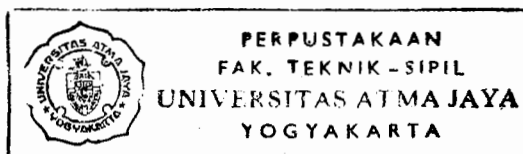


MILIK PERPUSTAKAAN	
UNIVERSITAS ATMA JAYA	
YOGYAKARTA	
Diterima	25 OCT 2001
Inventarisasi	1100/TS/Hd.10/2001
Klasifikasi	R.f: 629.04/Dor/01
Katalog	
Selesai diproses :	



**PERENCANAAN *BYPASS* JALUR KERETA API UNTUK
LINTAS PURWOKERTO-KROYA DAN
LINTAS MAOS-KROYA**

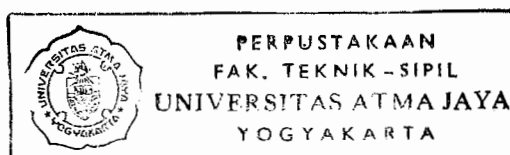
TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Oleh:

DORI MEPIKA
No. Mahasiswa : 8153 / TST
NPM : 96 02 08153



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JULI 2001



PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

**PERENCANAAN *BYPASS* JALUR KERETA API UNTUK
LINTAS PURWOKERTO-KROYA DAN
LINTAS MAOS-KROYA**

Oleh :

DORI MEPIKA

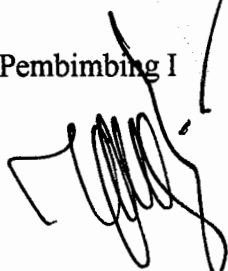
No. Mahasiswa : 8153 / TST

NPM : 96 02 08153

Telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Pembimbing


Yogyakarta, Juli 2001

Pembimbing I



(Ir. Y. Hendra Suryadharma, M.T.)

Pembimbing II



(Ir. Imam Basuki, M.T.)

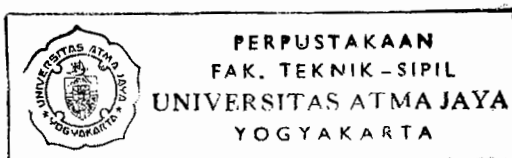
Disahkan oleh :



Program Studi Teknik Sipil



(Ir. Yovong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.)



KATA HANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan bimbingan-Nya, mulai dari awal penentuan ide, pembuatan proposal, presentasi, pelaksanaan tugas akhir hingga selesainya penyusunan tugas akhir.

Penyusunan tugas akhir ini dilaksanakan dalam rangka melengkapi persyaratan guna memperoleh derajat kesarjanaan strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atmajaya Yogyakarta.

Bersama ini kami ucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan kesempatan, bantuan, pengarahan, bimbingan dan dorongan moral, terutama kepada :

1. Bapak Ir. A.Y. Harijanto S.,M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Atmajaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Wiryawan S.,MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atmajaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Y. Hendra Suryadharma, M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Ir. Imam Basuki, M.T., selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak, Ibu, dan adikku yang telah memberikan dukungan baik secara material dan spiritual. *Penuh rasa bangga dan dengan segala kerendahan hati, kupersembahkan skripsi ini untuk keluargaku terbaik.*
6. Wisudanti Adiparmawati yang selalu memberikan dorongan dan semangat dari awal hingga akhir penyusunan skripsi.
7. Danang, terima kasih atas bantuan dan dukungan komputernya serta selalu menemani begadang.
8. Ari lasito dan Viby beserta keluarga, terima kasih dukungan dan bantuannya.
9. Rekan-rekan yang telah membantu Anton, Nico, Heri Kris, Mas Eko atas hiburan TV-nya, Banun beserta choco-nya, Ine dan teman-teman satu kost.
10. Mas Beny dan Pak Harto atas bantuan dan kerja samanya.
11. Semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Akhir kata semoga penulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang memerlukannya.

Yogyakarta, Juli 2001
Penyusun,

Dori Mepika
No. Mahasiswa : 8153 / TST

DAFTAR ISI

HALAMAN

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA HANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.1.1. Perumusan masalah	2
1.1.2. Batasan masalah	3
1.2. Tujuan	4
1.3. Metode Pelaksanaan	4
1.4. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Umum	6
2.1.1. Standar jalan rel	6
2.1.2. Kecepatan rencana	6
2.1.3. Kecepatan maksimum	7
2.1.4. Daya angkut lintas	7
2.2. Geometri Jalan Rel	8
2.2.1. Alinemen horisontal	8
2.2.2. Alinemen vertikal	12
2.2.3. Ruang bebas	15
2.3. Rel	15
2.3.1. Tipe dan karakteristik penampang	15
2.3.2. Jenis rel menurut panjangnya	17
2.3.3. Sambungan rel	17
2.3.4. Celah	20
2.3.5. Pelat sambung	21
2.3.6. Kedudukan rel	22
2.4. Wesel	23
2.5. Penambat Rel	27
2.6. Bantalan	29
2.6.1. Bantalan kayu	29
2.6.2. Bantalan baja	30

2.6.3. Bantalan beton pratekan blok tunggal dengan proses pratekan (<i>pretension</i>)	31
2.6.4. Bantalan beton pratekan blok tunggal dengan proses <i>posttension</i>	33
2.6.5. Bantalan beton blok ganda	33
2.6.6. Jumlah dan jarak bantalan	34
2.7. Balas	34
2.7.1. Lapisan balas atas	35
2.7.2. Lapisan balas bawah	36
2.7.3. Bentuk dan ukuran lapisan balas	36
2.7.4. Kepadatan	37
2.8. Tubuh Jalan Rel	38
2.8.1. Daya dukung tanah dasar	38
2.8.2. Tubuh jalan pada timbunan	39
2.8.3. Tubuh jalan pada galian atau tanah asli	40
2.9. Pematusan Jalan Kereta Api	41
2.9.1. Pematusan permukaan	41
2.9.2. Pematusan bawah tanah	45
2.9.3. Pematusan lereng	46
BAB III PERHITUNGAN PERENCANAAN	48
3.1. Dasar Perencanaan	48
3.1.1. Alinemen horisontal	48
3.1.2. Alinemen vertikal	51
3.1.3. Beban gandar	53
3.1.4. Beban lintas	53
3.2. Perencanaan Konstruksi Jalan Kereta api	55
3.2.1. Perhitungan dimensi dan kekuatan rel	55
3.2.2. Perhitungan sambungan rel	56
3.2.3. Perhitungan panjang minimum rel	59
3.2.4. Perhitungan lebar celah	59
3.2.5. Perhitungan lapisan balas	60
3.2.6. Dimensi dan jumlah bantalan beton pratekan pada jalan rel	62
3.2.7. Perencanaan tubuh jalan rel	63
3.2.8. Perhitungan pematusan atau drainasi	67
3.2.9. Perencanaan wesel	74
BAB IV PERKIRAAN PENGHEMATAN BIAYA OPERASIONAL	77
4.1. Umum	77
4.2. Dasar Perhitungan	78
4.3. Perhitungan Perkiraan Penghematan Biaya Operasi KA	81

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	103
5.1. Kesimpulan	103
5.2. Saran	105
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

TABEL	NAMA TABEL	HALAMAN
2.1.	Klasifikasi Jalan Rel	6
2.2.	Persyaratan Perencanaan Lengkungan	9
2.3.	Pelebaran Sepur	11
2.4.	Jari-jari Minimum Lengkung Vertikal	12
2.5.	Pengelompokan Lintas Berdasar pada Kelandaian	13
2.6.	Landai Penentu Maksimum	14
2.7.	Kelas Jalan dan Tipe Relnya	16
2.8.	Karakteristik Penampang Rel	16
2.9.	Panjang Minimum Rel Panjang	17
2.10.	Panjang Daerah Muai (L_{dm})	19
2.11.	Besar Celah untuk Semua Tipe Rel pada Sambungan Rel Standar dan Rel Pendek	20
2.12.	Besar Celah untuk Sambungan Rel Panjang pada Bantalan Kayu	21
2.13.	Besar Celah untuk Sambungan Rel Panjang pada Bantalan Beton	21
2.14.	Nomor Wesel dan Kecepatan Ijinnya	26
2.15.	Contoh Beberapa Wesel yang Telah Ditabelkan	27
2.16.	Momen Maksimum Bantalan Kayu	30
2.17.	Momen Minimum Bantalan Beton	32
2.18.	Momen Minimum Bantalan Beton	33
2.19.	Gradasi untuk Balas Atas	35
2.20.	Gradasi untuk Balas Bawah	36
3.1.	Letak Stationing	52
3.2.	Jenis Kereta dan Beban Gandar	54
3.3.	Penampang Melintang Jalan Rel	61
3.4.	Modulus Reaksi Balas	65
3.5.	Data Curah Hujan Stasiun Maos Selatan	67
3.6.	Data Curah Hujan Stasiun Sampang	68
3.7.	Data Curah Hujan Stasiun Gambarsari	69
4.1.	Berat Siap dan Harga Beli Lokomotif, Kereta dan Gerbong ..	79
4.2.	Perkiraan Penghematan Biaya Operasional untuk 12 Rangkaian KA dalam 1 Hari (2 KA MAHESA, 2 KA PURWOJAYA, 2 KA PUPUK, dan 6 KA BBM)	102

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	NAMA GAMBAR	HALAMAN
1.1.	Peta Situasi Lintas Kroya-Purwokerto dan Lintas Lintas Kroya-Sikampung	2
1.2.	Skema Rencana Pembuatan <i>Bypass</i> Lintas Kroya-Purwokerto dan Lintas Kroya-Sikampung	3
2.1.	Lengkung Lingkaran	9
2.2.	Lengkung Peralihan Busur Lingkaran	12
2.3.	Rel	15
2.4.	Karakteristik Penampang Rel	17
2.5.	Sambungan Melayang	18
2.6.	Sambungan Menumpu	18
2.7.	Penempatan Sambungan Rel Panjang yang Melintas Jembatan	20
2.8.	Pelat Penyambung Rel R.42, R.50, R.54, Ø Lubang 24 mm, Tebal Pelat 20 mm, Tinggi Disesuaikan dengan Masing-masing Rel	22
2.9.	Pelat Penyambung untuk Rel R.60, Ø Lubang 25 mm, Tebal Pelat 20 mm	22
2.10.	Rel Dipasang Miring ke Dalam Kemiringan ($\text{tg } \alpha$) 1:40	23
2.11.	Bagan Ukuran Wesel	26
2.12.	Penampang Melintang Bantalan Baja	31
2.13.	Penampang Memanjang Bantalan Baja	31
2.14.	Dimensi Bantalan Blok Ganda	34
2.15.	Tubuh Jalan Rel pada Timbunan	40
2.16.	Tubuh Jalan Rel pada Galian	40
2.17.	Penampang saluran terbuka	43
2.18.	Pematusan Bawah Tanah pada kondisi Permukaan Tanah Asli atau Daerah Galian	46
3.1.	Perencanaan Jari-jari Lengkung Horisontal	49
3.2.	Perencanaan Alinemen Vertikal	51
3.3.	Perencanaan Lengkung Vertikal	52
3.4.	Penyebaran Gaya pada Rel	57
3.5.	Skema Gaya pada Sambungan Rel	58
3.6.	Penampang Melintang Jalan Rel pada Bagian Lurus	62
3.7.	Penampang Melintang Jalan Rel pada Lengkungan Jalur Tunggal	62

3.8.	Sket Pembebanan pada bantalan	64
3.9.	Tubuh Jalan rel pada Galian atau Tanah Asli	66
3.10.	Luas Daerah yang Didrain Melintang	70
3.11.	Pematusan melintang pada Tubuh Jalan rel	72
3.12.	Pematusan Memanjang pada Tubuh Jalan Rel	74



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	NAMA LAMPIRAN
1	Denah Situasi Daerah Operasi V Purwokerto dan Daerah rencana Pembuatan <i>Bypass</i> .
2	Gambar Ruang Bebas Jalan Kereta Api untuk daerah Lengkung.
3	Macam Wesel serta Bagan dan Komponennya.
4	Macam Penambat Elastik untuk Jalan Rel.
5	Tabel Jenis Tanah dan Penggunaannya.
6	Gambar Pematusan Permukaan untuk Jalan Rel.
7	Tabel Kecepatan Aliran (V) Berdasarkan Bahan Susun.
8	Tabel Koefisien Kekasaran saluran (n).
9	Tabel Koefisien Pengaliran (C).
10	Macam Pematusan Lereng.
11	Tabel Elevasi Peninggian rel.
12	Spesifikasi Lokomotif dan Gerbong.
13	Data Klimatologi.
14	Data Curah Hujan Tahun 1996-2001.
15	Rumus Perhitungan Unsur Biaya Operasi Rangkaian KA.
16	Gambar Lengkung Horisontal atau Rencana Pembuatan <i>Bypass</i> .
17	Gambar Lengkung Vertikal atau Potongan Memanjang beserta Diagram Superelevasi <i>Bypass</i> Jalan Kereta Api.
18	Gambar Potongan Melintang <i>Bypass</i> Jalan Kereta Api Setiap 50 m.
19	Besar Peninggian Rel di Tikungan untuk Berbagai Kecepatan.
20	Detail Ukuran Bantalan Beton Pratekan.

INTISARI

PERENCANAAN *BYPASS* JALUR KERETA API UNTUK LINTAS PURWOKERTO-KROYA DAN LINTAS MAOS-KROYA, Dori Mepika, No. Mhs : 8153, tahun 2001, Program Kekhususan Studi Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Kebutuhan akan transportasi yang cepat, aman, nyaman dan murah akan semakin terasa jika didukung dengan pelayanan yang prima sesuai dengan Visi TOP-21 yang dimiliki oleh PT. Kereta Api Indonesia. Rangkaian kereta api yang harus melakukan kegiatan langsir untuk berpindah lintas akan sangat mengurangi kenyamanan dan ketepatan waktu perjalanan serta biaya operasional. Pola operasi seperti ini terjadi pada perpindahan dari Lintas Purwokerto-Kroya ke Lintas Maos-Kroya, oleh karena itu perlu dibuat alternatif penyelesaiannya, salah satunya adalah pembuatan *bypass* yang menghubungkan kedua lintas tersebut

Perencanaan *bypass* Lintas Purwokerto-Kroya dan Lintas Maos-Kroya meliputi perencanaan alinemen horisontal, alinemen vertikal, dan konstruksi jalan relnya. Dasar-dasar perencanaannya adalah kondisi setempat dan beban lintas yang akan melewati *bypass* tersebut guna mengantisipasi peningkatan lalu lintas rangkaian kereta api dimasa yang datang.

Terealisasinya *bypass* Lintas Purwokerto-Kroya dan Lintas Maos-Kroya akan mengurangi kegiatan langsir dan waktu tempuh perjalanan rangkaian kereta api, sehingga akan terjadi penghematan biaya operasional rangkaian kereta api. Penghematan dalam kurun waktu tertentu akan dapat menutupi biaya pembangunan *bypass* tersebut, setelah biaya pembangunan terlunasi maka penghematan biaya operasi rangkaian kereta api tersebut merupakan peningkatan pendapatan secara utuh.

Kata kunci : *bypass*, alinemen horisontal, alinemen vertikal, konstruksi jalan rel, biaya operasi rangkaian kereta api