



TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN JALUR GANDA  
LINTAS YOGYAKARTA – SOLO  
SEGMENT  
STASIUN SROWOT – STASIUN KETANDAN**

Diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Tingkat Sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Soegijapranata  
Semarang



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA	
No. 248 / TS / CI	26/5
Th. An.	1 Juni
PARIP.	

Arfianto Chandra  
95.12.1408

Wiqo Saptanto  
95.12.1437

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG  
2003**

LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR

PERENCANAAN JALUR GANDA  
LINTAS YOGYAKARTA – SOLO  
SEGMENT  
STASIUN SROWOT – STASIUN KETANDAN

Diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Tingkat Sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Soegijapranata  
Semarang



Semarang, 24 Februari 2003

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ir. Barnabas Untung S. Sag MIT)

(Ir. Djoko Suwarno. MSI)

JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG  
2003

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ Perencanaan Jalur Ganda Yogyakarta – Solo segmen Stasiun Srowot – Stasiun Ketandan”.

Tugas Akhir ini kami susun untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana (S1) pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini kami mendapatkan bantuan, bimbingan dan petunjuk serta fasilitas dari berbagai pihak. Untuk itu adalah tidak berlebihan apabila kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Rini Utami, selaku dosen wali dan ketua jurusan sipil fakultas teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
2. Bapak Ir Barnabas Untung, S Sag. MT selaku pembimbing 1.
3. Bapak Ir Djoko Suwarno. Msi selaku pembimbing 2
4. Bapak Ir. Makbul Suyudi, selaku KaDAOP IV di Semarang.
5. Segenap pimpinan dan staff PT KAI (persero) DAOP VI di Yogyakarta.
6. Segenap pimpinan dan staff PRASKA Yogyakarta.
7. Segenap civitas akademika Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
8. Orang tua dan rekan – rekan yang membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan – rekan semua dan terutama bagi perkembangan jalan rel di Indonesia.

Semarang, Februari 2003

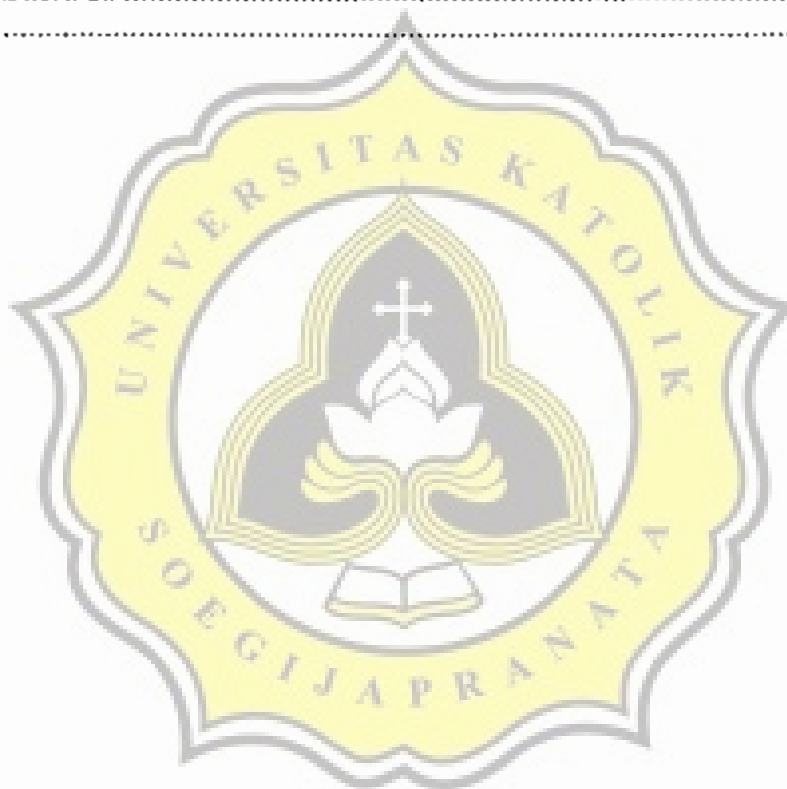
Penyusun,



## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b> .....	i
<b>Lembar Pengesahan</b> .....	ii
<b>Lembar Asisitensi</b> .....	iii
<b>Kata Pengantar</b> .....	v
<b>Daftar Isi</b> .....	vii
<b>Daftar Gambar</b> .....	vi
<b>Daftar Tabel</b> .....	vii
<b>Bab I Pendahuluan</b>	
1.1. Tinjauan Umum .....	1
1.2. Latar Belakang .....	1
1.3. Tujuan .....	3
1.4. Lingkup Pembahasan .....	3
1.5. Lokasi Proyek .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	5
<b>Bab II Kajian Pustaka</b>	
2.1. Tinjauan Umum .....	6
2.2. Perencanaan Trase Jalur Ganda Kereta Api .....	6
2.3. Perlintasan Sebidang .....	8
2.4. Emplasemen .....	8
2.5. Wesel .....	8
2.6. Perhitungan geometri rel .....	9
2.7. Perhitungan Konstruksi Rel .....	14
<b>Bab III Pengumpulan dan analisa data</b>	
3.1. Tinjauan Umum .....	18
3.2. Existing data jalur kereta api .....	18
3.2.1. Trase jalur tunggal .....	18
3.2.2. Konstruksi jalur .....	18
3.2.3. Bangunan hikmat .....	20
3.2.4. Perlintasan sebidang dan tak sebidang .....	20
3.2.5. Emplasemen .....	21
3.2.6. Wesel .....	22
<b>Bab IV Perencanaan dan Perhitungan Struktur</b>	
4.1. Tinjauan Umum .....	24
4.2. Perencanaan trese jalur ganda kereta api .....	24
4.2.1. Trase jalur ganda .....	24
4.2.2. Perencanaan konstruksi .....	25
4.2.3. Bangunan hikmat .....	26
4.2.4. Perlintasan sebidang dan tak sebidang .....	26
4.2.5. Emplasemen .....	26
4.2.6. Wesel .....	27
4.3. Perencanaan geometri rel .....	27
4.3.1. Alinemen Horisontal .....	27
4.3.2. Alinemen Vertikal .....	30

4.4. Konstruksi rel .....	30
4.4.1. Sambungan rel .....	35
4.4.2. Perhitungan penambat .....	40
4.4.3. Perhitungan bantalan .....	41
4.4.4. Perhitungan balas .....	56
4.4.5. Perhitungan wesel .....	63
<b>Bab V Rencana kerja dan syarat – syarat .....</b>	<b>68</b>
<b>Bab VI Rencana anggaran biaya .....</b>	<b>95</b>
6.1. Daftar harga satuan .....	94
6.2. Perhitungan volume pekerjaan .....	97
6.3. Analisa harga satuan .....	100
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>107</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>108</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Rute perjalanan .....	4
Gambar 2.1. Komponen wesel .....	9
Gambar 2.2. Alinyemen horisontal .....	11
Gambar 2.3. Alinyemen vertikal .....	13
Gambar 2.4. Plat penyambung .....	15
Gambar 2.5. Balas pada sepur lurus .....	16
Gambar 2.6. Balas pada sepur tikungan .....	16
Gambar 3.1. Emplasemen stasiun ketandan .....	21
Gambar 3.2. Emplasemen stasiun ketandan setelah menjadi jalur ganda .....	21
Gambar 3.4. Emplasemen stasiun klaten setelah menjadi jalur ganda .....	21
Gambar 3.5. Emplasemen stasiun srowot .....	22
Gambar 3.6. Emplasemen stasiun Srowot setelah menjadi jalur ganda .....	22
Gambar 4.1. Diagram gaya – gaya normal .....	34
Gambar 4.2. Pelat penyambung .....	36
Gambar 4.3. Mekanisme gaya – gaya pelat penyambung .....	36
Gambar 4.4. Momen pada pelat penyambung .....	38
Gambar 4.5. Momen pada bantalan .....	41
Gambar 4.6. Model untuk perhitungan bantalan .....	43
Gambar 4.7. Beban merata pada tepi bawah rel .....	44
Gambar 4.8. Beban pada gandar .....	45
Gambar 4.9. Panjang Penyaluran .....	46
Gambar 4.10. Penampang bantalan beton .....	47
Gambar 4.11. Diagram tegangan bawah rel pada pratekan awal .....	51
Gambar 4.12. Diagram tegangan tengah bantalan pada pratekan .....	52
Gambar 4.13. Diagram tegangan bawah rel pada pratekan efektif .....	52
Gambar 4.14. Diagram tegangan tengah bantalan pada pratekan efektif .....	53
Gambar 4.15. Penampang bantalan beton .....	54
Gambar 4.16. Penampang bantalan kayu .....	56
Gambar 4.17. Balas pada sepur lurus .....	59
Gambar 4.18. Balas pada sepur tikungan .....	60
Gambar 4.19. Komponen wesel .....	66
Gambar 6.1. Balas .....	97

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kecepatan rencana .....	11
Tabel 2.2. Jari – jari lengkung .....	13
Tabel 3.1. Konstruksi rel, bantalan, penambat.....	19
Tabel 3.2. Bangunan hikmat .....	20
Tabel 3.3. Perlintasan sebidang .....	20
Tabel.3.4. Wesel Stasiun Ketandan .....	22
Tabel 3.5. Wesel Stasiun Klaten .....	22
Tabel 3.6. Wesel Stasiun Srowot .....	23
Tabel 4.1. Alinyemen vertikal .....	32
Tabel 4.2. Jenis – jenis kabel prategang .....	47
Tabel 4.3. Karakteristik penampang bantalan .....	48
Tabel 4.4. Modulus reaksi balas .....	57

