

Redesain Tebal Perkerasan Lentur dan Kaku Metode Bina Marga Pada Proyek Penanganan Long Segmen Jalan

Dwiky Erlangga^{*1}, Syahrir²

1, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Nggusuwaru, Kota Bima, Indonesia

2, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Nggusuwaru, Kota Bima, Indonesia

Informasi Artikel

Kata Kunci:

Long segmen, jalan, perkerasan lentur, perkerasan kaku

* Penulis Korespondensi.

Dwiky Erlangga

Alamat E-mail:

dwiky202@gmail.com

Abstrak

Pada tahun 2023 Pemerintah Kota Bima menyelenggarakan proyek penanganan long segmen jalan Melayu-Kolo untuk meningkatkan mobilitas antara masyarakat pesisir dan perkotaan. Kegiatan proyek dilakukan dengan sistem pemeliharaan jalan pada batas segmentasi penanganan secara berurutan dan memiliki beberapa ruas dalam satuan panjang jalan, bertujuan untuk mendapatkan kondisi jalan yang memenuhi standar operasional secara menyeluruh. Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui mengetahui perencanaan tebal perkerasan lentur dan kaku. Metode yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan pedoman manual desain perkerasan jalan 2017. Berdasarkan hasil perhitungan penanganan perkerasan lentur dapat dilakukan pada semua segmen memiliki dengan hasil tebal perkerasan yang sama, AC-WC 4 cm, AC-BC 6 cm, AC Base cm LPA Kelas A 40 cm. Sedangkan perkerasan kaku dihitung pada segmen 2 dikarenakan disegmen ini kondisi eksisting lapangan pada beberapa titik sering terjadi genangan dan longsor tebing yang menimbun badan jalan. Berdasarkan hasil perhitungan didapat tebal pelat beton 265 mm, lapis pondasi (LMC) 100 mm, lapis drainase (LFA Kelas A), sambungan dowel dan beton.

1. Pendahuluan

Perkembangan ekonomi dan sosial budaya suatu daerah sangat di pengaruhi oleh sarana dan prasarana transportasi yang tersedia pada daerah tersebut, karena sarana dan prasarana transportasi menjadi penghubung antara daerah satu dengan daerah lainya [1]. Jalan adalah prasarana transportasi angkutan darat yang menghubungkan antara wilayah negara, provinsi, kota dan pedesaan [2]. Infrastruktur jalan dibangun dengan tujuan untuk meningkatkan mobilitas masyarakat dan memperlancar kegiatan perekonomian sehingga diperlukan prasarana jalan yang memadai dan memenuhi kualitas konstruksi [3].

Pemerintah kota bima di tahun 2023 mengalokasikan anggaran untuk penanganan long segment ruas jalan melayu kolo. Paket pekerjaan ruas jalan melayu-kolo dianggarkan berkisaran delapan miliar lebih, yang meliputi pekerjaan perbaikan mayor dan minor pengaspalan badan jalan, peningkatan dan perbaikan saluran drainase, serta pekerjaan bahu jalan. Jalan melayu – kolo merupakan jalan penghubung antar desa dengan kota, kolo juga merupakan desa yang memiliki beberapa destinasi wisata, sepanjang jalan melayu kolo kita akan di suguhi pemandangan pantai salah satunya adalah Pantai Kolo, kolo juga memiliki pelabuhan ikan yang berada tepat di Desa Bonto Kecamatan Asakota Kabupaten Bima, dengan adanya peningkatan kualitas berupa pelebaran ruas jalan melayu – kolo akan memperlancar kegiatan perniagaan, pasar, sekolah, kerja masyarakat dengan keadaan aman nyaman dan meminimalisir kecelakaan pada daerah tersebut. Jalan melayu – kolo juga merupakan jalan penghubung antar desa satu dengan desa lainya.

Beberapa penelitian yang membahas perencanaan perkerasan jalan adalah [4], merencanakan ulang ketebalan perkerasan aspal dan mengevaluasi beberapa parameter lapangan seperti data CBR, geometrik, dan curah hujan menggunakan manual desain perkerasan jalan Bina Marga 2017 pada Proyek Ruas Jalan Balige By Pass. Hasil penelitian didapatkan ketebalan efektif pada base A 40 cm, AC-BC 6 cm dan AC-WC 4 cm, sedangkan CBR tanah dasar 5,68%. Penelitian yang sama dilakukan oleh [5], Mendesain ulang dan menganalisis respon struktural perkerasan lentur pada jalan Pantura Ruas Cikampek-Pamanukan berdasarkan Manual desain perkerasan jalan 2002, 2013 dan 2017. Hasil penelitian menunjukan bahwa manual desain perkerasan jalan 2017 paling optimal. [6] merencanakan tebal perkerasan kaku pada ruas Jalan Raya Jepara Bangsri KM 11, mengunakan parameter data lalu lintas dan CBR tanah dasar pada lokasi jalan yang rawan terjadi kerusakan akibat tingginya intensitas lalu lintas, menghasilkan tebal rencana plat beton 275 mm, lapisan beton kurus 100 mm, dan LPA 150 mm.

Penelitian ini mengkaji kesesuaian karakteristik data lapangan terhadap perencanaan tebal perkerasan yang sudah dikerjakan. aktivitas kendaraan pada ruas jalan melayu-kolo sangat besar dengan berbagai kegiatan seperti, perniagaan, pasar, dan sekolah, yang menyebabkan jalan pada ruas tersebut mendapatkan penurunan dan cepat mengalami kerusakan. Sehingga umur rencana jalan dapat diperkirakan secara optimal agar mampu bertahan sampai umur rencana yang sudah ditentukan. Selain meredesain ulang ketebalan perkerasan lentur sesuai eksisting, juga dilakukan alternatif perencanaan menggunakan perkerasan kaku pada beberapa titik yang sering terjadi genangan dan longsor tebing di badan jalan. Pada titik ini perlu adanya opsi pemilihan jenis perkerasan yang memiliki mutu baik dan tahan terhadap kerusakan yang ditimbulkan oleh faktor tersebut.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan melakukan pengambilan data LHR, geometrik, dan kondisi ruas jalan. Data kemudian diolah dengan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017. Beberapa tahapan penelitian yang dilakukan antara lain:

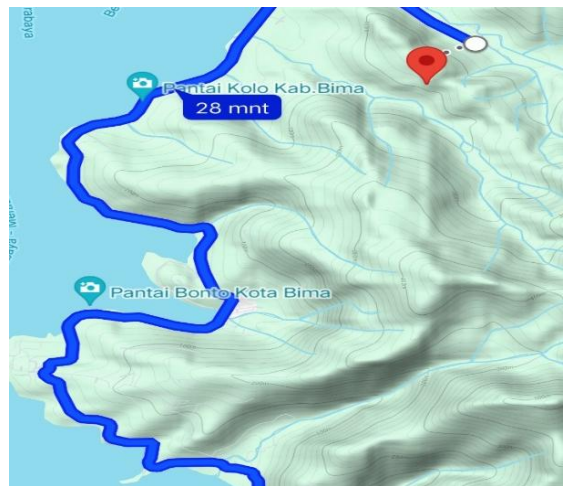
a. Studi literatur

Studi literatur untuk mereview beberapa referensi terdahulu yang akan digunakan dalam penelitian.

b. Pengambilan Data

1. Data Primer

Data yang diambil antara lain, data kondisi perkerasan, dan survey LHR. Peta lokasi pengambilan data dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi penelitian

2. Data Sekunder

Data yang digunakan merupakan data acuan data yang ditemukan di berbagai peraturan dan ketentuan seperti data perencanaan jalan, topografi dan CBR tanah dasar.

c. Pengolahan Data

1. Redesain tebal perkerasan lentur, analisis data yang dilakukan antara lain:

- Umur rencana.
- Pemilihan struktur perkerasan.
- Faktor pertumbuhan lalu lintas.
- Desain pondasi jalan.
- Desain perkerasan lentur.
- Lalu lintas harian.
- Material perkerasan.
- Perhitungan CESA.
- Perhitungan LHR.
- Tebal struktur perkerasan.
- Evaluasi desain berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017.

2. Perencanaan perkerasan kaku, analisa perhitungannya dengan tahap sebagai berikut:

- Menentukan Prioritas segmentasi penanganan
- Umur rencana

- c. Pemilihan jenis perkerasan
- d. Data lalu lintas
- e. Data tanah
- f. Desain perkerasan kaku
- g. Tebal perkerasan kaku
- h. Faktor pertumbuhan lalu lintas
- i. Material perkerasan kaku
- j. Beton semen
- k. Tebal pondasi bawah

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perhitungan redesain tebal perkerasan lentur

Perkerasan lentur yang didesain berdasarkan eksisting untuk jenis perkerasan *flexible pavement*, tipe jalan 1 jalur 2 arah, umur rencana 20 tahun, dan CBR tanah dasar 6%. Faktor pertumbuhan lalu lintas (i) dapat dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 1. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (I) (%)

	Jawa	Sumatra	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

Berdasarkan tabel di atas didapat faktor pertumbuhan lalu lintas (i) pada rata – rata indonesia dengan fungsi kolektor rural untuk ruas jalan Melayu-Kolo sebesar 3,50%. Pada ruas ini penanganan konstruksi dibagi menjadi 4 Segmen, antara lain Segmen 1 (Ruas Songgela-PLTU), Segmen 2 (Ruas PLTU-Bonto), Segmen 3 (Ruas Bonto-So Buntu), dan Segmen 4 (Ruas So Buntu-Kolo).

3.1.1. Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata – Rata Pada Awal Umur Rencana (LHR₀)

Menghitung lalu lintas harian rata – rata (LHR) berdasarkan data survey tahun 2024 untuk waktu pelaksanaan jalan (waktu pelaksanaan 1 tahun) pada awal jalan dibuka tahun 2025. Dibawah ini merupakan perhitungan pertumbuhan LHR 2025 awal rencana pada Segmen 1.

$$\begin{aligned}\text{Sepeda motor} &= 1790 \times (1+3,50\%)^1 \\ &= 1.853 \text{ Kend/Hari}\end{aligned}$$

Perhitungan LHR kendaraan lainnya ditabelkan.

Tabel 2. Perhitungan LHR 2025 Segmen 1

No	Jenis	Beban	LHR (kend/hari)	Perhitungan LHR
1	Sepeda motor	1	1790	1853
2	Sedan	2	112	116
3	Mini bus	3	7	7
4	Pick up	4	122	126
5	Truck 2 sumbu	6	7	7
6	Truck 3 sumbu	7a	38	39
Jumlah			2076	2148

3.1.2. Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata – Rata Akhir Umur Rencana (LHR)

Menghitung lalu lintas harian rata – rata (LHR) pada akhir waktu periode beban muatan sumbu terberat (MST) tahun 2044 (untuk 20 tahun kedepan setelah 2024). Dibawah ini merupakan perhitungan pertumbuhan LHR 2044 pada segmen 1.

$$\begin{aligned}\text{sepeda motor} &= 1853 \times (1 + 3,50\%)^{19} \\ &= 3562 \text{ Kend/Hari}\end{aligned}$$

Perhitungan data pertumbuhan LHR 2044 pada kendaraan lainnya ditabelkan.

Tabel 3. Perhitungan LHR 2044 Segmen 1

No	Jenis	Beban	LHR (Kend/Hari)	Perhitungan LHR
1	Sepeda motor	1	1853	3562
2	Sedan	2	116	223
3	Mini bus	3	7	13
4	Pic up	4	126	242
5	Truck 2 sumbu	6A	7	13
6	Truck 3 sumbu	7a	39	75
Jumlah			2148	4130

3.1.3. Lalu Lintas Pada Lajur Rencana

Adapun faktor distribusi arah (DD) untuk jalan dua arah, faktor distribusi arah (DD) umumnya diambil 0,50 kecuali pada lokasilokasi yang jumlah kendaraan niaga cenderung lebih tinggi pada satu, DD = Diambil 0,50 (Untuk Jalan 2 Arah) sedangkan DL = 100 % = 1.

3.1.4. Faktor ekivalen beban

Perhitungan beban standar kamulatif (ESA) pada awal umur rencana (2025) Truck 2 Sumbu dan Truck 3 Sumbu sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{ESA Truck 2 Sumbu} &= \text{LHRT jenis kendaraan} \times \text{VDF} \times \text{DD} \times \text{DL} \times \text{R} \times 365 \\ &= 7 \times 0,5 \times 0,5 \times 1 \times 1 \times 365 \\ &= 638,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ESA Truck 3 sumbu} &= \text{LHRT jenis kendaraan} \times \text{VDF} \times \text{DD} \times \text{DL} \times \text{R} \times 365 \\ &= 39 \times 6,0 \times 0,5 \times 1 \times 1 \times 365 \\ &= 42.705 \end{aligned}$$

Perhitungan beban standar komulatif (ESA) pada tahun rencana (2044) Truck 2 Sumbu dan Truck 3 Sumbu sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{ESA Truck 2 sumbu} &= \text{LHRT jenis kendaraan} \times \text{VDF} \times \text{DD} \times \text{DL} \times \text{R} \times 365 \\ &= 13 \times 0,5 \times 0,5 \times 1 \times 19,8797 \times 365 \\ &= 22.660,81 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ESA Truck 3 Sumbu} &= \text{LHRT jenis kendaraan} \times \text{VDF} \times \text{DD} \times \text{DL} \times \text{R} \times 365 \\ &= 75 \times 6,0 \times 0,5 \times 1 \times 19,1029 \times 365 \\ &= 815.789,34 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CESA 5} &= \text{ESA (2024-2025)} + \text{ESA (2025-2044)} \\ &= 25396,32 + 1654389 \\ &= 1723129 \end{aligned}$$

Berdasarkan Nilai Cesa pada tabel bagan desain komulatif beban rencana pedoman perencanaan tebal perkerasan jalan Bina Marga 2017, diperoleh tebal struktur lapis perkerasan pada segmen 1 antara lain AC-WC = 4 cm, AC-BC = 6 cm, LPA Kelas A = 40 cm. Perhitungan perencanaan tebal perkerasan lentur pada Segmen 2 sampai 4 dapat dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 4. Perhitungan beban standar komulatif (ESA) awal umur rencana Segmen 2

No	Jenis	Beban	LHR (kend/hari)	Vdf normal	ESA 2024-2025
1	Sepeda motor	1	1270	-	-
2	Sedan	2	111	-	-
3	Mini bus	3	8	-	-
4	Pic up	4	116	-	-
5	Truck 2 sumbu	6	8	0,5	730
Total					730

Tabel 5. Perhitungan beban standar komulatif (ESA) pada tahun rencana Segmen 2

No	Jenis	Beban	LHR (kend/hari)	VDF normal	ESA 2025-2044
1	Sepeda motor	1	2441	-	-
2	Sedan	2	213	-	-
3	Mini bus	3	16	-	-
4	Pic up	4	223	-	-
5	Truck 2 sumbu	6	16	0,5	27566,625
Total					27567

$$\text{CESA 5} = \text{ESA (2024-2025)} + \text{ESA (2025 - 2044)}$$

$$= 730 + 27567 = 28297$$

Berdasarkan Nilai Cesa pada tabel bagan desain komulatif beban rencana pedoman perencanaan tebal perkerasan jalan Bina Marga 2017, diperoleh tebal struktur lapis perkerasan pada segmen 2 antara lain AC-WC = 4 cm, AC-BC = 6 cm, LPA Kelas A = 40 cm.

Tabel 6. Perhitungan beban standar komulatif (ESA) awal umur rencana Segmen 3

No	Jenis	Beban	LHR (kend/hari)	Vdf normal	ESA 2024-2025
1	Sepeda motor	1	2906	-	-
2	Sedan	2	406	-	-
3	Mini bus	3	90	-	-
4	Pic up	4	239	-	-
5	Truck 2 sumbu	6	13	0,5	1186,25
Total					1186,25

Tabel 7. Perhitungan beban standar komulatif (ESA) pada tahun rencana Segmen 3

No	Jenis	Beban	LHR (kend/hari)	Vdf normal	ESA 2025-2044
1	Sepeda motor	1	5587	-	-
2	Sedan	2	781	-	-
3	Mini bus	3	173	-	-
4	Pic up	4	495	-	-
5	Truck 2 sumbu	6	25,0	0,5	43343,75
Total					43344

$$\text{CESA 5} = \text{ESA (2024-2025)} + \text{ESA (2025 - 2044)}$$

$$= 1186,25 + 43344$$

$$= 44530$$

Berdasarkan Nilai Cesa pada tabel bagan desain komulatif beban rencana pedoman perencanaan tebal perkerasan jalan Bina Marga 2017, diperoleh tebal struktur lapis perkerasan pada segmen 3 antara lain AC-WC = 4 cm, AC-BC = 6 cm, LPA Kelas A = 40 cm.

Tabel 8. Perhitungan beban standar komulatif (ESA) awal umur rencana Segmen 4

No	Jenis	Beban	LHR (kend/hari)	Vdf normal	ESA 2024-2025
1	Sepeda motor	1	4797	-	-
2	Sedan	2	320	-	-
3	Mini bus	3	83	-	-
4	Pic up	4	144	-	-
5	Truck 2 sumbu	6	14	0,5	1277,5

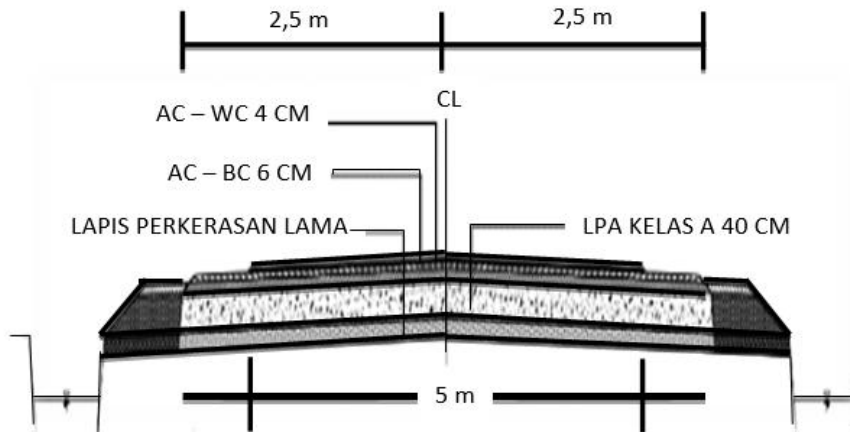
Total					1277,5
<i>Tabel 9. Perhitungan beban standar komulatif (ESA) pada tahun rencana Segmen</i>					
No	Jenis	Beban	LHR (kend/hari)	Vdf normal	ESA 2025-2044
1	Sepeda motor	1	9222		
2	Sedan	2	615		
3	Mini bus	3	160		
4	Pic up	4	277		
5	Truck 2 sumbu	6	26,0	0,5	45077,5
Total					45078

$$\begin{aligned}
 \text{CESA 5} &= \text{ESA (2024-2025)} + \text{ESA (2025 - 2044)} \\
 &= 1277,5 + 45078 \\
 &= 46355
 \end{aligned}$$

Berdasarkan Nilai Cesa pada tabel bagan desain komulatif beban rencana pedoman perencanaan tebal perkerasan jalan Bina Marga 2017, diperoleh tebal struktur lapis perkerasan pada segmen 4 antara lain AC-WC = 4 cm, AC-BC = 6 cm, LPA Kelas A = 40 cm.

Tabel 10. Perbandingan tebal perkerasan eksisting dan redesain perencanaan tebal perkerasan

Eksisting	Redesain
Segmen I	Segmen I
LPA = 15 Cm AC-WC = 5 Cm	LPA = 40 Cm AC-BC = 6 cm AC-WC = 4 cm
Segmen II	Segmen II
LPA = 15 Cm AC-WC = 5 Cm	LPA = 40 Cm AC-BC = 6 cm AC-WC = 4 cm
Segmen III	Segmen III
LPA = 15 Cm AC-WC = 5 Cm	LPA = 40 Cm AC-BC = 6 cm AC-WC = 4 cm
Segmen IV	Segmen IV
LPA = 15 Cm AC-WC = 5 Cm	LPA = 40 Cm AC-BC = 6 cm AC-WC = 4 cm



Gambar 2. Perencanaan penampang melintang jalan

3.2. Perhitungan redesain tebal perkerasan kaku

Perkerasan kaku Sebagai alternatif perencanaan. Kondisi eksisting segmen 2 (Ruas PLTU-Bonto) di beberapa titik sering terjadi genangan dan longsoran tebing yang menimbun badan jalan. Pada titik ini perlu adanya opsi pemilihan jenis perkerasan yang memiliki mutu baik dan tahan terhadap kerusakan yang ditimbulkan oleh faktor tersebut. Perkerasan ini direncanakan dengan umur 40 tahun.



Gambar 3. Segmentasi alternatif penanganan perencanaan perkerasan kaku

3.2.1. Jumlah Kelompok Sumbu

Berdasarkan pedoman perancangan jalan Bina Marga 2017 faktor pengali komulatif lalu lintas dengan umur rencana 40 tahun adalah 84,550, sehingga diperoleh perhitungan jumlah kelompok sumbu sebagai berikut:

Tabel 11. Perhitungan Jumlah Sumbu

Jenis kendaraan	Jumlah kelompok sumbu	LHR 2024	Kelompok sumbu
(1)	(2)	(3)	(4)
Sepeda motor	2	2808	5616
Sedan	2	392	784
Mini bus	2	87	174
Pick up	2	231	462

Truck 2 sumbu

2

13

26

Setelah didapatkan hasil dari nilai kelompok sumbu kemudian mencari jumlah dari kelompok sumbu 40 tahun sesuai umur rencana yang sudah direncanakan, sehingga diperoleh data kumulatif beban ESA5.

Tabel 12. Data Hitungan Kumulatif Beban ESA5

Jenis kendaraan	Lalu lintas harian rata-rata 2024	LHR 2027	LHR 2030	VDF faktual	VDF normal	ESA5 (27-32)	ESA 5 (32-64)
1	2	3	4	5	6	7	8
Sepeda motor	2808	3113	3335	-	-	-	-
Sedan	392	435	466	-	-	-	-
Mini bus	87	96	103	-	-	-	-
Pic up	231	256	274	-	-	-	-
Truck 2 sumbu	13	14	15	0,5	0,5	1,32E+04	8,45E+04
Jumlah ESA5 CESA5 (24-61)						1,32E+04	8,45E+04
						7,14E+04	

Laju pertumbuhan lalu lintas 3,50 %

$$(3) = (231) \times (1+0,050)^3 = 265$$

$$(4) = (231) \times (1+0,50)^5 = 274$$

(5) dan (6) ada pada tabel

$$(7) = (256) \times (1,0) \times (365) \times (0,50) \times R (2024 - 2029) = 1,32E+04$$

$$(8) = (274) \times (1,0) \times (365) \times (0,50) \times R (2030 - 2061) = 8,45E+04$$

Perhitungan diatas hanya menghitung jumlah ESA5 untuk kendaraan berat

Berdasarkan dari ketentuan bina marga 2017, maka hasil dari kelompok sumbu yaitu sebesar 7,14E+04 maka diperoleh kriteria perencanaan sebagai berikut

- Tebal pelat beton = 265 mm
- Lapis pondasi (LMC) = 100 mm
- Lapis drainase (LFA Kelas A) = 150 mm
- Sambungan = dowel dan beton
- Dowel dan bahu beton = Ya

Maka diameter dowel yang digunakan untuk perkerasan yaitu :

$$1/8 \times \text{tebal pelat} = 33 \text{ mm}$$

$$\text{Panjang tipikal} = 455 \text{ mm}$$

$$\text{Jarak} = 305 \text{ mm}$$

Batang pengikat (tie bars)

$$\text{Tebal yang didapat} = 265 \text{ mm}$$

$$\text{Dari tepi kesambungan pelat berjarak} = 3,6 \text{ m}$$

$$\text{Dengan menggunakan batang pengikat} = 16 \text{ mm}$$

$$\text{Dengan panjang dihitung} = (33 \times d)$$

$$\text{Panjang yang dihitung} = 603 \text{ mm}$$

Sehingga,

$$\text{Diameter bar} = 16 \text{ mm}$$

$$\text{Jarak tie bar} = 750 \text{ mm}$$

$$\text{Panjang tie bar} = 603 \text{ mm}$$

Kemudian perencanaan tulangan dapat dihitung dengan data sebagai berikut:

$$\text{Koefisien gesek } \mu = 1,5$$

$$\text{Panjang pelat (L)} = 5 \text{ m}$$

$$\text{Tebal pelat (h)} = 265 \text{ mm}$$

Lebar pelat (h) = 2 x 2,5, m
 Tegangan tarik baja (fs) = 240 mpa
 Berat jenis beton (M) = 2400 kg/m³
 Gravitasi (g) = 9,8 m/s²

Tulangan Memanjang:

$$A_s = \frac{\mu \cdot L \cdot M \cdot g \cdot h}{2 \cdot f_s}$$

$$A_s = \frac{1,5 \times 5 \times 2400 \times 9,8 \times 0,265}{2 \times 240} = 97,38 \text{ mm}$$

$$A_s \text{ min} = 0,1\% \times 265 \times 1000 = 265 \text{ mm}^2$$

Tulangan melintang:

$$A_s = \frac{F \cdot L \cdot M \cdot g \cdot h}{2 \cdot f_s}$$

$$= \frac{1,5 \times 5 \times 2400 \times 9,8 \times 0,265}{2 \times 240}$$

$$= 97,38 \text{ mm}$$

$$A_s \text{ min} = 0,1\% \times 265 \times 1000 = 265 \text{ mm}^2$$

Berdasarkan tabel data CUR beton pada manual desain perkerasan jalan Bina marga 2017, direncanakan penulangan sebagai berikut:

a. Tulangan memanjang besi ulir diameter 8 mm – 200 mm

As min tulangan memanjang maupun melintang 251 mm²

Jumlah tulangan memanjang 8 mm

$$A_s = \frac{1}{4} \times 3,14 \times d^2 = 50,24 \text{ mm}^2$$

Dengan = 5,71 (dipakai 6 tulangan)

Jadi digunakan 6D8-200

b. Tulangan melintang besi ulir diameter 8 mm – 200 mm

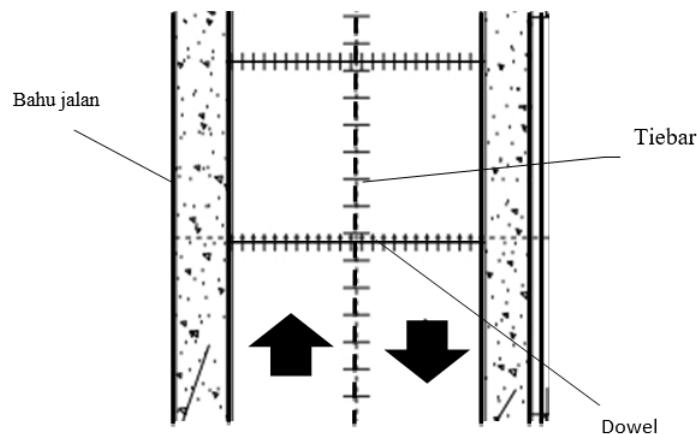
As min tulangan memanjang maupun melintang 251 mm²

Jumlah tulangan 8 mm – 200 mm

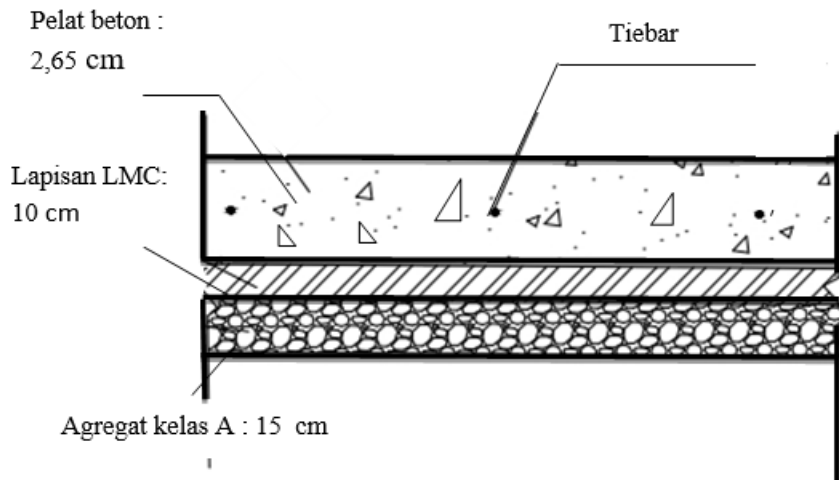
$$A_s = \frac{1}{4} \times 3,14 \times d^2 = 50,24 \text{ mm}^2$$

Dengan = 5,71 (dipakai 6 tulangan)

Jadi digunakan 6D8 – 200 mm



Gambar 4. Perencanaan penulangan perkerasan kaku



Gambar 4. Perencanaan tebal perkerasan kaku

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari tinjauan dan perencanaan tebal perkerasan lentur dan perkerasan kaku maka diperoleh hasil :

1. Perhitungan Perkerasan lentur pada ke empat segmen didapat hasil tebal lapis perkerasan yang sama pada ruas melayu-kolo antara lain AC-WC = 4 cm, AC-BC = 6 cm, LPA Kelas A = 40 cm.
2. Perhitungan perkerasan kaku direncanakan berdasarkan kondisi eksisting segmen 2 di beberapa titik sering terjadi genangan dan longsoran tebing yang menimbun badan jalan. Pada titik ini perlu adanya opsi pemilihan jenis perkerasan yang memiliki mutu baik dan tahan terhadap kerusakan yang ditimbulkan oleh faktor tersebut. Perkerasan ini terdiri dari tebal pelat beton = 265 mm, LMC = 100 mm, LFA Kelas A = 150 mm, sambungan dowel dan beton.

Referensi

- [1] N. I. P. Putri, "Pengaruh Transportasi Umum Terhadap Perkembangan Antar Wilayah Administrasi di Jakarta", *Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi dan Logistik*, vol. 8, no. 1, p. 63, 2025, doi: 10.54324/j.mbt.v8i1.1249.
- [2] S. Haq, S. Purwanto, and M. S. Afriansyah, Analisis Kondisi Permukaan Jalan dan Estimasi Biaya Pekerjaan Pada Ruas Jalan Pasar Kemis – Rajeg Sta 0+000 S/D 4+900 dengan Metode Bina Marga, *Structure*, vol.2, no. 2, p. 65, 2020 doi: 10.31000/civil.v2i2
- [3] P. D. Susanti and A. Sabardila, "Pembangunan Jalan dan Jembatan Penghubung Akibat Bendungan Jlantah di Desa Tlobo dan Karang Sari", *Jurnal Administrasi Publik dan Pembangunan*, vol. 5, no. 1, p. 57, 2023, doi: 10.20527/jpp.v5i1.7491.
- [4] M. F. Haikal., A. Z. Arifin., and W. N. Putri, "Studi Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur dengan Metode Bina Marga MDPJ 2017 (Pada Proyek Ruas Jalan Balige By Pass)", *Prosiding Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan 2021*, vol. 2, no. 1, p. 322, 2021, doi: 10.51510/konsep2021.v2i1.
- [5] R. Andika and A. N. Tajudin, "Desain Ulang dan Analisis Respons Struktural Perkerasan Lentur Pada Jalan Pantura Ruas Cikampek-Pamanukan", *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, vol. 4, no. 1, p. 33, 2021, doi: 10.24912/jmts.v0i0.10488.
- [6] D. Rochmanto, M. Tiara, and Y. A. Saputro, "Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Ruas Jalan Raya Jepara Bangsri pada KM 11 sampai KM 12 Menggunakan Pedoman Bina Marga 2017", vol. 2, no. 2, p. 7, 2022 doi: 10.34001/ces.02022022.2.