

**TUGAS AKHIR**  
**PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR PADA JALAN RAYA**  
**KALANGANYAR – JALAN RAYA BANJAR KEMUNING SIDOARJO**  
**MENGGUNAKAN METODE MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN**  
**(MDP) 2024**



**AHMAD ZULKARNAIN HILMI**

**NPM : 22.11.0001**

---

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA**  
**SURABAYA**  
**2026**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya**

oleh :

**AHMAD ZULKARNAIN HILMI**

**NPM : 22.11.0001**

**Tanggal Ujian : 22 Juni 2026**

Disetujui oleh :

**Dosen Pembimbing,**

  
**Dr. Ir. Siswoyo, M.T.**

**NIK : 00301 - LB**

**Mengetahui,**



**Dr. Ir. Kukuh Adisusilo, S.T., M.T.**

**NIP : 197802152015041001**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil,**

  
**Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T.**

**NIK : 93190 - ET**

## LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : Perencanaan Perkerasan Lentur Pada Jalan Raya Kalanganyar – Jalan Raya Banjar  
Kemuning Sidoarjo Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ)  
2024

Nama : Ahmad Zulkarnain Hilmi

NPM : 22110001

Tanggal Ujian : 22 Juni 2026

Disetujui oleh :

Dosen Penguji I,



**Dr. Ir. Soerjandani Priantoro Machmoed, M.T.**  
NIK : 94245 – ET

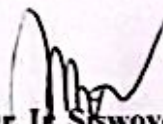
Dosen Penguji II,



**Dr. Johan Paing, S.T., M.T.**  
NIK : 196903102005011002

Mengetahui,

Dosen Pembimbing,



**Dr. Ir. Siswoyo, M.T.**  
NIK : 00301 - LB

**PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR PADA JALAN RAYA  
KALANGANYAR – JALAN RAYA BANJAR KEMUNING SIDOARJO  
MENGUNAKAN METODE MANUAL DESAIN PERKERASAN  
JALAN ( MDPJ ) 2024**

**Nama Mahasiswa : Ahmad Zulkarnain Hilmi**  
**NPM : 2211001**  
**Jurusan : Teknik Sipil FT-UWKS**  
**Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Siswoyo, M.T.**

**ABSTRAK**

Kepadatan Kendaraan yang lewat dan curah hujan yang cukup tinggi di ruas jalan raya Kalanganyar – jalan raya Banjar Kemuning ini mengakibatkan turunnya tinbngkat pelayanan jalan yang ditandai dengan adanya kerusakan pada lapisan perkerasan jalan. Oleh karena itu dalam tugas akhir ini saya ingin merencanakan ulang perkerasan lentur dengan metode MDPJ 2024. Perencanaan ini dilakukan di jalan Kalanganyar tepatnya di pasar kalanganyar sampai 5,7 kilometer ke arah jalan Banjar Kemuning. Jarak jalan dalam perencanaan ini bertujuan untuk menentukan tebal perkerasan lentur (Flexible Pavement) menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan tahun 2024. Hasil analisa sebelum perencanaan didapat nilai derajat kejenuhan ( $D_r$ ) sebesar  $0,91 > 0,85$  dan nilai CBR karakteristik berada di angka 34,91% menandakan bahwa kondisi tanah pada ruas jalan tersebut termasuk lemah. Setelah perencanaan didapat nilai derajat kejenuhan ( $D_r$ ) sebesar  $0,0064 < 0,85$  dan perbaikan tanah dasar dengan stabilisasi semen setebal 200mm. Untuk total tebal lapisan perkerasan sendiri bernilai 780mm dengan rincian sebagai berikut, lapis pondasi bawah berupa lapis fondasi agregat Kelas C yaitu lapis fondasi bawah yang terdiri dari agregat mutu yang rendah yang berfungsi sebagai lapisan perbaikan tanah dasar setebal 200mm. Lapis fondasi kelas B yaitu lapis fondasi tengah yang menggunakan agregat bermutu sedang yang berfungsi sebagai penyebaran beban dari CTB ke LFA kelas C setebal 150mm, lapisan *Cement Treated Base (CTB)* yaitu lapis fondasi atas yang terdiri dari agregat yang diperkuat dengan semen untuk memikul beban lalu lintas setebal 200mm, Lapisan *Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC)* yaitu lapisan pengikat yang berfungsi menyebarkan beban dan menghubungkan AC-WC dengan CTB, setebal 70mm, Lapisan *Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC)* yaitu lapisan atas yang langsung bersentuhan dengan ban kendaraan setebal 40mm. Anggaran biaya untuk pembangunan sebesar Rp 34.506.614.017,42 (tiga puluh empat miliar lima ratus enam juta enam ratus empat belas ribu tujuh belas rupiah dan empat puluh dua Rupiah).

**Kata Kunci : Perkerasan Lentur, PKJI 2023, Manual Desain Perkerasan Jalan 2024, Rencana Anggaran Biaya.**

***FLEXIBLE PAVEMENT DESIGN FOR THE KALANGANYAR – BANJAR  
KEMUNING ROAD, SIDOARJO, USING THE 2024 ROAD PAVEMENT  
DESIGN MANUAL (MDPJ) METHOD***

***Student Name*** : Ahmad Zulkarnain Hilmi

***Student ID Number*** : 2211001

***Department*** : Civil Engineering, FoE-UWKS

***Supervisor*** : Dr. Ir. Siswoyo, M.T.

**ABSTRACT**

*The high traffic density and rainfall on the Kalanganyar – Banjar Kemuning highway have resulted in a decline in road service levels, as indicated by damage to the pavement layers. Therefore, in this final project, I intend to redesign the flexible pavement using the MDPJ 2024 method. This planning was carried out on Kalanganyar Street, specifically from the Kalanganyar market to a 5.7-kilometer stretch towards Banjar Kemuning Street. The road distance in this planning process aims to determine the thickness of the flexible pavement using the 2024 Road Pavement Design Manual. Pre-planning analysis yielded a degree of saturation (DJ) of  $0.91 > 0.85$  and a characteristic CBR of 34.91%, indicating that the soil conditions on this road section are weak. After planning, the degree of saturation (DJ) was  $0.0064 < 0.85$ , and the subgrade was improved with 200mm of cement stabilization. The total thickness of the pavement layer itself is 780mm, with the following details: a Class C aggregate subbase layer consisting of low-quality aggregate that serves as a 200mm-thick subgrade improvement layer. The Class B foundation layer is the middle foundation layer using medium-quality aggregates that distribute the load from the CTB to the Class C LFA, with a thickness of 150 mm. The Cement Treated Base (CTB) layer is the top foundation layer consisting of aggregate reinforced with cement to support traffic loads, with a thickness of 200 mm. The Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC) layer is the binder layer that distributes the load and connects the AC-WC to the CTB, with a thickness of 70 mm. The Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) layer is the top layer that directly contacts vehicle tires, with a thickness of 40 mm. The construction budget is Rp 34,506,614,017.42 (thirty-four billion five hundred six million six hundred fourteen thousand seventeen and forty-two rupiah).*

***Keywords*** : Flexible Pavement, PKJI 2023, 2024 Road Pavement Design Manual, Budget Plan.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Perencanaan Perkerasan Lentur Pada Jalan Raya Kalanganyar – Jalan Raya Banjar Kemuning Sidoarjo Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2024.

Tugas Akhir ini disusun dengan melewati beberapa tahapan yang melibatkan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan pengaruh besar dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini :

1. Tuhan Yang Maha Esa, Allah SWT
2. Bapak Dr. Ir. Anang Kukuh Adisusilo, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Ibu Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
4. Bapak Dr. Ir. Siswoyo, M.T. Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan masukan untuk penyusunan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Akbar Bayu Kresno Suharso, ST., MT. Selaku Dosen Wali yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
6. Kepada orang tua penulis Djulaicha Rochmah, S.Pd yang selalu memberikan dukungan dan doa tiada henti selama penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Shafira Rania Sukiswo Putri yang telah memberikan dukungan, semangat, serta inspirasi yang sangat berarti selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran ataupun kritik yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Penulis juga berharap semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi semua pihak khususnya kalangan Teknik Sipil.

Surabaya, 17 April 2026

Ahmad Zulkarnain Hilmi

## DAFTAR ISI

|                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>                                      | <b>ii</b>  |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN REVISI.....</b>                               | <b>iii</b> |
| <b>ABSTRAK.....</b>                                                | <b>iv</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                              | <b>v</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                         | <b>vi</b>  |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                            | <b>vii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                          | <b>x</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                                           | <b>xi</b>  |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>                                      | <b>1</b>   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                           | 1          |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                          | 6          |
| 1.3 Maksud dan Tujuan Perencanaan .....                            | 6          |
| 1.3.1 Maksud .....                                                 | 6          |
| 1.3.2 Tujuan.....                                                  | 6          |
| 1.4 Manfaat Perencanaan.....                                       | 6          |
| 1.5 Batasan Masalah.....                                           | 7          |
| 1.6 Lokasi Perencanaan.....                                        | 7          |
| 1.7 Sistematika Penulisan .....                                    | 7          |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                                | <b>9</b>   |
| 2.1 Tinjauan Umum.....                                             | 9          |
| 2.2 Fungsi Lapisan Perkerasan .....                                | 10         |
| 2.2.1 Lapisan Aus .....                                            | 10         |
| 2.2.2 Lapisan Penyebar Tegangan .....                              | 11         |
| 2.2.3 Lapisan Pelindung Terhadap Air .....                         | 11         |
| 2.3 Jenis Struktur Perkerasan.....                                 | 11         |
| 2.4 Metode Desain Perkerasan Lentur .....                          | 13         |
| 2.4.1 Umur Rencana .....                                           | 13         |
| 2.4.2 Analisis Lalu Lintas .....                                   | 13         |
| 2.4.3 Jenis Kendaraan.....                                         | 14         |
| 2.4.4 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas .....                         | 16         |
| 2.4.5 Lalu Lintas pada Lajur Rencana .....                         | 16         |
| 2.4.6 Faktor Ekuivalen Beban ( <i>Vehicle Damage Factor</i> )..... | 17         |

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.4.7 Beban Sumbu Standar Kumulatif .....                                  | 18        |
| 2.4.8 Perkiraan Lalu Lintas untuk Jalan Lalu Lintas Rendah .....           | 18        |
| 2.5 Pemilihan Struktur Perkerasan .....                                    | 19        |
| 2.6 Kapasitas Jalan Perkotaan.....                                         | 20        |
| 2.6.1 Perhitungan Kapasitas.....                                           | 20        |
| 2.6.2 Kapasitas Dasar .....                                                | 21        |
| 2.6.3 Faktor Korelasi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur .....         | 21        |
| 2.6.4 Faktor Korelasi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi..... | 22        |
| 2.6.5 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS pada Jalan .....                 | 22        |
| 2.6.6 Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota .....                  | 23        |
| 2.6.7 Kelas Hambatan Sampling .....                                        | 24        |
| 2.7 Drainase Perkerasan Jalan.....                                         | 25        |
| 2.8 Desain Pondasi Jalan .....                                             | 27        |
| 2.9 Peneliti Terdahulu.....                                                | 29        |
| <b>BAB III METODOLOGI .....</b>                                            | <b>31</b> |
| 3.1 Metodologi Perencanaan.....                                            | 31        |
| 3.2 Diagram Alir Perencanaan .....                                         | 32        |
| 3.2.1 Studi Literatur.....                                                 | 33        |
| 3.2.2 Survey dan Pengumpulan Data .....                                    | 33        |
| 3.2.3 Analisis Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode MDPJ 2024 .....  | 34        |
| 3.2.4 Gambar Rencana.....                                                  | 34        |
| 3.2.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....                                    | 34        |
| <b>BAB IV ANALISA DATA .....</b>                                           | <b>35</b> |
| 4.1 Data Primer .....                                                      | 35        |
| 4.1.1 Data LHR ( Lalu Lintas Harian Rata – Rata ).....                     | 35        |
| 4.1.2 Analisa Data Lalu Lintas .....                                       | 38        |
| 4.1.3 Analisa Kapasitas Jalan Perkotaan.....                               | 38        |
| 4.1.4 Analisa Derajat Kejenuhan.....                                       | 40        |
| 4.2 Data Sekunder .....                                                    | 42        |
| 4.2.1 Data California Bearing Ratio (CBR).....                             | 42        |
| 4.2.1 Analisa Data CBR.....                                                | 43        |
| 4.3 Perencanaan Desain Perkerasan .....                                    | 45        |
| 4.3.1 Menentukan Nilai VDF ( <i>Vehicle Damage Factor</i> ).....           | 45        |
| 4.3.2 Lalu Lintas pada Lajur Rencana .....                                 | 46        |
| 4.3.3 Beban Lalu Lintas CESA4 & CESA5 .....                                | 46        |

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| 4.3.4 Penentuan Struktur Perkerasan Lentur..... | 47        |
| 4.4 Perencanaan Drainase .....                  | 48        |
| 4.5 Detail Engineering Desain .....             | 51        |
| 4.5.1 Perhitungan Volume Pekerjaan.....         | 51        |
| 4.5.2 Rencana Anggaran Biaya .....              | 53        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>         | <b>57</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                            | 57        |
| 5.2 Saran .....                                 | 57        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                      | <b>58</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                           | <b>59</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1.1 Lokasi Perencanaan Ulang .....                                                                                                     | 3  |
| Gambar 1.2 Lokasi Perencanaan Ulang .....                                                                                                     | 3  |
| Gambar 1.3 Peta Lokasi perencanaan ( 7°22'04"S 112°48'27"E - 7°24'08"S 112°48'29"E -<br>7°23'51"S 112°47'33"E ) (Sumber : Google Earth) ..... | 7  |
| Gambar 2.1 Perkerasan lentur pada permukaan tanah asli.....                                                                                   | 11 |
| Gambar 2.2 Perkerasan lentur pada timbunan.....                                                                                               | 12 |
| Gambar 2.3 Perkerasan Lentur pada galian.....                                                                                                 | 12 |
| Gambar 2.4 Klasifikasi dan konfigurasi sumbu kendaraan.....                                                                                   | 15 |
| Gambar 3.1 Peta Lokasi Perencanaan.....                                                                                                       | 31 |
| Gambar 3.2 Diagram Alir Perencanaan .....                                                                                                     | 32 |
| Gambar 4.1 Grafik CBR Karakteristik .....                                                                                                     | 44 |
| Gambar 4.2 Potongan Hasil Perencanaan Perkerasan Lentur Ruas Jalan Raya Kalanganyar –<br>Jalan Raya Banjar Kemuning .....                     | 48 |

## DAFTAR TABEL

|            |                                                                                 |    |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1  | Umur rencana perkerasan jalan baru (UR).....                                    | 13 |
| Tabel 2.2  | Faktor laju pertumbuhan lalu lintas, I (%) .....                                | 16 |
| Tabel 2.3  | Faktor distribusi lajur (DL) .....                                              | 17 |
| Tabel 2.4  | Pengumpulan data beban gandar .....                                             | 17 |
| Tabel 2.5  | Perkiraan lalu lintas untuk jalan lalu lintas rendah.....                       | 18 |
| Tabel 2.6  | Pemilihan jenis perkerasan.....                                                 | 19 |
| Tabel 2.7  | Kapasitas Dasar $C_0$ .....                                                     | 21 |
| Tabel 2.8  | Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur, $FC_{LJ}$ .....          | 21 |
| Tabel 2.9  | Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi, $FC_{PA}$ ..... | 22 |
| Tabel 2.10 | Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu, $FC_{HS}$ .....     | 22 |
| Tabel 2.11 | Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb, $FC_{HS}$ .....        | 23 |
| Tabel 2.12 | Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota, $FC_{UK}$ .....                  | 23 |
| Tabel 2.13 | Pembobotan hambatan samping .....                                               | 24 |
| Tabel 2.14 | Kriteria kelas hambatan samping .....                                           | 24 |
| Tabel 2.15 | Tinggi minimum tanah dasar di atas muka air tanah dan muka air banjir .....     | 26 |
| Tabel 2.16 | Faktor penyesuaian modulus tanah dasar terhadap kondisi musim.....              | 27 |
| Tabel 2.17 | Desain fondasi jalan minimum.....                                               | 28 |
| Tabel 2.18 | Penelitian Terdahulu .....                                                      | 29 |
| Tabel 4.1  | Data mentah pada hari Senin, 6 April 2026 .....                                 | 35 |
| Tabel 4.2  | Data mentah pada hari Selasa, 7 April 2026 .....                                | 36 |
| Tabel 4.3  | Data mentah pada hari Rabu, 8 April 2026 .....                                  | 36 |
| Tabel 4.4  | Data mentah pada hari Sabtu, 11 April 2026.....                                 | 37 |
| Tabel 4.5  | Data mentah pada hari Minggu, 12 April 2026 .....                               | 37 |
| Tabel 4.6  | Volume Lalu Lintas Pada Tahun 2026 .....                                        | 40 |
| Tabel 4.7  | Volume Lalu Lintas Pada Tahun 2046 .....                                        | 41 |
| Tabel 4.8  | Volume Lalu Lintas Pada Tahun 2066 .....                                        | 41 |
| Tabel 4.9  | Rekapitulasi nilai derajat kejenuhan setiap 5 tahun.....                        | 42 |
| Tabel 4.10 | Nilai VDF ruas Jalan Raya Kalanganyar – Jalan Raya Banjar Kemuning .....        | 46 |
| Tabel 4.11 | Perhitungan Nilai CESAL .....                                                   | 46 |
| Tabel 4.12 | Penentuan Struktur Perkerasan Lentur.....                                       | 47 |
| Tabel 4.13 | Desain perkerasan lentur dengan 200 mm CTB (aspal pen 60/70 dan PG70) .....     | 47 |

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.14 Drainase Kebutuhan.....                                          | 50 |
| Tabel 4.15 RAB Galian Perkerasan Beraspal Dengan Cold Milling Machine.....  | 53 |
| Tabel 4.16 RAB Timbunan Biasa Dari Hasil Galian .....                       | 53 |
| Tabel 4.17 RAB Perbaikan Lapis Fondasi Kelas C .....                        | 54 |
| Tabel 4.18 RAB Perbaikan Lapis Fondasi Kelas B .....                        | 54 |
| Tabel 4.19 RAB Lapis Fondasi Agregat Semen (Cement Treated Base, CTB) ..... | 54 |
| Tabel 4.20 RAB Laston Lapis Antara (AC - BC).....                           | 55 |
| Tabel 4.21 Laston Lapis Antara (AC - WC).....                               | 55 |
| Tabel 4.22 RAB Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair / Emulsi.....              | 55 |
| Tabel 4.23 RAB Marka Jalan Coldplastic .....                                | 56 |
| Tabel 4.24 RAB Pekerjaan Drainase.....                                      | 56 |