

PERENCANAAN PERKERASAN KAKU (RIGID PAVEMENT) MENGGUNAKAN METODE MANUAL PERKERASAN JALAN (REVISI JUNI 2017) NOMOR 04/SE/DB/2017 PADA RUAS JALAN MOJOAGUNG–MOJODUWUR KABUPATEN JOMBANG (STA. 0+000 – STA. 0+900)

Cito Ryzkiyadi¹, Meriana Wahyu Nugroho², Titin Sundari³, Totok Yulianto⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Hasyim Asy'ari, Jombang, 61471, Indonesia

e-mail : ryzkiyadicito@gmail.com¹, meriananugroho@unhasy.ac.id²,
titinsundari1273@gmail.com³, totokyulianto@unhasy.ac.id⁴

ABSTRAK

Kabupaten Jombang merupakan kabupaten yang terdapat di Provinsi Jawa Timur dengan 1.268.504 jiwa penduduk. Salah satu ruas jalan yang terdapat di Kabupaten Jombang ialah Ruas Jalan Mojoagung – Mojoduwur yang terdapat di Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan ruas ini termasuk dalam kategori jalan kelas III (tiga). Dengan adanya kebijakan pemerintah daerah Jombang yang menjadikan wilayah Kecamatan Mojoagung menjadi salah satu pusat industri yang ada di kabupaten Jombang maka harus dilakukan peningkatan kelas jalan yang semula kategori jalan kelas III (tiga) menjadi kategori jalan kelas Khusus. Dari hasil perencanaan menggunakan metode tersebut diperoleh Nilai ESA4 11,777 dan Nilai ESA5 15,563. Untuk jenis/tipe perkerasan jalan dipilih menggunakan perkerasan kaku dengan tebal perkerasan minimum 28,5 cm dengan menggunakan Dowel ukuran Ø32 dengan jarak pasang 20 cm dan Tie Bar ukuran D16 dengan jarak pasang 75 cm

Kata kunci: Lapis Perkerasan, Perkerasan Kaku, MPJ Bina Marga 2017, Perencanaan Jalan

1. Pendahuluan

Jalan raya merupakan salah satu bentuk transportasi darat yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Jalan memfasilitasi perpindahan produk dan jasa, menyediakan akses antar wilayah, serta dapat meningkatkan taraf hidup dan ekonomi masyarakat. Jalan diperlukan untuk menopang laju ekspansi ekonomi dan meningkatnya permintaan akan infrastruktur transportasi [1].

Jalan raya memegang peranan penting dalam sarana transportasi darat dalam kehidupan manusia, terutama dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan sosial budaya suatu negara. Selain itu, jalan raya berfungsi sebagai sistem transportasi masyarakat, sehingga membutuhkan pelayanan yang memadai sesuai dengan keterbatasan kapasitas [2]. Kerusakan jalan berpotensi menimbulkan kecelakaan. Oleh karena itu, dalam rangka meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna jalan, sangat penting untuk memperbaiki kondisi jalan dan infrastruktur jalan [3].

Perkerasan jalan merupakan salah satu jenis konstruksi jalan yang sangat penting untuk mobilitas yang nyaman dan efektif. Untuk itu, konstruksi jalan perlu direncanakan sesuai dengan perkembangan saat ini agar tercipta jalan yang layak dan tahan lama bagi para pengguna yang telah diantisipasi. Volume kelompok sumbu kendaraan niaga, daya dukung efektif tanah dasar, umur rencana perkerasan, struktur pondasi jalan, dan struktur lapisan perkerasan berupa ketebalan pelat beton merupakan prosedur perkerasan kaku yang sesuai dengan MDP 2017 [4]. Proyek konstruksi biasanya dilaksanakan dengan tujuan untuk menyelesaikannya sesegera mungkin untuk memaksimalkan penggunaan sumber daya yang terlibat [5]. Sumber daya yang tersedia untuk proyek

pembangunan terbatas dalam bentuk personil, uang, waktu, dan peralatan. Oleh karena itu, diperlukan manajemen proyek dari awal hingga akhir proyek [6].

2. Bahan dan Metode

Untuk perkerasan lentur, ketebalan struktur perkerasan ditentukan dengan menggunakan bagan desain 3, 3a, dan 3b, dan ketebalan perkerasan dihitung dengan menggunakan nilai *CESAL* untuk umur rencana [7].

2.1. Jalan

Jalan terdiri dari semua komponen, termasuk peralatan dan aksesoris bangunan yang dimaksudkan untuk rute selanjutnya. Kecuali jalan raya kabel dan rel kereta api, komponen-komponen tersebut terletak di darat, di dasar tanah, dan/atau di perairan [8]. Sistem penggunaan status kategori dan pengelompokan adalah grup-grup yang jalurnya dibagi berdasarkan pengelompokan tersebut [9].

- Klasifikasi Jalan Berdasarkan Sistem Jaringan

Sistem jaringan jalan, yang merupakan jaringan jalan terpadu yang tergabung dalam suatu ikatan jenjang, terdiri dari sistem jaringan jalan *minor* dan *major*. Sistem jaringan jalur dirancang dengan mempertimbangkan gagasan peraturan ruang regional, dengan mempertimbangkan hubungan di dalam dan di antara daerah perkotaan dan pedesaan.

Pusat-pusat kegiatan regional, pusat-pusat kegiatan lokal untuk mencapai pusat-pusat kegiatan, dan koneksi antara pusat-pusat kegiatan nasional berfungsi sebagai dasar pembangunan sistem jaringan jalur utama. Di tingkat nasional, sistem ini memfasilitasi distribusi produk dan layanan untuk pengembangan setiap wilayah. Pusat-pusat kegiatan nasional berfungsi sebagai penghubung antara semua simpul layanan distribusi.

- Klasifikasi Jalan Berdasarkan Kelasnya

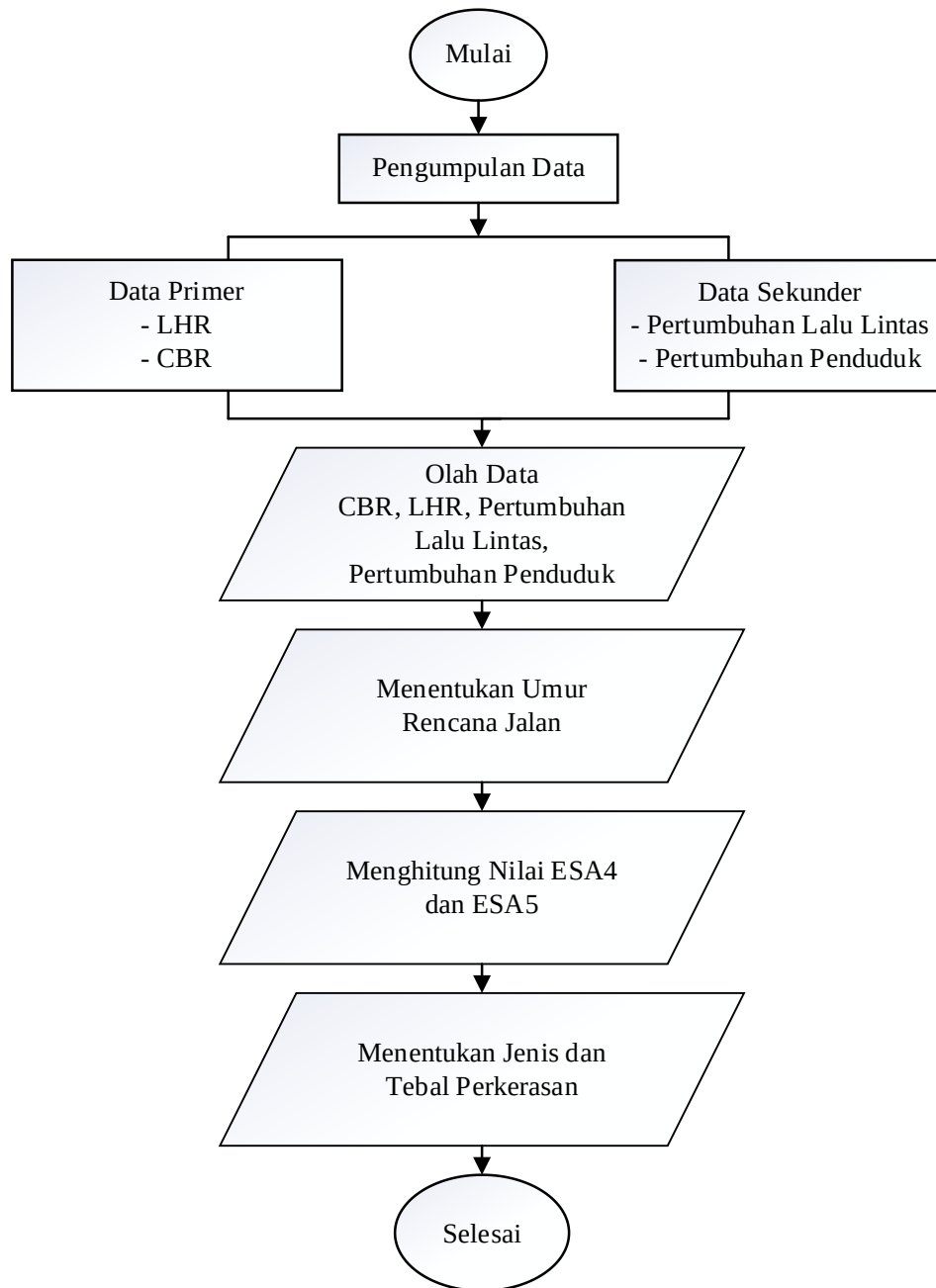
Pengaturan kategori rute bergantung pada spesifikasi infrastruktur yang disediakan di sepanjang rute, yang dikategorikan menurut hambatan, rute utama, rute kecil, dan rute utama. Rute-rute tersebut dibagi menjadi tipe I, tipe IIA, tipe IIB, tipe IIC, dan tipe III tergantung pada berat alat angkut yang melewatinya.

2.2. Metode Perencanaan Perkerasan Kaku Metode Bina Marga 2017

Berikut ini langkah-langkah dalam mendesain tebal perkerasan kaku jalan [10] bina marga tahun 2017 :

- Menetapkan umur rencana
- Berdasarkan umur rencana yang dipilih, tentukan nilai *ESA4* dan *ESA 5*.
- Identifikasi jenis perkerasan jalan
- Identifikasi bagian tanah dasar dengan kapasitas beban yang konsisten
- Berikan konstruksi pondasi perkerasan jalan
- Dengan menggunakan bagian desain atau bagan desain tambahan sesuai kebutuhan, identifikasi struktur perkerasan yang sesuai
- Untuk setiap segmen yang seragam, ulangi langkah 5 sampai 6.

2.3. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian
Sumber: [11]

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perencanaan Perkerasan Kaku

Perhitungan Metode Manual Perkerasan dibahas dalam kaitannya dengan perhitungan ketebalan perkerasan. Diketahui data sebagai berikut :

- Direncanakan menjadi jalan arteri dengan umur rencana 10 tahun
- Jalan direncanakan beroperasi pada tahun 2024
- CBR desain sebesar 10,27%
- Diketahui data lalu lintas yang disurvei pada tahun 2023 sebagai berikut:

Tabel 1. Data LHR 2023

Sumber: [11]

Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan
Mobil penumpang dan kendaraan ringan lain	18.698
5B	34
6A	786
6B	890
7A1	109
7A2	36
7A3	6
7B1	60
7C1	40
7C2A	13
7C2B	2

3.2. Faktor Perkembangan Lalu Lintas Kumulatif

i (faktor perkembangan laju lalu lintas) = 4,8%

$$R_{(2022-2024)} = \frac{(1+0,01 \times 4,8\%^{1-1})}{0,01 \times 4,8\%} = 1$$
$$R_{(2025-2034)} = \frac{(1+0,01 \times 4,8\%^{9-1})}{0,01 \times 4,8\%} = 1$$

DL (Faktor disrtribusi lajur) = 1

DD (Faktor distribusi arah) = 0,5

1 Tahun = 365 hari

3.3. Menghitung Nilai ESA 4

Berikut tabel perhitungan ESA 4

Tabel 2. Perhitungan ESA 4

Sumber: [11]

Jenis kendaraan	LHR 2023 (2 arah)	LHR 2024	LHR 2025	VDF 4 Aktual	VDF 4 Normal	ESA4 (23-24)	ESA4 (25-34)
5B	34	36	38	1,00	1,00	6.570,000	62.534,971
6A	786	824	864	0,55	0,55	82.709,000	782.016,270
6B	890	933	978	5,30	4,00	902.444,250	6.437.810,710
7A1	109	115	120	8,20	4,70	172.097,500	928.150,624
7A2	36	38	40	10,20	4,30	70.737,000	283.053,027
7A3	6	7	7			-	-
7B1	60	63	66	11,80	9,40	135.670,500	1.020.965,686
7C1	40	42	44	11,00	7,40	84.315,000	535.825,963
7C2A	13	14	15	17,70	7,60	45.223,500	187.604,913
7C2B	2	3	3	13,40	6,50	7.336,500	32.090,314
						1.507.103,250	10.270.052,480
					ESA4		11,777

3.4. Menghitung Nilai ESA 4
Berikut tabel perhitungan ESA 4

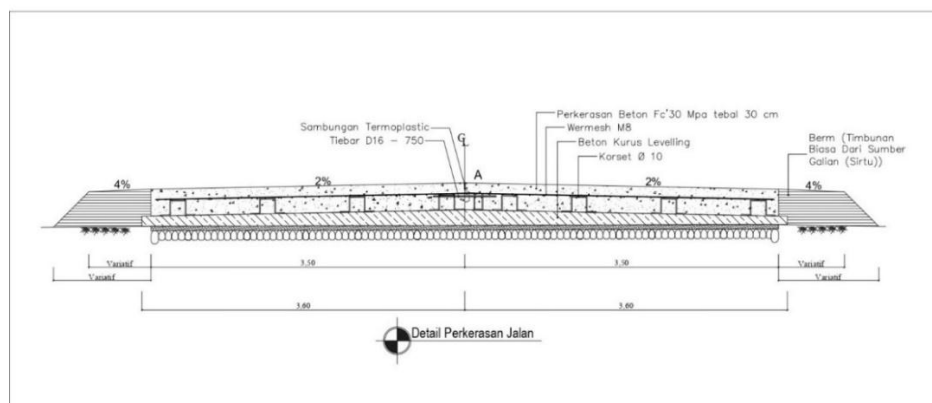
Tabel 2. Perhitungan ESA 5
Sumber: [11]

Jenis kendaraan	LHR 2023 (2 arah)	LHR 2024	LHR 2025	VDF 5 Aktual	VDF 5 Normal	ESA5 (23-24)	ESA5 (25-34)
5B	34	36	38	1,00	1,00	6.570,000	62.534,971
6A	786	824	864	0,50	0,50	75.190,000	710.923,882
6B	890	933	978	9,20	5,10	1.1.566.507,000	8.208.208,656
7A1	109	115	120	14,40	6,40	302.220,000	1.263.864,679
7A2	36	38	40	19,00	5,60	131.765,000	368.627,198
7A3	6	7	7			-	-
7B1	60	63	66	18,20	13,00	209.254,500	1.411.973,821
7C1	40	42	44	19,80	9,70	151.767,000	702.366,465
7C2A	13	14	15	33,00	10,20	84.315,000	251.785,542
7C2B	2	3	3	24,20	8,50	13.249,500	41.964,257
						2.540.838,000	13.022.249,472
					ESA5		15,563

3.5. Menghitung Tulangan Besi

Berikut ini contoh perhitungan sambungan melintang dan sambungan memanjang secara teoritis dapat di uraikan secara berikut:

- a) Sambungan Melintang
Jarak sambungan 4-5
Menggunakan besi polos
Diameter tulangan 1/8 tebal slab (d) = $285/8 = 35,63 = 36 \text{ mm}$
Panjang tulangan 45-60 = 50 cm
Jarak tulangan max = 30cm
Dikarenakan besi d36 sulit dijumpai/harus melalui pemesanan, maka dipakai d32 luas penampang $d32 = 804,20 \text{ mm}^2$.
Kebutuhan tulangan polos d36 = $1000/30 \times (35,6/2)^2 = 3320,9 \text{ mm}^2$
Kebutuhan tulangan polos d32 = $3320,9 \text{ mm}^2/804,20 \text{ mm}^2$
= 4,13 bh
Jarak pasang = $1000/4,13 = 0,242 \text{ m} = 20 \text{ cm}$
- b) Sambungan Memanjang
Jarak sambungan 3-4
Menggunakan tulangan ulir d16mm
Jarak pemasangan 75 cm
Panjang tulangan = $(38,3 \times 16) + 75 \text{ mm}$
= 68,78 cm = 70 cm
Jarak tulangan max = 75cm



Gambar 2. Perkerasan Jalan

Sumber: [11]

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan analisis desain perencanaan perkerasan kaku (*rigid pavement*) menggunakan Manual Perkerasan Jalan menggunakan metode tersebut diperoleh Nilai ESA4 11,777 dan Nilai ESA5 15,563 dan ketebalan perkerasan jalan minimum adalah 28,5 cm dengan menggunakan Dowel ukuran Ø32 dengan jarak pasang 20 cm dan *Tie Bar* ukuran D16 dengan jarak pasang 75 cm yang diperlukan untuk perkerasan kaku ruas jalan Mojoagung-Mojoduwur.

Saran, perlu adanya pemilihan desain yang ekonomis agar dapat menghemat biaya konstruksi dan perlu adanya penelitian selanjutnya mengenai desain umur rencana jangka panjang.

Ucapan Terima Kasih

Dengan penuh rasa syukur, saya mengucapkan terima kasih kepada CV. BAGUS BASKARA CONSULTANT yang telah memberikan dukungan dan bantuan berharga selama penelitian ini.

Referensi

- [1] W.- Wibowo, A. Setyawan, and H. Prasetyo, "Analisis Pelat Perkerasan Kaku Ruas Jalan Songgoronggi-Malanghari Kecamatan Nguter Sukoharjo Dengan Aplikasi Atena 3D," *Matriks Teknik Sipil*, vol. 8, no. 4, p. 407, 2020, doi: 10.20961/mateksi.v8i4.45792.
- [2] Dimas Ubaidillah, Totok Yulianto, Meriana Wahyu Nugroho, Titin Sundari, and Rahma Ramadhani, "Analisis Penanganan Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Bina Marga dan Pavement Conditional Index (PCI) Pada Ruas Jalan Kabuh - Tapen," *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik*, vol. 2, no. 2, pp. 52–62, 2023, doi: 10.55606/jurritek.v2i2.1733.
- [3] E. Wijajanti, I. Kusmaryono, A. M. Zakir, and P. Kaku, "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 .," vol. XII, no. 2, pp. 10–19, 2023.
- [4] B. W. Widiyanto and F. R. Ramadhan, "Analisis Perbandingan Desain Tebal Perkerasan Kaku Dengan Metode Pd T-14-2003, Dengan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017," *Berkala FSTPT*, vol. 1, no. 1, pp. 30–39, 2023.
- [5] N. kholis Vivi tria wulandari, Meriana wahyu nugroho, "PROYEK PEMBANGUNAN CONTAINER YARD BLOK CC PT . TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA," *REAKTIP : Jurnal Rekayasa dan Aplikasi Teknik Sipil*, vol. 2, no. 2, pp. 20–26, 2022.
- [6] T. yulianto Wildan rachmat, Titin sundari, "Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pekerjaan Pelat Beton Konvensional Dengan Panel Beton," *REAKTIP : Jurnal Rekayasa dan Aplikasi Teknik Sipil*, vol. 3, no. 2, pp. 52–60, 2023, doi: 10.31949/stima.v6i0.735.
- [7] R. A. Sidabutar and Y. R. Saragi, "EVALUASI PERKERASAN JALAN KAKU (RIGID PAVEMENT) PADA JALAN SM RAJA MEDAN DENGAN METODE BINA MARGA," vol. 2, no. 2, pp. 215–224, 2021.
- [8] W. Lorinanto and S. Siswoyo, "Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Pada Jalan Raya

- Sawunggaling Kabupaten Sidoarjo Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Tahun 2017,” *Axial: Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi*, vol. 11, no. 2, p. 125, 2023, doi: 10.30742/axial.v11i3.3263.
- [9] U. Khairiyah, B. Maha, and D. Dharmawansyah, “Perencanaan Perkerasan Kaku Jalan Eksisting Lenangguar – Lunyuk STA 04 – STA 06,” vol. 17, no. 1, 2021.
- [10] K. P. U. Direktorat Jendral Bina Marga, “Manual Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2017),” *Jurnal Infrastruktur PUPR*, vol. 1, no. 01, pp. 261–266, 2017.
- [11] C. Ryzkiyadi, 2024.