

BAB V
ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

A. Data Ruas Jalan

Data ruas jalan didapat dari survey dan pengukuran yang dilakukan langsung ke lokasi penelitian dan disempurnakan oleh data sekunder yang dimiliki oleh seksi perencanaan jalan dan jembatan, Direktorat Jendral Bina Marga, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Adapun data-data ruas jalan yang menjadi objek penelitian dapat dijabarkan melalui Tabel 5.1 berikut:

Tabel 5.1. Data Ruas Jalan

Deskripsi	Keterangan
Nama Jalan	Jl. Imogiri Timur
Nama Ruas	Yogyakarta-Barongan (Imogiri)
Nomor Ruas	002
Lokasi	Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Panjang	\pm 9600 m
Titik Pengamatan	Sta. 9+000 – Sta. 11+200
Lebar Perkerasan	\pm 5 m
Tebal Perkerasan	\pm 9 cm
Jenis Perkerasan	Laston (<i>Asphalt Concrete</i>)
Tipe Jalan	2/2 UD
Status Jalan	Jalan Provinsi
Fungsi Jalan	Kolektor Primer
Medan	Perbukitan

Sumber: Seksi Perencanaan Jalan dan Jembatan, Dirjen Bina Marga, Provinsi D.I. Yogyakarta (2017)

B. Data Lalu Lintas

Data lalu lintas yang digunakan sebagai parameter dalam penelitian ini merupakan data lalu lintas harian rata-rata (LHR) yang diperoleh dari Seksi Perencanaan Jalan dan Jembatan, Direktorat Jenderal Bina Marga, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Adapun data lalu lintas harian rata-rata (LHR) dapat dijabarkan melalui Tabel 5.2 berikut:

Tabel 5.2. Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

No	Golongan Kendaraan	Jenis	LHR 2015 (Kend/Hari)
1	1	Sepeda Motor, Skuter, & Kendaraan Roda Tiga	24764
2	2	Sedan, Jeep & Station Wagon	5574
3	3	Opelet, Suburban, Combi & Mini Bus	164
4	4	Pick-up, Mikro Truk & Mobil Hantaran	902
5	5a	Bus Kecil	87
6	5b	Bus Besar	21
7	6a	Truk Dua Sumbu Empat Roda	177
8	6b	Truk Dua Sumbu Enam Roda	610
9	7a	Truk Tiga Sumbu	6
10	7b	Truk Gandeng	0
11	7c	Truck Semi-Trailer	0
12	8	Kendaraan Tak Bermotor	438

Sumber : Seksi Perencanaan Jalan dan Jembatan, Dirjen Bina Marga, Provinsi D.I. Yogyakarta (2015)

C. Data Lendutan

Data lendutan yang digunakan sebagai parameter dalam penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh dari pengujian langsung dilapangan dengan menggunakan alat *Benkelmen Beam* pada setiap jarak 50 meter. Adapun data lendutan hasil pengujian dapat dijabarkan melalui Tabel 5.3 berikut:

Tabel 5.3. Data Hasil Pengujian Lendutan

Station	Beban Uji (ton)	Lendutan Balik/BB (mm)			Temperatur (°C)	
		d ₁	d ₂	d ₃	T _u	T _p
9+000	11.4	0	0.19	0.31	32	40
9+050	11.4	0	0.39	0.63	32	40
9+100	11.4	0	0.53	0.66	32	40
9+150	11.4	0	0.37	0.51	32	40
9+200	11.4	0	0.21	0.35	32	40
9+250	11.4	0	0.46	0.81	32	40
9+300	11.4	0	0.29	0.72	32	40
9+350	11.4	0	0.35	0.61	32	40
9+400	11.4	0	0.21	0.36	32	40
9+450	11.4	0	0.2	0.34	32	40
9+500	11.4	0	0.14	0.35	32	40
9+550	11.4	0	0.29	0.38	32	40
9+600	11.4	0	0.23	0.46	32	40
9+650	11.4	0	0.14	0.39	32	40
9+700	11.4	0	0.1	0.29	32	40
9+750	11.4	0	0.29	0.55	32	40
9+800	11.4	0	0.44	0.68	32	40
9+850	11.4	0	0.05	0.2	32	40
9+900	11.4	0	0.21	0.42	32	40
9+950	11.4	0	0.13	0.25	32	40
10+000	11.4	0	0.1	0.19	32	40
10+050	11.4	0	0.06	0.2	32	40
10+100	11.4	0	0.15	0.32	32	40
10+150	11.4	0	0.21	0.25	32	40
10+200	11.4	0	0.05	0.15	28	39
10+250	11.4	0	0.11	0.26	28	39
10+300	11.4	0	0.19	0.3	28	39
10+350	11.4	0	0.1	0.21	28	39
10+400	11.4	0	0.1	0.21	28	39
10+450	11.4	0	0.18	0.3	28	39
10+500	11.4	0	0.1	0.15	28	39

Station	Beban Uji (ton)	Lendutan Balik/BB (mm)			Temperatur (°C)	
		d ₁	d ₂	d ₃	T _u	T _p
10+550	11.4	0	0.09	0.2	28	39
10+600	11.4	0	0.12	0.29	28	39
10+650	11.4	0	0.13	0.23	28	39
10+700	11.4	0	0.12	0.23	28	39
10+750	11.4	0	0.11	0.18	28	39
10+800	11.4	0	0.11	0.22	28	39
10+850	11.4	0	0.1	0.21	28	39
10+900	11.4	0	0.03	0.07	28	39
10+950	11.4	0	0.16	0.25	28	39
11+000	11.4	0	0.21	0.39	28	39
11+050	11.4	0	0.1	0.19	28	39
11+100	11.4	0	0.16	0.25	28	39
11+150	11.4	0	0.11	0.23	28	39
11+200	11.4	0	0.13	0.21	28	39

D. Analisis Lalu Lintas

Analisis lalu lintas dilakukan untuk mengetahui besarnya nilai akumulasi ekuivalen beban sumbu standar (CESA) dengan menggunakan data data lalu lintas harian rata-rata (LHR) sebagai parameter utama. Adapun terdapat beberapa parameter lain yang harus diperhitungkan pada analisis lalu lintas antara lain sebagai berikut:

1. Jumlah Lajur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai koefisien distribusi kendaraan (C) antara lain sebagai berikut:

- Kendaraan Ringan = 0,5
- Kendaraan Berat = 0,5

2. Ekuivalen Sumbu Kendaraan (E)

Pada penelitian ini muatan sumbu terberat (MST) yang direncanakan adalah 10 Ton, sehingga diperoleh nilai ekuivalen sumbu kendaraan (E) seperti pada Tabel 5.4 berikut:

Tabel 5.4. Ekvivalen Sumbu Kendaraan

No	Golongan Kendaraan	Jenis	E
1	1	Sepeda Motor, Skuter, & Kendaraan Roda Tiga	0
2	2	Sedan, Jeep & Station Wagon	0.00045
3	3	Opelet, Pick-up, Suburban, Combi & Mini Bus	0.035
4	4	Pick-up Mikro Truk & Mobil Hantaran	0.035
5	5a	Bus Kecil	0.159
6	5b	Bus Besar	0.311
7	6a	Truk Dua Sumbu Empat Roda	0.159
8	6b	Truk Dua Sumbu Enam Roda	2.548
9	7a	Truk Tiga Sumbu	2.329
10	7b	Truk Gandeng	7.059
11	7c	Truck Semi-Trailer	4.584
12	8	Kendaraan Tak Bermotor	0

Sumber : Seksi Perencanaan Jalan dan Jembatan, Dirjen Bina Marga, Provinsi D.I. Yogyakarta (2005)

3. Faktor Umur Rencana dan Perkembangan Lalu Lintas (N)

Berdasarkan hasil survei dan analisis regresi linear yang dilakukan oleh Seksi Perencanaan Jalan dan Jembatan, Direktorat Jenderal Bina Marga, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, ditetapkan nilai pertumbuhan lalu lintas (i) sebagai berikut:

$$i = 3,5 \% \quad ; \text{Setelah tahun 2020}$$

Adapun untuk peningkatan kinerja pelayanan baik secara fungsional maupun struktural pada perkerasan jalan, maka nilai umur rencana (n) yang digunakan adalah sebesar 10 tahun. Maka nilai LHR akan diprediksi sesuai dengan tingkat pertumbuhan lalu lintas yang ditentukan seperti pada Tabel 5.5 berikut:

Tabel 5.5. Prediksi Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

No	Golongan Kendaraan	Jenis	LHR 2015	LHR 2018	LHR 2020	LHR 2028
1	1	Sepeda Motor, Skuter, & Kendaraan Roda Tiga	24764	27365	29098	37246
2	2	Sedan, Jeep & Station Wagon	5574	6160	6550	8384
3	3	Opelet, Pick-up, Suburban, Combi & Mini Bus	164	182	193	248
4	4	Pick-up Mikro Truk & Mobil Hantaran	902	997	1060	1357
5	5a	Bus Kecil	87	97	103	132
6	5b	Bus Besar	21	24	25	32
7	6a	Truk Dua Sumbu Empat Roda	177	196	208	267
8	6b	Truk Dua Sumbu Enam Roda	610	675	717	918
9	7a	Truk Tiga Sumbu	6	7	8	11
10	7b	Truk Gandeng	0	0	0	0
11	7c	Truck Semi-Trailer	0	0	0	0
12	8	Kendaraan Tak Bermotor	438	484	515	660

Keterangan:

LHR 2017 = LHR tahun pelaksanaan peningkatan ($i = 3,5 \%$)

LHR 2018 = LHR tahun awal masa pelayanan ($i = 3,5 \%$)

LHR 2020 = LHR tahun kedua masa pelayanan ($i = 3,5 \%$)

LHR 2028 = LHR tahun akhir masa pelayanan ($i = 3,5 \%$)

Sehingga nilai dari faktor hubungan umur rencana dan perkembangan lalu lintas (N) adalah sebagai berikut:

$$N = 9,210091289 \quad (\text{Untuk } i = 3,5 \%); \text{ tahun } 2028$$

4. Akumulasi Ekvivalen Beban Sumbu Standar (CESA)

Berdasarkan hasil analisis data dan perhitungan diperoleh nilai akumulasi ekivalen beban sumbu standar total ($CESA_{TOTAL}$) antara lain sebagai berikut:

$$\begin{aligned} CESA_{TOTAL} &= CESA_{\text{tahun } 2028} \\ &= 3276926,039 \\ &= 3.280.000 \text{ ESA} \end{aligned}$$

Adapun hasil perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 5.6 dan Tabel 5.7 berikut ini:

Tabel 5.7. Hasil Analisis Akumulasi Ekuivalen Beban Sumbu Standar (CESA) Tahun 2028

No	Golongan Kendaraan	Jenis	LHR (Kendaraan/Hari/Dua Arah)	E	C	N	CESA
1	1	Sepeda Motor, Skuter, & Kendaraan Roda Tiga	29098	0	0.5	9,210091289	0
2	2	Sedan, Jeep & Station Wagon	6550	0.00045	0.5	9,210091289	4954,280793
3	3	Opelet, Pick-up, Suburban, Combi & Mini Bus	193	0.035	0.5	9,210091289	11354,08541
4	4	Pick-up Mikro Truk & Mobil Hantaran	1060	0.035	0.5	9,210091289	62359,22559
5	5a	Bus Kecil	103	0.159	0.5	9,210091289	27527,14387
6	5b	Bus Besar	25	0.311	0.5	9,210091289	13068,54391
7	6a	Truk Dua Sumbu Empat Roda	208	0.159	0.5	9,210091289	55588,79539
8	6b	Truk Dua Sumbu Enam Roda	717	2.548	0.5	9,210091289	3070756,523
9	7a	Truk Tiga Sumbu	8	2.329	0.5	9,210091289	31317,44181
10	7b	Truk Gandeng	0	7.059	0.5	9,210091289	0
11	7c	Truck Semi-Trailer	0	4.584	0.5	9,210091289	0
12	8	Kendaraan Tak Bermotor	515	0	0.5	9,210091289	0
						Jumlah	3276926,039

E. Analisis Lendutan

Analisis lendutan dilakukan untuk mengetahui nilai lendutan balik (d_B), keseragaman lendutan (FK), lendutan wakil (d_{wakil}) dan lendutan rencana (d_{rencana}) guna dijadikan sebagai parameter utama dalam perencanaan.

1. Lendutan Balik (d_B)

Data lendutan (d_1 , d_2 dan d_3) yang diperoleh dari hasil pengujian langsung di lapangan menggunakan alat *Benkelmen Beam*, akan dianalisis dengan mempertimbangkan koreksi dari berbagai faktor, guna menentukan nilai lendutan balik (d_B).

Berdasarkan pedoman Pd T-05-2005-B terdapat beberapa faktor koreksi yang harus diperhitungkan dalam menentukan nilai lendutan balik (d_B) antara lain sebagai berikut:

a. Faktor Penyesuaian Lendutan Terhadap Temperatur Standar (Ft)

Adapun dari hasil analisis data dan perhitungan diperoleh nilai faktor penyesuaian lendutan terhadap temperatur standar (Ft) untuk masing-masing *station*, secara singkat akan dijabarkan melalui Tabel 5.8 sebagai berikut:

Tabel 5.8. Faktor Penyesuaian Lendutan Terhadap Temperatur Standar (Ft)

Stasion	Temperatur (°C)					Koreksi pada Temperatur Standar (Ft)
	T_u	T_p	T_t	T_b	T_L	
9+000	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
9+050	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
9+100	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
9+150	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
9+200	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
9+250	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
9+300	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
9+350	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
9+400	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
9+450	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
9+500	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
9+550	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
9+600	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
9+650	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
9+700	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
9+750	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636

Stasion	Temperatur (°C)					Koreksi pada Temperatur Standar (Ft)
	T _u	T _p	T _t	T _b	T _L	
9+800	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
9+850	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
9+900	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
9+950	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
10+000	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
10+050	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
10+100	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
10+150	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636
10+200	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
10+250	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
10+300	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
10+350	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
10+400	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
10+450	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
10+500	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
10+550	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
10+600	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
10+650	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
10+700	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
10+750	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
10+800	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
10+850	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
10+900	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
10+950	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
11+000	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
11+050	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
11+100	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
11+150	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811
11+200	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811

b. Faktor Pengaruh Muka Air Tanah/ Faktor Musim (Ca)

Pengujian langsung di lapangan dengan menggunakan alat *Benkelmen Beam* dilakukan pada Sabtu, 22 April 2017 atau bertepatan dengan musim Kemarau maka nilai faktor pengaruh muka air tanah/ faktor musim (Ca) adalah sebesar 1,2.

c. Faktor Koreksi Beban Uji *Benkemen Beam* (FK_{B-BB})

Pengujian langsung di lapangan dengan menggunakan alat *Benkelean Beam* dilakukan dengan menggunakan beban uji truk dengan muatan berupa material pasir dengan bobot total (truk+pasir) sebesar 11,4 Ton, sehingga diperoleh nilai faktor koreksi beban uji (FK_{B-BB}) adalah sebesar 0,500083602.

Tabel 5.9. Hasil Analisis Lendutan Balik (dB)

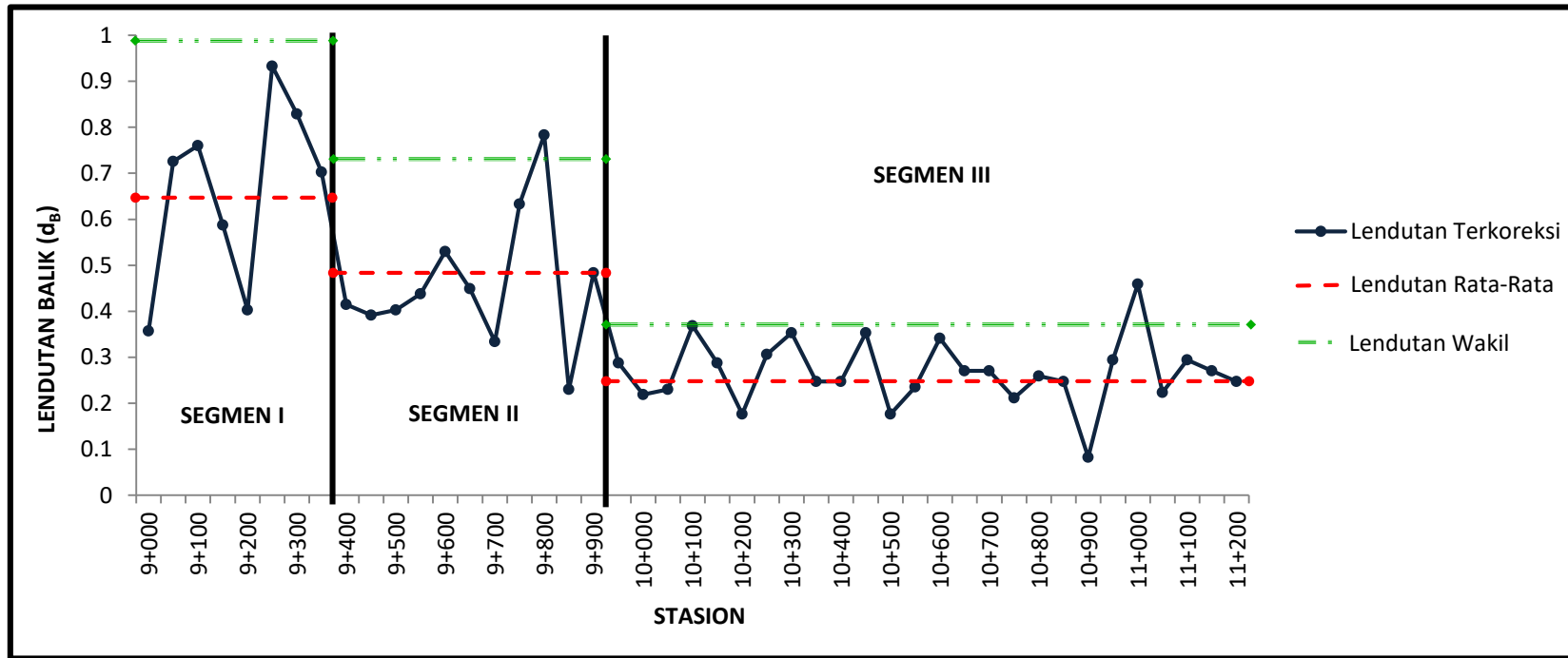
Stasion	Beban Uji (ton)	Lendutan Balik/BB (mm)			Temperatur (°C)					Koreksi pada Temperatur Standar (Ft)	Koreksi Musim (Ca)	Koreksi Beban (FK _{B-BB})	Lendutan Terkoreksi (dB)	dB ²	Segmen
		d ₁	d ₂	d ₃	T _u	T _p	T _t	T _b	T _L						
9+000	11.4	0	0.19	0.31	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.357028147	0.127469098	I
9+050	11.4	0	0.39	0.63	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.725573331	0.526456659	
9+100	11.4	0	0.53	0.66	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.760124442	0.577789167	
9+150	11.4	0	0.37	0.51	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.587368887	0.345002209	
9+200	11.4	0	0.21	0.35	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.403096295	0.162486623	
9+250	11.4	0	0.46	0.81	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.932879997	0.870265089	
9+300	11.4	0	0.29	0.72	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.829226664	0.68761686	
9+350	11.4	0	0.35	0.61	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.702539257	0.493561408	
9+400	11.4	0	0.21	0.36	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.414613332	0.171904215	
9+450	11.4	0	0.2	0.34	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.391579258	0.153334315	
9+500	11.4	0	0.14	0.35	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.403096295	0.162486623	
9+550	11.4	0	0.29	0.38	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.437647406	0.191535252	
9+600	11.4	0	0.23	0.46	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.529783702	0.280670771	
9+650	11.4	0	0.14	0.39	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.449164443	0.201748697	
9+700	11.4	0	0.1	0.29	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.333994073	0.111552041	
9+750	11.4	0	0.29	0.55	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.633437035	0.401242477	
9+800	11.4	0	0.44	0.68	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.783158516	0.613337261	
9+850	11.4	0	0.05	0.2	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.23034074	0.053056857	
9+900	11.4	0	0.21	0.42	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.483715554	0.233980737	
9+950	11.4	0	0.13	0.25	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.287925925	0.082901338	

10+000	11.4	0	0.1	0.19	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.218823703	0.047883813
10+050	11.4	0	0.06	0.2	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.23034074	0.053056857
10+100	11.4	0	0.15	0.32	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.368545184	0.135825553
10+150	11.4	0	0.21	0.25	32	40	40.6	35.8	38.8	0.959592636	1.2	0.500083602	0.287925925	0.082901338
10+200	11.4	0	0.05	0.15	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.176603784	0.031188896
10+250	11.4	0	0.11	0.26	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.306113225	0.093705307
10+300	11.4	0	0.19	0.3	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.353207567	0.124755586
10+350	11.4	0	0.1	0.21	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.247245297	0.061130237
10+400	11.4	0	0.1	0.21	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.247245297	0.061130237
10+450	11.4	0	0.18	0.3	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.353207567	0.124755586
10+500	11.4	0	0.1	0.15	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.176603784	0.031188896
10+550	11.4	0	0.09	0.2	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.235471712	0.055446927
10+600	11.4	0	0.12	0.29	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.341433982	0.116577164
10+650	11.4	0	0.13	0.23	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.270792468	0.073328561
10+700	11.4	0	0.12	0.23	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.270792468	0.073328561
10+750	11.4	0	0.11	0.18	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.21192454	0.044912011
10+800	11.4	0	0.11	0.22	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.259018883	0.067090782
10+850	11.4	0	0.1	0.21	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.247245297	0.061130237
10+900	11.4	0	0.03	0.07	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.082415099	0.006792249
10+950	11.4	0	0.16	0.25	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.294339639	0.086635823
11+000	11.4	0	0.21	0.39	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.459169838	0.21083694
11+050	11.4	0	0.1	0.19	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.223698126	0.050040852
11+100	11.4	0	0.16	0.25	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.294339639	0.086635823
11+150	11.4	0	0.11	0.23	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.270792468	0.073328561
11+200	11.4	0	0.13	0.21	28	39	37.8	33.4	36.73333	0.98096811	1.2	0.500083602	0.247245297	0.061130237

Berdasarkan hasil analisis data dan perhitungan pada Tabel 5.9 di atas, maka nilai lendutan balik (d_B) akan dibagi menjadi 3 (tiga) segmen sesuai dengan tingkat keseragamannya, hal ini ditujukan untuk meningkatkan efisiensi dari penggunaan dana dan material. Adapun rekapitulasi data sebagai hasil analisis lendutan balik (d_B) dapat dijabarkan secara singkat melalui Tabel 5.10 atau melalui pembacaan grafik pada Gambar 5.1 sebagai berikut:

Tabel 5.10. Rekapitulasi Hasil Analisis Lendutan Balik (d_B)

Deskripsi	Satuan	Segmen I	Segmen II	Segmen III
<i>Station</i>	-	9+000 s/d 9+350	9+400 s/d 9+900	9+950 s/d 11+200
Jumlah (n_s)	Titik	8	11	26
Jumlah (Σd_B)	mm	5,29784	5,09053	6,96247
Jumlah (Σd_B^2)	mm ²	3,79065	2,574849	1,997638
Lendutan Rata-Rata (d_R)	mm	0,66223	0,499072	0,267787
Deviasi Standar (s)	-	0,200806	0,148012	0,072987



Gambar 5.1. Hasil Analisis Lendutan Balik (dB)

2. Keseragaman Lendutan (FK)

Berdasarkan hasil analisis lendutan balik (d_B) dapat ditentukan nilai keseragaman lendutan (FK) untuk setiap segmen dapat dijabarkan secara singkat melalui Tabel 5.11 sebagai berikut:

Tabel 5.11. Hasil Analisis Keseragaman Lendutan (FK)

Deskripsi	Satuan	Segmen I	Segmen II	Segmen III
Keseragaman Lendutan (FK)	%	30,32278	29,65754	27,25571
Keterangan	-	Cukup baik	Cukup baik	Cukup baik
Syarat	-	Terpenuhi	Terpenuhi	Terpenuhi

3. Lendutan Wakil (D_{wakil})

Berdasarkan hasil analisis lendutan balik (d_B) dapat ditentukan nilai lendutan wakil (D_{wakil}) yang disesuaikan dengan fungsi suatu ruas jalan. Adapun nilai lendutan wakil (D_{wakil}) untuk setiap segmen antara lain sebagai berikut:

a. Segmen I

$$D_{\text{wakil}} = 0,9916 \text{ mm}$$

b. Segmen II

$$D_{\text{wakil}} = 0,7418 \text{ mm}$$

c. Segmen III

$$D_{\text{wakil}} = 0,3878 \text{ mm}$$

4. Lendutan Rencana (D_{rencana})

Berdasarkan hasil akumulasi ekivalen beban sumbu standar (CESA) dapat ditentukan nilai lendutan rencana (D_{rencana}) adalah sebesar 0,697104 mm untuk setiap segmen (segmen I, II dan III).

F. Analisis Tebal Lapis Tambah

Analisis tebal lapis tambah dilakukan untuk menentukan tebal lapis perkerasan tambahan (*overlay*) yang sesuai guna mengakomodasi tingkat pertumbuhan dan pembebanan lalu lintas yang tinggi.

1. Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambah (F_o)

Nilai dari faktor koreksi tebal lapis tambah (F_o) diperoleh dengan mengkorelasikan nilai temperatur perkerasan rata-rata tahunan (TPRT) pada suatu daerah tertentu (lampiran A pedoman Pd T-05-2005-B).

Adapun nilai temperatur perkerasan rata-rata tahunan (TPRT) untuk Kabupaten Bantul adalah sebesar $35,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, sehingga nilai faktor koreksi tebal lapis tambah (F_o) untuk setiap segmen adalah sebesar 1,001934.

2. Tebal Lapis Tambah (H_o)

Hasil analisis lendutan wakil (d_{wakil}) dan lendutan rencana (d_{rencana}), maka dapat ditentukan nilai tebal lapis tambah (H_o) untuk setiap segmen antara lain sebagai berikut:

a. Segmen I

$$H_o = 6,50068 \text{ cm}$$

b. Segmen II

$$H_o = 1,640113 \text{ cm}$$

c. Segmen III

$$H_o = -9,23786 \text{ cm}$$

3. Tebal Lapis Tambah Terkoreksi (H_t)

Hasil analisis tebal lapis tambah (H_o) akan dikoreksi dengan mempertimbangkan faktor temperatur perkerasan rata-rata tahunan (TPRT) yang dinyatakan dengan faktor koreksi (F_o).

Adapun nilai tebal lapis tambah terkoreksi (H_t) untuk setiap segmen adalah sebagai berikut:

- a. Segmen I
Ht = 6,513254 cm
- b. Segmen II
Ht = 1,643285 cm
- c. Segmen III
Ht = -9,25573 cm

4. Jenis Lapis Tambah

Jenis lapis tambah yang akan digunakan untuk perkuatan (*strengthening*) dan peningkatan (*leveling*), guna memperbaiki performa pelayanan jalan baik secara fungsional maupun struktural hendaknya disesuaikan dengan kondisi lalu lintas dan keadaan eksisting lapis beraspal. Adapun berdasarkan hasil analisis data, jenis lapis tambah yang akan digunakan pada setiap segmen adalah sebagai berikut:

- a. Jenis Lapis Tambah = Laston (*Asphalt Concrete*)
- b. Modulus Resilient (MR) = 2000 MPa
- c. Stabilitas Marshall = 800 Kg

5. Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambah (FK_{TBL})

Nilai dari faktor koreksi tebal lapis tambah (FK_{TBL}) diperoleh dengan mempertimbangkan jenis lapis tambah dan nilai modulus resilient (MR) dari material yang akan digunakan. Adapun nilai dari faktor koreksi tebal lapis tambah (FK_{TBL}) untuk setiap segmen adalah sebesar 0,995483.

6. Tebal Lapis Tambah Terkoreksi (Ht)

Hasil analisis tebal lapis tambah terkoreksi (Ht) akan dikoreksi kembali dengan mempertimbangkan jenis lapis tambah dan nilai modulus resilient (MR) dari material yang akan digunakan yang dinyatakan dengan faktor koreksi (FK_{TBL}).

Adapun nilai tebal lapis tambah terkoreksi (Ht) untuk setiap segmen adalah sebagai berikut:

a. Segmen I

$$\begin{aligned} \text{Ht} &= 6,483542 \text{ cm} \\ &= 7 \text{ cm} \end{aligned}$$

b. Segmen II

$$\begin{aligned} \text{Ht} &= 1,635789 \text{ cm} \\ &= 2 \text{ cm} \end{aligned}$$

c. Segmen III

$$\begin{aligned} \text{Ht} &= -9,21351 \text{ cm} \\ &= -10 \text{ cm} \end{aligned}$$

Rekap hasil dari seluruh perhitungan yang dilakukan hingga hasil perkerasan tambahan yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 5.12, dibawah ini :

Tabel 5.12 Rekap Hasil Seluruh Perhitungan

Segmen	Station	n_s	Σdb	Σdb^2	d_R	s	FK	D_{wakil}	$D_{rencana}$	Fo	Ho	Ht
I	9+000 - 9+350	8 titik	5,29784 mm	3,7907 mm ²	0,66223 mm	0,200806	30,32278 %	0,9916 mm	0,697104	1,001934	6,50068 cm	7 cm
II	9+400 - 9+900	11 titik	5,09053 mm	2,5748 mm ²	0,49907 mm	0,148012	29,65754 %	0,7418 mm	0,697104	1,001934	1,64011 cm	2 cm
III	9+950 - 11+200	26 titik	6,96247 mm	1,9976 mm ²	0,26779 mm	0,072987	27,25571 %	0,3878 mm	0,697104	1,001934	-9,23786 cm	-10cm

G. Pembahasan Hasil

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan dengan mengacu pada Pedoman Perencanaan Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metode Lendutan (Pd T-05-2005-B), maka pada penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Lendutan balik rata-rata (d_R) yang menggambarkan keadaan struktur perkerasan yaitu pada segmen I (Sta. 9+000 – Sta. 9+350) sebesar 0,66223 mm, pada segmen II (Sta. 9+400 – Sta. 9+900) sebesar 0.499072 mm dan pada segmen III (Sta. 9+950 – Sta. 11+200) sebesar 0,267787 mm.
2. Tebal lapis tambah yang direkomendasikan yaitu pada segmen I (Sta. 9+000 – Sta. 9+350) sebesar 7 cm, pada segmen II (Sta. 9+400 – Sta. 9+900) sebesar 2 cm. Hasil ini menunjukkan bahwa pada segmen I dan II perlu dilakukannya *Overlay*. Dari hasil analisis Tebal Lapis Tambahan (*Overlay*) pada segmen I dan II, di ambil nilai terbesar untuk tebal lapis tambahan yaitu sebesar 7 cm. Hasil pada segmen ini juga bisa dilihat dari hasil penelitian sebelumnya oleh Tri Wahyu Pramono (2016), dengan judul penelitian “ANALISIS KONDISI KERUSAKAN JALAN PADA LAPISAN PERMUKAAN PERKERASAN LENTUR MENGGUNAKAN METODE *PAVEMENT CONDITION INDEX* (PCI)” yang menunjukkan hasil pada STA 9+000 s/d Sta. 9+900 dari penelitian ini, adalah termasuk dalam kategori “BURUK (*poor*)”. Hasil PCI ini dapat di lihat pada Table 5.13 dibawah ini:

Tabel 5.13. Perhitungan nilai PCI STA 9+000 s/d Sta. 9+900

NO	STA	CDV MAKS	100-CDV	PCI
1	9+000 – 9+100	44	56	BAIK (<i>good</i>)
2	9+100 – 9+200	56	44	SEDANG (<i>fair</i>)
3	9+200 – 9+300	40	60	SEDANG (<i>fair</i>)
4	9+300 – 9+400	38	62	BURUK (<i>poor</i>)
5	9+400 – 9+500	64	36	BURUK (<i>poor</i>)
6	9+500 – 9+600	53	47	BURUK (<i>poor</i>)
7	9+600 – 9+700	76	24	BAIK (<i>good</i>)
8	9+700 – 9+800	78	22	SEMPURNA (<i>excellent</i>)
9	9+800 – 9+900	63	37	SEMPURNA (<i>excellent</i>)
TOTAL			388	BURUK (<i>poor</i>)
			38,8	

Sumber : *Pavement Condition Index (PCI)*, Tri wahyu pramono (2016)

3. Hasil dari analisis untuk menentukan tebal lapis perkerasan yang direkomendasikan, Pada segmen III (Sta. 9+950 – Sta. 11+200) tidak perlu dilakukan *Overlay*. Hasil pada segmen III juga dapat dilihat pada penelitian sebelumnya oleh Tri Wahyu Pramono (2016), dengan judul penelitian “ANALISIS KONDISI KERUSAKAN JALAN PADA LAPISAN PERMUKAAN PERKERASAN LENTUR MENGGUNAKAN METODE *PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)*” yang menunjukkan hasil pada STA 9+900 s/d Sta. 11+200 dari penelitian ini, adalah termasuk dalam kategori SANGAT BAIK (*very good*). Hasil PCI ini dapat di lihat pada Table 5.14. dibawah ini:

Tabel 5.14. Perhitungan nilai PCI STA 9+900 s/d Sta. 11+200

NO	STA	CDV MAKS	100-CDV	PCI
10	9+900 – 10+000	45	55	BAIK (<i>good</i>)
11	10+000 – 10+100	52	48	SEDANG (<i>fair</i>)
12	10+100 – 10+200	82	18	SANGAT BURUK (<i>very poor</i>)
13	10+200 – 10+300	58	42	SEDANG (<i>fair</i>)
14	10+300 – 10+400	68	32	BURUK (<i>poor</i>)
15	10+400 – 10+500	70	30	BURUK (<i>poor</i>)
16	10+500 – 10+600	75	25	BURUK (<i>poor</i>)
17	10+600 – 10+700	35	65	BAIK (<i>good</i>)
18	10+700 – 10+800	0	100	SEMPURNA (<i>excellent</i>)
19	10+800 – 10+900	19	81	SEMPURNA (<i>excellent</i>)
20	10+900 – 11+000	18	82	SEMPURNA (<i>excellent</i>)
21	11+000 – 11+100	20	80	SANGAT BAIK (<i>very good</i>)
22	11+100 – 11+200	25	75	SANGAT BAIK (<i>very good</i>)
TOTAL			733	SANGAT BAIK (<i>very good</i>)
			73,3	

Sumber : *Pavement Condition Index (PCI)*, Tri wahyu pramono (2016)

4. Jenis lapis tambah yang direkomendasikan untuk lapis tambahan pada segmen I hingga segmen II yaitu Laston (*Asphalt Concrete*) dengan nilai Modulus Resilient (MR) sebesar 2000 MPa dan Stabilitas Marshall sebesar 800 Kg.