

PERENCANAAN ULANG PERKERASAN KAKU JALAN TOL PROBOLINGGO-BANYUWANGI PAKET 3B DENGAN METODE MDPJ 2024

Hardian Ahmad Fadzilah¹, Supiyono²

Mahasiswa Rekaya Konstruksi Jalan Dan Jembatan Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang²

Email : hardianahmad6@gmail.com, supiyono@polinema.ac.id

ABSTRAK

Jalan tol merupakan infrastruktur transportasi yang berfungsi memperlancar arus lalu lintas serta mendorong pertumbuhan ekonomi masyarakat. Jalan Tol Probolinggo–Banyuwangi termasuk dalam jaringan Tol Trans-Jawa yang memiliki peran strategis dalam menghubungkan wilayah timur Pulau Jawa. Pada ruas ini direncanakan menggunakan perkerasan kaku (*rigid pavement*) karena dinilai mampu menahan beban lalu lintas berat secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan desain tebal perkerasan kaku pada lokasi eksisting yang direncanakan menggunakan metode Bina Marga tahun 2017 dengan perencanaan ulang menggunakan metode Bina Marga tahun 2024 dan diharapkan Perencanaan ulang ini memperoleh ketebalan perkerasan yang lebih optimal. Desain eksisting menggunakan Perkerasan kaku bersambung tanpa tulangan (JPCP), sedangkan desain ulang menggunakan perkerasan kaku bersambung dengan tulangan (JRCP). Dari hasil perbandingan, diketahui bahwa perencanaan ulang memiliki tebal Plat 230 mm, LMC 150 mm, *Drainage Layer* 200 mm dan Tulangan *Wiremesh* M8, sedangkan perencanaan di lokasi existing memiliki tebal 300 mm, LMC 100 mm, *Drainage Layer* 150mm. Biaya perencanaan ulang sebesar Rp 135.258.187.000,00, dan perencanaan di lokasi existing yaitu sebesar Rp 147.529.261.000,00. Selisih biaya antara keduanya sebesar Rp 12.271.074.000,00 yang menunjukkan bahwa desain Perencanaan ulang lebih ekonomis sekitar 8,32%.

Kata kunci : Perencanaan Ulang, Perkerasan Kaku, Bina Marga 2024, RAB

ABSTRACT

Toll roads are transportation infrastructures designed to improve traffic flow and promote economic growth in surrounding communities. The Probolinggo–Banyuwangi Toll Road is part of the Trans-Java Toll Road network, which plays a strategic role in connecting the eastern region of Java Island. In this section, rigid pavement is planned as it is considered capable of withstanding heavy traffic loads sustainably. This study aims to compare the rigid pavement thickness design of the existing plan using the 2017 Bina Marga method with a redesigned plan applying the 2024 Bina Marga method, with the expectation of achieving a more optimal pavement thickness. The existing design uses Jointed Plain Concrete Pavement (JPCP), while the redesigned plan employs Jointed Reinforced Concrete Pavement (JRCP). The comparison results show that the redesigned pavement consists of a concrete slab thickness of 230 mm, Lean Concrete (LMC) thickness of 150 mm, drainage layer thickness of 200 mm, and M8 wiremesh reinforcement. Meanwhile, the existing plan consists of a concrete slab thickness of 300 mm, LMC thickness of 100 mm, and drainage layer thickness of 150 mm. The total cost of the redesigned pavement is IDR 135,258,187,000.00, while the existing plan costs IDR 147,529,261,000.00. The cost difference of IDR 12,271,074,000.00 indicates that the redesigned pavement is approximately 8.32% more economical.

Keywords : Toll Road, Rigid Pavement, Reinforced Concrete, Bina Marga 2024, Cost Estimation, Pavement Comparison

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk dan mobilitas yang semakin tinggi menuntut ketersediaan infrastruktur transportasi yang

memadai, salah satunya adalah jalan tol. Jalan Tol Probolinggo–Banyuwangi, bagian dari jaringan Tol Trans-Jawa sepanjang 176,42 km, dibangun untuk mengurangi

kemacetan, memangkas waktu tempuh, dan menekan biaya logistik.

Jalan Tol Probolinggo–Banyuwangi (Probowangi) merupakan bagian dari jaringan Jalan Tol Trans-Jawa sepanjang 176,42 km yang menghubungkan wilayah Probolinggo dan Banyuwangi di Jawa Timur. Proyek ini dibangun dalam dua tahap dengan total tujuh seksi. Tahap pertama mencakup tiga seksi dari Gending hingga Besuki, sedangkan tahap kedua mencakup empat seksi dari Besuki hingga Ketapang. Penelitian ini mengambil lokasi pada Seksi 3 ruas Paiton–Besuki yang berada di Kabupaten Probolinggo dan Situbondo, tepatnya pada Paket 3B dengan cakupan STA 29+600 hingga STA 45+800. Paket ini dibagi menjadi tiga zona, dan fokus penelitian diarahkan pada Zona 3, yaitu STA 36+300 hingga STA 43+000.

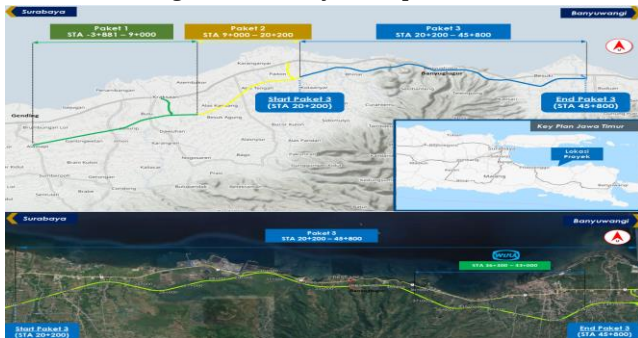
Pada proyek Jalan Tol Probolinggo–Banyuwangi Paket 3B, digunakan perkerasan kaku sebagai struktur utama, baik dengan maupun tanpa tulangan. Saat ini, pada lokasi existing, perkerasan dirancang menggunakan metode Bina Marga 2017 dengan ketebalan 30 cm dan lapisan lean concrete setebal 10 cm, menggunakan tipe Perkerasan Bersambung Tanpa Tulangan (JPCP).

Seiring perkembangan teknologi konstruksi jalan dan penyesuaian terhadap kondisi lokal, diperlukan perencanaan ulang menggunakan metode Bina Marga 2024 yang telah diperbarui agar lebih sesuai dengan kondisi iklim dan tanah di Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perencanaan ulang tebal perkerasan kaku menggunakan metode Bina Marga 2024 dengan tipe Perkerasan Bersambung Dengan Tulangan (JRCP), serta membandingkannya dengan desain eksisting berdasarkan metode 2017 diharapkan guna memperoleh alternatif desain tebal yang lebih optimal dan secara teknis dan ekonomis.

2. METODE

Proyek ini terletak di antara Kabupaten Probolinggo dan Situbondo, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.

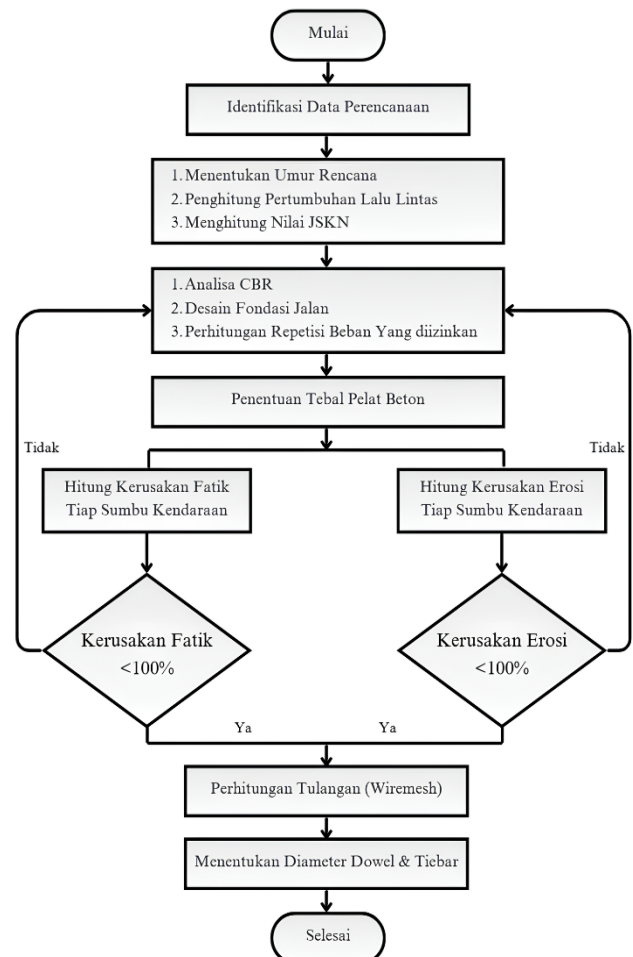


Gambar 1. Lokasi Penelitian

Sumber: Google Eart

Parameter utama yang digunakan dalam perhitungan tebal perkerasan pada Metode Bina Marga 2024 mencakup

data lalu lintas, kondisi tanah dasar, lapisan lean concrete, serta mutu beton yang digunakan. Adapun bagan alir (flowchart) berikut menggambarkan tahapan perencanaan tebal perkerasan kaku pada Jalan Tol Probolinggo–Banyuwangi Paket 3B:



Gambar 2. Flowchart Bina Marga 2024

Sumber: Hasil Penelitian

1. Umur Rencana
2. Analisa Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)
 - a. Volume Lalu Lintas
 - b. Jenis Kendaraan
 - c. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas
 - d. Faktor Desain Lajur Rencana
 - e. Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga (JSKN)
3. Analisa California Bearing Ratio (CBR) Tanah Dasar
4. Desain Fondasi Jalan
5. Perhitungan Repetisi Beban
6. Penentuan Tebal Pelat Beton
7. Analisa Fatigue Dan Erosi
8. Menentukan Tulangan
9. Menentukan Dowel Dan Tie Bar

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memuat analisis perhitungan serta pembahasan terkait perencanaan tebal perkerasan kaku dengan menggunakan Metode Bina Marga 2024. Adapun data perencanaan tebal perkerasan kaku berdasarkan Metode Bina Marga 2024 adalah sebagai berikut:

A. Perhitungan Manual Desain Perkerasan Jalan 2024

1) Data Teknis Perencanaan Perkerasan Kaku Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi:

- a. Panjang Jalan : 6,7 km
- b. Jenis Perkerasan : Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) Bersambung dengan Tulangan (*JRCP*)
- c. Jumlah Lajur : 4 Lajur 2 Arah
- d. Lebar Main Road

- Kanan : 7,2 m
- Kiri : 7,2 m
- e. Umur Rencana : 40 Tahun
- f. Data Awal Tahun : 2022
- g. Pelaksanaan : 2023-2025 (2 Tahun) Konstruksi
- h. CBR Minimum : 6%
- i. Kuat tarik Lentur (f_s) : 4,5 Mpa
- j. Bahu Jalan : Beton

2) Data Analisa Lalu Lintas

Dalam perencanaan perkerasan jalan memerlukan data lalu lintas yang dapat diperoleh melalui survei lapangan ataupun dari instansi terkait, berikut adalah data LHR Ruas Paiton-Buduan dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel 1. Data LHR Jalan Nasional, Kabupaten Probolinggo Tahun 2018-2022.

No	Golongan Kendaraan	Uraian	Kelompok Sumbu	DATA LHR (2 ARAH)				
				2018	2019	2020	2021	2022
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	1	Sepeda motor dan kendaraan roda-3	-	22546	21546	21793	20394	19532
2	2	Kendaraan ringan - sedan, jeep, dan station wagon	2	8937	9267	3524	7729	8613
3	3	Kendaraan ringan – angkutan umum sedang	2	1012	646	339	636	721
4	4	Kendaraan ringan - pick up dan micro truck	2	1515	2317	2644	2890	2240
5	5A	Bus kecil	2	22	69	48	221	46
6	5B	Bus besar	2	282	516	96	276	475
7	6A	Truk 2 sumbu-truk ringan	2	979	596	1463	581	4437
8	6B	Truk 2 sumbu-truk sedang	2	2914	3493	3936	5604	3339
9	7A	Truck 3 Sumbu	2	827	685	1656	1122	802
10	7B	Truck Gandengan	2	120	189	290	198	165
11	7C	Truck Semi Trailer	4	186	176	608	382	578
12	8	Kendaraan tak bermotor	-	658	293	165	77	38
TOTAL				39998	39793	36562	40110	40986

Sumber: Satker P2JN

Setelah memperoleh data LHR aktual, selanjutnya dapat dihitung Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) dengan menggunakan rumus berikut:

$$i = \frac{LHR\ 2019 - LHR2018}{LHR2018} \times 100$$

- Kendaraan Pribadi : 1,52 %
- Kendaraan Niaga : 3,47 %
- Rata-Rata (i %) : 4,99 %

Setelah memperoleh nilai (i), tahap berikutnya adalah menghitung LHR pada tahun rencana (2065) dengan

menggunakan rumus berikut dan rekapitulasi dapat dilihat pada tabel 2:

$$F = P \times (1+i)^n$$

Keterangan:

- F : Proyeksi jumlah kendaraan (trafik) pada tahun ke- n
- P : Jumlah kendaraan pada tahun dasar
- i : Laju pertumbuhan lalu lintas tahunan
- n : Jumlah tahun dari tahun dasar ke tahun proyeksi

Tabel 2. LHR 2065

No	Golongan Kendaraan	Jenis Kendaraan	Data LHR (2Arah) 2022	Pertumbuhan Lalu Lintas (i %)	LHR Awal Umur Rencana 2023	LHR Awal Umur Rencana 2025	LHR Akhir Umur Rencana 2065
(1)	(2)	(3)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
2	2	Kendaraan ringan - sedan, jeep, dan station wagon	8613	1,52%	8744	9012	16478
3	3	Kendaraan ringan – angkutan umum sedang	721	1,52%	732	754	1379
4	4	Kendaraan ringan - pick up dan micro truck	2240	1,52%	2274	2344	4285
5	5A	Bus kecil	46	1,52%	47	48	88
6	5B	Bus besar	475	3,47%	491	526	2055
7	6A	Truk 2 sumbu-truk ringan	4437	3,47%	4591	4914	19196
8	6B	Truk 2 sumbu-truk sedang	3339	3,47%	3455	3698	14446
9	7A2	Truck 3 Sumbu	802	3,47%	830	888	3470
10	7B2	Truck Gandengan	165	3,47%	171	183	714
11	7C2A	Truck Semi Trailer	578	3,47%	598	640	2501
Jumlah			21416		21932	23008	64612

Sumber: Hasil Penelitian

3) Data CBR Tanah yang mewakili

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

Tabel 3. Nilai CBR Tanah Dasar

No	STA	CBR	nilai sama atau lebih besar	% sama atau lebih besar
1	37+650 - 37+925	6,91%	12	100,00
2	39+450 - 39+525	7,05%	11	91,67
3	37+200 - 37+625	7,32%	10	83,33
4	37+395 - 38+225	7,32%	9	75,00
5	38+250 - 39+050	7,32%	8	66,67
6	39+075 - 39+425	7,32%	7	58,33
7	39+550 - 40+950	7,32%	6	50,00
8	42+025 - 43+000	7,32%	5	41,67
9	40+975 - 41+425	7,50%	4	33,33
10	36+300 - 37+175	7,76%	3	25,00
11	41+600 - 42+000	7,84%	2	16,67
12	41+450 - 41+575	9,30%	1	8,33

Nilai CBR tanah dasar 7,08%

Sumber: Hasil Penelitian

Dari hasil diatas didapatkan CBR persentil sebesar 7,08%.

4) Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (R)

Pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dihitung dengan rumus:

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

Contoh perhitungan R kendaraan Pribadi dan Niaga:

Kendaraan Pribadi Golongan 2:

$$\frac{(1 + 0,01 \times 1,52)^{40}}{0,01 \times 1,52} = 40,119$$

Kendaraan Niaga Golongan 5B:

$$\frac{(1 + 0,01 \times 3,47)^{40}}{0,01 \times 3,47} = 40,272$$

Rekap Perhitungan Nilai R Kendaraan Pribadi dan Niaga dapat dilihat pada tabel 4:

Tabel 4. Pertumbuhan Lalu Lintas (R)

No	Golongan Kendaraan	Jenis Kendaraan	Pertumbuhan Lalu Lintas (i%)	R 2022-2023 (1Tahun)	R 2023-2025 (2 Tahun)	R 2025-2065 (40 Tahun)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	1	Sepeda motor dan kendaraan roda-3	1,52%	1,001	2,001	40,119
2	2	Kendaraan ringan - sedan, jeep, dan station wagon	1,52%	1,001	2,001	40,119
3	3	Kendaraan ringan – angkutan umum sedang	1,52%	1,001	2,001	40,119
4	4	Kendaraan ringan - pick up dan micro truck	1,52%	1,001	2,001	40,119
5	5A	Bus kecil	1,52%	1,001	2,001	40,119
6	5B	Bus besar	3,47%	1,000	2,001	40,272
7	6A	Truk 2 sumbu-truk ringan	3,47%	1,000	2,001	40,272
8	6B	Truk 2 sumbu-truk sedang	3,47%	1,000	2,001	40,272
9	7A2	Truck 3 Sumbu	3,47%	1,000	2,001	40,272
10	7B2	Truck Gandengan	3,47%	1,000	2,001	40,272
11	7C2A	Truck Semi Trailer	3,47%	1,000	2,001	40,272

Sumber: Hasil penelitian

5) Lalu lintas Pada Lajur Rencana

ada jalan dua arah, nilai faktor distribusi arah (DD) umumnya digunakan sebesar 0,50, sedangkan faktor distribusi lajur untuk kendaraan niaga (DL) ditetapkan sebesar 80.

6) Perhitungan Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga (JSKN)

Selanjutnya dilakukan analisis perhitungan jumlah sumbu kendaraan berdasarkan jenis kendaraan serta distribusi beban, rekapitulasi terdapat pada tabel 5 berikut:

Tabel: 5. Tabel Perhitungan Distribusi Beban Kendaraan

Golongan Kendaraan	LHR	HVAG	STRT	STRG	STdRT	STdRG	STrRG	SQrRG
5B	526	1052	526	526	0	0	0	0
6A	4914	9829	9829	0	0	0	0	0
6B	3698	7397	3698	3698	0	0	0	0
7A2	888	1777	888	0	0	888	0	0
7B2	183	731	0	548	183	0	0	0
7C2A	640	1921	640	0	0	1280	0	0
TOTAL	10850	22706	15582	4773	183	2169	0	0
proporsi jenis kendaraan (%)		100	68,62	21,02	0,80	9,55	0,00	0,00

Sumber: Hasil Penelitian

Selanjutnya dilakukan perhitungan JSKN menggunakan Rumus berikut:

$$JSKN = (\sum LHR_{JK} \times JSKN_{JK}) \times 365 \times DD \times DL \times R$$

$$JSKN = 22706 \times 365 \times 0,5 \times 80 \times 40,272$$

$$JSKN = 133.502.978,21$$

Dari rumus perhitungan diatas didapat nilai JSKN Sebesar 133.502.978,21

7) Penentuan Desain Fondasi

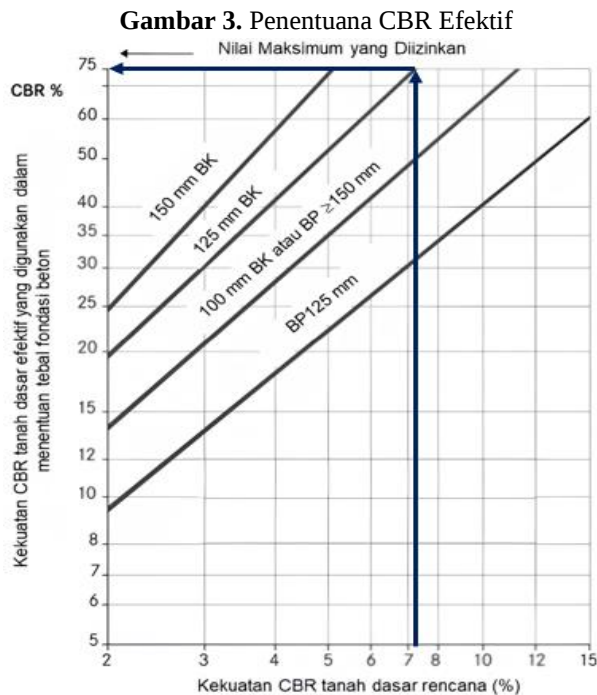
Tabel 6. Penentuan tebal Fondasi Bawah Minimum Untuk Perkerasan Beton Semen

Lalu Lintas Desain (JSKN)	Jenis Lapis Fondasi
Sampai dengan 10^6	BP 125 mm
10^6 Sampai dengan 5×10^6	BK 100 mm atau BP 150 mm
5×10^6 Sampai dengan 1×10^7	BK 125 mm
Lebih dari 1×10^7	BK 150 mm

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan 2024

Berdasarkan Tabel diatas maka didapatkan bahan fondasi bawah berupa beton kurus (BK/Lean Mix Concrete) dengan ketebalan 150 mm.

selanjutnya menentukan CBR tanah dasar efektif menggunakan gambar 3 berikut:



Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan 2024

Dari gambar grafik di atas, maka didapatkan nilai CBR Tanah Dasar efektif sebesar 75%.

8) Penentuan Tebal Plat Beton

Tabel 7. Ketebalan Beton Minimum

Jenis Perkerasan	Lalu Lintas Rencana		
	$1 \times 10^6 \leq \text{JSKN} < 1 \times 10^7$	$1 \times 10^7 \leq \text{JSKN} < 5 \times 10^7$	$\text{JSKN} \geq 5 \times 10^7$
JPCP	150 mm	200 mm	250 mm
JRCP	150 mm	180 mm	230 mm
CRCP	150 mm	180 mm	230 mm

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan 2024

Berdasarkan tabel diatas, Jumlah Kelompok Sumbu pada Umur Rencana 40 Tahun sejumlah 133.502.978,21 dan jenis perkerasan JRCP maka desain perkerasan kaku menghasilkan sebagai berikut :

1. Tebal pelat beton : 230 mm.

2. Lapisan fondasi LMC : 150 mm.
3. Lapisan fondasi agregat kelas A : 200 mm.

9) Analisa Fatigue dan Erosi

Diperoleh hasil tebal pelat beton sebesar 230 mm dengan mutu beton f_s 4,5 MPa. Berdasarkan analisis fatik, persentase kerusakan sebesar 29% ($< 100\%$), dan analisis erosi menunjukkan nilai kerusakan 0,87% ($< 100\%$), sehingga tebal pelat tersebut dinyatakan aman.

10) Tulangan Dowel

Untuk tebal pelat 230 mm, digunakan ruji polos dengan spesifikasi diameter polos 38 mm, panjang 450 mm, dan jarak antar dowel sebesar 300 mm.

11) Tie Bar

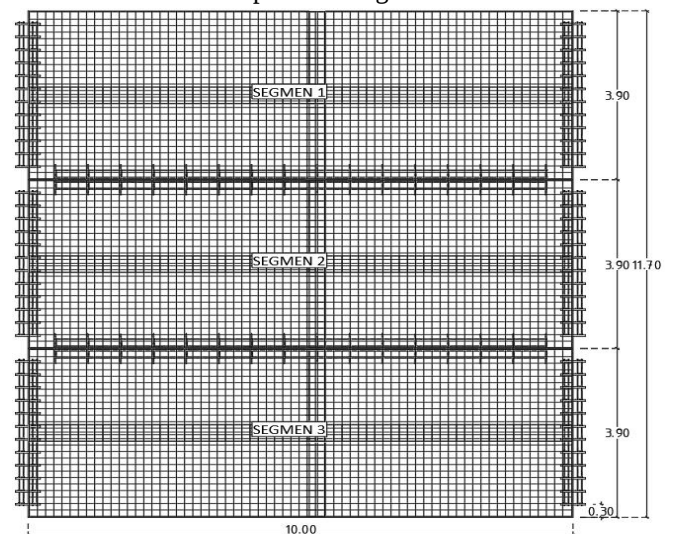
Berdasarkan hasil perhitungan, digunakan besi tulangan ulir dengan diameter 16 mm, panjang 700 mm, dan jarak antar tie bar sebesar 600 mm.

12) Tulangan Pada Perkerasan Beton

Berdasarkan perhitungan maka didapat tulangan memanjang $\varnothing 10$ -280 mm dan tulangan melintang $\varnothing 10$ -280,

Karena hasil perhitungan tulangan memanjang dan melintang sama, maka digunakan wiremesh bujur sangkar $\varnothing 10$ -150 mm (M8 ukuran 5,4 m $\times$ 2,1 m).

Gambar 4. Tipikal Tulangan Wiremesh M8



Sumber: Hasil Penelitian

B. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Anggaran biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan perkerasan kaku jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3B STA 36+300-43+000 menggunakan Metode Bina Marga 2024 sebesar Rp. 135.258.187.000,00 (Seratus Tiga Puluh Lima Milyar Dua Ratus Lima Puluh Delapan Juta Seratus Delapan Puluh Tujuh Ribu)), berikut rincian pekerjaanya dapat dilihat pada tabel 8:

Tabel 8. Uraian Pekerjaan Perencanaan Ulang

NO	URAIAN PEKERJAAN	TOTAL VOLUME	SAT	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
1	LFA Kelas A	41275,35	m3	Rp 500.125,00	Rp 20.642.834.418,75
2	Lean Concrete (fc' 10 Mpa)	24944,1	m3	Rp 1.111.001,00	Rp 27.712.920.044,10
3	Pelat Beton (fs 4,5 MPa)	36059,4	m3	Rp 1.526.635,00	Rp 55.049.542.119,00
4	Wiremesh	156780	m2	Rp 64.466,00	Rp 10.106.979.480,00
5	Batang Tiebar	2680	Set	Rp 1.158.416,00	Rp 3.104.554.880,00
6	Batang Dowel	4014	Set	Rp 1.304.781,00	Rp 5.237.390.934,00
(A) Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)					121.854.221.875,85
(B) Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 11% x (A)					13.403.964.406,34
(C) JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)					135.258.186.282,19
(D) DIBULATKAN					135.258.187.000,00
Terbilang: Seratus tiga puluh lima milyar dua ratus lima puluh delapan juta seratus delapan puluh enam ribu					

Sumber: Hasil Penelitian

C. Rekapitulasi Hasil Analisa

Rincian pekerjaan dilokasi existing dapat dilihat pada tabel 9:

Tabel 9. Uraian Pekerjaan Lokasi Existing

No	U R A I A N	TOTAL VOLUME	SAT	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
1	Lapis Drainase	35900,64	m3	Rp 373.571,00	Rp 13.411.438.394,87
2	Perkerasan Beton Semen (Fs 4,5 Mpa)	49395,41	m3	Rp 1.996.725,00	Rp 98.629.050.032,25
3	Lean Concrete	167480,34	m2	Rp 114.569,00	Rp 19.188.055.073,46
4	Perkerasan Beton Semen Double Wire Mesh M10	561,6	m3	Rp 2.992.700,00	Rp 1.680.700.320,00
(A) Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)					Rp 132.909.243.820,58
(B) Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 11% x (A)					Rp 14.620.016.820,26
(C) JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)					Rp 147.529.260.640,85
(D) DIBULATKAN					Rp 147.529.261.000,00
Terbilang: Seratus Empat Puluh Tujuh Milyar Lima Ratus Dua Puluh Sembilan Juta Dua Ratus Enam Puluh Satu Ribu					

Sumber: PT. Parama Karya Mandiri

Hasil analisis tebal perkerasan beton pada lokasi existing dibandingkan dengan hasil analisis tebal perkerasan berdasarkan perencanaan ulang dapat dilihat pada Tabel 10 dibawah:

Tabel 10. Hasil Dari Analisa Perbandingan

Keterangan	Lokasi Existing	Perencanaan Ulang
Surface Course	Beton 300 mm	Beton 230 mm
Base Course	LMC 100 mm	LMC 150 mm
Subbase Course	Lapis Drainase 150 mm	Lapis Drainase 200 mm
Total Tebal	550 mm	580 mm
Batang Tie Bar	D16-600	D16-600
Batang Dowel	Ø38-300	Ø38-300
Tulangan	-	Wiremesh M8 x 2,1m x 5,4m
RAB	Rp 147.529.261.000,00	Rp 135.258.187.000,00

Sumber: Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil rekapitulasi, selisih ketebalan pelat beton di antara kedua metode adalah sebesar 3 cm dan selisih biaya konstruksi sebesar Rp. 12.271.074.000,00 (Dua Belas Milyar Dua Ratus Tujuh Puluh Satu Juta Tujuh

Puluh Empat Ribu). Sehingga dapat disimpulkan bahwa perencanaan ulang menggunakan pedoman MDPJ 2024 memiliki harga yang lebih ekonomis yaitu sebesar 8,32%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan terhadap pekerjaan perkerasan kaku (Rigid Pavement) pada proyek Jalan Tol Probolinggo–Banyuwangi Paket 3B STA 36+300 – 43+000, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisa perencanaan ulang perkerasan kaku menggunakan metode Bina Marga 2024 selama umur rencana 40 tahun, didapatkan tebal lapis perkerasan kaku sebesar 230 mm dengan pondasi bawah berupa beton kurus (Lean Mix Concrete) setebal 150 mm dan lapis drainase setebal 200 mm. Jenis perkerasan yang digunakan adalah perkerasan bersambung dengan tulangan atau *Jointed Reinforced Concrete Pavement (JRCP)* dengan rincian sebagai berikut:

- Batang Pengikat (*Tie Bar*):
 - Panjang : 700 mm
 - Diameter : 16 mm
 - Jarak antar *Tie Bar* : 600 mm
 - Jarak antar sambungan : 3,9 m
 - Batang Ruji (*Dowel*):
 - Panjang : 450 mm
 - Diameter : 38 mm
 - Jarak antar *Tie Bar* : 300 mm
 - Jarak antar sambungan : 10 m
- Tulangan Wiremesh:
 - Wiremesh M8 x 2.1M x 5.4M (8mm)

Sedangkan pada desain lokasi existing yang mengacu pada metode Bina Marga 2017 selama umur rencana 40 tahun, didapatkan tebal lapis perkerasan kaku sebesar 300 mm dengan pondasi bawah berupa beton kurus (Lean Mix Concrete) setebal 100 mm dan lapis drainase setebal 150 mm. Jenis perkerasan yang digunakan adalah perkerasan beton semen bersambung tanpa tulangan atau *Jointed Plain Concrete Pavement (JPCP)*, dengan rincian sebagai berikut:

- Batang Pengikat (*Tie Bar*):
 - Panjang : 700 mm
 - Diameter : 16 mm
 - Jarak antar *Tie Bar* : 600 mm
 - Jarak antar sambungan : 3,9 m
- Batang Ruji (*Dowel*):
 - Panjang : 450 mm
 - Diameter : 38 mm
 - Jarak antar *Tie Bar* : 300 mm
 - Jarak antar sambungan : 10 m

2. Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk perencanaan ulang pelaksanaan pekerjaan perkerasan kaku berdasarkan hasil perencanaan menggunakan metode Bina Marga 2024 adalah sebesar Rp 135.258.187.000,00. Selisih biaya antara perencanaan ulang dengan metode Bina Marga 2024 dan kondisi lokasi existing yang menggunakan metode Bina Marga 2017 adalah sebesar 12.271.074.000,00 (Dua Belas Milyar Dua Ratus Tujuh Puluh Satu Juta Tujuh Puluh Empat Ribu). Desain existing memiliki total biaya sebesar Rp. 147.529.261.000,00, yang berarti perencanaan ulang lebih ekonomis sekitar 8,32%. Namun demikian

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Diklat Perkerasan Kaku. (2017). *Modul Pelatihan: Perencanaan dan Pelaksanaan Perkerasan Jalan Kaku*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- [2] Ismi', M. I., Burhamtoro, & Subkhan, M. F. (2021). Analisis Tebal Perkerasan Kaku Jalan Tol Serang – Panimbang Dengan Metode Bina Marga 2003 Dan AAHSTO 1993 Pada Sta. 0+000 – 7+700. *JOS - MRK*, 150-155.
- [3] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2024). *Manual Desain Perkerasan Jalan*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- [4] Nur dkk. (2020). *Perancangan Perkerasan Jalan*. Medan : Yayasan Kita Menulis.
- [5] Sukirman, S. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova.
- [6] Undang-undang Republik Indonesia No. 38 (2004) 'UU No. 38 tahun 2004 Tentang Jalan', Presiden Republik Indonesia.
- [7] Wijajanti, E., Kusmaryono, I., & Zakir, A. M. (2023). Analisis Perencanaan Tebal Lapisan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Menggunakan Metode MDP 2017 Dan AASHTO 1993 (Studi Kasus Proyek Jalan Tol Cinere – Jagorawi Sta. 14+700 – Sta. 12+000). *Jurnal Teknik Sipil*, 10-19.
- [8] Yanti, A. K. (2024). *Analisis Perbandingan Tebal Perkerasan Kaku Menggunakan Metode Bina Marga 2024 Dan Metode Aashto 1993 (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 1 Sta-3+ 881-9+ 000)* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).