

KAJIAN STRUKTURAL PERKERASAN LENTUR RUAS JALAN NASIONAL TANAH RUNTUH–TAWAELI, PALU, SULAWESI TENGAH DENGAN MENGUNAKAN *SOFTWARE* CIRCLY 5.1.

MUHAMMAD FARRAS ADINUL ISLAMI¹, SOFYAN TRIANA²,
LIGAR FITRIANINGSIH³

1. Mahasiswa, Institut Teknologi Nasional, Bandung
 2. Dosen, Institut Teknologi Nasional, Bandung
 3. Dosen, Institut Teknologi Nasional, Bandung
- Email: m.farras.adinul.islami@gmail.com

ABSTRAK

Jalan merupakan salah satu prasarana perhubungan darat yang mempunyai peranan penting bagi keberlangsungan berbagai macam bidang. Pada ruas Jalan Nasional Tanah Runtu–Tawaeli, Palu, Sulawesi Tengah diperoleh ketebalan minimum sebesar tebal AC-WC sebesar 40 mm, tebal AC-BC sebesar 60 mm, tebal AC-Base sebesar 145 mm, dengan lapis fondasi dengan agregat kelas A sebesar 300 mm, kemudian diolah dengan bantuan software CIRCLY 5.1 dan mendapatkan nilai regangan tarik sebesar 0,3774 $\mu\epsilon$ dan nilai regangan tekan sebesar 0,4114 $\mu\epsilon$.

Kata kunci: Perkerasan Lentur, CIRCLY 5.1, Kajian Struktural, Regangan Tarik, Regangan Tekan

ABSTRACT

Roads are one of the land transportation infrastructures that have an important role for the sustainability of various fields. On the Tanah Runtu–Tawaeli National road section, Palu, Central Sulawesi, a minimum thickness of 40 mm AC-WC was obtained, 60 mm AC-BC thickness, 145 mm AC-Base thickness, with a foundation layer with class A aggregate of 300 mm was then processed with the help of CIRCLY 5.1 software and obtained a tensile strain value of 0,3774 $\mu\epsilon$ and a compressive strain value of 0,4114 $\mu\epsilon$.

Keywords: Flexible Pavement, CIRCLY 5.1, Structural Studies, Tensile Strain, Compressive Strain

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan bagian dari sarana transportasi dan salah satu prasarana transportasi darat yang memegang peranan penting bagi keberlangsungan berbagai macam bidang. Di Indonesia, tepatnya ruas Jalan Nasional Tanah Runtuh–Tawaeli, Palu, Sulawesi Tengah, metode perhitungan tebal lapis perkerasan jalan yang berlaku mengacu pada metode perencanaan perkerasan lentur menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan Tahun 2017. Kondisi permukaan jalan sangat penting dalam menilai tingkat pelayanan jalan, baik dari segi struktur maupun kondisi fungsionalnya. Kondisi struktur dapat ditentukan berdasarkan kekuatan struktur. Oleh karena itu, diperlukan studi lebih lanjut tentang keadaan analisis regangan secara struktural pada perkerasan lentur menggunakan *software* CIRCLY 5.1.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini kajian struktural perkerasan lentur berdasarkan regangan menggunakan *software* CIRCLY 5.1. Data yang dipakai merupakan data sekunder. Untuk tahapan perencanaan analisis pada penelitian ini sebagai berikut:

- Melakukan identifikasi masalah dan topik untuk penelitian.
- Melakukan kajian pustaka yang berkaitan dengan perkerasan lentur, metode yang digunakan, desain tebal minimum yang digunakan dan juga analisis perhitungan lalu lintas harian rata-rata sesuai dengan metode MDPJ 2017.
- Pengumpulan data sekunder yang akan diolah dalam analisis Lalu lintas harian rata-rata.
- Menghitung nilai repetisi yang terjadi (CESAL) pada jalan tersebut
- Melakukan analisis modulus dengan menggunakan program yaitu CIRCLY 5.1.
- Menganalisis data regangan dengan menggunakan *software* CIRCLY 5.1, untuk memperoleh nilai regangan tarik dan tekan.

3. ISI

3.1 Data Sekunder

Data yang digunakan untuk validasi perancangan perkerasan lentur ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari jurnal oleh Fitrianiingsih, L., 2022. Tabel 1 merupakan data umum deskripsi jalan dan Tabel 2 lalu lintas harian.

Tabel 1 Data Umum Deskripsi Jalan

No	Uraian	Kriteria
1	Fungsi Jalan	Ateri dan Perkotaan
2	Tipe Jalan	4/2 TT
3	Panjang Jalan	9,08 Kilometer
4	Lebar Badan Jalan	9 m
5	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	4,75%
6.	AC WC	40 mm
7.	AC BC	60 mm
8.	AC BASE	145 mm
9.	LFA Kelas A	300 mm

Tabel 2. Parameter Kelelahan Lapisan Beraspal (Sumber: Fitrianiingsih, L., 2022)

No.	Jenis Kendaraan	Konfigurasi Sumbu	Berat (ton)	LHR Tahun 2019 (Kendaraan/Hari)
1	Penumpang	1.1	2	3.956
2	Pick-up Combi	1.1	4	942
3	Truk 2 as (L)	1.2	8,3	50
4	Bus Kecil	1.2	9	10
5	Bus Besar	1.2	13,2	10
6	Truk 2 as (H)	1.2	18,2	493
7	Truk 3 as	1.22	25	58
8	Truk 4 as (Gandeng)	1.2+2.2	31,4	36
Lalu Lintas Harian Rata-rata				5.555

3.2 Analisis Volume Lalu Lintas

Menghitung Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) untuk waktu pelaksanaan jalan (waktu pelaksanaan 4 Tahun) awal jalan dibuka Tahun 2023, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Volume Lalu Lintas

No.	Jenis Kendaraan	Konfi. Sumbu	Berat (ton)	LHR Tahun 2019 (Kendaraan/Hari)	LHR Tahun 2023 (Kendaraan/Hari)
1	Penumpang	1.1	2	3.956	4.763
2	Pick-up Combi	1.1	4	942	1.134
3	Truk 2 as (L)	1.2	8,3	50	60
4	Bus Kecil	1.2	9	10	12
5	Bus Besar	1.2	13,2	10	12
6	Truk 2 as (H)	1.2	18,2	493	594
7	Truk 3 as	1.22	25	58	70
8	Truk 4 as (Gandeng)	1.2+2.2	31,4	36	43
Lalu Lintas Harian Rata-rata				5.555	6.688

3.3 Faktor Ekuivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*)

Dalam desain perkerasan, beban lalu lintas dikonversi ke beban standar (ESA) dengan menggunakan faktor ekuivalen beban (*Vehicle Damage Factor*) berdasarkan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017. Menghitung ESA pada masing-masing kendaraan niaga, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Faktor Ekuivalen Beban

No	Jenis Kendaraan	Konfi. Sumbu	Berat (ton)	LHR Tahun 2019 (Kendaraan/Hari)	LHR Tahun 2023 (Kendaraan/Hari)	VDF
1	Penumpang	1.1	2	3.956	4.763	0,00
2	Pick-up Combi	1.1	4	942	1.134	0,00
3	Truk 2 as (L)	1.2	8,3	50	60	0,55
4	Bus Kecil	1.2	9	10	12	0,30
5	Bus Besar	1.2	13,2	10	12	1,00
6	Truk 2 as (H)	1.2	18,2	493	594	4,90

Tabel 5. Faktor Ekvivalen Beban (Lanjutan)

No	Jenis Kendaraan	Konfi. Sumbu	Berat (ton)	LHR Tahun 2019 (Kendaraan/Hari)	LHR Tahun 2023 (Kendaraan/Hari)	VDF
7	Truk 3 as	1.22	25	58	70	7,20
8	Truck 4 as (Gandeng)	1.2+2.2	31,4	36	43	13,20
Lalu Lintas Harian Rata-rata				5.555	6.688	

3.4 Beban Sumbu Standar Kumulatif

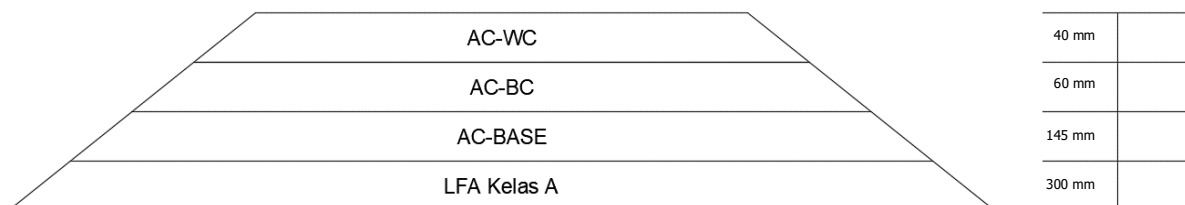
Beban sumbu standar kumulatif atau *Cummulative Equivalent Single Axle Load* (CESAL) merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur selama umur rencana yang ditentukan, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 6. Beban Sumbu Standar Kumulatif

No	Jenis Kendaraan	Konfi. Sumbu	Berat (ton)	LHR Tahun 2019 (Kendaraan/Hari)	LHR Tahun 2023 (Kendaraan/Hari)	VDF	R	W18
1	Penumpang	1.1	2	3.956	4.763	0,00	32,2056	-
2	Pick-up Combi	1.1	4	942	1.134	0,00	32,2056	-
3	Truk 2 as (L)	1.2	8,3	50	60	0,55	32,2056	155.680
4	Bus Kecil	1.2	9	10	12	0,30	32,2056	16.983
5	Bus Besar	1.2	13,2	10	12	1,00	32,2056	56.611
6	Truck 2 as (H)	1.2	18,2	493	594	4,90	32,2056	13.675.518
7	Truk 3 as	1.22	25	58	70	7,20	32,2056	2.364.075
8	Truck 4 as (Gandeng)	1.2+2.2	31,4	36	43	13,20	32,2056	2.690.154
Lalu Lintas Harian Rata-rata				5.555	6.688	CESAL 2043	18.959.022	

3.5 Tebal Minimum Perkerasan

Berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari jurnal oleh Fitrianiingsih, L., 2022, diperoleh tebal minimum perkerasan lentur pada gambar berikut.



Gambar 1. Tebal Minimum Perkerasan

3.6 Analisis Program CIRCLY 5.1

Berdasarkan analisis regangan lapisan perkerasan lentur dengan *software* CIRCLY 5.1 diperoleh nilai regangan tarik sebesar 0,3774 $\mu\epsilon$ dan nilai regangan tekan sebesar 0,4114 $\mu\epsilon$

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini, pengkajian struktural perkerasan lentur pada ruas Jalan Nasional Tanah Runtuh-Tawaeli, Palu, Sulawesi Tengah dengan bantuan *software* CIRCLY 5.1 dalam memperoleh nilai regangan tarik dan nilai regangan tekan. Seluruh proses meliputi kegiatan perhitungan yang kompleks dan pertimbangan terhadap suatu keputusan dioptimalisasi secara digital menggunakan *software* tersebut. Maka dari itu, dapat ditarik kesimpulan ketebalan minimum sebesar tebal AC-WC sebesar 40 mm, tebal AC-BC sebesar 60 mm, tebal AC-Base sebesar 145 mm, dengan lapis fondasi dengan agregat kelas A sebesar 300 mm dan nilai regangan lapisan perkerasan dengan *software* CIRCLY 5.1 diperoleh nilai regangan tarik sebesar $0,3774 \mu\epsilon$ dan nilai regangan tekan sebesar $0,4114 \mu\epsilon$.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, D. F. (2023). Evaluasi Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Austroads 2017 Dengan Program Circly 6.0 (Studi Kasus: Jalan Milir – Sentolo, Yogyakarta) (Evaluation Of Flexible Pavement Using The Austroads 2017 Method With The Circly 6.0). *Dinamika Rekayasa*.
- Bangunan, P. K. (2004). *Survai Pencacahan Lalu Lintas dengan cara Manual*. Surabaya: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah .
- Cristady, H. (2011). *Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Dediansyah. (2022). Perbandingan Perencanaan Tabel Perkerasan Lentur Dengan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 Dan Metode MDPJ 2017.
- Direktur Jenderal Bina Marga. (2017). Manual Desain Perkerasan Jalan. Jakarta:Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Fitrianingsih, L. (2022). Structural Evaluation of Flexible Pavement with 2017 Road Pavement Design Manual (MDP) and 2017 Austroads Method (Case Study: Tanah Runtuh - Tawaeli National Road Section). *JURNAL TEKNIK SIPIL*.
- McNabb, L. W. (2023). *CIRCLY 7.0 Workshop*. Australia: Austroads.
- Nur Khaerat Nur., d. (2021). *Perancangan Perkerasan Jalan*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Pratami, P. F. (2018). Evaluasi Struktural Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 dan Metode Asphalt Institute. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Pratiwi, P. D. (2021). *Alternatif Penggunaan Limbah Karbit Sebagai Pengganti Filler Pada Campuran Aspal Hot Rolled Sheet – Base Course*. Lamongan: Universitas Islam Lamongan.
- Sukirman, S. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur* . Bandung : NOVA