

**PERENCANAAN GEOMETRIK, TEBAL PERKERASAN,
ANGGARAN BIAYA, DAN RENCANA KERJA
JALAN BANYUDONO – KRECEK
KABUPATEN BOYOLALI**

TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya

Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Sebelas Maret

Surakarta



Disusun Oleh :

YAHYA RIZKY SHAHRIAL

I 8211030

**PROGRAM DIPLOMA III
TEKNIK SIPIL TRANSPORTASI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2014
commit to user

**PERENCANAAN GEOMETRIK, TEBAL PERKERASAN,
ANGGARAN BIAYA, DAN RENCANA KERJA
JALAN BANYUDONO – KRECEK
KABUPATEN BOYOLALI**

TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya

Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Sebelas Maret

Surakarta



Disusun Oleh :

YAHYA RIZKY SHAHRIAL

I 8211030

Surakarta, November 2014

Telah disetujui dan diterima oleh :

Dosen Pembimbing

AMIROTUL MHM, ST, MSc

NIP. 19700504 199512 2 001

**PERENCANAAN GEOMETRIK, TEBAL PERKERASAN,
ANGGARAN BIAYA, DAN RENCANA KERJA
JALAN BANYUDONO – KRECEK
KABUPATEN BOYOLALI**

TUGAS AKHIR

YAHYA RIZKY SHAHRIAL

I 8211030

Dipertahankan didepan Tim Penguji Ujian Pendadaran Program Studi DIII
Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta pada,
Kamis, 11 Desember 2014

Amirotul MHM, ST, MT
NIP. 19700504 199512 2 001

S. Jauhari Legowo, ST, MT
NIP. 19670413 199702 1 001

Lydia Novitriana Nur H, ST, MT
NIK. 19871117 201302 01

Mengetahui :
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNS

Ir. Bambang Santoso, MT
NIP. 1950823 198601 1 001

Disahkan :
Ketua Program D-III Teknik Sipil
Jurusan Teknik Sipil FT UNS

Achmad Basuki, ST., MT
NIP. 19710901 199702 1 001

commit to user

MOTTO

- ⊕ *Jangan kerdilkan dirimu dengan takabur ; jangan sempitkan dadamu dengan dengki ; dan jangan keruhkan pikiranmu dengan amarah.*

(KH. Ahmad Mustofa Bisri / Gus Mus)

- ⊕ *Ikhlas-lah, maka Allah akan memudahkan*

(MH Ainun Najib)



PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:

- ☞ *Allah SWT*
Tuhan semesta alam, semua rahmat dan hidayah hanya dari-Mu yaa Allah
- ☞ *Ibu dan Bapak, terima kasih atas doa dan dukungannya*
- ☞ *Sahabat – sahabat seperjuangan D3 Teknik Sipil Transportasi 2011,*
terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya selama ini. Viva la Transport



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmad, hidayah serta inayahnya-Nya, sehingga Tugas Akhir “**PERENCANAAN GEOMETRIK, TEBAL PERKERASAN, ANGGARAN BIAYA DAN RENCANA KERJA JALAN BANYUDONO – KRECEK KABUPATEN BOYOLALI**” dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk meraih gelar Ahli Madya pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta. Dengan adanya Tugas Akhir ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan pengalaman mengenai perencanaan jalan bagi penulis maupun pembaca.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan dan pengerjaan Tugas Akhir ini. Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan dan pembantu dekan 1 Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
2. Ir.Bambang Santoso, MT, Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Achmad Basuki, ST, MT Selaku Ketua Program D3 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Ibu Amirotul MHM, ST, MSc Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak Slamet Jauhari Legowo, ST, MT Selaku Tim Dosen Penguji Tugas Akhir.
6. Ibu Lydia Novitriana NH, ST, MSc Selaku Tim Dosen Penguji Tugas Akhir.
7. Bapak, Ibu, Adikku, dan semua pihak yang selalu memberi semangat dan motivasi dalam penyusunan dan pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Sahabat, orang-orang terdekat dan teman-teman D3 Teknik Sipil Transportasi 2011 .

commit to user

Dalam Penyusunan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, maka diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun, akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, amin.

Surakarta, 11 Desember 2014

Penyusun



YAHYA RIZKY SHAHRIAL

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Perencanaan	1
1.3. Teknik Perencanaan	2
1.3.1 Perencanaan Geometrik Jalan	2
1.3.2 Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur	3
1.3.3 Rencana Anggaran Biaya	3
1.4. Lingkup Perencanaan	3
1.5. <i>Flow Chart</i> Pengerjaan Tugas Akhir	4
BAB II DASAR TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.2. Klasifikasi Jalan	8
2.3. Perencanaan Alinyemen Horisontal	8
2.3.1 Bagian Lurus <i>onmit to user</i>	9

2.3.2	Tikungan	9
2.3.3	Diagram Super Elevasi	20
2.3.4	Daerah Bebas Samping Di Tikungan	24
2.3.5	Pelebaran Perkerasan	26
2.3.6	Kontrol <i>Overlapping</i>	28
2.3.7	Perhitungan <i>Stationing</i>	29
2.4.	Alinyemen Vertikal	34
2.5.	Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur	39
2.5.1	Lalu Lintas	39
2.5.2	Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan	40
2.5.3	Daya Dukung Tanah	41
2.5.4	Faktor Regional.....	41
2.5.5	Koefisien Distribusi Kendaraan	41
2.5.6	Koefisien Kekuatan Relatif.....	42
2.5.7	Analisa Komponen Perkerasan	44
2.6.	Rencana Anggaran Biaya	46
2.7	<i>Time Schedule</i>	47

BAB III PERENCANAAN JALAN

3.1.	Penetapan <i>Trace</i> Jalan	49
3.1.1.	Gambar Perbesaran Peta	49
3.1.2.	Penghitungan <i>Trace</i> Jalan	49
3.1.3.	Penghitungan <i>Azimuth</i>	50
3.1.4.	Penghitungan Sudut PI	51
3.1.5.	Penghitungan Jarak Antar PI	51
3.1.6	Perhitungan Kelandaian melintang	54
3.2.	Penghitungan Alinemen Horizontal	58
3.2.1.	Tikungan PI_1	59
3.2.2.	Tikungan PI_2	69
3.3.	Penghitungan <i>Stationing</i>	88
3.4.	Kontrol <i>Overlapping</i>	81

3.5. Penghitungan Alinemen Vertikal	84
3.5.1 Elevasi Jembatan Rencana	85
3.5.2. Penghitungan Kelandaian Memanjang	86
3.5.3 Perhitungan Lengkung Vertikal	87

BAB IV PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAN

4.1. Data Perencanaan Tebal Perkerasan	104
4.2. Perhitungan Volume Lalu Lintas	105
4.2.1. Perhitungan Lalu Lintas Rata rata.....	105
4.2.2. Penentuan Koefisien Distribusi Kendaraan (C).....	107
4.2.3. Penghitungan Angka Ekvivalen.....	107
4.2.4 Penghitungan Lintas Ekvivalen	108
4.3. Penentuan CBR Desain Tanah Dasar	109
4.4. Penentuan Daya Dukung Tanah (DDT)	112
4.5. Perhitungan FAKtor Regional (FR)	113
4.6. Penentuan Indeks Permukaan (IP)	113
4.6.1. Indeks Permukaan Awal (IPo).....	113
4.6.2. Indeks Permukaan Akhir (IPt)	114
4.6. Penentuan Indeks Tebal Perkerasan (ITP)	114

BAB V RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN *TIME SCHEDULE*

5.1. Typical Potongan Melintang	119
5.2. Analisa Perhitungan Volume Pekerjaan	119
5.2.1. Penghitungan Volume Pekerjaan Tanah	119
5.2.2. Penghitungan Volume Pekerjaan Drainase	128
5.2.3. Penghitungan Volume Pekerjaan Dinding Penahan	128
5.2.4. Penghitungan Volume Pekerjaan Perkerasan	140
5.2.5. Penghitungan Volume Pekerjaan Pelengkap	141
5.3. Analisa Perhitungan Waktu Pelaksanaan proyek	143
5.3.1. Pekerjaan Umum	143
5.3.2. Pekerjaan Tanah	143

5.3.3. Pekerjaan Drainase	145
5.3.4. Pekerjaan Dinding Penahan	147
5.3.5. Pekerjaan Perkerasan	148
5.3.6. Pekerjaan Pelengkap	150
5.4. Analisa Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan	153
5.5. Analisa Perhitungan Bobot Pekerjaan	154
5.6. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	156
5.6. <i>Time Schedule</i>	187
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	160
6.2. Saran	161
PENUTUP	162
DAFTAR PUSTAKA	163
DAFTAR LAMPIRAN	164

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Bagan Alir Perencanaan Jalan	6
Gambar 2.1. Lengkung Full Circle	13
Gambar 2.2. Lengkung Spiral – Circle – Spiral	15
Gambar 2.3. Lengkung Spiral – Spiral	17
Gambar 2.4. Diagram Superelevasi Full Circle	21
Gambar 2.5. Diagram Superelevasi Spiral – Circle – Spiral	23
Gambar 2.6. Diagram Superelevasi Spiral – Spiral	24
Gambar 2.7. Jarak Pandangan Pada Lengkung Horizontal untuk $J_h < L_t$	24
Gambar 2.8. Jarak Pandangan Pada Lengkung Horizontal untuk $J_h > L_t$	25
Gambar 2.9. Pelebaran Perkerasan Pada Tikungan	26
Gambar 2.10. Kontrol Overlapping	28
Gambar 2.11. Contoh Gambar Stationing	29
Gambar 2.12. Diagram Alir Perencanaan Tikungan <i>Full Circle</i>	31
Gambar 2.13. Diagram Alir Perencanaan Tikungan <i>S-C-S</i>	32
Gambar 2.14. Diagram Alir Perencanaan Tikungan <i>S - S</i>	33
Gambar 2.15. Lengkung Vertikal Cembung.....	36
Gambar 2.16. Lengkung Vertikal Cekung.....	36
Gambar 2.17. Diagram Alir Perencanaan Alinyemen Vertikal	38
Gambar 2.18. Diagram Alir Perencanaan Tebal Perkerasan	45
Gambar 2.19. Bagan Alir Penyusunan RAB dan <i>Time Schedule</i>	48
Gambar 3.1. Gambar Perhitungan Azimuth	49
Gambar 3.2. Cara Menghitung Trace Jalan	65
Gambar 3.3. Lengkung <i>Spiral-Circle-Spiral</i> (Tikungan PI_1)	67
Gambar 3.4. Diagram Superelevasi Tikungan PI_1	68
Gambar 3.5. Tikungan PI_2	75
Gambar 3.6. Diagram Superelevasi Tikungan PI_2	76

commit to user

	Halaman
Gambar 3.7. Sket <i>Stasioning</i>	80
Gambar 3.8. Sket Kontrol <i>Overlapping</i>	83
Gambar 3.9. Sket Perencanaan Elevasi Rencana Jembatan	85
Gambar 3.10. Lengkung Vertikal PVI_1	87
Gambar 3.11. Lengkung Vertikal PVI_2	90
Gambar 3.12. Lengkung Vertikal PVI_3	93
Gambar 3.13. Lengkung Vertikal PVI_4	96
Gambar 3.14. Lengkung Vertikal PVI_5	99
Gambar 4.1. Grafik Penentuan CBR 90%	111
Gambar 4.2. Korelasi DDT dan CBR	112
Gambar 4.3. Grafik Penentuan Nilai Indeks Tebal Perkerasan (ITP)	115
Gambar 4.4. Typical Cross section untuk Potongan A-A.....	117
Gambar 4.5. Potongan A-A, Susunan Perkerasan	118
Gambar 5.1. Potongan Melintang Jalan	119
Gambar 5.2. Typical Cross section STA 0 + 550	120
Gambar 5.3. Typical Cross section STA 1 + 200	122
Gambar 5.4. Sket volume galian saluran	128
Gambar 5.5. Sket Volume Pasangan Batu	129
Gambar 5.6. Detail Plesteran Pada Drainase	129
Gambar 5.7. Sket Volume Pasangan Batu pada Dinding Penahan.....	130
Gambar 5.8.Detail Plesteran pada Dinding Penahan	137
Gambar 5.9.Sket Luas Siaran Talud	138
Gambar 5.10. Sket Lapis Lapis Permukaan.....	140
Gambar 5.11. Sket Lapis Pondasi Atas	140
Gambar 5.12. Sket Lapis Pondasi Bawah	141
Gambar 5.13. Sket Median Jalan	141
Gambar 5.14 Sket Marka Jalan.....	142

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Ketentuan Klasifikasi : Fungsi, Kelas Beban, Medan Jalan	8
Tabel 2.2. Panjang bagian lurus maksimum	9
Tabel 2.3. Panjang jari – jari minimum (dibulatkan) untuk $e_{maks} = 10\%$	10
Tabel 2.4. Jari – jari tikungan yang tidak memerlukan lengkung peralihan	14
Tabel 2.5. Jari – jari tikungan yang memerlukan lengkung peralihan.....	14
Tabel 2.6. Kelandaian maksimum yang diijinkan	37
Tabel 2.7. Panjang Kritis yang diijinkan	38
Tabel 2.8. Prosentase kendaraan berat dan yang berhenti serta iklim	41
Tabel 2.9. Koefisien distribusi kendaraan	42
Tabel 2.10. Koefisien Kekuatan Relatif.....	43
Tabel 3.1. Rekapitulasi Panjang Jarak Trace	53
Tabel 3.2. Penghitungan kelandaian melintang	56
Tabel 3.3. Elevasi Tanah Asli dan Elevasi Rencana As Jalan	84
Tabel 3.4. Kelandaian Memanjang	86
Tabel 3.5. Hasil Perhitungan Kelandaian Memanjang	102
Tabel 3.6. Elevasi Tanah Asli dan Tanah Rencana.....	103
Tabel 4.1. Estimasi LHR tahun 2015.....	105
Tabel 4.2. Hasil Penghitungan LHR_s , LHR_p dan LHR_A	107
Tabel 4.3. Perhitungan Lintas Ekuivalen	109
Tabel 4.4. Data CBR Tanah Dasar.....	110
Tabel 4.5. Penghitungan Jumlah dan Prosentase CBR yang sama / lebih besar .	110
Tabel 5.1. Hasil perhitungan volume galian dan timbunan	124
Tabel 5.2. Hasil perhitungan volume galian pondasi pada dinding penahan.....	151
Tabel 5.3. Hasil perhitungan volume pasangan batu pada dinding penahan	157
Tabel 5.4. Hasil Perhitungan Luas Siaran pada Dinding Penahan	164
Tabel 5.5. Rekapitulasi perkiraan waktu pekerjaan	181
Tabel 5.6. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	185
Tabel 5.7. <i>Tme Schedule</i>	188



commit to user

DAFTAR NOTASI

a	: Koefisien Relatif
a`	: Daerah <i>Tangen</i>
A	: Perbedaan Kelandaian $(g_1 - g_2) \%$
α	: Sudut Azimuth
c	: Perubahan percepatan
Ci	: Koefisien Distribusi
CS	: <i>Circle to Spiral</i> , titik perubahan dari lingkaran ke spiral
CT	: <i>Circle to Tangen</i> , titik perubahan dari lingkaran ke lurus
d	: Jarak
t	: Tebal lapis perkerasan
Δ	: Sudut luar tikungan
Δh	: Perbedaan tinggi
D_{tjd}	: Derajat lengkung terjadi
D_{maks}	: Derajat maksimum
DDT	: Daya dukung tanah
e	: Superelevasi
E	: Daerah kebebasan samping
Ec	: Jarak luar dari PI ke busur lingkaran
Ei	: Angka ekivalen beban sumbu kendaraan
em	: Superelevasi maksimum
en	: Superelevasi normal
Eo	: Derajat kebebasan samping
Es	: Jarak eksternal PI ke busur lingkaran
Ev	: Pergeseran vertical titik tengah busur lingkaran
f	: Koefisien gesek memanjang
f_m	: Koefisien gesek melintang maksimum
F_p	: Faktor Penyesuaian
g	: Kemiringan tangen ; (+) naik ; (-) turun
h	: Elevasi titik yang dicari

i	: Kelandaian melintang
I	: Pertumbuhan lalu lintas
ITP	: Indeks Tebal Perkerasan
Jd	: Jarak pandang mendahului
Jh	: Jarak pandang henti
k	: Absis dari p pada garis tangen spiral
L	: Panjang lengkung vertikal
Lc	: Panjang busur lingkaran
LEA	: Lintas Ekuivalen Akhir
LEP	: Lintas Ekuivalen Permulaan
LER	: Lintas Ekuivalen Rencana
LET	: Lintas Ekuivalen Tengah
Ls	: Panjang lengkung peralihan
Ls`	: Panjang lengkung peralihan fiktif
Lt	: Panjang tikungan
O	: Titik pusat
p	: Pergeseran tangen terhadap spiral
θ_c	: Sudut busur lingkaran
θ_s	: Sudut lengkung spiral
PI	: <i>Point of Intersection</i> , titik potong tangen
PLV	: Peralihan lengkung vertical (titik awal lengkung vertikal)
PPV	: Titik perpotongan tangen
PTV	: Peralihan Tangen Vertical (titik akhir lengkung vertikal)
R	: Jari-jari lengkung peralihan
R _{ren}	: Jari-jari rencana
R _{min}	: Jari-jari tikungan minimum
SC	: <i>Spiral to Circle</i> , titik perubahan spiral ke lingkaran
S-C-S	: <i>Spiral-Circle-Spiral</i>
SS	: <i>Spiral to Spiral</i> , titik tengah lengkung peralihan
S-S	: <i>Spiral-Spiral</i>
ST	: <i>Spiral to Tangen</i> , titik perubahan spiral ke lurus
T	: Waktu tempuh <i>commit to user</i>

Tc	: Panjang <i>tangen circle</i>
TC	: <i>Tangen to Circle</i> , titik perubahan lurus ke lingkaran
Ts	: Panjang <i>tangen spiral</i>
TS	: <i>Tangen to Spiral</i> , titik perubahan lurus ke spiral
Tt	: Panjang tangen total
UR	: Umur Rencana
V_R	: Kecepatan rencana
Xs	: Absis titik SC pada garis tangen, jarak lurus lengkung peralihan
Y	: Factor penampilan kenyamanan
Ys	: Ordinat titik SC pada garis tegak lurus garis tangen, jarak tegak lurus ke titik

