



# TINJAUAN LENDUTAN PADA PEKERJAAN CORE TEAM DI RUAS JALAN BANGKA BELITUNG

Wardatul Jamilah<sup>1\*</sup>, Rajinda Syadzali Bintang<sup>2</sup>, Nadra Mutiara Sari<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya, Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139 Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya, Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139 Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya, Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139 Indonesia

[wardatul.jamilah@polsri.ac.id](mailto:wardatul.jamilah@polsri.ac.id)

Naskah diterima : 20 September 2023. Disetujui: 15 Februari 2024. Diterbitkan : 31 Maret 2024

## ABSTRAK

Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan yang berfungsi memberikan pelayanan kepada kendaraan dan selama masa pelayanannya tidak terjadi kerusakan yang berarti.. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan tebal lapis tambah (overlay) dengan menggunakan alat Benkelman Beam agar pekerjaan perencanaan dan pengawasan jalan nasional terlaksana sesuai rencana yang tepat mutu, tepat waktu, dan tepat biaya. Penelitian ini mengambil wilayah kajian studi di Bangka Belitung dengan 3 ruas jalan, yaitu jalan Tanjung Kelian- Ibul dengan panjang ruas 52,19 dan jumlah titik 20. Selanjutnya pada jalan Lumut- Puding Gebak yang memiliki panjang ruas 29,63 dengan jumlah titik 6. Lalu pada jalan Sp. Pelabuhan Pangkal Balam- Sp Jalan Alexander dengan panjang ruas 4,78 m dengan jumlah titik 4. Dalam penelitian ini pengambilan data lendutan dengan Bankelman Beam yang dilakukan di beberapa STA yang dianggap dapat mewakili ruas jalan tersebut, baik itu dari sisi kanan dan sisi kiri. Selanjutnya, data lendutan ini akan dianalisis dengan menggunakan Pd T- 05- 2005- B. Terdapat selisih antara perhitungan Pd. T- 05-2005-B dengan Pd. No. 002/P/BM/2011 dikarenakan terdapat perbedaan penentuan dwakil yang digunakan dalam perhitungan. Namun tidak terlalu signifikan terhadap perhitungan keduanya. Sehingga tebal perkerasan pada kedua metode tersebut dapat digunakan dalam perencanaan tebal lapis tambah (overlay) pada ruas – ruas tersebut.

**Kata Kunci:** Overlay, Core Team, Benkelman Beam, Lendutan Balik,

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Transportasi merupakan bagian terpenting dari konstruksi jalan raya, dimana dengan adanya transportasi yang baik, manusia dapat melakukan pergerakan sesuai dengan kebutuhannya masing-masing. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, pergerakan moda transportasi juga

tumbuh semakin cepat dan banyak. Bertambahnya jumlah kendaraan ini menuntut para ahli untuk mempelajari berbagai macam masalah yang terjadi pada konstruksi jalan raya, khususnya pada perkerasan jalan.

Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan yang berfungsi memberikan pelayanan kepada kendaraan dan selama masa pelayanannya tidak terjadi

kerusakan yang berarti. Agar perkerasan jalan sesuai dengan mutu yang diharapkan maka pengetahuan tentang sifat pengadaan dan pengelolaan dari bahan penyusun perkerasan jalan sangat diperlukan.

Dalam perencanaan konstruksi jalan, perlu dilakukan penelitian untuk menjaga ketersediaan sarana dan prasarana yang baik. Salah satunya adalah dengan cara penambalan tebal perkerasan ( overlay) yang dalam penentuan tebalnya dapat dilakukan dengan beberapa cara/ pengujian yaitu dengan alat Bengkelman atau BB. Alat ini dapat digunakan untuk mengukur lendutan balik maksimum, lendutan balik titik belok, dan lendutan akibat beban roda tertentu. Data lendutan balik maksimum dapat digunakan untuk perencanaan lapis tambah pada perkerasan jalan. Cara ini dapat juga digunakan untuk meningkatkan pelayanan terhadap jalan raya untuk menghindari kerusakan yang parah pada jalan-jalan yang sudah rusak.

Untuk mengetahui bentuk dan besarnya lendutan pada suatu konstruksi perkerasan jalan, dapat dijadikan indikasi tentang kemampuan suatu perkerasan jalan dan tebal lapis tambah/ overlay yang di perlukan. Ruas jalan Tanjung Kelian- Ibul dengan panjang ruas 52,19 m merupakan salah satu halan yang terletak di kabupaten Bangka Barat , dimana keberadaan jalan ini memiliki peran penting yang menghubungkan kabupaten Bangka Barat menuju ke ibukota provinsi, yaitu Pangkal Pinang. Begitu juga jalan Lumut- Puding Gebak yang memiliki panjang ruas 29,63 dan jalan Sp. Pelabuhan Pangkal Balam- Sp Jalan Alexander.

Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan tebal lapis tambah (overlay) dengan menggunakan alat Benkelman Beam agar pekerjaan perencanaan dan pengawasan jalan nasional terlaksana sesuai rencana dengan menggunakan standar operasional prosedur yang berlaku serta untuk tercapainya pekerjaan perencanaan dan pengawasan fisik yang tepat mutu, tepat waktu, dan tepat biaya.

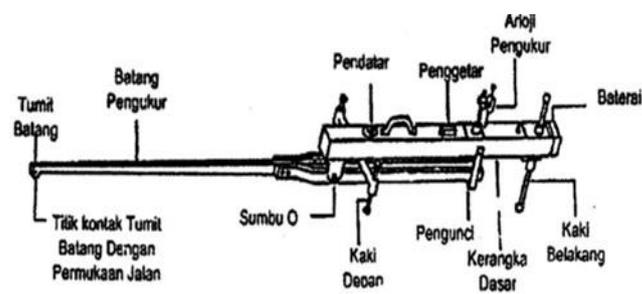
## 1.2. Tinjauan Pustaka

### Benkelman Beam (BB)

Menurut Pedoman Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metode Lendutan Pd. T-05-2005-B,tebal lapis tambah

(overlay) merupakan lapis perkerasan tambahan yang dipasang di atas konstruksi perkerasan yang ada dengan tujuan untuk meningkatkan kekuatan struktur perkerasan yang ada agar dapat melayani lalu lintas yang direncanakan selama kurun waktu yang akan datang. Benkelman Beam merupakan alat untuk mengukur lendutan balik dan lendutan langsung perkerasan yang menggambarkan kekuatan struktur perkerasan jalan.

Menurut Metode Pengujian Lendutan Perkerasan Lentur dengan Alat Benkelman Beam SNI 03-2416-1991, metode ini dimaksudkan sebagai pegangan dalam pengujian perkerasan jalan dengan alat Benkelman Beam (BB) yaitu mengukur gerakan vertikal pada permukaan lapis jalan dengan cara mengatur pemberian beban roda yang diakibatkan oleh beban tertentu dengan tujuan untuk memperoleh data lapangan yang akan bermanfaat bagi penilaian struktur peramalan performance perkerasan dan perencanaan overlay. Untuk alat Benkelman Beam dalam dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Alat Benkelman Beam (BB)**  
Sumber : Departemen Pekerjaan Umum.

## 1.3. Analisis 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 dengan Bina Marga, 2005 (Pd T- 05- 2005- B).

- b. Ekuivalen beban sumbu kendaraan (E)

Angka ekuivalen (E) masing-masing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) ditentukan menurut persamaan 2.1, 2.2, 2.3 dan 2.4.

$$\text{Angka ekivalen STRT} = \quad (2.1)$$

$$\left[ \frac{\text{beban sumbu (ton)}}{5,40} \right]^4$$

$$\text{Angka ekivalen STRG} = \quad (2.2)$$

$$\left[ \frac{\text{beban sumbu (ton)}}{8,16} \right]^4$$

$$\text{Angka ekivalen SDRG} = \quad (2.3)$$

$$\left[ \frac{\text{beban sumbu (ton)}}{13,76} \right]^4$$

$$\text{Angka ekivalen STRRG} = \quad (2.4)$$

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

c. Faktor Umur Rencana dan Perkembangan Lalu Lintas

Faktor hubungan umur rencana dan perkembangan lalu lintas ditentukan menurut persamaan 2.5.

$$N = \frac{1}{2} \left[ 1 + (1+r)^n + 2(1+r) \frac{(1+r)^n - 1}{r} \right] \quad (2.5)$$

d. Akumulasi ekvalen beban sumbu standar (CESA)

Dalam menentukan akumulasi beban sumbu lalu lintasa (CESA) selama umur rencana ditentukan dengan persamaan 2.6 dibawah ini:

$$\text{CESA} = \sum \text{MP traktor} - \text{trailer} \times 365 \times E \times C \times N \quad (2.6)$$

### 1.3. Analisa Lendutan

a. Lendutan dengan Bengkelman Beam

Perencanaan tebal lapis tambah berdasarkan kekuatan struktur perkerasan struktur yang ada dengan nilai lendutan. Lendutan yang didapatkan pada pengujian Benkelman Beam adalah lendutan balik.

b. Keseragaman Lendutan

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

c. Lendutan Wakil (Dwakil)

Pada perencanaan tebal lapis tambahan perkerasan lentur ini memiliki tiga jenis jalan berdasarkan fungsinya menurut Sukirman (1999), yaitu:

1. Jalan Arteri/tol adalah jalan yang melayani angkutan umum dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

2. Jalan Kolektor adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan/pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak 19 sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan Lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

### 1.4. Tebal Lapis Tambah (Overlay), (Ho)

a. Tebal Lapis Tambah (Overlay).

Untuk menentukan Ht dengan cara mengkalikan Ho dengan faktor koreksi overlay.

b. Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambah (Overlay)

Tebal lapis tambah/overlay yang diperoleh berdasarkan temperature standar 35 C, maka untuk masing – masing daerah perlu dikoreksi karena memiliki temperature perkerasan rata – rata tahunan (TPRT) yang berbeda.

c. Jenis Lapis Tambah

Pada perencanaan tebal lapis tambahan perkerasan lentur ini memiliki tiga jenis lapisan yang digunakan yaitu:

1. Laston Modifikasi merupakan lapisan aspal yang dimodifikasi haruslah jenis Asbuton, dan elastomerik latex atau sintetis memenuhi ketentuan-ketentuan SNI-0602440-1991). Proses pembuatan aspal modifikasi dilapangan tidak diperbolehkan kecuali ada lisensi dari pabrik pembuatan aspal modifikasi dan pabrik pembuatannya menyediakan instalasi pencampuran yang setara dengan yang digunakan di pabrik asalnya.
2. Laston kepanjangan dari Lapis Aspal Beton yang selanjutnya disebut AC. Terdiri dari tiga jenis campuran yaitu AC Lapis Aus (AC-WC), AC Lapis antar (AC- Binder Course, AC-BC0 dan AC Lapis Pondasi (AC-Base) dan ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19 mm, 25,4 mm, 37,5 mm. Setiap jenis campuran AC yang menggunakan bahan Aspal Polimer atau Aspal dimosifikasi dengan alam disebut masing-masing sebagai AC-WC Modified, AC-BC Modified, dan AC-Base Modified.
3. Lataston merupakan kepanjangan dari Lapis Tipis Aspal Beton yang selanjutnya disebut HRS. Terdiri dari dua jenis campuran HRS Pondasi (HRS-Base) dan HRS Lapis Aus

(HRS Wearing Course, HRS-WC) dan ukuran maksimal agregat masing-masing campuran adalah 19 mm. HRS-Base mempunyai proporsi fraksi agregat kasar lebih besar dari pada HRS-WC. Untuk mendapatkan hasil yang memuaskan, maka campuran harus dirancang sampai memenuhi semua ketentuan yang diberikan dalam Spesifikasi.

### 1.5. Perencanaan Tebal Lapis Tambah (overlay) Berdasarkan Pedoman No. 002/P/BM/2011

Kriteria Desain pada perkerasan lentur didasarkan pada lendutan, daya dukung tanah, kerataan permukaan, perubahan centerline, segmentasi data lapangan, repetisi beban lalu lintas, dan lebar perkerasan.

#### a. Lendutan Perkerasan Beraspal

Prosedur pengukuran lendutan dengan alat Benkelman memerlukan beberapa data tambahan dan mengalami perubahan titik pengamatan yang sedikit berbeda dengan prosedur yang umumnya dilakukan sebagaimana tersebut dibawah ini:

- Titik awal (sebelum truk bergerak),
- Titik kedua (bergerak maju sejauh 20 cm) untuk mencari curvature function (bentuk mangkuk dari suatu lengkung deformasi) sebagaimana ditunjukkan pada gambar)
- Titik ketiga (bergerak maju sejauh 6 meter)

#### b. Daya Dukung Tanah

Daya dukung tanah (CBR) yang diperoleh dengan DCP (Dynamic Cone Penetrometer) harus dibandingkan dengan CBR laboratorium berdasarkan pengujian properties (sifat – sifat) tanah untuk menentukan Klasifikasi Tanah sehingga konversi yang diperoleh tidak menyimpang. Sebagai panduan dapat digunakan tabel dibawah untuk memeriksa apakah hasil CBR – DCP terpenuhi dan memadai.

#### c. Kerataan Permukaan

Nilai kerataan permukaan perkerasan RCI (Road Condiiton Index) didapat dari survey visual atau diperiksa dengan alat Rough-to-meter NAASRA dan dinyatakan dalam IRI (International Roughness Index).

#### d. Perubahan Center Line

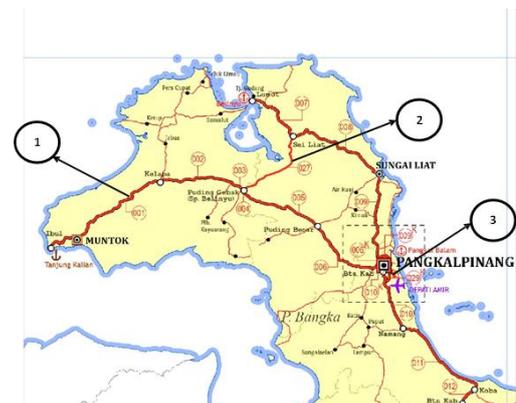
Bilamana terdapat segmen yang memerlukan pelebaran perkerasan maka inventarisasi geometric jalan pada segmen tersebut tidak dilakukan per 200 meter seperti yang dilakukan pada simplified design tetapi per 50 m untuk jalan yang lurus dan 25 m untuk tikungan sehingga kondisi jalan dapat diketahui dengan lebih terinci.

## 2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini pengambilan data lendutan dengan Bankelman Beam yang dilakukan di beberapa STA yang dianggap dapat mewakili ruas jalan tersebut, baik itu dari sisi kanan dan sisi kiri. Selanjutnya, data lendutan ini akan dianalisis dengan menggunakan Pd T-05-2005-B.

### 2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil wilayah kajian studi di Bangka Belitung dengan 3 ruas jalan yang pada jalan Tanjung Kelian- Ibul dengan panjang ruas 52,19 dan jumlah titik 20. Selanjutnya pada jalan Lumut- Puding Gebak yang memiliki panjang ruas 29,63 m dengan jumlah titik 6. Lalu pada jalan Sp. Pelabuhan Pangkal Balam- Sp Jalan Alexander dengan panjang ruas 4,78 m dengan jumlah titik 4.



Gambar 2. Lokasi Pengujian Bankelman Beam

### 2.2. Pengumpulan Data

Data-data yang diperlukan untuk mendukung penelitian ini terdiri dari data lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada ruas jalan Ibul- Tanjung Kalian, Ruas Lumut- Puding Gebak, dan Sp. Pelabuhan- Sp. Jalan Alexander (Jl Ketapang) diperoleh langsung dari Balai

Pelaksanaan Jalan Nasional Bangka Belitung Seksi Keterpaduan Pembangunan Infrastruktur Jalan (KPIJ). Survei lalu lintas harian yang dilakukan oleh KPIJ melalui paket survei kondisi jalan yang dilaksanakan pada tahun 2022.

### 2.3. Pengumpulan Data Geometrik

Data geometrik yang diambil dari kegiatan ini adalah Panjang ruas jalan, lebar jalan, jumlah lajur dan jalur, dan wilayah yang menjadi kegiatan pengujian Benkelman Beam. Data geometrik dikumpulkan untuk menghitung umur rencana, serta tebal lapis perkerasan yang di didesain. Jumlah titik yang dilakukan pengujian juga akan menunjukkan bagian Benkelman Beam mana lendutan yang akan di hitung berdasarkan kondisi di lapangan. Data geometric sangat berpengaruh ketika perencanaan suatu tebal lapis tambah perkerasan, dikarenakan dengan mengetahui kondisi wilayah kegiatan akan berpengaruh terhadap lalu lintas kendaraan, kapasitas, dan tebal perkerasan yang cocok untuk kondisi tersebut.

#### 2.3.1. Data Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR)

Data lalu lintas harian rata – rata (LHR) pada ruas Ibul – Tanjung Kalian, Ruas Lumut – Puding Gebak, dan Sp. Pelabuhan – Sp. Jl Alexander (Jl Ketapang) diperoleh langsung dari Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Bangka Belitung Seksi Keterpaduan Pembangunan Infrastruktur Jalan (KPIJ). Survey lalu lintas harian yang dilakukan oleh KPIJ melalui Paket Survey Kondisi Jalan dilaksanakan pada tahun 2022. Berdasarkan data LHR pada tahun 2022, maka akan dianalisis CESA yang menjadi data untuk input rencana jumlah lalu lintas yang melewati ruas jalan tersebut. Dengan menentukan CESA yang digunakan, maka proses desain tebal lapis tambah (overlay) menjadi lebih detail.

#### 2.3.2. Pengumpulan Data Lendutan Balik

Setelah melakukan survei dengan menggunakan Benkelman Beam pada ruas – ruas yang telah ditentukan, maka dilakukan pengumpulan data – data lendutan balik sebelum dilakukan analisisnya. Dari hasil pengumpulan data tersebut, nanti akan dianalisis dan di desain tebal lapis tambahan (overlay) dengan metode Pd. T-05-2005-B.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Analisis Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur

#### 3.1.1. Analisis Volume Lalu Lintas

##### a. Umur Rencana

Penentuan umur rencana perkerasan lapis tambah sesuai dengan data yang ditentukan oleh PPK Perencanaan Satker P2JN Provinsi Bangka Belitung yaitu sebesar 10 tahun.

##### b. Faktor distribusi arah dan Lajur

Pada kegiatan ini digunakan faktor distribusi arah (DD) sebesar 0.5. untuk distribusi lajur menggunakan ketentuan yang berlaku. Berdasarkan data sekunder yang didapat diketahui bahwa tipe jalan pada perencanaan ruas Ibul – Tanjung Kalian tipe 2/2 UD, ruas Lumut – Puding Gebak tipe 2/2 UD, dan Ruas Sp. Pelabuhan – Sp. Alexander (Jln. Ketapang) tipe 4/2 D. Sehingga didapat nilai faktor distribusi lajur sebesar 80%.

##### c. Faktor pertumbuhan lalu lintas

Faktor pertumbuhan pada ruas – ruas ini adalah sebesar 8%.

##### d. Data volume kendaraan. Berikut adalah data volume kendaraan berdasarkan jenis kendaraan tabel 1.

**Tabel 1. Data Volume Kendaraan**

No	Jenis Kendaraan	Ruas		
		Ibul - Tanjung Kalian	Lumut - Puding Gabak	SP. Pelabuhan - SP. Alexander
		LHRT	LHRT	LHRT
	Golongan 1, 2, 3, dan 4	6121	10824	12252
1	Golongan 5a	39	8	19
2	Golongan 5b	2	0	1
3	Golongan 6a	482	1342	430
4	Golongan 6b	39	237	527
5	Golongan 7a	35	248	76
6	Golongan 7b	0	0	0
7	Golongan 7c	0	25	39

**Tabel 2. Hasil Perhitungan beban gandar Standar Kumulatif (W18) ruas Ibul- Tj. Kalian**

No	Jenis Kendaraan	LHRT	R (10%)	Hari	Ruas Ibul - Tanjung Kalian						
					DD	DL	VCR	VD F4	VDF 5	ESAL4	ESAL5
1	Golongan 1, 2, 3, dan 4	6121	15.9	365	0.5	0	0	0	0	-	-
2	Golongan 5a	39	15.9	365	0.5	0.24	0.3	0.2	8,167	5,445	
3	Golongan 5b	2	15.9	365	0.5	0.8	1	1	4,654	4,654	
4	Golongan 6a	482	15.9	365	0.5	0.44	0.6	0.5	339,268	308,426	
5	Golongan 6b	39	15.9	365	0.5	2.72	0.19	3.4	4.6	1,049,043	1,419,294
6	Golongan 7a	35	15.9	365	0.5	4.32	5.4	7.4	2,374,797	3,254,352	
7	Golongan 7b	0	15.9	365	0.5	0	0	0	-	-	
8	Golongan 7c	0	15.9	365	0.5	5.12	6.4	8	-	-	
ΣC									3,775,930	4,992,170	

**Tabel 3. Hasil Perhitungan beban gandar standar kumulatif (W18) ruas Lumut – Puding Gebak**

No	Jenis Kendaraan	LHRT	R -10%	Hari	Ruas Lumut - Puding Gabak						
					DD	DL	VCR	VD F4	VDF 5	ESAL4	ESAL5
1	Golongan 1, 2, 3, dan 4	10824	15.9	365	0.5	0	0	0	-	-	
2	Golongan 5a	8	15.9	365	0.5	0.3	0.3	0.2	2,094	1,396	
3	Golongan 5b	0	15.9	365	0.5	1	1	1	-	-	
4	Golongan 6a	1342	15.9	365	0.5	0.55	0.6	0.5	1,180,753	1,073,411	
5	Golongan 6b	237	15.9	365	0.5	3.4	0.17	3.4	4.6	7,968,695	10,781,175
6	Golongan 7a	248	15.9	365	0.5	5.4	5.4	7.4	21,033,920	28,824,260	
7	Golongan 7b	0	15.9	365	0.5	0	0	0	-	-	
8	Golongan 7c	25	15.9	365	0.5	6.4	6.4	8	2,978,386	3,722,982	
ΣCESA									33,163,847	44,403,226	

**Tabel 4. Hasil Perhitungan beban gandar kumulatif (W18) Sp. Pelabuhan – Jl. Alexander**

No	Jenis Kendaraan	LHRT	R -10%	Hari	Ruas SP. Pelabuhan - SP. Alexander						
					DD	DL	VC R	VD F4	VDF 5	ESAL4	ESAL5
1	Golongan 1, 2, 3, dan 4	12252	15.9	365	0.5	0	0	0	-	-	
2	Golongan 5a	19	15.9	365	0.5	0.3	0.3	0.2	4,974	3,316	
3	Golongan 5b	1	15.9	365	0.5	1	1	1	2,909	2,909	
4	Golongan 6a	430	15.9	365	0.5	0.55	0.6	0.5	378,334	343,940	
5	Golongan 6b	527	15.9	365	0.5	3.4	0.7	3.4	4.6	17,719,418	23,973,331
6	Golongan 7a	76	15.9	365	0.5	5.4	5.4	7.4	6,445,879	8,833,241	
7	Golongan 7b	0	15.9	365	0.5	0	0	0	-	-	
8	Golongan 7c	39	15.9	365	0.5	6.4	6.4	8	4,646,282	5,807,853	
ΣCESA									69,498,163	92,811,566	

### 3.2. Analisa Lentutan

#### 3.2.1. Lentutan dengan Benkelamn Beam (Berdasarkan Pd. T-05-2005-B)

Nilai lentutan didapat dari hasil perhitungan pedoman Desain Perkerasan Jalan Lentur Pd. T-05-2005- B. Hasil perhitungan lentutan nantinya akan di rencanakan untuk setiap ruas dan setiap titik pengujian lentutan. Keseragaman data akan diuji apakah data yang dihitung memiliki standar deviasi yang tinggi. Setelah tingkat keseragaman diperhitungkan, maka dilanjutkan dengan perhitungan tebal lapis tambah (overlay) yang dibutuhkan untuk masing – masing ruas. Dari hasil perhitungan tebal lapis tambah (overlay) dan tebal lapis tambah

terkoreksi dari setiap ruas nya didapat bahwa tebal untuk ruas Ibul – Tanjung Kalian adalah sebesar 7.05 cm dengan tebal AC-WC sebesar 4 cm dan AC-BC sebesar 3.12 cm, ruas Lumut – Puding Gebak sebesar 14.35 dengan tebal AC-WC sebesar 4cm dan AC-BC sebesar 10.35, dan ruas Sp. Pelabuhan – Sp. Alexander (Jl Ketapang) sebesar 13.55 cm dengan tebal AC-WC sebesar 4 cm dan AC-BC sebesar 9.55 cm.

#### 3.2.2 Lentutan dengan Benkelamn Beam (Berdasarkan Pd. No 002/P/BM/2011)

Pada pedoman Pd. No. 002/P/BM/2011 dihitung tebal perkuatan untuk tebal lapis tambah (overlay) untuk laston (AC) untuk lapis pondasi berbutir dengan total repetisi beban lalu lintas > 1 juta ESA. Berikut adalah tebal lapis tambah (overlay) untuk lapis pondasi. Tabel 4. 8 Tebal kebutuhan tebal lapis tambah (overlay untuk masing – masing ruas).

Dari hasil perhitungan tebal lapis tambah (overlay) dan tebal lapis tambah terkoreksi dari setiap ruas nya didapat bahwa tebal untuk ruas Ibul – Tanjung Kalian adalah nilai Tc sebesar 13.78 cm dengan tebal AC-WC sebesar 4 cm dan AC-BC sebesar 9.78 cm, ruas Lumut – Puding Gebak sebesar 14.09 dengan tebal AC-WC sebesar 4 cm dan AC-BC sebesar 10.09, dan ruas Sp. Pelabuhan – Sp. Alexander (Jl Ketapang) sebesar 10.74 cm dengan tebal AC-WC sebesar 4 cm dan AC-BC sebesar 6.51 mm.

### 4. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan tebal lapis tambah (overlay) dengan dua metode perhitungan yang disampaikan. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan Pedoman Pd. T-05-2005-B diperoleh sebagai berikut :

- Ruas Ibul – Tanjung Kalian memerlukan tebal lapis tambah (overlay) sebesar total 7.05 cm dengan AC-WC sebesar 4 cm dan AC-BC sebesar 3.05 cm.
- Ruas Lumut – Puding Gebak memerlukan tebal lapis tambah (overlay) sebesar total 14.42 cm dengan AC-WC sebesar 4 cm dan AC-BC sebesar 10.42 cm.
- Ruas Sp. Pelabuhan – Sp. Alexander (Jl Ketapang) memerlukan tebal lapis tambah

- (overlay) sebesar total 13.55 cm dengan tebal AC-WC sebesar 4 cm dan AC-BC sebesar 9.55 cm.
- i. berdasarkan perhitungan dengan menggunakan Pedoman Pd. No. 002/P/BM/2011 diperoleh sebagai berikut :
  - d. Ruas Ibul – Tanjung Kalian memerlukan tebal lapis tambah (overlay) adalah sebesar 13.78 cm dengan tebal AC-WC sebesar 4 cm dan AC-BC sebesar 9.78 cm
  - e. Ruas Lumut – Puding Gebak memerlukan tebal lapis tambah (overlay) sebesar total 14.09 dengan tebal AC-WC sebesar 4 cm dan AC-BC sebesar 10.09.
  - f. Ruas Sp. Pelabuhan – Sp. Alexander (Jl Ketapang) memerlukan tebal lapis tambah (overlay) sebesar total 10.74 cm dengan tebal AC-WC sebesar 4 cm dan AC-BC sebesar 6.74 cm.
  - g. Dari perhitungan, Terdapat selisih antara perhitungan Pd. T-05-2005-B dengan Pd. No. 002/P/BM/2011 dikarenakan terdapat perbedaan penentuan dwakil yang digunakan dalam perhitungan. Namun tidak terlalu signifikan terhadap perhitungan keduanya. Sehingga tebal perkerasan pada kedua metode tersebut dapat digunakan dalam perencanaan tebal lapis tambah (overlay) pada ruas – ruas tersebut.

- [6] Pedoman Konstruksi dan Bangunan No. Pd T-05-2005-B tentang Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metoda Lendutan.

## Daftar Pustaka

- [1] Badan Statistik Nasional. 2011. Cara Uji Lendutan Perkerasan alan Dengan Alat Benkelman Beam, SNI 2416- 2011
- [2] Departemen Pekerjaan mum 2005, Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lendutan dengan Metode Lendutan Pd T- 05- 2005- B.
- [3] Kadir. 2012. *Tinjauan Tebal Perkerasan Jalan Lahumbo Manggulipa Kabupaten Boalemo Dengan Metode Lendutan*. Jurnal Skripsi jurusan Teknik Sipil STITEK Bina Taruna Gorontalo.
- [4] Manual Desain Perkerasan Jalan, 2017 No. 04/SE/Db/2017
- [5] Pedoman Intern Desain Perkerasan Jalan No. 002/P/BM/2011 tentang Desain Perkerasan Jalan Lentur.