

# Analisis Tingkat Pelayanan Jalan Dan Evaluasi Struktur Perkerasan Jalan Pada Jalan Semeru, Jalan Pancasila Dan Jalan Kolonel Sudiarto

Isradias Mirajhusnita<sup>\*1</sup>, Ros Ayu Nisya'ul Fitri<sup>2</sup>, Muhammad Yusuf<sup>3</sup>,  
Muhamad Yunus<sup>4</sup>

<sup>123</sup>Universitas Pancasakti, Tegal

<sup>4</sup>Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal

E-mail: \*ninok.dias@gmail.com

Received 30-08-2021; Reviewed 23-09-2021; Accepted 25-11-2021

Journal Homepage: <http://ktj.pktj.ac.id/index.php/ktj>

DOI: 10.46447/ktj.v8i2.328

## Abstract

*Tegal city station which is in the center of Tegal city. Activities in and out of station visitors lead to a density of road capacity. As well as the smoothness of traffic also depends on the condition of the road pavement. This study aims to determine the level of road service and evaluation of road pavement thickness as well as to provide alternative ways of handling road problems on Jalan Semeru, Jalan Pancasila and Jalan Kolonel Sudiarto which are influenced by road users around the Kota Tegal station. The benefits of the research provide material for consideration of regional structuring policies and input data on road improvement planning for related agencies. The research method is qualitative, namely analyzing the level of road service with LOS calculations according to the 1997 Indonesian Road Capacity Manual and evaluating pavement thickness with CESA calculations according to the 2013 Road Pavement Design Manual. Data analysis was obtained from field measurements and traffic volume calculations. The results of the calculation of the analysis of the level of road service on Jalan Semeru, Jalan Pancasila and Jalan Kolonel Sudiarto are at service level C, namely stable current conditions with an average speed of 30 km / h due to side obstacles so that the driver has limitations in choosing speed, it is recommended to add and traffic sign confirmation. Evaluation of the structure of the pavement layer on Jalan Pancasila is adequate for the next 20 years of planning life. Meanwhile, Jalan Semeru with a length of 610 meters and a width of 550 meters as well as Jalan Kolonel Sudiarto with a length of 845 meters and a width of 700 meters need to be thickened with a layer of wear layer (AC-WC) with a thickness of 4 cm at a cost of Rp. 1,256,137,000.*

**Keywords:** Road Service, Road Pavement, LOS, CESA.

## Abstrak

Stasiun kota tegal yang berada di pusat kota tegal. Aktivitas keluar masuk pengunjung stasiun menimbulkan kepadatan kapasitas jalan. Serta kelancaran lalu-lintas juga tergantung dari kondisi perkerasan jalan. Penelitian bertujuan mengetahui tingkat pelayanan jalan dan evaluasi tebal perkerasan jalan serta memberikan alternatif penanganan permasalahan jalan pada Jalan Semeru, Jalan Pancasila dan Jalan Kolonel Sudiarto yang dipengaruhi pengguna jalan di sekitar stasiun Kota Tegal. Manfaat penelitian memberikan bahan pertimbangan kebijakan penataan wilayah dan masukan data perencanaan peningkatan jalan untuk dinas terkait. Metode penelitian adalah kualitatif, yaitu menganalisis tingkat pelayanan jalan dengan

perhitungan LOS sesuai Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 serta mengevaluasi tebal perkerasan dengan perhitungan CESA sesuai Manual Disain Perkerasan Jalan 2013. Analisa data diperoleh dari pengukuran dilapangan serta perhitungan volume lalu lintas. Hasil perhitungan analisis tingkat pelayanan jalan pada Jalan Semeru, Jalan Pancasila dan Jalan Kolonel Sudiarto berada pada tingkat pelayanan C yaitu kondisi arus stabil dengan kecepatan rata-rata  $\geq 30$  km/jam dikarenakan adanya hambatan samping sehingga pengemudi memiliki batasan dalam memilih kecepatan maka disarankan penambahan dan penegasan rambu lalu lintas. Evaluasi struktur lapisan perkerasan jalan pada Jalan Pancasila memadai untuk umur rencana 20 tahun mendatang. Sedangkan Jalan Semeru dengan panjang 610 meter dan lebar 550 meter serta Jalan kolonel Sudiarto dengan panjang 845 meter dan lebar 700 meter perlu penebalan laston lapis aus (AC-WC) tebal 4 cm dengan biaya sebesar Rp. 1.256.137.000.

**Kata kunci:** *Pelayanan Jalan, Perkerasan Jalan, LOS, CESA.*

## PENDAHULUAN

Kota Tegal berada di Jawa Tengah, pusat kotanya berada di Kawasan Alun-alun Kota Tegal, disitu berdiri bangunan Stasiun Kereta Api yang aktif beroperasi. Mengingat meningkatnya volume pengunjung Stasiun pada setiap tahunnya serta perilaku pengguna jalan di sekitar stasiun yang menimbulkan kepadatan aktivitas lalu lintas dan menyebabkan konflik pemanfaatan ruang jalan serta kelancaran pengguna jalan bergantung pada perkerasan jalan. Peraturan dari PT. Kereta Api (persero) mengenai pembatasan kepada para pengantar ataupun penjemput penumpang dalam merambah zona stasiun boleh jadi minimnya data seputar jadwal ekspedisi Kereta Api (Singga, 2013). Banyak kendaraan penjemput dan pengantar yang akan keluar atau masuk terpaksa menggunakan bahu jalan dan menyebabkan pengurangan kapasitas jalan (Birasungi et al., 2019).

Perkembangan suatu kota bersamaan dengan berkembangnya tuntutan masyarakat sebagai pelaku kegiatan, intensitas dan kualitas kegiatan kota selalu berubah, hambatan samping akan mengganggu kelancaran arus lalu lintas (Kurniawan, 2016). Peningkatan jumlah kendaraan yang beroperasi di jalan tidak seimbang dengan kemampuan jalan untuk menampungnya akan menimbulkan kemacetan (Oktopianto, Shofiah, et al., 2021). Hambatan samping di sepanjang jalan turut menyebabkan kepadatan arus lalu lintas terutama pada jam puncak, sehingga tingkat pelayanan jalan tidak sebanding lagi melayani volume lalu lintas yang ada (Khairulnas, 2018). Dengan pesatnya perkembangan ekonomi dan urbanisasi, jumlah kendaraan bermotor perkotaan terus meningkat pada setiap tahun (Oktopianto & Pangesty, 2021). Peningkatan volume lalu lintas harus di imbangi dengan peningkatan tingkat pelayanan jalan (Widari et al., 2021).

Di era disruptif seperti saat ini, salah satu industri yang mengalami pertumbuhan yang sangat pesat adalah dalam bisnis transportasi (Oktopianto, Nabil, et al., 2021). Tak terkecuali pembangunan yang juga memberikan pelayanan kepada masyarakat yaitu pelayanan jalan raya dalam mendukung perkembangan transportasi darat (Arfandi et al., 2017). Dalam upaya meningkatkan layanan di bidang transportasi berbagai teknologi perbaikan jalan dikembangkan misalnya penggunaan teknologi daur ulang dalam menerapkan prinsip *green roads* yang mendapat prioritas

(Oktopianto & Hidayat, 2020). Kerusakan jalan akan berdampak pada kelancaran lalu-lintas akan terganggu yang akan menimbulkan waktu tempuh bertambah, berakibat pada biaya angkut barang menjadi tinggi (Mirajhusnita, 2020). Masalah yang berulang kali terjadi adalah kerusakan jalan dan pengurangan umur layan perkerasan jalan (Sentosa & Roza, 2012). Kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan terkadang tidak sesuai dengan kapasitas muatan kendaraan dan beban angkut maximum yang diizinkan (Morisca, 2014).

Kualitas jalan yang ada maupun yang akan dibangun harus sesuai dengan standar dan ketentuan yang berlaku. Syarat utama jalan yang baik adalah kuat, rata, kedap air, tahan lama dan ekonomis sepanjang umur yang direncanakan (Utama & Farida, 2016). Pengujian untuk mengetahui penyebab kerusakan perkerasan jalan dapat dilakukan dengan survei traffic counting dan pengujian lendutan dengan alat Falling Weight Deflectometer (FWD) yang dalam perencanaan perhitungan tebal perkerasan dapat menggunakan metode Bina Marga Revisi Juni 2017 dan AASHTO 1993 (Sumarsono & Gultom, 2018). Evaluasi tebal struktur lapisan perkerasan jalan dapat dilakukan dengan perhitungan CESA (*Cumulative Equivalent Single Axle*) dan menurut Manual Desain Perkerasan Jalan 2013 (Pangerapan et al., 2018).

Tujuan penelitian adalah mengetahui tingkat pelayanan jalan, evaluasi struktur perkerasan jalan dan memberikan alternatif solusi penanganan permasalahan jalan berupa hasil Detail Engineering Design dan Rencana Anggaran Biaya di sekitar kawasan stasiun kota tegal yaitu pada jalan semeru, jalan pancasila dan jalan Kolonel Sudiarto.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah kualitatif. Metode Kualitatif ialah menyelidiki, menjelaskan, dan mengukur dengan pendekatan kuantitatif. Data yang diambil adalah data primer dan data sekunder. Data primer diambil dari pengukuran langsung di lapangan. Seperti data geometrik jalan, volume lalu lintas harian rata-rata, serta wawancara pengguna jalan di sekitar stasiun. Sedangkan data sekunder merupakan data penelitian sebelumnya maupun arsip dinas terkait yaitu berupa Data Jumlah Punduduk, Data Penumpang Kereta Api, Tebal Perkerasan Jalan. Metode menganalisis tingkat pelayanan jalan dengan perhitungan LOS sesuai Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 serta mengevaluasi tebal perkerasan dengan perhitungan CESA sesuai Manual Desain Perkerasan Jalan 2013.

Menganalisis Tingkat Pelayanan Jalan dalam hal ini Hubungan antara kecepatan dan volume jalan, melalui pembagian volume lalu lintas (V) dengan kapasitas jalan (C) atau dengan rumus:

$$C = CO \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \quad (1)$$

Mengevaluasi Struktur Lapisan Perkerasan Jalan merupakan bagian terpenting dari sebuah jalan, berfungsi memikul semua beban kendaraan yang melintas di atasnya. Dalam hal ini untuk merencanakan struktur lapisan perkerasan dengan menggunakan perhitungan CESA :

$$CESA_5 = ESA_5 \times 365 \times R \quad (2)$$

Setelah dilakukan analisis tingkat pelayanan dan dievaluasi lapisan perkerasan dilakukan pembuatan *Detail Engineering Design (DED)* dapat diartikan sebagai

produk perencanaan bisa berupa gambar detail. Kemudian dari *Detail Engineering Design (DED)* dibuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang merupakan perhitungan biaya diperlukan dalam proyek.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Analisis Tingkat Pelayanan Jalan

1. Data Jalan Semeru  
Berada di pintu keluar stasiun memiliki lebar 5,50 Meter tipe jalan 2/2 UD (dua jalur, dua arah, tidak terbagi). Dengan 80 meter awal telah diberlakukan rekayasa lalu lintas system satu arah.
2. Data Jalan Pancasila  
Berada persis didepan stasiun memiliki 2 Jalur dengan 4 lajur, Setiap jalurnya memiliki lebar 15 meter, dengan demikian jalan pancasila memiliki konfigurasi 4/2 UD (empat jalur tidak terbagi) tanpa adanya bahu jalan, dengan lebar saluran tepi jalan 0,4 m.
3. Data Jalan Kolonel Sudiarto  
Berada pada pintu masuk stasiun. Jalan dengan lebar 7 m tipe jalan 2/2 UD (dua jalur dua arah, tak terbagi) tanpa trotoar dan bahu jalan lebar 1,5m.

**Tabel 1.** Kapasitas Jalan

Ruas Jalan	CO	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	C
Jl. Semeru	2900	0,87	1	0,90	0,90	2.044
Jl. Pancasila	6000	1,08	1	0,87	0,90	5.074
Jl. Kol Sudiarto	2900	1	1	0,90	0,90	2.349

Kemudian dibuat rekayasa LOS dengan mengubah menjadi sangat rendah. Perhitungan dari existing tersibuk hari minggu lalu dibagi kapasitas rekayasa.

**Tabel 2.** Kapasitas dan LOS Rekayasa Jalan Semeru

Jalan	Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	C
Jl. Semeru	2900	0,87	1	1,01	0,90	2293

Minggu	Perhitungan V/Crekayasa	Hasil Dsrekayasa	Dsexisting	LOS
Ke-I	$\frac{1382}{2293}$	0,60	0,67	C
Ke-II	$\frac{1405}{2293}$	0,61	0,69	C

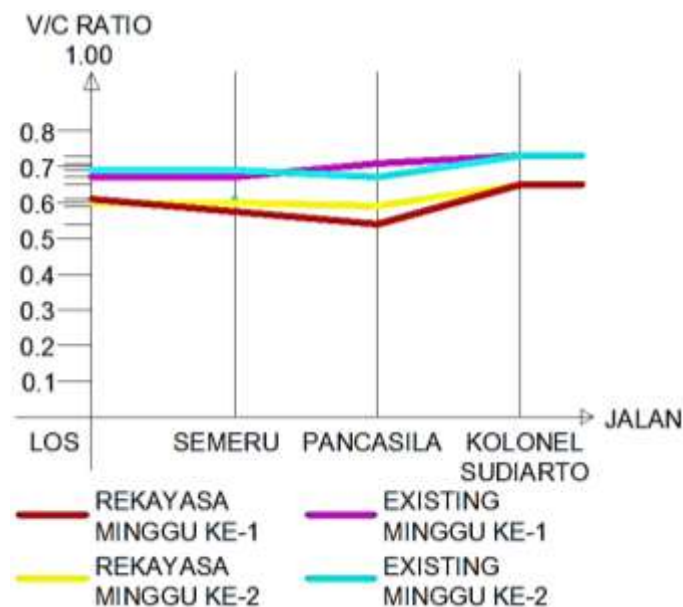
**Tabel 3.** Kapasitas dan LOS Rekayasa Pancasila

Jalan	Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	C
Jl. Pancasila	6000	1,08	1	1,03	0,90	6006
Minggu	Perhitungan V/Crekayasa	Hasil Dsrekayasa		Dsexixting	LOS	
Ke-I	$\frac{3601}{6006}$	0,59		0,71	C	
Ke-II	$\frac{3253}{6006}$	0,54		0,67	C	

**Tabel 4.** Kapasitas dan LOS Rekayasa Jalan Kolonel Sudiarto

Jalan	Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	C
Jl. Kol.Sudiarto	2900	1	1	1,01	0,90	2636
Minggu	Perhitungan V/Crekayasa	Hasil Dsrekayasa	Dsexixting	LOS		
Ke-I	1733	0,65	0,73	C		
	2636					
Ke-II	1718	0,65	0,73	C		
	2636					

Hasil perhitungan diatas perlu dilakukan penambahan rambu hati-hati masuk aktivitas pengguna jalan di sekitar stasiun dan rambu jalan satu arah pada 80 meter Jalan Semeru dimulai dari pintu keluar stasiun. Perubahan kinerja jalan dilihat dari V/C ratio existing dengan rekayasa, pada grafik dibawah.

**Gambar 1.** Grafik LOS Existing - Rekayasa

**b. Evaluasi Struktur Perkerasan Jalan**

Perhitungan didasarkan pada data Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR), nilai angka ekivalen dan VDF (Faktor perusak jalan). Berikut tabel perhitungan ESA sesuai manual disain perkerasan jalan tahun 2013 dengan beban sumbu standar menggunakan VDF5 (ESA5) :

**Tabel 5.** ESA5 Jalan Semeru

No	Uraian	Konfigurasi Sumbu	LHR	C	VDF5	ESA5
1	Motor	1.1	9011	0,5	0	0
2	Mobil	1.1	1178	0,5	0	0
3	Angkutan	1.1	153	0,5	0	0
4	Pick Up	1.1	291	0,5	0	0
5	Bus Sedang	1.2	38	0,5	1,0	19
6	Trus 2 As	1.2	84	0,5	1,7	71,4
7	Truk 3 As	1.22	3	0,5	64,4	96,6
	Jumlah		10758			187

**Tabel 6.** ESA5 Jalan Pancasila

No	Uraian	Konfigurasi Sumbu	LHR	C	VDF5	ESA5
1	Motor	1.1	24288	0,3	0	0
2	Mobil	1.1	3612	0,3	0	0
3	Angkutan	1.1	172	0,3	0	0
4	Pick Up	1.1	605	0,3	0	0
5	Bus Sedang	1.2	56	0,45	1,0	25,2
6	Trus 2 As	1.2	127	0,45	1,7	97,2
7	Truk 3 As	1.22	8	0,45	64,4	231,8
	Jumlah		28868			354,2

**Tabel 7.** ESA5 Jalan Kolonel Sudiarto

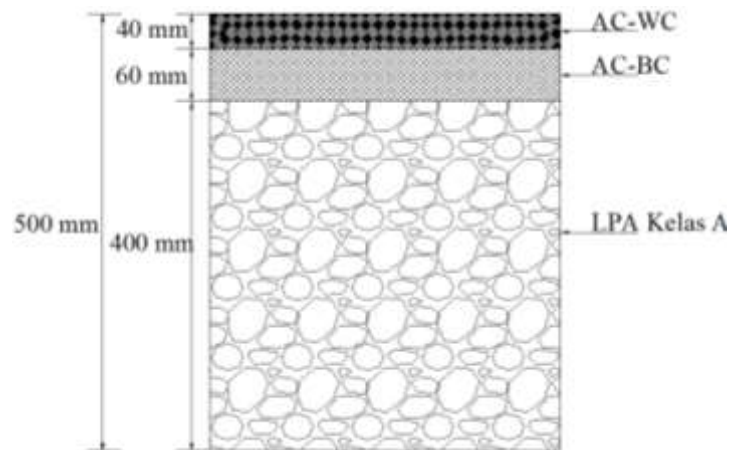
No	Uraian	Konfigurasi Sumbu	LHR	C	VDF5	ESA5
1	Motor	1.1	15164	0,5	0	0
2	Mobil	1.1	2240	0,5	0	0
3	Angkutan	1.1	155	0,5	0	0
4	Pick Up	1.1	237	0,5	0	0
5	Bus Sedang	1.2	7	0,5	1,0	3,5
6	Trus 2 As	1.2	77	0,5	1,7	65,5
7	Truk 3 As	1.22	11	0,5	64,4	354,2
	Jumlah		17891			423,2

Kemudian mendapatkan nilai R (Faktor Pengali Pertumbuhan Lalu Lintas Kumulatif) dengan perhitungan sebagai berikut:

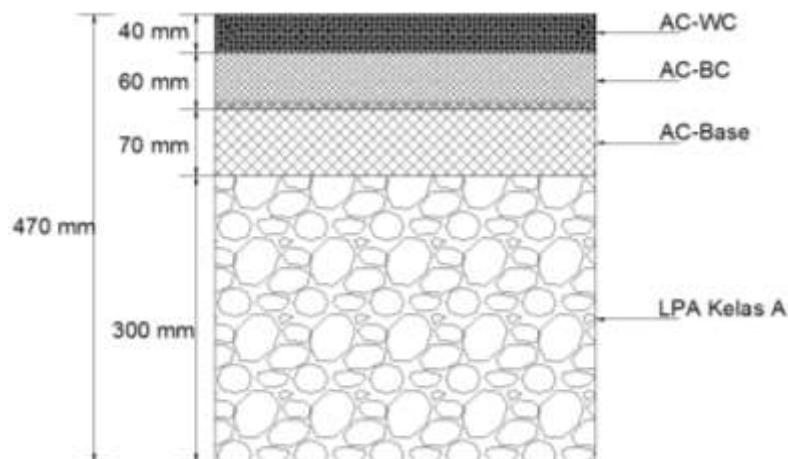
**Tabel 8.** Faktor Pengali Pertumbuhan Lalu Lintas Kumulatif

R	=	$\frac{(1+0,01 \times 0,025)^{20-1}}{0,01 \times 0,025}$
R	=	$\frac{0,005012}{0,00025}$
R	=	20,048

Setelah dilakukan perhitungan, diketahui nilai CESA5 Jalan Semeru sebesar 1.368.346,98 ESAL, nilai CESA5 Jalan Pancasila sebesar 2.591.810,16 ESAL dan nilai CESA5 Jalan Kolonel Sudiarto 3.096.708,25 ESAL. Berikut gambaran struktur perkerasan untuk umur rencana 20 tahun.



**Gambar 2.** Lapis Perkerasan FFF1



**Gambar 3.** Lapis Perkerasan FFF2

Jalan semeru masuk kategori struktur pekerasan FFF1 dengan Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana ( $10 \times 6 \text{ ESA } 5$ )  $< 2$  sedangkan untuk Jalan Pancasila dan jalan Kolonel Sudiarto masuk kategori FFF2 dengan Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana ( $10 \times 6 \text{ ESA } 5$ )  $\geq 2 - 4$ .

Kemudian dilakukan evaluasi struktur lapisan perkerasan jalan, untuk Jalan pancasila dengan data yang didapat dari DPU Kota tegal, memiliki lapisan berikut ini :

AC-Base = 8 cm

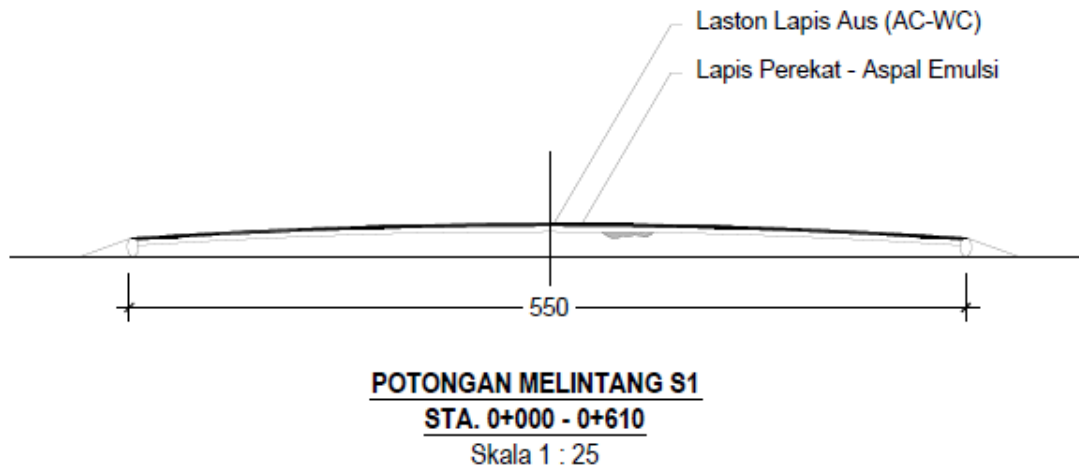
AC-WC = 4 cm

Jalan pancasila dengan Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana ( $10 \times 6 \text{ ESA } 5$ ). Dengan lapis perkerasan Jalan AC- WC 4 cm, AC- Base 8 cm Maka Jalan Pancasila sudah memdai untuk umur rencana 20 Tahun mendatang. Sedangkan untuk Jalan Semeru dan Jalan Kolonel Sudiarto dengan kondisi esisting kedua jalan sudah menggunakan lapis perkerasan, sehingga direkomendasikan untuk

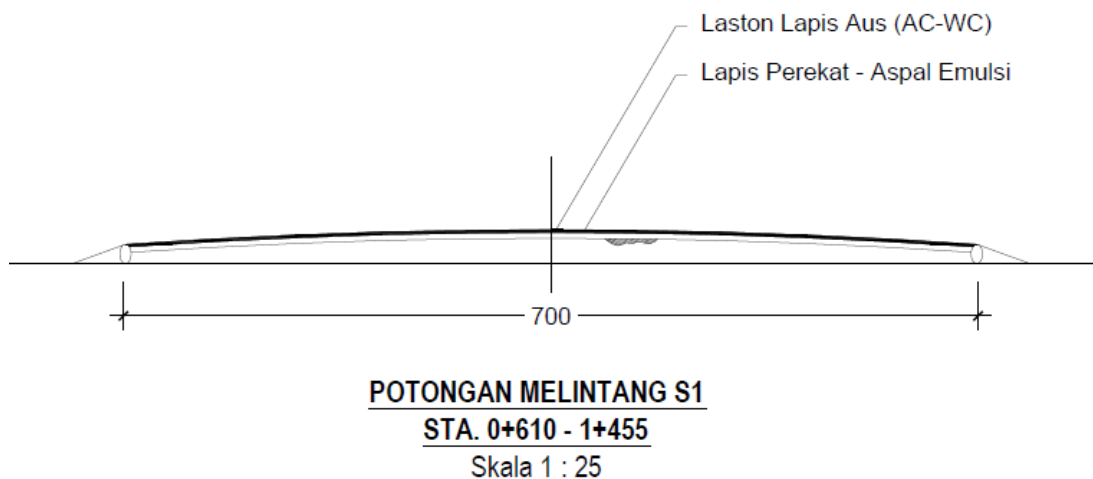
dilakukan penebalan tebal lapisan perkerasan menggunakan laston lapis aus (AC-WC) setebal 4 cm.

### c. Detail Engineering Design (DED)

Dokumen perencanaan yang meliputi Gambar Rencana Teknis, Siteplan, Detail Jalan dan Potongan Melintang. Berikut potongan melintang untuk Jalan Semeru dan Jalan Kolonel Sudiarto.



**Gambar 3.** Potongan Melintang Jalan Semeru



**Gambar 4.** Potongan Melintang Jalan Kolonel Sudiarto

### d. Rencana Anggaran Biaya

Analisa Harga satuan pekerjaan yang digunakan adalah Kabupaten Tegal tahun 2020. Adapun data panjang jalan yang di teliti Jalan Semeru sepanjang 610 Meter STA 0+000 s/d 0+610 dan Jalan Kolonel Sudiarto sepanjang 845 Meter STA 0+610 s/d 1+455. Pekerjaan yang ada didalam Rencana Anggaran Biaya untuk pekerja umum antara lain Mobilisasi, Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas, Pengaman Lingkungan Hidup, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Papan Nama Kegiatan, dan Pembersihan Lapangan. Sedangkan untuk pekerjaan aspal adalah Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi dan Laston Lapis Aus (AC-WC) setelah dilakukan perhitungan membutuhkan dana sebesar Rp. 1.256.137.000,00 (Satu Milyar Dua Ratus Lima Puluh Enam Juta Seratus Tiga Puluh Tujuh Ribu Rupiah).



## SIMPULAN

Dari hasil analisis dengan mencari level of service, diperoleh hasil LOS untuk Jalan Semeru, Jalan Pancasila dan Jalan Kolonel Sudiarto berada pada tingkat pelayanan C yang menandakan lalu lintas lambat merayap karena adanya faktor hambatan samping dari pengunjung stasiun seperti pejalan kaki dan parkir sembarangan yang dilakukan oleh pengunjung stasiun. Berdasarkan perhitungan evaluasi tebal struktur lapisan perkerasan jalan yang diperoleh dari jumlah LHR serta nilai VDF menggunakan perhitungan CESA, untuk Jalan Pancasila dalam kategori memadai untuk umur rencana jalan selama 20 tahun mendatang dengan jenis lapisan perkerasan berupa AC-WC setebal 4 cm dan AC-Base setebal 8 cm. Sedangkan untuk Jalan Semeru dan Jalan Kolonel Sudiarto perlu adanya peningkatan lapis perkerasan jalan dengan penebalan laston lapis aus (AC-WC) dengan syarat minimum setebal 4 cm diatas existing. Hal ini dilakukan karena kondisi jalan lama sudah menggunakan perkerasan beraspal namun terdapat sedikit lubang dan aspal terkelupas. Dari hasil perhitungan Rencana anggaran biaya (RAB) pekerjaan peningkatan lapisan perkerasan pada Jalan Semeru dan Jalan Kolonel Sudiarto berdasarkan AHSP Kab. Tegal tahun anggaran 2020 perubahan bulan Desember. Dengan total panjang penanganan Jalan Semeru 610 meter dengan lebar 550 meter sedangkan total panjang penanganan Jalan Kolonel Sudiarto 845 meter dengan lebar 700 meter, diperoleh nilai total rencana anggaran biaya sebesar Rp. 1.256.137.000,00 (Satu Milyar Dua Ratus Lima Puluh Enam Juta Seratus Tiga Puluh Tujuh Ribu Rupiah)

Pemerintah Kota Tegal maupun Dinas terkait yaitu Dinas Pekerjaan Umum Kota Tegal bidang Bina Marga sebaiknya melakukan peningkatan jalan dengan item pekerjaan Laston Lapis Aus (AC-WC) dengan tebal 4 cm pada jalan tersebut. Pada evaluasi struktur lapisan perkerasan lentur perlu pemeliharaan secara berkala agar lapisan dapat berkerja sesuai umur rencana dan meminimalisir kerusakan. Pada pelaksanaan baiknya selalu dilakukan dengan mengacu spesifikasi teknis guna mengurangi kesalahan. Penelitian selanjutnya untuk melakukan penelitian pada struktur lapis pondasi guna keawetan lapis perkerasan jalan serta keselamatan pengguna jalan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arfandi, A., Pertiwi, N., & Rahmatan, R. (2017). Analisis Tingkat Pelayanan Jalan Andi Djemma Kota Makasar. *Jurnal Inovasi Dan Pelayanan Publik Makasar*, 1(1).
- Birasungi, C. F., Waani, J. E., & Manoppo, M. R. E. (2019). Evaluasi Struktur Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Bina Marga 2013 (Studi Kasus: Ruas Jalan Yos Sudarso Manado). *Jurnal Sipil Statik*, 7(1).  
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/21632>
- Khairulnas, K. (2018). Analisis Derajat Kejenuhan dan Tingkat Pelayanan Jalan Sudirman Kota Pekanbaru. *JURNAL TEKNIK*, 12(2).  
<https://doi.org/10.31849/teknik.v12i2.1824>
- Kurniawan, S. (2016). Analisa Hambatan Samping Terhadap Tingkat Pelayanan Jalan Raya. *Jurnal Tapak*, 6(1).
- Mirajhusnita, I. (2020). *Analisis Kinerja Ruas Jalan dilihat dari Tingkat Pelayanan Jalan (Level of Service) di Kota Tegal (Stdi Kasus Jl. Abimanyu, Jl Semeru dan Jalan*

- Menteri Supono*). 11(1).
- Morisca, W. (2014). Kerusakan Dan Umur Sisa Jalan ( Studi Kasus : Ppt . Simpang Nibung Dan Ppt . Merapi Sumatera Selatan ). *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 2(4).
- Oktopianto, Y., & Hidayat, D. W. (2020). Analisis Efisiensi Penggunaan Teknologi Aspal Daur Ulang Pada Jalan Tol Elevated Ir. Wiyoto Wiyono. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 4(2), 172–179. <https://doi.org/10.35334/be.v4i2.1587>
- Oktopianto, Y., Nabil, M. J., & Arief, Y. M. (2021). SOSIALISASI KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN PENGEMUDI GOJEK DI KOTA TEGAL. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 242 – 248. <https://doi.org/10.24198/kumawula.v4i2.33321>
- Oktopianto, Y., & Pangesty, S. (2021). Analisis Daerah Lokasi Rawan Kecelakaan Jalan Tol Tangerang-Merak. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 8(1), 26–37. <https://doi.org/10.46447/ktj.v8i1.301>
- Oktopianto, Y., Shofiah, S., Rokhman, F. A., Wijyanthi, K. P., & Krisdayanti, E. (2021). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan (Black Site) Dan Titik Rawan Kecelakaan (Black Spot) Provinsi Lampung. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 40–51. <https://doi.org/10.35334/be.v5i1.1777>
- Pangerapan, M. L., Sendow, T. K., & Elisabeth, L. (2018). Studi Perbandingan Perencanaan Tebal Lapis Tambah (Overlay) Perkerasan Lentur Menurut Metode Pd T-05- 2005-B Dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2013 (Studi Kasus: Ruas Jalan Bts.Kota Manado -Tomohon). *Jurnal Sipil Statik*, 6(10).
- Sentosa, L., & Roza, A. A. (2012). Analisis Dampak Beban Overloading Kendaraan pada Struktur Rigid Pavement Terhadap Umur Rencana Perkerasan (Studi Kasus Ruas Jalan Simp Lago – Sorek Km 77 S/D 78). *Jurnal Teknik Sipil*, 19(2). <https://doi.org/10.5614/jts.2012.19.2.7>
- Singga. (2013). Rancang Bangun Sistem Layanan Kereta Api di Stasiun Besar Tegal. *Jurnal Teknik Informatika*.
- Sumarsono, S., & Gultom, H. J. H. (2018). Perbandingan Analisa Perkerasan Metode Bina Marga Revisi Juni 2017 dan AASHTO 1993 (Studi Kasus pada Pekerjaan Rencana Preservasi Ruas Jalan Jatibarang-Langut TA 2017) (Hal. 60-71). *RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil*, 4(3). <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v4i3.60>
- Utama, R. M., & Farida, I. (2016). EVALUASI KONDISI STRUKTURAL PADA JALAN BERDASARKAN HUBUNGAN ANTARA KETIDAKRATAAN PERMUKAAN JALAN (IRI) DAN INDEKS KONDISI JALAN (RCI) (Studi Kasus Ruas Jalan Selajambe-Cibogo-Cibeet, Cianjur). *Jurnal Konstruksi*, 14(1). <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.14-1.386>
- Widari, L. A., Akbar, S. J., & Fajar, R. (2021). ANALISIS TINGKAT PELAYANAN JALAN (Studi Kasus Jalan Medan–Banda Aceh km 254+800 s.d km 256+700). *TERAS JURNAL*, 5(2). <https://doi.org/10.29103/tj.v5i2.11>