

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN JALAN PERKERASAN KAKU (*RIGID
PAVEMENT*) METODE BINA MARGA DIJALAN BANJARSARI
GRESIK**



SYAIFULLAH ANFARID

NPM : 17.11.0024

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

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat
Di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya**

Oleh:

Nama : Syaifullah Anfarid

NPM : 17.11.0024

Tanggal Ujian : 7 Juli 2022

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing,



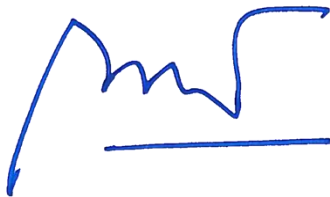
Dr. Ir. Siswovo, MT.

NIP/NIK : 92177 – ET

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



Johan Paing Heru W, ST., MT.

NIP/NIK : 196903102005011002



Dr. Ir. Soebagio, MT.

NIP/NIK:94249-ET

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : Perencanaan Jalan Perkerasan Kaku (*Rigit Pavement*) Metode Bina Marga
Dijalan Banjarsari Gresik
Nama : Syaifullah Anfarid
NPM : 17.11.0024

Tanggal Ujian : 7 Juli 2022

Disetujui oleh :

Dosen Penguji I,



Akhmad Maliki, ST., MT.

NIP/NIK : 16762-ET

Dosen Penguji II,



Akbar Bayu Kresno Suharso, S.T., M.T.

NIP/NIK : 21849-ET

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



Dr. Ir. Soebagio, MT.

NIP/NIK : 94249 - ET

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Siswoyo, MT.

NIP/NIK : 92177 - ET

**PERENCANAAN JALAN PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*)
*METODE BINA MARGA DIJALAN BANJARSARI GRESIK***

Nama mahasiswa : Syaifullah Anfarid
NPM : 17110024
Jurusan : Teknik Sipil FT-UWKS
Dosen pembimbing : Dr. Ir. Siswoyo, MT.

Abstrak

Perencanaan pembangunan Ruas Jalan Banjarsari Kabupaten Gresik merupakan akses jalan kolektor yang dilalui oleh berbagai macam kendaraan mulai kendaraan ringan sampai kendaraan berat. Dari pertumbuhan lalu lintas pada ruas jalan ini akan menimbulkan kerugian yang dapat dirasakan oleh pengguna jalan secara langsung. Untuk itu diperlukan perencanaan perkerasan yang tepat agar dapat mengakomodir kendaraan yang melintas dikarenakan perkerasan sebelumnya tidak mampu menahan beban sehingga diperlukan perencanaan jalan agar dapat mengurangi terjadinya kemacetan lalu lintas dan kerusakan jalan tersebut, dengan harapan dapat meningkatkan kapasitas jalan didaerah tersebut sehingga umur rencana jalan menjadi lebih lama lagi. Metode perencanaan *rigid pavement* ini menggunakan metode Bina Marga Manual Desain Perkerasan 2017.

Hasil perhitungan tebal perkerasan 27,5 cm, lapis pondasi atas *lean mix concrete* setebal 12,5 cm, Lapis pondai bawah agregat kelas A setebal 15 cm. Sambungan dowel berdiameter 35 mm, panjang 455 mm dan jarak 305 mm. Sambungan memanjang batang pengikat *tie bars* berdiameter 16 mm, panjang 700 mm dan jarak batang pengikat 750 mm. Tulangan memanjang berdiameter 12 mm dengan jarak 320 mm tulangan melintang berdiameter 12 mm dengan jarak 320 mm. Pembangunan Jalan Banjarsari Gresik pada STA 0+00 – 5+00 memerlukan biaya sebesar Rp. 62.409.140.000,00,- (Enam Puluh Dua Milyar Empat Ratus Sembilan Juta Seratus Empat Puluh Ribu Rupiah).

Kata Kunci : Perkerasan Kaku, PKJI 2014, Bina Marga, Manual Desain Perkerasan 2017, Rencana Anggaran Biaya.

**RIGID PAVEMENT PLANNING OF BINA MARGA METHOD IN BANJARSARI
GRESIK ROAD**

Student Name : Syaifullah Anfarid
NPM : 17110024
Department : Teknik Sipil FT-UWKS
Supervisor : Dr. Ir. Siswoyo, MT.

Abstract

Planning for the construction of the Banjarsari Road, Gresik Regency is an access collector road that is traversed by various types of vehicles ranging from light vehicles to heavy vehicles. The growth of traffic on this road will cause losses that can be felt by road users directly. For this reason, proper pavement planning is needed in order to accommodate passing vehicles because the previous pavement was not able to withstand the load so that road planning is needed in order to reduce traffic congestion and road damage, in the hope of increasing road capacity in the area so that the road design life becomes longer. much longer. This rigid pavement planning method uses the 2017 Highway Pavement Design Manual method.

The results of the calculation of pavement thickness are 27.5 cm, the top layer of lean mix concrete is 12.5 cm thick, the lower foundation layer of class A aggregate is 15 cm thick. The dowel joints are 35 mm in diameter, 455 mm long and 305 mm apart. The longitudinal connection of the tie bars is 16 mm in diameter, 700 mm in length and 750 mm in distance from the tie bars. Longitudinal reinforcement with a diameter of 12 mm with a distance of 320 mm transverse reinforcement with a diameter of 12 mm with a distance of 320 mm. The construction of Jalan Banjarsari Gresik at STA 0+00 – 5+00 requires a cost of Rp. 62,409,140,000.00,- (Sixty Two Billion Four Hundred Nine Million One Hundred Forty Thousand Rupiah).

Keywords: Rigid Pavement, PKJI 2014, Bina Marga, Pavement Design Manual 2017, Budget Plan

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penyusun panjatkan Kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan kegiatan Tugas Akhir ini. Penyusun Tugas Akhir dapat ini diselesaikan untuk memenuhi kewajiban penyusun sebagai mahasiswa dalam rangka memenuhi syarat-syarat kurikulum yang telah ditetapkan oleh pihak Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama menyusun Tugas Akhir ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Bapak Johan Paing HW, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 2) Bapak Dr. Ir. Soebagio, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 3) Bapak Dr. Ir. Siswoyo, MT., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan dan pengarahan dengan sabar selama proses penulisan Tugas Akhir ini.
- 4) Bapak Akhmad Maliki, ST., MT dan Bapak Akbar Bayu Kresno Suharso, S.T., M.T selaku Dosen Penguji dalam ujian Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil.
- 5) Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, yang telah mendidik dan memberikan bekal ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi penulis.
- 6) Bapak/Ibu Tenaga Non Edukatif Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 7) Orang tua dan seluruh keluarga kami yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan.
- 8) Teman-teman seperjuangan seluruh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 9) Sahabat dan teman-teman dekat yang selalu mensupport.

Serta semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini hingga selesai.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari sempurna mengingat keterbatasan pengetahuan penyusun dan waktu yang tersedia oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan petunjuk dari semua pihak untuk perbaikan dan kelengkapan Tugas Akhir ini akhir kata penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Teknik Sipil pada umumnya.

Surabaya, 11 Juli 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Syaifullah Anfarid', with a stylized flourish at the end.

Syaifullah Anfarid

17.11.0024

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN REVISI	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR GLOSSARY	xiii
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Identifikasi Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4.1. Maksud.....	Error! Bookmark not defined.
1.4.2. Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.6 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Umum	Error! Bookmark not defined.
2.2 Perkerasan Jalan	Error! Bookmark not defined.
2.3 Perkerasan Kaku	Error! Bookmark not defined.
2.4 Perencanaan Teknis	Error! Bookmark not defined.

2.4.1 Tanah Dasar (<i>Subbase</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Pondasi Bawah (<i>Subgrade</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Perencanaan Tebal Pelat	Error! Bookmark not defined.
2.6 Perencanaan Tulangan	Error! Bookmark not defined.
2.7 Perencanaan Sambungan	Error! Bookmark not defined.
2.8 Perkerasan beton semen untuk kelayakan yang curam.....	Error! Bookmark not defined.
defined.	
2.9 Penentuan Besaran Rencana	Error! Bookmark not defined.
2.10 Prosedur perencanaan	Error! Bookmark not defined.
2.10.1. Analisa Kapasitas Jalan	Error! Bookmark not defined.
2.10.2. Menentukan Kelas Jalan	Error! Bookmark not defined.
2.10.3. Pertumbuhan Lalu Lintas Tahunan.....	Error! Bookmark not defined.
2.10.4. Kapasitas Jalan (C)	Error! Bookmark not defined.
2.10.5. Lalu lintas harian rata-rata	Error! Bookmark not defined.
2.11 Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Konsep Perencanaan	Error! Bookmark not defined.
3.2 Tahapan Persiapan	Error! Bookmark not defined.
3.3 Identifikasi Masalah dan Inventaris Kebutuhan Data	Error! Bookmark not defined.
3.4 Survey	Error! Bookmark not defined.
3.5 Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.6 Identifikasi Analisis dan Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
3.7 Pengolahan Data Lalu Lintas yang berupa	Error! Bookmark not defined.
3.8 Pengolahan Data CBR	Error! Bookmark not defined.
3.9 Analisa Kapasitas Jalan	Error! Bookmark not defined.
3.10 Derajat Kejenuhan	Error! Bookmark not defined.

3.11 Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)..... **Error! Bookmark not defined.**

3.12 Gambar Rencana.....	Error! Bookmark not defined.
3.13 Rencana Anggaran Biaya (RAB) HSPK Tahun 2019	Error! Bookmark not defined.
BAB IV DATA DAN ANALISA DATA	Error! Bookmark not defined.
4.1 Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Data CBR.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Analisa Data Primer dan Sekunder	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Analisa Data Lalu Lintas	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Analisa Rencana Pelebaran Jalan	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Analisa Data CBR.....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Perencanaan Desain Perkerasan.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Menentukan Nilai VDF (<i>Vehicle Damage Factor</i>)	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Faktor Distribusi Lajur.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Faktor Distribusi Arah	Error! Bookmark not defined.
4.3.4 Menghitung nilai CESAL (<i>Cumulative Equivalent Single Axle Load</i>) ...	Error! Bookmark not defined.
4.4 Menentukan Tebal Perkerasan Kaku	Error! Bookmark not defined.
4.5 Perhitungan Sambungan Dan Tulangan	Error! Bookmark not defined.
4.5.1 Perhitungan Batang Pengikat (<i>Tie Bars</i>)	Error! Bookmark not defined.
4.5.2 Sambungan Dengan Dowel	Error! Bookmark not defined.
4.5.3 Perhitungan Penulangan	Error! Bookmark not defined.
4.6 Rencana Anggaran Biaya	Error! Bookmark not defined.
4.6.1 Perhitungan Volume pekerjaan	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.

5.2 Saran **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA..... Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Pertumbuhan Jumlah Penduduk	6
Tabel 2.1. Nilai Koefisien Gesekan (μ)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2. Perencanaan Tebal Plat	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.3. Diameter Ruji.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.4. Penggunaan angker panel dan angker blok pada jalan dengan kemiringan memanjang yang curam	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.5. Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan dan Koefisien Distribusi (C) Kendaraan Niaga Pada Lajur Rencana	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.6. Umur Rencana	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.7 Faktor pertumbuhan lalu-lintas (%).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.8. Faktor Keamanan Beban (FKB)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.9. Kapasitas Dasar pada Jalan Luar Kota	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.10. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu- Lintas.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.11. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisah Arah.....	30
Tabel 2.12. Kelas Hambatan Samping.....	30
Tabel 2.13. Faktor Penyesuaian Kapasitas akibat Hambatan Samping (FC_{HS}).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.14. emp (Ekivalen Mobil Penumpang).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.15. Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1. Data LHR JL. Banjarsari 2 Arah - Senin, 7 Maret 2022	46
Tabel 4.2. Data LHR JL. Banjarsari 2 Arah - Selasa, 8 Maret 2022	47
Tabel 4.3. Data LHR JL. Banjarsari 2 Arah - Rabu, 9 Maret 2022	47
Tabel 4.4. Data LHR JL. Banjarsari 2 Arah - Kamis, 10 Maret 2022	48
Tabel 4.5. Data LHR JL. Banjarsari 2 Arah - Sabtu, 12 Maret 2022	48

Tabel 4.6. Data CBR.....	49
Tabel 4.7. Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) Pada Tahun 2022.....	52
Tabel 4.8. Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) Pada Tahun 2042.....	52
Tabel 4.9. Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) Pada Tahun 2062.....	52
Tabel 4.10. Rekapitulasi Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) Tahun 2022 - 2028....	53
Tabel 4.11. Rekapitulasi Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) Tahun 2029 - 2035....	53
Tabel 4.12. Rekapitulasi Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) Tahun 2036 – 2042 ..	53
Tabel 4.13. Rekapitulasi Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) Tahun 2043 - 2049....	54
Tabel 4.14. Rekapitulasi Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) Tahun 2050 - 2056....	54
Tabel 4.15. Rekapitulasi Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) Tahun 2057 - 2062....	55
Tabel 4.16. Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) Jalan 4/2 TT Tahun 2022.....	56
Tabel 4.17. Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) Pada Tahun 2042.....	57
Tabel 4.18. Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) Pada Tahun 2052.....	57
Tabel 4.19. Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) Pada Tahun 2062.....	57
Tabel 4.20. Perhitungan CBR dengan cara grafis.....	58
Tabel 4.21. Nilai R untuk perhitungan CBR Segmen.....	59
Tabel 4.22. Nilai VDF	61
Tabel 4.23. Faktor Distribusi Lajur (DL)	61
Tabel 4.24. CESAL Rencana.....	63
Tabel 4.25. Tabel Lapisan Perkerasan	65
Tabel 4.26. Ukuran, Panjang Dan Jarak Dowel.....	67
Tabel 4.27. Sifat Mekanis Baja.....	67
Tabel 4.28. Rencana Anggaran Biaya	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Jalan Banjarsari Gresik	5
Gambar 1.2. Kondisi Jalan Banjarsari Gresik.....	5
Gambar 2.1. Struktur perkerasan beton semen	10
Gambar 2.2. Tebal Pondasi Bawah Minimum untuk Perkerasan Beton Semen.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3. CBR Tanah Dasar Efektif	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4. Tipikal Sambungan Memanjang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5. Ukuran Standar Penguncian Sambungan Memanjang.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7 Sambungan susut melintang tanpa ruji (b)..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.8 Sambungan pelaksanaan yang direncanakan dan yang tidak direncanakan untuk pengecoran per lajur	20
Gambar 2.9 Sambungan pelaksanaan yang direncanakan dan yang tidak direncanakan untuk pengecoran seluruh lebar perkerasan	20
Gambar 2.10 Potongan melintang perkerasan dan lokasi sambungan ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.11. Detail perkerasan beton semen untuk kelandaian curam	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1. Bagan Alir Metodologi Perencanaan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1. CBR Desain Tanah Dasar	58
Gambar 4.2. Mencari Nilai DDT dari Nilai CBR 90%	59

DAFTAR GLOSSARY

Agregat Kelas A (lapis pondasi agregat kelas A, LFA-A) pondasi agregat untuk perkerasan jalan menggunakan gradasi kelas-A

Beton kurus (*Lean Mix Concrete, LMC*) Campuran material berbutir dan semen dengan kadar semen yang rendah. Digunakan sebagai bagian dari lapis fondasi perkerasan beton.

C (Kapasitas Jalan) merupakan arus lalu lintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu.

CO (Kapasitas Dasar) merupakan arus lalu lintas total pada suatu bagian jalan untuk kondisi tertentu yang telah ditentukan sebelumnya (kondisi lingkungan, volume lalu lintas, dan geometrik jalan).

CBR (*California Bearing Ratio*) adalah perbandingan antara beban penetrasi suatu lapisan tanah atau perkerasan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama.

CESAL (*Cummulative Equivalent Standart Axel Load*) merupakan kumulatif ekivalen beban sumbu standar yang melewati jalan.

Dowel Bars adalah merupakan sarana yang digunakan sebagai penyambung/pengikat pada sambungan memanjang pelat beton perkerasan jalan (*Rigid Pavement*).

DS (*Degree of saturation*) merupakan Derajat kejenuhan/rasio arus lalu-lintas terhadap kapasitas. Catatan: Biasanya dihitung per jam.

ESAL (*Equivalent Standart Axel Load*) merupakan ekivalen beban sumbu standar tiap kendaraan yang melewati jalan.

FCIJ (Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Jalur Lalu Lintas) merupakan lebar jalur jalan yang dilewati lalu lintas kendaraan, tidak termasuk bahu jalan.

FCPA (Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisah Arah) merupakan pembagian arah arus pada jalan dua arah yang dinyatakan dalam prosentase dari arah arus total masing-masing arah.

FCHS (Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Jalur Lalu Lintas) merupakan dampak terhadap kinerja lalu lintas yang berasal dari aktivitas samping segmen jalan.

LHR (Lalu Lintas Harian Rata-Rata) merupakan jumlah kendaraan rata-rata perhari yang melewati ruas jalan dalam satu tahun. Dihitung melalui survei selama 5 hari.

RAB (Rencana Anggaran Biaya) adalah perencanaan besarnya biaya untuk membangun suatu infrastruktur.

Tie Bars adalah merupakan sarana yang digunakan sebagai penyambung/pengikat pada sambungan melintang pelat beton perkerasan jalan (*Rigid Pavement*).

Umur rencana adalah lamanya umur jalan mampu melayani lalu lintas berdasarkan perencanaan awal.

VDF (Vehicle Damaging Factor) merupakan besaran beban sumbu kendaraan yang memberikan beban pada perkerasan jalan.