

**Analisa Perkerasan Kaku Menggunakan Manual Desain Perkerasan  
Jalan 2017 dan Rencana Anggaran Biaya  
(Studi Kasus Akses Jalan Penghubung Salujambu-Salupao)**

**Muhammad Fikri<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andi Djemma  
Jl. Tandipau No.05 Palopo, 91921, Indonesia  
Email: [muhammadfikri1980@gmail.com](mailto:muhammadfikri1980@gmail.com)

**ABSTRAK**

Salujambu adalah salah satu desa di kecamatan Lamasi yang memiliki sumber daya alam seperti pertanian, perkebunan, perikanan dan tambang yang harus didukung dengan ketersediaan prasarana jalan untuk mendorong perkembangan ekonomi wilayah dan untuk meningkatkan pelayanan pemerintahan. Pemilihan perkerasan kaku sebagai jenis perkerasan dengan alasan bahwa perkerasan lentur yang selama ini diterapkan pada pembangunan jalan di wilayah kecamatan Lamasi cepat rusak. Metode yang digunakan dalam perencanaan perkerasan kaku adalah menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2017. Desa Salujambu termasuk kategori daerah dengan lalu lintas rendah maka dipilih jenis perkerasan kaku ringan. Hasil Analisis diperoleh ketebalan perkerasan beton semen 17,5 cm, tebal Lapis Pondasi Agregat Kelas A 12,5 cm, tebal Timbunan Pilihan dari sumber galian untuk Stabilisasi Tanah Dasar 15 cm, tidak menggunakan bahu pelat beton, tidak menggunakan tulangan distribusi retak, tidak menggunakan dowel dan tidak menggunakan beton kurus. Panjang rencana perkerasan kaku ringan adalah 960 meter dengan lebar perkerasan beton adalah 5.5 meter. Besar anggaran biaya Rp. 3.198.104.327,-

Kata Kunci: perkerasan kaku, lalu lintas, MDPJ 2017, biaya

**ABSTRACT**

*Salujambu is one of the villages in Lamasi sub-district which has natural resources such as agriculture, plantations, fisheries and mining which must be supported by the availability of road infrastructure to encourage regional economic development and to improve government services. The choice of rigid pavement as the type of pavement was based on the reason that the flexible pavement that has been applied to road construction in the Lamasi sub-district area quickly breaks down. The method used in planning rigid pavement is using the Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2017. Salujambu Village is categorized as an area with low traffic, so a lightweight rigid pavement type was chosen. The analysis results showed that the thickness of the cement concrete pavement was 17.5 cm, the thickness of the Class A Aggregate Foundation Layer was 12.5 cm, the thickness of the selected embankment from excavation sources for subgrade stabilization was 15 cm, did not use concrete slab shoulders, did not use crack distribution reinforcement, did not use dowel and do not use lean concrete. The planned length of light rigid pavement is 960 meters with a concrete pavement width of 5.5 meters. The total budget is Rp. 3,198,104,327,-*

*Keywords: rigid pavement, traffic, MDPJ 2017, costs*

## 1. PENDAHULUAN

### Latar belakang

Suatu daerah dapat dikatakan berkembang atau bahkan maju bisa dilihat dari salah satu aspek yaitu prasarana transportasi berupa jalan (Kurniawan & Sastra, 2021). Salujambu adalah desa yang masuk dalam wilayah administrasi Kecamatan Lamasi Kabupaten Luwu Provinsi Sulawesi Selatan. Sebagai desa yang memiliki sumber daya alam seperti pertanian, perkebunan, perikanan dan tambang, tentunya harus didukung dengan ketersediaan prasarana jalan untuk mendorong perkembangan ekonomi wilayah dan untuk meningkatkan pelayanan pemerintahan. Pemilihan konstruksi perkerasan lentur selama ini yang banyak diterapkan di jalan wilayah desa salujambu dan sekitarnya tidak efektif karena cepat mengalami kerusakan (umur rencana tidak tercapai).

Secara umum hal ini bisa diartikan bahwa pemilihan perkerasan yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan lalu lintas yang dijadikan indikator pada tingkat kesejahteraan masyarakat (Elyas Aditiya & Siswoyo, 2020).

Jenis kerusakan yang terjadi seperti retak dan ambles disebabkan oleh pondasi jalan (base dan subbase) kurang stabil, ada kemungkinan stabilitasi tanah dasar tidak dilakukan pada saat penghamparan lapis pondasi dan kemungkinan metode pelaksanaan kerja tidak sesuai dengan spesifikasi teknis. Di desa Salujambu dan Kecamatan Lamasi pada umumnya badan jalan rata rata dekat persawahan dan saluran irigasi menyebabkan tanah dasar tidak pernah kering, drainase yang buruk pada sisi jalan sehingga menyebabkan badan jalan selalu tergenang jika terjadi hujan sehingga berpotensi menjadi penyebab rusaknya struktur perkerasan jalan. Perkerasan kaku bisa menjadi alternatif dalam peningkatan jalan karena tidak membutuhkan pondasi yang tebal jika daya dukung tanah dasarnya berada antara SG2.5 sampai SG6, tingkat kesulitan pekerjaan juga tidak besar (tidak membutuhkan tenaga ahli khusus) sehingga bisa dilaksanakan oleh kontraktor kecil (medium), selain itu biaya perawatan juga

relative kecil apabila pada saat pelaksanaan pekerjaan sesuai standar yang disyaratkan.

Perencanaan konstruksi jalan raya perlu mempertimbangkan beberapa faktor yaitu seperti jenis beban kendaraan yang melintas, jenis perkerasan, tebal perkerasan, daya dukung tanah dasar, umur rencana nilai Equivalent Standart Axle (ESA), Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga (JSKN), dengan nilai ESA dan JSKN yang berbeda maka akan menghasilkan biaya yang berbeda setiap model desai yang direncanakan (Rosalina, 2019).

Oleh karena itu diperlukan analisa perencanaan perkerasan kaku dan perkiraan anggaran biaya sebagai acuan dalam perencanaan infrastruktur jalan untuk menjadi bahan masukan kepada pemerintah dalam pemilihan jenis perkerasan.

Analisa perkerasan kaku dengan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 telah dilakukan pada beberapa penelitian sebelumnya (Nanang dkk., 2020; Nopriyus & Gusmulyani, 2022; Sriharyani & Vetiana, 2023; Widya Ningtyas dkk., 2022)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur perkerasan kaku pada akses jalan penghubung Salujambu-Salupao. Serta engetahui rencana anggaran biaya pada pekerjaan perkerasan kaku pada akses jalan penghubung Salujambu – Salupao.

## 2. METODE PENELITIAN

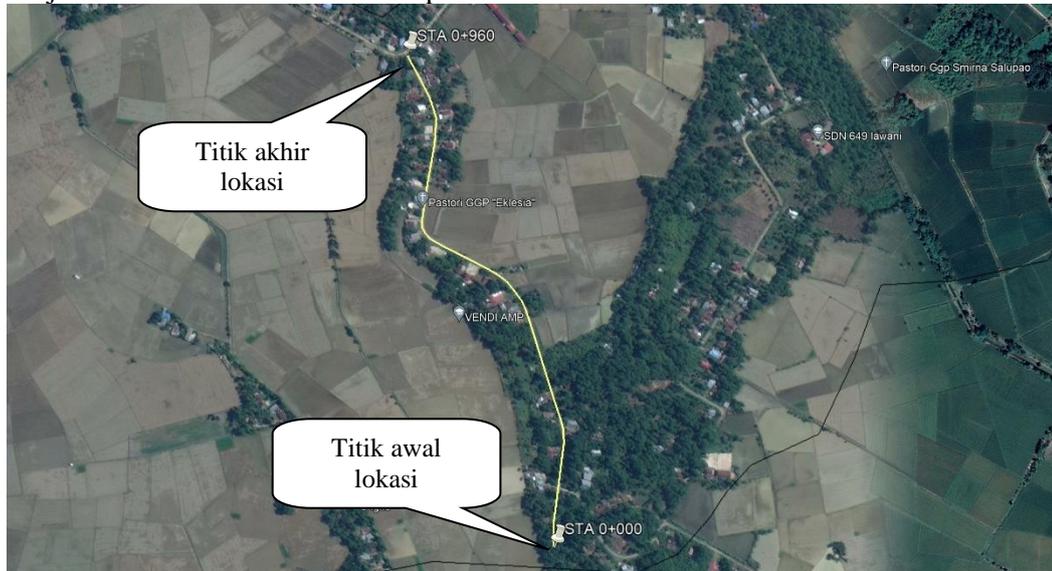
Jenis penelitian yang digunakan pada penyusunan tugas akhir ini adalah penelitian kualitatif yang mengacu pada strategi observasi. Metode yang digunakan dalam merencanakan perkerasan kaku adalah mengacu pada Manual Desain Perkerasan 2017 yang merupakan revisi terhadap manual Desain Perkerasan 2013 sebagai pendekatan perencanaan dan design perkerasan jalan. Perhitungan perkerasan kaku pada penelitian ini menggunakan asumsi bahwa perkiraan lalu lintas untuk jalan penghubung Salujambu-salupao aktifitasnya rendah. Dalam menyusun rencana anggaran biaya menggunakan

Analisa SNI bidang Bina Marga spesifikasi umum 2018. Untuk mendapatkan data-data dan hasil penelitian dengan melakukan survei lapangan dan analisis data.

Luwu Provinsi Sulawesi Selatan, yaitu tepatnya pada jalan penghubung Salujambu-Salupao.

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di desa Salujambu Kecamatan Lamasi Kabupaten



**Gambar 1** Lokasi penelitian pada akses jalan penghubung Salujambu-Salupao

Sumber: google earth

### Metode Pengambilan Data

Pengambilan data primer menggunakan metode survey langsung ke lapangan. Data yang diambil adalah data topografi, potongan melintang jalan (badan jalan, bahu jalan dan drainase) dengan menggunakan alat ukur waterpass. Jarak yang diambil antara patok (STA) adalah 25 meter. Selain data ukur lapangan, data daya dukung tanah dasar di lapangan juga diambil dengan menggunakan alat Dynamic Cone Penetrometer (DCP) setiap jarak 100 meter. Untuk menentukan Lalulintas Harian Rata-rata (LHR) dilakukan survei lalulintas.

Data sekunder seperti harga alat, bahan dan upah menggunakan keputusan bupati Luwu tentang penetapan standarisasi satuan harga barang dan jasa lingkup pemerintah kabupaten Luwu tahun anggaran 2023

### Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Faktor pertumbuhan lalu lintas berdasarkan pada data pertumbuhan dan berkaitan dengan umur rencana dan laju pertumbuhan lalu lintas, dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$R = \frac{(1+0,01 i)^{UR} - 1}{0,01 i} \quad (1)$$

Jika volume lalu lintas dianggap rendah, maka boleh menggunakan pendekatan tabel 4.6 pada MDPJ 2017.

### Dynamic Cone Penetrometer (DCP)

DCP adalah alat yang digunakan untuk mengukur daya dukung tanah dasar jalan langsung di tempat (in situ). Daya dukung tanah dasar tersebut diperhitungkan berdasarkan pengolahan atas hasil test DCP yang dilakukan dengan cara mengukur berapa dalam (mm) ujung konus masuk ke dalam tanah dasar tersebut setelah mendapat tumbukan palu geser pada landasan batang utamanya.

Korelasi antara banyaknya tumbukan dan penetrasi ujung conus dari alat DCP ke dalam tanah akan memberikan gambaran kekuatan tanah dasar pada titik-titik tertentu. Makin dalam konus yang masuk untuk setiap tumbukan artinya makin lunak tanah dasar

tersebut. Pengujian dengan menggunakan alat DCP akan menghasilkan data yang setelah diolah akan menghasilkan CBR lapangan tanah dasar pada titik yang ditinjau.

#### **CBR Desain Tanah Dasar**

California Bearing Rasio (CBR) adalah kemampuan tanah menahan beban di atas permukaan tanah yang dinyatakan dalam nilai CBR dengan satuan (%) (Nisak & Saputra, 2019).

Dengan metode persentil menggunakan distribusi data nilai CBR pada segmen seragam yang dianggap terdistribusi secara normal. Nilai persentil ke “x” dari suatu kumpulan data membagi kumpulan data tersebut dalam dua bagian, yaitu bagian yang mengandung “x” persen data dan bagian yang mengandung (100 – x) persen data.

Nilai CBR yang dipilih adalah adalah nilai persentil ke 10 (10th percentile) yang berarti 10% data segmen yang bersangkutan lebih kecil atau sama dengan nilai CBR pada persentil tersebut. Atau: 90% dari data CBR pada segmen seragam tersebut lebih besar atau sama dengan nilai CBR pada persentil tersebut.

Adapun nilai CBR design diperoleh dengan metode persentil dengan menggunakan perangkat lunak Ms Excel, yaitu dengan memanfaatkan fungsi.

$$=PERCENTILE(\text{array},k) \quad (2)$$

#### **Sebaran Kelompok Sumbu Kendaraan Niaga (HVAG)**

Berdasarkan pedoman desain perkerasan kaku (Pd T-14-2003), beban lalu lintas desain bukan didasarkan pada nilai ESA melainkan distribusi kelompok sumbu kendaraan niaga (heavy vehicle axle group, HVAG). Untuk menghitung kumulatif kelompok sumbu kendaraan berat dapat menggunakan rumus berikut:  $HVAG = (LHR) \times 365 \times DD \times DL \times R$  (3)

#### **Equivalent Standar Axle (ESA)**

Untuk mengetahui nilai dari Lintasan Sumbu Standar Satu Hari, maka digunakan perhitungan berikut

$$ESA = LHRT \times VDF \times DL \quad (4)$$

#### **Cumulative Equivalent Standar Axle Load (CESA)**

CESA merupakan kumulatif lintasan pada sumbu standar pada tahun pertama  $CESA = ESA \times 365 \times R$  (5)

#### **Analisa Harga Satuan (AHSP) bidang Binamarga**

Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Bina Marga adalah suatu analisis yang digunakan sebagai dasar untuk menyusun perhitungan Harga Perkiraan Sendiri (HPS) atau Owner’s Estimate (OE) dan Harga Perkiraan Perancang (HPP) atau Engineer’s Estimate (EE) yang dituangkan sebagai kumpulan Harga Satuan Pekerjaan seluruh mata pembayaran (Kemen PUPR, 2022).

Pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi, ada 3 komponen yang memerlukan pembiayaan seperti pekerja, alat dan bahan. 3 komponen ini akan berada pada Analisa harga Satuan pekerjaan dengan nilai berbeda berdasarkan koefisien sesuai tingkat kesulitan suatu pekerjaan, sehingga antara item pekerjaan dalam 1 proyek mempunyai harga Satuan yang berbeda. 3 harga komponen ini juga harus disesuaikan dengan harga setempat. Untuk menentukan anggaran keseluruhan suatu konstruksi diperlukan perkiraan kuantitas seluruh item pekerjaan. Secara Umum dapat disimpulkan sebagai berikut

$$RAB = \sum(\text{Volume} \times HSP) \quad (6)$$

#### **Tahapan Analisis**

Tahapan analisis pada penelitian ini:

##### **a) Penyiapan data.**

Data yang dibutuhkan dalam perencanaan perkerasan lentur yaitu data pertumbuhan Lalu lintas, data LHR, data CBR dan lainnya.

##### **b) Menentukan jenis struktur perkerasan**

Pada Tabel 3.1 Manual Desain Perkerasan (MDPJ) 2017 dapat digunakan dalam

pemilihan jenis perkerasan berdasarkan volume lalu lintas, umur rencana, dan kondisi fondasi jalan.

**c) Pemilihan deskripsi jalan.**

Menggunakan pendekatan tabel 4.6 pada MDPJ 2017 jika perkiraan lalu lintas untuk jalan lalu lintas

**d) Menentukan stabilisasi tanah dasar**

Menggunakan bagan desain-2 MDPJ 2017 yaitu menentukan desain fondasi jalan minimum.

**e) Menentukan tebal perkerasan kaku**

Menggunakan bagan desain 4A pada MDPJ 2017 untuk menentukan tebal struktur

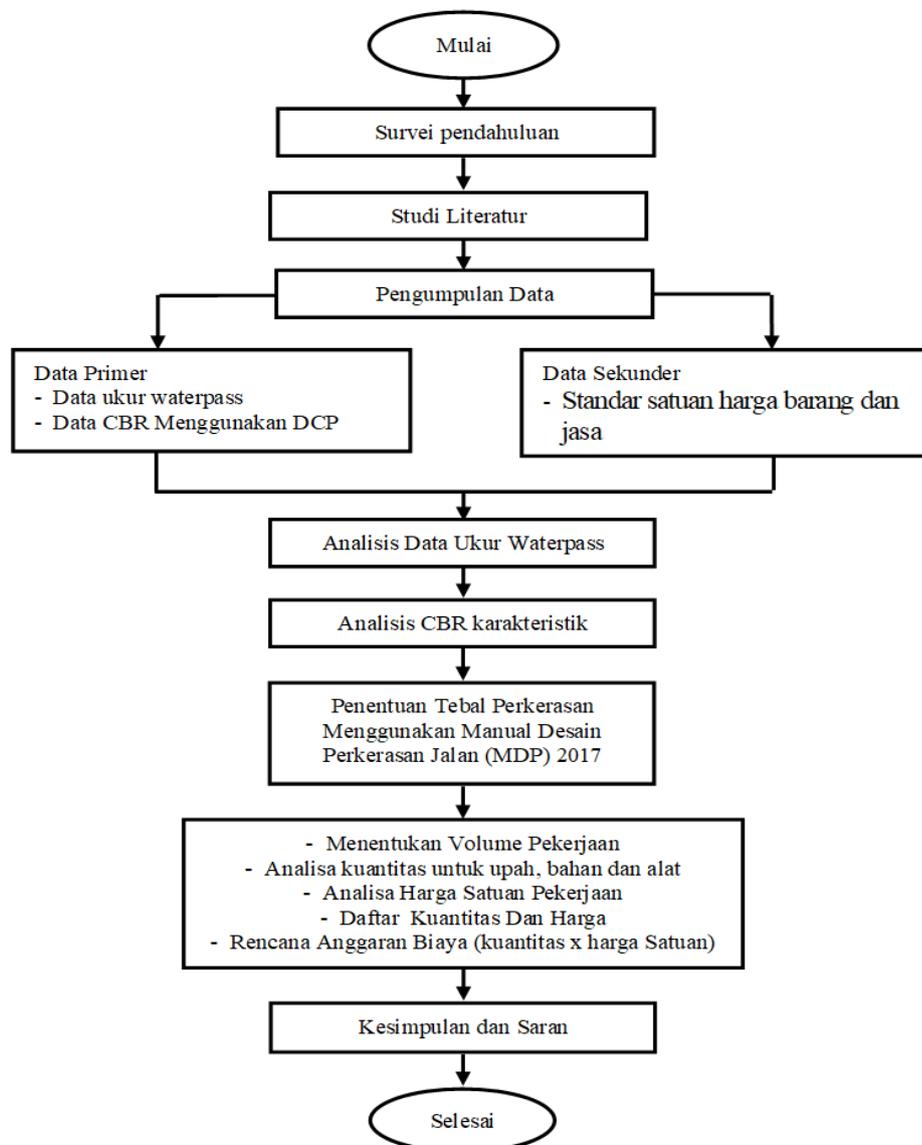
perkerasan kaku untuk jalan dengan beban lalu lintas rendah.

**f) Membuat gambar perencanaan.**

Membuat gambar topografi, tipikal memanjang, tipikal melintang dan detail sehingga bisa dijadikan acuan dalam menghitung perkiraan kuantitas semua item pekerjaan. Gambar mencakup bangunan utama jalan dan bangunan pengaman jalan.

**g) Perhitungan rencana anggaran biaya.**

Menggunakan Analisa Harga Satuan (AHSP) bidang Bina Marga 2018.



**Gambar 2** Bagan alir penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Menentukan jenis struktur perkerasan

Jika faktor laju pertumbuhan lalu lintas tidak tersedia data maka Tabel 4.1 Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2017 dapat digunakan.

**Tabel 1** Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%)

Kelas Jalan	Jawa	Sumatra	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Sumber: Tabel 4.1 MDPJ 2017

Pada tabel 1 di atas, laju pertumbuhan yang digunakan adalah nilai rata rata Indonesia untuk kelas jalan desa yaitu sebesar 1. Sehingga faktor pertumbuhan

lalu lintas berdasarkan umur rencana 20 tahun diperoleh.  
 $R_{20} = 20.811$

**Tabel 2** Data lalu lintas harian rata-rata (LHR)

Gol	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan
Gol. 1	Sepeda motor, kendaraan roda-3	790
Gol. 2	Sedan, jeep dan station wagon.	97
Gol. 3	Opelet, pick-up opelet, suburban, combi dan minibus.	20
Gol. 4	Pick-up, micro truck dan mobil hantaran atau pick-up box.	7
Gol. 6B	Truk sedang 2 sumbu	4

Dari hasil survey lapangan pada Tabel 2, diperoleh 5 golongan kendaraan yang melintas yang didominasi oleh

kendaraan golongan 1. Untuk kendaraan berat terdapat golongan 6B.

**Tabel 3** Nilai Equivalent Standar Axle (ESA) dalam 20 tahun

Jenis kendaraan	Lintas Harian Rata-rata (2 arah) 2023	LHR 2024	LHR 2025	VDF4 faktual	VDF4 normal	ESA4 (24-24)	ESA4 (25-44)
Jumlah ESA						3612,77	44942,2

Nilai ESA4 yang berasal dari data aktual lalu lintas di lokasi penelitian dapat

dilihat pada tabel 3 dengan nilai sebesar 44942,2

**Tabel 4** Perkiraan lalu lintas untuk jalan lalu lintas rendah

LHR dua arah (kend/hari)	Kendaraan berat (% dari lalu lintas)	Umur Rencana (th)	Pertumbuhan Lalu Lintas (%)	Faktor Pengali Pertumbuhan kumulatif lalu lintas	Kelompok Sumbu/ Kendaraan Berat	Kumulatif HVAG (kelompok sumbu)	Faktor ESA/ HVAG	Beban Lalu lintas desain (aktual) (ESA4)
(1) Jalan desa minor dengan akses kendaraan terbatas								
30	3	20	1	22	2	14.454	3,16	45000
(2) Jalan kecil dua arah								
90	3	20	1	22	2	21.681	3,16	70000
(3) Jalan lokal								
500	6	20	1	22	2,1	252.945	3,16	800000
(4) Akses lokal daerah industri atau <i>quarry</i>								
500	8	20	3,5	28,2	2,3	473.478	3,16	1500000
(5) Jalan kolektor								
2000	7	20	3,5	28,2	2,2	1.585.122	3,16	5000000

Sumber: Tabel 4.6 MDPJ 2017

Pada tabel 4 tentang Perkiraan lalu lintas untuk jalan lalu lintas rendah di lokasi penelitian sama dengan kondisi jalan lokal point (3) dengan ciri:

- Deskripsi Jalan: Jalan lokal
- LHR dua arah (kend/hari): 500
- Kendaraan berat (% dari lalu lintas): 6 %
- Umur Rencana (th): 20
- Pertumbuhan Lalu Lintas (%): 1 %
- Faktor Pengali Pertumbuhan kumulatif lalu lintas: 22

- Kelompok Sumbu/ Kendaraan Berat: 2.1
- Kumulatif HVAG: 252945
- Faktor ESA/ HVAG: 3.16
- Beban Lalu lintas desain (aktual) (ESA4): 800000

Jika nilai ESA4 dibandingkan antara tabel 2 dengan ESA4 pada kondisi jalan local untuk kondisi lalulintas rendah pada tabel 3. Maka nilai terkecil ada pada tabel 2, sehingga parameter ESA4 yang dijadikan acuan perencanaan perkerasan kaku adalah diambil nilai tertinggi di antara keduanya.

**Tabel 5** Pemilihan jenis perkerasan

Struktur Perkerasan	Bagan Desain	ESA (juta) dalam 20 tahun (pangkat 4 kecuali ditentukan lain)				
		0-0,5	0,1-4	>4-10	>10-300	>30-200
(1) Perkerasan kaku dengan lalu lintas berat (di atas tanah dengan CBR $\geq$ 2,5%)	4	-	-	2	2	2
(2) Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah (daerah pedesaan dan perkotaan)	4A	-	1, 2	-	-	-
(3) AC WC modifikasi atau SMA modifikasi dengan CTB (ESA pangkat 5)	3	-	-	-	2	2
(4) AC dengan CTB (ESA pangkat 5)	3	-	-	-	2	2

Struktur Perkerasan	Bagan Desain	ESA (juta) dalam 20 tahun (pangkat 4 kecuali ditentukan lain)				
		0-0,5	0,1-4	>4-10	>10-300	>30-200
		(5) AC tebal $\geq$ 100 mm dengan lapis fondasi berbutir (ESA pangkat 5)	3B	-	-	1, 2
(6) AC atau HRS tipis di atas lapis fondasi berbutir	3A	-	1, 2	-	-	-
(7) Burda atau Burtu dengan LPA Kelas A atau batuan asli	5	3	3	-	-	-
(8) Lapis Fondasi <i>Soil Cement</i>	6	1	1	-	-	-
(9) Perkerasan tanpa penutup (Japat, jalan kerikil)	7	1	-	-	-	-

Sumber: Tabel 3.1 MDPJ 2017

Pada Tabel 5, nilai Esa (juta) dalam 20 tahun pada perkiraan lalu lintas untuk jalan lalu lintas rendah untuk jalan lokal nilainya 80000 berada di antara 0.1-4. sehingga jenis struktur perkerasan yang sesuai adalah perkerasan dengan lalu lintas rendah (Perkerasan kaku ringan).

#### Menentukan nilai CBR

Panjang rencana perkerasan jalan kaku pada akses jalan penghubung desa

Salujambu - Salupao adalah 960 m. Metode yang digunakan saat pengujian yaitu metode zig-zag pada pengambilan titik setiap jarak 100 meter, sehingga jumlah pengamatan 11 titik. Pengambilan data CBR tanah dasar dengan menggunakan alat tes Dynamic Cone Penetrometer (DCP). Cara uji DCP merupakan suatu prosedur yang cepat untuk melaksanakan evaluasi kekuatan tanah dasar dan lapis pondasi jalan.

**Tabel 6** Faktor penyesuaian modulus tanah dasar terhadap kondisi musim

Musim	Faktor penyesuaian minimum nilai CBR berdasarkan pengujian DCP
Musim hujan dan tanah jenuh	0,90
Masa transisi	0,80
Musim kemarau	0,70

Sumber: Tabel 6.1 MDPJ 2017

**Tabel 7** Nilai CBR segmen dan CBR desain

No.	STA	CBR	Faktor Musim 0.8	CBR Rata-rata	CBR Desain	Keseragaman FK (%)
1	0+000	5,88	4,71	5,33	3,85	31,23%
2	0+100	5,10	4,08	5,33	3,85	31,23%
3	0+200	3,08	2,46	5,33	3,85	31,23%
4	0+300	9,58	7,66	5,33	3,85	31,23%
5	0+400	7,45	5,96	5,33	3,85	31,23%
6	0+500	8,72	6,97	5,33	3,85	31,23%

No.	STA	CBR	Faktor Musim 0.8	CBR Rata-rata	CBR Desain	Keseragaman FK (%)
7	0+600	4,81	3,85	5,33	3,85	31,23%
8	0+700	8,05	6,44	5,33	3,85	31,23%
9	0+800	5,96	4,77	5,33	3,85	31,23%
10	0+900	5,43	4,34	5,33	3,85	31,23%
11	0+960	9,26	7,41	5,33	3,85	31,23%

Pada tabel 7, data CBR tiap titik pengambilan data menggunakan DCP didapat hasil yang bervariasi. Nilai CBR titik yang paling besar adalah 9.26 dan yang paling kecil adalah 2.46. Sebelum menentukan CBR segmen (Rata-rata) terlebih dahulu nilai CBR titik dikalikan dengan factor penyesuaian musim seperti yang ada pada tabel 6. Dalam analisis ini digunakan angka 0.8 sebagai masa transisi. Adapun nilai CBR design diperoleh dengan metode persentil dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel, yaitu

dengan memanfaatkan fungsi  
 $=PERCENTILE(array,k)$   
 $=PERCENTILE(E9:E19,0.1)$   
 E9:E19 adalah cell E9 sampai cell E19 pada Microsoft excel dan 0.1 adalah nilai persentil (dalam persepuluhan).

**Menentukan Tingkat Perbaikan Tanah Dasar (Stabilisasi Tanah Dasar)**

Dari Perkiraan Kelompok Sumbu Kendaraan Berat dan Data California Bearing Ratio (CBR) didapat nilai:  
 HVAG = 252945  
 CBR = 3.85 %

**Tabel 8** Bagan desain - 2 desain fondasi jalan minimum

CBR Tanah dasar (%)	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Uraian Struktur Fondasi	Perkerasan Lentur			Perkerasan Kaku
			< 2	2 - 4	> 4	
			Beban lalu lintas pada lajur rencana dengan umur rencana 40 tahun (juta ESA5)			Stabilisasi Semen <sup>(6)</sup>
			Tebal minimum perbaikan tanah dasar			
≥ 6	SG6	Perbaikan tanah dasar dapat berupa stabilisasi semen atau material timbunan pilihan (sesuai persyaratan Spesifikasi Umum, Devisi 3 – Pekerjaan Tanah) (pemadatan lapisan ≤ 200 mm tebal gembur)	Tidak diperlukan perbaikan			150 mm sabilisasi semen atau 150 mm material timbunan pilihan.
5	SG5		-	-	100	
4	SG4		100	150	200	
3	SG3		150	200	300	
2,5	SG2.5		175	250	350	
			400	500	600	Berlaku ketentuan yang sama dengan fondasi jalan perkerasan lentur
Perkerasan di atas tanah lunak <sup>(2)</sup>	SG1 <sup>(3)</sup>	Lapis penopang <sup>(4)(5)</sup>	1000	1100	1200	
		-atau- lapis penopang dan geogrid <sup>(4)(5)</sup>	650	750	850	

CBR Tanah dasar (%)	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Uraian Struktur Fondasi	Perkerasan Lentur			Perkerasan Kaku
			Beban lalu lintas pada lajur rencana dengan umur rencana 40 tahun (juta ESA5)			Stabilisasi Semen <sup>(6)</sup>
			< 2	2 - 4	> 4	
Tanah gambut dengan HRS atau DBST untuk perkerasan untuk jalan raya minor (nilai minimum ketentuan lain berlaku)			Tebal minimum perbaikan tanah dasar			
		Lapis penopang berbutir <sup>(4)</sup> (5)	1000	1250	1500	

Sumber: MDPJ 2017

Hubungan dari CESA dan CBR ditampilkan dengan perpotongan garis merah pada Tabel Bagan Desain-2 Desain Fondasi Jalan Minimum.

Nilai CBR tanah dasar berada di antara SG2.5 dan SG6 jika di hubungkan dengan kebutuhan stabilisasi untuk perkerasan kaku berdasarkan tabel 8 maka rekomendasinya ada 2 yaitu:

- 150 mm sabilisasi semen
- 150 mm material timbunan pilihan.

Penulis cenderung memilih merencanakan dengan menambahkan timbunan pilihan

karena dianggap lebih mudah pelaksanaannya di lapangan. Penggunaan material timbunan pilihan harus mempunyai syarat kadar lumpur lebih kecil 5% dengan Indeks Plastisitas maksimum 6%.

#### Menentukan Perkerasan Kaku

Karena data lalulintas terlalu rendah yaitu berada pada 0.1-4 ESA (juta) dalam 20 tahun, maka jenis perkerasan yang direkomendasikan adalah perkerasan kaku ringan.

**Tabel 9** Bagan Desain - 4A. Perkerasan kaku untuk jalan dengan beban lalu lintas rendah

Keterangan	Tanah dasar			
	Tanah Lunak dengan Lapis Penopang		Dipadatkan normal	
Bahu pelat beton (tied shoulder)	Ya	Tidak	Ya	Tidak
	Tebal Pelat Beton (mm)			
Akses terbatas hanya mobil penumpang dan motor	160 mm	175 mm	135 mm	150 mm
Dapat diakses oleh truk	180 mm	200 mm	160 mm	175 mm
Tulangan distribusi retak	Ya		Ya jika daya dukung fondasi tidak seragam	
Dowel	Tidak dibutuhkan			
LMC	Tidak dibutuhkan			
Lapis Fondasi Kelas A (ukuran butir nominal maksimum 30 mm)	125 mm			
Jarak sambungan melintang	4 m			
	(1)	(2)	(3)	(4)

Sumber: MDPJ 2017

Hubungan dari Kumulatif kelompok sumbu kendaraan berat ditampilkan dengan perpotongan garis merah pada

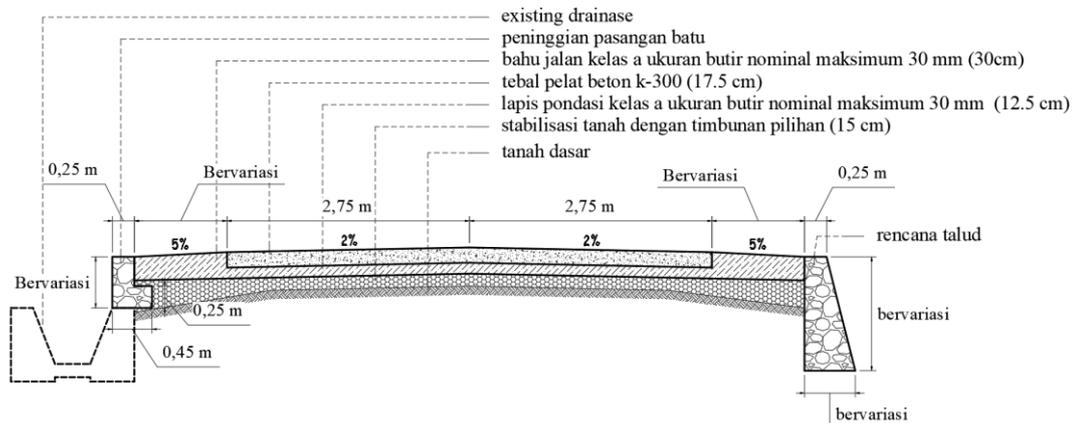
Tabel 9 Perkerasan Kaku Untuk Jalan dengan Beban Lalu Lintas Rendah.

Dari bagan desain 4A pada tabel 9 dipilih kolom 4, sehingga struktur Perkerasan Jalan

Kaku didapat sebagai berikut seperti dalam tabel 10 di bawah ini.

**Tabel 10** Kesimpulan perkerasan kaku

No	Indikator target	Keterangan dimensi
1	Tanah dasar	Dipadatkan normal
2	Bahu pelat beton (tied shoulder)	Tidak
3	Akses terbatas hanya mobil penumpang dan motor	150 mm
4	Dapat diakses oleh truk	175 mm
5	Tulangan distribusi retak	Ya jika daya dukung fondasi tidak seragam
6	Dowel	Tidak dibutuhkan
7	LMC	Tidak dibutuhkan
8	Lapis Fondasi Kelas A (ukuran butir nominal maksimum 30 mm)	125 mm
9	Jarak sambungan melintang	4 m



**Gambar 3** potongan melintang perkerasan jalan

**Rencana Anggaran Biaya**

Perhitungan Rencana Anggaran Biaya dihitung berdasarkan tebal perkerasan kaku. Lebar jalan rencana 5,5 meter dan total panjang jalan 960 meter. Untuk

melengkapi perencanaan maka semua bangunan pendukung diperkirakan kuantitasnya. Harga Satuan Pekerjaan (HSP) mengacu pada Analisa SNI bidang Binamarga 2018.

**Tabel 11** Daftar kuantitas dan harga

No. Mata Pem-bayaran	Uraian	Sat.	Kuan-titas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga (Rupiah)
I.	Divisi 1. Umum				
1.2	Mobilisasi	LS	1,00	7.770.000,00	7.770.000,00
	Jumlah				7.770.000,00
II.	SKh-1.1.22 (SMKK)				
SKh-1.1.22	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	LS	1,00	11.400.000,00	11.400.000,00
	Jumlah				11.400.000,00

No. Mata Pem-bayaran	Uraian	Sat.	Kuan-titas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga (Rupiah)
III.	Divisi 3. Pekerjaan Tanah				
3.2.(2a)	Timbunan Pilihan dari sumber galian (Stabilitas Tanah Dasar)	M3	1.025,78	220.300,29	225.978.529,97
5.1.(1a)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A (Bahu Jalan dan Oprit)	M3	467,55	542.145,34	253.480.052,60
3.3.(1)	Penyiapan Badan Jalan	M2	6.838,50	3.908,72	26.729.781,72
	Jumlah				506.188.364,29
IV.	Divisi 5. Perkerasan Berbutir				
5.1.(1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M3	528,00	546.615,84	288.613.163,52
5.3.(1.a)	Perkerasan Beton Semen	M3	924,00	1.621.311,49	1.498.091.816,76
	Jumlah				1.786.704.980,28
VI.	Divisi 7. Struktur				
7.9.(1)	Pasangan Batu (Talud)	M3	676,32	841,484,70	569.111.724,77
	Jumlah				569.111.724,77

Pada tabel 11 di atas dimasukkan pekerjaan pendukung seperti mobilisasi, Keselamatan Kesehatan Kerja, penyiapan badan jalan (yang meliputi pembersihan dan perataan permukaan tanah dengan menggunakan motor grader dan vibrator roller), Lapis Pondasi Agregat Kelas A (Bahu Jalan), Pasangan Batu (Talud).

Pekerjaan utama adalah Timbunan Pilihan dari sumber galian (Stabilitas Tanah Dasar), Lapis Pondasi Agregat Kelas A, Perkerasan Beton Semen.

Adapun jumlah harga diperoleh dengan mengalikan antara perkiraan kuantitas dengan harga Satuan.

**Tabel 12** Rekapitulasi perkiraan harga pekerjaan

No. Divisi	Uraian Jenis Pekerjaan	Jumlah Harga
I.	Divisi 1. Umum	Rp. 7.770.000,00
II.	Skh-1.1.22 (SMKK)	Rp. 11.400.000,00
III.	Divisi 3. Pekerjaan Tanah	Rp. 506.188.364,29
IV.	Divisi 5. Perkerasan Berbutir	Rp. 1.786.704.980,28
V.	Divisi 7. Struktur	Rp. 569.111.724,77
(A)	Jumlah Harga Pekerjaan ( termasuk Biaya Umum dan Keuntungan )	Rp. 2.881.175.069,34
(B)	Pajak Pertambahan Nilai ( PPN ) = 11% x (A)	Rp. 316.929.257,63
(C)	Jumlah total harga pekerjaan = (A) + (B)	Rp. 3.198.104.327,00

Pada Tabel 12 diperoleh Jumlah harga pekerjaan yang sudah termasuk biaya umum dan keuntungan sebesar Rp. 2.811.175.069,63, Pajak Pertambahan Nilai (PPN) Rp. 316.929.257,63,

sehingga jumlah total harga pekerjaan Rp. 3.198.104.327,00-

#### 4. PENUTUP

##### Kesimpulan

Tebal struktur perkerasan lentur menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2017. Dengan data lalu lintas diperkirakan terlalu rendah maka jenis perkerasan yang digunakan adalah perkerasan kaku ringan. Data tebal perkerasan kaku yang diperoleh:

- Tebal perkerasan beton semen 17,5 cm.
- Tebal Lapis Pondasi Agregat Kelas A 12,5 cm.
- Tebal Timbunan Pilihan dari sumber galian (Stabilitasi Tanah Dasar) 15 cm.
- Tidak menggunakan bahu pelat beton (tied shoulder).
- Tidak menggunakan tulangan distribusi retak.
- Tidak menggunakan dowel.
- Tidak menggunakan beton kurus LMC.

Besar anggaran biaya perkerasan kaku ringan adalah Rp. 3.198.104.327,- untuk perkerasan kaku ringan panjang rencana adalah 960 meter dengan lebar perkerasan beton adalah 5.5 meter.

##### Saran

Pada manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2017 Masih ada beberapa instruksi yang perlu penjelasan khusus seperti stabilitasi tanah dasar pada perkerasan kaku yang CBR tanah berada di antara 2,5 sampai 6.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Dirjen Bina Marga. (2018). *Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan No.02./SE/Db/2018*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat.
- Dirjen Bina Marga. (2017). *Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2017*. Jakarta:

Kementerian Pekerjaan Umum & Perumahan Rakyat.

Elyas Aditiya, R., & Siswoyo. (2020). Perencanaan Rigid Pavement dan Rencana Anggaran Biaya di Jalan Babat - Batas Jombang Kabupaten Lamongan. *Axial, Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi*, 8(2), 79–090.

Nanang, L. O., Azikin, M. T., Ahmad, S. N., & Rustan, F. R. (2020). Analisis Tinjauan Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) dengan Metode Manual Desai Perkerasan 2017 (MDP 2017) (Studi Kasus: Jalan Wisata Kendari-Toronipa). *STABILITA // Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 8(2), 71–78.

Kemen PUPR. (2022). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2022 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Rencana Anggaran Biaya*.

Kurniawan, D., & Sastra, M. (2021). Perancangan Tebal Perkerasan Kaku Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 dan PD T-14-2003 (Studi Kasus: Jalan Sudirman KM 36,4 - KM 39,4 Desa Bantan Timur - Muntai Barat). *Jurnal Inovtek Seri Teknik Sipil dan Aplikasi (TEKLA)*, 3(1), 31–40.

Litbang Prasarana Transportasi. (2003). *Pedoman Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen No. Pd T-14-2003*. Jakarta: Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah.

Nisak, K., & Saputra, H. (2019). Perencanaan

Tebal Perkerasan Kaku dan Rencana Anggaran Biaya pada Jalan Pangkalan Nyirih, Rupert. *Jurnal*

*Teknik Sipil dan Aplikasi  
(TEKLA), 1(1), 19–26.*

- Nopriyus, J., & Gusmulyani. (2022). Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku dengan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) Bina Marga 2017 (Studi Kasus pada Ruas Jalan Pendidikan Simpang Tiga Kebun Nenas). *Jurnal Perencanaan, Sains, Teknologi, dan Komputer (JuPerSaTek)*, 5(2), 181–186.
- Rosalina, M. (2019). Pemodelan Biaya Desain antara Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku Berdasarkan Metode Bina Marga 2017. *Rekayasa Teknik Sipil*, 7(4), 1–8.
- Sriharyani, L., & Vetiana, V. (2023). Perencanaan Struktur Perkerasan Ruas Jalan Way Abung Kabupaten Lampung Tengah. *TAPAK*, 13(1), 18–30.  
<http://u.lipi.go.i>
- Widya Ningtyas, P., Sutanto, H., & Sharly Arifin P, T. (2022). Analisis Perbandingan Tebal Lapis Perkerasan Lentur Terhadap Efisiensi Biaya (Studi Kasus: Jalan Pampang Muara pada Sta 4+000 s/d Sta 6+215). *JURNAL TEKNOLOGI SIPIL Jurnal Ilmu Pengetahuan dan teknologi sipil*, 6(2), 77–86.