

**ANALISIS PERBANDINGAN TEBAL LAPIS PERKERASAN LENTUR
MENGGUNAKAN METODE MANUAL DESAIN PERKERASAN 2013 DENGAN
METODE MANUAL DESAIN PERKERASAN 2017 PADA RUAS JALAN LINGKAR
KANDANGAN PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

Laila Husnul Latifah¹, Robiatul Adawiyah², Ir. H. Abdurrahman³

¹Teknik Sipil, 22201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan
Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, NPM 18640290

²Teknik Sipil, 22201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan
Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, NIDN 1114028801

³Teknik Sipil, 22201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan
Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, NIDN 1125086201

email: 1864029lailahusnullatifah@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan akan infrastruktur yang penting dalam upaya mendukung proses pelaksanaan pembangunan adalah sarana transportasi. Oleh karena itu, kondisi jalan sangat berpengaruh bagi keamanan dan kenyamanan setiap pengguna jalan. Suatu ruas jalan akan mencapai tingkat keamanan dan kenyamanan jika direncanakan sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan. Jalan Lingkar Kandangan termasuk jalan nasional yang menghubungkan antara Jalan Simpang Hamalau ke Jalan Teluk Pinang. Pertumbuhan lalu lintas tersebut sangat meningkat. Namun dari pengamatan sementara mengenai kondisi jalan di Lingkar Kandangan dapat terjadi kerusakan struktur perkerasan yang akan merusak konstruksi jalan. Analisis perhitungan yang digunakan untuk desain perkerasan Jalan pada ruas Jalan Lingkar Kandangan (STA 0+000 s/d 2+000) Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2013 dan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perhitungan tebal lapis perkerasan lentur dengan menggunakan MDP 02/M/BM/2013 didapat dengan susunan tebal laston lapis permukaan (AC WC) 4,0 cm, (AC BC) 18,5 cm, LPA 15 cm, dan MDP 04/SE/Db/2017 didapat susunan tebal laston lapis permukaan (AC WC) 4,0 cm, (AC BC) 6,0 cm, (AC Base) 18,0 cm, LPA 30 cm.

Kata Kunci : *Perkerasan lentur, MDPJ 02/M/BM/2013, MDPJ 04/SE/Db/2017*

ABSTRACT

The need for infrastructure that is important in an effort to support the development process is the means of transportation. Therefore, road conditions greatly affect the safety and comfort of every road user. A road section will reach a level of safety and comfort if it is planned according to the established regulations. The Kandangan Ring Road is a national road that connects Jalan Simpang Hamalau to Jalan Teluk Pinang. Traffic growth is greatly increased. However, from temporary observations regarding the road conditions in the Kandangan Ring, there may be damage to the pavement structure which will damage the road construction. Analysis of calculations used for road pavement design on the Kandangan Ring Road section (STA 0+000 s / d 2 + 000) using the 2013 Road Pavement Design Manual Method and the 2017 Road Pavement Design Manual Method So it can be concluded that Calculation of the thickness of the flexible pavement layer using MDP 02 / M / BM / 2013 is obtained by arrangement thickness of laston surface layer (AC WC) 4.0 cm, (AC BC) 18.5 cm, LPA 15 cm, and MDP 04 / SE / Db / 2017 obtained by a thick arrangement of laston surface layer (AC WC) 4.0 cm, (AC BC) 6.0 cm, (AC Base) 18.0 cm, LPA 30 cm.

Keywords: *Flexible pavement, MDPJ 02/M/BM/2013, MDPJ 04/SE/Db/2017*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Jalan merupakan sarana transportasi utama untuk mencapai suatu tempat tujuan bagi setiap lalu lintas yang melewatkannya, suatu ruas jalan akan mencapai tingkat keamanan dan kenyamanan jika direncanakan sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan. Peraturan yang dikeluarkan oleh Dinas Pekerjaan Umum Bidang Bina Marga merupakan peraturan yang umum digunakan dalam perencanaan jalan di Indonesia.

Jalan Lingkar Kandangan termasuk jalan nasional yang menghubungkan antara Jalan Simpang Hamalau ke Jalan Teluk Pinang. Pada ruas jalan ini (STA 0+000 – STA 8+004) sudah dilakukan peningkatan jalan beraspal. Namun dari pengamatan sementara mengenai kondisi jalan di Lingkar Kandangan dapat terjadi kemungkinan kerusakan struktur perkeraaan yang tentu akan merusak konstruksi badan jalan.

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai desain perkeraaan lentur dengan metode Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2013 dan metode Manual Desain Perkerasan Jalan No. 04/SE/Db/2017.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Berapakah Tebal Lapis Perkerasan Lentur dengan Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2013?
2. Berapakah Tebal Lapis Perkerasan Lentur dengan Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017?
3. Bagaimana Desain Struktur Perkerasan Lentur pada Ruas Jalan Lingkar Kandangan?

Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui Tebal Lapis Perkerasan Lentur dengan Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2013;
2. Mengetahui Tebal Lapis Perkerasan Lentur dengan Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017;
3. Mengetahui Desain Struktur Perkerasan Lentur pada Ruas Jalan Lingkar Kandangan;

Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2013.
2. Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017.

Manfaat

Mengetahui perhitungan tebal perkeraaan menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2013 dan Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017 , Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian dilakukan pada ruas Jalan Lingkar Kandangan Kabupaten Hulu Sungai Selatan Provinsi Kalimantan Selatan (STA 0+000 – STA 2+000).

Tahapan-tahapan Penelitian

Tahapan Persiapan

a) Studi Literatur

Mencari dan mempelajari buku-buku dan sumber lainnya yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas dalam penyusunan tugas akhir ini.

b) Survey Pendahuluan

Survey ini meliputi pengumpulan data lapangan berdasarkan pengamatan visual, pengukuran (sifatnya pendahuluan), masukan dari berbagai sumber, sehingga tujuan survey ini dapat dicapai Hal-hal yang dilakukan dalam survey lapangan antara lain:

a) Melihat kondisi jalan secara umum yang ada Ruas Jalan Lingkar Kandangan

b) Menentukan titik awal dan akhir lokasi serta daerah-daerah yang dianggap penting untuk perencanaan

Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah sarana pokok untuk menemukan penyelesaian studi secara ilmiah. Pengumpulan data, terdiri dari:

- Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapat dari dinas/instansi pemerintah maupun swasta yang terkait. Data Sekunder meliputi :

- a. CBR Tanah Dasar
- b. Data Lalu Lintas Harian

Analisis Data

Data-data yang sudah dikumpulkan, selanjutnya dilakukan analisis sebagai berikut :

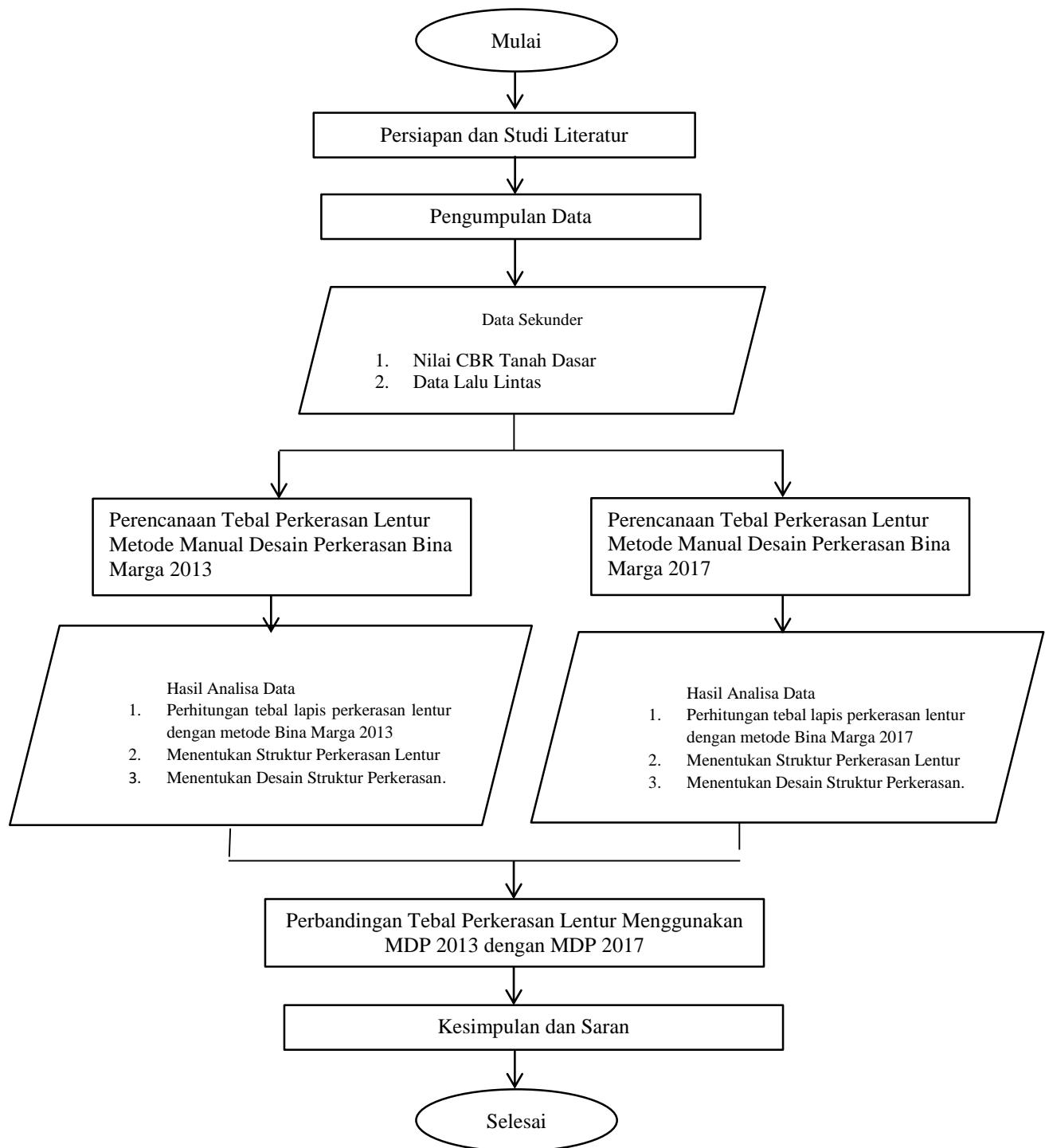
- a) Menganalisis Perhitungan Tebal Perkerasan Jalan dengan cara cara mengorelasikan data-data yang ada pada tabel-tabel yang telah ditetapkan pada Pedoman Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2013 dan Pedoman Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017.
- b) Menganalisis Perhitungan Tebal Perkerasan Jalan dengan cara cara menggunakan rumus-rumus yang tersedia pada Pedoman Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2013 dan Pedoman Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017.

Hasil Analisis Data

Dari data-data yang sudah dianalisis maka akan didapatkan berupa :

- a) Perhitungan tebal lapis perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2013 dan Bina Marga 2017;
- b) Pada Metode Bina Marga 2013 dan Bina Marga 2017 mengetahui Struktur Perkerasan Jalan pada ruas Jalan Lingkar Kandangan Provinsi Kalimantan Selatan;
- c) Pada Metode Bina Marga 2013 dan Bina Marga 2017 Mengetahui Desain Struktur Perkerasan Jalan pada ruas Jalan Lingkar Kandangan Provinsi Kalimantan Selatan;

Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umum

Untuk dapat melakukan perhitungan tebal perkerasan pada ruas jalan Lingkar Kandangan Provinsi Kalimantan Selatan perlu memperlihatkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perhitungan tebal perkerasan jalan, Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi perhitungan tebal perkerasan jalan adalah :

1. Peranan dan tingkat pelayanan jalan
2. Lalu Lintas Harian
3. Umur Rencana
4. Material Perkerasan

Sebagai dasar dalam membuat suatu perhitungan tebal konstruksi jalan raya diperlukan data-data, baik data primer maupun data sekunder. Adapun data-data yang diperoleh sebagai berikut :

1. Lokasi Jalan : Jalan Lingkar Kandangan Provinsi Kalimantan Selatan
2. Jalur dan Arah : 1 Jalur, 2 Lajur, 2 Arah
3. Umur Rencana : 20 Tahun

Data Lalu lintas adalah suatu data mengenai jumlah dan jenis kendaraan yang melewati jalur utama yang berhubungan dengan jalur rencana. Data lalu lintas pada jalan Lingkar Kandangan Provinsi Kalimantan Selatan dapat dilihat pada table 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Data Lalu Lintas

Gol	Nama Kendaraan	Jumlah Kendaraan Perhari
1	Sepeda Motor	10545
2,3,4	Sedan / Angkot / Pick Up / Station Wagon	3460
	Oplet, Pick Up-Oplet, Suburban, Combi dan Mini Bus	323
	Pick-Up, Mickro Truck dan Mobil Hantaran	778
5a	Bus kecil	20
5b	Bus Besar	18
6a	Truck 2 Sumbu – Cargo ringan	703
6b	Truck 2 Sumbu – Cargo sedang	342
7a	Truck 3 Sumbu	158
7b	Truck Gandeng	1
7c	Truck Semi Trailer	45
Total		16393

Sumber : Survey 2020

Penyelidikan tanah pada ruas Jalan Lingkar Kandangan Provinsi Kalimantan Selatan menggunakan alat DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) untuk mendapatkan nilai CBR tanah dasar yang diperlukan dalam menentukan tebal perkerasan jalan.

Dari hasil penyelidikan tersebut didapat nilai CBR yang terdapat pada table 4.2 berikut :

Tabel 4.2 Data CBR Tanah Dasar

Stationing (STA)	Nilai CBR (%)
STA 0 + 000	3,3
STA 0 + 200	3,5
STA 0 + 400	5,8
STA 0 + 600	4,2
STA 0 + 800	5,7
STA 1 + 000	5,3
STA 1 + 200	3,7

STA 1 + 400	5,8
STA 1 + 600	5,2
STA 1 + 800	3,7
STA 2 + 000	4,1
Rata-Rata CBR	4,5%

Sumber : Pengujian Lapangan dan Perhitungan CBR Tanah Dasar, Tahun 2020

Desain Dengan Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2013

Menetapkan Umur Rencana

Sesuai pedoman perkerasan jalan Nomor 02/M/BM/2013 untuk menetapkan umur rencana perkerasan jalan baru diambil dari hubungan antara jenis perkerasan dan elemen perkerasan kemudian menentukan umur rencana.

Dari ketentuan tersebut maka diambil umur rencana untuk perkerasan lentur selama 20 tahun dan pondasi jalan selama 40 tahun seperti pada tabel 4.3 berikut :

Tabel 4.3 Umur Rencana

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (Tahun)
Perkerasan Lentur	Lapisan Perkerasan Aspal dan Lapisan berbutir CTB	20
	Pondasi Jalan	40
	Semua lapisan perkerasan untuk area yang tidak diijinkan untuk ditinggikan akibat pelapisan ulang	

Sumber : Manual Desain Perkerasan Nomor.02/M/BM/2013

Menentukan nilai CESAs Traffic Multiplier (TM) dan CESAs

Sebelum menentukan nilai CESAs4 dan CESAs5, pertama-tama yang harus dilakukan adalah menetapkan nilai pertumbuhan lalu lintas (i) untuk mendapatkan faktor pengali pertumbuhan lalu lintas (R). kemudian menentukan nilai lalu lintas harian rencana, dan distribusi lajur (D_L). Untuk menentukan nilai CESAs4 dan CESAs5 dilakukan langkah-langkah berikut:

1. Menentukan faktor pertumbuhan lalu lintas (i)

Dalam menentukan pertumbuhan lalu lintas dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut

Tabel 4.4 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Kelas Jalan	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (%)	
	2011-2020	>2021-2040
Arteri Perkotaan	5	4
Kolektor Rural	3,5	2,5
Jalan Desa	1	1

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2013

2. Menentukan faktor pengali pertumbuhan lalu lintas. Faktor Pengali Pertumbuhan Lalu Lintas (R)

$$R = \frac{(1+0,01 \times i)^{UR} - 1}{0,01 \times i} = \frac{(1+0,01 \times 2,5)^{20} - 1}{0,01 \times 2,5} = 25,54$$

$$ESA_4 = (\sum_{\text{jenis Kendaraan}} LHR \times VDF_4 \times D_L)$$

$$CESA_4 = ESA_4 \times 365 \text{ (Jumlah hari dalam setahun)} \times R$$

$$CESA_5 = CESAs_4 \times TM \text{ (Traffic Multiplier)}$$

Dimana

ESA₄: Lintas Sumbu standar ekivalen (*equivalent standar axle*) Pangkat 4

VDF : Suatu faktor yang menunjukkan besar kerusakan dari satu kendaraan dari kelas tertentu terhadap perkerasan dalam satuan *equivalent axle load*

D_L : Distribusi Lajur

LHRT : Lintas harian rata-rata untuk jenis kendaraan tertentu

R : Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas

TM : Taffic Multiplier

CESA : Jumlah Kumulatif beban sumbu standar ekivalen selama umur rencana

3. Tentukan nilai Traffic Multippler (TM)

Nilai TM kelelahan aspal ($TM_{lapisan\ aspal}$) untuk kondisi pembebanan yang berlebih di Indonesia adalah berkisar 1,8 – 2,0. Pada perhitungan tebal perkeraaan ini nilai TM yang dipilih 2,0

4. Menentukan faktor distribusi lajur (D_L) Jumlah dalam setiap arah pada Jalan Lingkar Kandangan Provinsi Kalimantan Selatan berjumlah 2 lajur dengan nilai koefisien faktor distribusi lalu lintas sebesar 100%. Nilai koefisien distribusi lajur dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut :

Tabel 4.5 Faktor Distribusi Lajur

Jumlah Lajur Per Arah	Faktor Distribusi Lalulintas (%)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2013

5. Nilai CESA₄ dan CESA₅

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Nilai CESA₄ dan CESA₅

Gol	Jenis kendaraan	Konfigurasi Sumbu	LHR	VDF4	D _L	R	Jumlah Hari	ESA4	CESA4	TM	CESA5 (TM x CESA4)
5a	Bus Kecil	1,2	20	0,3	1,0	25,54	365	6	55932,6	2,0	55932,6
5b	Bus Besar	1,2	18	1,0		25,54	365	18	167797,8	2,0	335595,6
6a.	Truk 2 Sumbu-cargo ringan	1,1	703	0,3		25,54	365	210,9	1966030,89	2,0	3932061,78
6b.	Truk 2 Sumbu-cargo sedang	1,2	342	0,7		25,54	365	239,4	2231710,74	2,0	4463421,48
9a	Truk 3 Sumbu	1,22	158	7,6		25,54	365	1200,8	11193977,68	2,0	22387955,36
7b	Truk Gandeng	1.2-2.2	1	28,1		25,54		28,1	261951,01	2,0	523902,02
7c	Truk Semi Trailer	1.2-2.3	45	13,6		25,54		612	5705125,2	2,0	11410250,4
Total											43109119,24

: Sumber : Hasil Perhitungan Nilai CESA₄ & CESA₅ Tahun 2020

Menentukan Jenis Perkerasan

Jenis struktur perkerasan didapatkan dari hubungan umur rencana perkerasan dengan ESA 20 tahun (pangkat 4) yang kemudian akan menghasilkan struktur perkerasan sesuai ketentuan Pedoman Manual Desain

Perkerasan Nomor 02/M/BM/2013. Dapat ditentukan jenis struktur perkerasan untuk pemilihan umur rencana 20 tahun dengan nilai CESA₅ 43.109.119,24. seperti pada table 4.7 berikut :

Tabel 4.7 Pemilihan Jenis Perkerasan

Struktur Perkerasan	Desain	ESA 20 TAHUN (JUTA)				
		0-0,5	0,1 - 4	4-10	10-30	>30
Perkerasan kaku dengan lalu lintas Berat	4			2	2	2
Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah	4A		1,2			
AC WC modifikasi atau SMA AC dengan CTB (pangkat 5)	3				2	
AC dengan CTB (pangkat 5)	3			2		
AC tebal ≥ 100 mm dengan lapis pondasi berbutir (pangkat 5)	3A			1,2		
AC atau HRS tipis diatas lapis pondasi	3		1,2			
Burda atau Burtu dengan LPA Kelas A atau batuan asli	Gambar 6	1	3			
Lapis Pondasi Soil Cement	6	1	1,2			
Perkerasan tanpa penutup	Gambar 6	1				

Sumber : Manual Desain Perkerasan No. 02/M/BM/2013

Tentukan struktur jalan berdasarkan kondisi tanah dasar

Kondisi tanah dasar pada perhitungan ini adalah kondisi tanahnya alluvial jenuh dengan kepadatan tinggi merupakan tanah tidak lunak, dengan ciri-ciri nilai CBR 4,5% Dalam Manual Desain Perkerasan Jalan 2013 sangat ditekankan dalam hal perbaikan tanah dasar dengan melihat nilai CBR tanah dasar lebih dari 3% dan dengan nilai CESA₅ sebesar 43.109.119,24. maka ditetapkan tebal perkerasan dengan penetapan ditunjukkan pada tabel 4.8 berikut :

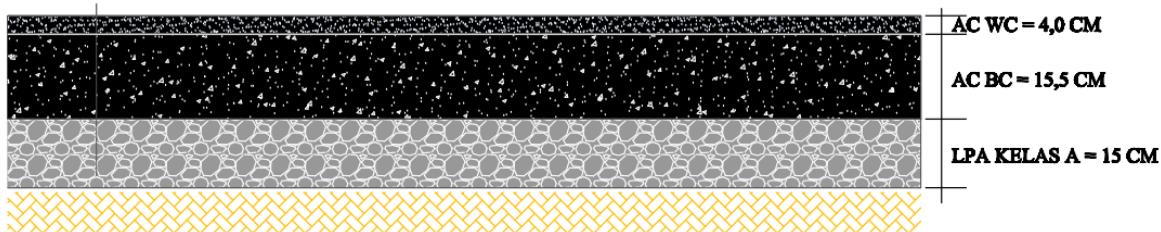
Tabel 4.8 Desain 3 (Desain Perkerasan Lentur Alternatif

STRUKTUR PERKERASAN								
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Pengulangan Beban sumbu desain 20 tahun terkoreksi di lajur desain (pangkat5)	<0,5	0,5 – 2,0	2,0- 4,0	4,0 - 30	30 - 50	50 - 100	100 - 200	200- 500
Jenis Permukaan berpengikat	HRS, S,	HRS					AC	
	KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)							
HRS WC	50	50	50					
HRS Base	35	35	35					
AC WC				40	40	40	50	50
AC BC				135	155	185	220	280
CTB				150	150	150	150	150
LPA kelas A	150	250	250	150	150	150	150	150

Sumber : Manual Desain Perkerasan Nomor 02/M/BM/2013

Desain Tebal Perkerasan

Desain Perkerasan berdasarkan bagan Desain 3 Perkerasan Lentur Opsi Biaya Minimum



Gambar 4.1 Perkerasan Lentur Opsi Biaya Minimum termasuk CTB
Sumber : Manual Desain Perkerasan No.02/BM/2013.

Desain Dengan Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db

Menetapkan Umur Rencana

Sesuai pedoman perkerasan jalan Nomor 04/SE/Db/2017 untuk menetapkan umur rencana perkerasan jalan diambil dari hubungan antara jenis perkerasan dan elemen perkerasan kemudian menentukan umur rencana. Dari ketentuan tersebut maka diambil umur rencana untuk perkerasan lentur selama 20 tahun dan pondasi jalan selama 40 tahun seperti pada tabel 4.9 berikut :

Tabel 4.9 Umur Rencana

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (Tahun)
Perkerasan Lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir	20
	Pondasi Jalan	40
	Semua lapisan perkerasan untuk area yang tidak diijinkan sering ditinggikan akibat pelapisan ulang, misal : jalan perkotaan, Underpass, jembatan, terowongan	
	Cement Treated Based	

Sumber : Manual Desain Perkerasan No. 04/SE/Db/2017.

Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Faktor pertumbuhan lalu lintas atau formulasi korelasi dengan faktor pertumbuhan lain yang berlaku. Tabel 4.10 dapat digunakan (2015 – 2035).

Tabel 4.10 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan perkotaan(%)	4.80	4.83	5.14	4.75
Kolektor rural(%)	3.50	3.50	3.50	3.50
Jalan desa(%)	1.00	1.00	1.00	1.00

Sumber : Manual Desain Perkerasan No.04/SE/Db/2017

$$R = \frac{(1+0,01 \times i)^{UR} - 1}{0,01 \times i} = \frac{(1+0,01 \times 3,50)^{20} - 1}{0,01 \times 3,50} = 28,27$$

Faktor Distribusi Lajur

Faktor distribusi lajur digunakan untuk menyesuaikan beban kumulatif (ESA) pada jalan dengan dua lajur atau lebih dalam satu arah. Pada jalan yang demikian, walaupun sebagian besar kendaraan niaga akan menggunakan lajur luar, sebagian lainnya akan menggunakan lajur-lajur dalam. Faktor distribusi jalan yang ditunjukkan pada Tabel 4.11

Tabel 4.11 Faktor Distribusi Lajur

Jumlah Lajur Per Arah	Faktor Distribusi Lalulintas (%)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db2017

Faktor Distribusi Arah (D_D)

Untuk jalan dua arah, faktor distribusi arah (D_D) umumnya diambil 0,50

Beban Sumbu setandar Lalu Lintas kumulatif

Beban sumbu standar Lalu Lintas kumulatif merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana, yang ditentukan sebagai berikut :

$$ESA_{TH-1} = (\sum LHR_{JK} \times VDF_{JK}) \times 365 \times D_D \times D_L \times R$$

Dimana

ESA_{TH-1} : Kumulatif lintasan sumbu standar ekivalen.(*equivalent standard axle*) pada tahun pertama

LHR_{JK} : Lintas harian rata-rata tiap jenis kendaraan niaga (satuan kendaraan per hari)

VDF_{JK} : Faktor ekivalen beban (Vehicle Damage Factor) tiap jenis kendaraan niaga

D_D : Faktor distribusi arah

D_L : Faktor distribusi lajur

R : Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

Jenis Kendaraan	Kalimantan			
	Beban Aktual		Normal	
	VDF4	VDF5	VDF4	VDF5
5B	1	1	1	1
6A	0,55	0,5	0,55	0,5
6B	4,8	8,5	3,4	4,7
7A1	9,9	18,3	4,1	5,3
7A2	9,6	17,7	4,2	5,4
7B1	-	-	-	-
7B2	-	-	-	-
7C1	11,7	20,4	7	10,2
7C2A	8,2	14,7	4	5,2
7C2B	-	-	-	-
7C3	13,5	22,9	9,8	15

Tabel 4.12 Nilai VDF_5 Masing-masing jenis kendaraan niaga

Sumber : Manual Desain Perkerasan 2017

Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Beban Sumbu Standar Menggunakan VDF Aktual

Gol	Jenis Kendaraan	Konfigurasi Sumbu	LHR	R	D _D	D _L	Jumlah Hari	VDF	ESA ₅ (Aktual)
								Aktual	
5b	Bua Besar	1,2	18	28,27	0,50	1,0	365	1,0	92867,0
6a.	Truk 2 Sumbu-cargo ringan	1,1	703	28,27	0,50	1,0	365	0,55	1813485,2
6b.	Truk 2 Sumbu-cargo sedang	1,2	342	28,27	0,50	1,0	365	4,8	14998012,4
7a	Truk 3 Sumbu	1,22	158	28,27	0,50	1,0	365	9,9	14917527,7
7b	Truk Gandeng	1.2-2.2	1	28,27	0,50	1,0	365		0
7c	Truk Semi Trailer	1.2-2.3	45	28,27	0,50	1,0	365	11,7	4736214,5
Total CESAS ₅									36558106,7

Sumber : Hasil Perhitungan Nilai ESA5 & CESA₅ Tahun 2020

Menentukan Jenis Perkerasan

Pemilihan jenis perkerasan akan bervariasi sesuai perkiraan lalu lintas, umur rencana, kondisi pondasi jalan. Jenis struktur perkerasan didapatkan dari hubungan umur rencana perkerasan dengan ESA^{20} tahun (pangkat 4) yang kemudian akan menghasilkan struktur perkerasan sesuai ketentuan Pedoman Manual Desain Perkerasan Nomor 04/SE/Db/2017. Dapat ditentukan jenis struktur perkerasan untuk pemilihan umur rencana 20 tahun dengan nilai $CESA_5 = 36.558.106,7$, seperti pada table 4.14 berikut :

Tabel 4.14 Pemilihan Jenis Perkerasan

Struktur Perkerasan	Desain	ESA 20 TAHUN (JUTA)				
		0-0,5	0,1 - 4	>4-10	>10-30	>30-200
Perkerasan kaku dengan lalu lintas Berat	4A		1,2			
AC WC dengan CTB	3				2	2
AC dengan CTB (ESA pangkat 5)	3				2	2
AC tebal \geq 100 mm dengan lapis pondasi berbutir (pangkat 5)	3B			1,2	2	2
AC atau HRS tipis diatas lapis pondasi berbutir	3A		1,2			
Burda atau Burtu dengan batuan asli	5	3	3			

Sumber : Manual Desain Perkerasan Nomor. 04/SE/Db/2017

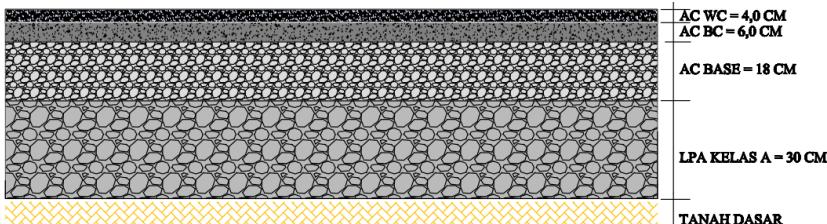
Tabel 4.15 Bagan Desain – 3B. Desain Perkerasan Lentur-Aspal dengan Lapis Pondasi Berbutir

Catatan	1	2	3
---------	---	---	---

Sumber : Manual Desain Perkerasan 2017

4.2.7 Desain Tebal Perkerasan

Bagan Desain 3B Desain Perkerasan Lentur-Aspal dengan Lapis Pondasi Berbutir



Sub Grade >3 %

Gambar 4.2 Perkerasan Lentur Aspal dengan Lapis Pondasi Berbutir

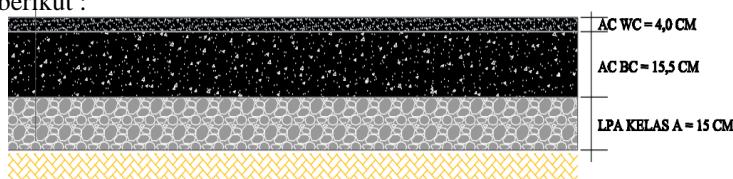
Sumber : Manual Desain Perkerasan No.04/SE/Db/2017

PENUTUP

Kesimpulan :

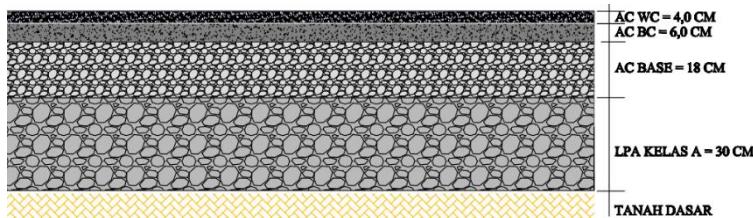
Dari hasil uraian Skripsi ini yang membahas tentang “Analisis Perbandingan Tebal Lapis Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan 2013 dengan Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan 2017 Pada Ruas Jalan Lingkar Kandangan Provinsi Kalimantan Selatan)” dapat disimpulkan sebagai berikut

- 1) Berdasarkan Metode Manual Desain Perkerasan 2013 perhitungan perencanaan tebal perkerasan dengan jumlah CESAs lebih dari 30 juta dengan umur rencana 20 Tahun disarankan menggunakan perkerasan kaku, karena dibatasan masalah hanya membatasi *Flexible Pavement* maka penulis hanya batas itu. Adapun Pilihan desain Perkerasan Lentur berdasarkan Alternatif Bagan (Desain 3 (Desain Perkerasan Lentur Alternatif) dengan susunan.
 - AC WC = 40 mm
 - AC BC = 185 mm
 - LPA kelas A = 150 mm
- 2) Berdasarkan Metode Manual Desain Perkerasan 2017 perhitungan perencanaan tebal perkerasan dengan jumlah CESAs lebih dari 30 juta disarankan menggunakan Bagan Desain 3B (Desain Perkerasan Lentur – Aspal dengan Lapis Pondasi Berbutir) dengan susunan :
 - AC WC = 40 mm
 - AC BC = 60 mm
 - AC Base = 180 mm
 - LPA kelas A = 300 mm
- 3). Berdasarkan Metode Manual Desain Perkerasan 2013 diperoleh Desain Struktur Perkerasan Lentur sebagai berikut :



Sedangkan Metode Manual Desain Perkerasan 2017 diperoleh Desain Struktur Perkerasan Lentur sebagai berikut :

5.2 SARAN



Adapun saran yang diberikan adalah :

1. Metode-metode yang telah dilaksanakan dilapangan, sebaiknya tetap mengacu pada standar yang telah ditetapkan untuk menghindari kegagalan teknis.
2. Dalam Penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga perlu dilakukan lagi penelitian lanjutan dengan menggunakan metode yang lainnya, sehingga pada penelitian selanjutnya menghasilkan penelitian yang lebih baik lagi sebagai acuan perencanaan tebal perkerasan lentur.

REFERENSI

- Ari Sandhyavitri, Deby Elfi Copricon, Gunawan. 2018. *Perbandingan Metode Bina Marga dan Metode PCI (Pavement Condition Index) Dalam Penilaian Kondisi Perkerasan Jalan (Studi Kasus :Jalan Simpang laho – Simpang Buatan)*. Jurnal Fteknik Volume 5 No. 1
- Cynthia Clandia Mantiri, Theo K. Sendow, Mecky R.E Manoppo. 2019. *Analisis Tebal Perkerasan Lentur dengan Metode MDP 2017*. Jurnal Sipil Statik Vol. 7 No, 10.
- Departemen PU Direktorat Jenderal Bina Marga, Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK) No. 038/T/BM/1997.
- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, Pedoman Konstruksi dan Bangunan Pd T – 19 – 2004 – B, Survei Pencacahan Lalu Lintas dengan Cara Manual.
- Eri Susanto Hariyadi, Widyarini Weningtiyas. 2015. *Evaluasi Struktural Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 dan Metode Asphalt Institute (Studi Kasus : jalan Nasional Losari-Cirebon)*. Jurnal Teoretis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil Vol.22 no 2
- Eri Susanto hariyadi, Putri Firgita Pratami. 2018. *Evaluasi Struktural Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Tahun 2017*. . Jurnal Teoretis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil Vol.25 no 3.
- Fahrizal, Prasetyanto. 2015. *Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2013*. Jurrnal Online Institut Teknologi Nasional.
- Jeckelin Pattipeiloh Lewaberilla. 2019. *Perencanaan tebal perkerasan Lentur Pada Ruas Jalan Desa Waisarisa- Desa Keibobu*. Jurnal Manumata Vol 5. No. 2.
- Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2013.
- Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017
- Novita Pradani, Muhammad Sadli, Dewy Fitriayuni. 2016. *Analisis Perancangan Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Pada Ruas Jalan 1 Gusti Ngurah Rai Palu*, Jurnal Fropil Vol 4 No. 2
- Sony Sumarsono, Heru Judi H Goltom. 2018. *Perbandingan Analisa Perkerasan Lentur Metode Bina Marga Revisi Juni 2017(Studi Kasus : Jalan JAtibarang-Languy)*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Vol 4 . No.3.
- Saodang, H. 2005. Perencanaan Perkerasan Jalan Raya. Nova. Bandung.
- Saodang, H. 2009. Konstruksi Jalan Raya. Nova. Bandung.
- Saodang, H. 2010. Struktur dan Konstruksi Jalan Raya. Nova. Bandung.
- Sukirman, S. 2010. Perkerasan Lentur Jalan Raya. Nova. Bandung.
- Theo K Sendow, Freddy Jansen. 2016. *Analisis Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2013*. Jurnal Sipil Statik Vol. 4 No. 12.
- Wahidaturrohmah, Hasanuddin. Kriswardhana. 2019. *Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur dengan Metode Manual Desain Perkerasan Tahun 2017m(Studi Kasus : Pada Ruas Jalan Tol Gampol – Pasuruan)*. Jurnal Rekayasa SIpil dan Lingkungan

