

TUGAS AKHIR

ANALISA PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR DAN PERHITUNGAN ANGGARAN BIAYA PADA RUAS JALAN PRONOJIWO-TAMANAYU KABUPATEN LUMAJANG

(STA 0+000 – STA 5+000)



Disusun oleh :

MOH. ALI KHUSEN

NIM : 15512914

JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KADIRI

KEDIRI

2019

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISA PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR DAN
PERHITUNGAN ANGGARAN BIAYA PADA RUAS JALAN
PRONOJIWO-TAMANAYU KABUPATEN LUMAJANG
(STA 0+000 – STA 5+000)**

Diajukan untuk melengkapi dan memenuhi syarat-syarat Akademis untuk
memperoleh
Gelar Sarjana Strata-1 (S1) Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik Universitas Kadiri
Kediri

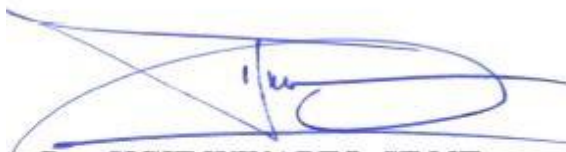
Disusun Oleh :

MOH. ALI KHUSEN

NIM : 15512942

Mengetahui,

Dosen Pembimbing 1



Drs. SIGIT WINARTO, ST.MT

Dosen Pembimbing 2



YOSEF CAHYO SP.ST.MT.M.Eng

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Kadiri



Yosef Cahyo SP.ST.MT.M.Eng

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISA PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR DAN PERHITUNGAN ANGGARAN BIAYA PADA RUAS JALAN PRONOJIWO-TAMANAYU KABUPATEN LUMAJANG (STA 0+000 – STA 5+000)

Disusun Oleh :

MOH. ALI KHUSEN
NIM : 15512942

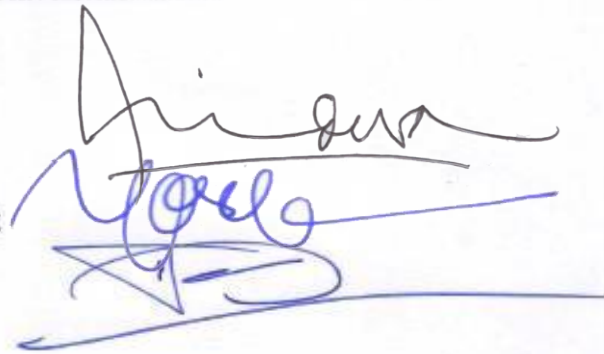
Telah dipertahankan di depan tim penguji dan dinyatakan lulus pada Ujian Skripsi
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kadiri

Pada Tanggal : 23 AGUSTUS 2019

Ketua : Dr. Ahmad Ridwan SE. ST. MT.

Anggota : 1. Yosef Cahyo SP. ST. MT. M.Eng

2. Drs. Sigit Winarto ST. MT.



Mengetahui,

Ketua Jurusan Fakultas Teknik
Universitas Kadiri



Eko Siswanto ST. MT.

LEMBAR ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Moh. Ali Khusen

NIM : 15512914

Judul Skripsi : ANALISA PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR DAN
PERHITUNGAN ANGGARAN BIAYA PADA RUAS JALAN
PRONOJIWO-TAMANAYU KABUPATEN LUMAJANG
(STA 0+000 – STA 5+000)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil perhitungan ,pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lainnya yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya mencantumkan sumber yang jelas dan disebut dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademi berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain yang sesuai dengan peraturan yang beraku di Universitas Kadiri.

Kediri, 23 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,



MOH. ALI KHUSEN
NIM. 15512914

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan karunia, taufik, dan hidayah – Nya, sehingga Laporan Akhir **“PERENCANAAN ULANG PERKERASAN LENTUR DAN PERHITUNGAN ANGGARAN BIAYA PADA RUAS JALAN PRONOJIWO-TAMANAYU KABUPATEN LUMAJANG (STA 0+000 – STA 5+000)”** dapat diselesaikan dengan baik.

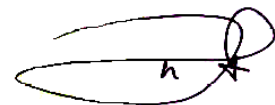
Laporan akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk meraih gelar S1 Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Kadiri. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan pengerjaan Laporan Akhir ini. Secara khusus mengucapkan trima kasih kepada :

1. Bapak dan Ibu yang telah memberikan dorongan moril dan materi serta do'a demi terselesainya Laporan Tugas Akhir.
2. Bapak Eko Siswanto, ST,MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Kadiri.
3. Bapak Drs. Sigit Winarto, ST.MT. selaku dosen pembimbing 1 Laporan Tugas Akhir.
4. Bapak Yosef Cahyo SP.ST.MT.M.Eng. selaku dosen pembimbing 2 Laporan Tugas Akhir.
5. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Kadiri.
6. Seluruh teman – teman Jurusan Teknik Sipil Universitas yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan dan penulisan Laporan Akhir ini tidak lepas dari kesalahan – kesalahan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan selanjutnya.

Akhirnya besar harapan penulis semoga Laporan ini dapat memenuhi persyaratan dan memberikan manfaat bagi pembaca dan penulis sendiri.

Kediri, Agustus 2019

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a horizontal line, positioned above the word 'Penulis'.

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
LEMBAR ORIGINALITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR NOTASI	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Maksud dan Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
1.7 Lokasi Perencanaan.....	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Umum.....	7
2.1.1 Sejarah Perkerasan Jalan.....	7
2.1.2 Jenis Konstruksi Perkerasan	10
2.1.3 Kriteria Konstruksi Perkerasan Lentur	11
2.1.3.1 Syarat-syarat Berlalu Lintas	11
2.1.3.2 Syarat-syarat Kekuatan Struktural.....	12
2.2 Jenis Dan Fungsi Lapisan Perkerasan	13
2.2.1 Lapisan Permukaan (<i>surface course</i>)	14
2.2.2 Lapisan Pondasi Atas (<i>base course</i>).....	17
2.2.3 Lapisan Pondasi Bawah (<i>subbase course</i>).....	18
2.2.4 Lapisan Tanah Dasar (<i>subgrade</i>).....	20
2.3 Material Konstruksi Perkerasan	21
2.3.1 Tanah Dasar	21
2.3.1.1 Klasifikasi Tanah	22
2.3.1.2 Kepadatan Dan Daya Dukung Tanah	22
2.3.2 Agregat	23
2.3.2.1 Klasifikasi Agregat.....	23
2.3.2.2 Sifat Agregat.....	24
2.3.3 Aspal	25
2.3.3.1 Jenis Aspal	25
2.3.3.2 Sifat Aspal.....	26
2.4 Parameter Perencanaan Tebal Lapisan Perkerasan	26

2.4.1 Fungsi Jalan	27
2.4.2 Kinerja Perkerasan Jalan.....	27
2.4.3 Umur Rencana	28
2.4.4 Lalu Lintas	28
2.4.5 Sifat Tanah Dasar.....	28
2.4.6 Kondisi Lingkungan	29
2.4.7 Sifat Material Lapisan Perkerasan	29
2.4.8 Bentuk Geometrik Lapisan Perkerasan.....	30
2.5 Dasar-Dasar Perhitungan	30
2.6 Rencana Anggaran Biaya.....	44
2.6.1 Volume Pekerjaan.....	44
2.6.2 Harga Satuan Pekerjaan	44
2.6.3 Rekapitulasi Analisa Biaya.....	45
2.7 Penjadwalan	45
2.7.1 Metode <i>Bar Chart</i>	46
2.7.2 Kurva S	47
2.7.3 Jaringan Kerja	47
BAB III METODOLOGI	49
3.1 Deskripsi Umum	49
3.2 Pengolahan Data.....	51
3.3 Metode Perencanaan Perkerasan Lentur	52
3.3.1 Pengolahan Data Tanah	54
3.3.2 Pengolahan Data Lalu Lintas	54

3.3.3	Penentuan Tebal Perkerasan	55
3.4	Metode Perencanaan Rencana Anggaran Biaya	55
3.4.1	Perhitungan Alternatif Rencana Anggaran Biaya.....	56
3.4.2	Perhitungan Volume Pekerjaan	57
3.4.3	Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan (HSP).....	57
3.4.4	Rekapitulasi Harga Satuan Pekerjaan	57
3.4.5	Perhitungan Anggaran Biaya	57
3.5	Penjadwalan	58
BAB IV	PEMBAHASAN	59
4.1	Data Perencanaan	59
4.1.1	Lokasi dan Lay Out Jalan	59
4.1.2	Data Teknis Jalan.....	61
4.1.3	Data Lalu Lintas Kendaraan	61
4.1.4	Data CBR Jalan.....	62
4.1.5	Data Curah Hujan	63
4.1.6	Data Harga Satuan Pekerjaan	64
4.2	Perhitungan Perkerasan Lentur	66
4.2.1	Analisa Perhitungan Lalu Lintas Harian.....	66
4.2.2	Angka Ekvivalen Beban Sumbu Kendaraan.....	68
4.2.3	Perencanaan Lintas Ekvivalen Rencana	69
4.2.4	Analisa Tebal Perkerasan.....	72
4.3	Rencana Anggaran Biaya	80
4.3.1	Perhitungan Volume Pekerjaan	80

4.3.2 Analisa Koefisien Satuan Pekerjaan	81
4.3.3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (HSP).....	90
4.3.4 Rekapitulasi Harga Satuan Pekerjaan	97
4.3.5 Perhitungan Anggaran Biaya	98
4.4 Penjadwalan	99
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	100
5.1 Kesimpulan	100
5.2 Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Perkerasan Lentur Dan Perkerasan Kaku	11
Tabel 2.2 Jumlah Jalur Berdasarkan Lebar Perkerasan	31
Tabel 2.3 Koefisien Distribusi ke Lajur Rencana	31
Tabel 2.4 Konfigurasi Sumbu Kendaraan	32
Tabel 2.5 Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan.....	33
Tabel 2.6 Faktor Regional.....	37
Tabel 2.7 Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (IPT)	38
Tabel 2.8 Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (Ipo)	39
Tabel 2.9 Penentuan Nomogram ITP.....	40
Tabel 2.10 Koefisien Kekuatan Relatif.....	42
Tabel 2.11 Batas-Batas Minimum Tebal Lapis Perkerasan	43
Tabel 4.1 Data Perkembangan Lalu Lintas Kec.Pronojiwo.....	62
Tabel 4.2 Data LHR Tahun 2018.....	62
Tabel 4.3 Data CBR	62
Tabel 4.4 Data Curah Hujan Kecamatan Pronojiwo.....	63
Tabel 4.5 Data Curah Hujan Kecamatan Tempursari	63
Tabel 4.6 Data Curah Hujan Kecamatan Candipuro	64
Tabel 4.7 Harga Satuan Pekerja Kab.Lumajang	64
Tabel 4.8 Harga Alat Kab.Lumajang	65
Tabel 4.9 Harga Bahan Kab.Lumajang.....	66
Tabel 4.10 Perkembangan Lalu Lintas Kec.Pronojiwo	67
Tabel 4.11 LHR tahun 2018.....	67
Tabel 4.12 LHR Pada Tahun 2019	67
Tabel 4.13 LHR Pada Tahun Ke 10 (Akhir Umur Rencana).....	68
Tabel 4.14 Lintas Ekuivalen Permulaan	70
Tabel 4.15 Lintas Ekuivalen Akhir	71
Tabel 4.16 Daftar Nilai CBR	72
Tabel 4.17 Nilai CBR Segmen.....	73
Tabel 4.18 Perhitungan Curah Hujan Maksimum Harian Rata-Rata.....	74

Tabel 4.19 Volume Pekerjaan	80
Tabel 4.20 Galian Biasa (buangan).....	81
Tabel 4.21 Membentuk Bahu Jalan Tanpa Timbunan	82
Tabel 4.22 Lapis Pondasi Bawah (sirtu/pitrun)	83
Tabel 4.23 Lapis Pondasi Atas (batu pecah).....	85
Tabel 4.24 Prime Coat.....	87
Tabel 4.25 Laston (AC)	88
Tabel 4.26 Pengembalian Kondisi (pembersihan & perataan sisa material)	90
Tabel 4.27 Galian Biasa (buangan).....	90
Tabel 4.28 Membentuk Bahu Jalan Tanpa Timbunan	91
Tabel 4.29 Lapis Pondasi Bawah (sirtu/pitrun)	92
Tabel 4.30 Lapis Pondasi Atas (batu pecah).....	93
Tabel 4.31 Prime Coat.....	94
Tabel 4.32 Laston (AC)	95
Tabel 4.33 Pengembalian Kondisi (pembersihan & perataan sisa material)	96
Tabel 4.34 Rekaitulasi Harga Satuan Pekerjaan	97
Tabel 4.35 Perhitungan Anggaran Biaya	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Sistematika Penulisan.....	5
Gambar 1.2 Peta Lokasi Jalan Pronojiwo-Tamanayu	6
Gambar 2.1 Susunan Lapis Perkerasan Jalan.....	14
Gambar 2.2 Koreksi DDT dan CBR	36
Gambar 2.3 Nomogram 5 ITP.....	41
Gambar 2.4 <i>Bar Chart</i> Kegiatan Proyek.....	46
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan Perhitungan	49
Gambar 3.2 Diagram Alir Metode Perhitungan Tebal Dan Susunan Perkerasan Lentur	53
Gambar 3.3 Diagram Alir Metode Perhitungan RAB.....	56
Gambar 4.1 Lokasi Kegiatan Proyek	59
Gambar 4.2 Lay Out/Denah Jalan.....	60
Gambar 4.3 Grafik Kelandaian	75
Gambar 4.4 Perhitungan Diagram Nomogram	76
Gambar 4.5 Tebal Perkerasan Alternatif 1.....	77
Gambar 4.6 Tebal Perkerasan Alternatif 2.....	78
Gambar 4.7 Tebal Perkerasan Alternatif 3.....	79

DAFTAR NOTASI

STA	= Stasioner
CBR	= <i>California Bearing Ratio</i>
DCP	= <i>Dinamic Cone Penetrometer</i>
DDT	= Daya Dukung Tanah
MS	= <i>Marshall Test</i>
LHR	= Lalu Lintas Harian Rata Rata
LEP	= Lintas Ekivalen Permulaan
LET	= Lintas Ekivalen Tengah
LEA	= Lintas Ekivalen Akhir
LER	= Lintas Ekivalen Rencana
UR	= Umur rencana
D	= Tebal Perkerasan
a	= Koefisien Kekuatan Relatif
j	= Jenis Kendaraan
C	= Koefisien Distribusi Kendaraan
E	= Angka Ekivalen Kendaraan
FR	= Faktor Regional
IP	= Indeks Permukaan
IPo	= Indeks Permukaan Awal Umur Rencana
IPt	= Indeks Permukaan Akhir Umur Rencana
ITP	= Indeks Tebal Perkerasan

$\overline{\text{ITP}}$	= Indeks Tebal Perkerasan Rata-rata
Laston	= Lapis Aspal Beton
Lasbutag	= Lapis Asbuton Campuran Dingin
HRA	= <i>Hot Rooled Asphalt</i>
Lapen	= Lapis Penetrasi Makadam
Sirtu	= Pasir Batu
HSP	= Harga Satuan Pekerjaan
RAB	= Rencana Anggaran Biaya
AASHTO	= <i>The American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
NAASRA	= <i>National Association of Australian State Road Authorities</i>

DAFTAR LAMPIRAN

CROSS SECTION

PENJADWALAN PROYEK

KURVA S