

STUDI ALTERNATIF PENINGKATAN PERKERASAN LENTUR RUAS JALAN PANTURA GENDING - PAITON (STA. 0+000 – 15+000) PROBOLINGGO MENGUNAKAN METODE MDP 2024 BERBASIS ARCGIS

Romli Jamaludin¹, Penulis Azizah Rachmawati², dan Ita Suhermin Ingsih³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
E-mail: 22001051003@unisma.ac.id

²Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
E-mail: azizah.rachmawati@unisma.ac.id

³Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
E-mail: ita.suhermin@unisma.ac.id

ABSTRACT

Guided by the 2024 Manual of Pavement Design (MPD) published by Bina Marga, this research examines the structural requirements for widening the road shoulder along the Gending–Paiton segment of the Pantura national corridor. The work covers a 15 km stretch with a 4 m expansion. Adopting a mechanistic–empirical framework, the study draws on field-based assessments of average daily traffic (ADT) and subgrade California Bearing Ratio (CBR) values supplied by the Public Works Department. A Cement-Treated Base (CTB) layer was determined to be the optimal foundation component for the pavement system. Analysis confirms that the proposed design can accommodate equivalent traffic demands over a 15–20year design lifespan. Incorporating ArcGIS technology provided precise spatial mapping, supporting detailed project planning. Overall, the outcomes offer practical guidance for enhancing road performance, lowering accident risks, and facilitating safer, more efficient mobility for the local community and road users alike.

Keywords: MDP (2024), CTB, ArcGIS

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kabupaten Probolinggo di Provinsi Jawa Timur menunjukkan perkembangan pesat di berbagai sektor. Kemajuan ini didukung oleh pemanfaatan potensi daerah yang meliputi industri, olahraga, perdagangan, pariwisata, serta usaha kecil dan menengah (UKM), yang dikelola secara terarah dan efektif. Secara geografis, wilayah ini berada pada koordinat 113°10'–113°15' Bujur Timur dan 7°43'41"–7°49'04" Lintang Selatan, dengan luas sekitar 169.616,65 hektare atau ±1.696,17 km² (1,07% dari total daratan dan lautan), serta populasi mencapai 1.163.859 jiwa (Sumber: Data Kependudukan Kabupaten Probolinggo tahun 2024).

Dikenal dengan sebutan “Kota Mangga”, Probolinggo berbatasan dengan Kabupaten Pasuruan di barat, Selat Madura di utara,

Kabupaten Malang di selatan, dan Kabupaten Situbondo di timur. Lokasi ini secara strategis menarik kunjungan maupun lintasan dari wilayah-wilayah di sekitarnya.

Ruas Jalan Pantura Gending–Paiton merupakan bagian dari jalur nasional dengan satu jalur dua lajur yang menghubungkan Surabaya–Situbondo–Banyuwangi. Jalan ini memiliki peran vital sebagai sarana transportasi penunjang perkembangan wilayah dan sebagai jalur utama pergerakan ekonomi di kawasan Gending hingga Kota Kraksaan. Selain menjadi akses utama menuju Situbondo dan Banyuwangi, ruas ini saat ini hanya memiliki lebar 7 meter. Pertumbuhan volume lalu lintas telah menurunkan kualitas pelayanan jalan akibat meningkatnya hambatan. Untuk mengakomodasi peningkatan jumlah pengguna, diperlukan pelebaran jalan di ruas ini menjadi total 11meter [1].

Perencanaan proyek pelebaran ini menggunakan data dari Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga, dengan fokus pada desain ketebalan perkerasan lentur berbasis *Manual Desain Perkerasan Jalan* 2024. Parameter utama yang digunakan meliputi daya dukung tanah berdasarkan nilai CBR tanah dasar, serta beban lalu lintas yang dihitung dari lalu lintas harian rata-rata.

Studi ini menegaskan pentingnya perencanaan infrastruktur jalan sebagai bagian dari sistem transportasi darat yang menjaga kelancaran distribusi barang dan jasa, sekaligus mendorong pertumbuhan ekonomi daerah. Jalan dirancang untuk memiliki umur rencana hingga 20 tahun, dengan harapan tetap memberikan layanan optimal bagi lalu lintas sesuai kondisi yang ada [2].

Dengan demikian, diperlukan strategi perencanaan perkerasan lentur yang tepat guna menjaga fungsi jalan tetap aman, nyaman, dan efektif, melalui analisis berbasis MDP 2024 serta dukungan perangkat lunak ArcGIS untuk pemetaan akurat.

1.2. Identifikasi Masalah

1. Kondisi permukaan di bagian bahu jalan masih berupa tanah dasar, sehingga belum memenuhi standar perkerasan.
2. Ruas jalan nasional ini memiliki tingkat kecelakaan lalu lintas yang tergolong tinggi.
3. Lebar badan jalan hanya 7 meter, sementara arus lalu lintas didominasi oleh kendaraan berat dengan volume yang cukup padat.
4. Jalan ini menjadi salah satu jalur utama penghubung Kabupaten Pasuruan dan Kabupaten Situbondo, sekaligus merupakan rute transportasi darat menuju Pulau Bali.
5. Termasuk dalam jajaran ruas utama di kawasan Pantai Utara Provinsi Jawa Timur.

1.3. Rumusan Masalah

1. Berapakah nilai *Lalu Lintas Harian Rata-rata* (LHR), umur rencana, serta besaran *Cumulative Equivalent Standard Axle* (CESA) pada ruas Jalan Pantura Gending hingga Paiton?
2. Berapa ketebalan perkerasan lentur dan

pelebaran yang paling sesuai untuk mengatasi permasalahan kapasitas lalu lintas pada Jalan Pantura Gending–Paiton (STA. 0+000–15+000)?

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Jalan

Jalan raya merupakan salah satu sarana penting dalam sistem transportasi di Indonesia. Berdasarkan jenisnya, perkerasan jalan terbagi menjadi dua, yaitu perkerasan lentur dan perkerasan kaku. Perbedaan utama keduanya terletak pada material pengikat yang digunakan; perkerasan lentur memanfaatkan aspal, sedangkan perkerasan kaku menggunakan *Portland cement*. Agregat, yang terdiri dari pasir, kerikil, atau batu pecah, berfungsi sebagai komponen keras dan kaku dalam campuran perkerasan. Aspal sendiri bertindak sebagai bahan pengikat sekaligus lapisan pelindung yang bersifat kedap air, sehingga melindungi perkerasan dari pengaruh kelembaban [3].

Menurut Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009, jalan didefinisikan sebagai seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan fasilitas pendukungnya, yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, baik berada di atas maupun di bawah permukaan tanah.

2.2 Konstruksi Perkerasan Jalan

Konstruksi perkerasan dibangun di atas lapisan tanah dasar (*subgrade*), yang berfungsi menahan serta mendistribusikan beban lalu lintas agar tidak menimbulkan kerusakan pada struktur jalan.

Berdasarkan jenis bahan pengikatnya, konstruksi jalan dapat dibedakan menjadi beberapa kategori berikut: Berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi jalan dapat dibedakan atas

1. Perkerasan Lentur – Merupakan konstruksi dengan campuran beraspal. Proses desainnya menghubungkan masukan seperti beban roda, susunan lapisan perkerasan, dan sifat mekanik material dengan keluaran berupa respons struktur terhadap beban, misalnya tegangan, regangan, atau lendutan (MDPJ, 2024).
2. Perkerasan Kaku – Menggunakan pelat beton semen yang tersambung atau tidak

tersambung, dapat dilengkapi tulangan maupun tidak, untuk membentuk struktur yang kokoh (MDPJ, 2024).

3. Perkerasan Tanpa Penutup (Jalan Kerikil) – Digunakan pada lalu lintas rendah (≤ 1 juta ESA4), terutama di daerah yang rawan penurunan tanah (*settlement*) (MDPJ, 2024).
4. Perkerasan Komposit – Merupakan kombinasi antara perkerasan kaku dan perkerasan lentur, sehingga memanfaatkan keunggulan masing-masing sistem.

2.3. Lapisan Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Struktur perkerasan lentur tersusun atas beberapa lapisan utama sebagai berikut:

1. Tanah Dasar (*Subgrade*) – Merupakan permukaan tanah asli, permukaan hasil galian, atau timbunan yang telah dipadatkan. Lapisan ini menjadi dasar penempatan seluruh komponen perkerasan di atasnya.
2. Lapis Pondasi Bawah (*Subbase Course*) – Terletak di antara lapisan pondasi dan tanah dasar, berfungsi sebagai penopang tambahan sekaligus lapisan peralihan.
3. Lapis Pondasi (*Base Course*) – Berada di antara lapisan permukaan dan lapisan pondasi bawah (atau langsung di atas tanah dasar jika lapisan pondasi bawah tidak digunakan).
4. Lapis Permukaan (*Surface Course*) – Merupakan lapisan paling atas pada perkerasan, berperan langsung menanggung beban lalu lintas serta melindungi lapisan di bawahnya dari kerusakan akibat cuaca dan air.

2.4 Klasifikasi Fungsi Jalan

Berdasarkan fungsinya, jalan dibedakan menjadi beberapa kategori utama, yaitu jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan:

1. Jalan Arteri – Jalan umum yang dirancang untuk melayani pergerakan lalu lintas utama dengan jarak tempuh jauh, kecepatan rata-rata tinggi, serta akses jalan masuk yang dibatasi secara efisien.
2. Jalan Kolektor – Jalan umum yang

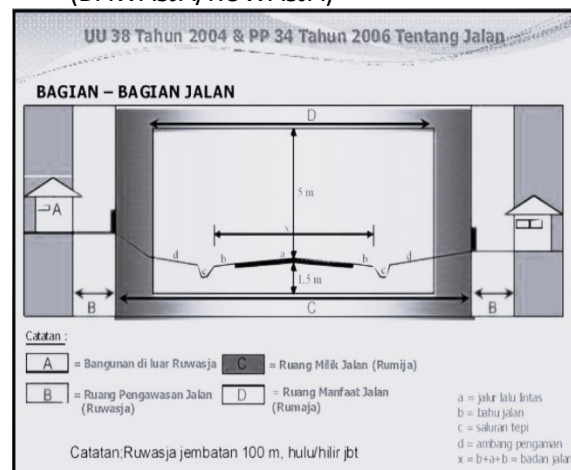
berfungsi sebagai penghubung antara arteri dan lokal, melayani lalu lintas jarak sedang dengan peran sebagai pengumpul maupun pembagi arus kendaraan.

3. Jalan Lokal – Jalan umum yang ditujukan untuk pergerakan lalu lintas setempat, memiliki jarak tempuh pendek dengan kecepatan rata-rata rendah.
4. Jalan Lingkungan – Jalan umum yang mengakomodasi lalu lintas di dalam kawasan lingkungan permukiman atau sekitarnya, dengan karakteristik perjalanan jarak dekat (UU No. 38 Tahun 2004).

2.5 Potongan Melintang Jalan

Potongan melintang jalan adalah irisan tegak lurus terhadap sumbu jalan. Dalam proses perencanaan, penentuan posisi sumbu jalan disesuaikan dengan kondisi medan, sambil mempertimbangkan aspek operasional kendaraan, faktor keamanan, jarak pandang, serta fungsi jalan. Secara umum, potongan melintang terdiri atas beberapa bagian utama, yaitu:

1. Bagian Manfaat Jalan (DAMAJA/RUMAJA)
2. BAGIAN Milik Jalan (DAMIJA/RUMIJA)
3. Bagian Pengawasan Jalan (DAWASJA/RUWASJA)



Gambar 1. Bagian-bagian Jalan

Sumber: LMSSPADA KEMINDIKTISAINTEK. 2024

2.6 Metode Bina Marga Perkerasan Lentur

Metode Bina Marga atau *Manual Desain Perkerasan Jalan* (MDPJ) 2024 merupakan salah satu metode yang paling umum diterapkan di Indonesia, karena dinilai sesuai dengan kondisi lingkungan setempat. Dalam penerapannya

untuk perhitungan perkerasan lentur, metode ini mengharuskan penentuan terlebih dahulu sejumlah parameter penting yang diperlukan, antara lain:

Tabel 1. Umur rencana perkerasan (UR)

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun) ¹
Perkerasan lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir ⁽²⁾	20
	Lapis Fondasi jalan	40
	Semua perkerasan untuk lokasi yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (<i>overlay</i>), seperti: jalan perkotaan, underpass, jembatan, dan terowongan	
	Lapis Fondasi Berpengikat Semen, <i>Cement Treated Based</i> (CTB)	

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan, 2024

1. Umur Rencana (UR) – Periode waktu yang direncanakan untuk umur layanan perkerasan.
2. Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) – Jumlah kendaraan yang melintas per hari pada masing-masing jenis kendaraan niaga.
3. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (R_i) – Persentase kenaikan volume lalu lintas tahunan.
4. Nilai VDF dalam satuan ESA – Perhitungan *Vehicle Damage Factor* untuk tiap jenis kendaraan niaga, yang digunakan untuk menghitung beban sumbu ekuivalen. Rumus perhitungan kumulatif beban sumbu ekuivalen selama umur rencana:
$$ESA5 = LHR \times VDF5 \times DD \times DL \times R \times 365 \dots (1b)$$
Keterangan:
LHR : Lintas harian rata – rata tiap jenis kendaraan niaga (satuan kendaraan per hari)
VDF5 : Faktor ekuivalen beban (*vehicle damage factor*) tiap jenis

kendaraan niaga

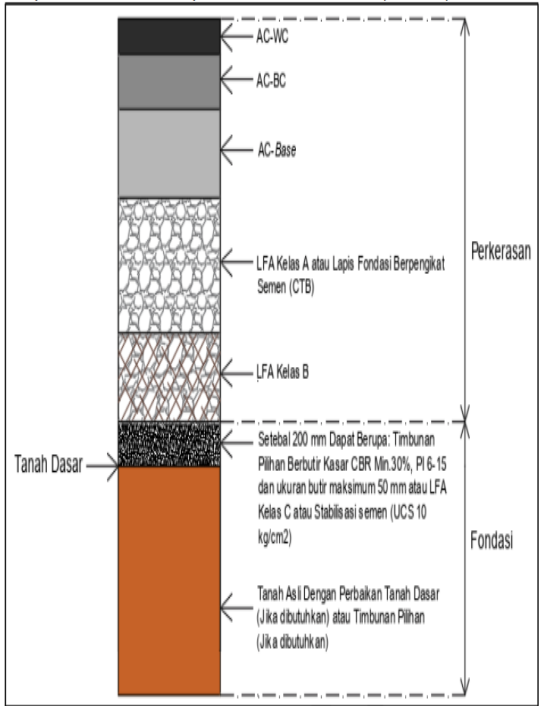
DD : Faktor distribusi arah

DL : Faktor distribusi lajur

CESAL : Kumulatif beban sumbu standar ekuivalen selama umur rencana

R : Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

5. Nilai CBR (*California Bearing Ratio*%). Menggunakan Perangkat MS.EXCEL
Metode Persentile (%)
$$=PERCENTILE(A1:A20,0.1) \dots (1c)$$



Gambar 2. Struktur Perkerasan Lentur, 2024
Sumber: Bina Marga

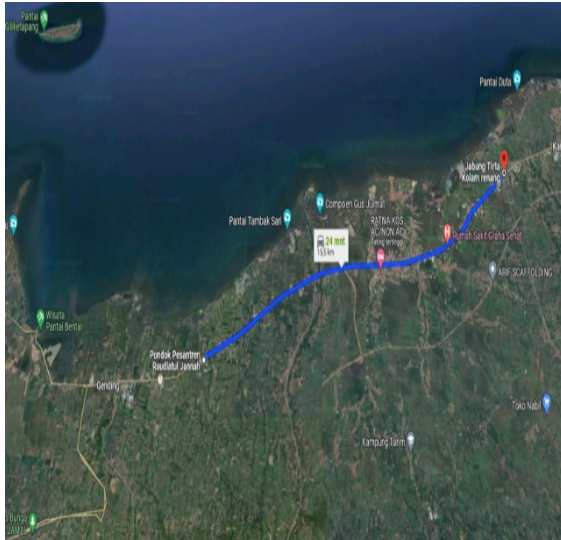
2.7 Sistem Informasi Geografis (ArcGIS)

ArcGIS adalah perangkat lunak berbasis *Geographic Information System* (GIS) yang dikembangkan oleh *Environmental Systems Research Institute* (ESRI). Perangkat ini terdiri atas tiga komponen utama, salah satunya adalah *ArcView*, yang berfungsi sebagai pengelola data secara komprehensif, serta mendukung kegiatan pemetaan dan analisis spasial. Melalui ArcGIS, data yang diperoleh dapat digunakan untuk menggambarkan kondisi fisik wilayah layanan secara detail [4].

3. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian pada ruas Jalan PANTURA Gending-Paiton di Kabupaten Probolinggo



Gambar 3. Jalan PANTURA Gending-Paiton, 2024

Sumber: Google maps

Jalan PANTURA pada ruas Gending–Paiton di Kabupaten Probolinggo merupakan jalan arteri dengan tipe 1 jalur, 2 lajur, dan 2 arah. Lebar badan jalan direncanakan menjadi 11,00 m, meningkat dari kondisi awal 7,00 m.

Konfigurasi tersebut mencakup jalur lalu lintas selebar 7,00 m dan bahu jalan di kedua sisi masing-masing selebar 2,00 m, sesuai persyaratan teknis jalan pada sistem jaringan jalan primer berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Tahun 2024. Berdasarkan statusnya, ruas ini termasuk jalan nasional, sedangkan dari klasifikasinya tergolong jalan kelas I.

3.2. Pengumpulan Data

Adapun Proses pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa metode berikut:

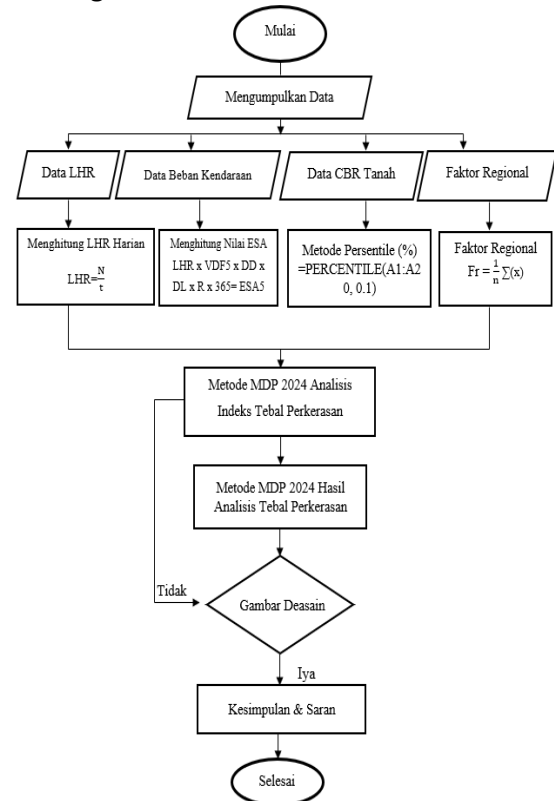
1. Data Primer

Data primer diperoleh langsung dari hasil survei lapangan pada lokasi penelitian. Informasi yang dikumpulkan meliputi kondisi terkini ruas jalan dan hasil pengukuran lebar jalan secara langsung di lapangan.

2. Data Sekunder

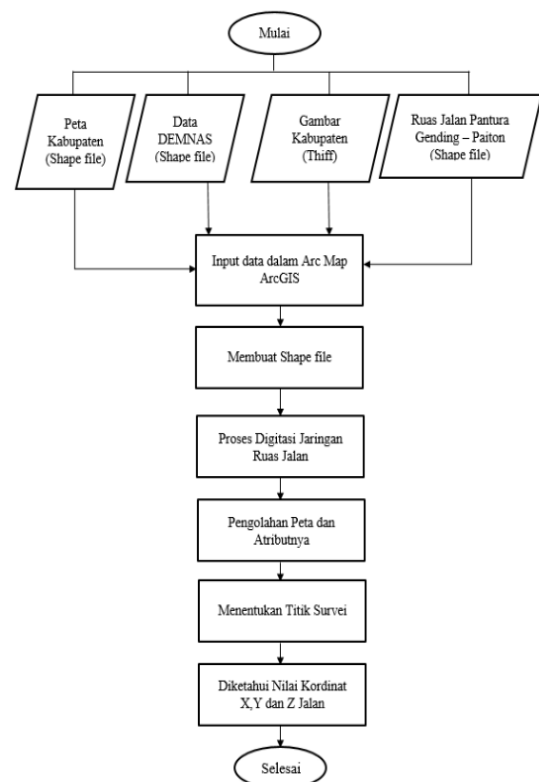
Data sekunder merupakan data yang telah tersedia sebelumnya, baik yang bersumber dari instansi terkait maupun hasil penelitian pihak lain yang telah terverifikasi kebenaran dan keabsahannya.

3.3. Bagan Alir Penelitian



Gambar 4. Bagan Alir Penelitian

Sumber: Data Pribadi, 2024



Gambar 5. Bagan Alir ArcGIS

Sumber: Data Pribadi, 2024

4. PEMBAHASAN

4.1. Data Analisis MDP 2024

Perencanaan konstruksi lapisan perkerasan pada penelitian ini difokuskan pada ruas Jalan PANTURA, khususnya segmen Gending–Paiton dari STA 0+000 hingga STA 15+000. Proses perencanaan mengacu pada Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 03/M/BM/2024, yang merupakan pedoman resmi terkini dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Dalam pekerjaan pelebaran jalan, pemilihan struktur perkerasan dianjurkan agar konsisten dengan perkerasan eksisting. Hal ini memerlukan perhatian khusus untuk memastikan bahwa kemampuan lapisan agregat yang sudah ada maupun agregat baru dalam mengalirkan air tidak mengalami gangguan. Berikut disajikan data yang diperoleh sebagai dasar perhitungan perencanaan perkerasan lentur, sesuai dengan ketentuan MDP 2024:

- Data Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR)
- Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas
- Lalu Lintas pada Lajur Rencana
- Data *California Bearing Ratio* (CBR)
- Faktor Ekuivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*)
- Beban Sumbu Standar Kumulatif (ESA)
- Tipe Perkerasan
- Struktur Fondasi Perkerasan

4.2 Data-Data Lalu Lintas

Studi alternatif perencanaan pada ruas Jalan PANTURA Gending–Paiton, yang membentang dari Kecamatan Gending hingga Kecamatan Paiton, berada pada jalur nasional sesuai klasifikasi dan persyaratan teknis jalan yang berlaku. Umur rencana untuk segmen jalan ini ditetapkan selama 20 tahun, yaitu mulai tahun 2024 hingga 2044. Lokasi penelitian yang terletak di Pulau Jawa memiliki klasifikasi jalan arteri, sehingga diperoleh nilai faktor laju pertumbuhan lalu lintas (*i*) sebesar 4,80%. Pelaksanaan konstruksi direncanakan dimulai pada tahun 2024, dengan target pembukaan lalu lintas pada tahun 2025.

4.3. Kondisi Eksisting Jalan Gambaran Fisik

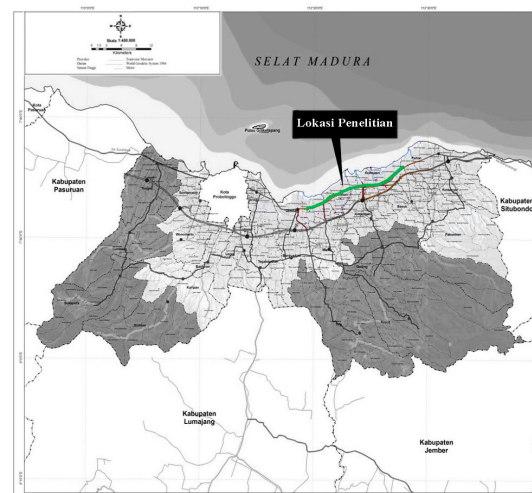
Ruas Jalan PANTURA Gending–Paiton, yang membentang dari Kecamatan Gending

hingga Kecamatan Paiton, termasuk dalam kategori jalan arteri berdasarkan klasifikasi fungsional. Tipe jalan yang digunakan adalah 1 jalur dengan 2 lajur dan 2 arah. Lebar badan jalan direncanakan menjadi 11,00 meter, meningkat dari kondisi awal selebar 7,00 meter. Konfigurasi tersebut terdiri atas jalur lalu lintas selebar 7,00 meter dan bahu jalan di sisi kiri dan kanan masing-masing selebar 2,00 meter, tanpa adanya median pemisah.

4.4. Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHRT)

Data lalu lintas harian rata-rata untuk kedua arah pada ruas Jalan Gending–Paiton diperoleh dari Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Jawa Timur–Bali, Kementerian Pekerjaan Umum melalui Direktorat Bina Marga. Rekapitulasi data tersebut disajikan sebagai berikut:

- Sepeda motor dan kendaraan roda-3 = 19532
- Kendaraan ringan sedan, jeep, dan station wagon = 8613
- Kendaraan ringan angkutan umum sedang = 721
- Kendaraan ringan – pick up, micro truck = 2240
- Bus kecil = 46
- Bus besar = 457
- Truk 2 Sumbu-trunk ringan = 4437
- Truk 2 Sumbu-trunk sedang = 3339
- Truk 3 sumbu-berat = 802
- Truk 4 sumbu-berat = 165
- Truk 4 sumbu-berat = 578
- Kendaraan tak bermotor = 38



Gambar 6. Peta Lokasi Ruas Pantura Gending-Paiton Kabupaten Probolinggo
Sumber: PU Probolinggo, 2024

Tabel 2. Data Lalu Lintas Harian Rata-rata		
Gol	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan
Gol. 1	Sepeda motor dan kendaraan roda-3	19532
Gol. 2	Kendaraan ringan sedan, jeep, dan station wagon	8613
Gol. 3	Kendaraan ringan angkutan umum sedang	721
Gol. 4	Kendaraan ringan – pick up, micro truck	2240
Gol. 5a	Bus kecil	46
Gol. 5b	Bus besar	457
Gol. 6a	Truk 2 Sumbu-trunk ringan	4437
Gol. 6b	Truk 2 Sumbu-trunk sedang	3339
Gol. 7A1	Truk 3 sumbu-berat	802
Gol. 7A2	Truk 3 sumbu-berat	0
Gol. 7A3	Truk 4 sumbu-berat	0
Gol. 7B1	Truk 4 sumbu-berat	165
Gol. 7B2	Truk 5 sumbu-berat	0
Gol. 7B3	Truk 5 sumbu-berat	0
Gol. 7C1	Truk 4 sumbu-berat	578
Gol. 7C2A	Truk 5 sumbu-berat	0
Gol. 7C2B	Truk 5 sumbu-berat	0
Gol. 7C3	Truk 6 sumbu-berat	0
Gol. 7C4	Truk 7 sumbu-berat	0
Gol. 8	Kendaraan tak bermotor	38
Total		40968

Sumber: Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Jawa Timur-Bali, Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Bina Marga, 2024



Gambar 7. Survei Lokasi Ruas
 Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025

Tabel 3. Data <i>California Bearing Ratio</i> (CBR%)			
No	STA	Nilai CBR (%)	CBR dari nilai terendah sampai tertinggi
1	1+000	7,23	5,04
2	2+000	11,18	6,09
3	3+000	8,73	7,11
4	4+000	15,05	7,13
5	5+000	9,47	7,17
6	6+000	8,15	7,23
7	7+000	9,76	8,15
8	8+000	9,09	8,73
9	9+000	10,11	9,09
10	10+000	12,22	9,47
11	11+000	7,13	9,76
12	12+000	6,09	10,11
13	13+000	5,04	11,18
14	14+000	7,17	12,22
15	15+000	7,11	15,05
16	CBR rata-rata	6,49	6,49

Sumber: Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Jawa Timur-Bali, Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Bina Marga, 2024

4.5. Faktor pertumbuhan lalu lintas

Penentuan faktor pertumbuhan lalu lintas dengan mengacu pada data pertumbuhan historis (*historical growth data*). Berdasarkan lokasi penelitian berada di Pulau Jawa dan termasuk jalan arteri, diperoleh nilai faktor laju pertumbuhan lalu lintas (*i*) sebesar 4,80%.

Tabel 4. Faktor Laju Pertumbuhan Lalu lintas(i%)
Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan, 2024

Faktor Laju Pertumbuhan Lalu lintas	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

Tabel 5. Faktor Ekuivalen Beban (Vehicle Damage Factor) JATIM – PANTURA				
Kondisi	VDF4		VDF5	
Kelas Kendaraan	Faktual	Normal	Faktual	Normal
Gol 5B	1,2	1,2	1,3	1,3
Gol 5a	0,5	0,5	0,4	0,4
Gol 6B	2,2	0,6	2,9	0,6
Gol 7A1	8,1	2,9	12,4	3,4
Gol 7A2	14,3	4,4	28,5	6
Gol 7A3	0	0	0	0
Gol 7B1	10,2	4,6	16,2	5,2
Gol 7B2	16,9	7,1	25,7	8,4
Gol 7B3	0	0	0	0
Gol 7C1	9,8	4,8	15,8	5,9
Gol 7C2A	15,5	8,3	26,5	11,7
Gol 7C2B	214	7,6	42,2	10,8
Gol 7C3	21,7	9,4	42,5	13,9
Gol 7C4	0	0	0	0

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan, 2024



Gambar 8. Marka di Area Perkerasan
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024



Gambar 9. STA Akhir Kecamatan Paiton
Sumber: Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional JATIM-BALI, Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Bina Marga, 2024

4.6. Perhitungan Perkerasan lentur berdasarkan peraturan Manual Desain Perkerasan 2024 (MDP 2024)

Berdasarkan data-data yang telah diperoleh, maka dapat dihitung nilai ESA untuk setiap jenis kendaraan, berikut adalah perhitungan nilai ESA:

- Diketahui:
DD = 0,5
DL = 100% = 1
R = 25,39
jumlah hari dalam satu tahun pelayanan=365 hari
Beban Faktual = ESA5= 20.364.792
- A. Bus besar=LHR (2028) x VDF5 x DD x DL x R x 365=551 x 1,3 x 0,5 x 1 x 25,9 x 365=3.319.956
 - B. Truk 2 Sumbu-trunk ringan=LHR (2028) x VDF5 x DD x DL x R x 365=5351 x 0,4 x 0,5 x 1 x 25,9 x 365=9.917.958
 - C. Truk 2 Sumbu-trunk sedang=LHR (2028) x VDF5 x DD x DL x R x 365=4026 x 0,6 x 0,5 x 1 x 25,9 x 365=11.195.424
 - D. Truk 2 Sumbu-trunk sedang=LHR (2028) x VDF5 x DD x DL x R x 365=967 x 3,4 x 0,5 x 1 x 25,9 x 365=15.237.936
 - E. Truk 2 Sumbu-trunk sedang=LHR (2028) x VDF5 x DD x DL x R x 365=198 x 5,2 x 0,5 x 1 x 25,9 x 365=4.794.685
 - F. Truk 2 Sumbu-trunk sedang=LHR (2028) x VDF5 x DD x DL x R x 365=697 x 5,9 x 0,5 x 1 x 25,9 x 365=19.056.920

Setelah melakukan perhitungan, maka didapatkan nilai jumlah CESA5 dari semua

kendaraan, CESA5 Faktual ditambah CESA5 Normal Selama umur rencana 20 Tahun adalah :

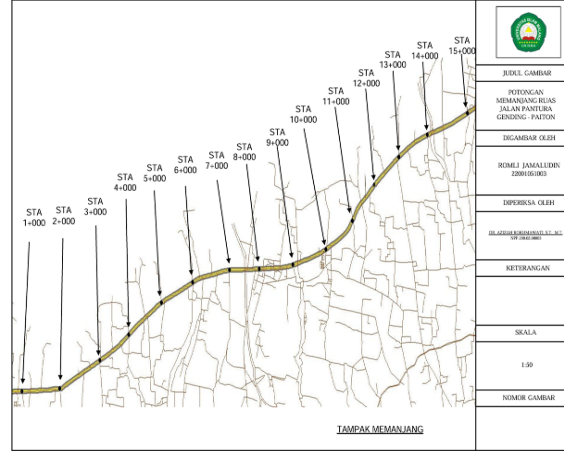
$$\begin{aligned} \text{CESA5} &= 3.319.956 + 9.917.958 + 11.195.424 + \\ &15.237.936 + 4.794.685 + 19.056.920 = \\ &63.522.898 + 20.364.792 \\ &= 83.887.691 = 83,8 \text{ Juta} \end{aligned}$$

4.7. Desain Fondasi Pelebaran

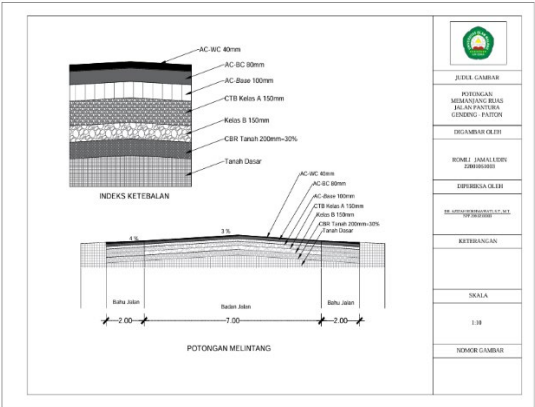
Pelebaran perkerasan pada galian biasanya meliputi pembentukan tanah dasar tidak teratur sehingga menyulitkan pelaksanaan stabilisasi. sebaiknya digunakan perbaikan dengan material timbunan pilihan, dari perkiraan kumulatif Beban Lalu Lintas dan Data *California Bearing Ratio* (CBR) didapat nilai: CESA4= 73,8 Juta
CESA5= 83,8 Juta
CBR= 6,49%
Dari nilai CBR Tanah dasar 6,49% (SG5) dan nilai ESA5 lebih dari 10 Juta, Varian ketebalan CTB 150mm dipertahankan atas pertimbangan dapat dilaksanakan dengan alat pemadat yang normal digunakan pada pelaksanaan konstruksi perkerasan jalan. Sehingga memerlukan lapis penopang dengan tebal 200mm tanah dasar dan 150mm CTB. Maka jenis Perkerasan yang dipilih adalah Bagan Desain 3(1) Desain Perkerasan Lentur dengan 150 mm CTB Struktur Perkerasan F1(7).

4.8. Pemetaan Dengan ArcGIS

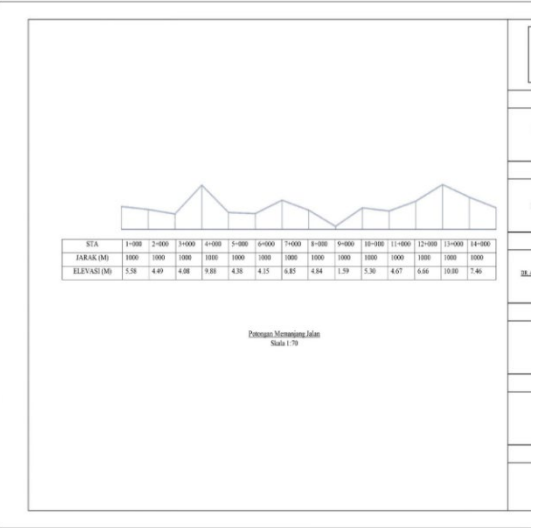
Berikut adalah gambar potongan memanjang pada Ruas Jalan PANTURA Gending-Paiton di Kabupaten Probolinggo:



Gambar 10. Potongan Memanjang Ruas Jalan PANTURA Gending-Paiton
Sumber: ArcGIS Dokumen Pribadi, 2025



Gambar 11. Potongan Melintang Ruas Jalan PANTURA Gending-Paiton
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025



Gambar 12. Potongan Memanjang Ruas Jalan PANTURA Gending-Paiton
Sumber: ArcGIS Dokumen Pribadi, 2024

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis ketebalan perkerasan lentur pada ruas Jalan PANTURA Gending–Paiton, Kabupaten Probolinggo, dengan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2024, diperoleh:

- Hasil perhitungan lalu lintas harian rata-rata (LHR) menunjukkan volume sebesar 40.968 kendaraan. Berdasarkan angka ekivalen kendaraan dan laju pertumbuhan lalu lintas, diperoleh nilai CESA5 untuk umur rencana 20 tahun sebesar 83.887.691, atau setara dengan 83,8 juta.
- Pelebaran bahu jalan direncanakan

masing-masing selebar 2 meter. Ketebalan lapisan perkerasan yang direkomendasikan untuk ruas Jalan PANTURA Gending–Paiton adalah sebagai berikut:

- a. AC-WC (Asphalt Concrete Wearing Course)
=40 mm
- b. AC-BC (Asphalt Concrete Binder Course)
=80 mm
- c. AC Base (Asphalt Concrete Base Course)
=100 mm
- d. LFA (Lapis Fondasi Atas) Kelas A
= 150 mm
- e. LFA (Lapis Fondasi Atas) Kelas B
= 150 mm
- f. Timbunan Kelas LFA C (CBR minimum 30%)
= 200 mm

5.2 Saran

1. Pemilihan material aspal dan lapisan fondasi hendaknya mengacu pada standar mutu yang baik untuk menjamin kinerja perkerasan jalan. Namun, dalam penerapannya, pemerintah maupun instansi terkait seperti Dinas Pekerjaan Umum perlu mempertimbangkan aspek finansial dan efisiensi biaya, menyesuaikan dengan kondisi dan karakteristik lokasi konstruksi.
2. Pemerintah daerah diharapkan menyusun jadwal pemeliharaan jalan secara berkala, termasuk pembersihan saluran drainase, guna mencegah kerusakan yang lebih serius di kemudian hari. Selain itu, pengembangan infrastruktur pendukung perlu diperhatikan, seperti pemasangan rambu lalu lintas dan penyediaan fasilitas keselamatan bagi pengguna jalan, untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan transportasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. O. Kresnawan, A. Rachmawati, dan A. Bakhtiar, *Studi Peningkatan Jalan*. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam, pp. 76–84, 2018.
- [2] S. Isfaticha, A. Rokhmawati, dan I. S. Ingsih, "Studi Analisis Pengaruh Komposisi Campuran Aspal Panas Antara Rancangan Design Mix Formula Dengan Pencampuran Job Mix Formula," *Jurnal Rekayasa Sipil*, 2024.
- [3] A. Bakhtiar, I. S. Ingsih, dan A. Rahmawati, 2020.

[4] M. Ilyas, B. Suprpto, dan A. Rokhmawati, *Studi Perencanaan Sistem Jaringan Drainase di Kecamatan Pajarakan Kabupaten Probolinggo*, 2024.

[5] Kementerian Pekerjaan Umum, *Manual Desain Perkerasan Jalan*, 2024.

[6] Pedoman Bina Marga, *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, 2024.

[7] Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Surabaya, *Data Pelebaran Jalan*, 2024.