

ANALISA TEBAL PERKERASAN LAPIS TAMBAH (OVERLAY) PADA RUAS JALAN ADE IRMA SURYANI KOTA MATARAM MENGUNAKAN MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN NO.02/M/BM/2017

Mochammad Rivanda Ferdiansyah¹, Titik Wahyuningsih², Anwar Efendy³

^{1,2,3}Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram
rivanda65@gmail.com

Diterima: 16-07-2023 | Disetujui: 19-08-2023

ABSTRAK

Tujuan dari perencanaan penambahan tebal lapisan adalah untuk meningkatkan kekuatan struktur agar dapat melayani lalu lintas yang direncanakan selama umur rencana, sehingga dapat memberikan pelayanan yang optimal kepada pengguna jalan. Salah satu ruas jalan yang perlu dilakukan pelapisan overlay adalah Jalan Ade Irma Suryani dikarenakan adanya peningkatan volume lalu lintas yang signifikan. Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode dari Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, metode ini merupakan perbaharuan dari peraturan sebelumnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan kajian perhitungan dari proyek peningkatan jalan pada ruas jalan Ade Irma Suryani Kota Mataram. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data primer yang merupakan informasi tentang geometrik jalan dan data sekunder yang merupakan data lendutan Benkelman Beam (BB) dan data lalu lintas harian rata-rata. Hasil perhitungan volume lalu lintas didapat nilai CESA4 yaitu 1.810.112 dan CESA5 yaitu 3.662.573, dengan menggunakan LHR pada Hari Kamis, karena terdapat jumlah kendaraan niaga terbanyak, sehingga jenis penanganan yang digunakan adalah overlay non struktural, dengan jenis perkerasan yang digunakan yaitu AC-WC/BC Normal. Diketahui dari data lendutan BB, didapat nilai lendutan d wakil yaitu 1,383, maka berdasarkan data lendutan dan data lalu lintas, didapatkan tebal overlay dengan prosedur lendutan maksimum yaitu 60 mm.

Kata Kunci : Perkerasan Lapis Tambah, Perkerasan Lentur, Manual Desain Perkerasan Jalan 2017.

1. PENDAHULUAN

Jalan yang merupakan penunjang transportasi mempunyai pengaruh yang besar terutama dalam transportasi darat sebab dapat memudahkan pergerakan masyarakat, serta untuk mempermudah rotasi perpindahan barang dan jasa. Peningkatan jumlah dan beban kendaraan yang melebihi batas, akan berakibat pada kerusakan struktur perkerasan jalan.

Salah satu usaha rehab yang dapat dilakukan untuk memelihara kondisi jalan agar sesuai dengan tingkat pelayanan yang ditetapkan adalah dengan menambahkan lapisan *overlay*, *overlay* berfungsi untuk meningkatkan kekuatan struktur agar dapat melayani lalu lintas yang direncanakan selama umur rencana, sehingga dapat memberikan pelayanan yang optimal kepada pengguna jalan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa ketebalan *overlay* yang digunakan pada Jalan Ade Irma Suryani Kota Mataram menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan No. 04/SE/Db/2017. Jalan Ade Irma Suryani merupakan salah satu jalan di Kota Mataram yang sering mengalami kemacetan sehingga struktur perkerasan jalan mengalami peningkatan beban yang berlebih. Jalan ini juga diperkirakan dalam beberapa tahun kedepan akan mengalami peningkatan volume lalu lintas, sehingga akan menyebabkan kemacetan akibat kepadatan lalu lintas.

2. LANDASAN TEORI

Perkerasan Lentur

Berdasarkan pendapat Sukirman (2010) Perkerasan lentur (*flexible Pavement*) merupakan struktur pada jalan yang dalam komposisi nya memakai aspal untuk mengikat. Secara umum, perkerasan ini baik untuk jalan dengan beban muatan lalu lintas yang ringan maupun sedang, contohnya perkerasan untuk bahu jalan, jalan dalam kota, perkerasan dengan pembangunan yang bertahap, dan jalan yang memiliki sistem utilitas di bawah perkerasannya. Dalam Penelitian ini, tipe perkerasan yang digunakan adalah perkerasan lentur yang terbuat secara berlapis dan terdiri atas lapisan permukaan (*surface course*) yaitu lapisan aus dan lapis antara. Lapisan dibawahnya ialah lapisan pondasi yang terdiri dari lapisan pondasi atas (*base course*) dan pondasi bawah (*subbase course*). Lapisan ini diletakkan di atas tanah dasar yang dipadatkan (*subgrade*).

Overlay

Overlay adalah perkuatan lapis tambahan dengan maksud sebagai perbaikan kondisi fungsi dan struktur pada perkerasan. Kerusakan yang mencakup fungsi dapat berpengaruh pada kenyamanan, contohnya lubang ada permukaan, permukaan tidak rata, terdapat gelombang dan lain sebagainya. Kerusakan yang mencakup struktur akan berdampak pada menurunnya daya dukung terhadap beban lalu lintas, terjadinya kerusakan yaitu distorsi, retak, dan perpecahan. Perkerasan yang konstan menopang beban akan terjadi tegangan yang pada akhirnya berakibat pada kerusakan struktur. Kerusakan pada kerusakan juga dapat terjadi akibat dari kelembaban, temperatut, dan pergerakan tanah dasar, maka dari itu perlu dilakukan perbaikan secepat mungkin dalam hal pencegahan rusak minor yang seiring waktu dapat berubah menjadi gagal struktural. (Hardiyatmo, 2015).

Beban Lalu Lintas

Beban lalu merupakan berat angkutan atau kendaraan yang dipikul oleh perkerasan jalan dengan melalui friksi antara ban dan permukaan jalan. Beban lalulintas juga ialah beban dinamis yang selama masa pelayanannya terjadi secara konstan dan terus menerus (Silvia Sukirman, 2003). Tiap tiap kendaraan minimal mempunyai dua sumbu, yaitu sumbu depan sebagai sumbu kendali dan sumbu belakang sebagai sumbu penahan bagi beban. Tiap tiap ujung sumbu tersebut terdapat satu atau dua roda. Beberapa tipe kendaraan berat mempunyai jumlah sumbu yang lebih dari dua. Total roda dan pembagian sumbu yang ada pada kendaraan dibagi menjadi berikut :

1. Sumbu ganda atau sumbu tandem - roda tunggal.
2. Sumbu tunggal - roda ganda.
3. Sumbu tunggal - roda tunggal.
4. Sumbu tripel - roda ganda.
5. Sumbu ganda atau sumbu tandem - roda ganda.

3. METODE PENELITIAN

Data Primer

Pada penelitian ini, data primer merupakan data yang berisi tentang geometrik dan dimensi jalan yang diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan pada Ruas Jalan Ade Irma Suryani Kota Mataram. Metode manual digunakan untuk melaksanakan pengamatan terhadap geometrik dan dimensi jalan.

Berikut merupakan tahapan dalam melakukan pengamatan :

1. Persiapan Survey
Harus dilakukan persiapan dalam hal melakukan pengamatan, agar dapat memperoleh data yang presisi, hal ini dapat dilakukan dengan cara mengontrol dan memberi instruksi kepada pengamat supaya memahami tanggung jawab dan tugasnya.
2. Peralatan Survey
Adapun peralatan yang dibutuhkan adalah :
 - a. Alat Tulis : Penghapus, Clipboard, Pensil,
 - b. Alat Ukur Jarak : Roll Meter
3. Pelaksanaan Survey
Surveyor atau pengamat memiliki tanggung jawab menulis dan menggambarkan kondisi eksisting jalan dengan presisi setelah dilakukannya persiapan.

Data Sekunder

Pada penelitian ini yang dibutuhkan sebagai data sekunder merupakan data Lendutan *Benkelman Beam* dan data LHR dari Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Bidang Bina Marga Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Prosedur Penelitian

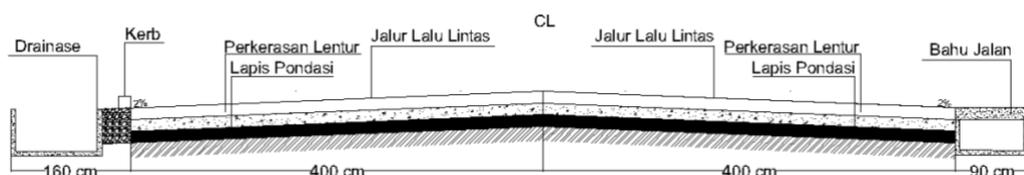
Adapun dalam melakukan kajian, proses pelaksanaannya adalah sebagai berikut :

1. Studi Kepustakaan
Agar dapat menggunakan informasi yang berkaitan dengan teori yang akan digunakan dengan sebaik mungkin, maka diperlukan studi kepustakaan. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan MDPJ 2017 sebagai referensi atau acuan.
2. Pengumpulan Data
Data yang diperlukan pada penelitian ini adalah :
 - a. Data Primer, yaitu informasi mengenai geometrik jalan
 - b. Data Sekunder, yang berisi :
Data volume LHR yang dipergunakan untuk menentukan maximum capacity daripada perencanaan tebal perkerasan. Dan data lendutan Benkelman Beam.
3. Menentukan faktor pertumbuhan lalu lintas
Melakukan analisa terhadap data yang ada dengan mengacu pada tabel MDPJ Bina Marga tahun 2017.
4. Menentukan Faktor Distribusi Arah dan Faktor Distribusi Lajur.
Melakukan analisa terhadap data yang ada dengan mengacu pada tabel MDPJ Bina Marga tahun 2017.
5. Menganalisa equivalent single axle load.
Dengan menggunakan rumusan sebagai berikut :
$$ESA = \sum \text{Vehicle Damage Factor} \times \sum \text{LHRT} \times 365h \times DD \times DL \times R \quad (1)$$
Dengan :
 $\sum \text{VDF}$ = Total faktor kerusakan kendaraan, $\sum \text{LHRT}$ = Total LHRT, 365 = Banyaknya hari setahun, DL = Faktor distribusi lajur kendaraan niaga, DD = Faktor distribusi arah, R = Sebagai pengali faktor pertumbuhan lalu lintas kumulatif.
6. Menentukan umur rencana dan jenis penanganan yang digunakan.
Melakukan analisa terhadap data yang ada dengan mengacu pada tabel MDPJ Bina Marga tahun 2017.
7. Menentukan jenis struktur perkerasan
Melakukan analisa terhadap data yang ada dengan mengacu pada tabel MDPJ Bina Marga tahun 2017.
8. Menentukan ketebalan Overlay.
Melakukan analisa terhadap data yang ada dengan mengacu pada tabel MDPJ Bina Marga tahun 2017.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini bertempat pada jalan Ade Irma Suryani, lokasi ini merupakan adalah ruas jalan yang terletak pada kelurahan Monjok dan menghubungkan Kecamatan Selaparang dengan Kecamatan Cakranegara. Jalan ini adalah satu dari beberapa ruas yang termasuk dalam program peningkatan jalan oleh pemerintah. Adapun geometrik jalan ini setelah dilakukan peningkatan adalah sebagai berikut (Arah ke barat). Geometrik Jalan Ade Irma Suryani dapat diperhatikan di Gambar 1.



Gambar 1. Geometrik Jalan Ade Irma Suryani.

Jalan tersebut adalah jalan yang termasuk dalam kelas Kolektor Primer, ini merupakan jalan yang menjadi penghubung antara kota jenjang tiga dan jenjang dua, maupun antara kota jenjang dua. (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990).

Menentukan Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Tabel 1. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata – rata Indonesia
Arteri dan Perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor rural	3,5	3,5	3,5	3,5
Jalan desa	1,0	1,0	1,0	1,0

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan NO.2/M/BM/2017.

Menurut dokumen Keputusan Gubernur Status Ruas Jalan NTB (2016), diketahui bahwa Jalan Ade Irma Suryani termasuk dalam kelas jalan Kolektor Primer, karena Jalan Ade Irma Suryani terletak di Provinsi Nusa Tenggara Barat, Dari tabel diatas, maka dapat disimpulkan bahwa angka Pertumbuhan pada Lalu Lintas yang dipergunakan yaitu pada kolom terakhir dengan nilai yang didapatkan 3,5%.

Menetapkan Faktor Distribusi Arah Dan Faktor Distribusi Lajur

Tabel 2. Faktor Distribusi Lajur - Faktor Distribusi Arah

Jumlah Lajur Setiap Arah	Kendaraan niaga pada lajur desain (% terhadap populasi kendaraan niaga) (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan NO.2/M/BM/2017.

Berdasarkan dari pengamatan yang peneliti telah lakukan, maka didapatkan jalan Ade Irma Suryani memiliki 2 Arah dan 1 Lajur, maka berdasarkan tabel Faktor Distribusi Lajur - Faktor Distribusi Arah disimpulkan bahwa nilai persentasi terhadap populasi kendaraan niaga yang digunakan yaitu 100% dengan besaran faktor untuk arah digunakan yaitu 0,5 mengacu pada MDPI (2017).

Menghitung Beban Sumbu Standar Kendaraan (Esa)

Untuk menghitung Beban Sumbu Standar Kendaraan, diperlukan nilai multiplikator pertumbuhan kumulatif, dengan mempertimbangkan persentase perkembangan lalu lintas =3,5%, nilai DD = 0,5 dan nilai DL = 1.

Data LHR yang dipergunakan pada penelitian merupakan data LHR tahun 2017, maka dari itu data LHR perlu dikonversikan ke tahun 2022 atau awal umur rencana, konversi data LHR bertujuan untuk menyesuaikan volume lalu lintas yang ada di tahun 2017 dengan volume lalu lintas yang ada di tahun 2022, dengan mempertimbangkan persentase perkembangan lalu lintas, sehingga didapat pengali atau multiplikator perkembangan kumulatif untuk tahun 2017-2022 yaitu :

$$R_{2017-2022} = \frac{(1+0,01 \times 3,5)^5 - 1}{0,01 \times 3,5}$$

$$= 5,362$$

Agar bisa mendapatkan volume lalu lintas pada akhir umur rencana, maka data LHR tahun 2022 (awal umur rencana) perlu dikonversikan ke tahun 2032 (akhir tahun rencana), umur rencana yang dipergunakan pada penelitian ini yaitu 10th, maka multiplikator pertumbuhan lalu lintas kumulatif pada tahun 2022-2032 yaitu :

$$R_{2022-2032} = \frac{(1+0,01 \times 3,5)^{10} - 1}{0,01 \times 3,5}$$

$$= 11,731$$

Perhitungan berikutnya dapat diperhatikan di Tabel 3.

Tabel 3. Estimasi Kumulasi Beban Lalu lintas ESA4 & ESA5

Jenis	LHR 2017	LHR 2022	LHR 2032	VDF 4	VDF 5	ESA4 ('17-'22)	ESA4 ('22-'32)	ESA5 ('17-'22)	ESA5 ('22-'32)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	19024	22.596	31.875	-	-	-	-	-	-
2,3,4	1737	2.064	2.912	-	-				
5a	35	43	62	0,3	0,2	12623	39821	12134	26547
5b	5	7	11	1,0	1,0	6850	23550	10764	23550
6a.1	31	38	55	0,3	0,2	11156	35325	10764	23550
6a.2	27	33	48	0,8	0,8	25834	82211	37577	82211
6b1.1	31	38	55	0,7	0,7	26030	82425	37675	82425
6b1.2	6	9	14	1,6	1,7	14091	47956	23290	50954
6b2.1	0	0	0	0,9	0,8	0	0	0	0
6b2.2	5	7	11	7,3	11,2	50005	171915	120559	263760
7a1	0	0	0	7,6	11,2	0	0	0	0
7a2	3	5	8	28,1	64,4	137488	481276	504157	1102996
7a3	0	0	0	28,9	62,2	0	0	0	0
7b	0	0	0	36,9	90,4	0	0	0	0
7c1	0	0	0	13,6	24,0	0	0	0	0
7c2.1	0	0	0	19,0	33,2	0	0	0	0
7c2.2	0	0	0	30,3	69,7	0	0	0	0
7c3	0	0	0	41,6	93,7	0	0	0	0
Jumlah ESA						406.104	1.404.007	1.148.933	2.513.639
CESA						1.810.112		3.662.573	
						CESA 4		CESA 5	

Sumber : Data Hasil Olahan Peneliti, 2022.

Berdasarkan dari hasil perhitungan Estimasi Kumulasi Beban Lalu lintas pada table 4.4, maka diketahui bahwa nilai CESA4 yang didapat adalah 1.810.112 dan nilai CESA5 adalah 3.662.573.

Menetapkan Umur Rencana Jenis Penanganan

Jenis penanganan dan umur rencana yang akan digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Umur Rencana dan Jenis Penanganan

Kriteria beban lalu lintas (juta ESA4)	< 0,5	0,5 - < 30	≥ 30
Umur Rencana Perkerasan Lentur	Seluruh Penanganan : 10 Tahun	- rekonstruksi – 20 tahun - Overlay struktural – 10 tahun - Overlay non struktural – 10 tahun - penanganan sementara – sesuai kebutuhan	

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan NO.2/M/BM/2017.

Dari tabel di atas dan dari hasil perhitungan Perkiraan Kumulatif Beban Lalu lintas diketahui bahwa nilai CESA4 1.810.112 = 0,5 - < 30.000.000, maka umur rencana jenis penanganannya adalah seluruh penanganan dilakukan Overlay non struktural.

Menetapkan Jenis Struktur Perkerasan

Tabel 5. Jenis Struktur Perkerasan

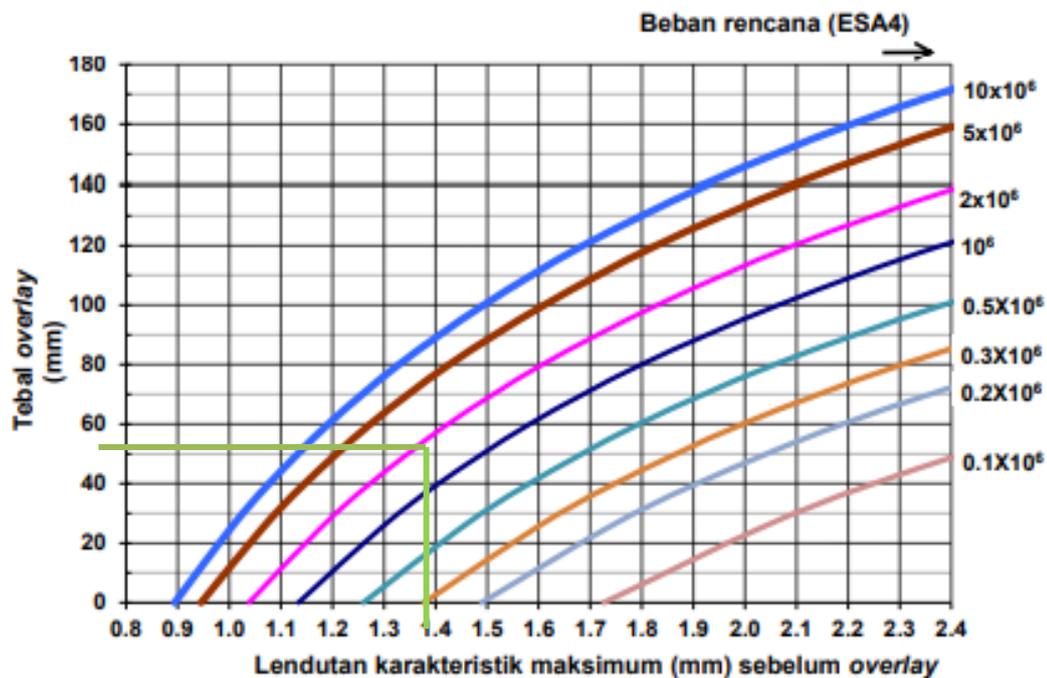
OVERLAY PERKERASAN EKSISTING					
Struktur Perkerasan	Kumulatif ESA520*tahun(juta)**				
	<0,1	0,1 – 4	4 – 10	>10-30	>30
AC-WC/ BC modif SBS					
AC-WC/ BC modi yang disetujui					
AC-WC/ BC normal					

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan NO.2/M/BM/2017.

Mengacu pada hasil analisa beban lalu lintas, didapatkan nilai ESA5 adalah 3.662.573. Berdasarkan tabel di atas nilai ESA5 tersebut berada di interval 0,1-4 juta, maka dapat disimpulkan bahwa opsi utama untuk jenis struktur perkerasan yang akan dipergunakan merupakan struktur dengan tipe AC-WC/BC Normal, dengan opsi alternatif yaitu AC-WC/BC Modifikasi yang disetujui.

Penentuan Tebal Overlay Menggunakan D0 (Lendutan Maksimum)

Agar bisa mendapatkan perencanaan overlay untuk flexible pavement, maka dilakukan peninjauan berdasarkan kriteria beban lalu lintas. dikarenakan angka ESA4 yang didapatkan sebesar 1.810.112 > 100.000 ESA4, maka prosedur perencanaan ketebalan Overlay yang berdasar pada Lendutan Maksimum harus digunakan. Dari DPUPR NTB sudah didapatkan data nilai lendutan (D wakil) sebesar 1,383. Berdasarkan data data tersebut maka tebal Overlay dapat ditentukan menggunakan Gambar 4.2..



Gambar 2. Penentuan Tebal Overlay Menggunakan D0 (Lendutan Maks.)

Berdasarkan Gambar 4.2, maka dapat disimpulkan bahwa tebal Overlay berdasarkan lendutan maksimum adalah 56,2 mm.

Pembahasan

Mengacu pada hasil perhitungan Beban Lalu Lintas, disimpulkan bahwa tebal Overlay berdasarkan lengkung lendutan tidak diperlukan pada penelitian ini (apabila ditemukan ada garis yang bersimpangan dengan garis CESA5 dan CF pada grafik *Overlay*, lihat prodesur penentuan tebal *overlay* dalam Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 Bab 6). Hal ini juga berarti bahwa tidak adanya kemungkinan retak lelah lapis perkerasan, maka penentuan ketebalan Overlay dengan berdasarkan nilai lendutan maksimum (D0) dianggap sudah memadai.

Mengacu pada hasil analisa diatas, maka didapatkan kesimpulan analisis tebal overlay yang dilakukan oleh peneliti dengan hasil yang ada di lapangan tidak terlalu jauh, hasil perhitungan overlay yang dilakukan oleh penulis sedikit lebih besar dari yang ada di lapangan. Hal ini bukan berarti salah satu perhitungan lebih baik daripada yang lainnya, dikarenakan perbedaan dalam hasil perhitungan bisa disebabkan oleh kondisi lapangan, lingkungan, pertimbangan bahan dan ekonomi, ataupun pertimbangan lainnya yang lebih kompatibel dengan situasi eksisting di lapangan. Hasil perhitungan peneliti dan hasil tinjauan lapangan dapat diperhatikan di Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Hasil Tinjauan Lapangan Dan Analisis Perhitngan Oleh Peneliti

Hasil Tinjauan	Jenis Struktur Perkerasan	Ketebalan Overlay
Data di Lapangan	AC-WC	5,5 cm
Analisis Perhitungan	AC-WC	5,62 cm

Sumber : Hasil Perhitungan, 2022

5. KESIMPULAN

Mengacu pada hasil analisa dan pembahasan yang sudah dilaksanakan, sehingga didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Umur rencana & jenis penanganan adalah Overlay non struktural 10 tahun (berkala).
2. Jenis struktur perkerasan lapis tambah (Overlay) adalah AC – WC/BC Normal.
3. Ketebalan Overlay yang didasarkan pada nilai D0 atau nilai lendutan maksimum, mengacu pada MDPJ NO.2/M/BM/2017 maka diketahui hasil perhitungan ketebalan overlay adalah 56,2 mm.

6. SARAN

Dengan selesainya analisa pada penelitian, maka berikut merupakan saran yang direkomendasikan oleh penulis :

1. Data yang dipergunakan pada analisis penelitian ini adalah primer dan sekunder, untuk peneliti yang selanjutnya disarankan untuk mengobservasi sendiri data yang akan digunakan agar mendapatkan tingkat presisi yang lebih tepat.
2. Metode yang dipergunakan pada analisis penelitian ini yaitu hanya menggunakan MDPJ NO.2/M/BM/2017, disarankan bagi peneliti selanjutnya agar memanfaatkan metode perencanaan yang lain agar mendapatkan perbandingan akan hasil analisa.
3. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan lanjutan penelitian agar didapatkan hasil perbandingan antara perencanaan awal dan kondisi lapisan permukaan yang ada pada saat penelitian.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1990). *Panduan Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan di Wilayah Perkotaan*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Jalan Kota.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2005). *Pedoman Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur Dengan Metode Lendutan Pd.T-05-2005-B*. Jakarta: Bina Marga.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2017). *Manual Perkerasan Jalan*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Hamirhan, S. (2004). *Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung: Nova.
- Hardiyatmo, H. Y. (2015). *Perancangan Perkerasan Jalan dan Pnyelidikan Tanah Edisi Ke-2*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Keputusan Gubernur Nusa Tenggara Barat. (2016). *Status Ruas Jalan Provinsi Nusa Tenggara Barat*. Mataram: Forum Lalu Lintas dan Angkutan Provinsi NTB.
- Sofian, M. (2019). *Analisa Tebal Perkerasan Lapis Tambah (Overlay) Pada Ruas Jalan Langko Kota Mataram Menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan No.02/M/BM/2017*. Mataram: Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Sukirman, S. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Bandung: Nova.