,}61706$

$= 0{,}69752$ mm

d. Sta. 18+000

1) Data Lendutan *Benkelman Beam*

$d_1 = 0{,}00$ mm

$d_2 = 0{,}44$ mm

$d_3 = 0{,}56$ mm

2) Temperatur Udara (T_u) $= 29\ ^{o}C$

3) Temperatur Permukaan (T_p) $= 34\ ^{o}C$

4) Temperatur Tengah (T_t)

Dikarenakan tebal perkerasan pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1), untuk mencari temperatur tengah (T_t) menggunakan Tabel 2.12. Dikarenakan tebal perkerasan sebesar 6 cm, maka utuk mencari temperatur tengah (T_t) digunakan tebal perkerasan sedalam 3 cm. Pada Tabel 2.12 tidak ada data untuk temperatur lapis aspal dengan kedalaman 3 cm, maka perlu dilakukuan perhitungan dengan menggunakan cara interpolasi seperti berikut ini:

$T_u + T_p = 63\ ^oC$

$$\frac{35,6-x}{35,6-37,5} = \frac{5-3}{5-2,5}$$

$$\frac{35,6-x}{-1,9} = \frac{2}{2,5}$$

$89 - 2,5x = -4$

$-2,5x = -92,8$

$x = 37,12\ ^oC$

5) Temperatur Bawah (T_b)

Dikarenakan tebal perkerasan pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1), untuk mencari temperatur tengah (T_t) menggunakan Tabel 2. . Pada Tabel 2. tidak ada data untuk temperatur lapis aspal dengan kedalaman 6 cm, maka perlu dilakukuan perhitungan dengan menggunakan cara interpolasi seperti berikut ini:

$T_u + T_p = 63\ ^oC$

$$\frac{31,5-x}{31,5-35,6} = \frac{10-6}{10-5}$$

$$\frac{31,5-x}{-4,1} = \frac{4}{5}$$

$157,5 - 5x = -16,4$

$-5x = -173,9$

$x = 34,78\ ^oC$

6) Temperatur Lapis Permukaan (T_L)

Untuk mencari temperatur lapis permukaan (T_L) menggunakan Persamaan 2.11.

$T_L = {}^1/_3\ (T_p + T_t + T_b)$

$= {}^{1}/_{3}\ (34 + 37{,}12 + 34{,}78)$

$= 35{,}30\ ^{o}C$

7) Faktor Penyesuaian Lendutan terhadap Temperatur Standar (F_t)

Dalam mencari nilai faktor penyesuaian lendutan terhadap temperatur standar (F_t) dipengaruhi oleh tebal lapis aspal jalan (H_L). Tebal H_L pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul sebesar 6 cm (Tabel 4.1). Untuk mencari nilai F_t menggunakan Persamaan 2.9.

$F_t = 4{,}184 \times T_L^{-0{,}4025}$

$F_t = 4{,}184 \times 35{,}30^{-0{,}4025}$

$F_t = 0{,}99681$

8) Faktor Koreksi Beban Uji *Benkelman Beam* ($FK_{B\text{-}BB}$)

Dalam mencari nilai faktor koreksi beban uji *Benkelman Beam* ($FK_{B\text{-}BB}$) dipengaruhi oleh berat beban uji pada pengujian lendutan di ruas Jalan Triwidadi, Pajangan menggunakan beban sebesar 10,3 Ton. Untuk mencari nilai $FK_{B\text{-}BB}$ menggunakan Persamaan 2.8.

$FK_{B\text{-}BB} = 77{,}343 \times (\text{beban uji dalam satuan ton})^{(-2{,}0715)}$

$= 77{,}343 \times (10{,}3)^{(-2{,}0715)}$

$= 0{,}61706$

9) Lendutan Balik Terkoreksi (d_B)

Dikarenakan pengujian dilakukan pada saat musim penghujan, maka Faktor musim (C_a) digunakan sebesar 0,9. Untuk mencari lendutan balik terkoreksi (d_B), dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.7.

$d_B = 2 \times (d_3 - d_1) \times F_t \times C_a \times FK_{B\text{-}BB}$

$= 2 \times (0{,}56 - 0{,}00) \times 0{,}99681 \times 0{,}9 \times 0{,}61706$

$= 0{,}62001$ mm

e. Lendutan Rata-rata (d_R)

Dalam menghitung lendutan rata-rata (d_R), dihitung dengan cara per segmen. Pada pengujian ini, ditentukan bahwa setiap segmen terdiri dari empat titik pengujian. Jadi, untuk segmen 10 terdiri dari pengujian pada titik Sta. 17+800, Sta. 17+850, Sta. 17+900, dan Sta. 18+000. Untuk mencari lendutan rata-rata (d_R) dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.13.

d_R $= \frac{\sum_1^{n_s} d}{n_s}$

$= \frac{Jumlah\ Lendutan\ Terkoreksi}{Jumlah\ Titik\ per\ Segmen}$

$= \frac{0,78609+0,81930+0,69752+0,62001}{4}$

$= \frac{2,92292}{4}$

= 0,73073 mm

f. Deviasi Standar (s)

Dalam menentukan nilai deviasi standar (s), dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.12.

s $= \sqrt{\frac{n_s\left(\sum_1^{n_s} d^2\right)-\left(\sum_1^{n_s} d\right)^2}{n_s(n_s-1)}}$

$= \sqrt{\frac{4(0,78609^2+0,81930^2+0,69752^2+0,62001^2)-(3,144357)^2}{4(4-1)}}$

$= \sqrt{\frac{4(2,16014)-(2,92292)^2}{4(4-1)}}$

= 0,08995

g. Keseragaman Lendutan (FK)

Dalam menentukan keseragaman lendutan (FK), dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.12.

FK $= \frac{s}{d_R}\ x\ 100\%$

$= \frac{0,08995}{0,73073}\ x\ 100\%$

= 12,30915 %

11% < FK < 20% (Keseragaman baik).

h. Lendutan Wakil (D_{wakil})

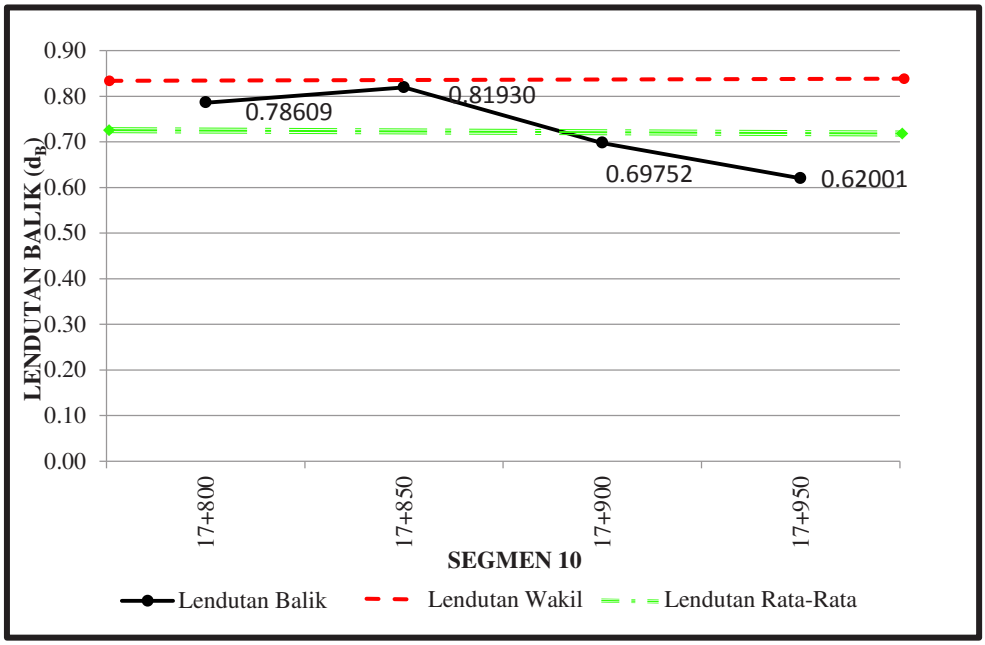
Ruas Jalan Triwidadi, Pajangan termasuk ke dalam fungsi jalan lokal (Tabel 4.1), maka dalam menentukan lendutan wakil (D_{wakil}) dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.17.

D_{wakil} $= d_R + 1,28\ s$

= 0,73073 + 1,28 x 0,08995

= 0,84586 mm

Berikut merupakan gambar grafik lendutan balik terkoreksi (d_B) pada segmen 10 yang dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik lendutan balik terkoreksi (d_B) pada segmen 10

i. Lendutan Rencan ($D_{Rencana}$)

Dalam menentukan lendutan rencan ($D_{Rencana}$), dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.19.

$D_{Rencana}$ = 22,208 x $CESA^{(-0,2307)}$

= 22,208 x $1480000^{(-0,2307)}$

= 0,83759 mm

j. Mencari Tebal *Overlay* (H_o) sebelum dikoreksi

Dalam menentukan tebal lapis tambah (H_o), dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.20.

$$H_o = \frac{[\,Ln\,(1{,}0364) + Ln\,(D_{sblov}) - Ln\,(D_{stlov})]}{0{,}0597}$$

$$= \frac{[\,Ln\,(1{,}0364) + Ln\,(0{,}84586) - Ln\,(0{,}83759)]}{0{,}0597}$$

= 0,76357 cm

k. Menentukan Koreksi Tebal *Overlay* (F_o)

Berdasarkan lokasi ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, temperatur perkerasan rata-rata tahunan (TPRT) sebesar 35,5

^{o}C (Lihat Lampiran 5). Dalam menentukan koreksi tebal *overlay* (F_o), dapat dicari dengan memakai Persamaan 2.21

F_o = 0,5032 x $EXP^{(0,0194 \text{ x } TPRT)}$

= 0,5032 x $EXP^{(0,0194 \text{ x } 35,5)}$

= 1,00193

l. Mencari Tebal *Overlay* Terkoreksi (H_t)

Dalam menghitung tebal lapis tambah terkoreksi (H_t), dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 2.22.

H_t = H_o x F_o

= 0,76357 x 1,00193

= 0,76504 cm

m. Menghitung Nilai Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambahan Penyesuaian (FK_{TBL})

Pada pengujian perencanaan tebal lapis tambahan (*overlay*) pada ruas Jalan Triwidadi, Pajangan, Bantul diasumsikan memakai jenis perkerasan Laston dengan M_R sebesar 2000 Mpa dengan *stabilitas marshall* sebesar 800 kg. Dalam menghitung nilai faktor koreksi tebal *overlay* penyesuaian (FK_{TBL}) dapat dicari dengan memakai Persamaan 2.23.

FK_{TBL} = 12,51 x $M_R^{(-0,333)}$

= 12,51 x $2000^{(-0,333)}$

= 0,99544 (dibulatkan menjadi 1)

n. Menghitung Tebal Lapis Tambah Terkoreksi Akhir ($H_{t\ akhir}$)

Dalam menghitung tebal lapis tambah terkoreksi akhir ($H_{t\ akhir}$) dapat dicari dengan menggunakan perhitungan:

$H_{t\ akhir}$ = H_t x FK_{TBL}

= 0,76504 x 1

= 0,76504 cm

Hasil analisa tebal lapis tambahan (*overlay*) pada segmen 10 dapat dilihat pada Tabel 4.8.

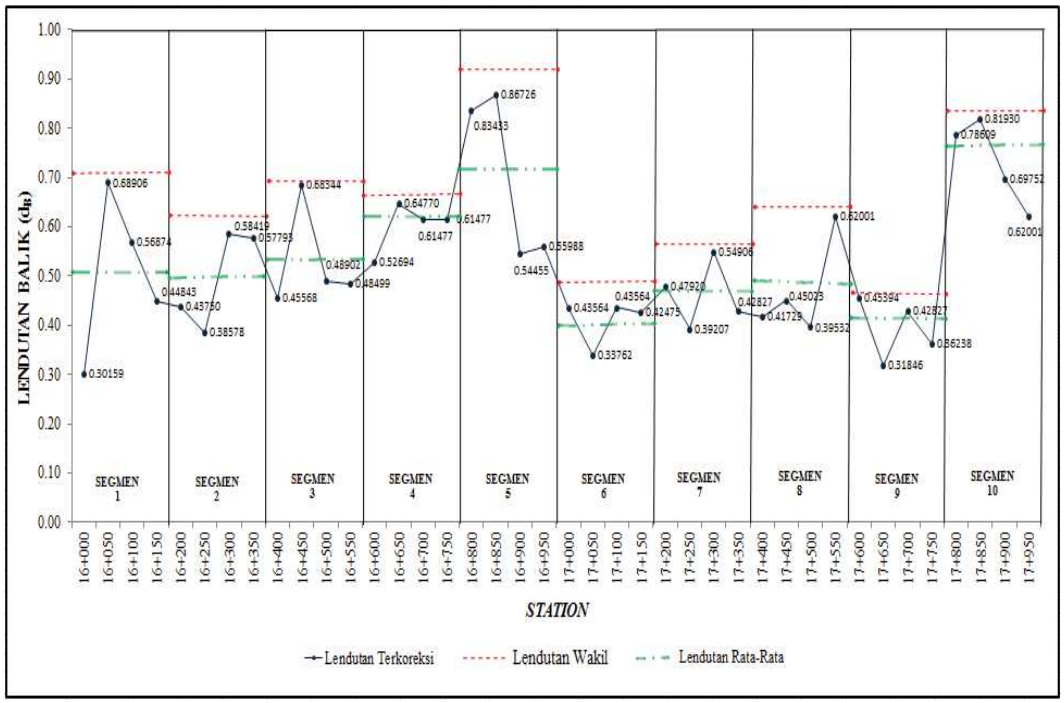
Tabel 4.8 Hasil analisa tebal lapis tambahan (*øverlay*) pada segmen 10

Deskripsi	Satuan	Segmen 10
Jenis Perkerasan Aspal	-	Laston
Stabilitas Marshall	Kg	800
M_R	Mpa	20000
FK_{TBL}	-	1,00
Overlay	Cm	1

Adapun hasil analisa lendutan pada penelitian perencanaan tebal lapis tambah (*overlay*) di ruas Jalan Triwidadi, Kecamatan Pajangan, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang dimulai pada Sta. 16+000 sampai dengan Sta. 18+000 dapat ditampilkan pada Tabel 4.9 dan Gambar 4.3.

Tabel 4.9 Hasil analisa lendutan ruas Jalan Triwidadi Sta. 16+000 sampai dengan Sta. 18+000

Segmen	d_R (mm)	s	FK (%)	D_{wakil} (mm)	$D_{Rencana}$ (mm)
1	0,50195	0,16581	33,03308	0,71419	0,83759
2	0,49635	0,10010	20,16704	0,52448	0,83759
3	0,52828	0,10450	19,78184	0,66205	0,83759
4	0,60104	0,05178	8,61551	0,66733	0,83759
5	0,70150	0,17302	24,66456	0,92297	0,83759
6	0,40841	0,04747	11,62373	0,46918	0,83759
7	0,46215	0,06808	14,73025	0,54929	0,83759
8	0,47071	0,10206	21,68168	0,60135	0,83759
9	0,39076	0,06173	15,79730	0,46978	0,83759
10	0,73073	0,08995	12,30915	0,84586	0,83759



Gambar 4.3 Hasil analisa lendutan ruas Jalan Triwidadi Sta. 16+000 sampai dengan Sta. 18+000

Adapun hasil analisa tebal lapis tambah (*overlay*) serta material penyusun *overlay* dengan umur rencana 10 tahun serta nilai CESA 1.480.000 ESA pada penelitian perencanaan tebal lapis tambahan (*overlay*) di ruas Jalan Triwidadi, Kecamatan Pajangan, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang dimulai pada Sta. 16+000 sampai dengan Sta. 18+000 dapat ditampilkan pada Tabel 4.10 dan Tabel 4.11.

Tabel 4.10 Hasil analisa tebal lapis tambah (*overlay*) di Jalan Triwidadi Sta. 16+000 - Sta. 18+000

Segmen	Jenis Perkerasan Aspal	Stabilitas *Marshall* (Kg)	M_R (Mpa)	FK_{TBL}	H_o (cm)	H_t (cm)	Tebal *Overlay* (cm)
1	Laston	800	2000	1,00	-2,0707	-2,0747	-2
2	Laston	800	2000	1,00	-4,3192	-4,3276	-4
3	Laston	800	2000	1,00	-3,3407	-3,3471	-3
4	Laston	800	2000	1,00	-3,2076	-3,2138	-3
5	Laston	800	2000	1,00	2,2249	2,2292	3

Tabel 4.10 Lanjutan

Segmen	Jenis Perkerasan Aspal	Stabilitas *Marshall* (Kg)	M_R (Mpa)	FK_{TBL}	H_o (cm)	H_t (cm)	Tebal *Overlay* (cm)
6	Laston	800	2000	1,00	-9,1088	-9,1264	-9
7	Laston	800	2000	1,00	-6,4681	-6,4806	-6
8	Laston	800	2000	1,00	-4,9514	-4,9609	-4
9	Laston	800	2000	1,00	-9,0874	-9,1050	-9
10	Laston	800	2000	1,00	0,7636	0,7650	1

Tabel 4.11 Hasil analisa tebal lapis tambah (*overlay*) akhir di Jalan Triwidadi Sta. 16+000 - Sta. 18+000

Segmen	Jenis Perkerasan Aspal	Stabilitas *Marshall* (Kg)	M_R (Mpa)	Tebal *Overlay* Akhir (cm)
1	Laston	800	2000	3
2	Lston	800	2000	3
3	Laston	800	2000	3
4	Laston	800	2000	3
5	Laston	800	2000	3
6	Laton	800	2000	3
7	Laston	800	2000	3
8	Laston	800	2000	3
9	Laston	800	2000	3
10	Laston	800	2000	3

9.7. Perbandingan Hasil Penilaian Kerusakan Jalan secara Fungsional menggunakan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) dengan Pengujian Kerusakan Jalan secara Struktural menggunakan Metode Lendutan Balik menggunakan Alat *Benkelman Beam* (BB)

Hasil analisa tebal lapis tambah (*overlay*) pada pengujian perencanaan tebal lapis tambahan (*overlay*) di ruas Jalan Triwidadi, Kecamatan Pajangan,

Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang dimulai pada Sta. 16+000 sampai dengan Sta. 18+000 menunjukkan bahwa pada Sta. 16+000 samapi dengan Sta. 17+000 memerlukan tambahan *overlay* sebesar 3 cm sementara pada Sta. 17+000 sampai dengan Sta. 18+000 memerlukan tambahan *overlay* sebesar 1 cm. Hasil ini menunjukkan di Jalan Triwidadi Sta. 16+000 - Sta. 18+000 memerlukan perbaikan jalan dengan memberi lapis tambahan (*overlay*) sebesar 3 cm (mengambil tebal *overlay* paling besar) (lihat Tabel 4.13), untuk umur rencana selama 10 tahun dengan CESA 1.480.000 ESA. Hasil pengujian ini kemudian akan dibandingkan dengan hasil penilaian kerusakan jalan secara fungsional menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI) yang ditunjukkan pada Tabel 4.12

Tabel 4.12 Perhitungan nilai PCI di Jalan Triwidadi Sta. 16+000 - Sta. 18+000 (Dewi, 2017)

STA KM	TOTAL (DV)	Q	CDV	100 – CDV	KET.
16+000 – 16+050	85	2	62	38	Buruk
16+050 – 16+100	133	4	75	25	Sangat Buruk
16+100 – 16+150	191	7	81	19	Sangat Buruk
16+150 – 16+200	190	7	81	19	Sangat Buruk
Total 100 – CDV			101	25,25	Buruk
16+200 – 16+250	181	7	80	20	Sangat Buruk
16+250 – 16+300	102	4	58	42	Sedang
16+300 – 16+350	43	3	26	74	Sangat Bagus
16+350 – 16+400	31	2	23	77	Sangat Bagus
Total 100 – CDV			213	53,25	Sedang
16+400 – 16+450	62	5	30	70	Bagus
16+450 – 16+500	26	2	19	81	Sangat Bagus
16+500 – 16+550	98	5	51	49	Sedang
16+550 – 16+600	155	7	73	27	Buruk
Total 100 – CDV			227	56,75	Sedang
16+600 – 16+650	182	5	88	12	Sangat Buruk
16+650 – 16+700	95	4	55	45	Sedang

Tabel 4.12 Lanjutan

STA KM	TOTAL (DV)	Q	CDV	100 – CDV	KET.
16+700 – 15+750	100	5	53	47	Sedang
16+750 – 16+800	134	7	65	35	Buruk
Total 100 – CDV			139	34,75	Buruk
16+800 – 16+850	179	7	79	21	Sangat Buruk
16+850 – 16+900	180	7	80	20	Sangat Buruk
16+900 – 16+950	197	6	88	12	Sangat Buruk
16+950 – 17+000	174	5	86	14	Sangat Buruk
TOTAL 100 – CDV			67	16,75	Sangat Buruk
17+000 – 17+050	168	6	80	20	Sangat Buruk
17+050 – 17+100	117	5	61	39	Buruk
17+100 – 17+150	121	4	69	31	Buruk
17+150 – 17+200	198	7	82	18	Sangat Buruk
Total 100 – CDV			108	27	Buruk
17+200 – 17+250	174	5	86	14	Sangat Buruk
17+250 – 17+300	27	2	20	80	Sangat Bagus
17+300 – 17+350	71	5	36	64	Bagus
17+350 – 17+400	200	5	93	7	Gagal
Total 100 – CDV			165	41,25	Sedang
17+400 – 17+450	187	5	90	10	Gagal
17+450 – 17+500	81	2	58	42	Sedang
17+500 – 17+550	196	6	89	11	Sangat Buruk
17+550 – 17+600	119	5	61	39	Buruk
Total 100 – CDV			102	25,5	Buruk
17+600 – 17+650	145	4	81	19	Sangat Buruk
17+650 – 17+700	175	7	78	22	Sangat Buruk
17+700 – 17+750	141	6	71	29	Buruk
17+750 – 17+800	198	7	83	17	Sangat Buruk
Total 100 – CDV			87	21,75	Sangat Buruk
17+800 – 17+850	186	7	81	19	Sangat Buruk

Tabel 4.12 Lanjutan

STA KM	TOTAL (DV)	Q	CDV	100 – CDV	KET.
17+850 – 17+900	172	7	78	22	Sangat Buruk
17+900 – 18+000	104	5	54	46	Sedang
18+000 – 18+000	191	7	81	19	Sangat Buruk
Total 100 – CDV			106	26,5	Buruk

Perbandingan hasil penilaian perkerasan jalan secara fungsional (PCI) dan penilaian perkerasan jalan secara struktural (*Benkelman Beam*) dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Perbandingan hasil penilaian perkerasan jalan secara fungsional (PCI) dan penilaian perkerasan jalan secara struktural (*Benkelman Beam*)

Segmen	Hasil PCI		Hasil *Benkelman Beam*
	Nilai	Keterangan	Tebal *Overlay* Akhir (cm)
1	25,25	Buruk	-2
2	53,25	Sedang	-4
3	56,75	Sedang	-3
4	34,75	Buruk	-3
5	16,75	Sangat Buruk	3
6	27	Buruk	-9
7	41,25	Sedang	-6
8	25,5	Buruk	-4
9	21,75	Sangat Buruk	-9
10	26,5	Buruk	1

Dari Tabel 4.13 di atas, terlihat hasil perbandingan penilaian perkerasan jalan secara fungsional (PCI) dengan penilaian perkerasan jalan secara struktural (*Benkelman Beam*) terdapat beberapa segmen dimana hasil PCI berbanding lurus dengan hasil *Benkelman Beam*, yaitu pada segmen 2, 3, 5, 7, dan 10, namun dibeberapa segmen juga terdapat hasil PCI yang berbanding terbalik dengan hasil

Benkelman Beam, yaitu pada segmen 1, 4, 6, 8, dan 9. Ketidakselarasan hasil PCI dan hasil *Benkelman Beam* ini dapat terjadi dikarenakan hasil PCI dinilai dari kenyamanan bagi pengguna jalan, tidak berfokus pada strutural dari jalan tersebut, sehingga kerusakan jalan perlu diketahui terlebih dahulu, apakah kerusakan jalan tergolong kedalam kerusakan struktural atau tergolong kedalam kerusakan hanya pada permukaan perkerasan saja. Berdasarkan hasil analisa data, menunjukkan tidak ada hubungan signifikan antara kerusakan pada lapisan fungsional terhadap struktural jalan.

Pada hasil analisa tebal lapis tambah (*overlay*) akhir di Jalan Triwidadi Sta. 16+000 - Sta. 18+000, peneliti merekomendasikan tebal *overlay* sebesar 3 cm (diambil dari hasil *overlay* paling besar). Pada beberapa segmen yang menunjukkan hasil *overlay* negatif (tidak membutuhkan *overlay*) tetap diberikan *overlay* setebal 3 cm. Hal ini didasarkan pada pertimbangan untuk kenyamanan pengguna jalan, karena pada hasil PCI di Jalan Triwidadi Sta. 16+000 - Sta. 18+000 sebagian besar masuk kedalam kategori buruk. Selain itu, diberikannya tebal lapis tambah (*overlay*) setebal 3 cm pada seluruh segmen, selain bertujuan untuk meningkatkan pelayanan jalan, juga bertujuan untuk memberikan kemudahan pada saat pelaksanaan pekerjaan tebal lapis tambah (*overlay*) pada ruas jalan tersebut.

Dalam penelitian ini, peneliti memberikan rekomendasi *overlay* setebal 3 cm sesuai dengan hasil akhir analisa, namun informasi yang didapatkan dari hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan pihak dari Bina Marga Kabupaten Bantul, Bapak Supriyono, B.Sc, selaku Kasie Rehabilitasi dan Peningkatan Jalan pada tanggal 19 April 2018 pukul 09.00, menyatakan bahwa persyaratan minimal tebal *overlay* dari pihak Bina Marga yang dilakukan pada ruas jalan yaitu setebal 4 cm. Rekomendasi tebal *overlay* yang diberikan oleh peneliti belum mencapai persyaratan minimal yang dikeluarkan oleh Bina Marga, sehingga peneliti disini hanya memberi rekomendasi sesuai dengan hasil analisa data, sementara keputusan untuk melakukan pekerjaan *overlay* tetap berada di pihak Bina Marga.