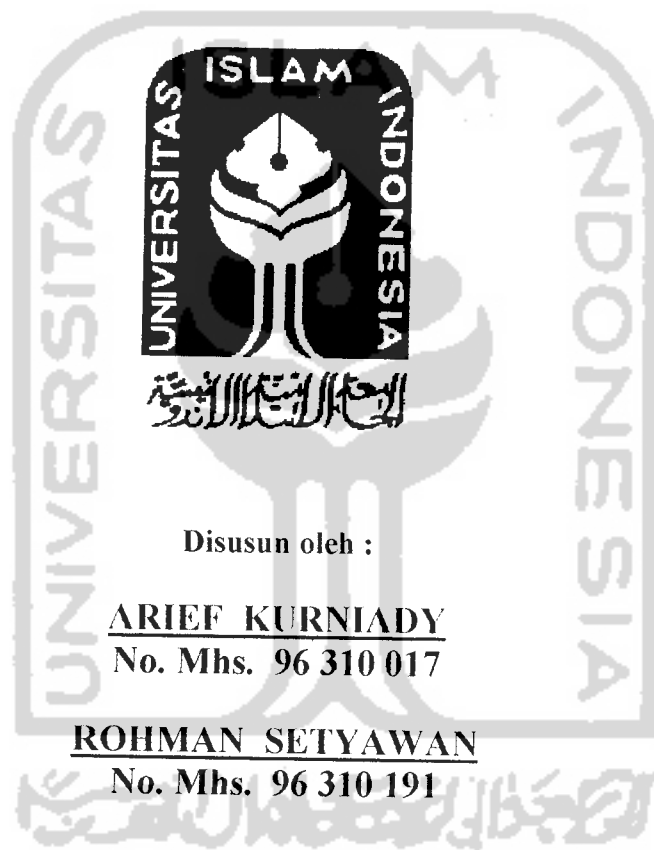


TUGAS AKHIR

PERANCANGAN JALAN REL GANDA PARSIAL

(Studi Kasus : Track Purwokerto – Prupuk)



Disusun oleh :

ARIEF KURNIADY

No. Mhs. 96 310 017

ROHMAN SETYAWAN

No. Mhs. 96 310 191

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2003

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN JALAN REL GANDA PARSIAL

(Studi Kasus : Track Purwokerto – Prupuk)

Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia
untuk memenuhi persyaratan memperoleh
Derajat Sarjana Teknik Sipil

Disusun Oleh :

ARIEF KURNIADY

No. Mhs. 96 310 017

NIRM. 960051013114120015

ROHMAN SETYAWAN

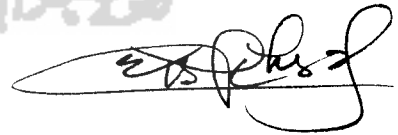
No. Mhs. 96 310 191

NIRM. 960051013114120166

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Ir. H. Bachnas, MSc

Dosen Pembimbing I



Tanggal : 29 Mei 2003

Miftahul Fauziah, ST, MT

Dosen Pembimbing II



Tanggal : 29 Mei 2003

:: PERSEMBAHAN ::

Dengan ucap syukur, ijinlah Ariepp mempersembahkan dan berterimakasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung semua ini, terutama kepada:

Allah SWT... atas ijin-Mu hamba ada dan atas ridho-Mu pula hamba melalui ini semua
Papa H. Muchiyar Yusuf & Mama Hj. Maspiyah tercinta... beribu ucapan terimakasihpun rasanya tak sanggup merepresentasikan rasa terimakasih yang ada, semua ini Ady dedikasikan untuk Papa dan Mama
Adik-adikku, Wildan, Wawan & Uwiek... terimakasih atas dorongan dan motivasinya yang tiada henti
Keluarga besar di Cilacap, Palembang, Cirebon, dan Ponorogo... atas doa restu yang diberikan
Rosmarini Hapsari, S.Ked... thank you for being my everything since 8 years ago, you are still the best i had, semoga kita digolongkan sebagai orang-orang yang beruntung di hadapan-Nya
Keluarga besar di Kentungan & Pontianak... atas segala perhatian yang telah diberikan
Pak Subarkah... terimakasih untuk menjadi dosen wali sekaligus pembimbing langkah saya selama masa perkuliahan, salut atas segala idealisme dan pemikiran Bapak... you are my Master, tabik saya untuk Anda, Pak!
Pak Bachnas, Ibu Miftah, & Pak Bafya... atas bimbingan dan pengarahan selama proses pengerjaan Tugas Akhir hingga masa Pendedaran
Seluruh jajaran dosen pengampu pada Jurusan Teknik Sipil, terutama pada KBBK Transportasi... yang telah mentransferkan ilmu-ilmunya yang berguna kepada saya, semoga amal baik Bapak Ibu sekalian mendapat balasan yang setimpal dan dilipatgandakan oleh Allah SWT
Teman-teman seperjuangan di Civil C'96... Doni, Luky, Nehla, Melda, Tarso, Yanto, Ali, Fahmi, Hafid, Humam, Aziz, Furqon, Ferizal, Sugi, Rama Doni, Bayu, Boni, Budi dan semua teman-teman veteran yang masih tersisa ☺
Teman-teman KKN R-2 Angkatan XXI Unit SL-82, Wukirharjo Prambanan... terimakasih untuk 2 bulan yang menyenangkan dan membahagiakan di lokasi!
Teman-teman Kost B-24 Pandega Padma... kalian semua memang tiada duanya!
Fay'99... thanks banget buat pinjaman printernya, *Eko'99...* thanks udah mau njelasin inersianya, juga buat *Untung'99, Agung'99 & Wahyu'00*
Teman-teman "Group 8" Physycopad Padmanaba... Mustank, Zix, Adhi, we are "band of brothers", right pal?... juga buat *Devi, Dewi, Kei & Enno*
All crew on Webland Internet Cafe, www.buayauui.com Conspiracy dan juga di *IGIE Hotel School Branch Office Yogyakarta...* tempat-tempatku menempa ilmu, belajar dan sekaligus bekerja... menyenangkan bisa bekerjasama dengan kalian semua!
Ei, Tya, Tirta, Ayu, Nana, Riza, Rinda, Ida, Rina, Linda, Wangi, Widuri dan teman-teman dekat lainnya... terimakasih juga, wish you all the best, wherever you are...

AND LAST BUT NOT LEAST...

Rohman "Kftwon" Setyawan... thank you for being my best partner, you are my brother!

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
INTISARI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Penelitian	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Metode Penelitian	6
1.6.1 Pengumpulan Data	7
1.6.2 Survey Lapangan	8
1.6.3 Analisis Data	8
1.7 Prsedur Penelitian	8

BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
2.1 Kereta Api	11
2.1.1 Umum	11
2.1.2 Sejarah Kereta Api	12
2.1.3 Keunggulan Kereta Api	13
2.2 Lalu Lintas Kereta Api	14
2.2.1 Kapasitas Lintas	14
2.2.2 Frekuensi Kereta Api	15
2.2.3 Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA)	15
2.3 Klasifikasi Jalan Kereta Api	16
2.3.1 Daya Angkut Lintas	16
2.3.2 Kecepatan Rencana	17
2.3.3 Kecepatan Maksimum	17
2.3.4 Kecepatan Operasi	18
2.3.5 Beban Gandar	18
BAB III LANDASAN TEORI	19
3.1 Klasifikasi Jalan Kereta Api	19
3.1.1 Daya Angkut Lintas	20
3.1.2 Kecepatan Rencana	21
3.1.3 Kecepatan Maksimum	22
3.1.4 Kecepatan Operasi	23
3.1.5 Beban Gandar	23

3.1.6	Kapasitas Tarik Lokomotif	24
3.1.6.1	Kekuatan Lokomotif	24
3.1.6.2	Perlawanan Lokomotif dan Gerbong	25
3.1.6.3	Perlawanan Lengkung	27
3.1.6.4	Perlawanan Tanjakan	27
3.1.6.5	Perlawanan Total	28
3.1.7	Ruang Bebas	28
3.1.8	Perlindungan Sebidang	30
3.2	Geometri Jalan Kereta Api	33
3.2.1	Alinyemen Horisontal	33
3.2.1.1	Lengkung Lingkaran	33
3.2.1.2	Lengkung Peralihan	35
3.2.1.3	Lengkung Spiral	36
3.2.2	Alinyemen Vertikal	36
3.2.3	Landai Penentu	38
3.2.4	Landai Curam	38
3.2.5	Peninggian Rel	39
3.2.6	Pelebaran Sepur	40
3.3	Konstruksi Jalan Kereta Api	41
3.3.1	Rel	41
3.3.2	Sambungan Rel	43
3.3.2.1	Macam Sambungan Rel	43
3.3.2.2	Penempatan Sambungan Rel	44

3.3.3	Penambat Rel	44
3.3.4	Bantalan	45
3.3.4.1	Bantalan Kayu	46
3.3.4.2	Bantalan Baja	46
3.3.4.3	Bantalan Beton	47
3.3.5	Lapisan Balas	47
3.3.4.1	Lapisan Balas Atas	47
3.3.4.2	Lapisan Balas Bawah	48
3.3.6	<i>Subgrade</i>	48
3.3.7	Drainasi	48
BAB IV ANALISIS DATA		49
4.1	Klasifikasi Jalan Kereta Api	49
4.2	Daya Angkut Lintas	49
4.3	Kecepatan Rencana	50
4.4	Tekanan Gandar	50
4.5	Kapasitas Tarik Lokomotif	50
4.6	Perlindungan Sebidang	53
4.7	Analisis Keadaan Topografi	56
4.7.1	Alinyemen Horizontal	56
4.7.2	Alinyemen Vertikal	56
4.7.3	Drainasi	57

BAB V PERANCANGAN	58
5.1 Perancangan Geometrik Jalan Kereta Api	58
5.1.1 Alinyemen Horizontal	59
5.1.2 Alinyemen Vertikal	66
5.2 Perancangan Konstruksi Jalan Kereta Api	67
5.2.1 Kekuatan Rel	68
5.2.2 Panjang Rel	70
5.2.3 Sambungan Rel	72
5.2.4 Celah dan Suhu Pemasangan	75
5.2.5 Bantalan	78
5.2.6 Lapisan Balas	87
5.2.7 <i>Subgrade</i>	90
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	93
6.1 Kesimpulan	93
6.2 Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	xv
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Bagan Alir Penelitian	10
Gambar 3.1	Ruang Bebas	29
Gambar 3.2	Jarak Pandang dan Perlintasan Sebidang	32
Gambar 3.3	Lengkung Lingkaran	35
Gambar 3.4	Lengkung Vertikal	37
Gambar 3.5	Karakteristik Penampang Rel	42
Gambar 4.1	Jarak Antara Rel Terluar Pada Jalur Ganda	54
Gambar 4.2	Perencanaan Jarak Pandang Pada Perlintasan Sebidang	55
Gambar 5.1	Gaya Yang Terjadi Pada Tikungan	60
Gambar 5.2	Ukuran Standar Pelat Penyambung Rel Tipe R.54	72
Gambar 5.3	Gaya-Gaya Yang Terjadi Pada Pelat Penyambung Rel	72
Gambar 5.4	Dimensi Bantalan Beton	77
Gambar 5.5	Kedudukan Rel Pada Saat Pemasangan Di Bantalan	78
Gambar 5.6	Penampang Bantalan di Tumpuan	78
Gambar 5.7	Penampang Bantalan di Tengah Bantalan	80
Gambar 5.8	Penampang Melintang Jalan Rel pada Bagian Lurus	88

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kecepatan Maksimum	22
Tabel 3.2	Kelas Jalan Rel	24
Tabel 3.3	Hubungan Antara Kecepatan Dengan Koefisien Geser Pada Jalan ...	22
Tabel 3.4	Persyaratan Perencanaan Lengkungan	24
Tabel 3.5	Jari-Jari Minimum Lengkung Vertikal	24
Tabel 3.6	Besar Landai Penentu Maksimum	37
Tabel 3.7	Pengelompokan Lintas Berdasar Pada Kelandaian	24
Tabel 3.8	Pelebaran Sepur	40
Tabel 3.9	Besaran Geometri Rel Dengan Tipe R-54	42
Tabel 5.1	Data Teknis	68
Tabel 5.2	Tegangan Ijin Rel	69
Tabel 5.3	Besar Celah Pada Sambungan Rel Standar dan Rel Pendek	74
Tabel 5.4	Besar Celah Untuk Sambungan Rel Panjang Pada Bantalan Beton ...	75
Tabel 5.5	Besar Suhu Pemasangan Rel Standar dan Rel Pendek	75
Tabel 5.6	Besar Suhu Pemasangan Rel Panjang Pada Bantalan Beton	76
Tabel 5.7	Modulus Reaksi Balas	82
Tabel 5.8	Rekapitulasi Perancangan Konstruksi Jalan Rel Ganda	91

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Wilayah DAOP V Purwokerto Menurut Batas Kabupaten
- Lampiran 2 Rekapitulasi Hasil Perancangan Alinyemen Horizontal Jalan Rel
Ganda Koridor Purwokerto – Prupuk
- Lampiran 3 Gambar Trase Alinyemen Horizontal Jalan Rel Ganda Koridor
Purwokerto – Prupuk
- Lampiran 4 Rekapitulasi Hasil Perancangan Alinyemen Vertikal Jalan Rel
Ganda Koridor Purwokerto – Prupuk
- Lampiran 5 Gambar Perancangan Alinyemen Horizontal & Vertikal Jalan Rel
Ganda Koridor Purwokerto – Prupuk
- Lampiran 6 Gambar Tipikal Penampang Melintang Pada Lintas Lurus Dan
Tikungan
- Lampiran 7 Rekapitulasi Hasil Perancangan Penampang Melintang Jalan Rel
Ganda Koridor Purwokerto – Prupuk

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Syukur Alhamdulillah penyusun panjatkan kepada Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penyusun dapat melaksanakan penelitian tugas akhir dengan mengambil judul : “Perancangan Jalan Rel Ganda Parsial (Studi Kasus : *Track* Purwokerto – Prupuk)” dan sekaligus dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.

Penyusunan tugas akhir ini merupakan kewajiban bagi mahasiswa tingkat akhir untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh jenjang Strata 1 (S-1) pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Dengan selesainya penelitian ini, tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya atas segala bimbingan, saran, pengarahan serta nasehat, terutama kepada :

1. Bapak Ir. H. Bachnas, MSc selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Penguji Tugas Akhir.
2. Ibu Ir. Miftahul Fauziah, MT selaku Dosen Pembimbing II dan Dosen Penguji Tugas Akhir.

3. Bapak Ir. H. Balya Umar, MSc selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. Bapak Prof. Ir. Widodo, MSCE, Phd selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Ir. H. Munadhir, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.
6. Seluruh jajaran dosen pengampu pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, khususnya pada KBK Transportasi.
7. Bapak Ir. I Ketut Surata selaku Kepala Seksi Konstruksi Jalan dan Jembatan Daerah Operasional V Purwokerto PT. KAI (Persero).
8. Bapak Imam Darmaji selaku Kepala Sub Seksi Pemrograman Seksi Konstruksi Jalan dan Jembatan Daerah Operasional V Purwokerto PT. KAI (Persero).
9. Seluruh jajaran staff pada Seksi Konstruksi Jalan dan Jembatan Daerah Operasional V Purwokerto PT. KAI (Persero).
10. Bapak dan Ibu tercinta serta adik-adikku yang telah memberikan dorongan dan doa restunya.
11. Seluruh teman-teman seperjuangan di Komunitas Civil C'96 dan teman-teman di lingkungan FTSP UII yang telah memberikan masukan bagi kesempurnaan tugas akhir ini.
12. Semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian sampai dengan selesainya penyusunan tugas akhir ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapatkan pahala yang setimpal dari Allah SWT.

Seperti kata peribahasa, *tiada gading yang tak retak*, demikian pula dengan penyusunan tugas akhir ini. Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun mengharapkan segala kritik dan saran yang bermanfaat agar tugas akhir ini menjadi lebih sempurna lagi.

Akhirnya penyusun berharap semoga apa yang dapat penyusun berikan ini bermanfaat bagi penyusun khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum, Wr.Wb

Yogyakarta, April 2003

Penyusun

INTISARI

Kebutuhan akan moda transportasi kereta api di Indonesia dari waktu ke waktu semakin meningkat dan DAOP V Purwokerto sebagai salah satu daerah operasional PT. KAI (Persero) memiliki cakupan wilayah yang luas serta mobilitas manusia dan barang yang tinggi di kota-kota yang dilayaninya. Untuk itu diperlukan peningkatan frekuensi kereta api dengan waktu perjalanan kereta api yang semakin singkat, sehingga alternatif pemecahan masalah yang terbaik adalah dengan dibangunnya jalan kereta api ganda parsial. Penelitian ini bertujuan untuk mendisain konstruksi dan geometri jalan kereta api jalur ganda parsial pada DAOP V Purwokerto pada koridor Purwokerto – Prupuk, sesuai dengan Peraturan Konstruksi Jalan Rel Indonesia 1986 (Peraturan Dinas No.10).

Pada penelitian ini, analisis yang dilakukan meliputi aspek perencanaan konstruksi dan disain yang baru dengan dasar perencanaan untuk jalur ganda parsial (*partly double track*). Dalam pelaksanaan penelitian ini, kegiatan yang dilaksanakan meliputi pengumpulan data-data yang diperlukan untuk perencanaan, termasuk dengan mengadakan survey langsung ke lapangan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan diolah untuk dijadikan sebagai acuan kriteria dasar perencanaan. Kemudian dilakukan perencanaan dan perhitungan jalur rel ganda parsial (*partly double track*) dengan menggunakan formula dan ketentuan-ketentuan pada Peraturan Konstruksi Jalan Rel Indonesia 1986 (Peraturan Dinas No.10) yang diterbitkan oleh PT. KAI (Persero).

Dari hasil perancangan geometrik jalan kereta api diperoleh jari-jari lengkung horizontal terkecil yang direncanakan sebesar 300 meter dengan kelandaian maksimum alinyemen vertikal pada lintas lurus sebesar 10 ‰. Jarak pandang pada perlintasan sebidang yang harus tersedia bagi masinis adalah sebesar 271,93 meter, sedangkan jarak pandang bagi pengemudi kendaraan sebesar 161,55 meter. Hasil perancangan konstruksi jalan kereta api digunakan tipe rel R-54 dengan penambat rel elastik ganda dan bantalan yang digunakan berupa bantalan beton. Tebal balas yang direncanakan sebesar 70 cm meliputi tebal balas atas sebesar 30 cm dan tebal balas bawah 40 cm. Tegangan yang terjadi di bawah lapisan balas sebesar 1,1222 kg/cm².

Hasil perancangan jalan rel ganda Purwokerto – Prupuk ini dapat dilaksanakan dengan memperhatikan kekuatan tegangan tanah pada beberapa titik tertentu, penempatan rambu-rambu penanda batas kecepatan pada lengkung horizontal yang memiliki jari-jari kelengkungan yang kecil, dan penempatan sinyal atau semboyan pada beberapa titik yang masih memiliki lengkung vertikal yang letaknya berhimpit atau bertumpangan dengan lengkung horizontal.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Transportasi merupakan bagian integral dari fungsi dan aktifitas masyarakat, dimana terdapat hubungan yang sangat erat antara transportasi dengan gaya hidup, jangkauan dan lokasi kegiatan-kegiatan produksi dengan perkembangan peradaban manusia. Transportasi dalam kehidupan masyarakat merupakan mata rantai kehidupan yang berpengaruh sangat besar dalam pembangunan masyarakat sehingga tingkat pertumbuhan sosial ekonomi masyarakat berkaitan erat dengan perkembangan transportasi.

Perkembangan transportasi yang berperan sebagai urat nadi kehidupan ekonomi, sosial budaya, politik dan pertahanan keamanan diarahkan pada terwujudnya sistem transportasi yang handal, berkemampuan tinggi dan diselenggarakan secara terpadu, tertib, aman, nyaman, lancar dan efisien dalam menunjang dan sekaligus menggerakkan dinamika pembangunan, mendukung pola distribusi nasional dan internasional yang lebih memantapkan perkembangan kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara.

Pembangunan transportasi darat sebagai salah satu sub sektor perhubungan, diarahkan pada pengembangan secara terpadu transportasi jalan, kereta api, sungai, danau dan penyeberangan di seluruh wilayah tanah air sehingga

terhadap jaringan perkeretaapian di Pulau Jawa. Hal ini disebabkan DAOP V memiliki cakupan wilayah yang luas serta mobilitas manusia dan barang yang tinggi di kota-kota yang dilayaninya. Wilayah kerja DAOP V Purwokerto meliputi daerah-daerah yaitu antara Kutoarjo, Kabupaten Purworejo (perbatasan dengan DAOP VI Yogyakarta) sampai dengan Rancakole, Kabupaten Ciamis (perbatasan dengan DAOP II Bandung) dan Prupuk, Kabupaten Tegal (perbatasan dengan DAOP III Cirebon) serta Banjarnegara, Kabupaten Tegal (perbatasan dengan DAOP IV Semarang). Untuk mengetahui batas wilayah kerja DAOP V Purwokerto tersebut dapat dilihat pada lampiran 1.

Kebutuhan akan moda transportasi kereta api dari waktu ke waktu semakin meningkat. Konsekuensi dari peningkatan kebutuhan ini adalah mengusahakan adanya peningkatan frekuensi kereta api. Kecenderungan pengguna jasa kereta api pada saat ini menuntut kualitas pelayanan dan kenyamanan yang semakin baik dengan waktu perjalanan kereta api yang semakin singkat, sementara karakteristik jalur kereta api yang tersedia saat ini masih berupa jalur rel tunggal (*single track*).

Dengan mempertimbangkan kondisi di atas, penulis mencoba untuk menganalisis dan memikirkan solusi terbaik untuk dapat meningkatkan kapasitas lintas jalan rel untuk memenuhi peningkatan kebutuhan frekuensi kereta api dan sekaligus dapat mengoptimalkan waktu tempuh kereta api sehingga perjalanan kereta api dapat ditempuh dengan waktu yang lebih singkat.

Beberapa permasalahan yang berkaitan dengan sistem operasional kereta api sehingga dapat menyebabkan waktu tempuh kereta api menjadi tidak optimal antara lain adalah :

1. Kapasitas lintas jalan rel yang sudah jenuh, sehingga menyebabkan sering terjadinya persilangan antar kereta api.
2. Kondisi struktur dan geometrik jalan rel yang ada masih menggunakan hasil perencanaan yang dibuat pada jaman penjajahan Belanda, dengan persyaratan kecepatan yang rendah sehingga tidak sesuai lagi dengan kondisi lokomotif dan gerbong yang dimiliki oleh PT. KAI (Persero).

1.2 Rumusan Penelitian

Untuk dapat mengoptimalkan waktu tempuh dengan memaksimalkan kecepatan operasi kereta api, selain dengan menambah kapasitas lintas jalan rel, kondisi struktur dan geometrik yang sudah tidak sesuai lagi dengan kondisi saat ini karena masih menggunakan persyaratan kecepatan yang rendah juga perlu ditinjau dan didisain ulang. Alternatif pemecahan masalah yang terbaik adalah dibangunnya jalur rel ganda (*Double Track*) di DAOP V Purwokerto.

Pembangunan jalur rel ganda total sepanjang lintasan pada DAOP V Purwokerto tentu akan menelan dana yang sangat besar, oleh karena itu solusi terbaik untuk mengoptimalkan waktu tempuh perjalanan kereta api dan sekaligus dapat meningkatkan kapasitas lintas adalah dengan penerapan jalur rel ganda parsial (*Partly Double Track*).

Pada penelitian ini, penulis mengambil studi kasus pada *track* Purwokerto – Prupuk, sehingga perancangan jalan rel ganda parsial ini direncanakan pada seksi-seksi sepanjang koridor Purwokerto – Prupuk dengan menggunakan persyaratan perencanaan kecepatan berdasarkan kecepatan lokomotif dan gerbong yang dimiliki oleh PT. KAI (Persero) pada saat ini.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendisain konstruksi dan geometri jalan kereta api jalur ganda pada DAOP V Purwokerto pada koridor Purwokerto – Prupuk, sesuai dengan Peraturan Konstruksi Jalan Rel Indonesia 1986 (Peraturan Dinas No.10).

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan dibangunnya jalur rel ganda parsial (*Partly Double Track*) di DAOP V Purwokerto pada seksi-seksi sepanjang koridor Purwokerto – Prupuk diharapkan hasilnya akan dapat membantu PT. KAI (Persero) sebagai masukan untuk melakukan pengembangan-pengembangan serupa lainnya agar waktu tempuh perjalanan kereta api dapat menjadi lebih singkat dan pelayanan terhadap konsumen pengguna jasa kereta api menjadi lebih baik.

1.5 Batasan Masalah

Dalam rangka penyusunan tugas akhir mengenai perancangan jalan rel ganda parsial pada *track* Purwokerto – Prupuk ini, maka ruang lingkup dan batasan masalah penelitian adalah sebagai berikut :

1. Semua formula dan ketentuan-ketentuan yang digunakan dalam perencanaan konstruksi jalan rel didasarkan pada Peraturan Konstruksi Jalan Rel Indonesia 1986 (Peraturan Dinas No.10) yang diterbitkan oleh PT. KAI (Persero).

2. Wilayah yang ditinjau adalah wilayah kerja Daerah Operasi V Purwokerto PT. KAI (Persero), yaitu pada seksi-seksi antara Stasiun Purwokerto, Kabupaten Banyumas sampai dengan Stasiun Prupuk, Kabupaten Tegal.
3. Pembahasan analisis perencanaan jalur rel ganda parsial (*Partly Double Track*) hanya ditinjau dari segi struktur konstruksi dan geometrik saja, sedangkan dari segi lalu lintasnya (*traffic*) tidak dibahas.
4. Perencanaan trase *Partly Double Track* dibuat sedekat mungkin dengan *Existing Single Track* dan disempurnakan.
5. Perencanaan saluran drainasi (*Side Ditch*) dibuat sedekat mungkin dengan *Existing Side Ditch* dan disempurnakan.
6. Konstruksi dan disain jalan kereta api pada daerah emplasemen stasiun tidak diperhitungkan.
7. Beban gandar yang digunakan adalah 18 ton.
8. Perencanaan alinyemen horisontal, alinyemen vertikal dan disain konstruksi menggunakan data dari PT. KAI (Persero).
9. Tidak dilakukan pengecekan hasil disain konstruksi di lapangan.

1.6 Metode Penelitian

Pada penelitian ini, analisis yang dilakukan meliputi aspek perencanaan konstruksi dan disain yang baru dengan dasar perencanaan untuk jalur ganda parsial (*partly double track*). Dalam pelaksanaannya terdapat empat kegiatan utama yang akan dilaksanakan, meliputi :

1. Pengumpulan data.
2. Survey lapangan.

3. Analisis data dan hasil survey lapangan.
4. Perencanaan dan perhitungan jalur rel ganda parsial (*partly double track*) dengan data yang ada menggunakan formula dan ketentuan-ketentuan konstruksi jalan rel yang didasarkan pada Peraturan Konstruksi Jalan Rel Indonesia 1986 (Peraturan Dinas No.10) yang diterbitkan oleh PT. KAI (Persero).

Berikut ini akan diuraikan metode penelitian yang digunakan mengenai cara pengumpulan data, survey lapangan, serta analisis data.

1.6.1 Pengumpulan Data

Sesuai dengan cakupan analisis, maka data yang dikumpulkan meliputi semua hal yang dibutuhkan dalam perencanaan tugas akhir ini dibagi menjadi dua bagian yaitu :

1. Data Primer

Data Primer adalah data yang diperoleh dengan cara observasi secara visual terhadap kondisi di lapangan. Pengamatan secara visual dilakukan untuk mengamati faktor-faktor teknis yang berkaitan dengan penerapan jalur rel ganda parsial (*partly double track*) pada lintasan kritis yang telah direncanakan.

2. Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang diperoleh dengan menginventarisasikan data dari beberapa instansi yang terkait, antara lain Kantor Pusat PT. KAI (Persero) Balai Besar Bandung, Kantor DAOP V Purwokerto, Biro Pusat Statistik (BPS) Purwokerto, dan sebagainya.

1.6.2 Survey Lapangan

Survey lapangan merupakan tindak lanjut dari tahap pengumpulan data dengan tujuan untuk mengetahui secara langsung lintasan-lintasan kritis. Lintasan-lintasan kritis inilah yang selanjutnya akan dibangun jalur rel ganda parsial. Di samping itu target survey lapangan adalah agar diperoleh hipotesis-hipotesis yang berkaitan terhadap pelaksanaan pembangunan jalur rel ganda parsial.

1.6.3 Analisis Data

Setelah langkah pengumpulan data dan survey di lapangan selesai dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisis kondisi *existing* dengan memperhitungkan variabel-variabel yang ada di lapangan untuk mengetahui metode yang digunakan dalam penerapan alternatif yang sudah direncanakan oleh PT. KAI (Persero).

1.7 Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini, prosedur penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Tahap perumusan masalah

Tahap ini meliputi latar belakang penelitian, perumusan masalah terhadap topik penelitian, termasuk perumusan tujuan, serta pembatasan terhadap permasalahan.

2. Tahap perumusan teori

Pada tahap ini dilakukan pengkajian pustaka terhadap teori yang melandasi penelitian serta ketentuan-ketentuan yang dijadikan acuan

dalam pelaksanaan penelitian. Dari kajian pustaka tersebut, disusun rencana pelaksanaan terhadap pokok penelitian.

3. Tahap pengumpulan dan pengolahan data.

Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan data-data yang diperlukan untuk perencanaan, termasuk dengan mengadakan survey langsung ke lapangan.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan diolah untuk dijadikan sebagai acuan kriteria dasar perencanaan.

4. Tahap pelaksanaan penelitian.

Pada penelitian ini pelaksanaan penelitian meliputi:

a. Pengklasifikasian jalan kereta api untuk perancangan.

Pengklasifikasian ini didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan, yaitu daya angkut lintas kereta api, kecepatan maksimum kereta api yang akan dilayani, beban gandar dan pola operasi.

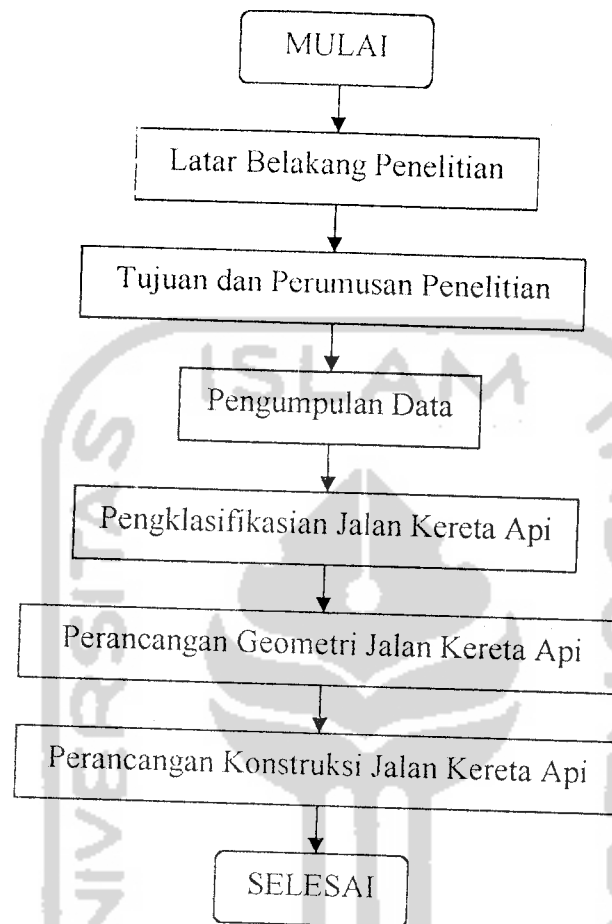
b. Perancangan geometri jalan kereta api.

Perancangan ini didasarkan pada kecepatan rencana serta ukuran-ukuran kereta yang melewatinya dengan memperhatikan faktor keamanan, kenyamanan, dan keserasian dengan lingkungan sekitarnya.

c. Perancangan konstruksi jalan kereta api.

Perancangan ini didasarkan pada kekuatan rel (termasuk tipe dan karakteristik penampangnya), sambungan rel, penambat rel, bantalan, lapisan balas, dan tubuh jalan rel itu sendiri.

Adapun secara ringkas bagan alir penelitian dapat dilihat pada gambar 1.1 berikut.



Gambar 1.1 Bagan Alir Penelitian

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kereta Api

2.1.1 Umum

Menurut Papacostas (1993), berdasarkan apa yang diangkutnya angkutan dibagi menjadi angkutan penumpang dan angkutan barang (*freight*). Penyediaan jasa transportasi juga dapat diklasifikasikan sebagai angkutan dengan sistem angkutan umum dan angkutan pribadi. Pengertian angkutan umum dan angkutan pribadi ini berdasarkan pada jenis pelayanan yang disediakan. Angkutan umum adalah angkutan yang melayani masyarakat umum dengan cara membayar atas jasa yang telah disediakan, sedangkan angkutan pribadi disediakan oleh perorangan dan untuk memenuhi kebutuhannya sendiri.

Kereta api merupakan salah satu moda angkutan yang mempunyai peranan yang tidak terlepas dari sektor perhubungan secara menyeluruh, baik dengan moda angkutan darat, laut, maupun udara. Kesemuanya tergabung dalam suatu keterpaduan sistem transportasi. Menurut Warpani (1990), kereta api pada dasarnya adalah suatu moda angkutan darat yang terdiri atas dua bagian pokok, yaitu tenaga penggerak yang disebut lokomotif dan unit pengangkut atau gerbong. Unit pengangkut dibedakan menjadi :

- a. Kereta, dirancang khusus untuk penumpang.

- b. Gerbong, dirancang khusus untuk barang.
- c. Kereta makan, dirancang khusus untuk melayani kebutuhan makan dan minum para penumpang.

2.1.2 Sejarah Kereta Api

Dalam sejarah perkeretaapian Indonesia (Subarkah, 1981), jalan kereta api pertama di Indonesia dibangun oleh *Nederlands Indische Spoorweg Maatschappij (N.I.S.)* dari Semarang Gudang ke Tanggung sepanjang ± 14 kilometer dengan lebar sepur 1435 mm, dan dibuka untuk umum pada tanggal 10 Agustus 1867. Sebagian besar jalur-jalur jalan rel di Indonesia dibuat pada masa pemerintahan penjajah Belanda yaitu sekitar tahun 1867 – 1924, dengan menggunakan lebar sepur 1067 mm. Setelah tahun 1925 pembangunan jalan rel baru berhenti. Jalan kereta api terakhir yang dibuat tahun 1924 yaitu lintas antara Semarang – Gambir, sedangkan lintas antara Purwokerto – Prupuk sendiri dibangun pada tahun 1917.

Pada jaman pemerintahan pendudukan militer Jepang, banyak lintas cabang yang dibongkar. Selain itu lebar sepur 1435 mm yang masih digurakan diubah menjadi 1067 mm sehingga lebar sepurnya menjadi sama dengan lintas-lintas lainnya.

Setelah Indonesia merdeka, semua jalan rel dan perkeretaapian dikuasai oleh “Djawatan Kereta Api Republik Indonesia (DKARI)”. Beberapa tahun kemudian namanya dipersingkat menjadi “Djawatan Kereta Api (DKA)”. Pada perkembangan selanjutnya jawatan kereta api itu berubah statusnya menjadi

perusahaan negara dengan nama Perusahaan Negara Kereta Api (PNKA). Kemudian statusnya diubah lagi menjadi Perusahaan Jawatan Kereta Api (PJKA), menjadi perusahaan umum dengan nama Perusahaan Umum Kereta Api (PERUMKA), dan terakhir menjadi perseroan terbatas dengan nama PT. Kereta Api (Persero) atau PT. KAI (Persero).

Jalan-jalan rel yang ada sekarang sudah ada sekitar 100 tahun yang lalu, bahkan diantara jalan rel tersebut ada yang sudah tidak berfungsi lagi karena biaya operasional yang sangat mahal, diantaranya adalah lintas Purwokerto – Wonosobo dan lintas Semarang – Temanggung.

Untuk memenuhi dan mengantisipasi kebutuhan akan sarana angkutan baik angkutan penumpang maupun barang di masa yang akan datang, PT. KAI (Persero) sampai saat ini telah melaksanakan pembangunan jalur rel ganda antara Cikampek – Cirebon dan yang saat ini masih dilaksanakan adalah lintas Purwakarta – Cikampek. Dengan diselesaikannya lintas ini diharapkan dapat mendukung perkembangan di berbagai sektor pembangunan terutama di Pulau Jawa. Sedangkan untuk pembangunan jalan kereta api di luar Pulau Jawa lebih dititikberatkan untuk mengangkut barang hasil alam seperti tambang batubara di Ombilin, Sumatera Selatan. Untuk pulau-pulau lainnya masih dalam perencanaan jangka panjang dari PT. KAI (Persero).

2.1.3 Keunggulan Kereta Api

Transportasi dengan moda kereta api memiliki kelebihan dibanding jalan raya diantaranya :

1. Jalan kereta api mempunyai lintasan tersendiri, sehingga pergerakan kereta api relatif tidak mengalami gangguan dalam perjalanannya.
2. Kereta api dapat mengangkut manusia dan barang dalam jumlah besar dalam sekali pemberangkatan untuk jarak yang jauh.
3. Tingkat keamanan dan kenyamanan kereta api relatif baik dibandingkan dengan alat transportasi jalan raya.
4. Untuk jarak yang jauh, kereta api lebih ekonomis dan lebih cepat dibanding alat transportasi jalan raya.
5. Pada kasus-kasus tertentu, misalnya pada saat keadaan perang, kereta api sangat tepat digunakan sebagai alat transportasi.
6. Sangat bersahabat dengan lingkungan karena polusi yang dihasilkan lebih sedikit.

(Subarkah, 1981)

2.2 Lalu Lintas Kereta Api

2.2.1 Kapasitas Lintas

Kapasitas lintas didefinisikan sebagai jumlah maksimum unit yang dapat dilewatkan pada suatu lintas selama waktu tertentu dan pada suatu kondisi tertentu. Faktor yang berpengaruh terhadap kapasitas lintas adalah waktu yang diperlukan oleh rangkaian kereta api untuk melintasi lintasan tersebut.

Waktu perjalanan KA dipengaruhi oleh :

- a. Jenis lokomotif yang digunakan.
- b. Jumlah rangkaian kereta atau gerbong dan berat muatnya.

- c. Jarak pengereman dan akselerasi.
- d. Jarak antar stasiun.
- e. Geometri jalan rel.
- f. Cuaca.
- g. Perbedaan kecepatan antara rangkaian kereta api yang paling cepat dan yang paling pelan.
- h. Pengelompokan jadwal perjalanan KA berdasarkan levelnya.
- i. Variasi panjang blok.
- j. Sistem persinyalan yang digunakan.
- k. Jenis dan kondisi track.
- l. Waktu henti di stasiun.

(Elifah dan Murandar, 2000)

2.2.2 Frekuensi Kereta Api

Frekuensi kereta api didefinisikan sebagai banyaknya kereta api yang melintas pada suatu lintasan tertentu dan pada waktu tertentu. Frekuensi kereta api pada suatu seksi dapat dilihat pada PETA OPERASI KA.

(Elifah dan Munandar, 2000)

2.2.3 Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA)

Lalu lintas kereta api memerlukan adanya penjadualan yang baik agar persilangan antar kereta api dan keterlambatan dapat dihindari, sehingga kenyamanan pengguna jasa kereta api akan semakin baik. Penggambaran

perjalanan kereta api ditampilkan dalam Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA).

GAPEKA dibuat dengan menghubungkan waktu perjalanan dengan lintasan yang ditempuh oleh kereta api pada waktu tertentu. Sumbu-X digunakan untuk menggambarkan waktu perjalanan kereta api, sedangkan sumbu-Y untuk menggambarkan jarak lintasan kereta api.

Kemiringan grafik menunjukkan kecepatan kereta api. Semakin tajam kemiringannya, maka semakin cepat kecepatan kereta api tersebut, begitu pula sebaliknya semakin datar kemiringannya, semakin lambat pula kecepatannya.

(Elifah dan Munandar, 2000)

2.3 Klasifikasi Jalan Kereta Api

Pengklasifikasian jalan kereta api didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan yaitu daya angkut lintas kereta api, kecepatan maksimum dari rangkaian kereta api yang akan dilayani, beban gandar, dan pola operasi.

2.3.1 Daya Angkut Lintas

Daya angkut lintas adalah jumlah angkutan anggapan yang melewati suatu lintas dalam jangka waktu satu tahun. Daya angkut lintas mencerminkan jenis serta jumlah beban total dan kecepatan kereta api yang lewat di lintas yang bersangkutan. Daya angkut lintas disebut daya angkut T dengan satuan ton/tahun.

(PJKA, 1986)

2.3.2 Kecepatan Rencana

Kecepatan rencana adalah kecepatan yang ditentukan untuk merencanakan dan mengkorelasikan semua bentuk-bentuk fisik dari suatu jalan kereta api yang mempengaruhi jalannya kereta api.

Sebagai dasar suatu perencanaan trase dan konstruksi jalan kereta api, kecepatan rencana akan ditentukan terlebih dahulu. Dengan kecepatan rencana, akan dipilih trase, konstruksi jalan kereta api sesuai dengan kapasitas kecepatan kereta api yang akan dilayani. Kecepatan rencana yang telah ditentukan tidak boleh dilampaui batas kecepatannya oleh kereta api yang akan dilayani.

Untuk memberikan nilai optimum di dalam perencanaan jalan kereta api, kecepatan rencana diambil dari kecepatan operasi kereta api yang dilayani, dengan kecepatan operasi ini disesuaikan dengan keadaan medan, kelayakan, jarak tempuh, jenis barang yang akan diangkut, dan jenis lokomotif yang akan dilayani.

(PJKA, 1986)

2.3.3 Kecepatan Maksimum

Kecepatan maksimum adalah kecepatan tertinggi yang dapat dipakai untuk mengejar kelambatan-kelambatan yang disebabkan oleh adanya gangguan-gangguan di perjalanan. Kecepatan ini merupakan kecepatan tertinggi yang masih diijinkan untuk operasi suatu rangkaian kereta api pada lintas tertentu.

(PJKA, 1986)

2.3.4 Kecepatan Operasi

Kecepatan operasi adalah kecepatan rata-rata kereta api pada lintas tertentu, yang digunakan sebagai kecepatan standar pada setiap pengoperasian kereta api. Kecepatan ini disesuaikan dengan kondisi jalan rel dan kendaraan rel yang beroperasi di atasnya. Kecepatan inilah nantinya yang akan dijual kepada konsumen pengguna moda transportasi jalan rel, dan berfungsi sebagai salah satu kelebihan jalan rel dibandingkan moda transportasi lainnya.

(PJKA, 1986)

2.3.5 Beban Gandar

Beban gandar adalah beban yang diterima oleh jalur kereta api beban gandar. Untuk semua kelas beban gandar maksimum adalah 18 ton.

Perencanaan didasarkan kepada satu macam beban gandar (18 ton) dengan maksud agar :

1. Perpindahan kereta, terutama kereta penumpang, dari satu sepur ke sepur lain yang kelasnya lebih rendah dapat dilakukan tanpa harus membongkar muatan (untuk mengurangi beban gandar) lebih dahulu.
2. Semua lokomotif dapat dipakai di semua sepur yang kelasnya berbeda-beda.

Dengan demikian diharapkan dapat dicapai efisiensi dalam operasi, karena tidak akan ada waktu terbuang untuk mengganti lokomotif atau bongkar muat barang, sehingga perpindahan dari satu sepur ke sepur lain dapat lebih cepat.

(PJKA, 1986)

tercipta transportasi darat yang aman, tertib, lancar, nyaman dan efisien melalui pembangunan sarana dan prasarana serta peningkatan manajemen dan pelayanan transportasi itu sendiri.

Persoalan yang berkaitan dengan masalah transportasi semakin hari semakin bertambah kompleks, tumbuh dengan cepat sejalan dengan kemajuan dan perkembangan daerah. Keadaan seperti ini dirasakan baik di negara-negara maju maupun negara-negara berkembang. Tidak terkecuali di Indonesia mengalami juga hal yang serupa. Permintaan angkutan di kota-kota besar meningkat dengan sangat pesat, terutama dalam tahun-tahun terakhir ini.

Pertumbuhan penduduk yang sangat pesat yang melanda kota-kota besar di tanah air yang diikuti oleh pertumbuhan ekonomi yang cukup tinggi menimbulkan tekanan-tekanan pada berbagai tata kehidupan kota sehingga berdampak pula terhadap masalah pelayanan dalam bidang angkutan barang dan penumpang yang berimbas kepada berbagai sektor kehidupan yang lain. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia, maka alat transportasi massal menjadi alternatif utama dalam pergerakan dan pengangkutan manusia dan barang dari satu daerah ke daerah yang lain.

Karakteristik-karakteristik moda transportasi darat yang dibutuhkan pada saat ini dan yang akan datang selain bersifat massal, juga murah, tepat waktu dan efisien. Adapun moda transportasi yang mampu memenuhi karakteristik-karakteristik tersebut adalah moda kereta api.

Daerah Operasi V (DAOP V) Purwokerto merupakan salah satu daerah operasi PT. Kereta Api (Persero) yang memberikan kontribusi yang besar

BAB III

LANDASAN TEORI

Lintas kereta api direncanakan untuk melewati berbagai jumlah angkutan barang dan atau penumpang dalam suatu jangka waktu tertentu. Perencanaan konstruksi jalan rel harus direncanakan sedemikian rupa sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara teknis dan ekonomis.

Secara teknis diartikan konstruksi jalan rel tersebut harus dapat dilalui oleh kendaraan rel dengan aman dengan tingkat kenyamanan tertentu selama umur konstruksinya. Secara ekonomis diharapkan agar pembangunan dan pemeliharaan konstruksi tersebut dapat diselenggarakan dengan biaya sekecil mungkin di mana masih memungkinkan terjaminnya keamanan dan tingkat kenyamanan.

Perencanaan konstruksi jalan rel dipengaruhi oleh jumlah beban, kecepatan maksimum, beban gandar dan pola operasi. Atas dasar ini diadakan klasifikasi jalan rel, sehingga perencanaan dapat dibuat secara tepat guna.

3.1 Klasifikasi Jalan Kereta Api

Pengklasifikasian jalan kereta api didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan yaitu daya angkut lintas kereta api, kecepatan maksimum dari rangkaian kereta api yang akan dilayani, beban gandar, dan pola operasi. Karena beban gandar dibuat sama untuk setiap kelas jalan, maka klasifikasi hanya

didasarkan pada daya angkut lintas kereta api dan atau kecepatan maksimum dari rangkaian kereta api yang akan dilayani.

Dalam hal ini daya angkut lintas kereta api itu sendiri masih rendah, namun untuk pelayanan angkutan penumpang kereta api dituntut menggunakan kecepatan yang tinggi, sehingga penggolongan kelas jalan kereta api akan ditentukan oleh kecepatan maksimum. Selain untuk perencanaan, klasifikasi jalan kereta api juga dipakai pada penentuan siklus perawatan menyeluruh.

3.1.1 Daya Angkut Lintas

Daya angkut lintas adalah jumlah angkutan anggapan yang melewati suatu lintas dalam jangka waktu satu tahun. Daya angkut lintas mencerminkan jenis serta jumlah beban total dan kecepatan kereta api yang lewat di lintas yang bersangkutan. Daya angkut lintas disebut daya angkut T dengan satuan ton/tahun.

Untuk menentukan daya angkut lintas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (3.1) dan (3.2).

$$T = 360 \cdot S \cdot TE \dots\dots\dots(3.1)$$

$$TE = T_p + K_b \cdot T_b + K_l \cdot T_l \dots\dots\dots(3.2)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dengan :

T = daya angkut lintas (ton/tahun)

TE = tonase ekivalen (ton/hari)

T_p = tonase penumpang dan kereta harian (ton/hari)

T_b = tonase barang dan gerbong harian (ton/hari)

T_l = tonase lokomotif harian (ton/hari)

Untuk perencanaan struktur jalan rel :

$$V_{rencana} = 1,25.V_{max} \dots\dots\dots(3.3)$$

Untuk perencanaan peninggian rel :

$$V_{rencana} = 1,25.\left(\frac{N_i.V_i}{\sum N_i}\right) \dots\dots\dots(3.4)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dengan :

$V_{rencana}$ = kecepatan rencana

V_{max} = kecepatan maksimum

N_i = jumlah KA yang lewat

V_i = kecepatan operasi

3.1.3 Kecepatan Maksimum

Kecepatan maksimum adalah kecepatan tertinggi yang dapat dipakai untuk mengejar kelambatan-kelambatan yang disebabkan oleh adanya gangguan-gangguan di peralanan. Kecepatan ini merupakan kecepatan tertinggi yang masih diijinkan untuk operasi suatu rangkaian kereta api pada lintas tertentu. Besarnya kecepatan maksimum ini dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kecepatan Maksimum

Kelas Jalan Rel	Kecepatan Maksimum (km/jam)
I	120
II	110
III	100
IV	90
V	80

Sumber : PJKA (1986)

3.1.4 Kecepatan Operasi

Kecepatan operasi adalah kecepatan rata-rata kereta api pada lintas tertentu, yang digunakan sebagai kecepatan standar pada setiap pengoperasian kereta api. Kecepatan ini disesuaikan dengan kondisi jalan rel dan kendaraan rel yang beroperasi di atasnya. Kecepatan inilah nantinya yang akan dijual kepada konsumen pengguna moda transportasi jalan rel, dan berfungsi sebagai salah satu kelebihan jalan rel dibandingkan moda transportasi lainnya.

3.1.5 Beban Gandar

Beban gandar adalah beban yang diterima oleh jalan rel dari satu gandar. Untuk semua kelas jalan, beban gandar maksimum adalah 18 ton.

Perencanaan didasarkan kepada satu macam beban gandar (18 ton) dengan maksud agar :

1. Perpindahan kereta, terutama kereta penumpang, dari satu sepur ke sepur lain yang kelasnya lebih rendah dapat dilakukan tanpa harus membongkar muatan (untuk mengurangi beban gandar) lebih dahulu.
2. Semua lokomotif dapat dipakai di semua sepur yang kelasnya berbeda-beda.

Dengan demikian diharapkan dapat dicapai efisiensi dalam operasi, karena tidak akan ada waktu terbuang untuk mengganti lokomotif serta bongkar muat barang dapat dihindarkan, sehingga perpindahan dari satu sepur ke sepur lain dapat lebih cepat.

Dari kelas jalan yang telah diketahui maupun ditentukan dapat diperoleh data-data berupa daya angkut lintas, kecepatan maksimum, beban gandar dan ketentuan-ketentuan lain untuk setiap kelas jalan, seperti tercantum pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kelas Jalan Rel

Kelas Jalan	Daya angkut lintas (ton/tahun)	V_{maks} (km/jam)	P_{maks} gandar (ton)	Tipe Rel	Jenis bantalan Jarak (mm)	Jenis penambat	Tebal lapis atas (cm)	Lebar bahu balas (cm)
I	$> 20.10^6$	120	18	R.60/R.54	Beton 600	EG	30	50
II	$10.10^6 - 20.10^6$	110	18	R.54/R.50	Beton/Kayu 600	EG	30	50
III	$5.10^6 - 10.10^6$	100	18	R.54/R.50/ R.42	Beton/Kayu/Baja 600	EG	30	40
IV	$2,5.10^6 - 5.10^6$	90	18	R.54/R.50/ R.42	Beton/Kayu/Baja 600	EG/ET	25	40
V	$< 2,5.10^6$	80	18	R.42	Kayu/Baja 600	ET	25	35

EG = elastik ganda; ET = elastik tunggal

Sumber : PJKA (1986)

3.1.6 Kapasitas Tarik Lokomotif

Untuk dapat memenuhi kelayakan operasi kereta api, selain daya tarik lokomotif maka trase jalan rel juga harus ditinjau dari kemampuannya dalam melayani perjalanan kereta api. Keadaan ini akan mempengaruhi kemampuan daya tarik lokomotif kereta api di dalam menentukan kapasitas maupun kualitas perjalanan kereta api. Untuk mencapai hal ini perlu ditinjau kekuatan lokomotif itu sendiri dan perlawanan-perlawanan yang terjadi. Untuk mengatasi perlawanan-perlawanan yang terjadi maka kekuatan lokomotif yang ada harus lebih besar atau setidaknya sama besarnya dengan perlawanan-perlawanan yang terjadi.

3.1.6.1 Kekuatan Lokomotif

Kekuatan lokomotif ditinjau dari keadaan hendak berjalan dan pada keadaan berjalan. Untuk tinjauan pada keadaan hendak berjalan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (3.5), sedangkan untuk tinjauan pada keadaan berjalan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (3.6).

- a. Tinjauan pada keadaan hendak berjalan :

$$T_a = f \cdot B_l \dots\dots\dots(3.5)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dengan :

T_a = kekuatan lokomotif pada keadaan hendak berangkat (kg)

f = koefisien gesek $\rightarrow f = 0,15$ tanpa pasir

$f = 0,30$ dengan pasir

B_l = berat total lokomotif = jumlah gandar gerak x tekanan gandar (kg)

- b. Tinjauan pada keadaan berjalan :

$$T_d = \frac{\delta \cdot 270 \cdot N}{V} \dots\dots\dots(3.6)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dengan :

T_d = kekuatan lokomotif pada keadaan berjalan (kg)

δ = rendament = 0,80 – 0,85

V = kecepatan kereta api (km/jam)

N = tenaga tarik lokomotif (HP)

3.1.6.2 Perlawanan Lokomotif dan Gerbong

Perlawanan lokomotif maupun perlawanan gerbong dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (3.7).

$$W = C_1 \cdot C_2 \cdot G + C_3 \cdot F \cdot \left(\frac{V}{10} \right)^2 \dots\dots\dots(3.7)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dengan :

W = perlawanan dari lokomotif atau gerbong (kg)

G = berat siap dari lokomotif atau gerbong (ton)

F = luas penampang dari badan lokomotif atau gerbong (m^2)

V = kecepatan rencana kereta api (km/jam)

$C_1 = 1 \rightarrow$ untuk bahan yang terpelihara dengan baik

$C_2 = 2,5 - 3,5 \rightarrow$ untuk perbandingan-perbandingan konstanta yang normal

$C_3 = 0,5 - 0,7 \rightarrow$ angka konstanta yang mempengaruhi besarnya perlawanan angin dan tergantung pada bentuk badan, yaitu konvensional, setengah licin dan licin sempurna (bentuk arus)

Pada tahun 1956 – 1958, diadakan “*rolling test*” yang menghasilkan rumus empiris untuk perlawanan lokomotif dan perlawanan gerbong. Adapun perlawanan ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (3.8) dan (3.9).

Untuk perlawanan lokomotif :

$$W_l = (2,7\sqrt{k} + 0,0015.V^2)G_l \dots\dots\dots(3.8)$$

Untuk perlawanan gerbong :

$$W_g = (2,6 + 0,0003.V^2)n.G_g \dots\dots\dots(3.9)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dengan :

W_l = perlawanan dari lokomotif (kg)

k = jumlah gandar pada lokomotif

V = kecepatan rencana kereta api (km/jam)

G_l = berat siap dari lokomotif (ton)

W_g = perlawanan dari gerbong (kg)

n = jumlah gerbong

G_g = berat siap dari gerbong (ton)

3.1.6.3 Perlawanan Lengkung

Perlawanan lengkung yang memiliki jari-jari R dengan lebar sepur 1067 mm dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (3.10).

$$W_r = \left(\frac{375}{R - 50} \right) G_{ka} \dots \dots \dots (3.10)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dengan :

W_r = perlawanan tikungan/lengkung (kg)

R = jari-jari tikungan/lengkung (m)

G_{ka} = berat siap total rangkaian kereta api (ton)

3.1.6.4 Perlawanan Tanjakan

Perlawanan tanjakan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (3.11).

$$W_i = i.G_{ka} \dots \dots \dots (3.11)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dengan :

W_i = perlawanan akibat tanjakan (kg)

i = landai daerah tanjakan ($^{\circ}/_{00}$)

G_{ka} = berat siap total rangkaian kereta api (ton)

3.1.6.5 Perlawanan Total

Perlawanan total adalah jumlah keseluruhan perlawanan yang terjadi. Adapun besar perlawanan total dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (3.12).

$$W_{tot} = W_l + W_g + W_r + W_i \dots\dots\dots (3.12)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dengan :

W_{tot} = perlawanan total (kg)

W_l = perlawanan lokomotif (kg)

W_g = perlawanan gerbong (kg)

W_r = perlawanan lengkung (kg)

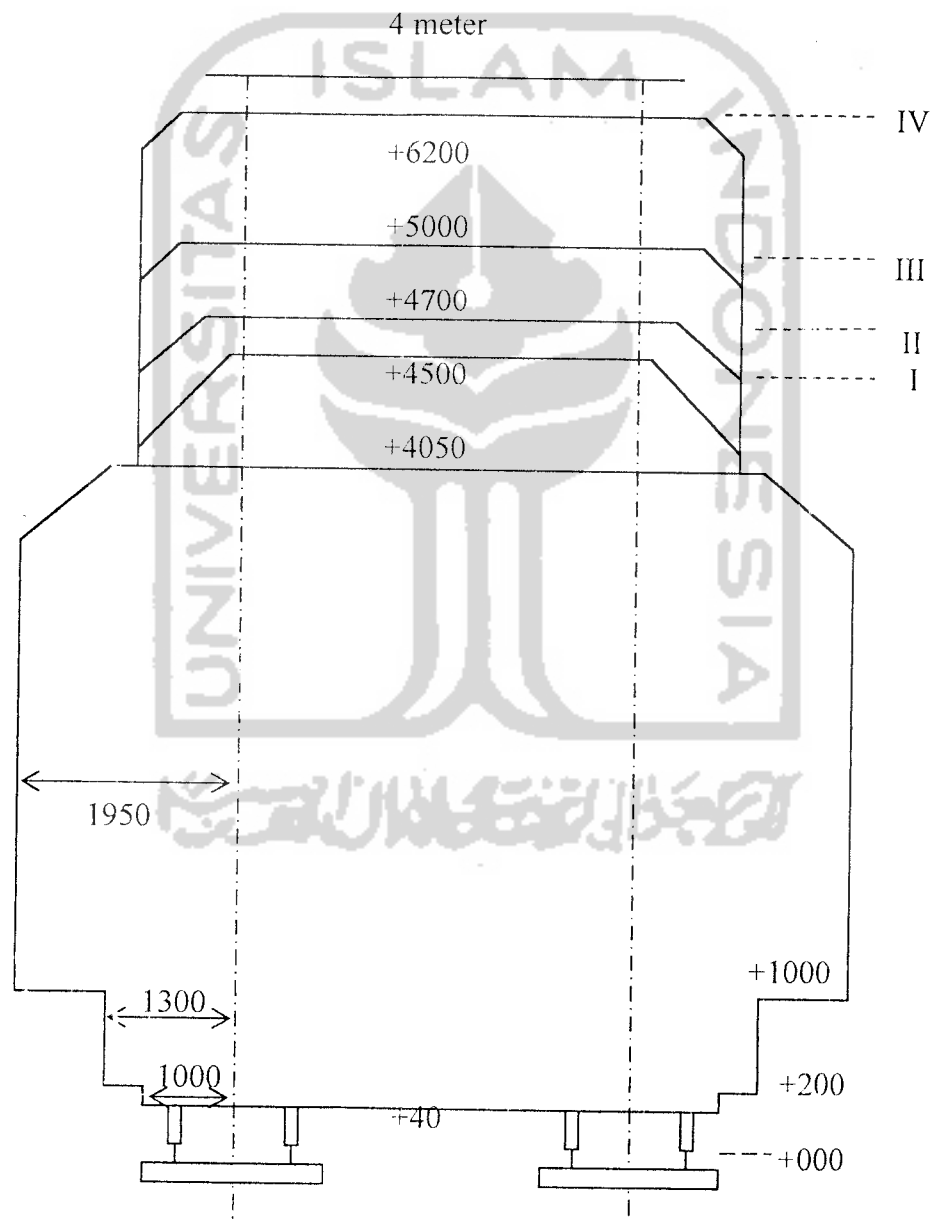
W_i = perlawanan tanjakan (kg)

3.1.7 Ruang Bebas

Ruang bebas adalah ruang di atas sepur yang senantiasa harus bebas dari segala rintangan dan benda penghalang, ruang ini disediakan untuk lalu lintas rangkaian kereta api. Untuk jalur ganda, jarak antara sumbu-sumbu rel pada jalur lurus dan lengkung sebesar 4 meter, sebagaimana dapat dilihat pada gambar 3.1.

Pada lintas antara stasiun Purwokerto – Prupuk, jenis kereta yang dilayani antara lain gerbong penumpang, gerbong barang (baik yang tertutup maupun yang terbuka/*flat cars*), gerbong peti kemas, dan gerbong tangki minyak.

Karena jenis gerbong yang akan dilayani bermacam-macam maka sebagai perencanaan ruang bebas didasarkan pada ukuran gerbong kontainer/peti kemas dengan standar ISO (*ISO Container Size*) tipe “*standard height*”. Standar ini dipakai karena banyak negara yang menggunakannya dan cenderung untuk dipakai pada masa-masa yang akan datang.



Gambar 3.1 Ruang Bebas

Sumber : PJKA (1986)

Keterangan :

Batas I = + 4500 mm, untuk jembatan dengan kecepatan sampai dengan 60 km/jam

Batas II = + 4700 mm, untuk viaduk lama dan terowongan dengan kecepatan sampai 60 km/jam dan untuk jembatan dengan kecepatan > 60 km/jam

Batas III = + 5000 mm, untuk viaduk baru dan pekerjaan bangunan kecuali terowongan dan jembatan

Batas IV = + 6200 mm, untuk lintas kereta listrik

3.1.8 Perlintasan Sebidang

Pada perlintasan sebidang jalan rel dan jalan raya harus tersedia jarak pandang bebas yang memadai bagi kedua pihak, terutama bagi pengendara kendaraan. Daerah pandang bebas pada perlintasan merupakan daerah pandangan segitiga dengan jarak-jaraknya ditentukan berdasarkan pada kecepatan rencana kedua belah pihak. Daerah pandangan segitiga harus bebas dari benda-benda penghalang setinggi 1,25 meter atau lebih.

Pengemudi kendaraan harus dapat melihat kereta api yang mendekat sedemikian rupa sehingga kendaraan dapat menyeberangi perlintasan sebelum kereta api tiba. Selain itu pengemudi kendaraan harus dapat melihat kereta api yang mendekat sedemikian rupa sehingga kendaraan dapat dihentikan sebelum memasuki daerah perlintasan.

Daerah segitiga mempunyai dua komponen utama, yaitu jarak pandang d_H sepanjang jalan raya dan jarak pandang d_r sepanjang jalan rel. Untuk kedua

kejadian tersebut, jarak pandang dihitung dengan menggunakan persamaan (3.13) dan (3.14).

$$d_H = 1,1 \cdot (1,4667 V_T \cdot t + \frac{V_T^2}{30f} + D + de) \dots \dots \dots (3.13)$$

penambahan 10 % jarak pandangan bebas digunakan untuk faktor keamanan.

$$d_T = \frac{V_T}{V_V} (1,4667 V_T \cdot t + \frac{V_T^2}{30f} + 2D + L + W) \dots \dots \dots (3.14)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dengan :

d_H = jarak pandangan sepanjang jalan raya yang memungkinkan suatu kendaraan dengan kecepatan V_V menyeberang lintasan dengan selamat, meskipun sebuah kereta api tampak mendekat pada jarak d_T dari perlintasan. Atau memungkinkan kendaraan bersangkutan berhenti sebelum daerah perlintasan (feet)

d_T = jarak pandangan sepanjang jalan rel, untuk memungkinkan pergerakan yang diijinkan pada d_H (feet)

V_V = kecepatan kendaraan (mil/jam)

V_T = kecepatan kereta api

t = waktu reaksi, diambil sekitar 2,5 detik

f = koefisien geser

D = jarak dari garis henti, atau ujung depan kendaraan ke rel terdekat, diambil sekitar 15 feet

de = jarak pengemudi ke ujung depan kendaraan, diambil sekitar 10 feet.

L = panjang kendaraan (feet)

W = jarak antara rel terluar (feet), untuk jalur tunggal diambil 5 feet.

Hasil perhitungan untuk d_H dan d_T dikonversikan ke satuan meter.

Besar nilai koefisien geser yang diambil tercantum dalam tabel 3.3.

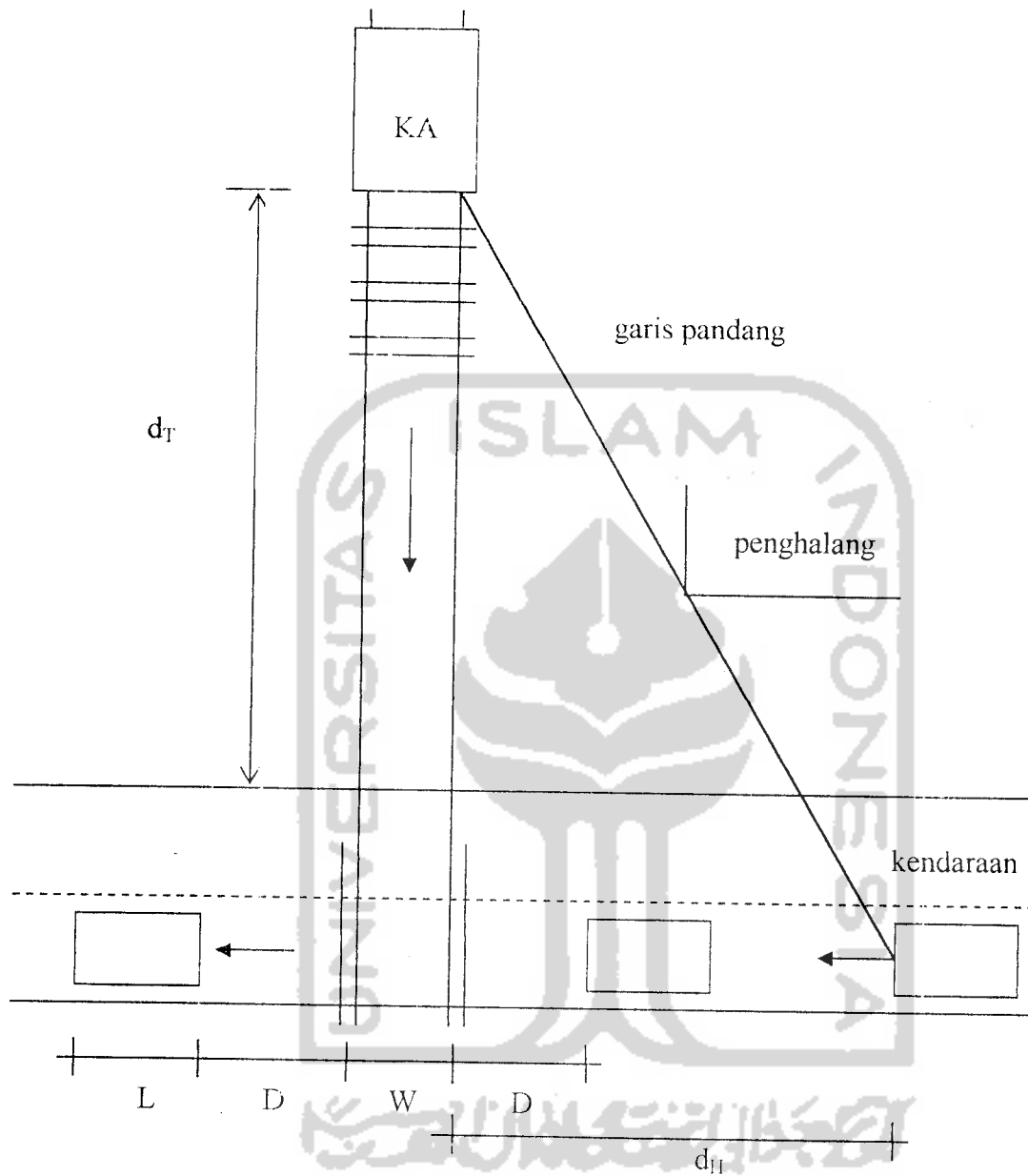
Penjelasan dari perhitungan jarak pandang tersebut dapat dilihat pada gambar 3.2.

Tabel 3.3 Hubungan antara kecepatan dengan koefisien geser pada jalan

Kecepatan (km.jam)	20	40	60	80	90	100	110	120
Kecepatan (mil/jam)	12,43	24,00	37,28	49,71	5,92	62,14	68,35	74,57
Koefisien geser pada jalan	0,40	0,38	0,32	0,30	-	0,29	-	0,28

Sumber : PJKA (1986)

Lebar perlintasan sebidang bagi jalan raya dalam keadaan pintu terbuka atau tanpa pintu minimal sama dengan lebar perkerasan jalan raya yang bersangkutan. Perlintasan sebidang dilengkapi dengan rel-rel paksa untuk menjamin tetap adanya alur untuk flens roda. Lebar alur adalah sebesar 40 mm dan harus selalu bersih dari benda/kotoran penghalang. Panjang rel paksa adalah 0,8 meter di luar perlintasan dan dibengkokkan ke dalam agar tidak terjadi tumbukan paksa di ujung rel. Sambungan rel di dalam perlintasan harus dihindari.



Gambar 3.2 Jarak Pandang dan Perlintasan Sebidang

Sumber : PJK (1986)

3.2 Geometri Jalan Kereta Api

Geometri jalan kereta api direncanakan berdasarkan pada kecepatan rencana serta ukuran-ukuran kereta yang melewatinya dengan memperhatikan

faktor keamanan, kenyamanan, ekonomi dan keserasian dengan lingkungan sekitarnya.

3.2.1 Alinyemen Horisontal

Alinyemen horisontal adalah proyeksi sumbu jalan rel pada bidang horisontal, terdiri dari garis lurus dan lengkungan. Lengkung horisontal sendiri terbagi menjadi lengkung lingkaran, lengkung peralihan dan lengkung spiral.

3.2.1.1 Lengkung Lingkaran

Dua bagian lurus, yang perpanjangannya saling membentuk sudut harus dihubungkan dengan lengkung yang berbentuk lingkaran, dengan atau tanpa lengkung-lengkung peralihan.

Untuk berbagai kecepatan rencana, besar jari-jari minimum yang diijinkan adalah seperti yang tercantum dalam tabel 3.4, sedangkan gambar lengkung lingkaran dapat dilihat pada gambar 3.3.

Tabel 3.4 Persyaratan Perencanaan Lengkungan

Kecepatan Rencana (km/jam)	Jari-jari minimum lengkung lingkaran tanpa lengkung peralihan (m)	Jari-jari minimum lengkung lingkaran yang diijinkan dengan lengkung peralihan (m)
120	2370	780
110	1990	660
100	1650	550
90	1330	440
80	1050	350
70	810	270
60	600	200

Sumber : PJK (1986)

Besar jari-jari minimum yang diijinkan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (3.15).

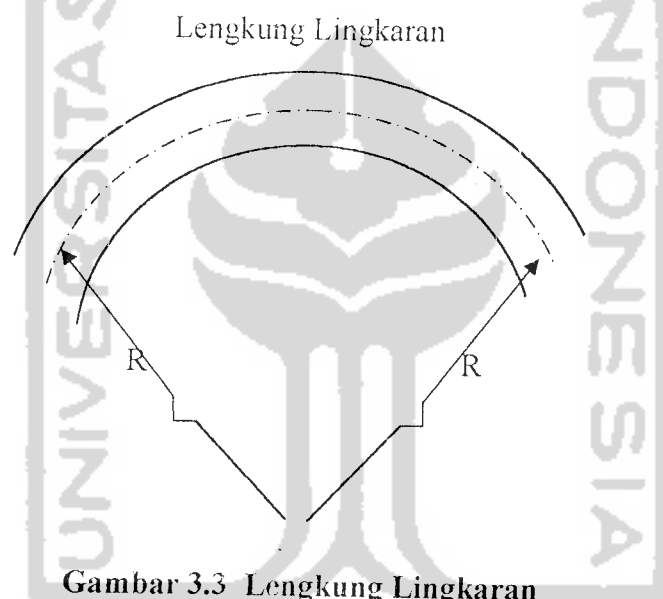
$$R_{\min} = 0,054 \cdot V^2 \dots\dots\dots(3.15)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dengan :

$R_{\min}$ = jari-jari lengkung horizontal (m)

V = kecepatan rencana (km/jam)



Gambar 3.3 Lengkung Lingkaran

Sumber : PJKA (1986)

3.2.1.2 Lengkung Peralihan

Lengkung peralihan adalah suatu lengkung dengan jari-jari yang berubah beraturan. Lengkung peralihan dipakai sebagai peralihan antara bagian yang lurus dan bagian lingkaran dan sebagai peralihan antara dua jari-jari lingkaran yang berbeda. Lengkung ini digunakan pada jari-jari tikungan yang relatif kecil.

Panjang minimum lengkung peralihan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (3.16).

$$L_h = 0,01 \cdot h \cdot V \dots\dots\dots(3.16)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dengan :

- L_h = panjang minimum lengkung peralihan (m)
- h = ketinggian relatif antara dua bagian yang dihubungkan (mm)
- V = kecepatan rencana (km/jam)

3.2.1.3 Lengkung Spiral

Lengkung spiral terjadi bila dua tikungan dari suatu lintas yang berbeda arah lengkungnya terletak berdekatan. Antara kedua tikungan yang berbeda arah ini harus ada bagian lurus sepanjang paling sedikit 20 meter.

3.2.2 Alinyemen Vertikal

Alinyemen vertikal adalah proyeksi sumbu jalan rel pada bidang vertikal yang melalui sumbu jalan rel tersebut, terdiri dari garis lurus dengan atau tanpa kelandaian, dan lengkung vertikal yang berupa busur lingkaran.

Besar jari-jari minimum dari lengkung vertikal tergantung pada besar kecepatan rencana, seperti tercantum dalam tabel 3.5, sedangkan gambar lengkung vertikal dapat dilihat pada gambar 3.4.

Tabel 3.5 Jari-jari Minimum Lengkung Vertikal

Kecepatan Rencana (km/jam)	Jari-jari minimum lengkung vertikal (m)
> 100	8000
≤ 100	6000

Sumber : PJK (1986)

Panjang lengkung vertikal berupa busur lingkaran yang menghubungkan kedua kelandaian lintas yang berbeda ditentukan berdasarkan besarnya jari-jari lengkung vertikal. Perbedaan kelandaian dihitung berdasarkan persamaan (3.17).

$$L = i \cdot R \quad \dots\dots\dots(3.17)$$

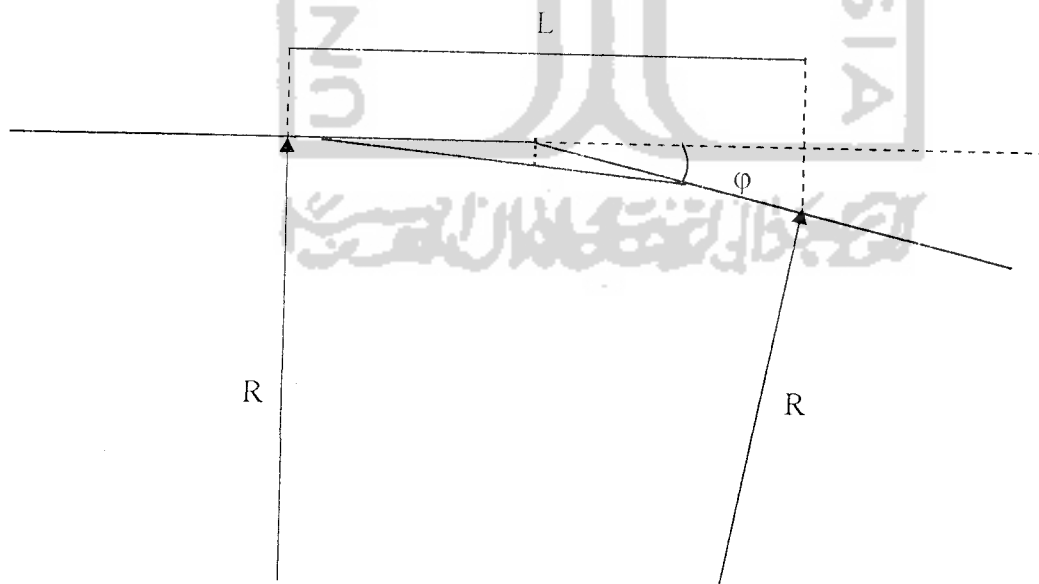
(Sumber : PJK, 1986)

dengan :

L = panjang lengkung vertikal (m)

i = kelandaian (‰)

R = jari-jari kelengkungan (m)



Gambar 3.4 Lengkung Vertikal

Sumber : PJK (1986)

3.2.3 Landai Penentu

Landai penentu adalah suatu kelandaian (pendakian) yang terbesar yang ada pada suatu lintas lurus. Besar landai penentu terutama berpengaruh pada kombinasi daya tarik lokomotif dan rangkaian KA yang dioperasikan. Untuk masing-masing kelas jalan rel, besar landai penentu adalah seperti tercantum dalam tabel 3.6.

Tabel 3.6 Besar Landai Penentu Maksimum

Kelas Jalan	Besar Landai Penentu
1	10 ‰
2	10 ‰
3	20 ‰
4	23 ‰
5	25 ‰

Sumber : PJKA (1986)

Sedangkan bila didasarkan pada kelandaian dari sumbu dan rel dapat dibedakan menjadi empat kelompok, seperti tercantum dalam tabel 3.7.

Tabel 3.7 Pengelompokkan lintas berdasar pada kelandaian

Kelompok	Kelandaian
Lintas datar	0 ‰ sampai dengan 10 ‰
Lintas pegunungan	10 ‰ sampai dengan 40 ‰
Lintas dengan rel gigi	40 ‰ sampai dengan 80 ‰

Sumber : PJKA (1986)

Besar kelandaian pada emplasemen stasiun adalah 0 ‰ sampai dengan 1,5 ‰.

3.2.4 Landai Curam

Landai curam adalah suatu kelandaian (pendakian) dari lintas lurus yang dalam keadaan yang memaksa kelandaian (pendakian) ini dapat melebihi landai penentu. Panjang maksimum landai curam dapat ditentukan melalui rumus pendekatan seperti tercantum pada persamaan (3.18).

$$l = \frac{Va^2 - Vb^2}{2g.(Sk - Sm)} \dots\dots\dots(3.18)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dengan :

l = panjang maksimum landai (m)

V_a = kecepatan yang diijinkan di kaki landai curam (m/dt)

V_b = kecepatan terkecil yang dapat diterima di puncak landai curam (m/dt),

$$V_b \geq \frac{1}{2} V_a$$

g = percepatan gravitasi

S_k = besar landai curam (‰)

S_k = besar landai penentu (‰)

3.2.5 Peninggian Rel

Pada tikungan, elevasi rel luar dapat lebih tinggi dari rel dalam untuk mengimbangi gaya lontar keluar yang dialami oleh rangkaian kereta api. Peninggian rel dicapai dengan menempatkan rel dalam pada tinggi semestinya dan rel luar lebih tinggi. Besar peninggian rel di tikungan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (3.19).

$$h = 5,95 \cdot \frac{V^2}{R} \dots\dots\dots(3.19)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dengan :

h = peninggian rel (mm)

V = kecepatan rencana (km/jam)

R = jari-jari tikungan (m)

Berdasarkan stabilitas kereta api pada saat berhenti di bagian lengkung, peninggian rel maksimum yang masih diijinkan adalah 110 mm. Peninggian rel dicapai dan dihilangkan secara berangsur-angsur sepanjang lengkung peralihan. Untuk tikungan tanpa lengkung peralihan, peninggian rel dicapai secara berangsur-angsur tepat di luar lengkung lingkaran sepanjang suatu panjang peralihan.

3.2.6 Pelebaran Sepur

Pada waktu lokomotif atau gerbong dengan dua gandar teguh melalui suatu tikungan, roda muka sisi terluar (pada rel luar) akan menekan rel. Karena gandar muka dan gandar belakang kereta api merupakan satu kesatuan (*rigid wheel base*), maka gandar belakang berada pada posisi yang sejajar dengan gandar muka. Hal ini memungkinkan tertekannya rel dalam oleh roda belakang.

Untuk mengurangi gaya tekan akibat terjepitnya roda kereta maka perlu diadakan pelebaran sepur agar rel dan roda tidak cepat aus. Pelebaran sepur dilakukan agar roda rel dapat melewati lengkung tanpa mengalami tekanan yang besar. Pelebaran sepur dicapai dengan menggeser rel dalam ke arah dalam.

Untuk berbagai jari-jari tikungan, besar pelebaran sepur yang diijinkan adalah seperti yang tercantum dalam tabel 3.8. Pelebaran sepur dicapai dan dihilangkan secara berangsur-angsur sepanjang lengkung peralihan.

b. Rel pendek

Rel pendek dibuat dari beberapa rel standar yang dihubungkan dengan las dan dikerjakan di balai yasa/depot. Batasan panjang untuk pengelasan di depot adalah kemudahan pengangkutan ke lapangan.

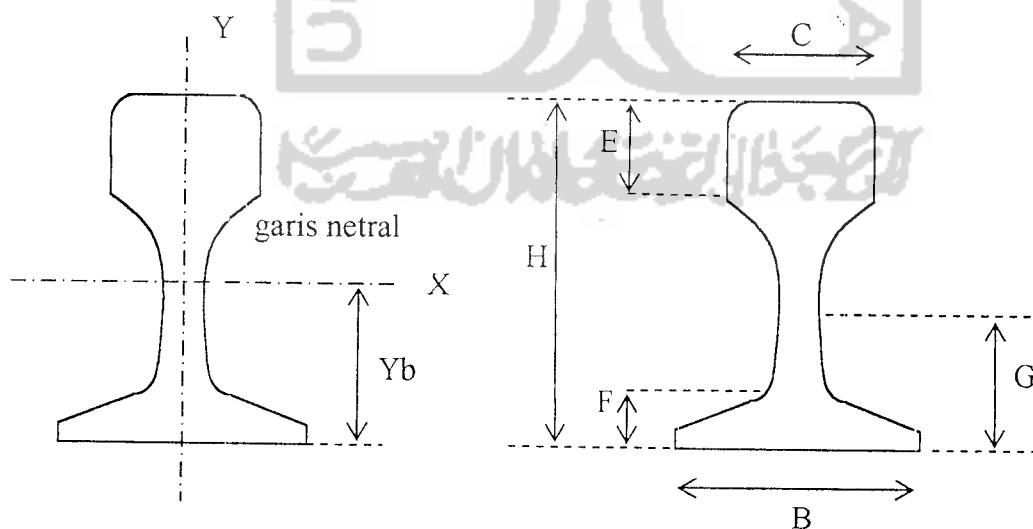
c. Rel panjang

Rel panjang dibuat dari beberapa rel standar yang dihubungkan dengan las dan dikerjakan di lapangan.

d. Rel menerus

Rel menerus dibuat dari beberapa rel standar yang dihubungkan dengan las hingga mencapai panjang sampai dengan 2500 meter.

Tipe rel terbaru dan yang paling banyak digunakan oleh PT. KAI (Persero) adalah tipe R-54, dengan karakteristik penampang dan ukuran geometri seperti terdapat pada gambar 3.5 dan tabel 3.9.



Gambar 3.5 Karakteristik Penampang Rel

Sumber : PJKA (1986)

Tabel 3.9 Besaran Geometri Rel dengan tipe R-54

Besaran Geometri Rel	Satuan	Ukuran
H	mm	159
B	mm	140
C	mm	70
E	mm	49,4
F	mm	30,2
G	mm	74,97
R	mm	508
A	cm ²	69,34
W	kg/m	54,43
I _x	cm ⁴	2346
Y _b	mm	76,20

A = luas penampang
 W = berat rel per meter
 I_x = momen inersia terhadap sumbu x
 Y_b = jarak tepi bawah rel ke garis netral

Sumber : PJKA (1986)

3.3.2 Sambungan Rel

Sambungan rel adalah konstruksi yang mengikat dua ujung rel sedemikian rupa sehingga operasi kereta api tetap aman dan nyaman. Yang dimaksud disini adalah sambungan yang menggunakan pelat sambung, mur, dan baut.

3.3.2.1 Macam Sambungan Rel

Ditinjau dari jenis bantalan yang digunakan, sambungan rel dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu:

- Sambungan rel melayang.

Bantalan yang biasa digunakan pada daerah sambungan ini adalah bantalan kayu yang memiliki dimensi 13 x 12 x 200 cm³ dengan jarak antar sumbu ke sumbu bantalan ujung sebesar 52 cm.

- b. Sambungan menumpu.

Sambungan ini menggunakan bantalan dengan dimensi khusus, yaitu $13 \times 35 \times 200 \text{ cm}^3$.

3.3.2.2 Penempatan Sambungan Rel

Berdasarkan cara penempatannya, sambungan rel dibedakan menjadi dua macam yaitu:

- a. Penempatan secara siku.

Penempatan secara siku dilakukan dengan kedua sambungan berada pada satu garis yang tegak lurus terhadap sumbu sepur. Toleransi penyimpangan pada sambungan siku, maksimum 30 mm. Sambungan siku memungkinkan pemasangan rel dan bantalan dengan sistem panel. Pada sistem panel, penyetelan rel di atas bantalannya dilakukan di luar sepur, setelah rel dengan bantalan menjadi satu kesatuan kemudian diangkut dan diletakkan di tempatnya.

- b. Penempatan secara berselang.

Penempatan secara berselang dilakukan dengan kedua sambungan rel tidak berada pada satu garis yang tegak lurus terhadap sumbu sepur. Pada sambungan ini tidak ada masalah penyimpangan kedudukan seperti pada sambungan siku.

3.3.3 Penambat Rel

Penambat rel adalah suatu alat untuk menambatkan rel pada bantalan sedemikian rupa sehingga kedudukan rel tetap kokoh dan tidak bergeser.

Alat perambat rel yang digunakan ada beberapa jenis, antara lain penambat kenyal dan penambat kaku. Alat penambat kaku terdiri dari tirepon, mur dan baut. Alat penambat kenyal terdiri dari dua jenis, yaitu penambat elastik tunggal dan penambat elastik ganda. Alat penambat elastik tunggal terdiri dari pelat andas, pelat jepit, tirepon, mur dan baut, dan alat penambat elastik ganda terdiri dari pelat andas, pelat jepit, alas rel, tirepon, mur dan baut.

Pada bantalan beton tidak diperlukan pelat andas, tetapi dalam hal ini tebal alas rel harus disesuaikan dengan kecepatan maksimum.

Penggunaan alat penambat kaku tidak boleh dipakai untuk semua kelas jalan rel. Alat penambat elastik tunggal hanya dipergunakan pada jalan kelas 4 dan 5, sedangkan alat penambat elastik ganda dapat dipakai pada semua kelas jalan rel, tetapi tidak dianjurkan untuk jalan rel kelas 5.

3.3.4 Bantalan

Rel-rel dipasang di atas bantalan-bantalan, yang berfungsi :

1. Untuk meneruskan tekanan-tekanan yang ditimbulkan oleh roda-roda kendaraan pada rel ke alas ballast.
2. Untuk menjamin kedudukan rel-rel supaya lebar sepur tidak berubah.
3. Untuk menjamin kokohnya kedudukan rel-rel di dalam alas ballast.

Bantalan-bantalan harus keras supaya kuat menahan tekanan-tekanan dan supaya dapat tahan lama. Bantalan dapat terbuat dari bahan kayu, baja ataupun beton. Pemilihan jenis bantalan yang akan digunakan didasarkan pada kelas jalan rel yang sesuai dengan klasifikasi jalan rel di Indonesia.

3.3.4.1 Bantalan Kayu

Bantalan kayu digunakan dalam jalan rel karena bahan tersebut relatif mudah diperoleh di Indonesia dan mudah pula dibentuk. Yang perlu diperhatikan adalah pengawetan kayu tersebut harus merata dan sempurna.

Untuk memperpanjang umur bantalan, antara rel dan bantalan harus dipasang pelat andas. Geometri bantalan kayu yang dipakai pada saat ini yaitu:

- a. Bantalan jalur lurus : 200 x 22 x 13 cm (PT. KAI)
210 x 22 x 14 cm (JNR)
- b. Bantalan jembatan : 180 x 22 x 18 cm atau 180 x 22 x 24 cm.

Adapun jenis kayu yang dapat dipakai adalah kayu besi, kayu jati, dan kayu yang termasuk dalam kelas I atau kelas II PKKI dan biasa dipakai oleh PT. KAI (Persero).

3.3.4.2 Bantalan Baja

Bantalan baja digunakan karena lebih ringan, sehingga memudahkan pengangkutan. Selain itu jika dilihat dari penampang melintangnya kurang baik karena stabilitas lateral dan axialnya didapat dari konstruksi cengkeramannya, karena berat sendiri yang kecil (47,1 kg) dan gesekan antara dasar bantalan dan balas juga kecil.

Bahan baja digunakan sebagai bantalan, fungsinya adalah untuk menghindari retak-retak yang timbul (pasti terdapat) pada bantalan kayu maupun beton. Pada bantalan baja hal ini tidak terlihat karena elastisitas yang lebih besar.

3.3.4.3 Bantalan Beton

Pada bantalan beton, mutu campuran beton yang disyaratkan harus mempunyai kuat tekan karakteristik tidak kurang dari 500 kg/cm^2 , mutu baja untuk tulangan geser tidak kurang dari U-24 dan mutu baja prategang ditetapkan dengan tegangan putus minimum sebesar 17000 kg/cm^2 .

Bentuk penampang melintang bantalan beton harus trapesium, dengan luas penampang bagian tengah bantalan tidak kurang dari 85 % luas penampang bagian bawah rel.

3.3.5 Lapisan Balas

Fungsi dari lapisan balas adalah :

1. Meneruskan dan menyebarkan beban bantalan ke tanah dasar.
2. Mengokohkan kedudukan bantalan rel.
3. Meloloskan air agar tidak terjadi penggenangan air di sekitar bantalan rel.

Untuk menghemat biaya pembuatan jalan rel, maka lapisan balas biasanya dibagi menjadi dua bagian yaitu lapisan balas atas dan lapisan balas bawah. Kedua lapisan ini dibuat dengan kualitas material yang berbeda, balas atas dibuat dengan kualitas material yang lebih baik dibandingkan dengan balas bawah.

3.3.5.1 Lapisan Balas Atas

Lapisan balas atas terdiri dari batu pecah yang keras dan tahan lama serta bersudut tajam. Substansi yang merugikan tidak boleh terdapat dalam material balas melebihi prosentase tertentu, yaitu :

- a. Material yang lunak dan mudah pecah $< 3 \%$.

- b. Material yang melalui ayakan no. 200 $< 1 \%$.
- c. Gumpalan-gumpalan lempung $< 0,5 \%$.

Kemiringan lereng lapisan balas atas tidak boleh lebih curam dari 1 : 2. Material balas harus dihamparkan sehingga mencapai elevasi yang sama dengan elevasi bantalan.

3.3.5.2 Lapisan Balas Bawah

Lapisan balas bawah terdiri atas kerikil halus, kerikil sedang atau pasir kasar. Lapisan ini berfungsi sebagai penyaring/filter antara tanah dasar dan lapisan balas atas dan harus dapat mengalirkan air dengan baik.

3.3.6 Subgrade

Untuk menahan beban tubuh jalan rel itu sendiri dan beban lalu lintas kereta api, *subgrade* harus memiliki daya dukung yang cukup. Untuk tanah dasar timbunan maka CBR minimum adalah 8 %, untuk tanah galian atau tanah asli 40 %, sedangkan untuk tanah batuan 60 %. Tebal tanah dasar tersebut adalah 30 cm.

3.3.7 Drainasi

Drainasi diperlukan untuk mengalirkan air agar tidak merusak tubuh jalan rel, seperti halnya drainasi pada konstruksi jalan raya. Drainasi saluran harus dapat menampung dan mengalirkan debit air yang ditampung, serta tidak menimbulkan genangan pada tubuh jalan rel, terutama pada lapisan balas. Apabila terjadi genangan air pada tubuh jalan rel maka akan membahayakan keamanan lintasan jalan kereta api.

BAB IV

ANALISIS DATA

4.1 Klasifikasi Jalan Kereta Api

Perancangan jalan kereta api ganda pada koridor Purwokerto – Prupuk didasarkan atas pertimbangan dan pemilihan alternatif dari beberapa kriteria perencanaan. Kriteria-kriteria perencanaan ini dianalisis dan diklasifikasikan untuk kemudian digunakan sebagai dasar bagi perhitungan dan perancangan konstruksi jalan rel ganda, sehingga perencanaan dapat dibuat secara tepat guna. Analisis data perencanaan ini ditinjau dari 2 kondisi, yaitu kondisi yang ada pada saat ini (kondisi *existing*) dan kondisi untuk perencanaan perancangan.

4.2 Daya Angkut Lintas

Menurut hasil wawancara dengan staf PT. KAI (Persero), jalan kereta api koridor Purwokerto – Prupuk yang ada saat ini (jalur tunggal/*single track*) merupakan jalan kelas II dengan daya angkut lintas antara 10 juta ton sampai 20 juta ton per tahunnya. Namun dalam perencanaan perancangan jalan rel ganda (*double track*) ini, daya angkut lintas yang digunakan adalah daya angkut lintas untuk kelas jalan I yaitu sebesar > 20 juta ton per tahun. Hal ini diambil karena untuk mengantisipasi peningkatan beban lalu lintas kereta api di masa yang akan datang.

4.3 Kecepatan Rencana

Pada kondisi *existing*, kecepatan rencana yang digunakan pada jalur lurus adalah kecepatan maksimum pada kelas jalan II yaitu sebesar 110 km/jam. Sedangkan pada bagian lengkung, kecepatan rencana yang digunakan bervariasi antara 45 km/jam sampai dengan 71 km/jam, tergantung dari jari-jari kelengkungannya.

Untuk mengoptimalkan waktu tempuh kereta api, pada perencanaan perancangan ini kecepatan rencana yang digunakan berdasarkan Peraturan Konstruksi Jalan Rel Indonesia 1986 adalah 120 km/jam. Kecepatan tersebut adalah kecepatan maksimum yang masih diperbolehkan pada kelas jalan I.

4.4 Tekanan Gandar

Tekanan gandar yang digunakan oleh PT. KAI (Persero) pada saat ini adalah tekanan gandar yang digunakan berdasarkan Peraturan Konstruksi Jalan Rel Indonesia 1986. Pada peraturan tersebut dinyatakan bahwa tekanan gandar maksimum yang digunakan adalah sebesar 18 ton dan berlaku untuk semua kelas jalan rel.

4.5 Kapasitas Tarik Lokomotif

Kapasitas tarik lokomotif sangat berpengaruh terhadap rangkaian kereta api untuk memenuhi ketepatan jadwal perjalanan yang telah direncanakan sebelumnya. Lokomotif yang digunakan harus dapat menarik gerbong pada daerah lurus maupun pada landai maksimum. Kombinasi beban yang digunakan adalah beban maksimum kereta secara keseluruhan.

Data – data :

1. Lokomotif : Type CC-203

Berat siap = 84 ton

Tekanan gandar = 13,58 ton

Jumlah gandar gerak = 6 buah

Tenaga tarik = 6950 HP

2. Gerbong

Berat siap = 41 ton

Jumlah gandar = 4 buah

3. Geometri Jalan Rel

Jari-jari (R) = 1000 m (R_{maks} dimana $V_{operasi}$ masih diijinkan)

Kelandaian (i) = 10 ‰ (i_{maks})

Besarnya kapasitas tarik lokomotif tersebut dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (3.5), (3.6), (3.8), (3.9), (3.10), (3.11) dan (3.12).

a. Tinjauan pada keadaan hendak berjalan : ($V = 0$ s/d $V = 120$ km/jam)

Kekuatan Lokomotif :

$$B_l = 6 \cdot 13,58 = 81,48 \text{ ton}$$

$B_l < G_l = 84 \text{ ton} \rightarrow$ ada selisih 2,52 ton, yang ditahan adalah roda jalan.

$$T_a = f \cdot B_l = 0,15 \cdot 81,48 \text{ ton} = 12222 \text{ kg}$$

Perlawanan-perlawanan yang terjadi :

Untuk perlawanan lokomotif :

$$W_l = (2,7\sqrt{k} + 0,0015 \cdot V^2) G_l = (2,7\sqrt{6}) 84 = 555,54 \text{ kg}$$

Untuk perlawanan gerbong :

$$W_g = (2,6 + 0,0003.V^2) n.G_g = 2,6.n.41 = 106,6.n \text{ kg}$$

Untuk perlawanan lengkung :

$$W_r = \left(\frac{375}{R-50} \right) G_{ka} = \left(\frac{375}{1000-50} \right) (84 + (41.n)) = 33,16 + 16,18.n \text{ kg}$$

Untuk perlawanan tanjakan :

$$W_i = i.G_{ka} = 10.(84 + (41.n)) = 840 + 410.n \text{ kg}$$

Perlawanan total :

$$W_{tot} = W_l + W_g + W_r + W_i = 1428,7 + 532,78.n \text{ kg}$$

$$W_{tot} \leq T_d$$

$$1428,7 + 532,78.n \leq 12222 \text{ kg}$$

n = jumlah gerbong yang mampu ditarik lokomotif

$$= \frac{12222 - 1428,7}{532,78} = 20,25 \text{ gerbong}$$

diambil n = 20 gerbong.

b. Tinjauan pada keadaan berjalan : (V = 120 km/jam)

Kekuatan Lokomotif :

$$T_d = \frac{8.270.N}{V} = \frac{0,8.270.6950}{120} = 12510 \text{ kg}$$

Perlawanan-perlawanan yang terjadi :

Untuk perlawanan lokomotif :

$$W_l = (2,7\sqrt{k} + 0,0015.V^2) G_l = (2,7\sqrt{6} + 0,0015.120^2) 84 = 2.369,94 \text{ kg}$$

Untuk perlawanan gerbong :

$$W_g = (2,6 + 0,0003.V^2)n.G_g = (2,6 + 0,0003.120^2)n.41 = 283,72.n \text{ kg}$$

Untuk perlawanan lengkung :

$$W_r = \left(\frac{375}{R-50} \right) G_{ka} = \left(\frac{375}{1000-50} \right) (84 + (41.n)) = 33,16 + 16,18.n \text{ kg}$$

Untuk perlawanan tanjakan :

$$W_i = i.G_{ka} = 10.(84 + (41.n)) = 840 + 410.n \text{ kg}$$

Perlawanan total :

$$W_{tot} = W_l + W_g + W_r + W_i = 3243,1 + 709,9.n \text{ kg}$$

$$W_{tot} \leq T_d$$

$$3243,1 + 709,9.n \leq 12510 \text{ kg}$$

n = jumlah gerbong yang mampu ditarik lokomotif

$$= \frac{12510 - 3243,1}{709,9} = 13,05 \text{ gerbong}$$

diambil n = 13 gerbong.

Jadi kapasitas tarik lokomotif yang digunakan adalah 13 gerbong.

4.6 Perlintasan Sebidang

Data – data :

$$\text{Kecepatan kendaraan (V}_v\text{)} = 80 \text{ km.jam} = 49,71 \text{ mil/jam}$$

$$\text{Kecepatan kereta api (V}_T\text{)} = 120 \text{ km/jam} = 74,57 \text{ mil/jam}$$

$$\text{Koefisien geser (f)} = 0,3$$

$$\text{Waktu reaksi (t)} = 2,5 \text{ detik}$$

Panjang kendaraan (L) = 65 feet

Jarak dari pengemudi ke ujung depan kendaraan (de) = 10 feet

Jarak garis henti, atau ujung depan kend. ke rel terdekat (D)= 15 feet

Jarak antara rel terluar (W) =

Untuk jalur tunggal; diambil sebesar 5 feet = 5,3048 = 1,524 m

Untuk jalur ganda :



Gambar 4.1 Jarak Antara Rel Terluar Pada Jalur Ganda

$$W = (2 \cdot 1524) + (4000 - 1524) = 5524 \text{ mm} = 5,524 \text{ m}$$

$$= 5,524 \cdot 3,2808 \text{ feet} = 18,12 \text{ feet} \approx 18 \text{ feet}$$

Jarak pandangan pada perlintasan sebidang tersebut dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (3.13) dan (3.14).

Jarak pandang sepanjang jalan raya (d_H) :

$$d_H = 1,1 \cdot (1,4667 V_T \cdot t + \frac{V_T^2}{30f} + D + de)$$

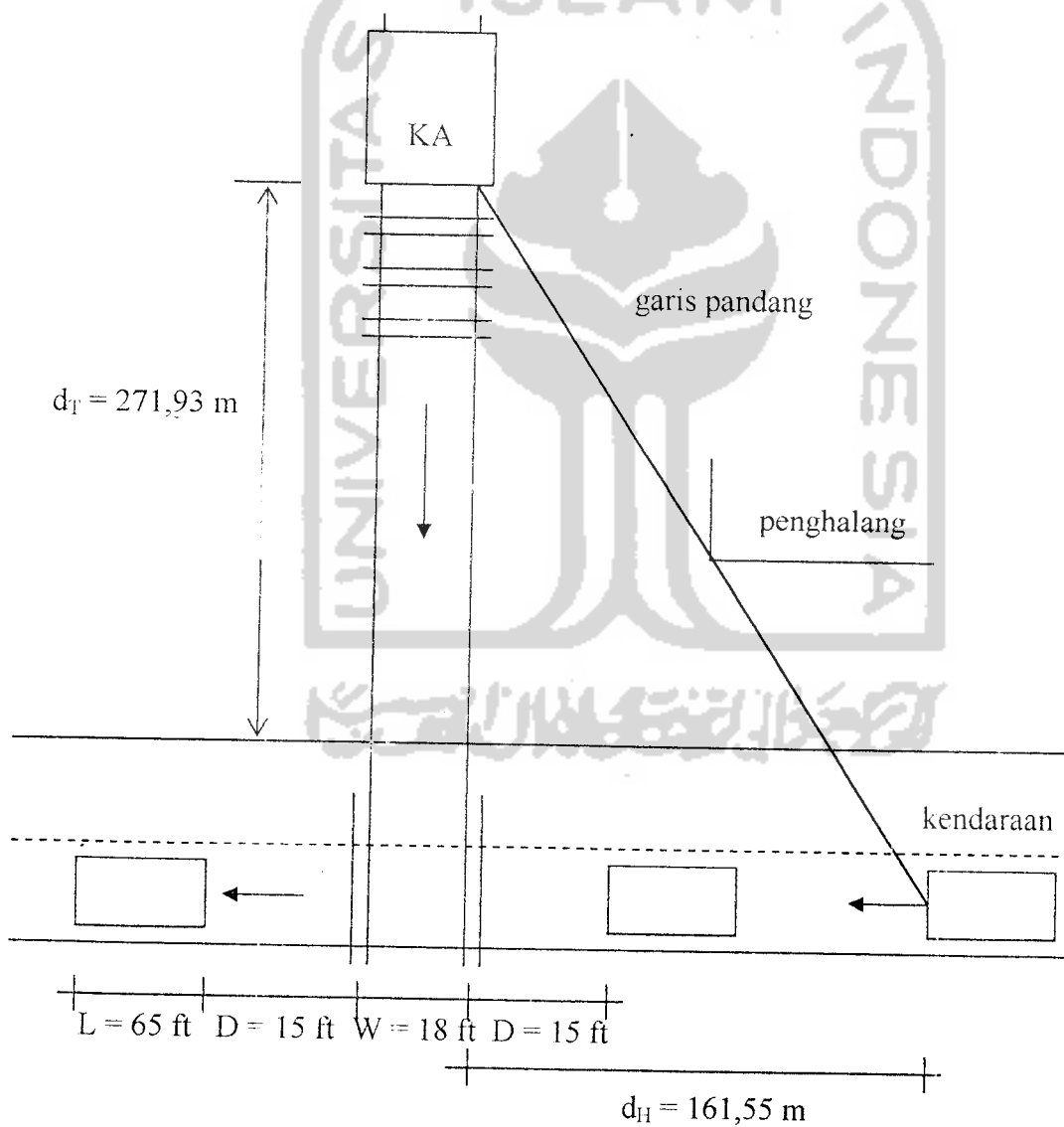
$$d_H = 1,1 \cdot (1,4667 \cdot 49,71 \cdot 2,5 + \frac{49,71^2}{30,0,3} + 15 + 10) = 530,023 \text{ feet} = 161,55 \text{ m}$$

Jarak pandang sepanjang jalan rel (d_T) :

$$d_T = \frac{V_T}{V_v} \left(1,667 V_v t + \frac{V_v^2}{30f} + 2D + L + W \right)$$

$$d_T = \frac{74,57}{49,71} \left(1,667 \cdot 49,71 \cdot 2,5 + \frac{49,71^2}{30 \cdot 0,3} + 2 \cdot 15 + 65 + 18 \right) = 892,157 \text{ feet} = 271,93 \text{ m}$$

Adapun gambar penjelasan dari perhitungan perencanaan jarak pandang pada perlintasan sebidang tersebut dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Perencanaan Jarak Pandang Pada Perlntasan Sebidang

4.7 Analisis Keadaan Topografi

Keadaan topografi daerah perlu dianalisis karena berpengaruh terhadap penentuan perencanaan dan perancangan alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal. Selain itu keadaan topografi juga mempengaruhi penempatan konstruksi jalan rel itu sendiri, saluran drainasi, persinyalan dan perlintasan.

4.7.1 Alinyemen Horizontal

Trase jalan rel koridor Purwokerto – Prupuk melalui lintasan dengan lengkung horizontal sebanyak 81 tikungan. Namun meskipun terdapat lengkung horizontal yang cukup banyak, jari-jari kelengkungan yang ada relatif besar berkisar antara 300 meter hingga 1000 meter sehingga pengaruh terhadap stabilitas guling dan pelembaran gaya keluar rel relatif kecil.

4.7.2 Alinyemen Vertikal

Keadaan lereng vertikal pada trase jalan rel di sepanjang koridor Purwokerto – Prupuk adalah medan datar dan pegunungan dengan landai berkisar antara 0 ‰ hingga 40 ‰. Pada koridor Purwokerto – Prupuk terdapat 139 lengkung vertikal sehingga dalam perencanaan landai untuk alinyemen vertikal perlu dibuat kenaikan lereng secara bertahap dengan prosentase kenaikan yang kecil. Kenaikan lereng yang bertahap ini dimaksudkan agar tidak terjadi gaya yang menyebabkan kereta api melayang atau terjadi hentakan akibat kecepatan kereta api.

Untuk jalan rel kelas I maka landai maksimum yang terjadi dibatasi sampai dengan 10 ‰. Landai maksimum ini digunakan dalam perencanaan keamanan dan stabilitas guling kereta api.

Untuk perencanaan kapasitas tarik lokomotif, digunakan landai penentu yang terbesar. Landai penentu terbesar direncanakan sebesar 10 ‰.

4.7.3 Drainasi

Dari hasil survey lapangan, diketahui keadaan struktur gorong-gorong dan *open channel side ditch* yang ada di sepanjang koridor Purwokerto – Prupuk telah banyak mengalami kerusakan, terutama pada bagian sayapnya. Apabila hal ini terus diabaikan, maka akan membahayakan keamanan lintasan jalan kereta api karena dapat menimbulkan genangan pada tubuh jalan rel, terutama pada lapisan balasnya dan dapat merusak konstruksi tubuh jalan rel itu sendiri.

Open channel side ditch yang ada di sepanjang koridor Purwokerto – Prupuk terletak di sebelah kanan jalan rel berbentuk persegi panjang dengan dimensi kedalaman (h) = 30 cm dan lebar (b) = 80 cm. Pada perancangan jalan rel ganda ini, dibuat sebuah saluran di sebelah kiri trase jalan rel yang baru (*double track*) untuk mengantisipasi terjadinya genangan pada tubuh jalan rel.

BAB V

PERANCANGAN

5.1 Perancangan Geometri Jalan Kereta Api

Perancangan geometrik jalan kereta api meliputi perbaikan alinyemen trase jalan rel yang lama (*single track*) dengan diadakan perhitungan terhadap tikungan-tikungan yang ada dan dievaluasi terhadap regulasi perencanaan yang baru yaitu dengan Peraturan Konstruksi Jalan Rel Indonesia 1986.

Perancangan geometrik jalan kereta api ganda (*double track*) direncanakan berada di sebelah kiri trase jalan rel yang lama. Hal ini didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan :

a. Letak stasiun.

Perencanaan jalan rel kedua perlu memperhatikan letak stasiun yang ada pada masing-masing seksi di sepanjang koridor Purwokerto -- Prupuk. Hal ini dimaksudkan untuk kemudahan di dalam peningkatan stasiun di masa yang akan datang. Letak stasiun-stasiun tersebut sebagian besar terletak di sebelah kanan trase jalan rel yang lama.

b. Letak lintasan jalan raya.

Lintasan jalan raya yang ada di sepanjang Purwokerto – Prupuk sebagian besar letaknya sejajar dengan jalan kereta api, sehingga diupayakan agar tidak saling terganggu.

- c. Kondisi daerah yang ada.

Sedapat mungkin jalur rel dibangun di daerah persawahan atau tegalan dan menjauhi area pemukiman penduduk.

5.1.1 Alinyemen Horizontal

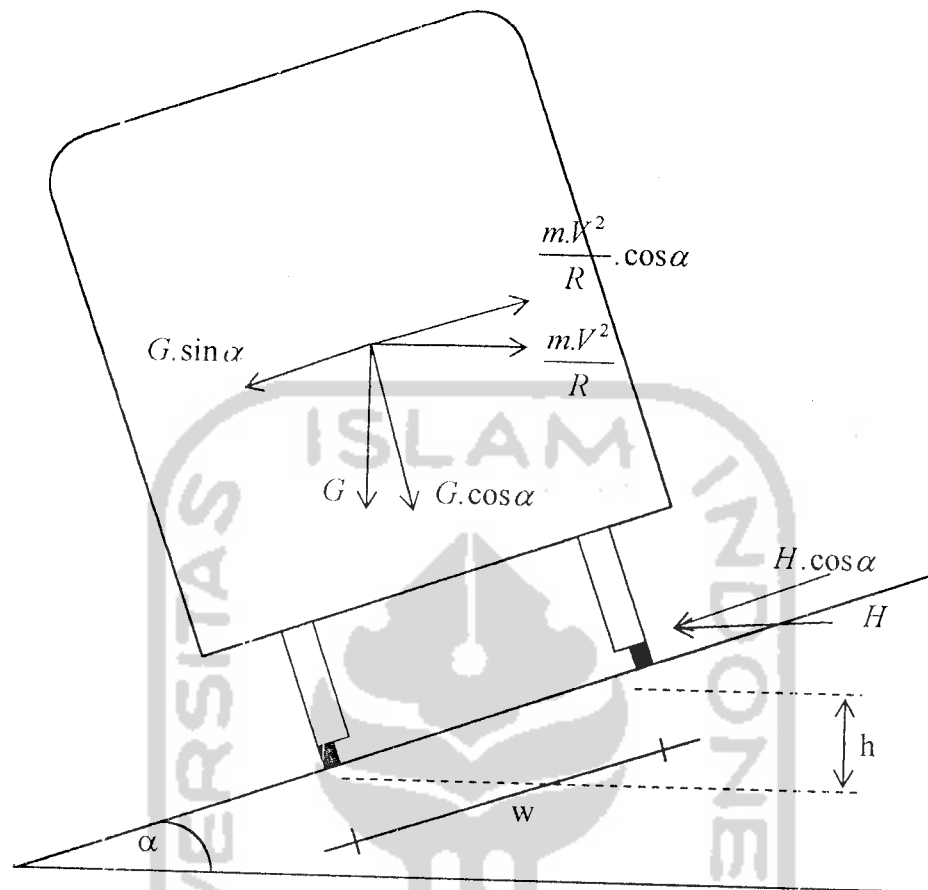
Kriteria perencanaan alinyemen horizontal adalah :

1. Kecepatan rencana ($V_{rencana}$) = 120 km/jam.
2. Peninggian rel maksimum (h_{maks}) = 110 mm.
3. Jarak bagian lurus antara kedua lengkung yang berdekatan (S) = 20 m.

Perhitungan alinyemen horizontal ini meliputi :

1. Panjang lengkung lingkaran (L_c).
2. Panjang lengkung peralihan (L_s).
3. Panjang tangen (T_t).
4. Jarak tengah tikungan dari perpotongan tangen (E_t).
5. Peninggian rel (h).
6. Pelebaran sepur (w).
7. Analisis stabilitas guling.

Untuk mengetahui gaya-gaya yang terjadi pada tikungan dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5.1 Gaya Yang Terjadi Pada Tikungan

Sumber : PJKA (1986)

$$G \sin \alpha + H \cos \alpha = \frac{m.V^2}{R} \cos \alpha$$

$$\left(\frac{m.V^2}{R} - H \right) \cos \alpha = G \sin \alpha$$

$$\frac{G}{g} \cdot \frac{V^2}{R} - H = G \tan \alpha$$

$$H = m.a = \frac{G}{g} . a$$

$$\tan \alpha = \frac{h}{w}$$

$$G \cdot \frac{h}{w} = \frac{G \cdot V^2}{g \cdot R} - \frac{G}{g} \cdot a$$

$$a = \frac{V^2}{R} - g \cdot \frac{h}{w} \dots \dots \dots (5.1)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dengan :

- a = percepatan sentrifugal (m/dt^2)
 V = kecepatan rencana (km/jam)
 R = jari-jari lengkung horizontal (m)
 g = percepatan gravitasi = $9,81 \text{ m/dt}^2$
 h = peninggian rel (mm)
 w = jarak antara kedua titik kontak roda dan rel = 1120 mm

Percepatan sentrifugal ini maksimum pada $0,0478 \cdot G_{ka}$, karena pada harga ini penumpang masih merasa nyaman.

$$a_{maks} = 0,0478 \cdot G_{ka} \dots \dots \dots (5.2)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dengan :

- a_{maks} = percepatan sentrifugal maksimum (m/dt^2)
 G_{ka} = berat siap total rangkaian kereta api (ton)

Syarat keamanan yang harus terpenuhi adalah gaya guling yang terjadi harus lebih kecil dari gaya guling ijinnya. Gaya guling yang terjadi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (5.3) dan gaya guling ijin dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (5.4).

$$H_g = \frac{G_{ka}}{g} \cdot a \dots\dots\dots(5.3)$$

$$H_i = \frac{G_{ka}}{g} \cdot a_{maks} \dots\dots\dots(5.4)$$

$$H_g < H_i \dots\dots\dots(5.5)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dengan :

H_g = gaya guling yang terjadi (ton)

H_i = gaya guling ijin (ton)

G_{ka} = berat siap total rangkaian kereta api (ton)

g = percepatan gravitasi = $9,81 \text{ m/dt}^2$

a = percepatan sentrifugal (m/dt^2)

a_{maks} = percepatan sentrifugal maksimum (m/dt^2)

Dengan mempertimbangkan faktor ekonomis pembiayaan dan pelaksanaan konstruksi di lapangan maka perancangan alinyemen horizontal untuk jalur ganda ini ditinjau dari 2 kondisi, yaitu kondisi *existing* dan kondisi perencanaan dengan titik berat sedapat mungkin menyesuaikan dengan kondisi *existing* yang ada.

Apabila terdapat tikungan-tikungan yang tidak memenuhi standar perencanaan, jika dimungkinkan diadakan perubahan, apabila tidak mungkin maka diberi tanda pada daerah lengkung tersebut. Tanda ini dapat berupa sinyal atau semboyan.

Analisis dan perhitungan alinyemen horizontal dimulai dari stasiun Prupuk (sta 293+937) sampai dengan stasiun Purwokerto (sta 349+955). Hasil

perhitungan alinyemen horizontal secara keseluruhan dan gambar trase alinyemen horizontal dapat dilihat pada lampiran 2 dan lampiran 3. Untuk contoh perhitungan pada lengkung horizontal nomor 2 (sta 294+604,14) dapat dijabarkan sebagai berikut :

a. Tinjauan kondisi *existing* :

$$R_{\text{existing}} = 500 \text{ m.}$$

$$h_{\text{existing}} = 50 \text{ mm} \rightarrow \text{dari persamaan (3.19) diperoleh } V_{\text{operasi}} = 65 \text{ km/jam.}$$

$$\text{Kapasitas tarik lokomotif} = 13 \text{ gerbong}$$

$$\text{Berat kereta api total} = \text{berat lokomotif} + \text{berat gerbong total}$$

$$G_{ka} = G_{\text{loko}} + n \cdot G_{\text{gerbong}}$$

$$G_{ka} = 84 \text{ ton} + 13 \cdot 41 \text{ ton} = 617 \text{ ton}$$

Gaya guling yang terjadi (H_g) :

$$a = \frac{V^2}{R} - g \cdot \frac{h}{w} = \frac{65^2}{500} - 9,81 \cdot \frac{50}{1120} = 7,965 \text{ m/dt}^2$$

$$H_g = \frac{G_{ka}}{g} \cdot a = \frac{617}{9,81} \cdot 7,965 = 501 \text{ ton}$$

Gaya guling ijin (H_i) :

$$a_{maks} = 0,0478 \cdot G_{ka} = 29,493 \text{ m/dt}^2$$

$$H_i = \frac{G_{ka}}{g} \cdot a_{maks} = \frac{617}{9,81} \cdot 29,493 = 1855 \text{ ton}$$

$$H_g < H_i \rightarrow \text{AMAN!}$$

b. Direncanakan pada kondisi maksimum :

$$R_{\text{desain}} = 500 \text{ m} \rightarrow \text{didesain tidak berubah karena alasan ekonomis.}$$

$$h_{\text{maks}} = 110 \text{ mm} \rightarrow \text{dari persamaan (3.19) diperoleh } V_{\text{rencana}} = 96 \text{ km/jam}$$

Gaya guling yang terjadi (H_g) :

$$a = \frac{V^2}{R} - g \cdot \frac{h}{w} = \frac{96^2}{500} - 9,81 \cdot \frac{110}{1120} = 17,524 \text{ m/dt}^2$$

$$H_g = \frac{G_{ka}}{g} \cdot a = \frac{617}{9,81} \cdot 7,965 = 1102 \text{ ton}$$

$$H_g < H_i \rightarrow \text{AMAN!}$$

→ direncanakan peninggian rel pada kondisi maksimum, (h_{maks}) = 110 mm.

Jari-jari minimum lengkung lingkaran (R_{min}), menggunakan persamaan (3.15).

$$R_{min} = 0,054 \cdot V^2 = 0,054 \cdot 96^2 = 499 \text{ m}$$

$$R_{desain} > R_{min} \rightarrow \text{OK}$$

Panjang minimum lengkung peralihan (L_h), menggunakan persamaan (3.16).

$$L_h = 0,01 \cdot h \cdot V = 0,01 \cdot 110 \cdot 96 = 105,8 \text{ m}$$

$$L_s = L_h = 105,8 \text{ m}$$

Panjang lengkung lingkaran (L_c) :

$$\theta_s = \frac{28,648 \cdot L_s}{R} = \frac{28,648 \cdot 115,5}{600} = 6,06^\circ$$

$$\Delta = 10,9^\circ \rightarrow \text{data dari PT. KAI}$$

$$\Delta_c = \Delta - 2 \cdot \theta_s = 10,9 - 2 \cdot 6,06 = -1^\circ$$

→ L_s harus diperkecil dengan menurunkan $V_{rencana}$ atau h

Dicoba $V_{desain} = 93 \text{ km/jam} \rightarrow$ dari persamaan (3.19) diperoleh $h = 102 \text{ mm}$

Panjang minimum lengkung peralihan (L_h), menggunakan persamaan (3.16).

$$L_h = 0,01 \cdot h \cdot V = 0,01 \cdot 101 \cdot 92 = 94,8 \text{ m}$$

$$L_s = L_h = 94,8 \text{ m}$$

Panjang lengkung lingkaran (L_c) :

$$\theta_s = \frac{28,648.L_s}{R} = \frac{28,648.94,8}{500} = 5,43^\circ$$

$$\Delta = 10,9^\circ$$

$$\Delta_c = \Delta - 2.\theta_s = 10,9 - 2.5,43 = 0,04^\circ$$

$$L_c = \frac{\Delta_c.2.\pi.R}{360} = \frac{0,04.2.\pi.500}{360} \approx 0 \text{ m} \rightarrow \text{didisain spiral –spiral!}$$

Panjang lengkung (L) :

$$L = L_c + 2.L_s = 0 + 2.94,8 \approx 190 \text{ m}$$

Panjang tengah tikungan dari perpotongan tangen (E_t) :

$$x = L_s - \frac{L_s^3}{40.R^2} = 94,8 - \frac{94,8^3}{40.500^2} = 94,71 \text{ m}$$

$$y = \frac{L_s^2}{6.R} = \frac{94,8^2}{6.500} = 3 \text{ m}$$

$$k = x - R.\sin\theta_s = 94,71 - 500.\sin 5,43^\circ = 47,38 \text{ m}$$

$$P = y - R.(1 - \cos\theta_s) = 3 - 500.(1 - \cos 5,43^\circ) = 0,75 \text{ m}$$

$$E_t = \frac{R + P}{\cos 0,5.\Delta} - R = \frac{500 + 0,75}{\cos 0,5.10,9^\circ} - 500 = 3,02 \text{ m}$$

Panjang tangen (T_t) :

$$T_t = (R + P). \tan 0,5.\Delta + k = (500 + 0,75). \tan 0,5.10,9 + 47,38 = 95,16 \text{ m}$$

Panjang bagian lurus antara 2 lengkung :

$$= \text{sta. } 294+604,14 - \text{sta. } 294+584,03 = 20,11 \text{ m} > 20 \text{ m} \rightarrow \text{OK!}$$

Pelebaran sepur (w), menggunakan tabel (3.8).

Untuk $R = 500 \text{ m}$ digunakan $w = 10 \text{ mm}$ sehingga lebar sepur yang digunakan adalah 1077 mm.

5.1.2 Alinyemen Vertikal

Perencanaan alinyemen vertikal berpengaruh terhadap kemampuan daya tarik lokomotif terhadap rangkaian kereta api dan perencanaan keamanan dan stabilitas guling kereta api.

Alinyemen vertikal direncanakan menggunakan jari-jari kelengkungan sebesar 8000 meter. Jari-jari tersebut adalah jari-jari minimum lengkung vertikal untuk kecepatan rencana diatas 100 km/jam. Untuk perancangan jalan rel kelas I maka landai penentu maksimum dibatasi sampai dengan 10 ‰. Pada perancangan alinyemen vertikal ini, konsep perancangannya harus terintegrasi dengan hasil perancangan alinyemen horizontal.

Hasil perhitungan alinyemen vertikal secara keseluruhan dan gambar perancangan alinyemen horizontal dan vertikal dapat dilihat pada lampiran 4 dan lampiran 5. Untuk contoh perhitungan pada lengkung vertikal nomor 12 (sta 298+500) dapat dijabarkan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 i_{\text{existing}} &= \frac{el.PPV (298 + 500) - el.PPV (298 + 200)}{d (298 + 500) - (298 + 200)} \cdot 1000 \\
 &= \frac{77,01 - 73,23}{300} \cdot 1000 = 12,59 \text{ ‰}
 \end{aligned}$$

→ apabila pada lintas lurus terdapat $i_{\text{existing}} > i_{\text{maks}} = 10 \text{ ‰}$, maka direncanakan

$$i_{\text{desain}} = i_{\text{maks}} = 10 \text{ ‰}$$

Panjang lengkung vertikal dihitung berdasarkan persamaan (3.17).

$$L_v = i \cdot R$$

$$L_v \text{ desain} = \frac{10 - 16,02}{1000} \cdot 8000 = 48,16 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
 \text{el. PPV desain} &= \frac{i_{\text{desain}} \cdot d(298+500) - (298+200) + \text{el. PPV}(298+500) \cdot 1000}{1000} \\
 &= \frac{(10,300) + (76,37 \cdot 1000)}{1000} \\
 &= 79,37 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\text{el. PLV desain} = \text{el. PPV} + i(298+500) \cdot 0,5 \cdot L_v$$

$$\begin{aligned}
 &= 79,37 - \left(\frac{10}{1000} \cdot 0,5 \cdot 48,16 \right) \\
 &= 79,13 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\text{el. PTV desain} = \text{el. PPV} + i(298+675) \cdot 0,5 \cdot L_v$$

$$\begin{aligned}
 &= 79,37 + \left(\frac{17,90}{1000} \cdot 0,5 \cdot 48,16 \right) \\
 &= 79,80 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\text{Sta PLV} = \text{Sta PPV} - 0,5 \cdot L_v$$

$$= 298+500 - 0,5 \cdot 48,16 = 298+476$$

$$\text{Sta PTV} = \text{Sta PPV} + 0,5 \cdot L_v$$

$$= 298+500 + 0,5 \cdot 48,16 = 298+524$$

5.2 Perancangan Konstruksi Jalan Kereta Api

Untuk dapat memenuhi kriteria jalan kereta api yang baik, nyaman, dan ekonomis, maka konstruksi jalan kereta api perlu direncanakan dengan teliti dan memenuhi keadaan daerah sekitar trase. Dalam perencanaan jalan kereta api, komponen-komponen penting yang perlu diperhatikan diantaranya adalah kekuatan rel (termasuk tipe dan karakteristik penampangannya), sambungan rel, penambat rel, bantalan, lapisan balas, dan tubuh jalan rel itu sendiri.

Di dalam perencanaan jalan kereta api ganda pada koridor Purwokerto – Prupuk ini, data teknis untuk perancangan konstruksi jalan rel dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Data Teknis

No	Komponen	Jenis yang digunakan
1	Kelas Jalan	Kelas I
2	Daya angkut lintas	$> 20.10^6$ ton/tahun
3	Kecepatan maksimum	120 km/jam
4	Beban gandar	18 ton
5	Lebar sepur	1067 mm
6	Tipe rel	R-54
7	Panjang rel standar	25 meter
8	Sambungan rel	Melayang
9	Penempatan sambungan	Siku
10	Penambat rel	Elastik Ganda
11	Bantalan	Beton Pra Tekan
12	Drainasi	Permukaan Terbuka

5.2.1 Kekuatan Rel

Berdasarkan tabel 3.2 maka untuk jalan rel kelas I tipe rel yang dipakai adalah tipe R.54 (angka 54 menunjukkan berat rel tersebut per meter panjang). Kekuatan rel tersebut dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (5.6), (5.7), (5.8), dan (5.9).

$$Pd = P + (0,01.P.(Vr - 5)) \dots\dots\dots(5.6)$$

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{k}{4.E.Ix}} \dots\dots\dots(5.7)$$

$$Mo = \frac{Pd}{4.\lambda} \dots\dots\dots(5.8)$$

$$\delta = \frac{M_1.Y}{Ix} \dots\dots\dots(5.9)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dengan :

- P_d = Beban roda akibat beban dinamis (kg)
 P = Beban roda akibat beban statis = $\frac{1}{2}$ tekanan gandar (kg)
 k = modulus kekakuan jalan rel (*track stiffness*) = 180 kg/cm^2
 E = modulus elastisitas rel = $2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$
 I_x = inersia (cm^4)
 V_r = kecepatan rencana (mil/jam)
 λ = *damping factor* (cm^{-1})
 M_o = momen (kg.cm)
 M_1 = $0,85 \cdot M_o$ akibat superposisi beberapa gandar
 Y = jarak tepi bawah ke garis netral (cm)
 δ = tegangan (kg/cm^2)

Tegangan yang terjadi pada rel harus lebih kecil dari tegangan ijin rel tersebut. Tegangan ijin rel untuk masing-masing kelas jalan dapat dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Tegangan Ijin Rel

Kelas	Tipe Rel	Tegangan Ijin (kg/cm^2)
I	R.60 R.54	1325
II	R.54 R.50	1325
III	R.54 R.50 R.42	1663
IV	R.54 R.50 R.42	1843
V	R.42	1843

Sumber : PJKA (1986)

Pada perancangan konstruksi jalan rel ganda dengan rel tipe R.54 pada koridor Purwokerto –Prupuk, perhitungan kekuatan rel dengan menggunakan persamaan (5.6), (5.7), (5.8) dan (5.9) dapat dijabarkan sebagai berikut :

$$k = 180 \text{ kg/cm}^2$$

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

$$I_x = 2346 \text{ cm}^4$$

$$V_r = 120 \text{ km/jam} \cdot 1,25 = 150 \text{ km/jam} / 1,609 = 93,226 \text{ mil/jam}$$

$$P = 9000 \text{ kg}$$

$$Y = 7,62 \text{ cm}$$

$$Pd = P + ((0,01 \cdot P \cdot (V_r - 5))) = 9000 + (0,01 \cdot 9000 \cdot (93,226 - 5)) = 16940,30 \text{ kg}$$

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{k}{4 \cdot E \cdot I_x}} = \sqrt[4]{\frac{180}{4 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 2346}} = 0,0098 \text{ cm}^{-1}$$

$$M_o = \frac{Pd}{4 \cdot \lambda} = \frac{16940,30}{4 \cdot 0,0098} = 433206,46 \text{ kg.cm}$$

$$\delta = \frac{M_o \cdot Y}{I_x} = \frac{0,85 \cdot 433206,46 \cdot 7,62}{2346} = 1196 \text{ kg/cm}^2$$

Dari tabel 5.2 diketahui bahwa tegangan ijin rel untuk kelas jalan I dengan tipe rel R.54 sebesar 1325 kg/cm^2 sehingga hasil perancangan itu aman.

$$\delta = 1196 \text{ kg/cm}^2 < \delta' = 1325 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{OK!}$$

5.2.2 Panjang Rel

Dalam peraturan terdahulu panjang rel standar adalah 17 meter. Untuk mengurangi biaya pemasangan dan perawatan serta meningkatkan kenyamanan penumpang, PT. KAI (Persero) mengubah panjang rel standar menjadi 25 meter,

sehingga jumlah sambungan dapat dikurangi. Selain lebih ekonomis, pengurangan jumlah sambungan ini akan meningkatkan kenyamanan perjalanan karena vibrasi kereta biasanya meningkat pada saat roda melintasi sambungan.

Apabila menggunakan rel panjang, maka panjang minimum rel panjang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (5.10).

$$L = 2 \cdot \frac{E \cdot A \cdot \alpha \cdot \Delta T}{r} \dots \dots \dots (5.10)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dengan :

- L = panjang minimum rel panjang (m)
 E = elastisitas modulus Young (kg/cm²)
 A = luas penampang (cm²)
 α = koefisien muai panjang (°C⁻¹)
 ΔT = kenaikan temperatur (°C)
 r = tg α = gaya lawan bantalan persatuan panjang (kg/m)

Panjang minimum rel panjang untuk masing-masing tipe rel dan jenis bantalan dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Panjang Minimum Rel Panjang

Jenis Bantalan	Tipe Rel			
	R.42	R.50	R.54	R.60
Bantalan Kayu	325 m	375 m	400 m	450 m
Bantalan Beton	200 m	225 m	250 m	275 m

Sumber : PJKA (1986)

Pada jalur rel koridor Purwokerto –Prupuk, dari suhu setempat diperoleh data $t_{\min} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ dan $t_{\max} = 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$, sehingga untuk perancangan konstruksi jalan

rel ganda dengan rel tipe R.54 dan menggunakan bantalan beton, perhitungan panjang minimum rel panjang dengan menggunakan persamaan (5.10) dapat dijabarkan sebagai berikut :

Bantalan Beton $\rightarrow r = 450 \text{ kg/m}$

Rel Tipe R.54 $\rightarrow A = 69,34 \text{ cm}^2$

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

$$\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$t_{\min} = 20 \text{ } ^\circ\text{C}, t_{\max} = 50 \text{ } ^\circ\text{C} \rightarrow \Delta T = 50 \text{ } ^\circ\text{C} - 20 \text{ } ^\circ\text{C} = 30 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$L = 2 \cdot \frac{E \cdot A \cdot \alpha \cdot \Delta T}{r} = 2 \cdot \frac{2,1 \cdot 10^6 \cdot 69,34 \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot 30}{450} = 2.116,49 = 232,98 \text{ m}$$

Dari tabel 5.3 diketahui bahwa untuk tipe rel R.54 dengan menggunakan bantalan beton, panjang minimum rel panjang sebesar 250 meter, sehingga pada perancangan ini diambil panjang minimum rel panjang sebesar 250 meter.

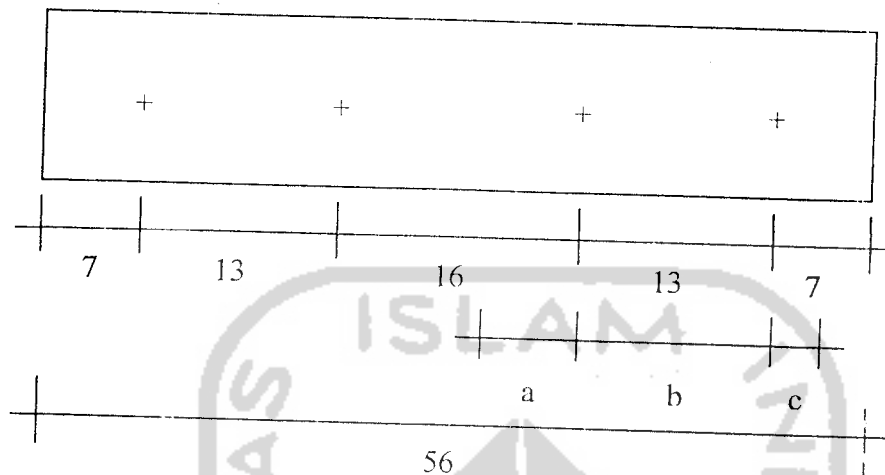
$$L = 232,98 \text{ m} < L_{\min} = 250 \text{ m} \rightarrow \text{ambil } L = 250 \text{ m.}$$

5.2.3 Sambungan Rel

Sepasang pelat penyambung rel harus sama panjangnya dan memiliki ukuran yang sama. Pada perancangan konstruksi jalan rel ganda koridor Purwokerto –Prupuk ini, pelat penyambung yang digunakan adalah pelat penyambung untuk tipe rel R.54. Bidang singgung antara pelat penyambung dengan sisi bawah kepala rel dan sisi atas kaki rel harus sesuai kemiringannya, agar didapat bidang geser yang cukup.

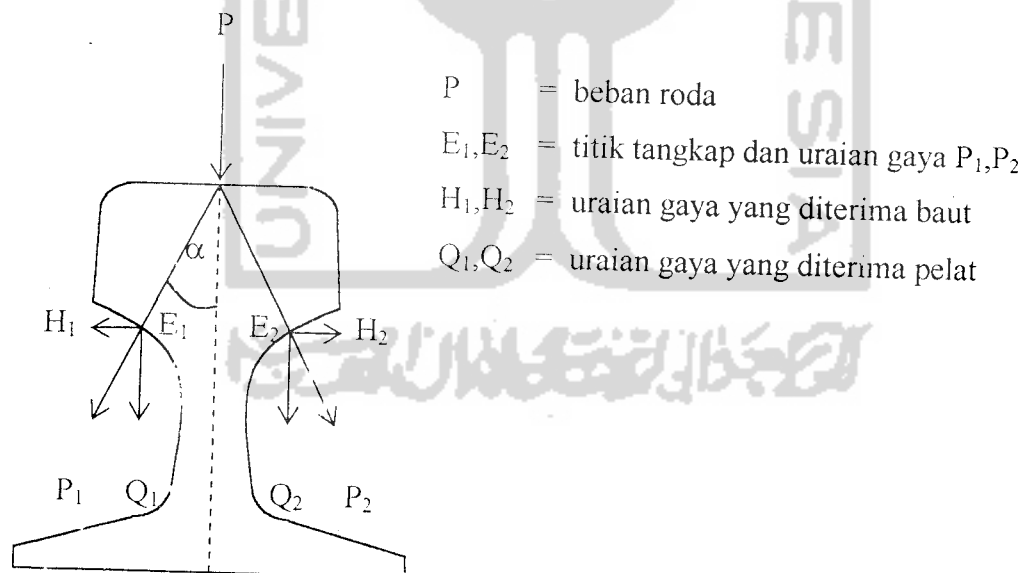
Ukuran standar pelat penyambung rel yang digunakan untuk tipe rel R.54 serta gaya-gaya yang terjadi pada plat penyambung rel tersebut dapat dilihat pada

gambar 5.2 dan 5.3, sedangkan kemiringan tepi bawah kepala rel dan tepi atas kaki rel dapat dilihat pada tabel 5.4.



Gambar 5.2 Ukuran Standar Pelat Penyambung Rel Tipe R.54

Sumber : PJKA (1986)



Gambar 5.3 Gaya-Gaya Yang Terjadi Pada Pelat Penyambung Rel

Sumber : PJKA (1986)

Tabel 5.4 Kemiringan Tepi Bawah Kepala Rel dan Tepi Atas Kaki Rel

Tipe Rel	Tepi Bawah Kepala Rel	Tepi Atas Kaki Rel
R.42	1 : 4	1 : 4
R.50	1 : 2,75	1 : 2,75
R.54	1 : 2,75	1 : 2,75
R.60	1 : 2,75	1 : 2,75

Sumber : PJKA (1986)

Kekuatan baut pada pelat penyambung dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (5.11), (5.12), (5.13) dan (5.14).

$$H = T' + T'' \dots\dots\dots(5.11)$$

$$M = H \cdot (a + b + c) = M' + M'' \dots\dots\dots(5.12)$$

$$M' = H \cdot (a + b) = T' \cdot b \dots\dots\dots(5.13)$$

$$M'' = T'' \cdot (a + b) + T' \cdot c \dots\dots\dots(5.14)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

dimana :

H = gaya lateral yang bekerja di tengah-tengah pelat penyambung (kg)

T', T'' = gaya tarik baut sebelah luar dan dalam (kg)

M', M'' = momen penahan sebelah dalam dan luar pelat penyambung antara pusat tekanan rel yang akan disambung (kg.cm)

M = momen total arah lateral (kg.cm)

Perhitungan perancangan pelat penyambung rel yang digunakan dengan menggunakan persamaan (5.11), (5.12), (5.13) dan (5.14) dapat dijabarkan sebagai berikut :

Rel tipe R.54 :

$P = 9000 \text{ kg}$, $P_d = 16940,30 \text{ kg}$, $\text{tg } \alpha = 1 : 2,75$

Kekuatan baut :

$$\phi = 22 \text{ mm}; \quad \phi_d = 21 \text{ mm}; \quad A_c = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 21^2 = 3,46 \text{ cm}^2$$

$$N_o = 0,75 \cdot A_c \cdot 4000 = 0,75 \cdot 3,46 \cdot 4000 = 10380 \text{ kg}$$

Kekuatan baut akibat beban bolak-balik :

$$T = 0,5 \cdot N_o = 5190 \text{ kg}$$

$$V_r = 150 \text{ km/jam} = 93,226 \text{ mil/jam}$$

$$P_1 = P_2$$

$$P = 2 \cdot P_1 \cdot \cos \alpha = 2 \cdot P_1 \cdot 0,94$$

$$P_1 = 0,53 \cdot P = 0,53 \cdot 9000 = 4770 \text{ kg}$$

$$Q = P_d/2 = 16940,25/2 = 8470 \text{ kg}$$

$$H = 1/2 \cdot 75 \cdot 8470,125 = 3080 \text{ kg}$$

dengan harga $a = 5 \text{ cm}$; $b = 13 \text{ cm}$; $c = 3,5 \text{ cm}$

$$M = H \cdot (a + b + c) = 3080 \cdot (5 + 13 + 3,5) = 66220 \text{ kg.cm (total momen lateral)}$$

$$H = T' + T''$$

$$M' = H \cdot (a + b) = T' \cdot b \Leftrightarrow 3080 \cdot (5 + 13) = T' \cdot 13$$

$$T' = 4265 \text{ kg} < T = 5190 \text{ kg} \rightarrow \text{OK!}$$

$$T'' = -1185 \text{ kg} < T = 5190 \text{ kg} \rightarrow \text{OK!}$$

5.2.4 Celah dan Suhu Pemasangan

Rel terbuat dari bahan baja, yang mempunyai sifat dapat memuai dan menyusut akibat perubahan suhu pada sekelilingnya. Oleh karena itu, sambungan rel harus memperhatikan adanya celah untuk menampung perubahan panjang rel akibat perubahan suhu tersebut.

Besar celah pada sambungan rel standar dan rel pendek untuk semua jenis tipe rel dapat dilihat pada tabel 5.5. Sedangkan pada sambungan rel panjang, besar celah dipengaruhi juga oleh tipe rel dan jenis bantalan yang digunakan. Untuk kelas jalan I yang menggunakan bantalan beton, besar celah pada sambungan rel panjang dapat dilihat pada tabel 5.6.

Tabel 5.5 Besar Celah Pada Sambungan Rel Standar dan Rel Pendek

Suhu Pemasangan (°C)	Panjang Rel (m)			
	25	50	75	100
≤ 20	8	14	16	16
22	7	13	16	16
24	7	12	16	16
26	6	10	15	16
28	6	9	13	16
30	5	8	11	14
32	4	7	9	12
34	4	6	7	9
36	3	4	6	7
38	3	3	4	4
40	2	2	2	2
42	2	1	0	0
44	1	0	0	0
≥ 46	0	0	0	0

Sumber : PJKA (1986)

Tabel 5.6 Besar Celah Untuk Sambungan Rel Panjang Pada Bantalan Beton

Suhu Pemasangan (°C)	Panjang Rel (m)			
	R.42	R.50	R.54	R.60
≤ 22	16	16	16	16
24	14	16	16	16
26	13	14	15	16
28	13	12	13	14
30	10	11	11	12
32	8	9	10	10
34	7	8	8	9
36	6	6	7	7
38	5	5	5	6
40	4	4	4	5
42	3	3	3	4
44	3	3	3	3
≥ 46	2	2	2	2

Sumber : PJKA (1986)

a. I

Untuk rel standar dan rel pendek yang panjangnya 50 meter, suhu pemasangan minimum ditentukan sebesar 20 °C dan untuk jenis rel lainnya diambil suhu yang menghasilkan besar celah maksimum (16 mm). Sedangkan batas suhu pemasangan maksimum adalah suhu tinggi yang menghasilkan celah sebesar 2 mm.

Batas suhu pemasangan pada rel standar dan rel pendek dapat dilihat pada tabel (5.7) dan batas suhu pemasangan rel panjang dengan menggunakan bantalan beton dapat dilihat pada tabel (5.8).

5.2.5

Tabel 5.7 Batas Suhu Pemasangan Rel Standar dan Rel Pendek

Panjang Rel (m)	Suhu (°C)	
	Minimum	Maksimum
25	20	44
50	20	42
75	26	40
100	30	40

Sumber : PJKA (1986)

Tabel 5.8 Batas Suhu Pemasangan Rel Panjang pada Bantalan Beton

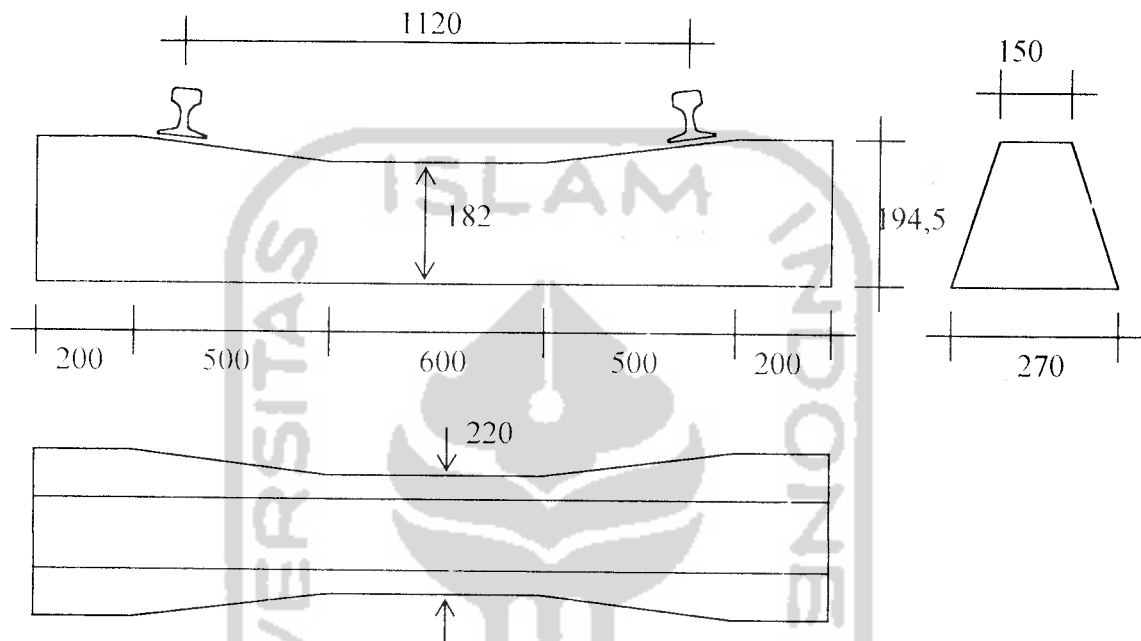
Jenis Rel	Suhu (°C)	
	Minimum	Maksimum
R 42	22	46
R 50	24	46
R.54	24	46
R.60	26	46

Sumber : PJKA (1986)

Pada jalur rel koridor Purwokerto –Prupuk, dari suhu setempat diperoleh data $t_{\min} = 20$ °C dan $t_{\max} = 50$ °C, dengan $t_{\text{rata-rata}} = 28$ °C.

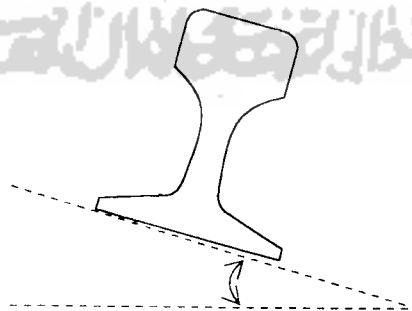
Untuk rel dengan panjang 25 meter dan 250 meter, perhitungan lebar celah dan suhu pemasangan dapat dijabarkan sebagai berikut :

kenyamanan. Kedudukan rel pada saat pemasangan di bantalan dapat dilihat pada gambar 5.5.



Gambar 5.4 Dimensi Bantalan Beton

Sumber : Setyawan dan Herfina, 2001



Gambar 5.5 Kedudukan Rel Pada Saat Pemasangan Di Bantalan

Sumber : PJKA (1986)

Untuk perhitungan perencanaan bantalan beton pratekan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut :

a. Momen Inersia di Bawah Rel

Dipakai baja $\phi = 5 \text{ mm}$

$$A_s = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot \phi^2 = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 5^2 = 19,635 \text{ mm}^2$$

Diinterpolasi dari ujung bantalan sampai dengan bantalan di bawah rel seperti terlihat pada gambar 5.6 maka didapatkan tinggi (h) bantalan di bawah rel seperti terlihat di bawah ini :

$$h = \left(\frac{(194,5 - 182)(1120 - 600)/2}{500} \right) + 182 = 188,5 \text{ mm}$$

$$A_c = 150 \cdot 188,5 + 2 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 48 \cdot 188,5 \right) = 37323 \text{ mm}^2$$

Statis momen terhadap sisi bawah bantalan (Y_b)

$$Y_b = \frac{150 \cdot 188,5 \cdot 94,25 + 2 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 48 \cdot 188,5 \cdot 62,83 \right)}{150 \cdot 188,5 + 2 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 48 \cdot 188,5 \right)} = 86,63 \text{ mm}$$

$$I_x = (1/12) \cdot 150 \cdot 188,5^3 + 150 \cdot 188,5 \cdot 7,62^2 = 85364634,97 \text{ mm}^4$$

$$2 \cdot (1/36) \cdot 48 \cdot 188,5^3 + 2 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 48 \cdot 188,5 \cdot 23,8^2 \right) = 22986026,79 \text{ mm}^4$$

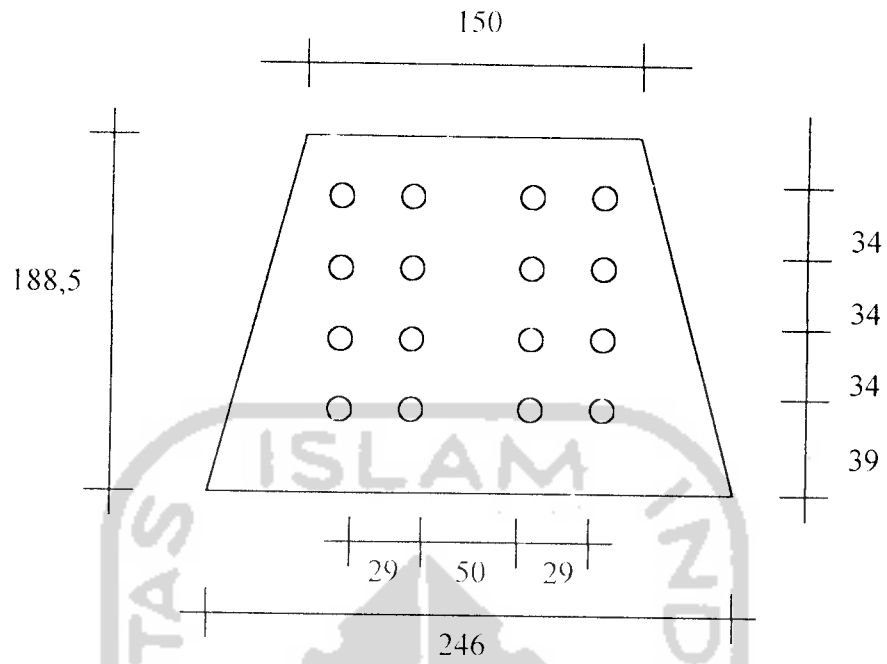
$$4 \cdot (1/64) \cdot \pi \cdot 5^4 + 4 \cdot 19,635 \cdot 54,37^2 = 4392,88 \text{ mm}^4$$

$$4 \cdot (1/64) \cdot \pi \cdot 5^4 + 4 \cdot 19,635 \cdot 20,37^2 = 1722,52 \text{ mm}^4$$

$$4 \cdot (1/64) \cdot \pi \cdot 5^4 + 4 \cdot 19,635 \cdot 13,63^2 = 1193,16 \text{ mm}^4$$

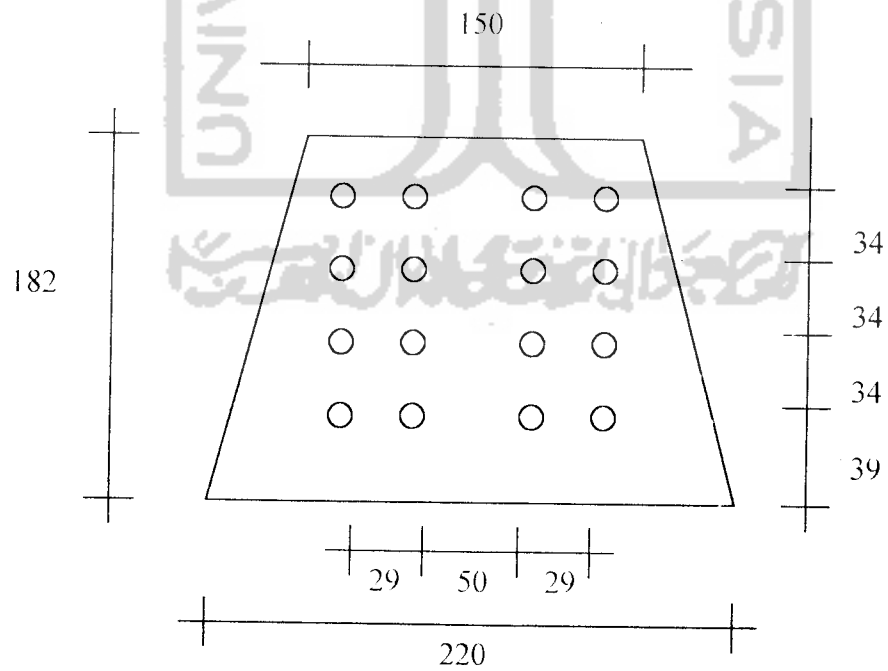
$$4 \cdot (1/64) \cdot \pi \cdot 5^4 + 4 \cdot 19,635 \cdot 47,63^2 = 3863,52 \text{ mm}^4$$

$$I_x = 108361833,8 \text{ mm}^4$$



Gambar 5.6 Penampang Bantal di Tumpuan

b. Momen Inersia di Tengah Bantal



Gambar 5.7 Penampang Bantal di Tengah Bantal

Dipakai baja $\phi = 5 \text{ mm}$

$$A_s = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot \phi^2 = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 5^2 = 19,635 \text{ mm}^2$$

$$A_c = 150.182 + 2 \cdot (\frac{1}{2} \cdot 35.182) = 33670 \text{ mm}^2$$

Statis momen terhadap sisi bawah bantalan (Y_b)

$$Y_b = \frac{150.182.91 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 35.182.30,33}{150.182 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 35.182} = 79,52 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} I_x &= (1/12) \cdot 150 \cdot 182^3 + 150 \cdot 182 \cdot 11,48^2 &= 78954977,92 \text{ mm}^4 \\ &+ 2 \cdot (1/36) \cdot 35 \cdot 182^3 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 35.182 \cdot 49,19^2 &= 27135424,94 \text{ mm}^4 \\ &+ 4 \cdot (1/64) \cdot \pi \cdot 5^4 + 4 \cdot 19,635 \cdot 61,48^2 &= 4951,30 \text{ mm}^4 \\ &+ 4 \cdot (1/64) \cdot \pi \cdot 5^4 + 4 \cdot 19,635 \cdot 27,48^2 &= 2280,94 \text{ mm}^4 \\ &+ 4 \cdot (1/64) \cdot \pi \cdot 5^4 + 4 \cdot 19,635 \cdot 6,52^2 &= 634,74 \text{ mm}^4 \\ &+ 4 \cdot (1/64) \cdot \pi \cdot 5^4 + 4 \cdot 19,635 \cdot 40,52^2 &= 3305,10 \text{ mm}^4 \\ \hline I_x &= 106101574,9 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$

- c. Beban yang bekerja pada konstruksi bantalan beton (dengan asumsi beban yang diterima bantalan = 55 %)

$$\begin{aligned} Pd &= P + ((0,01 \cdot P \cdot (Vr - 5)) \cdot 55\% = 9000 + (0,01 \cdot 9000 \cdot (93,226 - 5)) \cdot 55\% \\ &= 9317,168 \text{ kg} \end{aligned}$$

Tegangan yang terjadi di bawah bantalan (σ_1) dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan (5.15) dan (5.16), yang disebut dengan rumus “*Beam On Elastic Foundation*”.

$$\sigma_1 = k_e \cdot y \dots \dots \dots (5.15)$$

$$y = \frac{P_d \lambda}{2b} \cdot \frac{1}{(\sin \lambda \cdot l + \sinh \lambda \cdot l)} \cdot (2 \cdot \cosh^2 \lambda \cdot a) \cdot (\cos 2\lambda \cdot c + \cosh \lambda \cdot l) +$$

$$2 \cdot \cos^2 \lambda \cdot a \cdot (\cosh 2\lambda \cdot c + \cos \lambda \cdot l) + \sinh 2\lambda \cdot a (\sin 2\lambda \cdot c - \sinh \lambda \cdot l) -$$

$$\sin 2\lambda \cdot a \cdot (\sinh 2\lambda \cdot c - \sin \lambda \cdot l) \dots \dots \dots (5.16)$$

dengan :

σ_1 = tegangan di bawah bantalan (kg/cm^2)

y = lendutan maksimum pada bantalan

k_e = modulus reaksi balas

Untuk nilai modulus reaksi balas ini, PT. KAI (Persero) mengadopsi peraturan JNR (*Japanese National Railways*) yang mengambil nilai-nilai seperti tercantum dalam tabel 5.7.

Tabel 5.7 Modulus Reaksi Balas

Kondisi Balas	k_e (kg/cm^2)
Buruk	3
Sedang	8 – 10
Baik	12 – 15

Sumber : PJKA (1986)

Dengan menggunakan persamaan (5.15) dan (5.16) serta diasumsikan kondisi balas sedang ($k_e = 9 \text{ kg/cm}^2$), maka dapat diperoleh tekanan yang terjadi di bawah bantalan akibat beban P_d yang bekerja pada bantalan sebesar :

$$\sigma_1 = 9 \cdot \frac{9317,168 \cdot 0,0133}{2 \cdot 24,6} \cdot \frac{1}{(0,0464 + 7,113)} \cdot (2 \cdot 1,437) \cdot (0,9997 + 7,1831) +$$

$$2 \cdot 0,9999 \cdot (2,1877 + 0,9989) + 1,5848 \cdot (1,9458 - 7,1132) -$$

$$0,0217 \cdot (1,9458 - 0,0464) = 6,1865 \text{ kg/cm}^2$$

Lebar bantalan di bawah rel sebesar 24,6 cm maka :

$$q = \sigma_1 \cdot b = 6,1865 \cdot 24,6 = 152,188 \text{ kg/cm}^2$$

Perencanaan berdasarkan keseimbangan beban “load balance”, $q_{\text{balance}} = 35\%$.

$$q_b = 0,35 \cdot 152,188 = 53,266 \text{ kg/cm}$$

Harga e (eksentrisitas) untuk :

- di bawah bantalan $e_1 = 90 - 86,63 = 3,37 \text{ mm} = 0,337 \text{ cm}$
- di tengah bantalan $e_2 = 90 - 79,52 = 10,48 \text{ mm} = 1,048 \text{ cm}$

Gaya initial akibat pengimbangan beban (P_1) ditentukan sebagai berikut :

- Di tumpuan bantalan

$$P_1 = \frac{Q.L^2}{2.e_1} = \frac{53,266.24^2}{2.0,337} = 45521,092 \text{ kg}$$

- Di tengah bantalan

$$P_1 = \frac{Q.L^2}{8.e_2} = \frac{53,266.112^2}{8.1,048} = 79695,695 \text{ kg}$$

d. Analisa tegangan tahap pratekan awal

Tegangan di tumpuan bantalan

- sisi atas :

$$\sigma = \frac{P_1}{A} - \frac{P_1.e.Y_a}{I_x} \dots\dots\dots(5.17)$$

$$\sigma = \frac{45521,092}{373,23} - \frac{45521,092.0,337.10,187}{10836,18338} = 107,544 \text{ kg/cm}^2$$

sisi bawah :

$$\sigma = \frac{P_1}{A} + \frac{P_1.e.Y_b}{I_x} \dots\dots\dots(5.18)$$

$$\sigma = \frac{45521,092}{373,23} + \frac{45521,092.0,337.8,663}{10836,18338} = 134,229 \text{ kg/cm}^2$$

Tegangan di tengah bantalan

- sisi atas :

$$\sigma = \frac{P_1}{A} - \frac{P_1 \cdot e \cdot Y_a}{I_x} \dots \dots \dots (5.19)$$

$$\sigma = \frac{79695,695}{336,7} + \frac{79695,695 \cdot 1,048 \cdot 10,248}{10610,15749} = 156,026 \text{ kg/cm}^2$$

- sisi bawah :

$$\sigma = \frac{P_1}{A} + \frac{P_1 \cdot e \cdot Y_b}{I_x} \dots \dots \dots (5.20)$$

$$\sigma = \frac{79695,695}{336,7} + \frac{79695,695 \cdot 1,048 \cdot 7,952}{10610,15749} = 299,293 \text{ kg/cm}^2$$

e. Analisa tegangan tahap pra-tekan efektif

$$P_e = P_1 \cdot (1 - R) \dots \dots \dots (5.21)$$

dengan :

P_e = tegangan efektif di tumpuan bantalan (kg)

P_1 = Gaya initial akibat pengimbangan beban (kg)

R = pengurangan beban akibat “lose of prestress”

Besarnya R adalah :

$F_1 = 4\%$ (akibat perpendekan elastis)

$F_2 = 6\%$ (akibat rangkai beton “creep”)

$F_3 = 7\%$ (akibat susut beton “shrinkage”)

$F_4 = 8\%$ (akibat relaksasi baja)

$R = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = 25\%$

Tegangan efektif di tumpuan bantalan, menggunakan rumus (5.21) :

$$P_e = 45521,092 \cdot (1 - 0,25) = 34140,819 \text{ kg}$$

- sisi atas :

$$\sigma = \frac{P_e}{A} - \frac{P_e \cdot e \cdot Y_a}{I_x} \dots\dots\dots (5.22)$$

$$\sigma = \frac{34140,819}{373,23} - \frac{34140,819 \cdot 0,337 \cdot 10,187}{10836,18338} = 380,658 \text{ kg/cm}^2$$

sisi bawah :

$$\sigma = \frac{P_e}{A} + \frac{P_e \cdot e \cdot Y_b}{I_x} \dots\dots\dots (5.23)$$

$$\sigma = \frac{34140,819}{373,23} + \frac{34140,819 \cdot 0,337 \cdot 8,663}{10836,18338} = 400,672 \text{ kg/cm}^2$$

Tegangan efektif di tengah bantalan, menggunakan rumus (5.21) :

$$P_e = 79695,695 \cdot (1 - 0,25) = 59771,771 \text{ kg}$$

- sisi atas :

$$\sigma = \frac{P_e}{A} - \frac{P_e \cdot e \cdot Y_a}{I_x} \dots\dots\dots (5.19)$$

$$\sigma = \frac{59771,771}{336,7} - \frac{59771,771 \cdot 1,048 \cdot 10,248}{10610,15749} = 417,020 \text{ kg/cm}^2$$

- sisi bawah :

$$\sigma = \frac{P_e}{A} + \frac{P_e \cdot e \cdot Y_b}{I_x} \dots\dots\dots (5.25)$$

$$\sigma = \frac{59771,771}{336,7} + \frac{59771,771 \cdot 1,048 \cdot 7,952}{10610,15749} = 524,470 \text{ kg/cm}^2$$

Pada umumnya setiap satu kilometer panjang jalan kereta api diperlukan bantalan beton sebanyak 1667 buah, maka jarak bantalan beton adalah :

$$x = \frac{100000}{1667} = 59,988 \approx 60 \text{ cm}$$

5.2.6 Lapisan Balas

Pada spesifikasi untuk kelas jalan I, batu pecah yang dipakai untuk lapisan balas atas harus memiliki ukuran nominal 2,5"-3/4". Jarak dari sumbu jalan rel ke tepi atas lapisan balas atas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (5.22).

$$b > 0,5.L + X \dots\dots\dots(5.22)$$

(Sumber : PJKA, 1986)

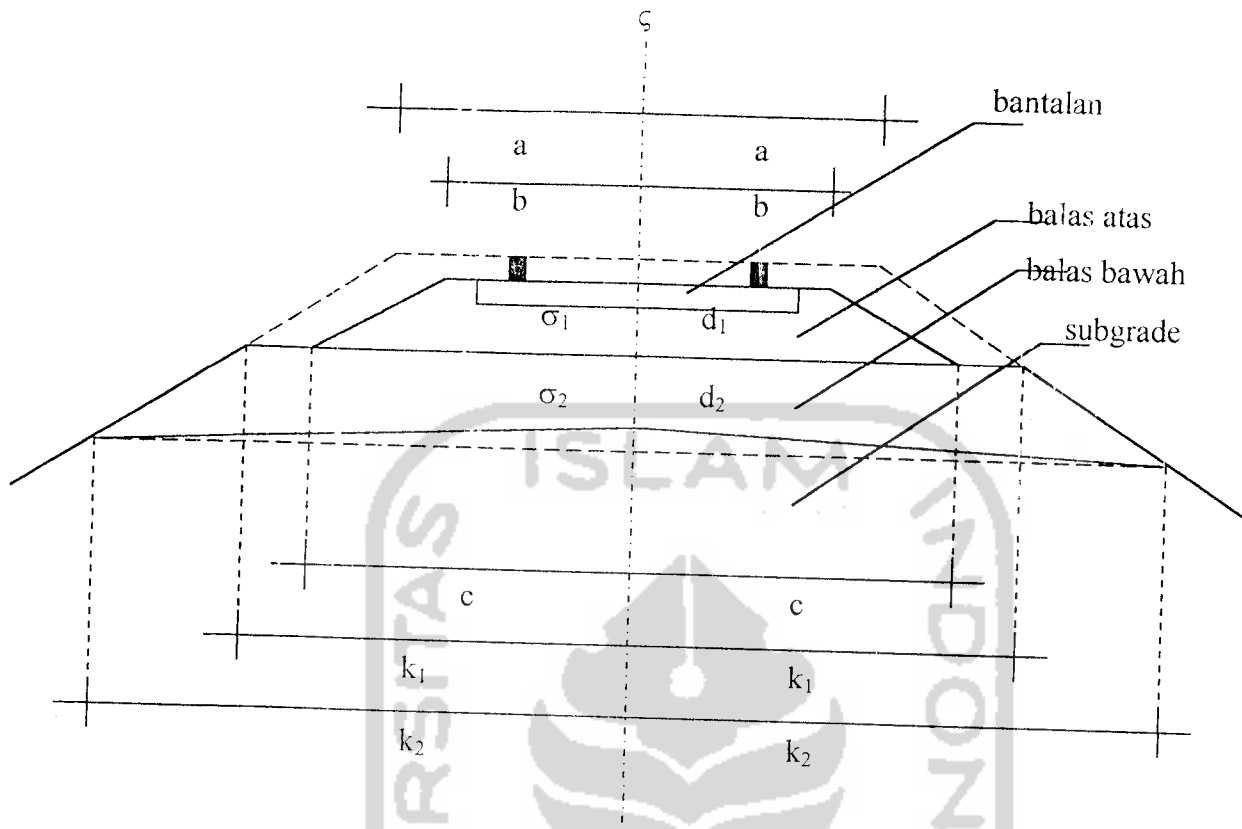
dengan :

b = jarak dari sumbu jalan rel ke tepi atas lapisan balas atas

L = panjang bantalan (cm)

X = 50 cm untuk kelas I dan II
 40 cm untuk kelas III dan IV
 35 cm untuk kelas V

Untuk gambar penampang melintang jalan rel pada lintas lurus dapat dilihat pada gambar 5.8.



Gambar 5.8 Penampang Melintang Jalan Rel Pada Bagian Lurus

Sumber : PJKA (1986)

1. Balas Atas

Lebar tepi balas atas terhadap sumbu jalan kereta (b), menggunakan persamaan (5.22), yaitu :

$$b > \frac{1}{2} \cdot 200 + 500$$

$$b > 150 \text{ cm ; diambil } b = 155 \text{ cm}$$

tebal lapisan balas atas telah ditentukan $d_1 = 30 \text{ cm}$

2. Balas Bawah

Tebal lapisan balas bawah $d_2 = 40 \text{ cm}$, sehingga tebal lapisan balas total (d) dapat ditentukan :

$$d_2 = d - d_1 \geq 15 \text{ cm}$$

$$d = d_1 + d_2$$

$$= 30 + 40 = 70 \text{ cm} \geq 15 \text{ cm}$$

(Sumber : PJKA, 1986)

3. Perencanaan lebar k_1

a. Pada sepur lurus

$$\begin{aligned} K_1 &\geq b + 2 \cdot d_1 + M \\ &= 155 + 2 \cdot 30 + 40 \\ &= 255 \text{ cm} \approx \text{diambil } 260 \text{ cm} \end{aligned}$$

b. Pada sepur tikungan

$$k_1' \cdot l = k_1$$

$$k_1' \cdot l = b + 2 \cdot d_1 + M + 2 \cdot l$$

$$\begin{aligned} l &= \left(b + \frac{w}{2} \right) \left(\frac{h}{w} \right) + t \\ &= \left(155 + \frac{106,7}{2} \right) \left(\frac{110}{106,7} \right) + 24,33 \\ &= 239,123 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$b + 2 \cdot d_1 + M + 2 \cdot l = 260 + 239,123$$

$$k' = \frac{499,123}{239,123}$$

$$= 2,08 \text{ cm}$$

$$k_1' = k' + k$$

$$= 262,08 \text{ cm} \approx \text{ambil } 265 \text{ cm}$$

(Sumber : PJKA, 1986)

5.2.7 Subgrade

Daya dukung tanah dasar (*subgrade*) sangat tergantung pada keadaan tanah di lapangan. Sebagai syarat keamanan pada lapisan *subgrade*, tegangan ijin tanah lapangan (q_u) harus lebih besar dari tegangan yang terjadi akibat kereta api pada permukaan badan jalan.

Untuk menghitung beban yang bekerja pada permukaan subgrade (σ_2) dapat digunakan persamaan (5.16).

$$\sigma_2 = \frac{58 \cdot \sigma_1}{10 + d^{1,35}}$$

(Sumber : PJK, 1986)

dengan :

σ_2 = tegangan yang terjadi pada permukaan badan jalan (kg/cm^2)

σ_1 = tegangan yang terjadi di bawah bantalan (kg/cm^2)

d = tebal balas (cm)

Tegangan ini akan bekerja pada lapisan subgrade dimana di setiap lokasi mempunyai tegangan ijin tanah yang berbeda-beda.

Berdasarkan hasil perhitungan perancangan jalan rel ganda koridor Purwokerto – Prupuk ini, tebal balas (d) yang dipakai adalah 70 cm sehingga tegangan yang terjadi di bawah lapisan balas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (5.15), sebagai berikut :

$$\sigma_2 = \frac{58 \cdot \sigma_1}{10 + d^{1,35}} = \frac{58 \cdot 6,185}{10 + 70^{1,35}} = 1,1222 \text{ kg/cm}^2$$

Berdasarkan data yang diperoleh dari Kantor Pusat PT. KAI (Persero) Balai Besar Bandung, hasil penyelidikan tanah yang didapat menunjukkan

tegangan ijin tanah lapangan yang terkecil pada lintas Purwokerto -- Prupuk terdapat pada Sta. 306+635 sebesar $0,975 \text{ kg/cm}^2$.

Tegangan ijin tanah lapangan yang terkecil ini dipakai sebagai acuan dengan alasan apabila tegangan ijin tanah lapangan terkecil belum memenuhi q_u lapangan yang terjadi maka subgrade dapat dikatakan belum memenuhi 100% syarat keamanan. Untuk itu, perlu diadakan upaya-upaya agar dapat ditingkatkan tegangannya antara lain dengan geotekstil.

Rekapitulasi hasil perhitungan perancangan konstruksi jalan rel ganda koridor Purwokerto --Prupuk ini dapat dilihat pada tabel 5.8. Gambar tipikal penampang melintang pada lintas lurus dan pada tikungan dapat dilihat pada lampiran 6, sedangkan hasil perhitungan perancangan penampang melintang jalan rel ganda secara keseluruhan dapat dilihat pada lampiran 7.

Tabel 5.8 Rekapitulasi Perancangan Konstruksi Jalan Kereta Api Ganda

No	Komponen	Desain	Spesifikasi
1	Tipe Rel : R -54	$\delta = 1196 \text{ kg/cm}^2$	$\delta = 1325 \text{ kg/cm}^2$
2	Panjang Rel Minimum : ✓ Rel Standar ✓ Rel Panjang	L = 25 meter L = 232,98 meter	L = 25 meter L = 250 meter
3	Sambungan Rel : Pelat penyambung standar	ϕ lubang = 22 mm tebal pelat = 20 mm panjang pelat = 560 mm	ϕ lubang = 24 mm tebal pelat = 20 mm panjang pelat = 560 mm
4	Penambat Rel	Elastik Ganda	Elastik Ganda
5	Lebar celah pada sambungan : ✓ Rel Standar ✓ Rel Panjang	6 mm 13 mm	6 mm 13 mm
6	Suhu pemasangan rel : ✓ Rel Standar ✓ Rel Panjang	20 °C – 44 °C 24 °C – 46 °C	20 °C – 44 °C 24 °C – 46 °C
7	Bantalan : Bantalan Beton PT. Wijaya Karya	B ₁ = 150 mm B ₂ = 270 mm H ₁ = 182 mm H ₂ = 194,5 mm L = 2000 mm	B ₁ = 150 mm B ₂ = 270 mm H ₁ = 182 mm H ₂ = 194,5 mm L = 2000 mm
8	Tebal Balas	D ₁ = 30 cm; D ₂ = 40 cm	D ₁ = 30 cm; D ₂ = 15 – 50 cm

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan perancangan jalan rel ganda parsial koridor Purwokerto – Prupuk yang telah diuraikan pada BAB V, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perencanaan jalan rel ganda antara stasiun Purwokerto dan stasiun Prupuk dapat dilaksanakan dengan memperhatikan spesifikasi dan regulasi yang telah ditetapkan oleh PT. KAI (Persero) sehingga konstruksi jalan rel yang dikerjakan dapat memenuhi standar keamanan dan kenyamanan.
2. Dengan mempertimbangkan faktor ekonomis pembiayaan dan pelaksanaan konstruksi di lapangan maka perancangan jalan rel ganda antara stasiun Purwokerto – stasiun Prupuk sedapat mungkin menyesuaikan dengan kondisi *existing* yang ada.
3. Pada beberapa tikungan masih memiliki jari-jari kelengkungan yang kecil sehingga perlu diberikan rambu-rambu berupa sinyal atau semboyan.

secukupnya mungkin agar tidak terjadi pekerjaan yang tidak efisien sehingga dapat memperkecil biaya konstruksi.

4. Untuk mengoptimalkan waktu tempuh kereta api yang telah direncanakan dalam Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA) maka pada titik-titik tertentu (terutama pada bagian tikungan) perlu diberikan rambu-rambu penanda batas kecepatan sehingga masinis kereta api dapat mengetahui batas kecepatan maksimum yang masih diijinkan.
5. Karena terdapat jari-jari kelengkungan yang besarnya bervariasi sehingga menyebabkan naik turunnya kecepatan operasi kereta api secara signifikan, maka pengaturan sinyal harus benar-benar teliti agar tidak menimbulkan kecelakaan yang tidak diinginkan.
6. Peningkatan tegangan ijin tanah di beberapa titik tertentu yang memiliki tegangan ijin tanah yang lebih kecil dari tegangan yang terjadi di lapangan harus benar-benar diperhatikan sebelum dilaksanakan pembangunan konstruksi di atas *subgrade*.
7. Pembersihan lahan sebagai tempat jalan rel yang kedua (*double track*) harus memperhatikan faktor-faktor non teknis seperti sosial, budaya, ganti rugi kepada penduduk, dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Elifah, Nur dan Aris Munandar, 2000, ANALISIS KAPASITAS LINTAS DAN WAKTU TEMPUH PERJALANAN KERETA API PADA DAOP VI DENGAN PENERAPAN JALUR GANDA PARSIAL, JTS FTSP UII, Yogyakarta
- Honing, J, 1981, ILMU BANGUNAN JALAN KERETA API, Pradnya Paramita, Jakarta
- Papacostas, C.S, 1993, TRANSPORTATION ENGINEERING AND PLANNING, 2nd edition, Prentice-Hall International Inc., New Jersey
- , Perusahaan Jawatan Kereta Api, 1986, PERATURAN KONSTRUKSI JALAN REL INDONESIA (PERATURAN DINAS NO.10), Bandung
- Setyawan, Bhanu Reza dan Herfina, 2001, DISAIN KONSTRUKSI DAN GEOMETRIK JALAN REL GANDA PARSIAL KORIDOR YOGYAKARTA - SOLO BALAPAN, JTS FTSP UII, Yogyakarta
- Subarkah, I, 1981, JALAN KERETA API, Idea Dharma, Bandung
- Warpani, S, 1990, MERENCANAKAN SISTEM PERANGKUTAN, Penerbit ITB, Bandung



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

KAMPUS : Jalan Kaliurang Km. 14,4 Tel. 895042, 895707, 896440, Fax. 895330, Yogyakarta 55584

Nomor : 24/Kajur.TS.20/FTSP./IX/2002
Lamp. : -
Hal : BIMBINGAN TUGAS AKHIR
Periode : I (September - Pebruari)

FM-UII-AA-FPU-09
Yogyakarta, 19 September 2002

Kepada Yth. :
Bapak/Ibu. : **Ir. H. Bachnas, MSc.**
Di - Yogyakarta.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini kami mohon dengan hormat kepada Bapak/Ibu agar mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan tersebut dibawah ini :

- 1 Nama : **Arief Kurniady**
No. Mhs. : **96310017**
Bidang Studi : **TS.**
Tahun akademi : **2002/2003**
- 2 Nama : **Rohman Setyawan**
No. Mhs. : **96310191**
Bidang Studi : **TS.**
Tahun akademi : **2002/2003**

Dapat diberikan petunjuk-petunjuk, pengarahan serta bimbingan dalam melaksanakan Tugas Akhir.

Dosen pembimbing sbb :

Dosen Pembimbing I : **Ir. H. Bachnas, MSc**
Dosen Pembimbing II : **Ir. Miftahul Fauziah, MT.**

Dengan mengambil Topik/Judul :
Perancangan jalan rel ganda partial (studi kasus Track Purwokerto - Prupuk.

Demikian atas bantuan serta kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

An. Dekan
Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Ir. H. Munadhur, MS.

Tembusan :

1. Dosen Pembimbing ybs.
2. Mahasiswa ybs.
3. Arsip/Jurusan Teknik Sipil.

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO.	NAMA	NO. MHS.	BID. STUDI
1	Arief Kurniady	96310017	Teknik Sipil
2	Rohman Setyawan	96310191	Teknik Sipil

JUDUL TUGAS AKHIR :

Perancangan jalan rel ganda partial studi kasus Track Purwokerto - Prubuk

PERIODE I : SEPTEMBER - FEBRUARI

TAHUN : 2002 / 2003

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		Sep.	Okt.	Nop.	Des.	Jan.	Peb.
1.	Pendaftaran						
2.	Penentuan Dosen Pembimbing						
3.	Pembuatan Proposal						
4.	Seminar Proposal						
5.	Konsultasi Penyusunan TA.						
6.	Sidang-Sidang						
7.	Pendadaran.						

DOSEN PEMBIMBING I

: Ir. H. Bachnas, MSc

II

: Ir. Miftahul Fauziah, MT



Yogyakarta, ...18/Sept.2002...

San. Dekan,

(.....Ir. H. Munadliar, MS.....)

Seminar

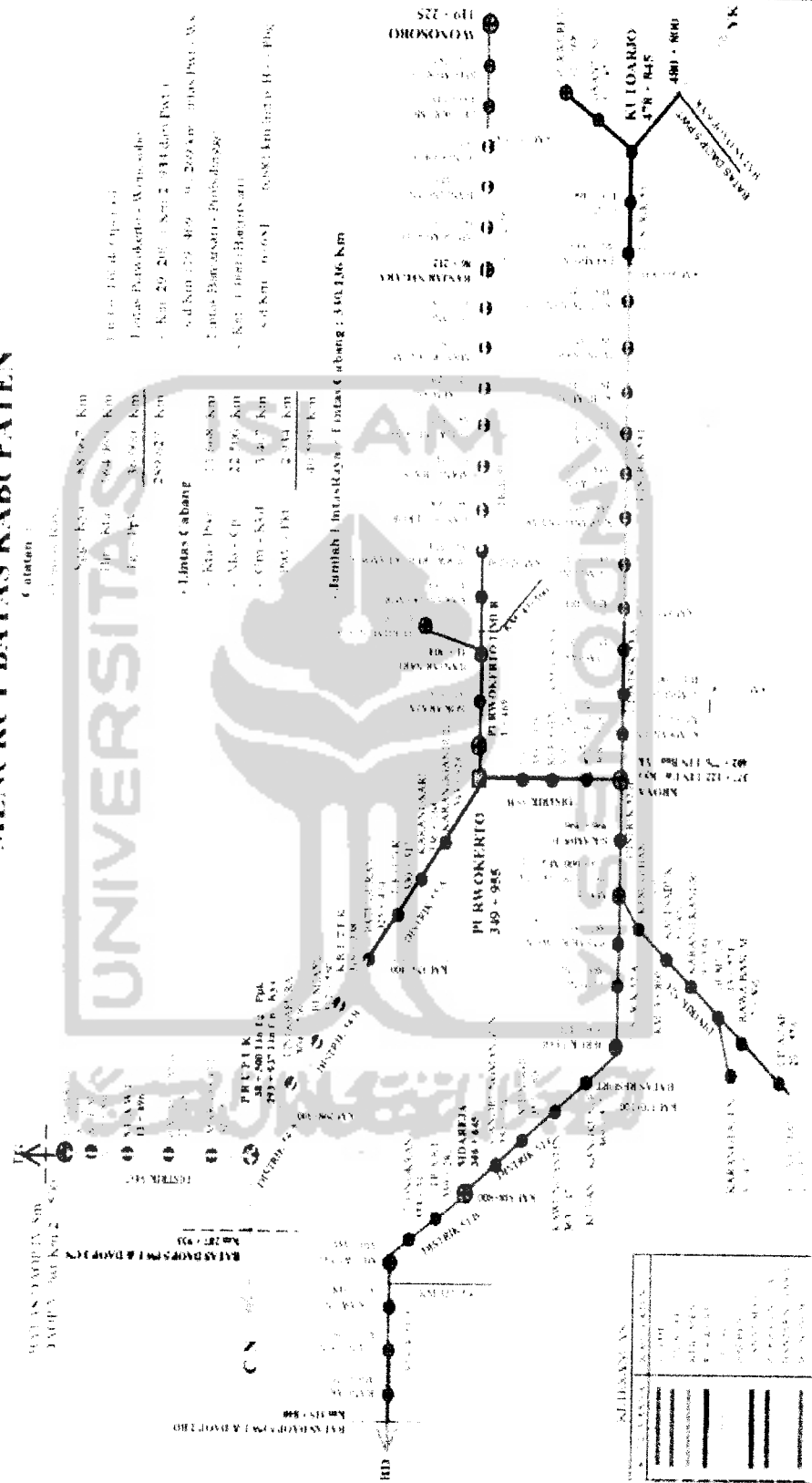
: 04 NOV 2002

Sidang

:

Pendadaran

:

[illegible]

REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN ALINYEMEN HORIZONTAL
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK

no. lengkung	Δ (°)	R exst (m)	h exst (mm)	V opr (kph)	a (m/dt ²)	Hg (ton)	Hi (ton)	h max (mm)	V max (kph)	a (m/dt ²)	Hg max (ton)	R min (m)	Ls (m)	θs (°)	Δc (°)	V desain (kph)	h desain (mm)	Ls (m)
Stasiun PRUPUK (293+937)																		
1	8,8	600	50	71	7,965	501	1855	110	105	17,524	1102	599	115,9	5,53	-2	98	94	91,9
2	10,9	500	50	65	7,965	501	1855	110	96	17,524	1102	499	105,8	6,06	-1	93	102	94,8
3	21,4	500	60	71	9,558	601	1855	110	96	17,524	1102	499	105,8	6,06	9	96	110	105,8
4	65,1	500	60	71	9,558	601	1855	110	96	17,524	1102	499	105,8	6,06	53	96	110	105,8
5	8,8	500	60	71	9,558	601	1855	110	96	17,524	1102	499	105,8	6,06	-3	87	89	77,0
6	18,9	500	60	71	9,558	601	1855	110	96	17,524	1102	499	105,8	6,06	7	96	110	105,8
7	60,2	500	60	71	9,558	601	1855	110	96	17,524	1102	499	105,8	6,06	48	96	110	105,8
8	41,2	500	60	71	9,558	601	1855	110	96	17,524	1102	499	105,8	6,06	29	96	110	105,8
9	34,3	500	50	65	7,965	501	1855	110	96	17,524	1102	499	105,8	6,06	22	96	110	105,8
10	18,02	500	60	71	9,558	601	1855	110	96	17,524	1102	499	105,8	6,06	6	96	110	105,8
11	20,1	600	50	71	7,965	501	1855	110	105	17,524	1102	599	115,9	5,53	9	105	110	115,9
12	69,6	400	75	71	11,948	751	1855	110	86	17,524	1102	399	94,6	6,77	56	86	110	94,6
13	35,6	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	20	74	110	81,9
Stasiun LINGGAPURA (304+708)																		
14	74,3	400	75	71	11,948	751	1855	110	86	17,524	1102	399	94,6	6,77	61	86	110	94,6
15	33,19	400	75	71	11,948	751	1855	110	86	17,524	1102	399	94,6	6,77	20	86	110	94,6
16	19,8	600	50	71	7,965	501	1855	110	105	17,524	1102	599	115,9	5,53	9	105	110	115,9
17	11,75	600	50	71	7,965	501	1855	110	105	17,524	1102	599	115,9	5,53	1	94	88	82,9
18	5	1000	30	71	4,779	301	1855	110	136	17,524	1102	998	149,6	4,28	-4	114	77	87,0
19	37,3	600	50	71	7,965	501	1855	110	105	17,524	1102	599	115,9	5,53	26	105	110	115,9
20	34,2	400	75	71	11,948	751	1855	110	86	17,524	1102	399	94,6	6,77	21	86	110	94,6
21	10,9	1000	30	71	4,779	301	1855	110	136	17,524	1102	998	149,6	4,28	2	136	110	149,6
22	41,1	600	30	55	4,779	301	1855	110	105	17,524	1102	599	115,9	5,53	30	105	110	115,9
23	21	400	75	71	11,948	751	1855	110	86	17,524	1102	399	94,6	6,77	7	86	110	94,6
Stasiun BUMIAYU (312+560)																		
24	32,8	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	17	74	110	81,9
25	45	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	29	74	110	81,9
26	60,3	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	45	74	110	81,9
27	32,7	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	17	74	110	81,9
28	50,1	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	34	74	110	81,9
29	47,45	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	32	74	110	81,9
30	47,25	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	32	74	110	81,9

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN ALINYEMEN HORIZONTAL
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

no. lengkung	θs (°)	Δ (°)	Δc (°)	Lc (m)	L (m)	x (m)	y (m)	k (m)	P (m)	Et (m)	Tt (m)	sta awal	sta akhir	lengkung kiri/kanan	bag.lurus (m)	w (mm)	lbr sepur (mm)
Stasiun PRUPUK (293+937)																	
1	4,39	8,8	0,02	0	184	91,86	2,35	45,95	0,59	2,36	92,16	294	401,37	kanan	535,63	0	1067
2	5,43	10,9	0,04	0	190	94,71	3,00	47,38	0,75	3,02	95,16	294	604,14	kanan	20,11	10	1077
3	6,06	21,4	9,28	81	292	105,64	3,73	52,86	0,93	9,80	147,51	295	303,842	kiri	511,92	10	1077
4	6,06	65,1	52,98	462	674	105,64	3,73	52,86	0,93	94,28	372,60	295	640,58	kiri	44,27	10	1077
5	4,41	8,8	-0,03	0	154	76,97	1,98	38,50	0,50	1,97	77,01	296	337,365	kanan	23,16	10	1077
6	6,06	18,9	6,78	59	271	105,64	3,73	52,86	0,93	7,83	136,24	296	520,125	kiri	30,28	10	1077
7	6,06	60,2	48,08	419	631	105,64	3,73	52,86	0,93	79,01	343,24	297	601,338	kiri	810,55	10	1077
8	6,06	41,2	29,08	254	465	105,64	3,73	52,86	0,93	35,15	241,15	298	564,59	kanan	332,36	10	1077
9	6,06	34,3	22,18	193	405	105,64	3,73	52,86	0,93	24,24	207,45	299	137,90	kiri	108,14	10	1077
10	6,06	18,0	5,90	51	263	105,64	3,73	52,86	0,93	7,19	132,29	299	640,79	kanan	97,91	10	1077
11	5,53	20,1	9,04	95	326	115,74	3,73	57,91	0,93	10,30	164,41	301	757,99	kiri	1854,21	0	1067
12	6,77	69,6	56,05	391	580	94,46	3,73	47,27	0,94	88,26	325,93	302	651,50	kanan	567,22	10	1077
13	7,82	35,6	19,95	104	268	81,77	3,73	40,93	0,94	16,07	137,55	304	125,09	kiri	893,30	20	1087
Stasiun LINGGAPURA (304+708)																	
14	6,77	74,3	60,75	424	613	94,46	3,73	47,27	0,94	103,02	351,05	305	30,038	kanan	636,68	10	1077
15	6,77	33,2	19,64	137	326	94,46	3,73	47,27	0,94	18,36	166,76	305	665,34	kanan	22,21	10	1077
16	5,53	19,8	8,74	91	323	115,74	3,73	57,91	0,93	10,02	162,79	306	314,34	kiri	322,77	0	1067
17	3,96	11,8	3,83	40	206	82,85	1,91	41,44	0,48	3,65	103,23	307	115,30	kanan	477,81	0	1067
18	2,49	5,0	0,02	0	174	86,98	1,26	43,50	0,32	1,27	87,17	307	837,78	kanan	483,59	0	1067
19	5,53	37,3	26,24	275	506	115,74	3,73	57,91	0,93	34,24	260,73	308	316,688	kiri	305,79	0	1067
20	6,77	34,2	20,65	144	333	94,46	3,73	47,27	0,94	19,48	170,62	308	937,916	kiri	114,91	10	1077
21	4,28	10,9	2,33	41	340	149,48	3,73	74,77	0,93	5,48	170,27	309	880,45	kiri	609,25	0	1067
22	5,53	41,1	30,04	314	546	115,74	3,73	57,91	0,93	41,77	283,19	310	959,28	kiri	739,05	0	1067
23	6,77	21,0	7,45	52	241	94,46	3,73	47,27	0,94	7,76	121,58	312	287,17	kiri	781,80	10	1077
Stasiun BUMIAYU (312+560)																	
24	7,82	32,8	17,15	90	254	81,77	3,73	40,93	0,94	13,70	129,50	312	908,58	kiri	380,24	20	1087
25	7,82	45,0	29,35	154	317	81,77	3,73	40,93	0,94	25,73	165,59	313	190,12	kanan	27,93	20	1087
26	7,82	60,3	44,65	234	398	81,77	3,73	40,93	0,94	48,02	215,73	314	100,85	kanan	593,27	20	1087
27	7,82	32,7	17,05	89	253	81,77	3,73	40,93	0,94	13,62	129,22	314	571,46	kiri	73,08	20	1087
28	7,82	50,1	34,45	180	344	81,77	3,73	40,93	0,94	32,18	181,58	315	135,65	kanan	311,10	20	1087
29	7,82	47,5	31,80	166	330	81,77	3,73	40,93	0,94	28,72	173,19	315	500,23	kiri	20,43	20	1087
30	7,82	47,3	31,60	165	329	81,77	3,73	40,93	0,94	28,47	172,57	315	855,46	kanan	24,95	20	1087

no. lengkung	θs (°)	Δ (°)	Δc (°)	Lc (m)	L (m)	x (m)	y (m)	k (m)	P (m)	Et (m)	Tt (m)	sta awal	sta akhir	lengkung kiri/kanan	bag.lurus (m)	w (mm)	lbr sepur (mm)
31	4,79	27,0	17,37	242	510	133,68	3,73	66,87	0,93	23,61	258,79	316	234,53	kiri	49,83	0	1067
32	7,82	36,4	20,75	109	272	81,77	3,73	40,93	0,94	16,78	139,88	316	845,63	kiri	101,16	20	1087
33	7,82	97,4	81,75	428	592	81,77	3,73	40,93	0,94	155,96	383,48	317	141,25	kanan	23,17	20	1087
34	7,82	49,2	33,50	175	339	81,77	3,73	40,93	0,94	30,91	178,56	317	763,74	kiri	30,80	20	1087
35	4,06	8,2	0,03	0	170	84,98	2,01	42,50	0,50	2,02	85,29	319	82,70	kanan	979,78	0	1067
Stasiun KRETEK (319+338)																	
36	6,06	24,1	11,93	104	316	105,64	3,73	52,86	0,93	12,17	159,56	319	867,10	kiri	614,03	10	1077
37	5,53	21,6	10,54	110	342	115,74	3,73	57,91	0,93	11,77	172,54	320	793,23	kiri	610,55	0	1067
38	4,28	17,3	8,73	152	451	149,48	3,73	74,77	0,93	12,45	227,04	321	805,80	kiri	670,58	0	1067
39	6,77	92,4	78,85	550	739	94,46	3,73	47,27	0,94	179,27	465,37	324	584,32	kanan	2327,09	10	1077
Stasiun PATUGURAN (325+474)																	
40	6,77	55,0	41,40	289	478	94,46	3,73	47,27	0,94	51,90	255,77	325	721,46	kiri	397,75	10	1077
41	6,77	43,4	29,80	208	397	94,46	3,73	47,27	0,94	31,44	206,62	326	284,34	kiri	84,81	10	1077
42	7,82	54,0	38,35	201	365	81,77	3,73	40,93	0,94	37,75	194,27	326	705,19	kanan	23,72	20	1087
43	7,82	35,3	19,65	103	267	81,77	3,73	40,93	0,94	15,80	136,69	327	101,21	kiri	31,46	20	1087
44	6,69	21,1	7,71	40	181	69,99	2,73	35,03	0,68	5,85	91,03	327	396,41	kanan	28,50	20	1087
45	7,82	76,3	60,65	317	481	81,77	3,73	40,93	0,94	82,68	277,32	327	609,07	kanan	20,28	20	1087
46	4,62	16,9	7,65	40	137	48,39	1,30	24,21	0,33	3,62	68,82	328	194,70	kiri	104,37	20	1087
47	7,82	59,9	44,25	232	395	81,77	3,73	40,93	0,94	47,32	214,33	328	613,65	kanan	248,55	20	1087
48	7,82	46,5	30,85	161	325	81,77	3,73	40,93	0,94	27,54	170,23	329	88,23	kanan	79,14	20	1087
49	7,82	63,4	47,75	250	414	81,77	3,73	40,93	0,94	53,71	226,80	329	440,58	kiri	27,04	20	1087
Stasiun LEGOK (330+517)																	
50	3,82	14,2	6,56	40	133	46,67	1,04	23,34	0,26	2,97	66,97	330	709,48	kanan	855,15	15	1082
51	7,82	71,5	5														

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN ALINYEMEN HORIZONTAL
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

no. lengkung	Δ (°)	R exst (m)	h exst (mm)	V opr (kph)	a (m/dt ²)	Hg (ton)	Hi (ton)	h max (mm)	V max (kph)	a (m/dt ²)	Hg max (ton)	R min (m)	Ls (m)	θ_s (°)	Δc (°)	V desain (kph)	h desain (mm)	Ls (m)
31	26,95	800	40	73	6,372	401	1855	110	122	17,524	1102	799	133,8	4,79	17	122	110	133,8
32	36,4	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	21	74	110	81,9
33	97,4	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	82	74	110	81,9
34	49,15	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	34	74	110	81,9
35	8,15	600	50	71	7,965	501	1855	110	105	17,524	1102	599	115,9	5,53	-3	95	89	85,0
Stasiun KRETEK (319+338)																		
36	24,05	500	60	71	9,558	601	1855	110	96	17,524	1102	499	105,8	6,06	12	96	110	105,8
37	21,6	600	50	71	7,965	501	1855	110	105	17,524	1102	599	115,9	5,53	11	105	110	115,9
38	17,3	1000	30	71	4,779	301	1855	110	136	17,524	1102	998	149,6	4,28	9	136	110	149,6
39	92,4	400	30	45	4,779	301	1855	110	86	17,524	1102	399	94,6	6,77	79	86	110	94,6
Stasiun PATUGURAN (325+474)																		
40	54,95	400	75	71	11,948	751	1855	110	86	17,524	1102	399	94,6	6,77	41	86	110	94,6
41	43,35	400	75	71	11,948	751	1855	110	86	17,524	1102	399	94,6	6,77	30	86	110	94,6
42	54	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	38	74	110	81,9
43	35,3	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	20	74	110	81,9
44	21,1	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	5	71	99	70,1
45	76,3	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	61	74	110	81,9
46	16,9	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	1	63	77	48,4
47	59,9	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	44	74	110	81,9
48	46,5	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	31	74	110	81,9
49	63,4	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	48	74	110	81,9
Stasiun LEGOK (330+517)																		
50	14,2	350	80	69	12,745	802	1855	110	80	17,524	1102	349	88,5	7,24	0	65	72	46,7
51	71,5	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	56	74	110	81,9
52	62,4	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	47	74	110	81,9
53	37,1	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	21	74	110	81,9
54	32,8	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	17	74	110	81,9
55	45,9	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	30	74	110	81,9
56	72,5	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	57	74	110	81,9
57	59,7	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	44	74	110	81,9
58	68,7	400	75	71	11,948	751	1855	110	86	17,524	1102	399	94,6	6,77	55	86	110	94,6
59	22,6	325	80	66	12,745	802	1855	110	78	17,524	1102	324	85,3	7,52	8	78	110	85,3
60	38,8	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	23	74	110	81,9

REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN ALINYEMEN HORIZONTAL
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK

no. lengkung	^ (°)	R exst (m)	h exst (mm)	V opr (kph)	a (m/dt ²)	Hg (ton)	Hi (ton)	h max (mm)	V max (kph)	a (m/dt ²)	Hg max (ton)	R min (m)	Ls (m)	θs (°)	Δc (°)	V desain (kph)	h desain (mm)	Ls (m)
Stasiun KARANGSARI (336+168)																		
61	36,45	400	75	71	11,948	751	1855	110	86	17,524	1102	399	94,6	6,77	23	86	110	94,6
62	59,6	400	75	71	11,948	751	1855	110	86	17,524	1102	399	94,6	6,77	46	86	110	94,6
63	14,7	600	50	71	7,965	501	1855	110	105	17,524	1102	599	115,9	5,53	4	105	109	113,8
64	53,85	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	38	74	110	81,9
65	67,8	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	52	74	110	81,9
66	29,55	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	14	74	110	81,9
67	89,1	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	73	74	110	81,9
68	30,9	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	15	74	110	81,9
69	7,85	600	50	71	7,965	501	1855	110	105	17,524	1102	599	115,9	5,53	-3	94	88	82,4
70	17,85	600	50	71	7,965	501	1855	110	105	17,524	1102	599	115,9	5,53	7	105	110	115,9
71	15,7	600	50	71	7,965	501	1855	110	105	17,524	1102	599	115,9	5,53	5	105	110	115,9
72	36,15	400	75	71	11,948	751	1855	110	86	17,524	1102	399	94,6	6,77	23	86	110	94,6
73	15,95	400	75	71	11,948	751	1855	110	86	17,524	1102	399	94,6	6,77	2	86	84	71,8
74	7,7	1000	30	71	4,779	301	1855	110	136	17,524	1102	998	149,6	4,28	-1	117	81	94,1
75	82	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	66	74	110	81,9
Stasiun KARANGGANDUL (343+928)																		
76	92,5	300	85	65	13,541	852	1855	110	74	17,524	1102	299	81,9	7,82	77	74	110	81,9
77	90,6	400	75	71	11,948	751	1855	110	86	17,524	1102	399	94,6	6,77	77	86	110	94,6
78	41,6	500	60	71	9,558	601	1855	110	96	17,524	1102	499	105,8	6,06	29	96	110	105,8
79	71,2	600	50	71	7,965	501	1855	110	105	17,524	1102	599	115,9	5,53	60	105	110	115,9
80	29,1	1000	30	71	4,779	301	1855	110	136	17,524	1102	998	149,6	4,28	21	120	86	102,8
81	66,4	400	75	71	11,948	751	1855	110	86	17,524	1102	399	94,6	6,77	53	86	110	94,6
Stasiun PURWOKERTO (349+955)																		

Jarak titik kontak = 1120 mm
 Percept. gravitasi = 9,81 m/dt²
 Berat lokomotif = 84 ton
 Jumlah gerbong = 13 gerbong
 Berat gerbong = 41 ton
 G gerbong total = 533 ton
 G kereta api total = 617 ton

DPI

DPI

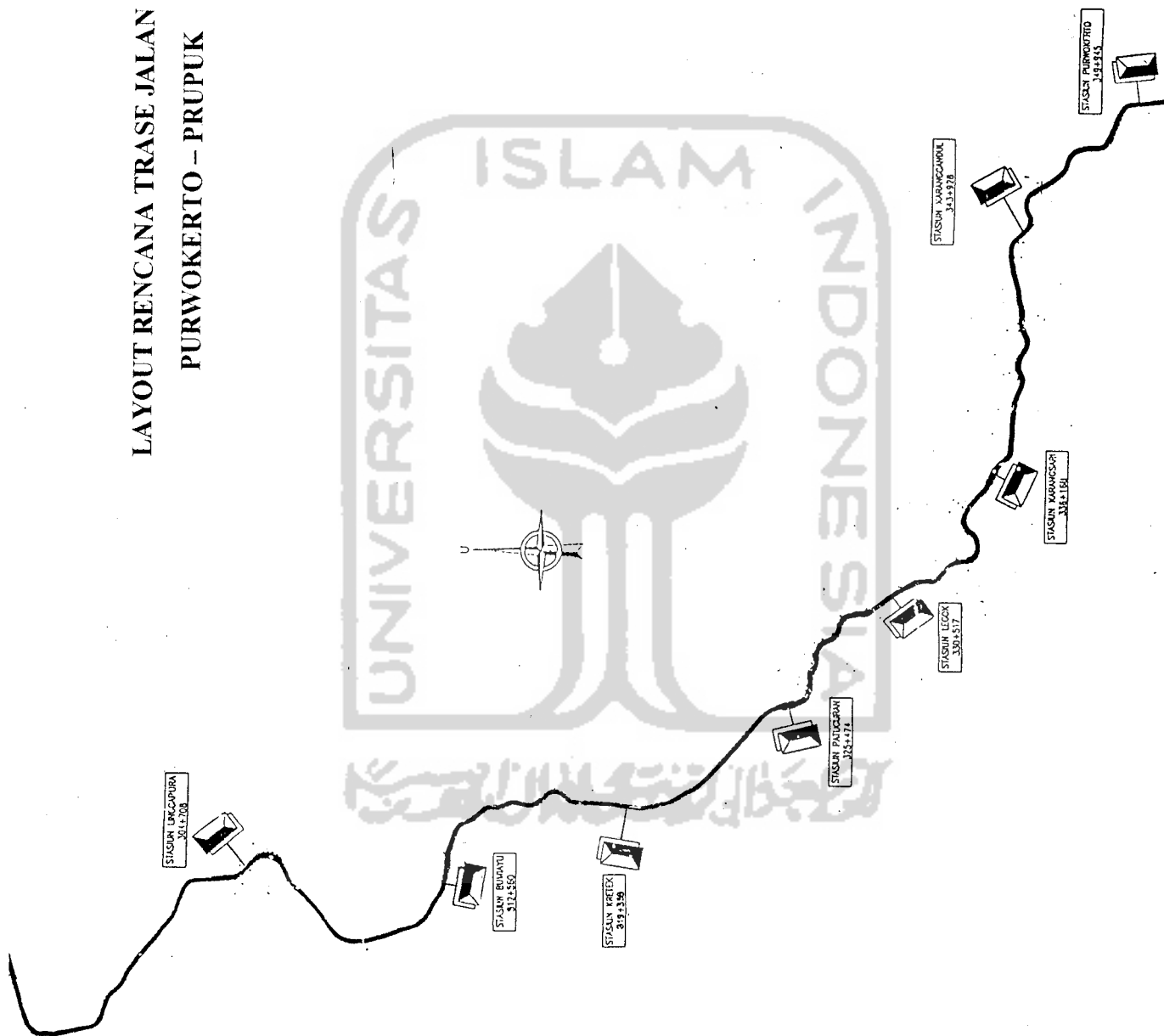
CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

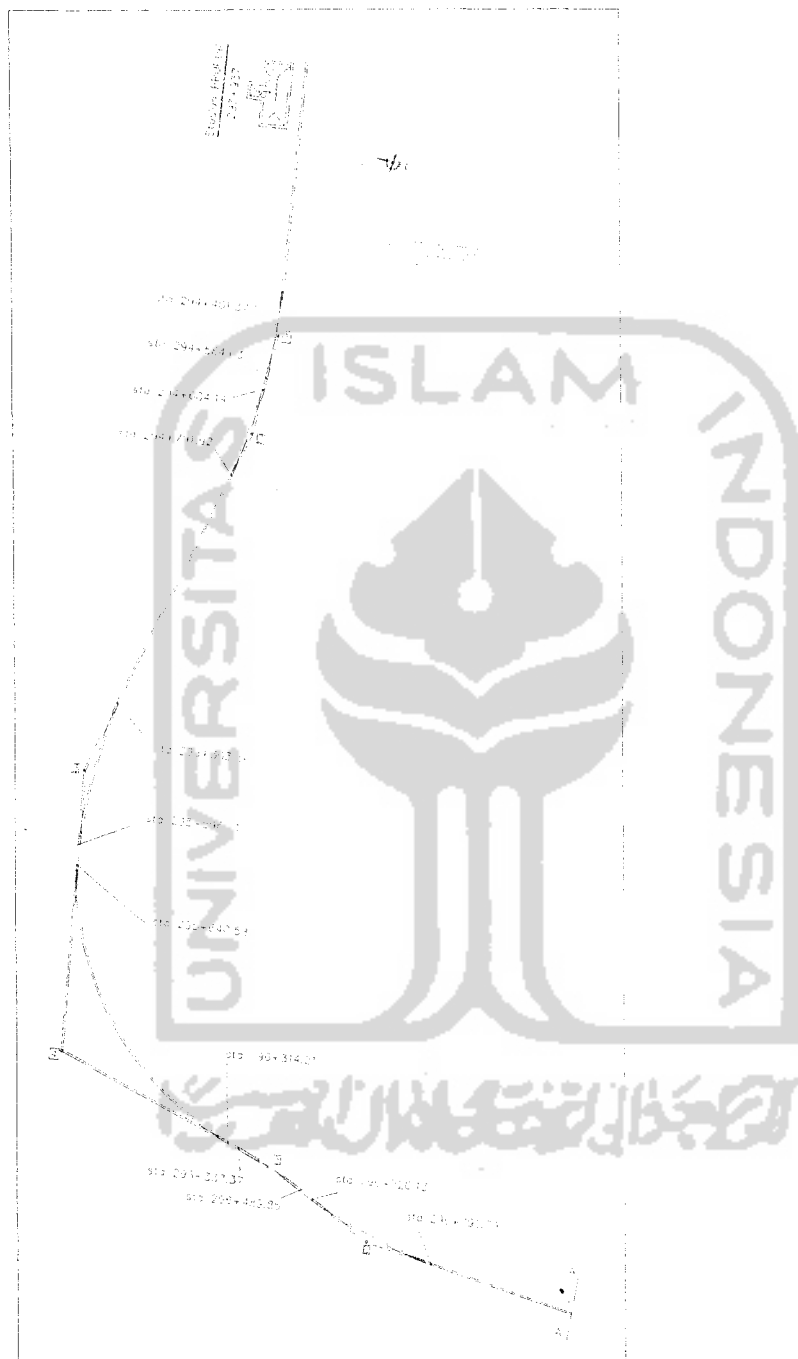
NO	TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	TANDA TANGAN
	7/10 - 2002	* Perbaiki yg diberi tanda. * Lembari - kajian pustaka - Rumus yg digunakan - Daftar pustaka	
	22/10 - 2002	Ace dikonsultasikan dg Pemb.	
	23/10-02	Perbaiki sesuai koreksi: - T. pustaka & Teori - metode penelitian - Daftar pustaka	
	29 Okt '02	Persiapkan Seminar	
	02-02-03	lanjutkan Al. vertikal	
	15-03-03	lanjutkan al. "	
	7-03-03	- Cher. Teg = Bantalan dg sinusoidal yg ada - Rekap. hasil percobaan - Gbr al. v. - 60, 112 → skala Cher. $lv \neq lh$	
	12.03.03	→ (+) Rekap. hst. dengan Str. (+) Hst. elev. penampang lintar (+) Gbr tipikal " " & Jl. lurus + tikungan → Kesimpulan Ae vert + h2	
	1 April '03	Ace ke DPI	

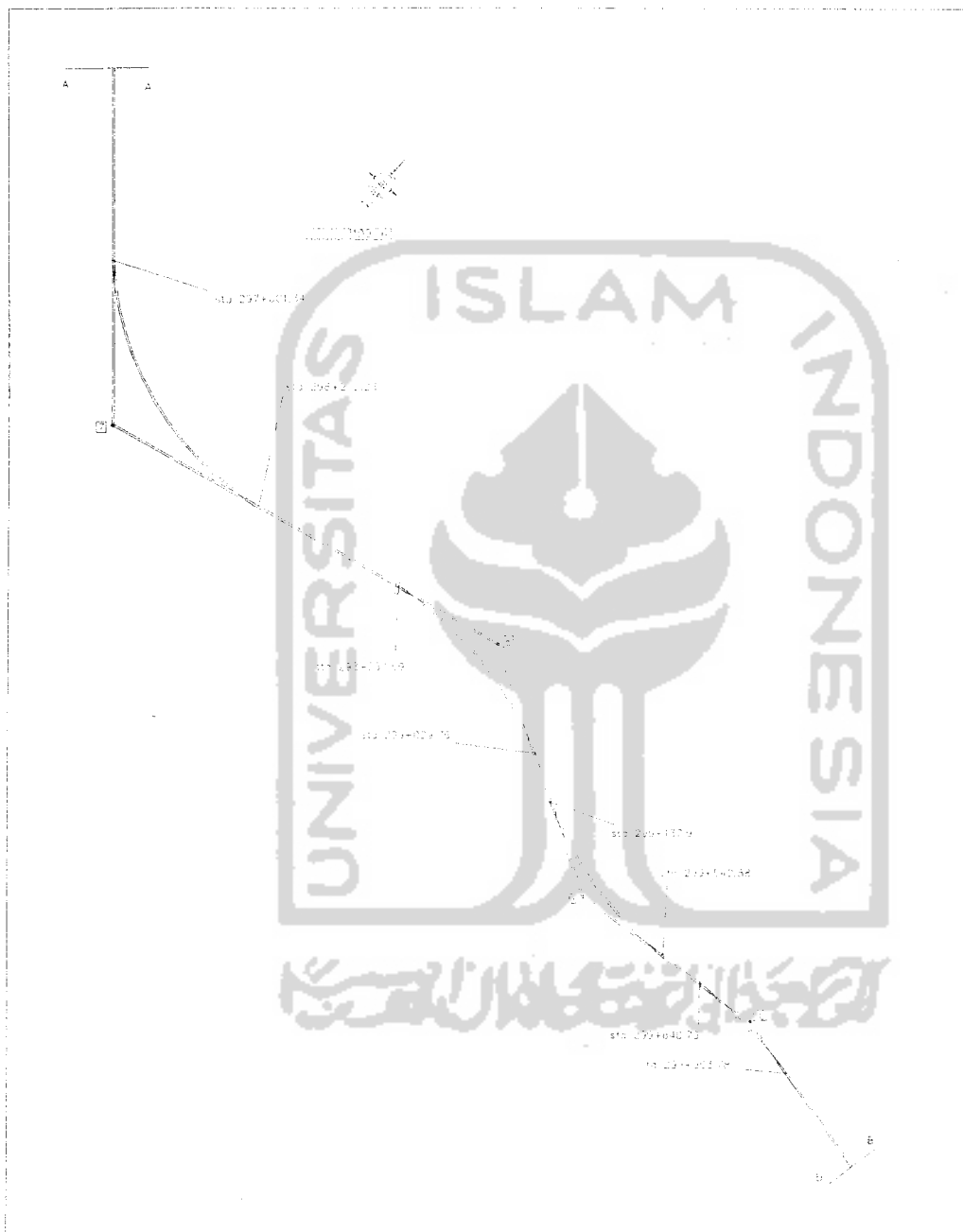
8/4-03 - Lembari dan perbaikan
 yg diberi tanda
 - Buat literatur.

21/4-03 - Ace untuk diajukan
 pd sidang.

LAYOUT RENCANA TRASE JALAN REL PURWOKERTO – PRUPUK

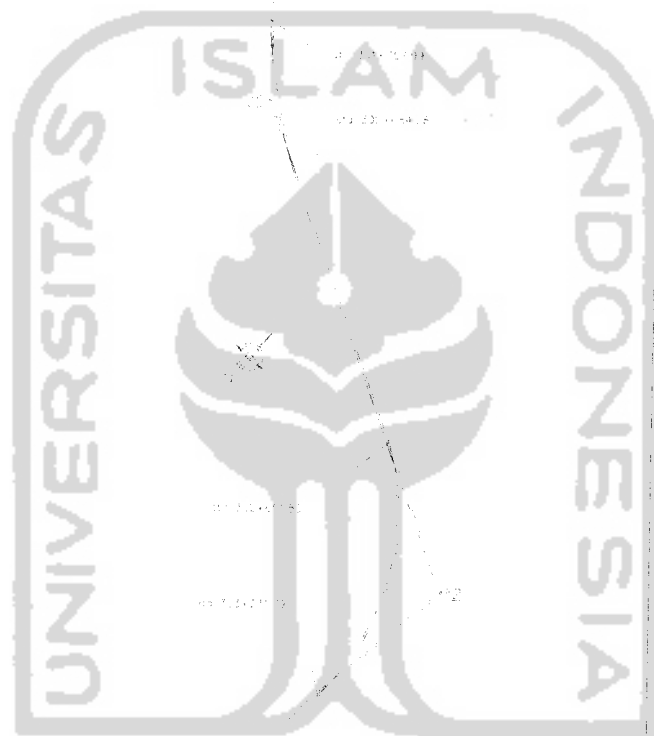




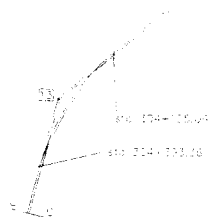


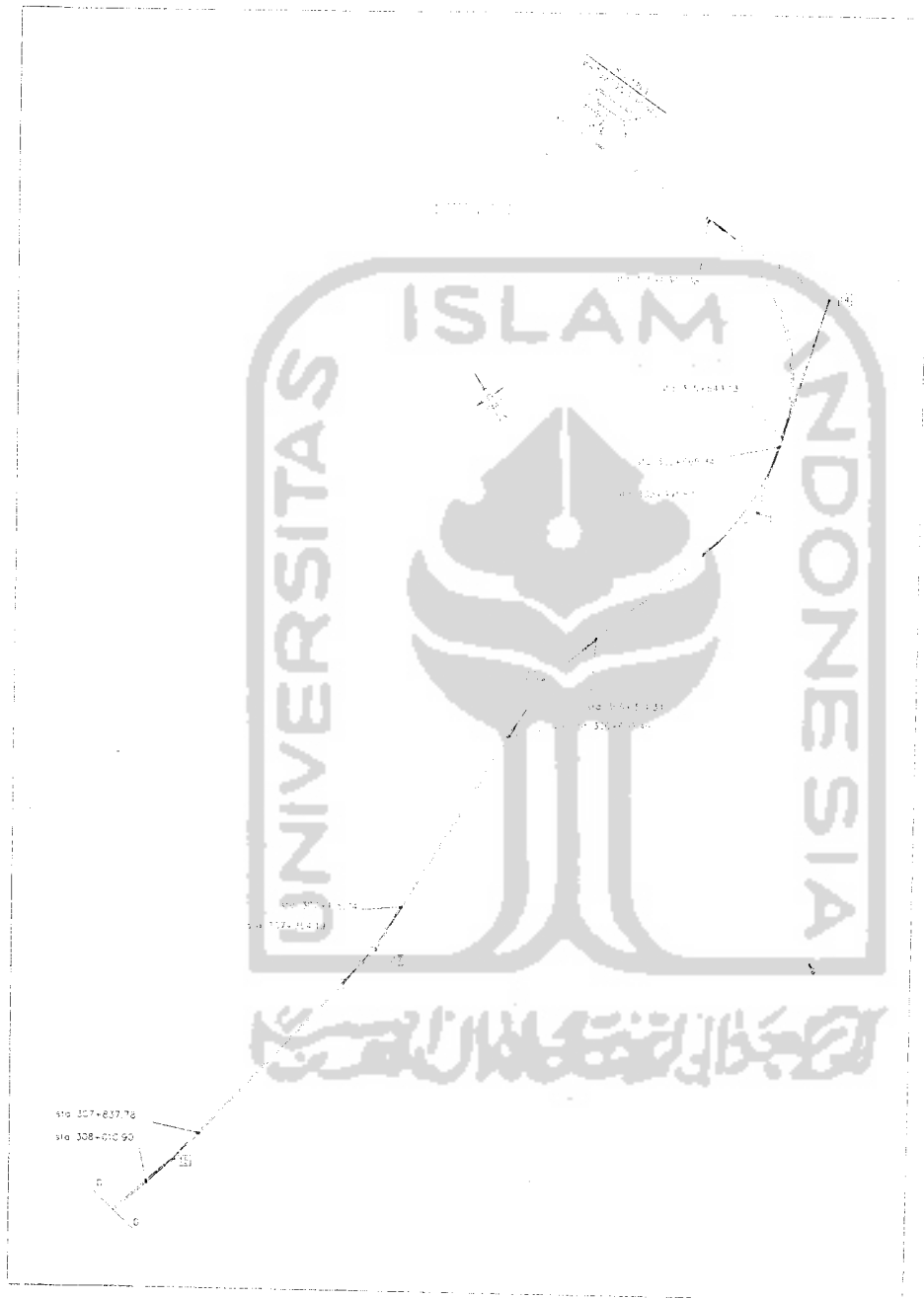
000000

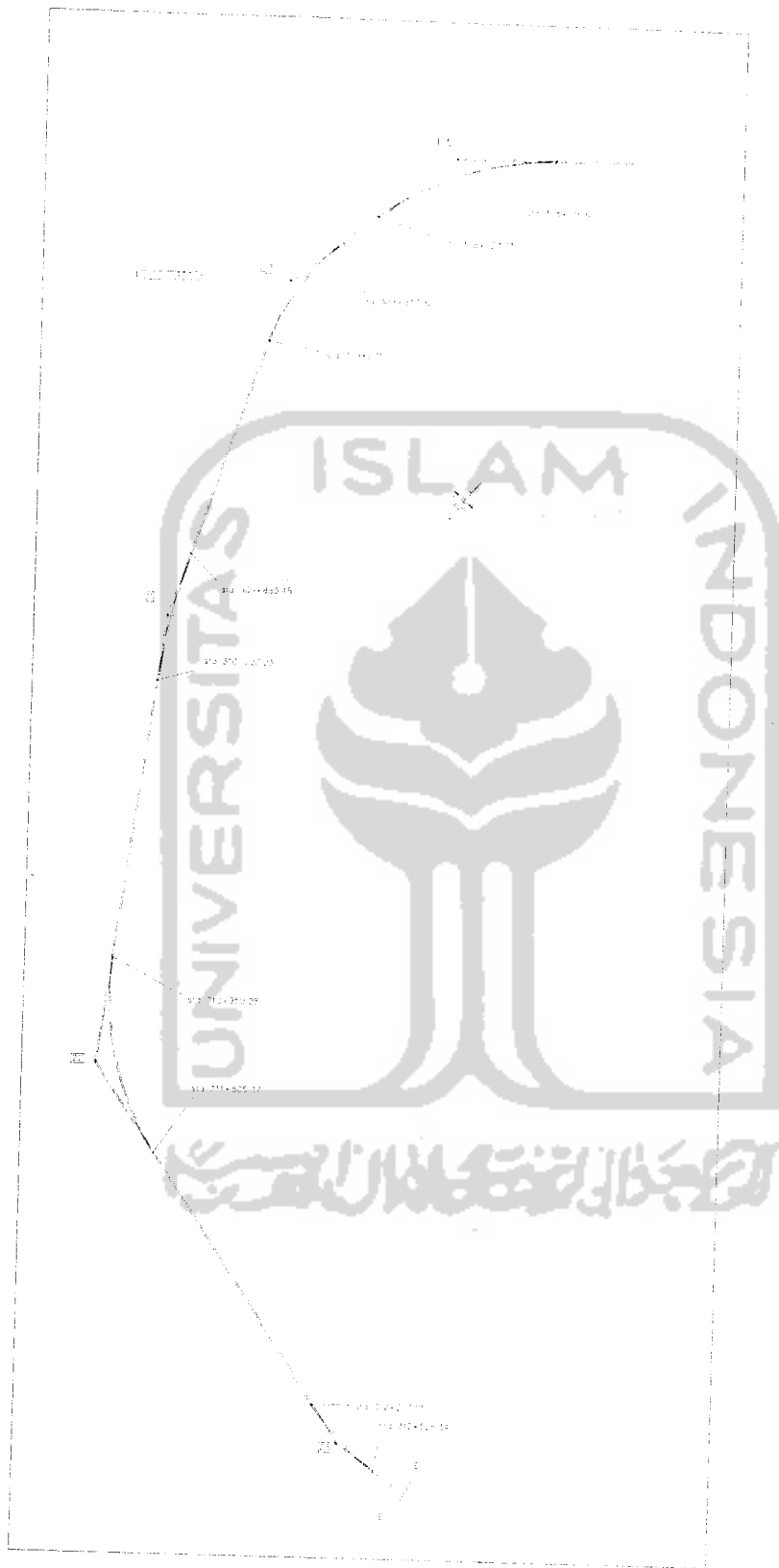
000000

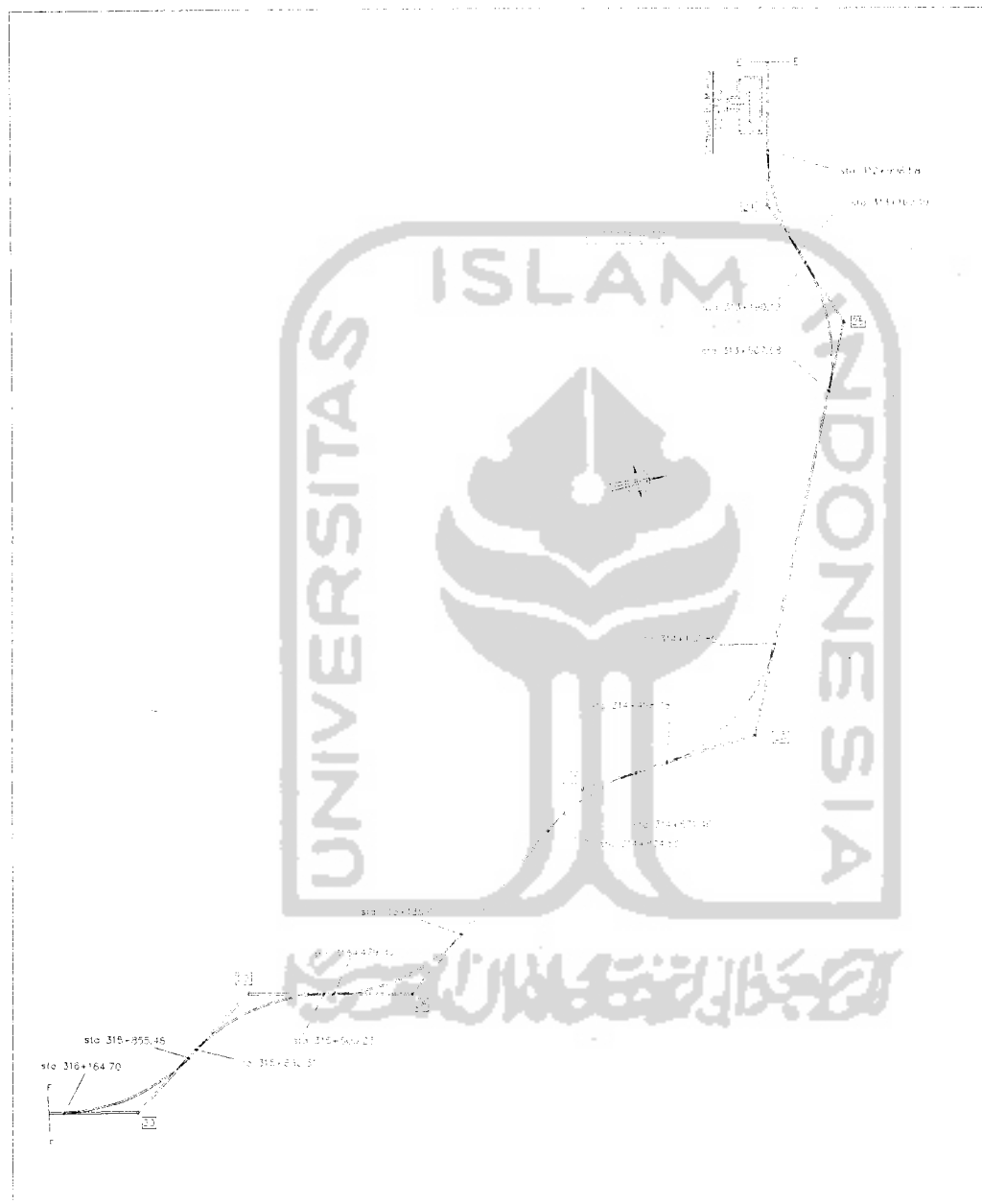


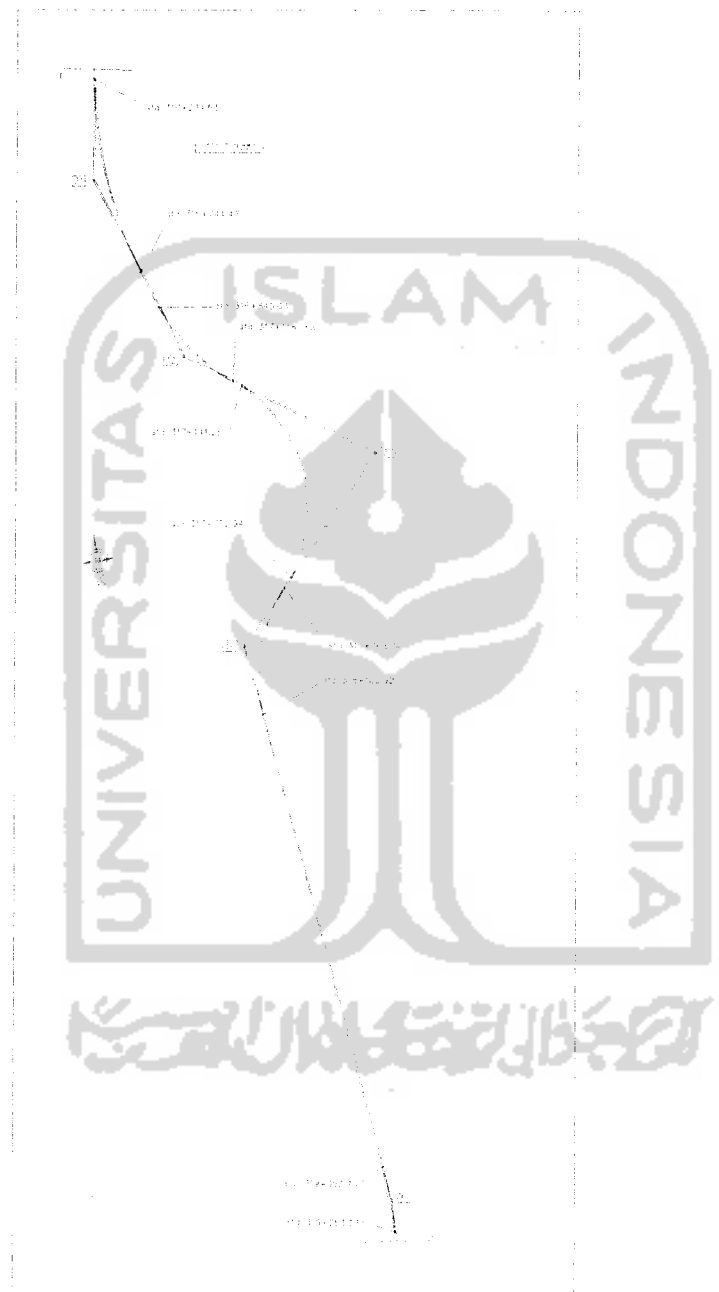
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA







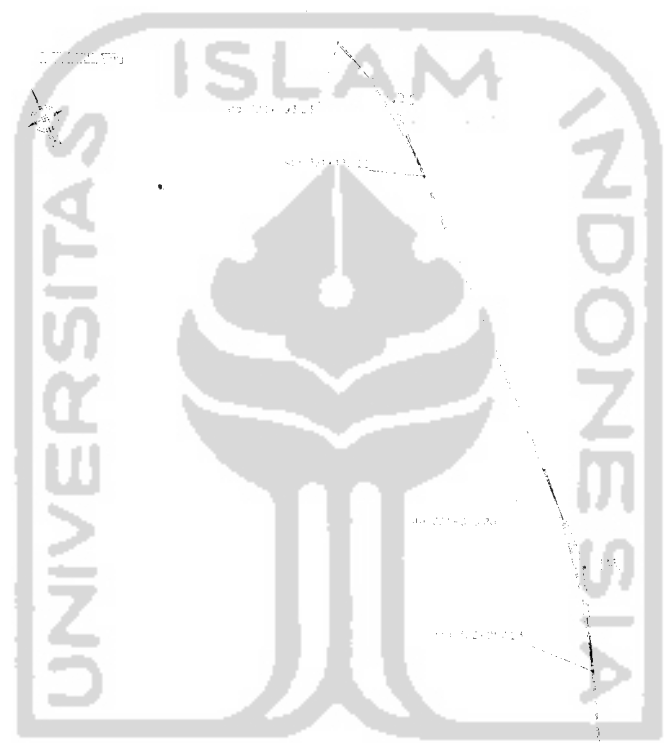




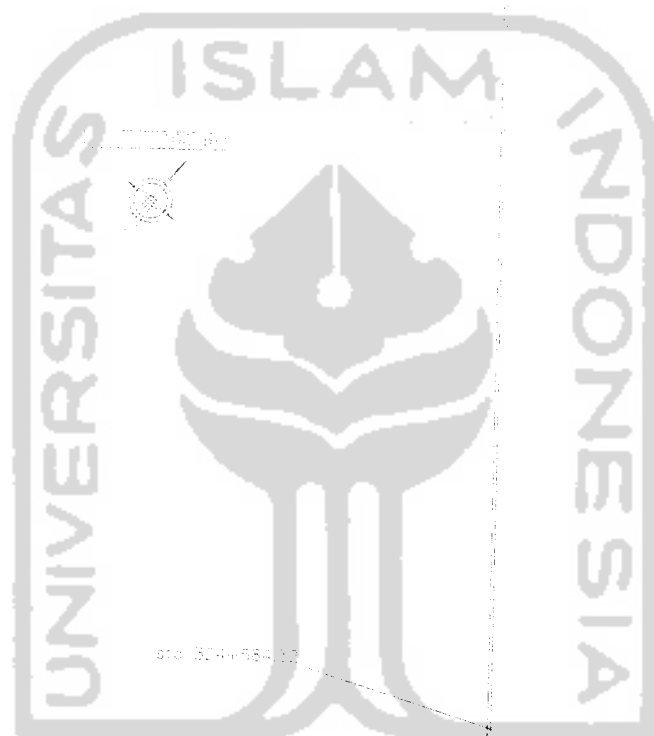


0.00000000

0.00000000

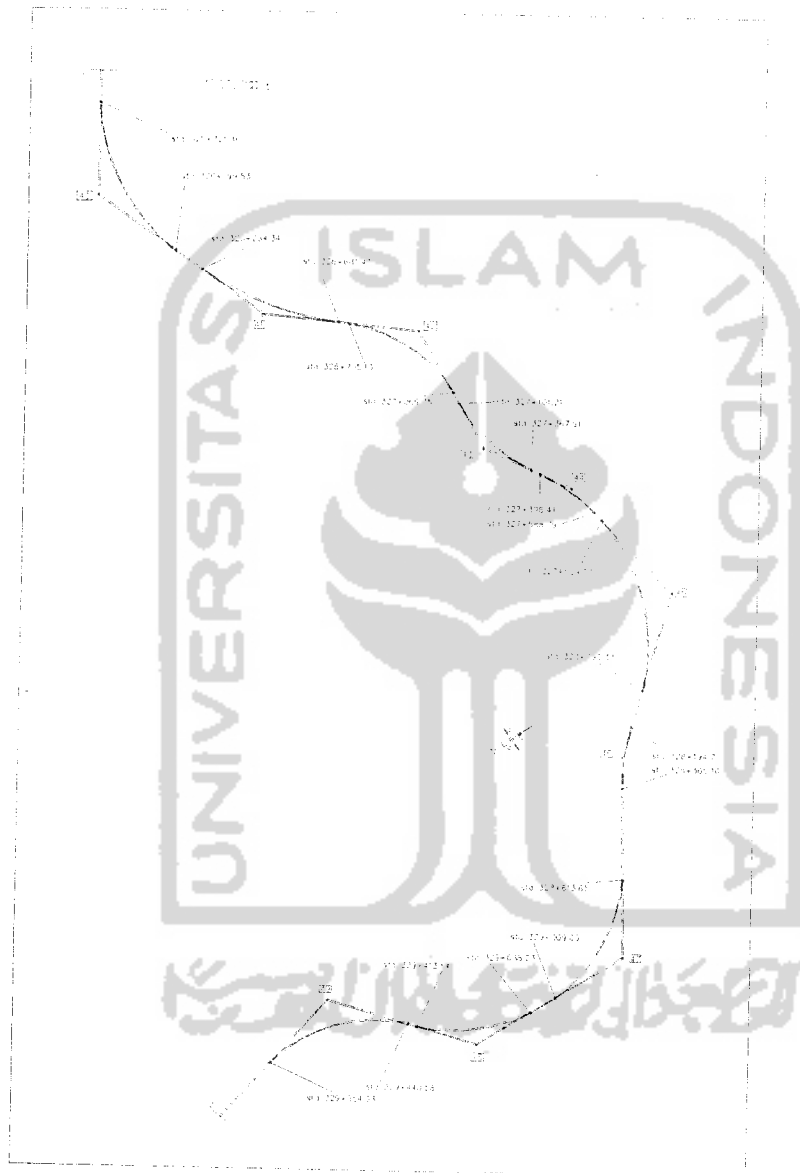


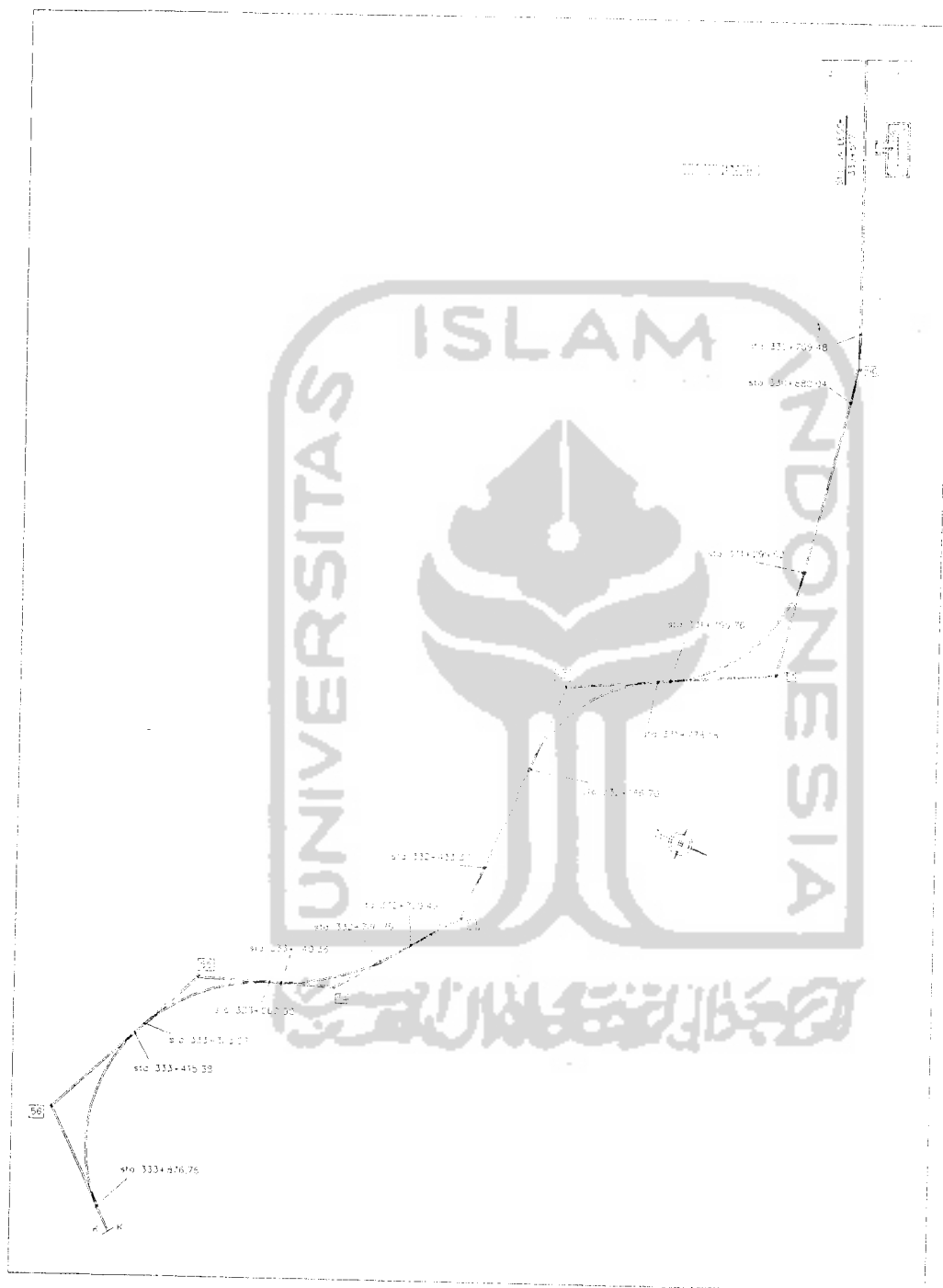
وَمَا كُنَّا بِمُعْجِزَاتِهِ

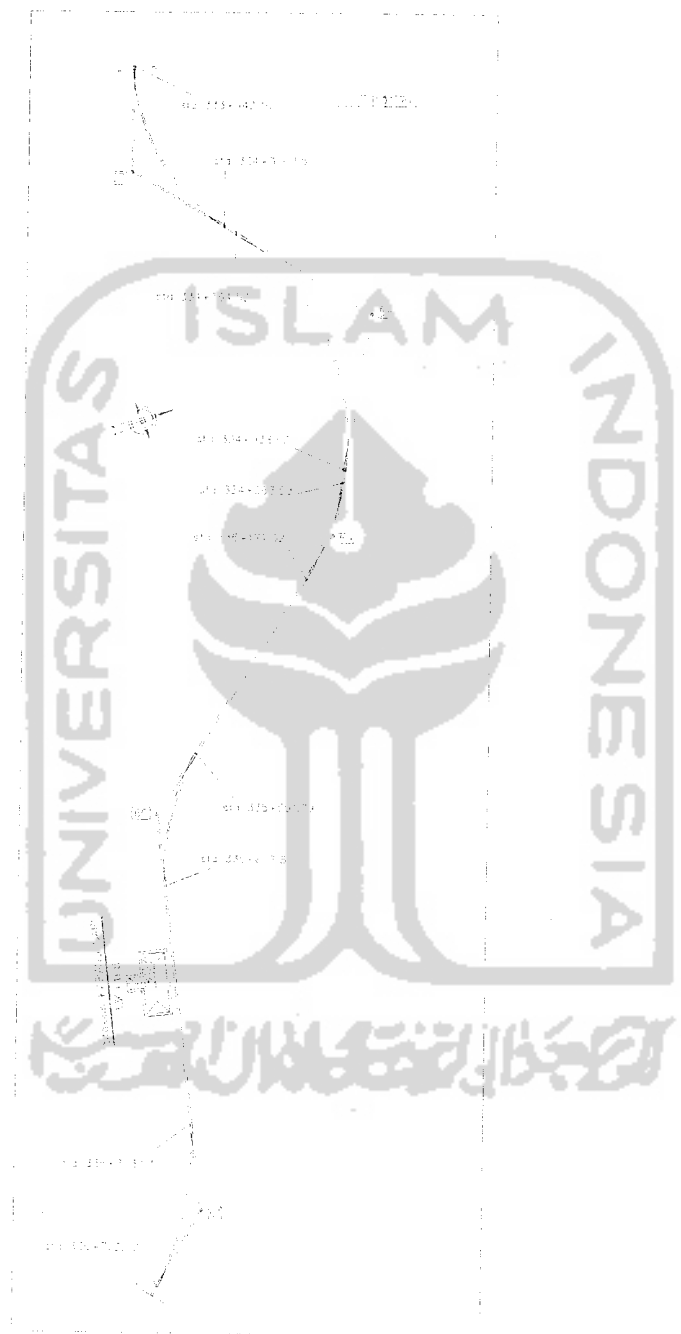


جامعة الإسلام في إندونيسيا

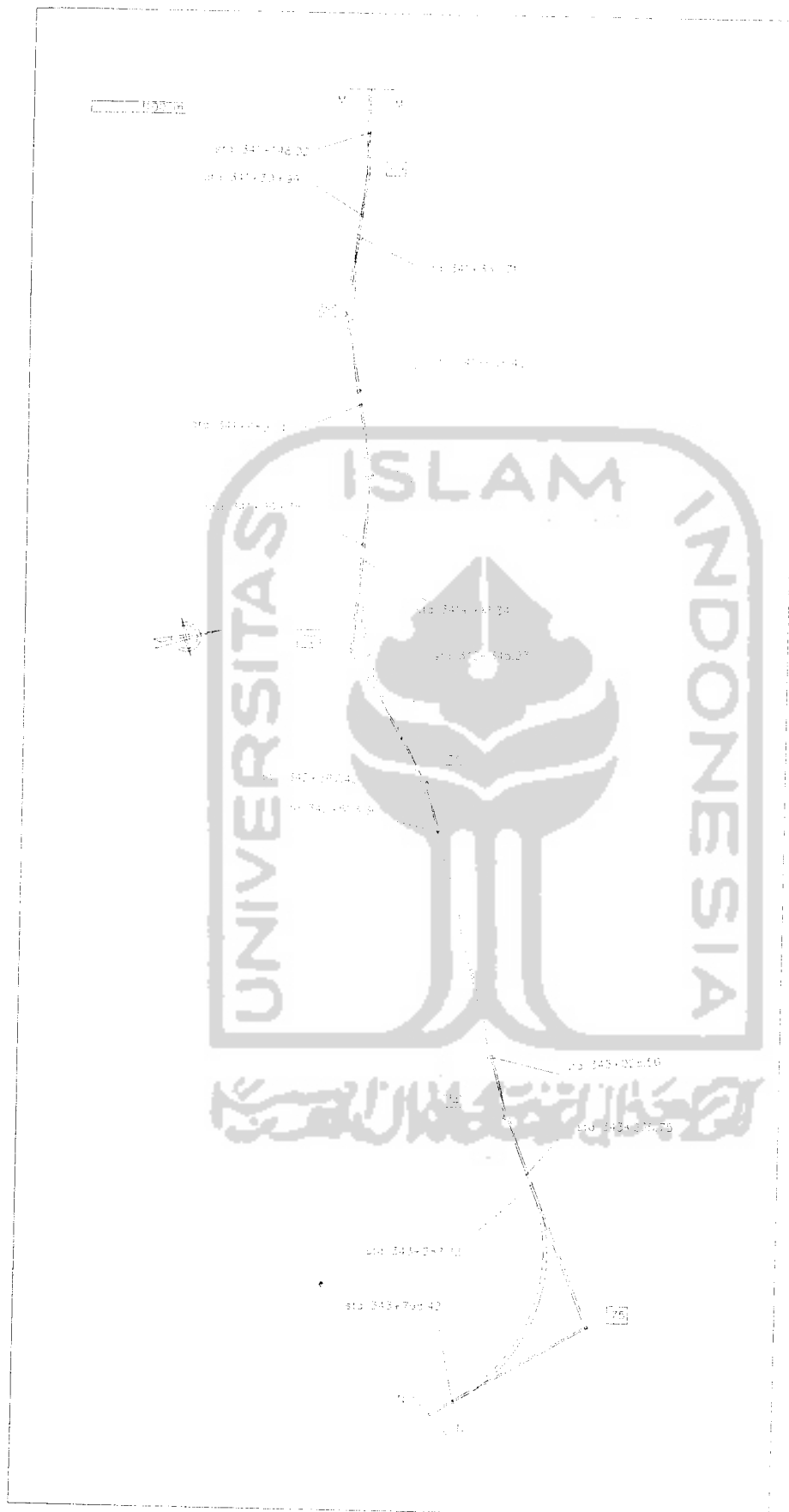


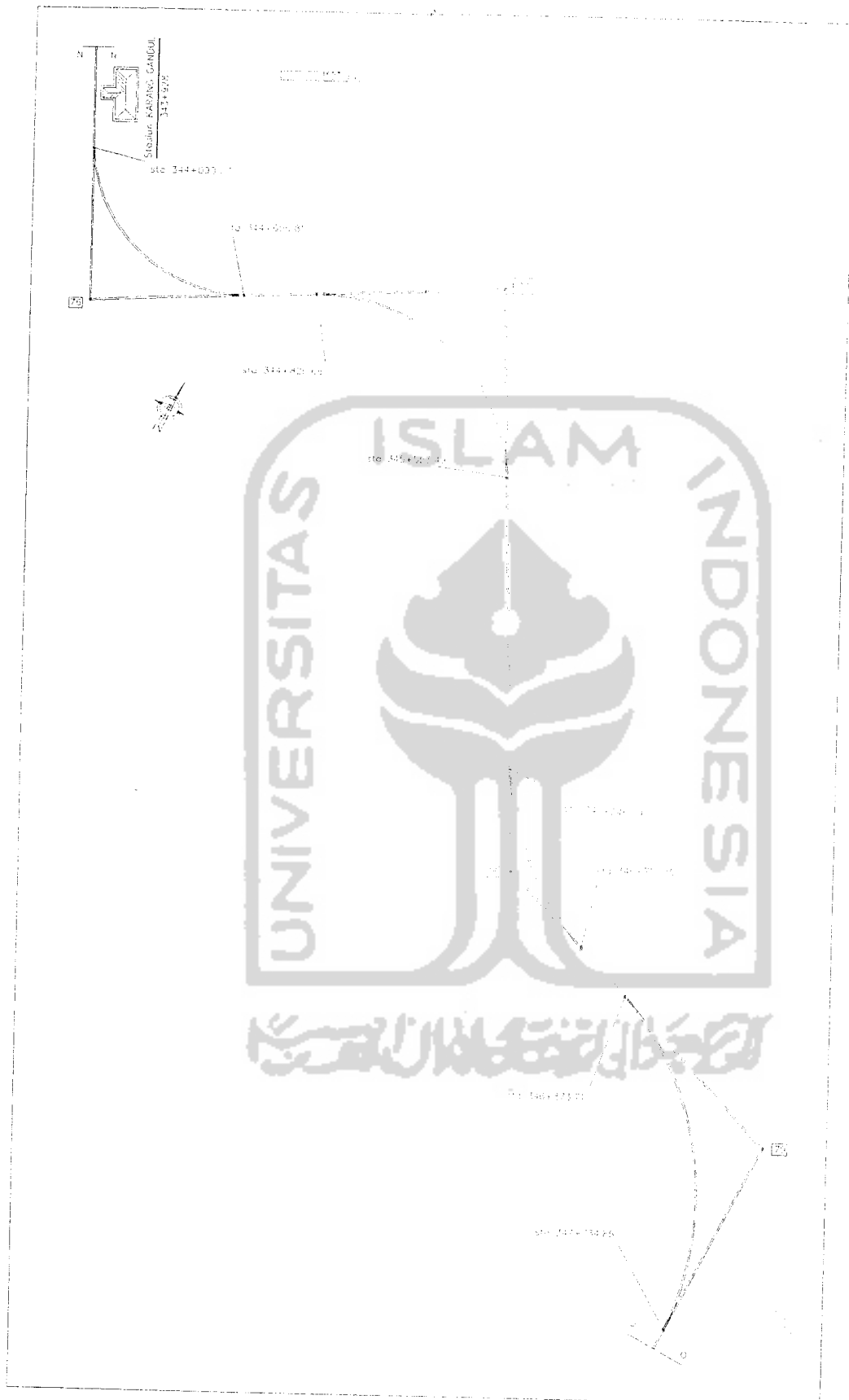


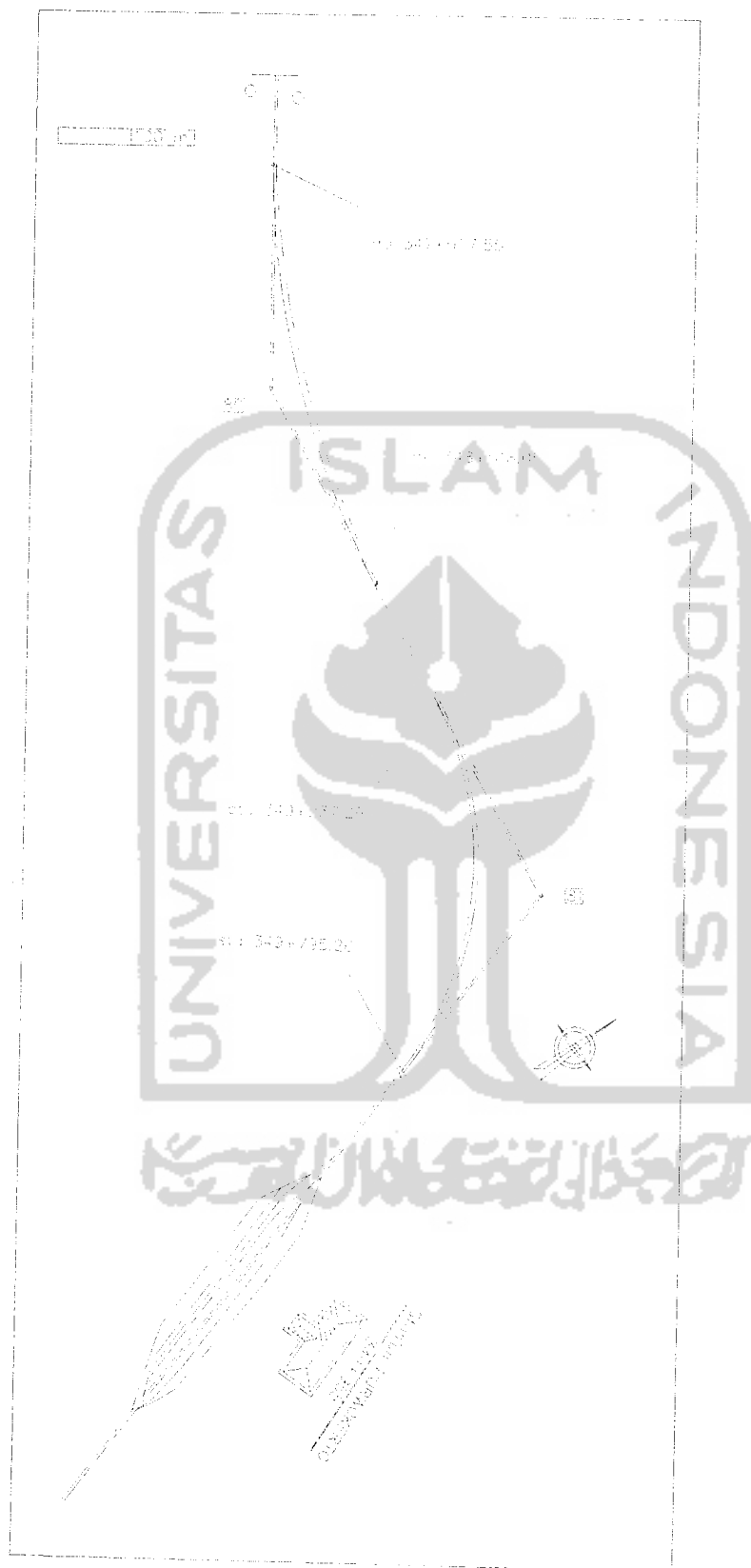












**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN ALINYEMEN VERTIKAL
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

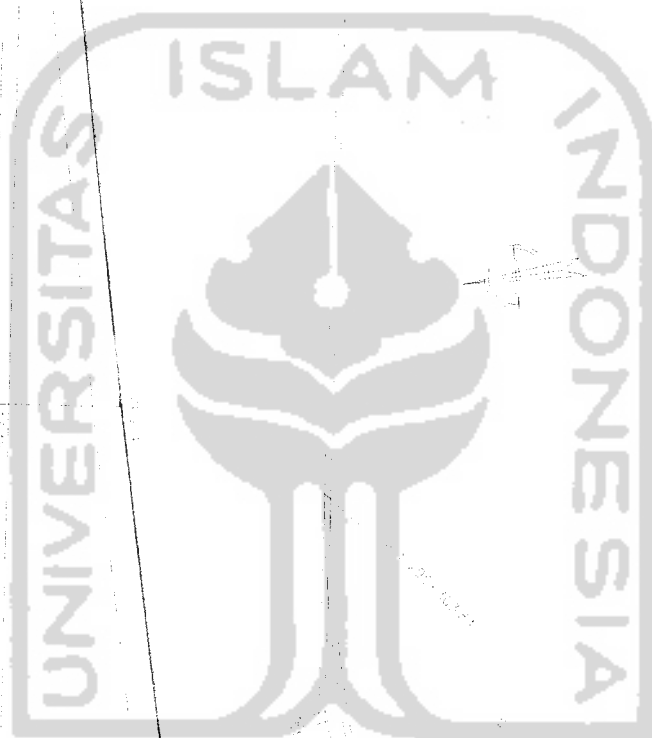
No. lengkung	Sta PPV	d (m)	el. PPV exst (m)	landai exst (0/00)	letak aliny. hor	landai desain (0/00)	Lv desain (m)	el. PPV desain (m)	el. PLV desain (m)	el. PTV desain (m)	Sta PLV	Sta PTV
	293 + 200		34,85		lurus			34,85				
Sta. PRUPUK	293 + 937	737	35,32	0,64	lurus	0,64	5,12	35,32	35,32	35,34	293 934	293 940
1	294 + 250	313	36,26	2,98	lurus	6,00	42,88	37,20	37,07	37,37	294 229	294 271
2	294 + 400	150	36,79	3,54	belok	8,00	16,00	38,40	38,34	38,42	294 392	294 408
3	294 + 800	400	37,25	1,14	lurus	2,00	48,00	39,20	39,15	39,50	294 776	294 824
4	295 + 300	500	43,48	12,46	belok	12,46	83,66	45,43	44,91	46,02	295 258	295 342
5	295 + 650	350	48,43	14,16	belok	14,16	13,62	50,39	50,29	50,47	295 643	295 657
6	296 + 450	800	58,09	12,07	belok	12,07	16,72	60,04	59,94	60,15	296 442	296 458
7	296 + 900	450	64,11	13,39	belok	13,39	10,59	66,07	66,00	66,08	296 895	296 905
8	297 + 500	600	64,53	0,70	lurus	2,00	91,15	67,27	67,18	67,54	297 454	297 546
9	297 + 825	325	66,08	4,77	belok	6,00	32,00	69,22	69,12	69,58	297 809	297 841
10	298 + 000	175	70,03	22,55	belok	22,55	132,43	73,17	71,67	74,23	297 934	298 66
11	298 + 200	200	73,23	16,02	belok	16,02	52,27	76,37	75,95	76,63	298 174	298 226
12	298 + 500	300	77,01	12,59	lurus	10,00	48,16	79,37	79,13	79,80	298 476	298 524
13	298 + 675	175	80,15	17,90	belok	17,90	63,22	82,50	81,94	82,32	298 643	298 707
14	298 + 825	150	81,31	7,78	belok	10,00	63,22	84,00	83,69	84,48	298 793	298 857
15	299 + 100	275	85,50	15,24	belok	15,24	41,89	88,19	87,87	88,40	299 79	299 121
16	299 + 450	350	89,04	10,12	belok	10,12	40,95	91,73	91,53	91,94	299 430	299 470
17	300 + 900	1450	100,29	7,76	lurus	10,00	0,94	106,23	106,23	106,24	300 900	300 900
18	301 + 700	800	119,43	23,93	belok	23,93	111,40	125,37	124,04	125,93	301 644	301 756
19	302 + 600	900	131,29	13,18	lurus	10,00	111,40	134,37	133,82	134,93	302 544	302 656
20	303 + 500	900	142,04	11,94	lurus	10,00	0,00	143,37	143,37	143,37	303 500	303 500
21	304 + 000	500	148,64	13,20	lurus	10,00	0,00	148,37	148,37	148,37	304 0	304 0
22	304 + 500	500	155,80	14,32	belok	14,32	34,56	155,53	155,29	155,55	304 483	304 517
Sta. LINGGAPURA	304 + 708	208	155,71	-0,43	lurus	0,85	107,76	155,71	155,66	155,87	304 654	304 762
23	304 + 950	242	155,79	0,33	lurus	3,00	17,20	156,44	156,41	156,52	304 941	304 959
24	305 + 050	100	156,75	9,59	lurus	10,00	56,00	157,44	157,16	157,30	305 22	305 78
25	305 + 300	250	155,86	-3,53	belok	-5,00	120,00	156,19	156,49	156,79	305 240	305 360
26	305 + 500	200	157,56	8,50	belok	10,00	120,00	158,19	157,59	158,01	305 440	305 560
27	305 + 575	75	157,51	-0,75	belok	-3,00	104,00	157,96	158,12	158,48	305 523	305 627
28	305 + 675	100	158,09	5,78	belok	10,00	104,00	158,96	158,44	159,32	305 623	305 727
29	305 + 850	175	158,82	4,20	belok	7,00	24,00	160,19	160,10	160,23	305 838	305 862
30	308 + 300	2450	164,71	2,40	lurus	4,00	24,00	169,99	169,94	170,09	308 288	308 312
31	308 + 850	550	169,26	8,29	belok	9,00	40,00	174,94	174,76	175,35	308 830	308 870
32	309 + 150	300	175,41	20,48	belok	20,48	91,87	181,08	180,14	182,64	309 104	309 196
33	309 + 400	250	183,88	33,87	belok	33,87	107,08	189,55	187,73	190,08	309 346	309 454
34	309 + 850	450	196,27	27,53	lurus	10,00	190,94	194,05	193,09	197,32	309 755	309 945
35	310 + 050	200	203,13	34,30	belok	34,30	194,40	200,91	197,57	201,88	309 953	310 147
36	311 + 450	1400	215,25	3,66	lurus	10,00	194,40	214,91	213,94	216,85	311 353	311 547
37	312 + 325	875	232,75	20,00	belok	20,00	80,01	232,41	231,61	232,46	312 285	312 365
Sta. BUMIAYU	312 + 560	235	232,71	-0,16	lurus	1,30	149,61	232,71	232,62	232,86	312 485	312 635
38	313 + 400	840	231,33	-1,65	belok	2,00	5,60	234,39	234,39	234,37	313 397	313 403
39	314 + 000	600	225,80	-9,20	belok	-8,00	80,00	229,59	229,91	229,51	313 960	314 40
40	314 + 150	150	225,09	-4,78	lurus	-2,00	48,00	229,29	229,34	229,00	314 126	314 174
41	314 + 375	225	222,30	-12,38	belok	-12,38	83,06	226,51	227,02	227,07	314 333	314 417
42	314 + 950	575	230,08	13,54	belok	13,54	207,34	234,29	232,89	235,33	314 846	316 054
43	315 + 225	275	234,71	16,84	lurus	10,00	28,29	237,04	236,90	237,18	315 211	315 239
44	315 + 700	475	239,47	10,02	belok	10,02	0,13	241,80	241,80	241,80	315 700	315 700
45	316 + 350	650	247,57	12,46	belok	12,46	19,58	249,90	249,78	250,02	316 340	316 360
46	316 + 850	500	253,73	12,41	belok	12,41	0,40	256,11	256,11	256,11	316 850	316 850

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN ALINYEMEN VERTIKAL
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

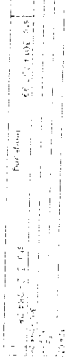
No. lengkung	Sta PPV	d (m)	el. PPV exst (m)	landai exst (0/00)	letak aliny. hor	landai desain (0/00)	Lv desain (m)	el. PPV desain (m)	el. PLV desain (m)	el. PTV desain (m)	Sta PLV	Sta PTV
47	317 + 150	300	258,02	14,12	belok	14,12	13,67	260,35	260,25	260,43	317 143	317 157
48	317 + 325	175	259,65	9,33	belok	12,00	16,99	262,45	262,34	262,54	317 317	317 333
49	317 + 450	125	261,11	11,66	belok	11,66	2,75	263,90	263,89	263,92	317 449	317 451
50	317 + 650	200	263,08	9,88	belok	12,00	2,75	266,30	266,29	266,32	317 649	317 651
51	318 + 300	650	271,08	12,31	belok	12,31	2,47	274,30	274,29	274,32	318 299	318 301
52	319 + 000	700	281,38	14,71	lurus	10,00	18,47	281,30	281,21	281,40	318 991	319 9
53	319 + 325	325	284,74	10,33	lurus	10,00	0,00	284,55	284,55	284,55	319 325	319 325
Sta. KRETEK	319 + 558	233	284,74	0,03	lurus	0,80	73,60	284,74	284,71	285,03	319 521	319 595
54	319 + 850	292	286,23	5,11	lurus	8,00	57,60	287,08	286,85	287,40	319 821	319 879
55	320 + 050	200	288,52	11,42	belok	11,42	27,32	289,36	289,20	289,50	320 36	320 64
56	320 + 300	250	291,13	10,44	lurus	10,00	11,32	291,86	291,80	291,92	320 294	320 306
57	320 + 875	575	298,41	12,66	lurus	10,00	0,00	297,61	297,61	297,61	320 875	320 875
58	320 + 950	75	298,88	6,29	lurus	9,00	8,00	298,28	298,25	298,29	320 946	320 954
59	321 + 650	700	298,64	-0,35	belok	1,00	64,00	298,98	298,95	299,11	321 618	321 682
60	321 + 800	150	299,11	3,15	lurus	4,00	24,00	299,58	299,54	299,68	321 788	321 812
61	321 + 950	150	300,27	7,78	belok	8,00	32,00	300,78	300,66	300,83	321 934	321 966
62	322 + 100	150	300,57	1,96	belok	3,00	40,00	301,23	301,17	301,25	322 80	322 120
63	322 + 850	750	300,59	0,02	lurus	1,00	16,00	301,98	301,98	301,99	322 842	322 858
64	323 + 100	250	300,26	-1,31	lurus	1,00	0,00	302,23	302,23	302,23	323 100	323 100
65	323 + 250	150	300,85	3,97	lurus	5,00	32,00	302,98	302,90	303,14	323 234	323 266
66	323 + 350	100	301,83	9,80	lurus	10,00	40,00	303,98	303,78	304,14	323 330	323 370
67	323 + 500	150	302,80	6,47	lurus	8,00	16,00	305,18	305,12	305,26	323 492	323 508
68	323 + 800	300	307,51	15,70	lurus	10,00	16,00	308,18	308,10	308,26	323 792	323 808
69	324 + 200	400	313,33	14,53	lurus	10,00	0,00	312,18	312,18	312,18	324 200	324 200
70	324 + 600	400	316,41	7,70	belok	10,00	0,00	316,18	316,18	316,18	324 600	324 600
71	325 + 175	575	325,75	16,24	belok	16,24	49,95	325,52	325,12	325,77	325 150	325 200
72	325 + 250	75	326,31	7,47	belok	10,00	49,95	326,27	326,02	326,29	325 225	325 275
Sta. PATUGURAN	325 + 474	224	326,38	0,34	lurus	0,48	76,16	326,38	326,36	326,57	325 436	325 512
73	325 + 725	251	328,31	7,69	belok	5,00	36,16	327,64	327,55	327,64	325 707	325 743
74	325 + 825	100	328,43	1,17	belok	0,00	40,00	327,64	327,64	327,76	325 805	325 845
75	326 + 350	525	332,92	8,55	belok	6,00	48,00	330,79	330,64	330,98	326 326	326 374
76	326 + 475	125	334,11	9,50	belok	8,00	16,00	331,79	331,72	331,87	326 467	326 483
77	326 + 775	300	338,08	13,25	belok	10,00	16,00	334,79	334,71	334,87	326 767	326 783
78	326 + 925	150	339,29	8,02	belok	10,00	0,00	336,29	336,29	336,29	326 925	326 925
79	327 + 050	125	338,30	-7,87	belok	-10,00	160,00	335,04	335,84	334,24	326 970	327 130
80	327 + 300	250	335,84	-9,84	belok	-10,00	0,00	332,54	332,54	332,54	327 300	327 300
81	327 + 800	500	330,12	-11,45	belok	-11,45	11,58	326,81	326,88	326,73	327 794	327 806
82	328 + 600	800	318,70	-14,27	belok	-14,27	22,55	315,40	315,56	315,29	328 589	328 611
83	329 + 700	1100	309,53	-8,29	belok	-10,00	34,13	304,40	304,57	304,23	329 683	329 717
84	330 + 200	500	300,19	-18,80	lurus	-10,00	0,00	299,40	299,40	299,40	330 200	330 200
85	330 + 300	100	298,37	-19,18	lurus	-10,00	0,00	298,40	298,40	298,40	330 300	330 300
Sta. LEGOK	330 + 517	217	298,27	0,00	lurus	-0,60	75,20	298,27	298,29	297,97	330 479	330 555
86	330 + 725	208	297,19	-5,22	lurus	-8,00	59,20	296,61	296,84	296,31	330 695	330 755
87	330 + 900	175	295,72	-8,35	lurus	-10,00	16,00	294,86	294,94	294,76	330 892	330 908
88	331 + 350	450	290,39	-11,86	belok	-12,00	16,00	289,46	289,55	289,34	331 342	331 358
89	332 + 050	700	280,83	-13,65	belok	-15,00	24,00	278,96	279,14	278,84	332 38	332 62
90	332 + 575	525	273,08	-14,76	lurus	-10,00	40,00	273,71	273,91	273,45	332 555	332 595
91	332 + 800	225	270,38	-12,00	belok	-13,00	24,00	270,78	270,94	270,32	332 788	332 812
92	333 + 850	1050	257,60	-12,17	belok	-13,00	0,00	257,13	257,13	257,13	333 950	333 850
93	334 + 275	425	252,29	-12,50	belok	-13,50	4,00	251,39	251,42	251,36	334 273	334 277

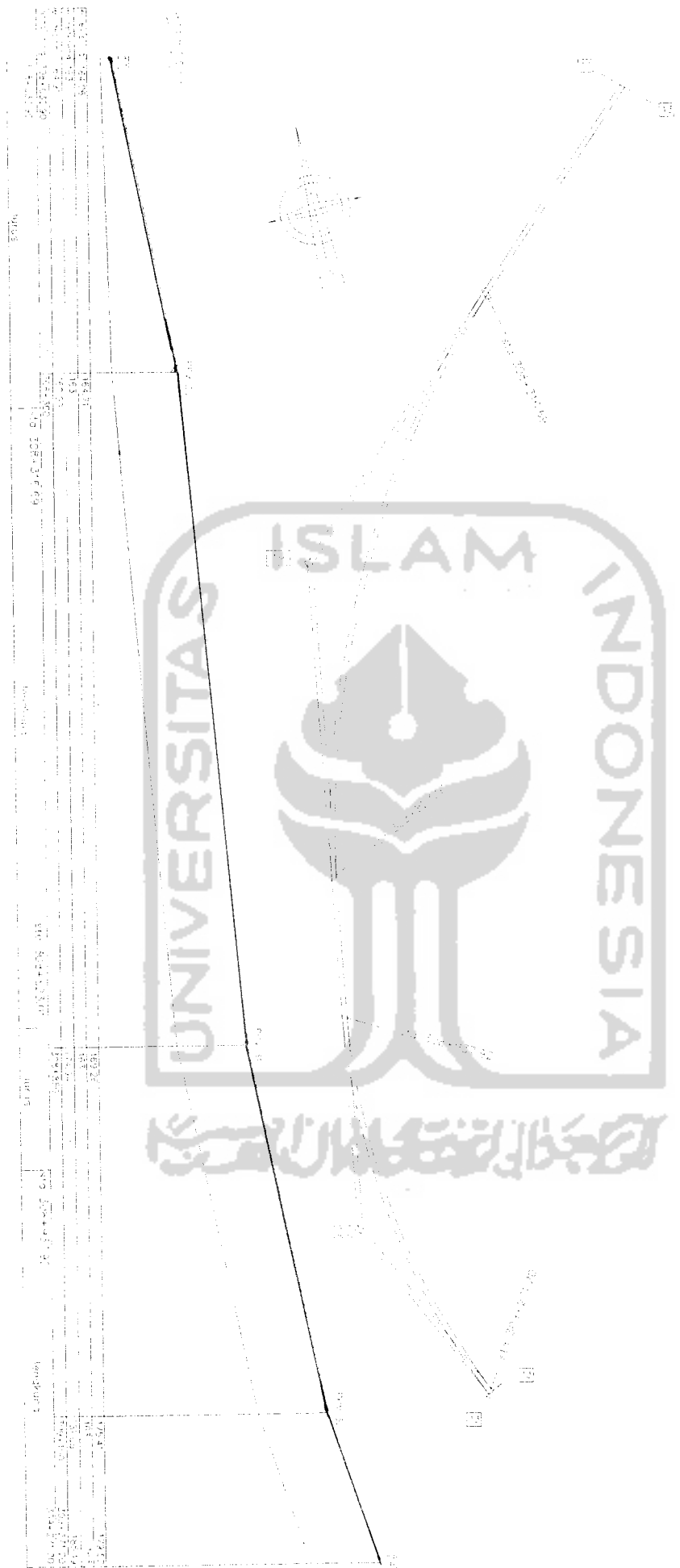
**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN ALINYEMEN VERTIKAL
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

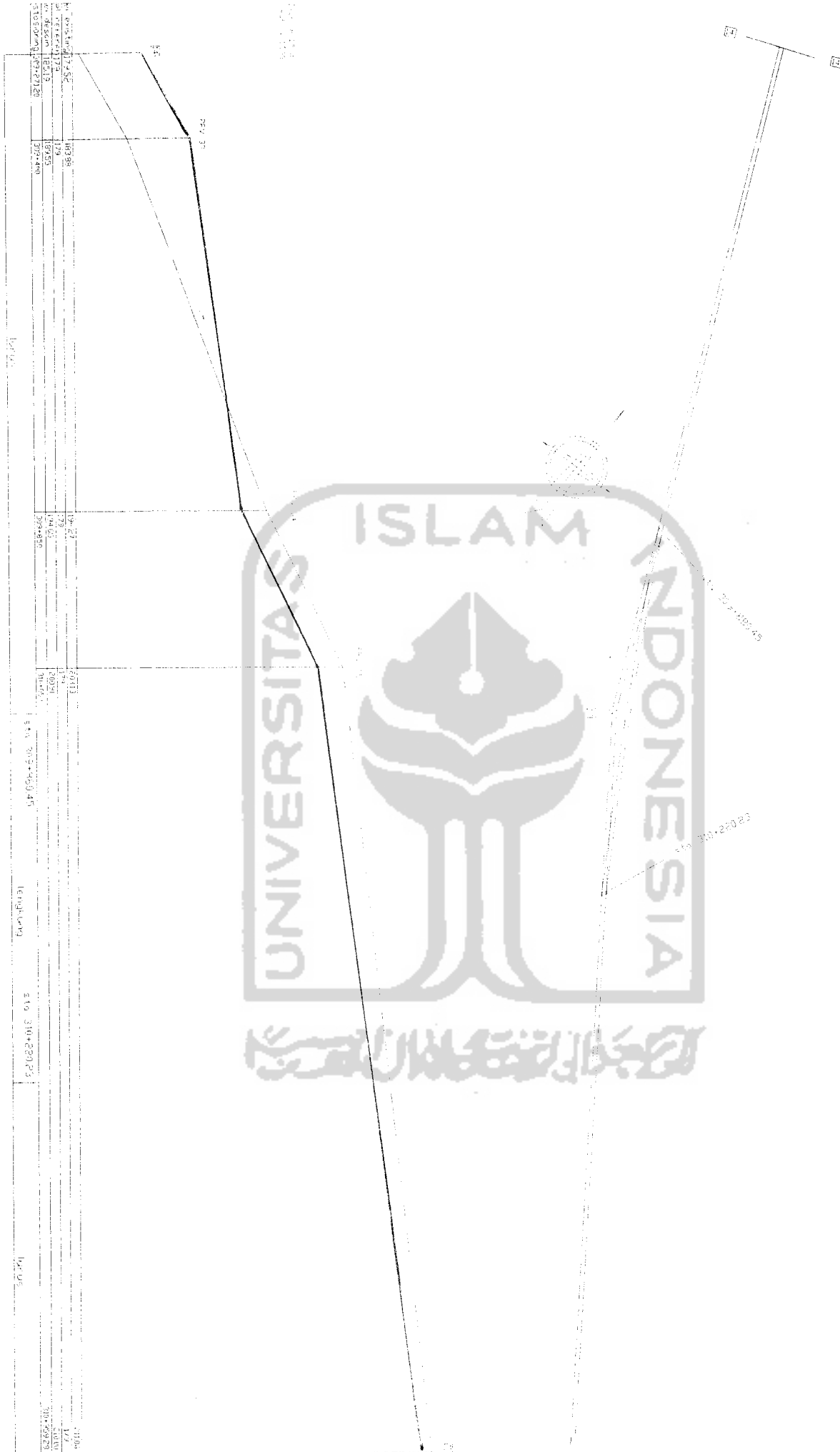
No. lengkung	Sta PPV	d (m)	el. PPV exst (m)	landai exst (0/00)	letak aliny. hor	landai desain (0/00)	Lv desain (m)	el. PPV desain (m)	el. PLV desain (m)	el. PTV desain (m)	Sta PLV	Sta PTV
94	334 + 950	675	243,59	-12,88	belok	-14,00	4,00	241,94	241,97	241,92	334 948	334 952
95	335 + 600	650	235,12	-13,03	lurus	-10,00	32,00	235,44	235,60	235,19	335 584	335 616
96	335 + 800	200	232,17	-14,77	belok	-16,00	48,00	232,24	232,63	232,23	335 776	335 824
Sta. KARANGSARI	336 + 168	338	232,03	-0,22	lurus	-0,41	124,72	232,09	232,12	231,59	336 106	336 230
97	336 + 375	207	231,17	-4,83	lurus	-8,00	64,00	230,44	230,69	230,12	336 343	336 407
98	336 + 500	125	230,09	-8,66	belok	-10,00	16,00	229,19	229,27	229,11	336 492	336 508
99	336 + 700	200	228,79	-6,51	belok	-10,00	0,00	227,19	227,19	227,19	336 700	336 700
100	336 + 825	125	228,02	-6,16	belok	-10,00	0,00	225,94	225,94	225,54	336 825	336 825
101	337 + 100	275	224,59	-12,44	belok	-14,00	32,00	222,09	222,31	221,93	337 84	337 116
102	337 + 300	200	222,38	-11,10	lurus	-10,00	32,00	220,09	220,25	219,93	337 284	337 316
103	337 + 900	600	214,52	-13,09	lurus	-10,00	0,00	214,09	214,09	214,09	337 900	337 900
104	338 + 550	650	205,18	-14,38	belok	-15,00	40,00	204,34	204,64	204,14	338 530	338 570
105	338 + 900	350	201,24	-11,23	lurus	-10,00	40,00	200,84	201,04	200,58	338 880	338 920
106	339 + 525	625	193,60	-12,23	belok	-13,00	24,00	192,71	192,87	192,55	339 513	339 537
107	339 + 750	225	190,75	-12,64	belok	-13,00	0,00	189,79	189,79	189,79	339 750	339 750
108	339 + 900	150	188,69	-13,79	belok	-14,00	8,00	187,69	187,74	187,64	339 896	339 904
109	340 + 025	125	187,27	-11,31	belok	-12,00	16,00	186,19	186,28	186,07	340 17	340 33
110	340 + 275	250	183,81	-13,86	belok	-14,00	16,00	182,69	182,80	182,58	340 267	340 283
111	340 + 775	500	177,51	-12,60	belok	-13,00	8,00	176,19	176,24	176,15	340 771	340 779
112	340 + 850	75	176,84	-8,88	belok	-10,00	24,00	175,44	175,56	175,27	340 838	340 862
113	341 + 700	850	165,15	-13,75	belok	-14,00	32,00	163,54	163,76	163,33	341 684	341 716
114	341 + 950	250	162,15	-12,00	belok	-13,00	8,00	160,29	160,34	160,23	341 946	341 954
115	342 + 200	250	158,53	-14,40	belok	-15,00	16,00	156,54	156,66	156,46	342 192	342 208
116	342 + 275	75	158,11	-5,85	belok	-9,00	48,00	155,86	156,08	155,62	342 251	342 299
117	343 + 200	925	146,19	-12,89	lurus	-10,00	8,00	146,61	146,65	146,56	343 196	343 204
118	343 + 500	300	142,92	-10,88	belok	-12,00	16,00	143,01	143,11	142,91	343 492	343 508
119	343 + 750	250	139,73	-12,78	belok	-13,00	8,00	139,76	139,81	139,76	343 746	343 754
Sta. KARANGGANDUL	343 + 928	178	139,72	-0,01	lurus	-0,25	102,00	139,72	139,73	139,46	343 877	343 979
120	344 + 100	172	139,51	-1,26	belok	-5,00	64,00	138,86	139,02	138,54	344 68	344 132
121	344 + 200	100	138,57	-9,34	belok	-10,00	40,00	137,86	138,06	137,66	344 180	344 220
122	344 + 275	75	137,95	-8,31	belok	-10,00	0,00	137,11	137,11	137,11	344 275	344 275
123	344 + 400	125	136,82	-9,06	belok	-10,00	0,00	135,86	135,86	135,86	344 400	344 400
124	344 + 525	125	135,63	-9,54	belok	-10,00	0,00	134,61	134,61	134,61	344 525	344 525
125	344 + 900	375	130,15	-14,60	lurus	-10,00	0,00	130,86	130,86	130,86	344 900	344 900
126	345 + 225	325	125,43	-14,38	belok	-15,00	40,00	125,98	126,28	125,68	345 205	345 245
127	345 + 300	75	124,41	-14,27	belok	-15,00	0,00	124,86	124,86	124,86	345 300	345 300
128	345 + 800	500	117,48	-13,85	belok	-14,00	8,00	117,86	117,91	117,82	345 796	345 804
129	346 + 600	800	107,41	-12,59	lurus	-10,00	32,00	109,86	110,02	109,73	346 584	346 616
130	346 + 925	325	107,79	1,15	belok	-8,00	16,00	107,26	107,32	107,14	346 917	346 933
131	347 + 000	75	106,69	-14,65	belok	-15,00	56,00	106,13	106,55	105,77	346 972	347 28
132	347 + 050	50	106,09	-12,00	belok	-13,00	16,00	105,48	105,59	105,37	347 42	347 58
133	347 + 600	550	98,80	-13,24	belok	-14,00	8,00	97,78	97,84	97,74	347 596	347 604
134	347 + 900	300	96,87	-6,44	belok	-10,00	32,00	94,78	94,94	94,56	347 884	347 916
135	348 + 400	500	89,87	-14,00	belok	-14,00	31,97	87,78	88,01	87,62	348 384	348 416
136	348 + 550	150	88,45	-9,48	belok	-10,00	31,97	86,28	86,44	86,12	348 534	348 566
137	349 + 150	600	79,87	-14,29	lurus	-10,00	0,00	80,28	80,28	80,28	349 150	349 150
138	349 + 675	525	72,19	-14,64	belok	-15,00	40,00	72,41	72,71	72,13	349 655	349 695
139	349 + 750	75	71,35	-11,20	belok	-14,00	8,00	71,36	71,41	71,36	349 746	349 754
Sta. PURWOKERTO	349 + 945	195	71,43	0,40	lurus	0,35	114,80	71,43	71,41	71,43	349 888	351 002



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA











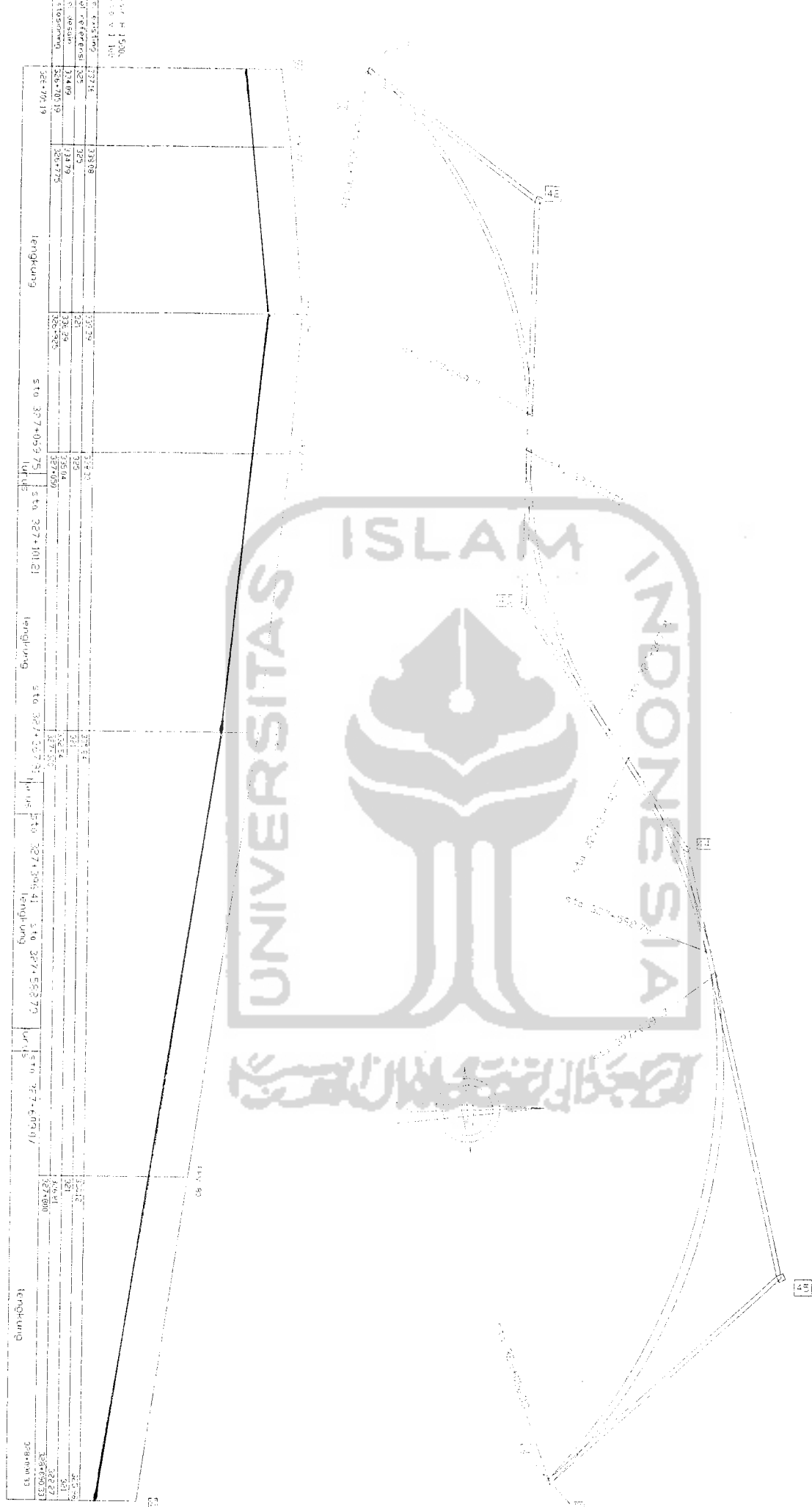
No. Riset		No. Riset		No. Riset	
1	2019	2	2020	3	2021
4	2022	5	2023	6	2024
7	2025	8	2026	9	2027
10	2028	11	2029	12	2030
13	2031	14	2032	15	2033
16	2034	17	2035	18	2036
19	2037	20	2038	21	2039
22	2040	23	2041	24	2042
25	2043	26	2044	27	2045
28	2046	29	2047	30	2048
31	2049	32	2050	33	2051
34	2052	35	2053	36	2054
37	2055	38	2056	39	2057
40	2058	41	2059	42	2060
43	2061	44	2062	45	2063
46	2064	47	2065	48	2066
49	2067	50	2068	51	2069
52	2070	53	2071	54	2072
55	2073	56	2074	57	2075
58	2076	59	2077	60	2078
61	2079	62	2080	63	2081
64	2082	65	2083	66	2084
67	2085	68	2086	69	2087
70	2088	71	2089	72	2090
73	2091	74	2092	75	2093
76	2094	77	2095	78	2096
79	2097	80	2098	81	2099
82	2100	83	2101	84	2102
85	2103	86	2104	87	2105
88	2106	89	2107	90	2108
91	2109	92	2110	93	2111
94	2112	95	2113	96	2114
97	2115	98	2116	99	2117
100	2118	101	2119	102	2120
103	2121	104	2122	105	2123
106	2124	107	2125	108	2126
109	2127	110	2128	111	2129
112	2130	113	2131	114	2132
115	2133	116	2134	117	2135
118	2136	119	2137	120	2138
121	2139	122	2140	123	2141
124	2142	125	2143	126	2144
127	2145	128	2146	129	2147
130	2148	131	2149	132	2150
133	2151	134	2152	135	2153
136	2154	137	2155	138	2156
139	2157	140	2158	141	2159
142	2160	143	2161	144	2162
145	2163	146	2164	147	2165
148	2166	149	2167	150	2168
151	2169	152	2170	153	2171
154	2172	155	2173	156	2174
157	2175	158	2176	159	2177
160	2178	161	2179	162	2180
163	2181	164	2182	165	2183
166	2184	167	2185	168	2186
169	2187	170	2188	171	2189
172	2190	173	2191	174	2192
175	2193	176	2194	177	2195
178	2196	179	2197	180	2198
181	2199	182	2200	183	2201
184	2202	185	2203	186	2204
187	2205	188	2206	189	2207
190	2208	191	2209	192	2210
193	2211	194	2212	195	2213
196	2214	197	2215	198	2216
199	2217	200	2218	201	2219
202	2220	203	2221	204	2222
205	2223	206	2224	207	2225
208	2226	209	2227	210	2228
211	2229	212	2230	213	2231
214	2232	215	2233	216	2234
217	2235	218	2236	219	2237
220	2238	221	2239	222	2240
223	2241	224	2242	225	2243
226	2244	227	2245	228	2246
229	2247	230	2248	231	2249
232	2250	233	2251	234	2252
235	2253	236	2254	237	2255
238	2256	239	2257	240	2258
241	2259	242	2260	243	2261
244	2262	245	2263	246	2264
247	2265	248	2266	249	2267
250	2268	251	2269	252	2270
253	2271	254	2272	255	2273
256	2274	257	2275	258	2276
259	2277	260	2278	261	2279
262	2280	263	2281	264	2282
265	2283	266	2284	267	2285
268	2286	269	2287	270	2288
271	2289	272	2290	273	2291
274	2292	275	2293	276	2294
277	2295	278	2296	279	2297
280	2298	281	2299	282	2300
283	2301	284	2302	285	2303
286	2304	287	2305	288	2306
289	2307	290	2308	291	2309
292	2310	293	2311	294	2312
295	2313	296	2314	297	2315
298	2316	299	2317	300	2318
301	2319	302	2320	303	2321
304	2322	305	2323	306	2324
307	2325	308	2326	309	2327
310	2328	311	2329	312	2330
313	2331	314	2332	315	2333
316	2334	317	2335	318	2336
319	2337	320	2338	321	2339
322	2340	323	2341	324	2342
325	2343	326	2344	327	2345
328	2346	329	2347	330	2348
331	2349	332	2350	333	2351
334	2352	335	2353	336	2354
337	2355	338	2356	339	2357
340	2358	341	2359	342	2360
343	2361	344	2362	345	2363
346	2364	347	2365	348	2366
349	2367	350	2368	351	2369
352	2370	353	2371	354	2372
355	2373	356	2374	357	2375
358	2376	359	2377	360	2378
361	2379	362	2380	363	2381
364	2382	365	2383	366	2384
367	2385	368	2386	369	2387
370	2388	371	2389	372	2390
373	2391	374	2392	375	2393
376	2394	377	2395	378	2396
379	2397	380	2398	381	2399
382	2400	383	2401	384	2402
385	2403	386	2404	387	2405
388	2406	389	2407	390	2408
391	2409	392	2410	393	2411
394	2412	395	2413	396	2414
397	2415	398	2416	399	2417
400	2418	401	2419	402	2420
403	2421	404	2422	405	2423
406	2424	407	2425	408	2426
409	2427	410	2428	411	2429
412	2430	413	2431	414	2432
415	2433	416	2434	417	2435
418	2436	419	2437	420	2438
421	2439	422	2440	423	2441
424	2442	425	2443	426	2444
427	2445	428	2446	429	2447
430	2448	431	2449	432	2450
433	2451	434	2452	435	2453
436	2454	437	2455	438	2456
439	2457	440	2458	441	2459
442	2460	443	2461	444	2462
445	2463	446	2464	447	2465
448	2466	449	2467	450	2468
451	2469	452	2470	453	2471
454	2472	455	2473	456	2474
457	2475	458	2476	459	2477
460	2478	461	2479	462	2480
463	2481	464	2482	465	2483
466	2484	467	2485	468	2486
469	2487	470	2488	471	2489
472	2490	473	2491	474	2492
475	2493	476	2494	477	2495
478	2496	479	2497	480	2498
481	2499	482	2500	483	2501
484	2502	485	2503	486	2504
487	2505	488	2506	489	2507
490	2508	491	2509	492	2510
493	2511	494	2512	495	2513
496	2514	497	2515	498	2516
499	2517	500	2518	501	2519
502	2520	503	2521	504	2522
505	2523	506	2524	507	2525
508	2526	509	2527	510	2528
511	2529	512	2530	513	2531
514	2532	515	2533	516	2534
517	2535	518	2536	519	2537
520	2538	521	2539	522	2540
523	2541	524	2542	525	2543
526	2544	527	2545	528	2546
529	2547	530	2548	531	2549
532	2550	533	2551	534	2552
535	2553	536	2554	537	2555
538	2556	539	2557	540	2558
541	2559	542	2560	543	2561
544	2562	545	2563	546	2564
547	2565	548	2566	549	2567
550	2568	551	2569	552	2570
553	2571	554	2572	555	2573
556	2574	557	2575	558	2576
559	2577	560	2578	561	2579
562	2580	563	2581	564	2582
565	2583	566	2584	567	2585
568	2586	569	2587	570	2588
571	2589	572	2590	573	2591
574	2592	575	2593	576	2594
577	2595	578	2596	579	2597
580	2598	581	2599	582	2600
583	2601	584	2602	585	2603
586	2604	587	2605	588	2606
589	2607	590	2608	591	2609
592	2610	593	2611	594	2612
595	2613	596	2614	597	2615
598	2616	599	2617	600	2618
601	2619	602	2620	603	2621
604	2622	605	2623	606	2624
607	2625	608	2626	609	2627
610	2628	611	2629	612	2630
613	2631	614	2632	615	2633
616	2634	617	2635	618	2636
619	2637	620	2638	621	2639
622	2640	623	2641	624	2642
625	2643	626	2644	627	2645
628	2646	629	2647	630	2648
631	2649	632	2650	633	2651
634	2652	635	2653	636	2654
637	2655	638	2656	639	2657
640	2658	641	2659	642	2660
643	2661	644	2662	645	2663
646	2664	647	2665	648	2666
649	2667	650	2668	651	2669
6					

No. 1		No. 2		No. 3		No. 4		No. 5		No. 6		No. 7		No. 8		No. 9		No. 10		No. 11		No. 12		No. 13		No. 14		No. 15		No. 16		No. 17		No. 18		No. 19		No. 20		No. 21		No. 22		No. 23		No. 24		No. 25		No. 26		No. 27		No. 28		No. 29		No. 30		No. 31		No. 32		No. 33		No. 34		No. 35		No. 36		No. 37		No. 38		No. 39		No. 40		No. 41		No. 42		No. 43		No. 44		No. 45		No. 46		No. 47		No. 48		No. 49		No. 50		No. 51		No. 52		No. 53		No. 54		No. 55		No. 56		No. 57		No. 58		No. 59		No. 60		No. 61		No. 62		No. 63		No. 64		No. 65		No. 66		No. 67		No. 68		No. 69		No. 70		No. 71		No. 72		No. 73		No. 74		No. 75		No. 76		No. 77		No. 78		No. 79		No. 80		No. 81		No. 82		No. 83		No. 84		No. 85		No. 86		No. 87		No. 88		No. 89		No. 90		No. 91		No. 92		No. 93		No. 94		No. 95		No. 96		No. 97		No. 98		No. 99		No. 100		No. 101		No. 102		No. 103		No. 104		No. 105		No. 106		No. 107		No. 108		No. 109		No. 110		No. 111		No. 112		No. 113		No. 114		No. 115		No. 116		No. 117		No. 118		No. 119		No. 120		No. 121		No. 122		No. 123		No. 124		No. 125		No. 126		No. 127		No. 128		No. 129		No. 130		No. 131		No. 132		No. 133		No. 134		No. 135		No. 136		No. 137		No. 138		No. 139		No. 140		No. 141		No. 142		No. 143		No. 144		No. 145		No. 146		No. 147		No. 148		No. 149		No. 150		No. 151		No. 152		No. 153		No. 154		No. 155		No. 156		No. 157		No. 158		No. 159		No. 160		No. 161		No. 162		No. 163		No. 164		No. 165		No. 166		No. 167		No. 168		No. 169		No. 170		No. 171		No. 172		No. 173		No. 174		No. 175		No. 176		No. 177		No. 178		No. 179		No. 180		No. 181		No. 182		No. 183		No. 184		No. 185		No. 186		No. 187		No. 188		No. 189		No. 190		No. 191		No. 192		No. 193		No. 194		No. 195		No. 196		No. 197		No. 198		No. 199		No. 200		No. 201		No. 202		No. 203		No. 204		No. 205		No. 206		No. 207		No. 208		No. 209		No. 210		No. 211		No. 212		No. 213		No. 214		No. 215		No. 216		No. 217		No. 218		No. 219		No. 220		No. 221		No. 222		No. 223		No. 224		No. 225		No. 226		No. 227		No. 228		No. 229		No. 230		No. 231		No. 232		No. 233		No. 234		No. 235		No. 236		No. 237		No. 238		No. 239		No. 240		No. 241		No. 242		No. 243		No. 244		No. 245		No. 246		No. 247		No. 248		No. 249		No. 250		No. 251		No. 252		No. 253		No. 254		No. 255		No. 256		No. 257		No. 258		No. 259		No. 260		No. 261		No. 262		No. 263		No. 264		No. 265		No. 266		No. 267		No. 268		No. 269		No. 270		No. 271		No. 272		No. 273		No. 274		No. 275		No. 276		No. 277		No. 278		No. 279		No. 280		No. 281		No. 282		No. 283		No. 284		No. 285		No. 286		No. 287		No. 288		No. 289		No. 290		No. 291		No. 292		No. 293		No. 294		No. 295		No. 296		No. 297		No. 298		No. 299		No. 300		No. 301		No. 302		No. 303		No. 304		No. 305		No. 306		No. 307		No. 308		No. 309		No. 310		No. 311		No. 312		No. 313		No. 314		No. 315		No. 316		No. 317		No. 318		No. 319		No. 320		No. 321		No. 322		No. 323		No. 324		No. 325		No. 326		No. 327		No. 328		No. 329		No. 330		No. 331		No. 332		No. 333		No. 334		No. 335		No. 336		No. 337		No. 338		No. 339		No. 340		No. 341		No. 342		No. 343		No. 344		No. 345		No. 346		No. 347		No. 348		No. 349		No. 350		No. 351		No. 352		No. 353		No. 354		No. 355		No. 356		No. 357		No. 358		No. 359		No. 360		No. 361		No. 362		No. 363		No. 364		No. 365		No. 366		No. 367		No. 368		No. 369		No. 370		No. 371		No. 372		No. 373		No. 374		No. 375		No. 376		No. 377		No. 378		No. 379		No. 380		No. 381		No. 382		No. 383		No. 384		No. 385		No. 386		No. 387		No. 388		No. 389		No. 390		No. 391		No. 392		No. 393		No. 394		No. 395		No. 396		No. 397		No. 398		No. 399		No. 400		No. 401		No. 402		No. 403		No. 404		No. 405		No. 406		No. 407		No. 408		No. 409		No. 410		No. 411		No. 412		No. 413		No. 414		No. 415		No. 416		No. 417		No. 418		No. 419		No. 420		No. 421		No. 422		No. 423		No. 424		No. 425		No. 426		No. 427		No. 428		No. 429		No. 430	
-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--

[illegible]

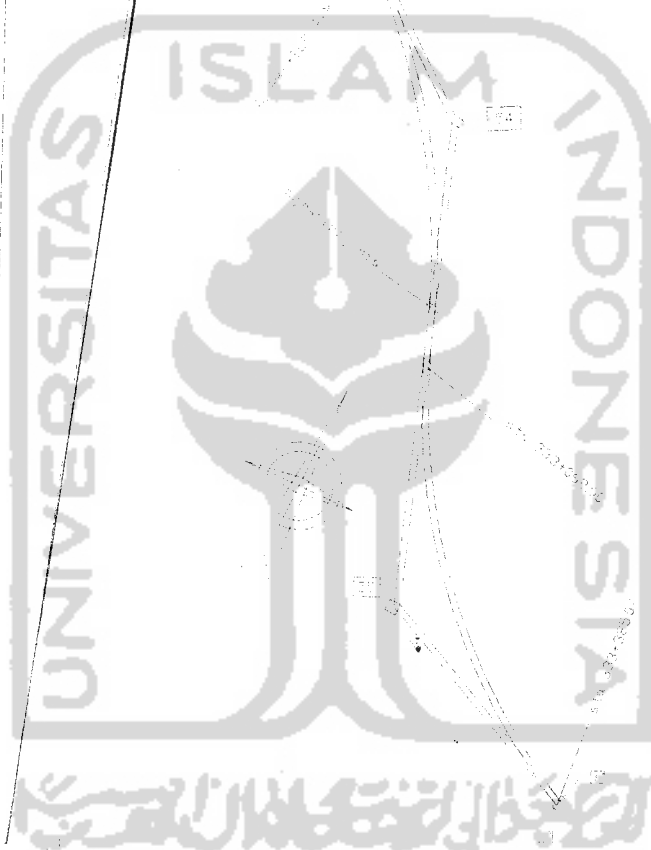
[illegible]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	----



[illegible]

Station	Time	Lat	Long	Alt	Temp	Wind	Clouds	Pressure	Humidity	Visibility	Remarks
1	06:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
2	07:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
3	08:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
4	09:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
5	10:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
6	11:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
7	12:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
8	13:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
9	14:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
10	15:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
11	16:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
12	17:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
13	18:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
14	19:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
15	20:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
16	21:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
17	22:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
18	23:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
19	00:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
20	01:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
21	02:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
22	03:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
23	04:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
24	05:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
25	06:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
26	07:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
27	08:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
28	09:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
29	10:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
30	11:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
31	12:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
32	13:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
33	14:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
34	15:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
35	16:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
36	17:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
37	18:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
38	19:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
39	20:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
40	21:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
41	22:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
42	23:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
43	00:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
44	01:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
45	02:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
46	03:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
47	04:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
48	05:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
49	06:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
50	07:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
51	08:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
52	09:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
53	10:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
54	11:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
55	12:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
56	13:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
57	14:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
58	15:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
59	16:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
60	17:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
61	18:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
62	19:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
63	20:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
64	21:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
65	22:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
66	23:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
67	00:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
68	01:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
69	02:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
70	03:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
71	04:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
72	05:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
73	06:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
74	07:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
75	08:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
76	09:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
77	10:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
78	11:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
79	12:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
80	13:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
81	14:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
82	15:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
83	16:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
84	17:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
85	18:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
86	19:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
87	20:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
88	21:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
89	22:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
90	23:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
91	00:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
92	01:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
93	02:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
94	03:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
95	04:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
96	05:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
97	06:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
98	07:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
99	08:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear
100	09:00	27° 00' N	158° 00' E	100	27.0	0	0	1013.0	75	10	Clear



[illegible]

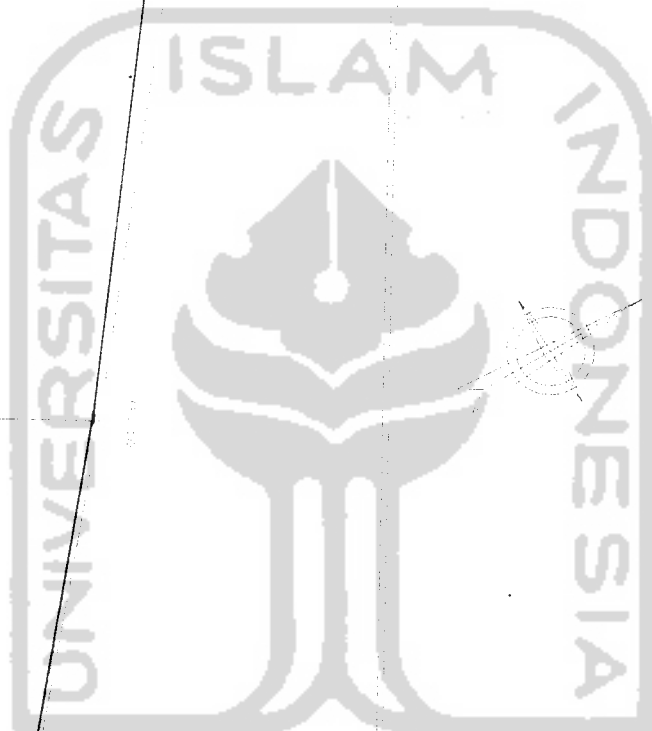
Scale: 1:5000
Project: V.1.500
Project: V.1.500
Project: V.1.500
Project: V.1.500

2011
2011
2011
2011

100%

2011
2011
2011
2011

2011
2011
2011
2011

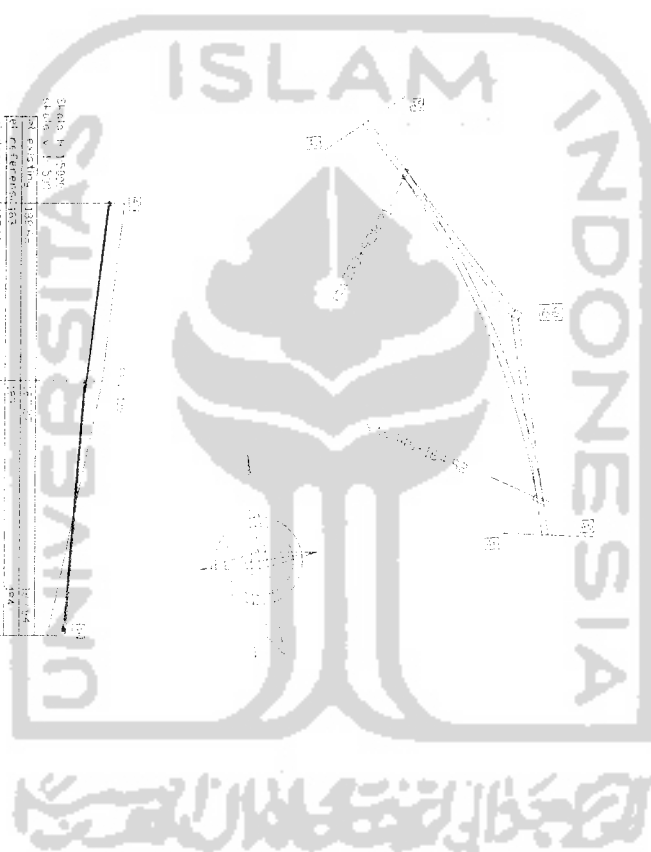


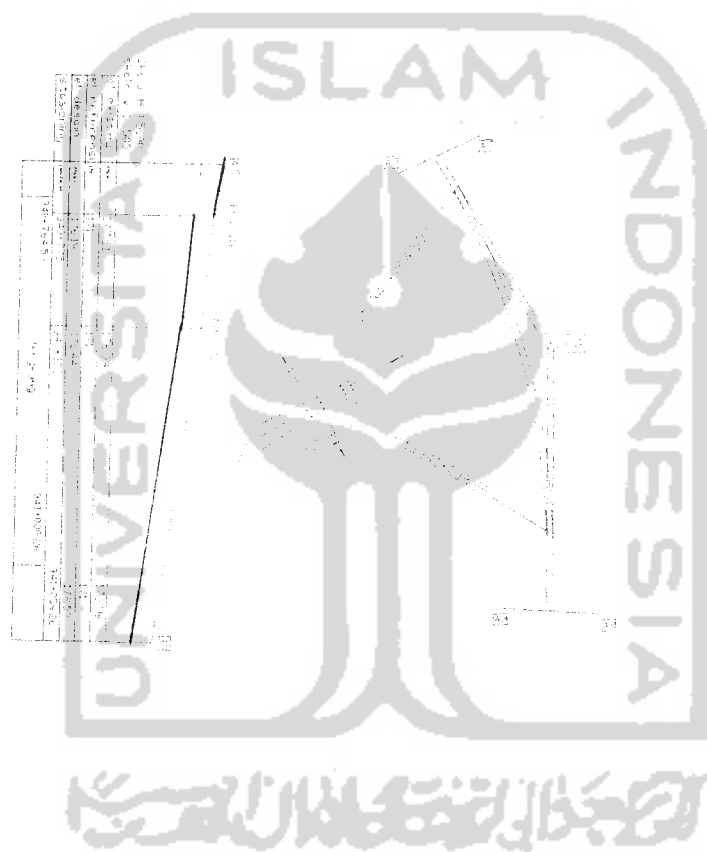
جامعة الإسلام في اندونيسيا

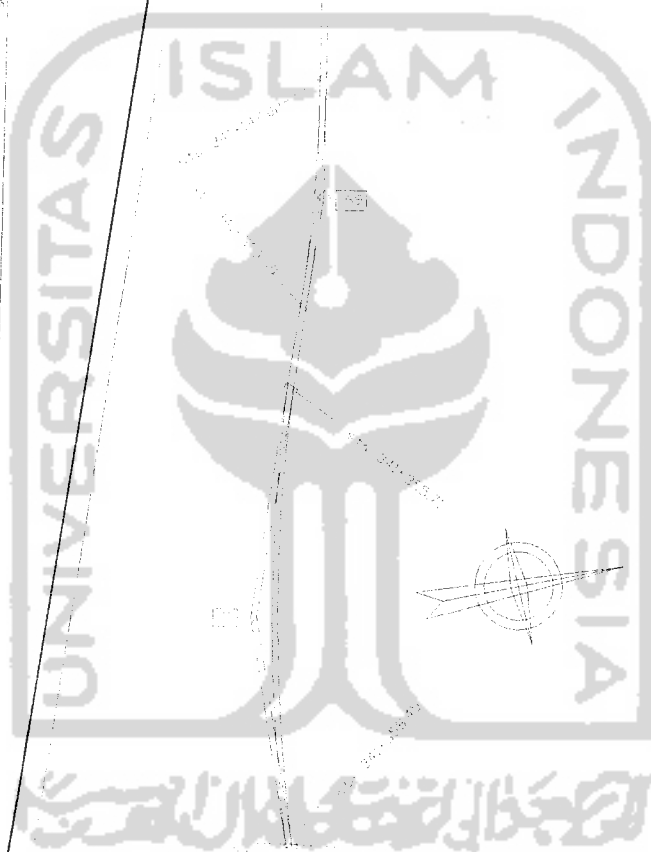
Scale: H 1/5000
 BFOU X 1/200

Station	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Station	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Station	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Station	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025

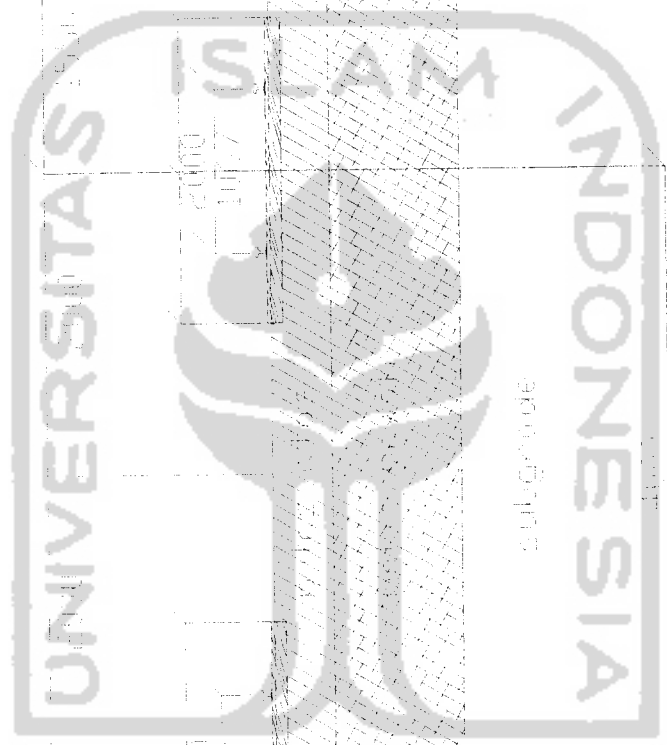
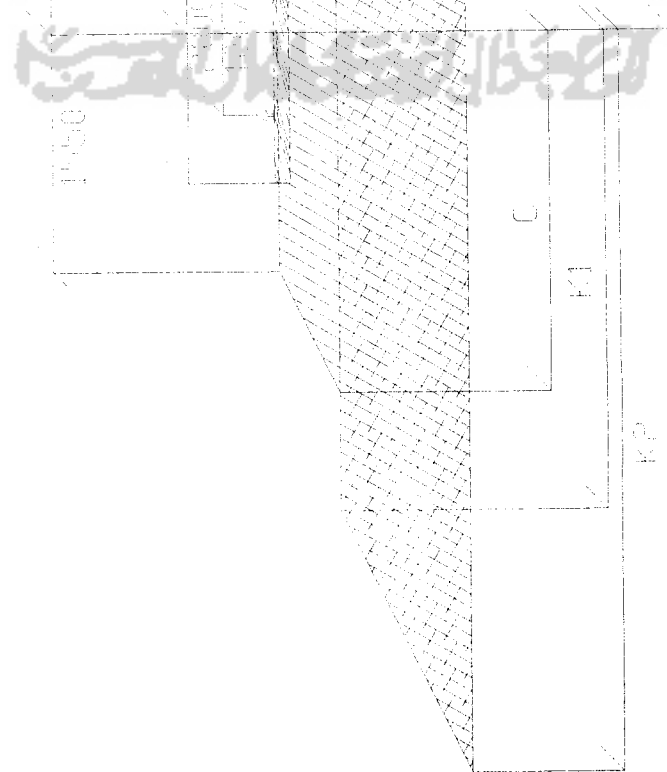


[illegible]

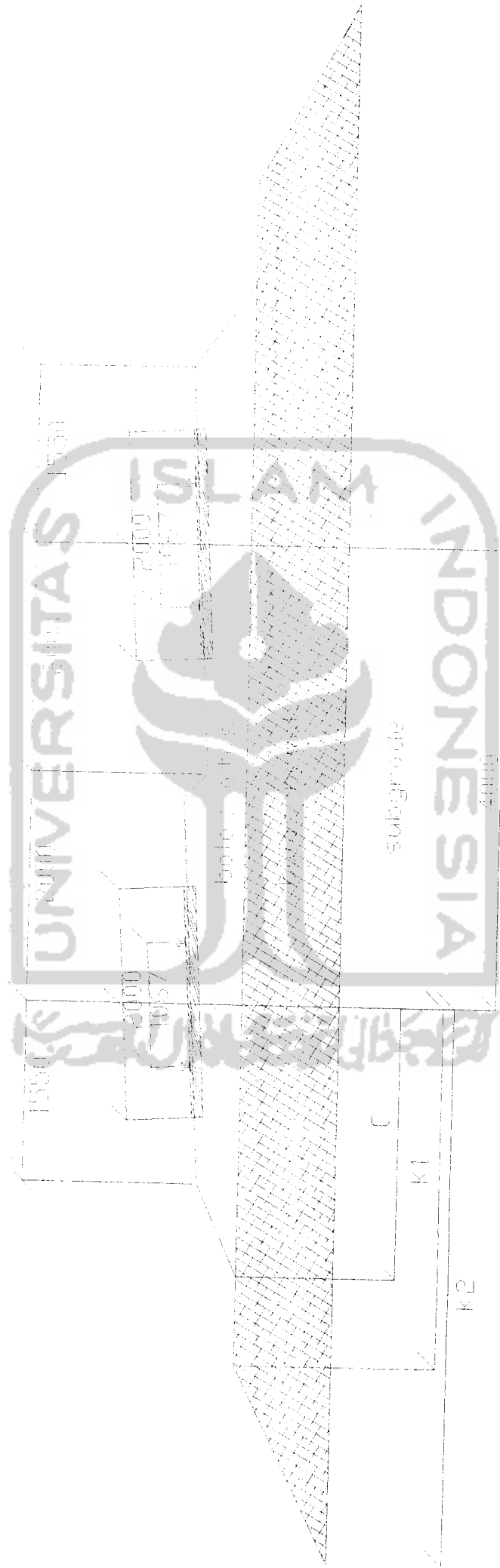


[illegible]

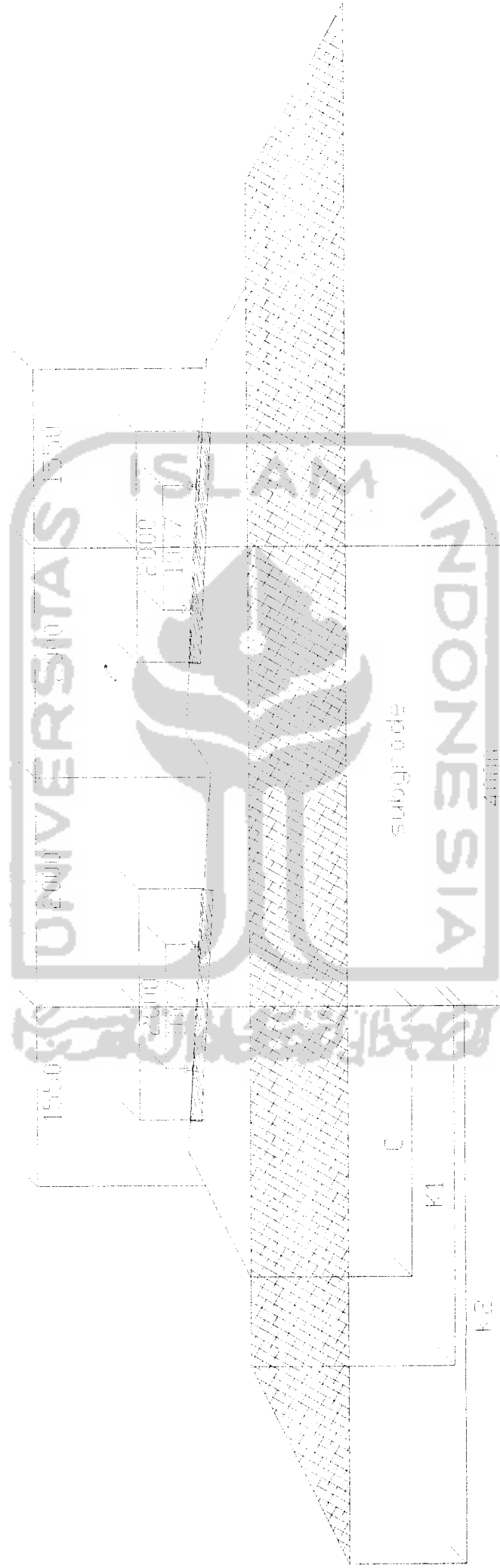
Pot. Masyarakat Region Timur



Prof. Melintang, Bagikan, Reflet, Kiri



Pot. Melintang bagian betok kanan



**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
PRUPUK	293 937	lurus	0	35.32	0	35.32	35.97	36.272	36.272	36.43	36.43
	294 0	lurus	0	35.51	0	35.70	36.35	36.650	36.650	36.81	36.81
	294 100	lurus	0	35.81	0	36.30	36.95	37.250	37.250	37.41	37.41
	294 200	lurus	0	36.11	0	36.90	37.55	37.850	37.850	38.01	38.01
PPV 1	294 250	lurus	0	36.26	0	37.20	37.85	38.150	38.150	38.31	38.31
	294 300	lurus	0	36.44	0	37.60	38.25	38.550	38.550	38.71	38.71
PPV 2	294 400	lurus	0	36.79	0	38.40	39.05	39.350	39.350	39.51	39.51
TS 1	294 401.37	kanan	0	36.79	0	38.40	39.05	39.353	39.353	39.51	39.51
	294 425	kanan	13	36.82	24	38.45	39.10	39.447	39.377	39.58	39.56
	294 450	kanan	27	36.85	50	38.50	39.15	39.548	39.402	39.66	39.61
	294 475	kanan	41	36.87	76	38.55	39.20	39.648	39.428	39.74	39.66
SC 1	294 491.88	kanan	50	36.89	93	38.58	39.23	39.715	39.445	39.79	39.69
CS 1	294 493.52	kanan	50	36.90	93	38.59	39.24	39.719	39.448	39.79	39.70
	294 503	kanan	46	36.90	86	38.60	39.25	39.719	39.468	39.80	39.71
	294 525	kanan	33	36.93	61	38.65	39.30	39.718	39.542	39.82	39.76
	294 550	kanan	19	36.96	35	38.70	39.35	39.718	39.617	39.84	39.81
	294 575	kanan	5	36.99	9	38.75	39.40	39.718	39.691	39.87	39.86
ST 1	294 584.03	kanan	0	37.00	0	38.77	39.42	39.718	39.718	39.88	39.88
	294 600	lurus	0	37.02	0	38.80	39.45	39.750	39.750	39.91	39.91
TS 2	294 604.14	kanan	0	37.02	0	38.81	39.46	39.758	39.758	39.92	39.92
	294 625	kanan	11	37.05	23	38.85	39.50	39.844	39.778	39.98	39.96
	294 650	kanan	25	37.07	50	38.90	39.55	39.948	39.802	40.06	40.01
	294 675	kanan	38	37.10	77	38.95	39.60	40.051	39.826	40.14	40.06
SC 2	294 696.80	kanan	50	37.13	101	38.99	39.64	40.141	39.847	40.20	40.10
CS 2	294 699.26	kanan	50	37.13	101	39.00	39.65	40.146	39.852	40.21	40.11
	294 700	kanan	50	37.13	100	39.00	39.65	40.146	39.855	40.21	40.11
	294 725	kanan	36	37.16	73	39.05	39.70	40.142	39.931	40.23	40.16
	294 750	kanan	23	37.19	46	39.10	39.75	40.139	40.006	40.26	40.21
	294 775	kanan	9	37.22	18	39.15	39.80	40.136	40.082	40.28	40.26
ST 2	294 791.92	kanan	0	37.24	0	39.18	39.83	40.134	40.134	40.29	40.29
PPV 3	294 800	lurus	0	37.25	0	39.20	39.85	40.150	40.150	40.31	40.31
	294 900	lurus	0	38.49	0	40.45	41.10	41.396	41.396	41.56	41.56
	295 0	lurus	0	39.74	0	41.69	42.34	42.642	42.642	42.80	42.80
	295 100	lurus	0	40.98	0	42.94	43.59	43.887	43.887	44.05	44.05
	295 200	lurus	0	42.23	0	44.18	44.83	45.133	45.133	45.29	45.29
PPV 4	295 300	lurus	0	43.48	0	45.43	46.08	46.379	46.379	46.54	46.54
TS 3	295 303.84	kiri	0	43.53	0	45.48	46.13	46.433	46.433	46.59	46.59
	295 325	kiri	12	43.83	22	45.78	46.43	46.712	46.776	46.89	46.92
	295 350	kiri	26	44.18	48	46.14	46.79	47.041	47.181	47.25	47.30
	295 375	kiri	40	44.54	74	46.49	47.14	47.370	47.586	47.60	47.68
	295 400	kiri	55	44.89	100	46.85	47.50	47.700	47.990	47.96	48.06
SC 3	295 409.60	kiri	60	45.03	110	46.98	47.63	47.826	48.146	48.09	48.20
	295 425	kiri	60	45.25	110	47.20	47.85	48.044	48.364	48.31	48.42
	295 450	kiri	60	45.60	110	47.55	48.20	48.398	48.718	48.66	48.77
	295 475	kiri	60	45.95	110	47.91	48.56	48.752	49.072	49.02	49.13
CS 3	295 490.55	kiri	60	46.17	110	48.13	48.78	48.972	49.292	49.24	49.35
	295 500	kiri	55	46.31	100	48.26	48.91	49.116	49.407	49.37	49.47
	295 525	kiri	40	46.66	74	48.62	49.27	49.494	49.710	49.73	49.80
	295 550	kiri	26	47.02	48	48.97	49.62	49.873	50.013	50.08	50.13
	295 575	kiri	12	47.37	22	49.32	49.97	50.252	50.316	50.43	50.46
ST 3	295 596.31	kiri	0	47.67	0	49.62	50.27	50.575	50.575	50.73	50.73
	295 600	lurus	0	47.72	0	49.68	50.33	50.627	50.627	50.79	50.79
TS 4	295 640.58	kiri	0	48.30	0	50.25	50.90	51.202	51.202	51.36	51.36
PPV 5	295 650	kiri	5	48.43	10	50.39	51.04	51.326	51.354	51.50	51.50
	295 675	kiri	20	48.73	36	50.69	51.34	51.603	51.707	51.80	51.83
	295 700	kiri	34	49.03	62	50.99	51.64	51.880	52.059	52.10	52.16

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
SC 4	295 746.34	kiri	60	49.59	110	51.55	52.20	52.393	52.713	52.66	52.77
	295 750	kiri	60	49.64	110	51.59	52.24	52.437	52.757	52.70	52.81
	295 775	kiri	60	49.94	110	51.89	52.54	52.739	53.059	53.00	53.11
	295 800	kiri	60	50.24	110	52.20	52.85	53.041	53.360	53.31	53.42
	295 825	kiri	60	50.54	110	52.50	53.15	53.342	53.662	53.61	53.72
	295 850	kiri	60	50.85	110	52.80	53.45	53.644	53.964	53.91	54.02
	295 875	kiri	60	51.15	110	53.10	53.75	53.946	54.266	54.21	54.32
	295 900	kiri	60	51.45	110	53.40	54.05	54.248	54.567	54.51	54.62
	295 925	kiri	60	51.75	110	53.70	54.35	54.549	54.869	54.81	54.92
	295 950	kiri	60	52.05	110	54.01	54.66	54.851	55.171	55.12	55.23
	295 975	kiri	60	52.35	110	54.31	54.96	55.153	55.473	55.42	55.53
	296 0	kiri	60	52.66	110	54.61	55.26	55.455	55.774	55.72	55.83
	296 25	kiri	60	52.96	110	54.91	55.56	55.756	56.076	56.02	56.13
	296 50	kiri	60	53.26	110	55.21	55.86	56.058	56.378	56.32	56.43
	296 75	kiri	60	53.56	110	55.51	56.16	56.360	56.680	56.62	56.73
	296 100	kiri	60	53.86	110	55.82	56.47	56.662	56.981	56.93	57.04
	296 125	kiri	60	54.16	110	56.12	56.77	56.963	57.283	57.23	57.34
	296 150	kiri	60	54.47	110	56.42	57.07	57.265	57.585	57.53	57.64
	296 175	kiri	60	54.77	110	56.72	57.37	57.567	57.887	57.83	57.94
	296 200	kiri	60	55.07	110	57.02	57.67	57.869	58.188	58.13	58.24
CS 4	296 208.45	kiri	60	55.17	110	57.13	57.78	57.971	58.290	58.24	58.35
	296 225	kiri	51	55.37	93	57.33	57.98	58.187	58.456	58.44	58.53
	296 250	kiri	36	55.67	67	57.63	58.28	58.513	58.707	58.74	58.80
	296 275	kiri	22	55.97	41	57.93	58.58	58.840	58.958	59.04	59.08
	296 300	kiri	8	56.28	15	58.23	58.88	59.166	59.209	59.34	59.36
ST 4	296 314.21	kiri	0	56.45	0	58.40	59.05	59.352	59.352	59.51	59.51
	296 325	lurus	0	56.58	0	58.53	59.18	59.482	59.482	59.64	59.64
TS 5	296 337.37	kanan	0	56.73	0	58.68	59.33	59.631	59.631	59.79	59.79
	296 350	kanan	10	56.88	15	58.83	59.48	59.813	59.770	59.96	59.94
	296 375	kanan	30	57.18	44	59.14	59.79	60.171	60.044	60.29	60.25
	296 400	kanan	50	57.48	73	59.44	60.09	60.530	60.318	60.62	60.55
SC 5	296 413.06	kanan	60	57.64	88	59.60	60.25	60.717	60.461	60.79	60.71
CS 5	296 414.16	kanan	60	57.65	88	59.61	60.26	60.730	60.475	60.81	60.72
	296 425	kanan	51	57.79	74	59.74	60.39	60.834	60.618	60.92	60.85
PPV 6	296 450	kanan	31	58.09	46	60.04	60.69	61.080	60.947	61.20	61.15
	296 475	kanan	12	58.42	17	60.38	61.03	61.359	61.310	61.50	61.49
	296 489.85	kanan	0	58.62	0	60.57	61.22	61.525	61.525	61.68	61.68
ST 5	296 500	lurus	0	58.76	0	60.71	61.36	61.661	61.661	61.82	61.82
	296 520.13	kiri	0	59.03	0	60.98	61.63	61.930	61.930	62.09	62.09
TS 6	296 525	kiri	3	59.09	5	61.05	61.70	61.991	62.005	62.16	62.16
	296 550	kiri	17	59.43	31	61.38	62.03	62.301	62.391	62.49	62.52
	296 575	kiri	31	59.76	57	61.72	62.37	62.611	62.777	62.83	62.88
	296 600	kiri	45	60.10	83	62.05	62.70	62.921	63.162	63.16	63.24
	296 625.88	kiri	60	60.44	110	62.40	63.05	63.242	63.561	63.51	63.62
SC 6	296 650	kiri	60	60.77	110	62.72	63.37	63.565	63.884	63.83	63.94
CS 6	296 685.03	kiri	60	61.23	110	63.19	63.84	64.034	64.354	64.30	64.41
	296 700	kiri	52	61.44	94	63.39	64.04	64.249	64.524	64.50	64.59
	296 725	kiri	37	61.77	68	63.72	64.37	64.609	64.808	64.83	64.90
	296 750	kiri	23	62.11	42	64.06	64.71	64.969	65.092	65.17	65.21
	296 775	kiri	9	62.44	16	64.39	65.04	65.328	65.376	65.50	65.52
ST 6	296 790.79	kiri	0	62.65	0	64.61	65.26	65.555	65.555	65.72	65.72
	296 800	lurus	0	62.77	0	64.73	65.38	65.679	65.679	65.84	65.84
	296 900	lurus	0	64.11	0	66.07	66.72	67.018	67.018	67.18	67.18
	297 0	lurus	0	64.18	0	66.27	66.92	67.218	67.218	67.38	67.38
	297 100	lurus	0	64.25	0	66.47	67.12	67.418	67.418	67.58	67.58
PPV 7	297 200	lurus	0	64.32	0	66.67	67.32	67.618	67.618	67.78	67.78

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
PPV 8	297 300	lurus	0	64.39	0	66.87	67.52	67.818	67.818	67.98	67.98
	297 400	lurus	0	64.46	0	67.07	67.72	68.018	68.018	68.18	68.18
	297 500	lurus	0	64.53	0	67.27	67.92	68.218	68.218	68.38	68.38
	297 600	lurus	0	65.01	0	67.87	68.52	68.818	68.818	68.98	68.98
	297 601.34	kiri	0	65.02	0	67.88	68.53	68.826	68.826	68.99	68.99
	297 625	kiri	13	65.13	25	68.02	68.67	68.945	69.016	69.13	69.15
	297 650	kiri	28	65.25	51	68.17	68.82	69.070	69.217	69.28	69.33
	297 675	kiri	42	65.37	77	68.32	68.97	69.195	69.418	69.43	69.50
	297 700	kiri	56	65.49	103	68.47	69.12	69.320	69.618	69.58	69.68
	297 707.10	kiri	60	65.52	110	68.51	69.16	69.356	69.675	69.62	69.73
PPV 9	297 725	kiri	60	65.61	110	68.62	69.27	69.463	69.783	69.73	69.84
	297 750	kiri	60	65.73	110	68.77	69.42	69.613	69.933	69.88	69.99
	297 775	kiri	60	65.84	110	68.92	69.57	69.763	70.083	70.03	70.14
	297 800	kiri	60	65.96	110	69.07	69.72	69.913	70.233	70.18	70.29
	297 825	kiri	60	66.08	110	69.22	69.87	70.063	70.383	70.33	70.44
	297 850	kiri	60	66.65	110	69.78	70.43	70.627	70.947	70.89	71.00
	297 875	kiri	60	67.21	110	70.35	71.00	71.191	71.511	71.46	71.57
	297 900	kiri	60	67.77	110	70.91	71.56	71.755	72.074	72.02	72.13
	297 925	kiri	60	68.34	110	71.47	72.12	72.319	72.638	72.58	72.69
	297 950	kiri	60	68.90	110	72.04	72.69	72.882	73.202	73.15	73.26
PPV 10	297 975	kiri	60	69.47	110	72.60	73.25	73.446	73.766	73.71	73.82
	298 0	kiri	60	70.03	110	73.17	73.82	74.010	74.330	74.28	74.39
	298 25	kiri	60	70.43	110	73.57	74.22	74.411	74.730	74.68	74.79
	298 50	kiri	60	70.83	110	73.97	74.62	74.811	75.131	75.08	75.19
	298 75	kiri	60	71.23	110	74.37	75.02	75.212	75.531	75.48	75.59
	298 100	kiri	60	71.63	110	74.77	75.42	75.612	75.932	75.88	75.99
	298 125	kiri	60	72.03	110	75.17	75.82	76.013	76.332	76.28	76.39
	298 126.47	kiri	60	72.06	110	75.19	75.84	76.036	76.356	76.30	76.41
	298 150	kiri	47	72.43	86	75.57	76.22	76.437	76.685	76.68	76.76
	298 175	kiri	32	72.83	60	75.97	76.62	76.862	77.035	77.08	77.14
PPV 11	298 200	kiri	18	73.23	34	76.37	77.02	77.287	77.384	77.48	77.51
	298 225	kiri	4	73.55	8	76.62	77.27	77.562	77.584	77.73	77.74
	298 232.23	kiri	0	73.64	0	76.69	77.34	77.641	77.641	77.80	77.80
	298 300	lurus	0	74.49	0	77.37	78.02	78.319	78.319	78.48	78.48
	298 400	lurus	0	75.75	0	78.37	79.02	79.319	79.319	79.48	79.48
	298 500	lurus	0	77.01	0	79.37	80.02	80.319	80.319	80.48	80.48
	298 564.59	kanan	0	78.17	0	80.53	81.18	81.475	81.475	81.64	81.64
	298 575	kanan	6	78.35	11	80.71	81.36	81.683	81.651	81.83	81.82
	298 600	kanan	20	78.80	37	81.16	81.81	82.181	82.074	82.31	82.27
	298 625	kanan	34	79.25	63	81.61	82.26	82.680	82.497	82.78	82.72
PPV 13	298 650	kanan	48	79.70	89	82.05	82.70	83.178	82.920	83.25	83.16
	298 670.35	kanan	60	80.06	110	82.42	83.07	83.584	83.264	83.64	83.53
	298 675	kanan	60	80.15	110	82.50	83.15	83.667	83.347	83.72	83.61
	298 700	kanan	60	80.34	110	82.75	83.40	83.917	83.597	83.97	83.86
	298 725	kanan	60	80.53	110	83.00	83.65	84.167	83.847	84.22	84.11
	298 750	kanan	60	80.73	110	83.25	83.90	84.417	84.097	84.47	84.36
	298 775	kanan	60	80.92	110	83.50	84.15	84.667	84.347	84.72	84.61
	298 800	kanan	60	81.12	110	83.75	84.40	84.917	84.597	84.97	84.86
	298 825	kanan	60	81.31	110	84.00	84.65	85.167	84.847	85.22	85.11
	298 850	kanan	60	69.70	110	72.00	72.65	73.167	72.847	73.22	73.11
PPV 14	298 875	kanan	60	58.08	110	60.00	60.65	61.166	60.847	61.22	61.11
	298 900	kanan	60	46.46	110	48.00	48.65	49.166	48.846	49.22	49.11
	299 924.00	kanan	60	35.31	110	36.48	37.13	37.646	37.327	37.70	37.59
	299 925	kanan	59	34.85	109	36.00	36.65	37.163	36.847	37.22	37.11
	299 950	kanan	39	23.23	72	24.00	24.65	25.092	24.882	25.18	25.11
	299 975	kanan	20	11.62	36	12.00	12.65	13.021	12.916	13.15	13.11

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (m:n)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
PPV 16	299 200	kiri	41	39.57	90	40.77	41.42	41.634	41.897	41.88	41.97
	299 225	kiri	46	44.52	102	45.87	46.52	46.720	47.015	46.98	47.08
	299 243.66	kiri	50	48.21	110	49.67	50.32	50.515	50.835	50.78	50.89
	299 250	kiri	50	49.47	110	50.96	51.61	51.808	52.128	52.07	52.18
	299 275	kiri	50	54.42	110	56.06	56.71	56.904	57.224	57.17	57.28
	299 300	kiri	50	59.36	110	61.16	61.81	62.001	62.320	62.27	62.38
	299 325	kiri	50	64.31	110	66.25	66.90	67.097	67.416	67.36	67.47
	299 350	kiri	50	69.26	110	71.35	72.00	72.193	72.513	72.46	72.57
	299 375	kiri	50	74.20	110	76.44	77.09	77.289	77.609	77.55	77.66
	299 400	kiri	50	79.15	110	81.54	82.19	82.386	82.705	82.65	82.76
	299 425	kiri	50	84.10	110	86.64	87.29	87.482	87.802	87.75	87.86
	299 437.13	kiri	50	86.50	110	89.11	89.76	89.954	90.273	90.22	90.33
	299 450	kiri	44	89.04	97	91.73	92.38	92.591	92.872	92.84	92.94
	299 475	kiri	32	89.24	71	91.98	92.63	92.866	93.071	93.09	93.16
	299 500	kiri	20	89.43	45	92.23	92.88	93.141	93.270	93.34	93.39
	299 525	kiri	8	89.62	19	92.48	93.13	93.415	93.469	93.59	93.61
	299 542.88	kiri	0	89.76	0	92.66	93.31	93.612	93.612	93.77	93.77
	299 600	lurus	0	90.21	0	93.23	93.88	94.183	94.183	94.34	94.34
	299 640.79	kanan	0	90.52	0	93.64	94.29	94.591	94.591	94.75	94.75
	299 650	kanan	5	90.59	10	93.73	94.38	94.702	94.674	94.85	94.84
	299 675	kanan	19	90.79	36	93.98	94.63	95.002	94.899	95.13	95.09
	299 700	kanan	34	90.98	62	94.23	94.88	95.303	95.124	95.40	95.34
	299 725	kanan	48	91.18	88	94.48	95.13	95.604	95.350	95.68	95.59
SC 10	299 746.55	kanan	60	91.34	110	94.70	95.35	95.863	95.544	95.92	95.81
	299 750	kanan	60	91.37	110	94.73	95.38	95.898	95.578	95.95	95.84
	299 775	kanan	60	91.56	110	94.98	95.63	96.148	95.828	96.20	96.09
	299 798.02	kanan	60	91.74	110	95.21	95.86	96.378	96.058	96.43	96.32
CS 10	299 800	kanan	59	91.76	108	95.23	95.88	96.394	96.080	96.45	96.34
	299 825	kanan	45	91.95	82	95.48	96.13	96.593	96.355	96.67	96.59
	299 850	kanan	31	92.15	56	95.73	96.38	96.792	96.630	96.90	96.84
	299 875	kanan	16	92.34	30	95.98	96.63	96.991	96.904	97.12	97.09
ST 10	299 900	kanan	2	92.53	4	96.23	96.88	97.191	97.179	97.35	97.34
	299 903.78	kanan	0	92.56	0	96.27	96.92	97.221	97.221	97.38	97.38
	300 0	lurus	0	93.31	0	97.23	97.88	98.183	98.183	98.34	98.34
	300 100	lurus	0	94.09	0	98.23	98.88	99.183	99.183	99.34	99.34
PPV 17	300 200	lurus	0	94.86	0	99.23	99.88	100.183	100.183	100.34	100.34
	300 300	lurus	0	95.64	0	100.23	100.88	101.183	101.183	101.34	101.34
	300 400	lurus	0	96.41	0	101.23	101.88	102.183	102.183	102.34	102.34
	300 500	lurus	0	97.19	0	102.23	102.88	103.183	103.183	103.34	103.34
	300 600	lurus	0	97.96	0	103.23	103.88	104.183	104.183	104.34	104.34
	300 700	lurus	0	98.74	0	104.23	104.88	105.183	105.183	105.34	105.34
	300 800	lurus	0	99.52	0	105.23	105.88	106.183	106.183	106.34	106.34
	300 900	lurus	0	100.29	0	106.23	106.88	107.183	107.183	107.34	107.34
	301 0	lurus	0	102.68	0	108.63	109.28	109.576	109.576	109.74	109.74
	301 100	lurus	0	105.08	0	111.02	111.67	111.968	111.968	112.13	112.13
	301 200	lurus	0	107.47	0	113.41	114.06	114.361	114.361	114.52	114.52
	301 300	lurus	0	109.86	0	115.80	116.45	116.753	116.753	116.91	116.91
	301 400	lurus	0	112.25	0	118.20	118.85	119.146	119.146	119.31	119.31
	301 500	lurus	0	114.65	0	120.59	121.24	121.538	121.538	121.70	121.70
	301 600	lurus	0	117.04	0	122.98	123.63	123.931	123.931	124.09	124.09
PPV 18	301 700	lurus	0	119.43	0	125.37	126.02	126.323	126.323	126.48	126.48
	301 757.99	kanan	0	120.20	0	125.95	126.60	126.903	126.903	127.06	127.06
	301 775	kiri	7	120.42	16	126.12	126.77	127.058	127.105	127.23	127.25
	301 800	kiri	18	120.75	40	126.37	127.02	127.285	127.401	127.48	127.52
	301 825	kiri	29	121.08	64	126.62	127.27	127.512	127.597	127.73	127.80
TS 11	301 850	kiri	40	121.41	87	126.87	127.52	127.740	127.994	127.98	128.07

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

		Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
PPV 19	SC 11	301 873.84	kiri	50	121.72	110	127.11	127.76	127.957	128.276	128.22	128.33
		301 875	kiri	50	121.74	110	127.12	127.77	127.968	128.288	128.23	128.34
		301 900	kiri	50	122.07	110	127.37	128.02	128.218	128.538	128.48	128.59
		301 925	kiri	50	122.40	110	127.62	128.27	128.468	128.788	128.73	128.84
		301 950	kiri	50	122.73	110	127.87	128.52	128.718	129.038	128.98	129.09
	CS 11	301 968.43	kiri	50	122.97	110	128.06	128.71	128.902	129.222	129.17	129.28
		301 975	kiri	47	123.06	104	128.12	128.77	128.974	129.276	129.23	129.34
		302 0	kiri	36	123.39	80	128.37	129.02	129.247	129.479	129.48	129.56
		302 25	kiri	26	123.71	56	128.62	129.27	129.519	129.683	129.73	129.79
		302 50	kiri	15	124.04	33	128.87	129.52	129.792	129.887	129.98	130.02
	ST 11	302 75	kiri	4	124.37	9	129.12	129.77	130.065	130.090	130.23	130.24
		302 84.28	kiri	0	124.50	0	129.22	129.87	130.166	130.166	130.33	130.33
		302 100	lurus	0	124.70	0	129.37	130.02	130.323	130.323	130.48	130.48
		302 200	lurus	0	126.02	0	130.37	131.02	131.323	131.323	131.48	131.48
		302 300	lurus	0	127.34	0	131.37	132.02	132.323	132.323	132.48	132.48
	SC 12	302 400	lurus	0	128.66	0	132.37	133.02	133.323	133.323	133.48	133.48
		302 500	lurus	0	129.98	0	133.37	134.02	134.323	134.323	134.48	134.48
		302 600	lurus	0	131.29	0	134.37	135.02	135.323	135.323	135.48	135.48
		302 651.50	kanan	0	131.91	0	134.89	135.54	135.838	135.838	136.00	136.00
		302 675	kanan	19	132.19	27	135.12	135.77	136.126	136.047	136.26	136.23
		302 700	kanan	38	132.49	56	135.37	136.02	136.433	136.269	136.54	136.48
		302 725	kanan	58	132.79	85	135.62	136.27	136.740	136.492	136.82	136.73
		302 746.09	kanan	75	133.04	110	135.83	136.48	136.999	136.679	137.05	136.94
		302 750	kanan	75	133.08	110	135.87	136.52	137.038	136.718	137.09	136.98
		302 775	kanan	75	133.38	110	136.12	136.77	137.288	136.968	137.34	137.23
		302 800	kanan	75	133.68	110	136.37	137.02	137.538	137.218	137.59	137.48
		302 825	kanan	75	133.98	110	136.62	137.27	137.788	137.468	137.84	137.73
		302 850	kanan	75	134.28	110	136.87	137.52	138.038	137.718	138.09	137.98
		302 875	kanan	75	134.58	110	137.12	137.77	138.288	137.968	138.34	138.23
		302 900	kanan	75	134.88	110	137.37	138.02	138.538	138.218	138.59	138.48
	CS 12	302 925	kanan	75	135.17	110	137.62	138.27	138.788	138.468	138.84	138.73
		302 950	kanan	75	135.47	110	137.87	138.52	139.038	138.718	139.09	138.98
		302 975	kanan	75	135.77	110	138.12	138.77	139.288	138.968	139.34	139.23
		303 0	kanan	75	136.07	110	138.37	139.02	139.538	139.218	139.59	139.48
		303 25	kanan	75	136.37	110	138.62	139.27	139.788	139.468	139.84	139.73
		303 50	kanan	75	136.67	110	138.87	139.52	140.038	139.718	140.09	139.98
		303 75	kanan	75	136.96	110	139.12	139.77	140.288	139.968	140.34	140.23
		303 100	kanan	75	137.26	110	139.37	140.02	140.538	140.218	140.59	140.48
		303 125	kanan	75	137.56	110	139.62	140.27	140.788	140.468	140.84	140.73
		303 137.20	kanan	75	137.71	110	139.75	140.40	140.910	140.590	140.97	140.86
303 150		kanan	65	137.86	95	139.87	140.52	141.009	140.732	141.08	140.98	
303 175		kanan	45	138.16	66	140.12	140.77	141.202	141.010	141.30	141.23	
303 200		kanan	18	138.46	37	140.37	141.02	141.395	141.288	141.52	141.48	
303 225		kanan	4	138.76	6	140.62	141.27	141.584	141.568	141.74	141.73	
ST 12		303 231.79	kanan	0	138.84	0	140.69	141.34	141.641	141.641	141.80	141.80
	303 300	lurus	0	139.65	0	141.37	142.02	142.323	142.323	142.48	142.48	
	303 400	lurus	0	140.84	0	142.37	143.02	143.323	143.323	143.48	143.48	
	303 500	lurus	0	142.04	0	143.37	144.02	144.323	144.323	144.48	144.48	
	303 600	lurus	0	143.36	0	144.37	145.02	145.323	145.323	145.48	145.48	
PPV 20	303 700	lurus	0	144.68	0	145.37	146.02	146.323	146.323	146.48	146.48	
	303 800	lurus	0	146.00	0	146.37	147.02	147.323	147.323	147.48	147.48	
	303 900	lurus	0	147.32	0	147.37	148.02	148.323	148.323	148.48	148.48	
	PPV 21	304 0	lurus	0	148.64	0	148.37	149.02	149.323	149.323	149.48	149.48
		304 100	lurus	0	150.07	0	149.81	150.46	150.755	150.755	150.92	150.92
304 125.09		kiri	0	150.43	0	150.16	150.81	151.114	151.114	151.27	151.27	
TS 13	304 150	kiri	0	150.79	0	150.52	151.17	151.471	151.471	151.63	151.63	

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

		Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)	
LINGGAPURA	CS 13	304 311.44	kiri	85	153.10	110	152.83	153.48	153.678	153.998	153.94	154.05	
		304 325	kiri	71	153.29	92	153.03	153.68	153.890	154.156	154.14	154.23	
		304 350	kiri	45	153.65	58	153.39	154.04	154.280	154.449	154.50	154.55	
		304 375	kiri	19	154.01	25	153.74	154.39	154.670	154.741	154.85	154.88	
	ST 13	304 393.36	kiri	0	154.27	0	154.01	154.66	154.956	154.956	155.12	155.12	
		304 400	lurus	0	154.37	0	154.10	154.75	155.051	155.051	155.21	155.21	
		304 500	lurus	0	155.80	0	155.53	156.18	156.483	156.483	156.64	156.64	
		304 600	lurus	0	155.75	0	155.62	156.27	156.568	156.568	156.73	156.73	
	PPV 22	304 700	lurus	0	155.71	0	155.70	156.35	156.653	156.653	156.81	156.81	
		304 708	lurus	0	155.71	0	155.71	156.36	156.660	156.660	156.82	156.82	
		304 800	lurus	0	155.74	0	155.99	156.64	156.936	156.936	157.10	157.10	
		304 900	lurus	0	155.77	0	156.29	156.94	157.236	157.236	157.40	157.40	
	PPV 23	304 950	lurus	0	155.79	0	156.44	157.09	157.386	157.386	157.55	157.55	
		305 0	lurus	0	156.27	0	156.94	157.59	157.886	157.886	158.05	158.05	
	TS 14	305 30.038	kanan	0	156.55	0	157.24	157.89	158.186	158.186	158.35	158.35	
		PPV 24	305 50	kanan	16	156.75	23	157.44	158.09	158.431	158.364	158.57	158.55
			305 75	kanan	36	156.66	52	157.31	157.96	158.363	158.211	158.47	158.42
	SC 14	305 100	kanan	55	156.57	81	157.19	157.84	158.295	158.058	158.38	158.30	
		305 124.63	kanan	75	156.48	110	157.06	157.71	158.227	157.908	158.28	158.17	
		305 125	kanan	75	156.48	110	157.06	157.71	158.226	157.906	158.28	158.17	
		305 150	kanan	75	156.39	110	156.94	157.59	158.101	157.781	158.16	158.05	
		305 175	kanan	75	156.31	110	156.81	157.46	157.976	157.656	158.03	157.92	
		305 200	kanan	75	156.22	110	156.69	157.34	157.851	157.531	157.91	157.80	
		305 225	kanan	75	156.13	110	156.56	157.21	157.726	157.406	157.78	157.67	
		305 250	kanan	75	156.04	110	156.44	157.09	157.601	157.281	157.66	157.55	
		305 275	kanan	75	155.95	110	156.31	156.96	157.476	157.156	157.53	157.42	
		305 300	kanan	75	155.86	110	156.19	156.84	157.351	157.031	157.41	157.30	
	PPV 25	305 325	kanan	75	156.08	110	156.44	157.09	157.601	157.281	157.66	157.55	
		305 350	kanan	75	156.29	110	156.69	157.34	157.851	157.531	157.91	157.80	
		305 375	kanan	75	156.50	110	156.94	157.59	158.101	157.781	158.16	158.05	
		305 400	kanan	75	156.71	110	157.19	157.84	158.351	158.031	158.41	158.30	
		305 425	kanan	75	156.93	110	157.44	158.09	158.601	158.281	158.66	158.55	
		305 450	kanan	75	157.14	110	157.69	158.34	158.851	158.531	158.91	158.80	
		305 475	kanan	75	157.35	110	157.94	158.59	159.101	158.781	159.16	159.05	
		305 500	kanan	75	157.56	110	158.19	158.84	159.351	159.031	159.41	159.30	
		305 525	kanan	75	157.55	110	158.11	158.76	159.276	158.956	159.33	159.22	
		305 548.53	kanan	75	157.53	110	158.04	158.69	159.205	158.885	159.26	159.15	
	PPV 27	305 550	kanan	74	157.53	108	158.04	158.69	159.197	158.883	159.25	159.15	
		305 575	kanan	54	157.51	79	157.96	158.61	159.065	158.835	159.15	159.07	
		305 600	kanan	34	157.65	50	158.21	158.86	159.259	159.113	159.37	159.32	
		305 625	kanan	14	157.80	21	158.46	159.11	159.452	159.391	159.59	159.57	
	ST 14	305 643.13	kanan	0	157.90	0	158.64	159.29	159.592	159.592	159.75	159.75	
		305 650	lurus	0	157.94	0	158.71	159.36	159.661	159.661	159.82	159.82	
	TS 15	305 665.34	kanan	0	158.03	0	158.86	159.51	159.814	159.814	159.97	159.97	
		PPV 28	305 675	kanan	8	158.09	11	158.96	159.61	159.933	159.900	160.08	160.07
	305 700		kanan	27	158.19	40	159.14	159.79	160.165	160.047	160.29	160.25	
	305 725		kanan	47	158.30	69	159.31	159.96	160.396	160.195	160.49	160.42	
	305 750		kanan	67	158.40	98	159.49	160.14	160.628	160.342	160.69	160.60	
	SC 15	305 759.93	kanan	75	158.44	110	159.56	160.21	160.720	160.401	160.78	160.67	
		305 775	kanan	75	158.51	110	159.66	160.31	160.826	160.506	160.88	160.77	
		305 800	kanan	75	158.61	110	159.84	160.49	161.001	160.681	161.06	160.95	
		305 825	kanan	75	158.72	110	160.01	160.66	161.176	160.856	161.23	161.12	
		305 850	kanan	75	158.82	110	160.19	160.84	161.351	161.031	161.41	161.30	
		305 875	kanan	75	158.88	110	160.29	160.94	161.451	161.131	161.51	161.40	
	PPV 29	305 896.98	kanan	75	158.93	110	160.37	161.02	161.539	161.219	161.59	161.48	
		CS 15	305 900	kanan	75	158.94	110	160.39	161.04	161.551	161.231	161.61	161.50

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (m.r.)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
TS 16	306 300	lurus	0	159.90	0	161.99	162.64	162.936	162.936	163.10	163.10
	306 314.34	kiri	0	159.94	0	162.04	162.69	162.993	162.993	163.15	163.15
	306 325	kiri	5	159.96	10	162.09	162.74	163.026	163.056	163.20	163.21
	306 350	kiri	15	160.02	34	162.19	162.84	163.104	163.202	163.30	163.33
	306 375	kiri	26	160.08	58	162.29	162.94	163.181	163.348	163.40	163.45
SC 16	306 400	kiri	37	160.14	81	162.39	163.04	163.258	163.495	163.50	163.58
	306 425	kiri	48	160.20	105	162.49	163.14	163.336	163.641	163.60	163.70
	306 430.19	kiri	50	160.21	110	162.51	163.16	163.352	163.671	163.62	163.73
	306 450	kiri	50	160.26	110	162.59	163.24	163.431	163.751	163.70	163.81
	306 475	kiri	50	160.32	110	162.69	163.34	163.531	163.851	163.80	163.91
CS 16	306 500	kiri	50	160.38	110	162.79	163.44	163.631	163.951	163.90	164.01
	306 521.64	kiri	50	160.43	110	162.87	163.52	163.718	164.037	163.98	164.09
	306 525	kiri	49	160.44	107	162.89	163.54	163.734	164.044	164.00	164.10
	306 550	kiri	38	160.50	83	162.99	163.64	163.857	164.098	164.10	164.18
	306 575	kiri	27	160.56	59	163.09	163.74	163.979	164.152	164.20	164.26
ST 13	306 600	kiri	16	160.62	36	163.19	163.84	164.102	164.205	164.30	164.33
	306 625	kiri	5	160.68	12	163.29	163.94	164.225	164.259	164.40	164.41
	306 637.49	kiri	0	160.71	0	163.34	163.99	164.286	164.286	164.45	164.45
	306 700	lurus	0	160.86	0	163.59	164.24	164.536	164.536	164.70	164.70
	306 800	lurus	0	161.10	0	163.99	164.64	164.936	164.936	165.10	165.10
TS 17	306 900	lurus	0	161.34	0	164.39	165.04	165.336	165.336	165.50	165.50
	307 0	lurus	0	161.58	0	164.79	165.44	165.736	165.736	165.90	165.90
	307 100	lurus	0	161.82	0	165.19	165.84	166.136	166.136	166.30	166.30
	307 115.30	kanan	0	161.86	0	165.25	165.90	166.197	166.197	166.36	166.36
	307 125	kanan	4	161.88	9	165.29	165.94	166.254	166.227	166.41	166.40
SC 17	307 150	kanan	15	161.94	33	165.39	166.04	166.400	166.304	166.53	166.50
	307 175	kanan	26	162.00	57	165.49	166.14	166.546	166.382	166.65	166.60
	307 200	kanan	37	162.06	80	165.59	166.24	166.693	166.459	166.78	166.70
	307 231.15	kanan	50	162.14	110	165.71	166.36	166.875	166.556	166.93	166.82
	307 238.34	kanan	50	162.16	110	165.74	166.39	166.904	166.584	166.96	166.85
CS 17	307 250	kanan	45	162.18	99	165.79	166.44	166.929	166.642	166.99	166.90
	307 275	kanan	34	162.24	75	165.89	166.54	166.983	166.764	167.07	167.00
	307 300	kanan	23	162.30	51	165.99	166.64	167.036	166.887	167.15	167.10
	307 325	kanan	13	162.36	28	166.09	166.74	167.090	167.009	167.22	167.20
	307 350	kanan	2	162.42	4	166.19	166.84	167.144	167.132	167.30	167.30
ST 17	307 354.19	kanan	0	162.43	0	166.20	166.85	167.153	167.153	167.31	167.31
	307 400	lurus	0	162.54	0	166.39	167.04	167.336	167.336	167.50	167.50
	307 500	lurus	0	162.78	0	166.79	167.44	167.736	167.736	167.90	167.90
	307 600	lurus	0	163.02	0	167.19	167.84	168.136	168.136	168.30	168.30
	307 700	lurus	0	163.26	0	167.59	168.24	168.536	168.536	168.70	168.70
TS 18	307 800	lurus	0	163.50	0	167.99	168.64	168.936	168.936	169.10	169.10
	307 837.78	kanan	0	163.60	0	168.14	168.79	169.087	169.087	169.25	169.25
	307 850	kanan	4	163.63	11	168.19	168.84	169.157	169.125	169.31	169.30
	307 875	kanan	13	163.69	33	168.29	168.94	169.300	169.204	169.43	169.40
	307 900	kanan	22	163.75	55	168.39	169.04	169.443	169.283	169.55	169.50
SC 18	307 923.63	kanan	30	163.80	76	168.48	169.13	169.579	169.358	169.67	169.59
	307 925	kanan	30	163.81	76	168.49	169.14	169.584	169.363	169.67	169.60
CS 18	307 925.05	kanan	30	163.81	76	168.49	169.14	169.584	169.364	169.67	169.60
	307 950	kanan	21	163.87	54	168.59	169.24	169.641	169.484	169.75	169.70
ST 18	307 975	kanan	13	163.93	32	168.69	169.34	169.698	169.606	169.83	169.80
	308 0	kanan	4	163.99	10	168.79	169.44	169.755	169.727	169.91	169.90
	308 10.90	kanan	0	164.01	0	168.83	169.48	169.779	169.779	169.94	169.94
	308 100	lurus	0	164.23	0	169.19	169.84	170.136	170.136	170.30	170.30
	308 200	lurus	0	164.47	0	169.59	170.24	170.536	170.536	170.70	170.70
PPV 30	308 300	lurus	0	164.71	0	169.99	170.64	170.936	170.936	171.10	171.10
TS 19	308 316.69	kiri	0	164.84	0	170.14	170.79	171.086	171.086	171.25	171.25

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUJUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
	308 475	kiri	50	166.16	110	171.56	172.21	172.406	172.726	172.67	172.78
	308 500	kiri	50	166.36	110	171.79	172.44	172.631	172.951	172.90	173.01
	308 525	kiri	50	166.57	110	172.01	172.66	172.856	173.176	173.12	173.23
	308 550	kiri	50	166.78	110	172.24	172.89	173.081	173.401	173.35	173.46
	308 575	kiri	50	166.99	110	172.46	173.11	173.306	173.626	173.57	173.68
	308 600	kiri	50	167.19	110	172.69	173.34	173.531	173.851	173.80	173.91
	308 625	kiri	50	167.40	110	172.91	173.56	173.756	174.076	174.02	174.13
	308 650	kiri	50	167.61	110	173.14	173.79	173.981	174.301	174.25	174.36
	308 675	kiri	50	167.81	110	173.36	174.01	174.206	174.526	174.47	174.58
	308 700	kiri	50	168.02	110	173.59	174.24	174.431	174.751	174.70	174.81
CS 19	308 707.15	kiri	50	168.08	110	173.65	174.30	174.495	174.815	174.76	174.87
	308 725	kiri	42	168.23	93	173.81	174.46	174.672	174.943	174.92	175.01
	308 750	kiri	32	168.44	69	174.04	174.69	174.920	175.121	175.15	175.22
	308 775	kiri	21	168.64	46	174.26	174.91	175.167	175.300	175.37	175.42
	308 800	kiri	10	168.85	22	174.49	175.14	175.415	175.478	175.60	175.62
ST 19	308 823.01	kiri	0	169.04	0	174.69	175.34	175.643	175.643	175.80	175.80
PPV 31	308 850	lurus	0	169.26	0	174.94	175.59	175.886	175.886	176.05	176.05
	308 900	lurus	0	170.29	0	175.96	176.61	176.910	176.910	177.07	177.07
TS 20	308 937.92	kiri	0	171.06	0	176.74	177.39	177.687	177.687	177.85	177.85
	309 0	kiri	49	172.34	72	178.01	178.66	178.890	179.099	179.12	179.19
	309 25	kiri	69	172.85	101	178.52	179.17	179.374	179.668	179.63	179.73
SC 20	309 32.51	kiri	75	173.00	110	178.67	179.32	179.519	179.839	179.78	179.89
	309 50	kiri	75	173.36	110	179.03	179.68	179.878	180.197	180.14	180.25
	309 75	kiri	75	173.87	110	179.54	180.19	180.390	180.709	180.65	180.76
	309 100	kiri	75	174.38	110	180.06	180.71	180.902	181.221	181.17	181.28
PPV 32	309 125	kiri	75	174.90	110	180.57	181.22	181.414	181.734	181.68	181.79
	309 150	kiri	75	175.41	110	181.08	181.73	181.926	182.246	182.19	182.30
	309 175	kiri	75	176.26	110	181.93	182.58	182.773	183.092	183.04	183.15
CS 20	309 176.60	kiri	75	176.31	110	181.98	182.63	182.827	183.147	183.09	183.20
	309 200	kiri	56	177.10	83	182.77	183.42	183.645	183.886	183.88	183.97
	309 225	kiri	37	177.95	54	183.62	184.27	184.520	184.676	184.73	184.78
	309 250	kiri	17	178.80	25	184.47	185.12	185.394	185.466	185.58	185.60
ST 20	309 271.20	kiri	0	179.51	0	185.19	185.84	186.135	186.135	186.30	186.30
PPV 33	309 300	lurus	0	180.49	0	186.16	186.81	187.111	187.111	187.27	187.27
	309 400	lurus	0	183.88	0	189.55	190.20	190.498	190.498	190.66	190.66
	309 500	lurus	0	186.63	0	190.55	191.20	191.498	191.498	191.66	191.66
	309 600	lurus	0	189.38	0	191.55	192.20	192.498	192.498	192.66	192.66
	309 700	lurus	0	192.14	0	192.55	193.20	193.498	193.498	193.66	193.66
PPV 34	309 800	lurus	0	194.89	0	193.55	194.20	194.498	194.498	194.66	194.66
	309 850	lurus	0	196.27	0	194.05	194.70	194.998	194.998	195.16	195.16
TS 21	309 880.45	kiri	0	197.31	0	195.09	195.74	196.042	196.042	196.20	196.20
	309 900	kiri	4	197.98	14	195.76	196.41	196.699	196.741	196.87	196.89
	309 925	kiri	9	198.84	33	196.62	197.27	197.539	197.634	197.73	197.76
	309 950	kiri	14	199.70	51	197.48	198.13	198.379	198.528	198.59	198.64
	309 975	kiri	19	200.55	70	198.34	198.99	199.219	199.421	199.45	199.51
	310 0	kiri	24	201.41	88	199.19	199.84	200.059	200.314	200.30	200.39
SC 21	310 25	kiri	29	202.27	106	200.05	200.70	200.899	201.208	201.16	201.27
PPV 35	310 30.02	kiri	30	202.44	110	200.22	200.87	201.068	201.387	201.33	201.44
CS 21	310 50	kiri	30	203.13	110	200.91	201.56	201.753	202.073	202.02	202.13
	310 70.67	kiri	30	203.30	110	201.11	201.76	201.960	202.279	202.22	202.33
	310 75	kiri	32	203.34	117	201.16	201.81	201.997	202.336	202.27	202.38
	310 100	kiri	42	203.56	156	201.41	202.06	202.210	202.662	202.52	202.67
	310 125	kiri	53	203.77	195	201.66	202.31	202.422	202.988	202.77	202.96
	310 150	kiri	64	203.99	233	201.91	202.56	202.635	203.314	203.02	203.25
	310 175	kiri	74	204.21	272	202.16	202.81	202.848	203.640	203.27	203.54
	310 200	kiri	85	204.42	311	202.41	203.06	203.061	203.966	203.52	203.83

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
TS 22	310 900	lurus	0	210.49	0	209.41	210.06	210.358	210.358	210.52	210.52
	310 959.28	kiri	0	211.00	0	210.00	210.65	210.951	210.951	211.11	211.11
	311 0	kiri	11	211.35	39	210.41	211.06	211.321	211.433	211.52	211.56
	311 25	kiri	17	211.57	62	210.66	211.31	211.548	211.730	211.77	211.83
	311 50	kiri	23	211.79	86	210.91	211.56	211.776	212.026	212.02	212.10
	311 75	kiri	30	212.00	110	211.16	211.81	212.003	212.322	212.27	212.38
	311 75.13	kiri	30	212.00	110	211.16	211.81	212.004	212.324	212.27	212.38
	311 100	kiri	30	212.22	110	211.41	212.06	212.253	212.573	212.52	212.63
	311 125	kiri	30	212.44	110	211.66	212.31	212.503	212.823	212.77	212.88
	311 150	kiri	30	212.65	110	211.91	212.56	212.753	213.073	213.02	213.13
	311 175	kiri	30	212.87	110	212.16	212.81	213.003	213.323	213.27	213.38
	311 200	kiri	30	213.08	110	212.41	213.06	213.253	213.573	213.52	213.63
	311 225	kiri	30	213.30	110	212.66	213.31	213.503	213.823	213.77	213.88
	311 250	kiri	30	213.52	110	212.91	213.56	213.753	214.073	214.02	214.13
	311 275	kiri	30	213.73	110	213.16	213.81	214.003	214.323	214.27	214.38
	311 300	kiri	30	213.95	110	213.41	214.06	214.253	214.573	214.52	214.63
	311 325	kiri	30	214.17	110	213.66	214.31	214.503	214.823	214.77	214.88
	311 350	kiri	30	214.38	110	213.91	214.56	214.753	215.073	215.02	215.13
	311 375	kiri	30	214.60	110	214.16	214.81	215.003	215.323	215.27	215.38
	311 389.52	kiri	30	214.73	110	214.30	214.95	215.148	215.468	215.41	215.52
PPV 36	311 400	kiri	27	214.82	100	214.41	215.06	215.262	215.553	215.52	215.62
	311 425	kiri	21	215.03	76	214.66	215.31	215.535	215.757	215.77	215.84
	311 450	kiri	14	215.25	53	214.91	215.56	215.808	215.960	216.02	216.07
	311 475	kiri	8	215.75	29	215.41	216.06	216.330	216.414	216.52	216.55
	311 500	kiri	1	216.25	5	215.91	216.56	216.853	216.868	217.02	217.02
ST 22	311 505.37	kiri	0	216.36	0	216.02	216.67	216.965	216.965	217.13	217.13
	311 600	lurus	0	218.25	0	217.91	218.56	218.858	218.858	219.02	219.02
	311 700	lurus	0	220.25	0	219.91	220.56	220.858	220.858	221.02	221.02
	311 800	lurus	0	222.25	0	221.91	222.56	222.858	222.858	223.02	223.02
	311 900	lurus	0	224.25	0	223.91	224.56	224.858	224.858	225.02	225.02
TS 23	312 0	lurus	0	226.25	0	225.91	226.56	226.858	226.858	227.02	227.02
	312 100	lurus	0	228.25	0	227.91	228.56	228.859	228.859	229.02	229.02
	312 200	lurus	0	230.25	0	229.91	230.56	230.859	230.859	231.02	231.02
	312 287.17	kiri	0	231.99	0	231.65	232.30	232.602	232.602	232.76	232.76
	312 300	kiri	10	232.25	15	231.91	232.56	232.845	232.888	233.02	233.03
PPV 37	312 325	kiri	30	232.75	44	232.41	233.06	233.317	233.445	233.52	233.56
	312 350	kiri	50	232.75	73	232.44	233.09	233.322	233.534	233.55	233.62
	312 375	kiri	70	232.74	102	232.47	233.12	233.326	233.623	233.58	233.69
	312 381.76	kiri	75	232.74	110	232.48	233.13	233.328	233.647	233.59	233.70
	312 400	kiri	75	232.74	110	232.51	233.16	233.352	233.671	233.62	233.73
SC 23	312 425	kiri	75	232.73	110	232.54	233.19	233.384	233.704	233.65	233.76
	312 433.75	kiri	75	232.73	110	232.55	233.20	233.395	233.715	233.66	233.77
	312 450	kiri	62	232.73	91	232.57	233.22	233.435	233.699	233.68	233.77
	312 475	kiri	42	232.73	62	232.60	233.25	233.495	233.675	233.71	233.78
	312 500	kiri	22	232.72	33	232.64	233.29	233.555	233.651	233.75	233.78
ST 23	312 525	kiri	3	232.72	4	232.67	233.32	233.615	233.626	233.78	233.78
	312 528.34	kiri	0	232.72	0	232.67	233.32	233.623	233.623	233.78	233.78
	312 560	lurus	0	232.71	0	232.71	233.36	233.664	233.664	233.82	233.82
	312 600	lurus	0	232.65	0	232.79	233.44	233.744	233.744	233.90	233.90
	312 700	lurus	0	232.48	0	232.99	233.64	233.944	233.944	234.10	234.10
BUMIAYU	312 800	lurus	0	232.32	0	233.19	233.84	234.144	234.144	234.30	234.30
	312 900	lurus	0	232.15	0	233.39	234.04	234.344	234.344	234.50	234.50
	312 908.58	kiri	0	232.14	0	233.41	234.06	234.361	234.361	234.52	234.52
	312 925	kiri	17	232.11	22	233.44	234.09	234.373	234.437	234.55	234.58
	312 950	kiri	43	232.07	56	233.49	234.14	234.391	234.553	234.60	234.66
TS 24	312 975	kiri	69	232.03	89	233.54	234.19	234.409	234.668	234.65	234.74

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

		Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
PPV 38	SC 24	312 990.50	kiri	85	232.00	110	233.58	234.23	234.421	234.740	234.69	234.80
		313 0	kiri	85	231.99	110	233.59	234.24	234.440	234.759	234.70	234.81
		313 25	kiri	85	231.95	110	233.64	234.29	234.490	234.809	234.75	234.86
		313 50	kiri	85	231.90	110	233.69	234.34	234.540	234.859	234.80	234.91
		313 75	kiri	85	231.86	110	233.74	234.39	234.590	234.909	234.85	234.96
	CS 24	313 80.27	kiri	85	231.85	110	233.75	234.40	234.600	234.920	234.86	234.97
		313 100	kiri	65	231.82	84	233.79	234.44	234.665	234.907	234.90	234.99
		313 125	kiri	39	231.78	50	233.84	234.49	234.747	234.892	234.95	235.00
		313 150	kiri	13	231.74	16	233.89	234.54	234.829	234.876	235.00	235.02
	ST 24	313 162.19	kiri	0	231.72	0	233.92	234.57	234.869	234.869	235.03	235.03
		313 175	lurus	0	231.70	0	233.94	234.59	234.894	234.894	235.05	235.05
	TS 25	313 190.12	kanan	0	231.67	0	233.97	234.62	234.925	234.925	235.08	235.08
		313 200	kanan	10	231.66	13	233.99	234.64	234.970	234.932	235.12	235.10
		313 225	kanan	36	231.62	47	234.04	234.69	235.086	234.950	235.20	235.15
		313 250	kanan	62	231.57	80	234.09	234.74	235.201	234.968	235.28	235.20
	SC 25	313 272.04	kanan	85	231.54	110	234.14	234.79	235.303	234.984	235.36	235.25
		313 275	kanan	85	231.53	110	234.14	234.79	235.309	234.990	235.36	235.25
		313 300	kanan	85	231.49	110	234.19	234.84	235.359	235.040	235.41	235.30
		313 325	kanan	85	231.45	110	234.24	234.89	235.409	235.090	235.46	235.35
		313 350	kanan	85	231.41	110	234.29	234.94	235.459	235.140	235.51	235.40
		313 375	kanan	85	231.37	110	234.34	234.99	235.509	235.190	235.56	235.45
		313 400	kanan	85	231.33	110	234.39	235.04	235.559	235.240	235.61	235.50
		313 425	kanan	85	231.10	110	234.19	234.84	235.359	235.040	235.41	235.30
	CS 25	313 425.66	kanan	85	231.09	110	234.19	234.84	235.354	235.034	235.41	235.30
		313 450	kanan	60	230.87	77	233.99	234.64	235.095	234.871	235.18	235.10
		313 475	kanan	34	230.64	44	233.79	234.44	234.830	234.703	234.95	234.90
		313 500	kanan	8	230.41	10	233.59	234.24	234.564	234.535	234.71	234.70
	ST 25	313 507.58	kanan	0	230.34	0	233.53	234.18	234.484	234.484	234.64	234.64
		313 600	lurus	0	229.49	0	232.79	233.44	233.744	233.744	233.90	233.90
		313 700	lurus	0	228.57	0	231.99	232.64	232.944	232.944	233.10	233.10
		313 800	lurus	0	227.65	0	231.19	231.84	232.144	232.144	232.30	232.30
		313 900	lurus	0	226.72	0	230.39	231.04	231.344	231.344	231.50	231.50
	PPV 39	314 0	lurus	0	225.80	0	229.59	230.24	230.544	230.544	230.70	230.70
		314 100	lurus	0	225.33	0	229.39	230.04	230.344	230.344	230.50	230.50
	TS 26	314 100.85	kanan	0	225.32	0	229.39	230.04	230.343	230.343	230.50	230.50
		314 125	kanan	25	225.21	32	229.34	229.99	230.358	230.263	230.49	230.45
	PPV 40	314 150	kanan	51	225.09	66	229.29	229.94	230.373	230.181	230.47	230.40
		314 175	kanan	77	224.78	100	228.98	229.63	230.129	229.840	230.19	230.09
	SC 26	314 182.77	kanan	85	224.68	110	228.89	229.54	230.053	229.734	230.11	230.00
		314 200	kanan	85	224.47	110	228.68	229.33	229.840	229.520	229.90	229.79
		314 225	kanan	85	224.16	110	228.37	229.02	229.530	229.211	229.59	229.48
		314 250	kanan	85	223.85	110	228.06	228.71	229.221	228.901	229.28	229.17
		314 275	kanan	85	223.54	110	227.75	228.40	228.911	228.592	228.97	228.86
		314 300	kanan	85	223.23	110	227.44	228.09	228.602	228.282	228.66	228.55
		314 325	kanan	85	222.92	110	227.13	227.78	228.292	227.973	228.35	228.24
		314 350	kanan	85	222.61	110	226.82	227.47	227.983	227.663	228.04	227.93
	PPV 41	314 375	kanan	85	222.30	110	226.51	227.16	227.673	227.354	227.73	227.62
		314 400	kanan	85	222.64	110	226.85	227.50	228.011	227.692	228.07	227.96
	CS 26	314 416.46	kanan	85	222.86	110	227.07	227.72	228.234	227.915	228.29	228.18
		314 425	kanan	76	222.98	99	227.19	227.84	228.327	228.041	228.39	228.30
		314 450	kanan	50	223.32	65	227.52	228.17	228.600	228.412	228.70	228.63
		314 475	kanan	24	223.65	31	227.86	228.51	228.873	228.782	229.00	228.97
	ST 26	314 498.38	kanan	0	223.97	0	228.18	228.83	229.128	229.128	229.29	229.29
		314 500	lurus	0	223.99	0	228.20	228.85	229.150	229.150	229.31	229.31
	TS 27	314 571.46	kiri	0	224.96	0	229.17	229.82	230.118	230.118	230.28	230.28
		314 575	kiri	0	225.01	0	229.22	229.87	230.165	230.165	230.33	230.33

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)	
PPV 42	CS 27	314 742.63	kiri	85	227.28	110	231.48	232.13	232.330	232.649	232.59	232.70
		314 750	kiri	77	227.38	100	231.58	232.23	232.439	232.730	232.69	232.79
		314 775	kiri	51	227.72	67	231.92	232.57	232.809	233.002	233.03	233.10
		314 800	kiri	25	228.05	33	232.26	232.91	233.180	233.275	233.37	233.40
	ST 27	314 824.55	kiri	0	228.39	0	232.59	233.24	233.543	233.543	233.70	233.70
		314 900	lurus	0	229.41	0	233.61	234.26	234.565	234.565	234.72	234.72
		314 950	lurus	0	230.08	0	234.29	234.94	235.241	235.241	235.40	235.40
		315 0	lurus	0	230.93	0	234.79	235.44	235.741	235.741	235.90	235.90
		315 100	lurus	0	232.61	0	235.79	236.44	236.741	236.741	236.90	236.90
	TS 28	315 135.65	kanan	0	233.21	0	236.15	236.80	237.098	237.098	237.26	237.26
		315 150	kanan	15	233.45	19	236.29	236.94	237.279	237.223	237.42	237.40
		315 175	kanan	41	233.87	53	236.54	237.19	237.594	237.441	237.70	237.65
		315 200	kanan	67	234.29	86	236.79	237.44	237.910	237.659	237.99	237.90
	SC 28	315 217.57	kanan	85	234.59	110	236.97	237.62	238.132	237.812	238.19	238.08
	PPV 43	315 225	kanan	85	234.71	110	237.04	237.69	238.206	237.887	238.26	238.15
		315 250	kanan	85	234.96	110	237.29	237.94	238.457	238.137	238.51	238.40
		315 275	kanan	85	235.21	110	237.54	238.19	238.707	238.387	238.76	238.65
		315 300	kanan	85	235.47	110	237.79	238.44	238.957	238.638	239.01	238.90
		315 325	kanan	85	235.72	110	238.04	238.69	239.208	238.888	239.26	239.15
		315 350	kanan	85	235.97	110	238.29	238.94	239.458	239.139	239.51	239.40
		315 375	kanan	85	236.22	110	238.54	239.19	239.709	239.389	239.76	239.65
		315 397.88	kanan	85	236.45	110	238.77	239.42	239.938	239.618	239.99	239.88
	CS 28	315 400	kanan	83	236.47	107	238.79	239.44	239.953	239.642	240.01	239.90
		315 425	kanan	57	236.72	74	239.04	239.69	240.138	239.925	240.23	240.15
		315 450	kanan	31	236.97	40	239.30	239.95	240.323	240.207	240.45	240.41
		315 475	kanan	5	237.22	6	239.55	240.20	240.508	240.489	240.66	240.66
	ST 28	315 479.80	kanan	0	237.27	0	239.59	240.24	240.544	240.544	240.70	240.70
		315 500	lurus	0	237.47	0	239.80	240.45	240.746	240.746	240.91	240.91
	TS 29	315 500.23	kiri	0	237.47	0	239.80	240.45	240.748	240.748	240.91	240.91
		315 525	kiri	26	237.72	33	240.05	240.70	240.965	241.061	241.16	241.19
		315 550	kiri	52	237.97	67	240.30	240.95	241.183	241.377	241.41	241.47
		315 575	kiri	78	238.22	100	240.55	241.20	241.402	241.693	241.66	241.76
	SC 29	315 582.15	kiri	85	238.29	110	240.62	241.27	241.464	241.784	241.73	241.84
		315 600	kiri	85	238.47	110	240.80	241.45	241.643	241.962	241.91	242.02
		315 625	kiri	85	238.72	110	241.05	241.70	241.893	242.213	242.16	242.27
		315 650	kiri	85	238.97	110	241.30	241.95	242.144	242.463	242.41	242.52
	PPV 44	315 675	kiri	85	239.22	110	241.55	242.20	242.394	242.714	242.66	242.77
		315 700	kiri	85	239.47	110	241.80	242.45	242.645	242.964	242.91	243.02
		315 725	kiri	85	239.78	110	242.11	242.76	242.956	243.276	243.22	243.33
	CS 29	315 748.59	kiri	85	240.08	110	242.40	243.05	243.250	243.570	243.51	243.62
		315 750	kiri	84	240.10	108	242.42	243.07	243.270	243.584	243.53	243.64
		315 775	kiri	58	240.41	75	242.73	243.38	243.613	243.830	243.84	243.92
		315 800	kiri	32	240.72	41	243.05	243.70	243.957	244.076	244.16	244.20
		315 825	kiri	6	241.03	7	243.36	244.01	244.300	244.322	244.47	244.47
	ST 29	315 830.51	kiri	0	241.10	0	243.43	244.08	244.376	244.376	244.54	244.54
		315 850	lurus	0	241.34	0	243.67	244.32	244.619	244.619	244.78	244.78
	TS 30	315 855.46	kanan	0	241.41	0	243.74	244.39	244.687	244.687	244.85	244.85
		315 875	kanan	20	241.65	26	243.98	244.63	244.982	244.906	245.12	245.09
		315 900	kanan	46	241.96	60	244.29	244.94	245.359	245.185	245.46	245.40
		315 925	kanan	72	242.28	93	244.60	245.25	245.736	245.465	245.81	245.71
	SC 30	315 937.38	kanan	85	242.43	110	244.76	245.41	245.923	245.603	245.98	245.87
		315 950	kanan	85	242.59	110	244.92	245.57	246.080	245.761	246.14	246.03
		315 975	kanan	85	242.90	110	245.23	245.88	246.392	246.072	246.45	246.34
		316 0	kanan	85	243.21	110	245.54	246.19	246.703	246.384	246.76	246.65
		316 25	kanan	85	243.52	110	245.85	246.50	247.015	246.696	247.07	246.96
		316 50	kanan	85	243.83	110	246.16	246.81	247.327	247.007	247.38	247.27

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUJUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)		
PPV 45	TS 31	316 100	lurus	0	244.46	0	246.79	247.44	247.735	247.735	247.90	247.90	
		316 234.53	kiri	0	246.13	0	248.46	249.11	249.412	249.412	249.57	249.57	
		316 250	kiri	5	246.33	13	248.65	249.30	249.593	249.630	249.76	249.78	
		316 275	kiri	12	246.64	33	248.97	249.62	249.885	249.981	250.08	250.11	
		316 200	kiri	-10	245.70	-28	248.03	248.68	249.009	248.926	249.14	249.11	
		316 325	kiri	27	247.26	74	249.59	250.24	250.469	250.685	250.70	250.77	
	SC 31	316 350	kiri	35	247.57	95	249.90	250.55	250.761	251.037	251.01	251.11	
		316 368.31	kiri	40	247.80	110	250.13	250.78	250.974	251.293	251.24	251.35	
		316 375	kiri	40	247.88	110	250.21	250.86	251.057	251.376	251.32	251.43	
		316 400	kiri	40	248.19	110	250.52	251.17	251.367	251.687	251.63	251.74	
		316 425	kiri	40	248.51	110	250.83	251.48	251.678	251.997	251.94	252.05	
		316 450	kiri	40	248.82	110	251.14	251.79	251.988	252.307	252.25	252.36	
		316 475	kiri	40	249.13	110	251.45	252.10	252.298	252.618	252.56	252.67	
		316 500	kiri	40	249.44	110	251.76	252.41	252.609	252.928	252.87	252.98	
		316 525	kiri	40	249.75	110	252.07	252.72	252.919	253.239	253.18	253.29	
		316 550	kiri	40	250.06	110	252.38	253.03	253.229	253.549	253.49	253.60	
		316 575	kiri	40	250.37	110	252.69	253.34	253.540	253.859	253.80	253.91	
		316 600	kiri	40	250.68	110	253.00	253.65	253.850	254.170	254.11	254.22	
	CS 31	316 610.70	kiri	40	250.81	110	253.14	253.79	253.983	254.302	254.25	254.36	
	PPV 46		316 625	kiri	36	250.99	98	253.32	253.97	254.172	254.457	254.43	254.52
		316 650	kiri	28	251.30	78	253.63	254.28	254.501	254.727	254.74	254.81	
		316 675	kiri	21	251.61	57	253.94	254.59	254.831	254.997	255.05	255.10	
		316 700	kiri	13	251.92	37	254.25	254.90	255.161	255.268	255.36	255.39	
		316 725	kiri	6	252.23	16	254.56	255.21	255.491	255.538	255.67	255.68	
ST 31		316 744.47	kiri	0	252.47	0	254.80	255.45	255.748	255.748	255.91	255.91	
		316 800	lurus	0	253.16	0	255.49	256.14	256.438	256.438	256.60	256.60	
TS 32		316 845.63	kiri	0	253.73	0	256.05	256.70	257.004	257.004	257.16	257.16	
		316 850	kiri	5	253.78	6	256.11	256.76	257.053	257.070	257.22	257.22	
		316 875	kiri	30	254.13	39	256.46	257.11	257.374	257.488	257.57	257.61	
		316 900	kiri	56	254.49	73	256.81	257.46	257.695	257.907	257.92	258.00	
SC 32		316 925	kiri	82	254.84	107	257.17	257.82	258.016	258.326	258.28	258.38	
		316 927.55	kiri	85	254.88	110	257.20	257.85	258.049	258.368	258.31	258.42	
		316 950	kiri	85	255.19	110	257.52	258.17	258.366	258.685	258.63	258.74	
		316 975	kiri	85	255.55	110	257.87	258.52	258.719	259.039	258.98	259.09	
		317 0	kiri	85	255.90	110	258.23	258.88	259.072	259.392	259.34	259.45	
		317 25	kiri	85	256.25	110	258.58	259.23	259.425	259.745	259.69	259.80	
CS 32		317 36.16	kiri	85	256.41	110	258.74	259.39	259.583	259.902	259.85	259.96	
PPV 47			317 50	kiri	71	256.61	91	258.93	259.58	259.796	260.061	260.04	260.13
			317 75	kiri	45	256.96	58	259.29	259.94	260.181	260.349	260.40	260.45
		317 100	kiri	19	257.31	24	259.64	260.29	260.566	260.637	260.75	260.77	
	ST 32	317 118.08	kiri	0	257.57	0	259.89	260.54	260.845	260.845	261.00	261.00	
		317 150	lurus	0	258.02	0	260.35	261.00	261.295	261.295	261.46	261.46	
		317 100	lurus	0	257.55	0	259.75	260.40	260.695	260.695	260.86	260.86	
	TS 33	317 141.25	kanan	0	257.94	0	260.24	260.89	261.190	261.190	261.35	261.35	
		317 150	kanan	9	258.02	12	260.35	261.00	261.318	261.284	261.47	261.46	
		317 175	kanan	35	258.25	45	260.65	261.30	261.684	261.552	261.80	261.76	
		317 200	kanan	61	258.48	79	260.95	261.60	262.049	261.820	262.13	262.06	
	SC 33	317 223.17	kanan	85	258.70	110	261.22	261.87	262.388	262.069	262.44	262.33	
		317 225	kanan	85	258.72	110	261.25	261.90	262.410	262.091	262.47	262.36	
		317 250	kanan	85	258.95	110	261.55	262.20	262.710	262.391	262.77	262.66	
		317 275	kanan	85	259.18	110	261.85	262.50	263.010	262.691	263.07	262.96	
		317 300	kanan	85	259.42	110	262.15	262.80	263.310	262.991	263.37	263.26	
	PPV 48	317 325	kanan	85	259.65	110	262.45	263.10	263.610	263.291	263.67	263.56	
		317 350	kanan	85	279.62	110	282.63	283.28	283.798	283.479	283.85	283.74	
		317 375	kanan	85	299.60	110	302.82	303.47	303.986	303.667	304.04	303.93	
		317 400	kanan	85	319.57	110	323.01	323.66	324.174	323.855	324.23	324.12	

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
PPV 50	317 600	kanan	85	242.85	110	245.82	246.47	246.982	246.663	247.04	246.93
	317 625	kanan	85	252.96	110	256.06	256.71	257.225	256.905	257.28	257.17
	317 650	kanan	85	263.08	110	266.30	266.95	267.467	267.148	267.52	267.41
	CS 33 317 651.02	kanan	85	263.10	110	266.31	266.96	267.480	267.160	267.53	267.42
	317 675	kanan	60	263.39	78	266.61	267.26	267.712	267.486	267.80	267.72
	317 700	kanan	34	263.70	44	266.92	267.57	267.954	267.826	268.07	268.03
	317 725	kanan	8	264.01	11	267.23	267.88	268.196	268.165	268.35	268.34
	ST 33 317 732.94	kanan	0	264.10	0	267.32	267.97	268.273	268.273	268.43	268.43
	317 750	lurus	0	264.31	0	267.53	268.18	268.483	268.483	268.64	268.64
	TS 34 317 763.74	kiri	0	264.48	0	267.70	268.35	268.652	268.652	268.81	268.81
	317 775	kiri	12	264.62	15	267.84	268.49	268.777	268.820	268.95	268.97
	317 800	kiri	38	264.93	49	268.15	268.80	269.052	269.194	269.26	269.31
	317 825	kiri	64	265.24	82	268.46	269.11	269.328	269.567	269.57	269.65
	SC 34 317 845.66	kiri	85	265.49	110	268.71	269.36	269.556	269.876	269.82	269.93
	317 850	kiri	85	265.54	110	268.76	269.41	269.609	269.929	269.87	269.98
	317 875	kiri	85	265.85	110	269.07	269.72	269.917	270.237	270.18	270.29
	317 900	kiri	85	266.16	110	269.38	270.03	270.225	270.544	270.49	270.60
	317 925	kiri	85	266.47	110	269.69	270.34	270.533	270.852	270.80	270.91
	317 950	kiri	85	266.78	110	270.00	270.65	270.840	271.160	271.11	271.22
	317 975	kiri	85	267.08	110	270.30	270.95	271.148	271.468	271.41	271.52
PPV 51	317 0	kiri	85	267.39	110	270.61	271.26	271.456	271.775	271.72	271.83
	CS 34 317 21.00	kiri	85	267.65	110	270.87	271.52	271.714	272.034	271.98	272.09
	317 25	kiri	81	267.70	105	270.92	271.57	271.769	272.073	272.03	272.13
	317 50	kiri	55	268.01	71	271.23	271.88	272.108	272.315	272.34	272.41
	317 75	kiri	29	268.31	37	271.53	272.18	272.448	272.557	272.64	272.68
	318 100	kiri	3	268.62	4	271.84	272.49	272.788	272.799	272.95	272.96
	ST 34 318 102.92	kiri	0	268.66	0	271.88	272.53	272.827	272.827	272.99	272.99
	318 200	lurus	0	269.85	0	273.07	273.72	274.022	274.022	274.18	274.18
	318 300	lurus	0	271.08	0	274.30	274.95	275.253	275.253	275.41	275.41
	318 400	lurus	0	272.56	0	275.30	275.95	276.253	276.253	276.41	276.41
PPV 52	318 500	lurus	0	274.03	0	276.30	276.95	277.253	277.253	277.41	277.41
	318 600	lurus	0	275.50	0	277.30	277.95	278.253	278.253	278.41	278.41
	318 700	lurus	0	276.97	0	278.30	278.95	279.253	279.253	279.41	279.41
	318 800	lurus	0	278.44	0	279.30	279.95	280.253	280.253	280.41	280.41
	318 900	lurus	0	279.91	0	280.30	280.95	281.253	281.253	281.41	281.41
	319 0	lurus	0	281.38	0	281.30	281.95	282.253	282.253	282.41	282.41
	TS 35 319 82.70	kanan	0	282.23	0	282.13	282.78	283.080	283.080	283.24	283.24
	319 100	kanan	10	282.41	18	282.30	282.95	283.289	283.236	283.43	283.41
	319 125	kanan	25	282.67	44	282.55	283.20	283.590	283.461	283.71	283.66
	319 150	kanan	40	282.93	70	282.80	283.45	283.891	283.686	283.98	283.91
PPV 53	SC 35 319 167.72	kanan	50	283.11	89	282.98	283.63	284.104	283.846	284.18	284.09
	CS 35 319 168.05	kanan	50	283.12	89	282.98	283.63	284.108	283.849	284.18	284.09
	319 175.00	kanan	43	283.19	82	283.05	283.70	284.163	283.925	284.25	284.16
	319 200	kanan	31	283.45	56	283.30	283.95	284.362	284.200	284.47	284.41
	319 225	kanan	17	283.70	29	283.55	284.20	284.561	284.475	284.69	284.66
	319 250	kanan	2	283.96	3	283.80	284.45	284.760	284.750	284.92	284.91
	ST 35 319 253.07	kanan	0	283.99	0	283.83	284.48	284.784	284.784	284.94	284.94
	319 300	lurus	0	284.48	0	284.30	284.95	285.253	285.253	285.41	285.41
	319 325	lurus	0	284.74	0	284.55	285.20	285.503	285.503	285.66	285.66
	319 400	lurus	0	284.74	0	284.61	285.26	285.563	285.563	285.72	285.72
KRETEK	319 500	lurus	0	284.74	0	284.69	285.34	285.643	285.643	285.80	285.80
	319 558	lurus	0	284.74	0	284.74	285.39	285.690	285.690	285.85	285.85
	319 600	lurus	0	284.96	0	285.08	285.73	286.026	286.026	286.19	286.19
	319 700	lurus	0	285.47	0	285.88	286.53	286.826	286.826	286.99	286.99
PPV 54	319 800	lurus	0	285.98	0	286.68	287.33	287.626	287.626	287.79	287.79
	319 850	lurus	0	286.23	0	287.08	287.73	288.026	288.026	288.19	288.19

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
PPV 55	320 0	kiri	60	287.95	110	288.79	289.44	289.633	289.953	289.90	290.01
	320 25	kiri	60	288.23	110	289.07	289.72	289.919	290.238	290.18	290.29
	320 50	kiri	60	288.52	110	289.36	290.01	290.204	290.523	290.47	290.58
	320 75	kiri	60	288.78	110	289.61	290.26	290.454	290.773	290.72	290.83
	CS 36 320 76.92	kiri	60	288.80	110	289.63	290.28	290.473	290.793	290.74	290.85
	320 100	kiri	47	289.04	86	289.86	290.51	290.727	290.977	290.97	291.05
	320 125	kiri	33	289.30	60	290.11	290.76	291.002	291.176	291.22	291.28
	320 150	kiri	19	289.56	34	290.36	291.01	291.276	291.375	291.47	291.50
ST 36	320 175	kiri	4	289.82	8	290.61	291.26	291.551	291.574	291.72	291.73
	320 182.68	kiri	0	289.90	0	290.69	291.34	291.636	291.636	291.80	291.80
	320 200	lurus	0	290.08	0	290.86	291.51	291.809	291.809	291.97	291.97
	PPV 56 320 300	lurus	0	291.13	0	291.86	292.51	292.809	292.809	292.97	292.97
PPV 56	320 400	lurus	0	292.39	0	292.86	293.51	293.809	293.809	293.97	293.97
	320 500	lurus	0	293.66	0	293.86	294.51	294.809	294.809	294.97	294.97
	320 600	lurus	0	294.93	0	294.86	295.51	295.809	295.809	295.97	295.97
	320 700	lurus	0	296.19	0	295.86	296.51	296.809	296.809	296.97	296.97
TS 37	320 793.23	kiri	0	297.37	0	296.79	297.44	297.741	297.741	297.90	297.90
	320 800	kiri	3	297.46	6	296.86	297.51	297.803	297.821	297.97	297.98
	320 825	kiri	14	297.77	30	297.11	297.76	298.030	298.118	298.22	298.25
	320 850	kiri	25	298.09	54	297.36	298.01	298.257	298.414	298.47	298.52
PPV 57	320 875	kiri	35	298.41	78	297.61	298.26	298.485	298.710	298.72	298.80
	320 900	kiri	46	298.56	101	297.83	298.48	298.687	298.982	298.94	299.05
	SC 37 320 909.08	kiri	50	298.62	110	297.92	298.57	298.761	299.080	299.03	299.14
	320 925	kiri	50	298.72	110	298.06	298.71	298.904	299.223	299.17	299.28
PPV 58	320 950	kiri	50	298.88	110	298.28	298.93	299.129	299.448	299.39	299.50
	320 975	kiri	50	298.87	110	298.31	298.96	299.154	299.473	299.42	299.53
	321 0	kiri	50	298.86	110	298.33	298.98	299.179	299.498	299.44	299.55
	CS 37 321 19.37	kiri	50	298.85	110	298.35	299.00	299.198	299.518	299.46	299.57
ST 37	321 25	kiri	43	298.85	105	298.36	299.01	299.209	299.513	299.47	299.57
	321 50	kiri	37	298.84	81	298.38	299.03	299.257	299.492	299.49	299.57
	321 75	kiri	23	298.84	57	298.41	299.06	299.304	299.470	299.52	299.58
	321 100	kiri	15	298.83	33	298.43	299.08	299.352	299.449	299.54	299.58
PPV 59	321 125	kiri	4	298.82	10	298.46	299.11	299.399	299.428	299.57	299.58
	ST 37 321 135.22	kiri	0	298.81	0	298.47	299.12	299.419	299.419	299.58	299.58
	321 200	lurus	0	298.79	0	298.53	299.18	299.484	299.484	299.64	299.64
	321 300	lurus	0	298.76	0	298.63	299.28	299.584	299.584	299.74	299.74
PPV 59	321 400	lurus	0	298.72	0	298.73	299.38	299.684	299.684	299.84	299.84
	321 500	lurus	0	298.69	0	298.83	299.48	299.784	299.784	299.94	299.94
	321 600	lurus	0	298.65	0	298.93	299.58	299.884	299.884	300.04	300.04
	321 650	lurus	0	298.64	0	298.98	299.63	299.934	299.934	300.09	300.09
PPV 60	321 700	lurus	0	298.79	0	299.18	299.83	300.134	300.134	300.29	300.29
	321 800	lurus	0	299.11	0	299.58	300.23	300.534	300.534	300.69	300.69
	TS 38 321 805.80	kiri	0	299.15	0	299.63	300.28	300.580	300.580	300.74	300.74
	321 825	kiri	4	299.30	14	299.78	300.43	300.720	300.761	300.89	300.91
PPV 61	321 850	kiri	9	299.50	33	299.98	300.63	300.903	300.997	301.09	301.13
	321 875	kiri	14	299.69	51	300.18	300.83	301.085	301.233	301.29	301.34
	321 900	kiri	19	299.89	69	300.38	301.03	301.268	301.469	301.49	301.56
	321 925	kiri	24	300.08	88	300.58	301.23	301.450	301.705	301.69	301.78
SC 38	321 950	kiri	29	300.27	106	300.78	301.43	301.633	301.941	301.89	302.00
	321 955.37	kiri	30	300.28	110	300.80	301.45	301.645	301.965	301.91	302.02
	321 975	kiri	30	300.32	110	300.86	301.51	301.704	302.023	301.97	302.08
	322 0	kiri	30	300.37	110	300.93	301.58	301.779	302.098	302.04	302.15
PPV 62	322 25	kiri	30	300.42	110	301.01	301.66	301.854	302.173	302.12	302.23
	322 50	kiri	30	300.47	110	301.08	301.73	301.929	302.248	302.19	302.30
	322 75	kiri	30	300.52	110	301.16	301.81	302.004	302.323	302.27	302.38
	322 100	kiri	30	300.57	110	301.23	301.88	302.079	302.398	302.34	302.45

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
ST 38	322 257.23	kiri	0	300.57	0	301.39	302.04	302.341	302.341	302.50	302.50
	322 300	lurus	0	300.57	0	301.43	302.08	302.384	302.384	302.54	302.54
	322 400	lurus	0	300.58	0	301.53	302.18	302.484	302.484	302.64	302.64
	322 500	lurus	0	300.58	0	301.63	302.28	302.584	302.584	302.74	302.74
	322 600	lurus	0	300.58	0	301.73	302.38	302.684	302.684	302.84	302.84
	322 700	lurus	0	300.58	0	301.83	302.48	302.784	302.784	302.94	302.94
	322 800	lurus	0	300.58	0	301.93	302.58	302.884	302.884	303.04	303.04
	322 850	lurus	0	300.59	0	301.98	302.63	302.934	302.934	303.09	303.09
PPV 63	322 900	lurus	0	300.52	0	302.03	302.68	302.984	302.984	303.14	303.14
	322 0	lurus	0	300.39	0	302.13	302.78	303.084	303.084	303.24	303.24
PPV 64	323 100	lurus	0	300.26	0	302.23	302.88	303.184	303.184	303.34	303.34
	323 200	lurus	0	300.65	0	302.73	303.38	303.684	303.684	303.84	303.84
PPV 65	323 250	lurus	0	300.85	0	302.98	303.63	303.934	303.934	304.09	304.09
	323 300	lurus	0	301.34	0	303.48	304.13	304.434	304.434	304.59	304.59
PPV 66	323 350	lurus	0	301.83	0	303.98	304.63	304.934	304.934	305.09	305.09
	323 400	lurus	0	302.16	0	304.38	305.03	305.334	305.334	305.49	305.49
PPV 67	323 500	lurus	0	302.80	0	305.18	305.83	306.134	306.134	306.29	306.29
	323 600	lurus	0	304.37	0	306.18	306.83	307.134	307.134	307.29	307.29
PPV 68	323 700	lurus	0	305.94	0	307.18	307.83	308.134	308.134	308.29	308.29
	323 800	lurus	0	307.51	0	308.18	308.83	309.134	309.134	309.29	309.29
PPV 69	323 900	lurus	0	306.55	0	307.52	308.17	308.467	308.467	308.63	308.63
	324 0	lurus	0	315.27	0	313.52	314.17	314.467	314.467	314.63	314.63
PPV 70	324 100	lurus	0	314.30	0	312.85	313.50	313.800	313.800	313.96	313.96
	324 200	lurus	0	313.33	0	312.18	312.83	313.134	313.134	313.29	313.29
TS 39	324 300	lurus	0	314.10	0	313.18	313.83	314.134	314.134	314.29	314.29
	324 400	lurus	0	314.87	0	314.18	314.83	315.134	315.134	315.29	315.29
SC 39	324 500	lurus	0	315.64	0	315.18	315.83	316.134	316.134	316.29	316.29
	324 584.32	kanan	0	316.29	0	316.03	316.68	316.977	316.977	317.14	317.14
PPV 71	324 600	kanan	5	316.41	18	316.18	316.83	317.169	317.116	317.31	317.29
	324 625	kanan	13	316.81	47	316.59	317.24	317.632	317.495	317.75	317.70
PPV 72	324 650	kanan	21	317.22	76	317.00	317.65	318.095	317.873	318.18	318.11
	324 675	kanan	29	317.62	105	317.40	318.05	318.558	318.252	318.62	318.51
PPV 73	324 700	kanan	30	317.69	110	317.47	318.12	318.630	318.311	318.69	318.58
	324 725	kanan	30	318.03	110	317.81	318.46	318.973	318.653	319.03	318.92
PPV 74	324 750	kanan	30	318.44	110	318.21	318.86	319.379	319.059	319.43	319.32
	324 775	kanan	30	318.84	110	318.62	319.27	319.785	319.465	319.84	319.73
PPV 75	324 800	kanan	30	319.25	110	319.03	319.68	320.191	319.872	320.25	320.14
	324 825	kanan	30	319.65	110	319.43	320.08	320.597	320.278	320.65	320.54
PPV 76	324 850	kanan	30	320.06	110	319.84	320.49	321.003	320.684	321.06	320.95
	324 875	kanan	30	320.47	110	320.24	320.89	321.409	321.090	321.46	321.35
PPV 77	324 900	kanan	30	320.87	110	320.65	321.30	321.815	321.496	321.87	321.76
	325 0	kanan	30	321.28	110	321.06	321.71	322.222	321.902	322.28	322.17
PPV 78	325 100	kanan	30	322.90	110	322.68	323.33	323.846	323.526	323.90	323.79
	325 175	kanan	30	324.53	110	324.31	324.96	325.470	325.151	325.53	325.42
PPV 79	325 200	kanan	30	325.75	110	325.52	326.17	326.688	326.369	326.74	326.63
	325 225	kanan	30	325.93	110	325.77	326.42	326.938	326.619	326.99	326.88
CS 39	325 250	kanan	30	326.12	110	326.02	326.67	327.188	326.869	327.24	327.13
	325 275	kanan	23	326.15	110	326.06	326.71	327.230	326.910	327.28	327.17
PPV 80	325 300	kanan	15	326.31	86	326.27	326.92	327.391	327.142	327.47	327.38
	325 325	kanan	8	326.32	57	326.29	326.94	327.346	327.182	327.45	327.40
ST 39	325 350	kanan	8	326.32	28	326.30	326.95	327.302	327.221	327.44	327.41
	325 400	kanan	0	326.33	0	326.31	326.96	327.259	327.259	327.42	327.42
PATUGURAN	325 474	lurus	0	326.36	0	326.35	327.00	327.296	327.296	327.46	327.46
	325 500	lurus	0	326.38	0	326.38	327.03	327.331	327.331	327.49	327.49
PATUGURAN	325 500	lurus	0	344.29	0	344.28	344.93	345.234	345.234	345.39	345.39
	325 600	lurus	0	413.14	0	413.14	413.79	414.091	414.091	414.25	414.25

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
PPV 74	325 825	kiri	75	328.43	110	327.64	328.29	328.481	328.801	328.75	328.86
	325 850	kiri	75	328.64	110	327.79	328.44	328.631	328.951	328.90	329.01
	325 875	kiri	75	328.86	110	327.94	328.59	328.781	329.101	329.05	329.16
	325 900	kiri	75	329.07	110	328.09	328.74	328.931	329.251	329.20	329.31
	325 925	kiri	75	329.29	110	328.24	328.89	329.081	329.401	329.35	329.46
	325 950	kiri	75	329.50	110	328.39	329.04	329.231	329.551	329.50	329.61
	325 975	kiri	75	329.71	110	328.54	329.19	329.381	329.701	329.65	329.76
	326 0	kiri	75	329.93	110	328.69	329.34	329.531	329.851	329.80	329.91
	326 25	kiri	75	330.14	110	328.84	329.49	329.681	330.001	329.95	330.06
	326 50	kiri	75	330.35	110	328.99	329.64	329.831	330.151	330.10	330.21
	326 75	kiri	75	330.57	110	329.14	329.79	329.981	330.301	330.25	330.36
	326 100	kiri	75	330.78	110	329.29	329.94	330.131	330.451	330.40	330.51
	CS 40 326 104.94	kiri	75	330.82	110	329.32	329.97	330.161	330.481	330.43	330.54
	326 125	kiri	59	331.00	87	329.44	330.09	330.304	330.555	330.55	330.63
CS 40	326 150	kiri	39	331.21	58	329.59	330.24	330.481	330.649	330.70	330.75
	326 175	kiri	19	331.42	29	329.74	330.39	330.659	330.742	330.85	330.87
	ST 40 326 199.53	kiri	0	331.63	0	329.88	330.53	330.833	330.833	330.99	330.99
ST 40	326 200	lurus	0	331.64	0	329.89	330.54	330.836	330.836	331.00	331.00
	TS 41 326 284.34	kiri	0	332.36	0	330.39	331.04	331.342	331.342	331.50	331.50
TS 41	326 300	kiri	12	332.49	18	330.49	331.14	331.419	331.472	331.60	331.61
	326 325	kiri	32	332.71	47	330.64	331.29	331.541	331.679	331.75	331.79
	PPV 75 326 350	kiri	52	332.92	76	330.79	331.44	331.663	331.885	331.90	331.97
PPV 75	326 375	kiri	72	333.16	105	330.99	331.64	331.836	332.142	332.10	332.20
	SC 41 326 378.93	kiri	75	333.19	110	331.02	331.67	331.863	332.182	332.13	332.24
	326 400	kiri	75	333.40	110	331.19	331.84	332.031	332.351	332.30	332.41
SC 41	326 425	kiri	75	333.63	110	331.39	332.04	332.231	332.551	332.50	332.61
	326 450	kiri	75	333.87	110	331.59	332.24	332.431	332.751	332.70	332.81
	PPV 76 326 475	kiri	75	334.11	110	331.79	332.44	332.631	332.951	332.90	333.01
PPV 76	326 500	kiri	75	334.44	110	332.04	332.69	332.881	333.201	333.15	333.26
	326 525	kiri	75	334.77	110	332.29	332.94	333.131	333.451	333.40	333.51
	326 550	kiri	75	335.10	110	332.54	333.19	333.381	333.701	333.65	333.76
CS 41	326 575	kiri	75	335.43	110	332.79	333.44	333.631	333.951	333.90	334.01
	326 586.87	kiri	75	335.59	110	332.90	333.55	333.750	334.070	334.01	334.12
	326 600	kiri	65	335.76	95	333.04	333.69	333.896	334.171	334.15	334.24
CS 41	326 625	kiri	45	336.10	66	333.29	333.94	334.174	334.364	334.40	334.46
	326 650	kiri	25	336.43	37	333.54	334.19	334.451	334.558	334.65	334.68
	326 675	kiri	5	336.76	8	333.79	334.44	334.729	334.751	334.90	334.90
ST 41	326 681.47	kiri	0	336.84	0	333.85	334.50	334.801	334.801	334.96	334.96
	326 700	lurus	0	337.09	0	334.04	334.69	334.986	334.986	335.15	335.15
	TS 42 326 705.19	kanan	0	337.16	0	334.09	334.74	335.038	335.038	335.20	335.20
TS 42	326 725	kanan	21	337.42	27	334.29	334.94	335.288	335.211	335.42	335.40
	326 750	kanan	46	337.75	60	334.54	335.19	335.604	335.429	335.71	335.65
	PPV 77 326 775	kanan	72	338.08	94	334.79	335.44	335.919	335.647	335.99	335.90
SC 42	326 787.11	kanan	85	338.18	110	334.91	335.56	336.072	335.753	336.13	336.02
	326 800	kanan	85	338.28	110	335.04	335.69	336.201	335.881	336.26	336.15
	326 825	kanan	85	338.48	110	335.29	335.94	336.451	336.131	336.51	336.40
PPV 78	326 850	kanan	85	338.68	110	335.54	336.19	336.701	336.381	336.76	336.65
	326 875	kanan	85	338.88	110	335.79	336.44	336.951	336.631	337.01	336.90
	326 900	kanan	85	339.08	110	336.04	336.69	337.201	336.881	337.26	337.15
PPV 78	326 925	kanan	85	339.29	110	336.29	336.94	337.451	337.131	337.51	337.40
	326 950	kanan	85	339.09	110	336.04	336.69	337.201	336.881	337.26	337.15
	326 975	kanan	85	338.89	110	335.79	336.44	336.951	336.631	337.01	336.90
CS 42	327 987.83	kanan	85	338.79	110	335.66	336.31	336.823	336.503	336.88	336.77
	327 0	kanan	0	338.69	0	335.54	336.19	336.486	336.486	336.65	336.65
	327 25	kanan	-175	338.50	-226	335.29	335.94	335.795	336.452	336.17	336.40
PPV 79	327 50	kanan	-349	338.30	-452	335.04	335.69	335.104	336.417	335.69	336.15

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUP'JK**

	Stasioning	KI/KA	l. exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
PPV 80	327 200	kiri	85	336.83	110	333.54	334.19	334.381	334.701	334.65	334.76
	327 225	kiri	85	336.58	110	333.29	333.94	334.131	334.451	334.40	334.51
	327 250	kiri	85	336.33	110	333.04	333.69	333.881	334.201	334.15	334.26
	327 275	kiri	85	336.09	110	332.79	333.44	333.631	333.951	333.90	334.01
	327 285.99	kiri	85	335.98	110	332.68	333.33	333.522	333.841	333.79	333.90
	327 300	kiri	70	335.84	91	332.54	333.19	333.399	333.664	333.65	333.74
	327 325	kiri	45	335.55	58	332.25	332.90	333.145	333.313	333.36	333.42
	327 350	kiri	19	335.27	24	331.96	332.61	332.891	332.961	333.07	333.10
	327 367.91	kiri	0	335.06	0	331.76	332.41	332.709	332.709	332.87	332.87
	327 375.00	lurus	0	334.98	0	331.68	332.33	332.628	332.628	332.79	332.79
	327 396.41	kanan	0	334.74	0	331.43	332.08	332.383	332.383	332.54	332.54
	327 400	kanan	4	334.70	5	331.39	332.04	332.351	332.337	332.51	332.50
	327 425	kanan	30	334.41	38	331.11	331.76	332.130	332.019	332.25	332.22
	327 450	kanan	56	334.12	72	330.82	331.47	331.910	331.700	332.00	331.93
	327 475	kanan	82	333.84	106	330.53	331.18	331.689	331.382	331.75	331.64
	327 478.33	kanan	85	333.80	110	330.49	331.14	331.659	331.340	331.71	331.60
	327 500	kanan	85	333.55	110	330.25	330.90	331.411	331.092	331.47	331.36
	327 506.87	kanan	85	333.47	110	330.17	330.82	331.333	331.013	331.39	331.28
	327 525	kanan	66	333.27	86	329.96	330.61	331.078	330.829	331.16	331.07
	327 550	kanan	40	332.98	52	329.67	330.32	330.726	330.575	330.84	330.78
	327 575	kanan	14	332.69	19	329.39	330.04	330.374	330.320	330.52	330.50
	327 588.79	kanan	0	332.53	0	329.23	329.88	330.180	330.180	330.34	330.34
	327 600	lurus	0	332.41	0	329.10	329.75	330.052	330.052	330.21	330.21
	327 609.07	kanan	0	332.30	0	329.00	329.65	329.948	329.948	330.11	330.11
PPV 81	327 625	kanan	17	332.12	21	328.82	329.47	329.807	329.745	329.95	329.93
	327 650	kanan	42	331.83	55	328.53	329.18	329.587	329.427	329.69	329.64
	327 675	kanan	68	331.55	89	328.24	328.89	329.366	329.109	329.44	329.35
	327 690.90	kanan	85	331.36	110	328.06	328.71	329.225	328.905	329.28	329.17
	327 700	kanan	85	331.26	110	327.96	328.61	329.122	328.802	329.18	329.07
	327 725	kanan	85	330.98	110	327.67	328.32	328.836	328.516	328.89	328.78
	327 750	kanan	85	330.69	110	327.38	328.03	328.549	328.230	328.60	328.49
	327 775	kanan	85	330.40	110	327.10	327.75	328.263	327.944	328.32	328.21
	327 800	kanan	85	330.12	110	326.81	327.46	327.977	327.657	328.03	327.92
	327 825	kanan	85	329.76	110	326.46	327.11	327.620	327.301	327.68	327.57
	327 850	kanan	85	329.40	110	326.10	326.75	327.264	326.944	327.32	327.21
	327 875	kanan	85	329.05	110	325.74	326.39	326.907	326.587	326.96	326.85
	327 900	kanan	85	328.69	110	325.39	326.04	326.550	326.231	326.61	326.50
	327 925	kanan	85	328.33	110	325.03	325.68	326.194	325.874	326.25	326.14
	327 950	kanan	85	327.98	110	324.67	325.32	325.837	325.517	325.89	325.78
	327 975	kanan	85	327.62	110	324.32	324.97	325.480	325.161	325.54	325.43
	328 0	kanan	85	327.26	110	323.96	324.61	325.124	324.804	325.18	325.07
	328 8.41	kanan	85	327.14	110	323.84	324.49	325.004	324.684	325.06	324.95
	328 25	kanan	68	326.91	88	323.60	324.25	324.724	324.469	324.80	324.71
	328 50	kanan	42	326.55	54	323.25	323.90	324.301	324.144	324.41	324.36
	328 75	kanan	16	326.19	21	322.89	323.54	323.879	323.819	324.02	324.00
	328 90.33	kanan	0	325.98	0	322.67	323.32	323.620	323.620	323.78	323.78
	328 100	lurus	0	325.84	0	322.53	323.18	323.482	323.482	323.64	323.64
	328 194.70	kiri	0	324.49	0	321.18	321.83	322.131	322.131	322.29	322.29
	328 200	kiri	5	324.41	5	321.11	321.76	322.050	322.066	322.22	322.22
	328 225	kiri	31	324.05	31	320.75	321.40	321.669	321.760	321.86	321.89
	328 250	kiri	57	323.70	57	320.39	321.04	321.288	321.454	321.50	321.56
	328 275	kiri	83	323.34	83	320.04	320.69	320.906	321.148	321.15	321.23
	328 276.62	kiri	85	323.32	110	320.01	320.66	320.858	321.177	321.12	321.23
	328 283.18	kiri	85	323.22	110	319.92	320.57	320.764	321.084	321.03	321.14
	328 300	kiri	68	322.98	87	319.68	320.33	320.546	320.800	320.79	320.88
	328 325	kiri	42	322.63	54	319.32	319.97	320.221	320.378	320.43	320.49

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	Kl./KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
PPV 82	ST 46 328 350	kiri	16	322.27	20	318.97	319.62	319.896	319.955	320.08	320.10
	323 365.10	kiri	0	322.06	0	318.75	319.40	319.700	319.700	319.86	319.86
	328 400	lurus	0	321.56	0	318.25	318.90	319.202	319.202	319.36	319.36
	328 500	lurus	0	320.13	0	316.83	317.48	317.776	317.776	317.94	317.94
	TS 47 328 600	lurus	0	318.70	0	315.40	316.05	316.349	316.349	316.51	316.51
	328 613.65	kanan	0	318.59	0	315.26	315.91	316.213	316.213	316.37	316.37
	328 625	kanan	12	318.50	15	315.15	315.80	316.129	316.085	316.27	316.26
	328 650	kanan	38	318.29	49	314.90	315.55	315.945	315.803	316.06	316.01
	328 675	kanan	64	318.08	82	314.65	315.30	315.760	315.521	315.84	315.76
	SC 47 328 695.57	kanan	85	317.91	110	314.44	315.09	315.608	315.289	315.66	315.55
	328 700	kanan	85	317.88	110	314.40	315.05	315.564	315.244	315.62	315.51
	328 725	kanan	85	317.67	110	314.15	314.80	315.314	314.994	315.37	315.26
	328 750	kanan	85	317.46	110	313.90	314.55	315.064	314.744	315.12	315.01
	328 775	kanan	85	317.25	110	313.65	314.30	314.814	314.494	314.87	314.76
	328 800	kanan	85	317.05	110	313.40	314.05	314.564	314.244	314.62	314.51
	328 825	kanan	85	316.84	110	313.15	313.80	314.314	313.994	314.37	314.26
	328 850	kanan	85	316.63	110	312.90	313.55	314.064	313.744	314.12	314.01
	328 875	kanan	85	316.42	110	312.65	313.30	313.814	313.494	313.87	313.76
	328 900	kanan	85	316.22	110	312.40	313.05	313.564	313.244	313.62	313.51
	328 925	kanan	85	316.01	110	312.15	312.80	313.314	312.994	313.37	313.26
	CS 47 329 927.17	kanan	85	315.99	110	312.13	312.78	313.292	312.973	313.35	313.24
	328 950	kanan	6	315.80	79	311.90	312.55	313.004	312.774	313.09	313.01
	328 975	kanan	35	315.60	46	311.65	312.30	312.689	312.556	312.80	312.76
	329 0	kanan	9	315.39	12	311.40	312.05	312.373	312.338	312.52	312.51
	ST 47 329 9.09	kanan	0	315.31	0	311.31	311.96	312.258	312.258	312.42	312.42
	329 50	lurus	0	314.97	0	310.90	311.55	311.849	311.849	312.01	312.01
	TS 48 329 88.23	kanan	0	314.66	0	310.52	311.17	311.467	311.467	311.63	311.63
	329 100	kanan	12	314.56	16	310.40	311.05	311.380	311.334	311.53	311.51
	329 125	kanan	38	314.35	49	310.15	310.80	311.196	311.052	311.31	311.26
	329 150	kanan	64	314.15	83	309.90	310.55	311.011	310.770	311.09	311.01
	SC 48 329 170.15	kanan	85	313.98	110	309.70	310.35	310.863	310.543	310.92	310.81
	329 175	kanan	85	313.94	110	309.65	310.30	310.814	310.494	310.87	310.76
	329 200	kanan	85	313.73	110	309.40	310.05	310.564	310.244	310.62	310.51
	329 225	kanan	85	313.52	110	309.15	309.80	310.314	309.994	310.37	310.26
	329 250	kanan	85	313.32	110	308.90	309.55	310.064	309.744	310.12	310.01
	329 275	kanan	85	313.11	110	308.65	309.30	309.814	309.494	309.87	309.76
	329 300	kanan	85	312.90	110	308.40	309.05	309.564	309.244	309.62	309.51
	329 325	kanan	85	312.70	110	308.15	308.80	309.314	308.994	309.37	309.26
	CS 48 329 331.62	kanan	85	312.64	110	308.08	308.73	309.248	308.928	309.30	309.19
	329 350	kanan	66	312.49	85	307.90	308.55	309.016	308.768	309.09	309.01
	329 375	kanan	40	312.28	52	307.65	308.30	308.700	308.550	308.81	308.76
	329 400	kanan	14	312.07	18	307.40	308.05	308.385	308.332	308.53	308.51
	ST 48 329 413.54	kanan	0	311.96	0	307.26	307.91	308.214	308.214	308.37	308.37
	329 425	lurus	0	311.87	0	307.15	307.80	308.099	308.099	308.26	308.26
	TS 49 329 440.58	kiri	0	311.74	0	306.99	307.64	307.943	307.943	308.10	308.10
	329 450	kiri	10	311.66	13	306.90	307.55	307.837	307.874	308.01	308.02
	329 475	kiri	36	311.45	46	306.65	307.30	307.555	307.689	307.76	307.81
	329 500	kiri	62	311.24	80	306.40	307.05	307.273	307.505	307.51	307.59
	SC 49 329 522.50	kiri	85	311.06	110	306.17	306.82	307.019	307.339	307.28	307.39
	329 525	kiri	85	311.04	110	306.15	306.80	306.994	307.314	307.26	307.37
	329 550	kiri	85	310.83	110	305.90	306.55	306.744	307.064	307.01	307.12
	329 575	kiri	85	310.62	110	305.65	306.30	306.494	306.814	306.76	306.87
	329 600	kiri	85	310.42	110	305.40	306.05	306.244	306.564	306.51	306.62
	329 625	kiri	85	310.21	110	305.15	305.80	305.994	306.314	306.26	306.37
	329 650	kiri	85	310.00	110	304.90	305.55	305.744	306.064	306.01	306.12
	329 675	kiri	85	309.79	110	304.65	305.30	305.494	305.814	305.76	305.87

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
PPV 83	329 700	kiri	85	309.59	110	304.40	305.05	305.244	305.564	305.51	305.62
	329 725	kiri	85	309.12	110	304.15	304.80	304.994	305.314	305.26	305.37
	329 750	kiri	85	308.65	110	303.90	304.55	304.744	305.064	305.01	305.12
CS 49	329 772.41	kiri	85	308.23	110	303.68	304.33	304.520	304.840	304.79	304.90
	329 775	kiri	82	308.18	107	303.65	304.30	304.498	304.807	304.76	304.87
	329 800	kiri	56	307.71	73	303.40	304.05	304.280	304.492	304.51	304.58
ST 49	329 825	kiri	30	307.24	39	303.15	303.80	304.062	304.176	304.26	304.30
	329 850	kiri	4	306.77	6	302.90	303.55	303.844	303.861	304.01	304.02
	329 854.33	kiri	0	306.69	0	302.86	303.51	303.806	303.806	303.97	303.97
PPV 84	329 900	lurus	0	305.83	0	302.40	303.05	303.349	303.349	303.51	303.51
	330 0	lurus	0	303.95	0	301.40	302.05	302.349	302.349	302.51	302.51
	330 100	lurus	0	302.07	0	300.40	301.05	301.349	301.349	301.51	301.51
PPV 85	330 200	lurus	0	300.19	0	299.40	300.05	300.349	300.349	300.51	300.51
	330 300	lurus	0	298.27	0	298.40	299.05	299.349	299.349	299.51	299.51
	330 400	lurus	0	298.27	0	298.34	298.99	299.289	299.289	299.45	299.45
LEGOK	330 500	lurus	0	298.27	0	298.28	298.93	299.229	299.229	299.39	299.39
	330 517	lurus	0	298.27	0	298.27	298.92	299.219	299.219	299.38	299.38
	330 600	lurus	0	297.84	0	297.61	298.26	298.555	298.555	298.72	298.72
TS 50	330 700	lurus	0	297.32	0	296.81	297.46	297.755	297.755	297.92	297.92
	330 709.48	kanan	0	297.27	0	296.73	297.38	297.679	297.679	297.84	297.84
	330 725	kanan	15	297.19	20	296.61	297.26	297.593	297.536	297.73	297.72
PPV 86	330 750	kanan	39	296.98	51	296.36	297.01	297.405	297.256	297.52	297.47
	330 775	kanan	63	296.77	83	296.11	296.76	297.217	296.976	297.30	297.22
	330 793.30	kanan	80	296.61	106	295.92	296.57	297.079	296.771	297.14	297.03
CS 50	330 796.22	kanan	80	296.59	106	295.89	296.54	297.050	296.742	297.11	297.00
	330 800	kanan	76	296.56	101	295.86	296.51	297.003	296.709	297.07	296.97
	330 825	kanan	53	296.35	70	295.61	296.26	296.691	296.489	296.78	296.72
ST 50	330 850	kanan	29	296.14	38	295.36	296.01	296.379	296.269	296.50	296.47
	330 875	kanan	5	295.93	6	295.11	295.76	296.067	296.049	296.22	296.22
	330 880.04	kanan	0	295.89	0	295.05	295.70	296.005	296.005	296.16	296.16
PPV 87	330 900	lurus	0	295.72	0	294.86	295.51	295.805	295.805	295.97	295.97
	331 0	lurus	0	294.54	0	293.66	294.31	294.605	294.605	294.77	294.77
	331 100	lurus	0	293.35	0	292.46	293.11	293.405	293.405	293.57	293.57
TS 51	331 200	lurus	0	292.17	0	291.26	291.91	292.205	292.205	292.37	292.37
	331 299.62	kanan	0	290.98	0	290.06	290.71	291.010	291.010	291.17	291.17
	331 300	kanan	0	290.98	1	290.06	290.71	291.006	291.005	291.17	291.17
PPV 88	331 325	kanan	26	290.68	34	289.76	290.41	290.772	290.673	290.90	290.87
	331 350	kanan	52	290.39	68	289.46	290.11	290.537	290.341	290.63	290.57
	331 375	kanan	78	290.04	101	289.08	289.73	290.228	289.934	290.29	290.19
CS 51	331 381.54	kanan	85	289.96	110	288.98	289.63	290.147	289.827	290.20	290.09
	331 400	kanan	85	289.70	110	288.71	289.36	289.870	289.550	289.93	289.82
	331 425	kanan	85	289.36	110	288.33	288.98	289.495	289.175	289.55	289.44
PPV 89	331 450	kanan	85	289.02	110	287.96	288.61	289.120	288.800	289.18	289.07
	331 475	kanan	85	288.68	110	287.58	288.23	288.745	288.425	288.80	288.69
	331 500	kanan	85	288.34	110	287.21	287.86	288.370	288.050	288.43	288.32
CS 51	331 525	kanan	85	288.00	110	286.83	287.48	287.995	287.675	288.05	287.94
	331 550	kanan	85	287.66	110	286.46	287.11	287.620	287.300	287.68	287.57
	331 575	kanan	85	287.31	110	286.08	286.73	287.245	286.925	287.30	287.19
PPV 90	331 600	kanan	85	286.97	110	285.71	286.36	286.870	286.550	286.93	286.82
	331 625	kanan	85	286.63	110	285.33	285.98	286.495	286.175	286.55	286.44
	331 650	kanan	85	286.29	110	284.96	285.61	286.120	285.800	286.18	286.07
CS 51	331 673.84	kanan	85	285.97	110	284.60	285.25	285.762	285.443	285.82	285.71
	331 675	kanan	85	285.95	110	284.58	285.23	285.745	285.425	285.80	285.69
	331 700	kanan	88	285.61	114	284.21	284.86	285.378	285.046	285.43	285.32
PPV 91	331 725	kanan	91	285.27	118	283.83	284.48	285.011	284.667	285.06	284.94
	331 750	kanan	95	284.93	122	283.46	284.11	284.644	284.288	284.69	284.57

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (m)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
PPV 89	331 875	kiri	85	283.22	110	281.58	282.23	282.425	282.745	282.69	282.80
	331 900	kiri	85	282.88	110	281.21	281.86	282.050	282.370	282.32	282.43
	331 925	kiri	85	282.54	110	280.83	281.48	281.675	281.995	281.94	282.05
	331 950	kiri	85	282.20	110	280.46	281.11	281.300	281.620	281.57	281.68
	331 975	kiri	85	281.85	110	280.08	280.73	280.925	281.245	281.19	281.30
	332 0	kiri	85	281.51	110	279.71	280.36	280.550	280.870	280.82	280.93
	332 25	kiri	85	281.17	110	279.33	279.98	280.175	280.495	280.44	280.55
	332 50	kiri	85	280.83	110	278.96	279.61	279.800	280.120	280.07	280.18
	332 75	kiri	85	280.46	110	278.71	279.36	279.550	279.870	279.82	279.93
	332 100	kiri	85	280.09	110	278.46	279.11	279.300	279.620	279.57	279.68
	CS 52 332 104.78	kiri	85	280.02	110	278.41	279.06	279.252	279.572	279.52	279.63
	332 125	kiri	64	279.72	83	278.21	278.86	279.076	279.317	279.32	279.40
	332 150	kiri	38	279.36	49	277.96	278.61	278.858	279.001	279.07	279.11
	332 175	kiri	12	278.99	16	277.71	278.36	278.640	278.686	278.82	278.83
	ST 52 332 186.70	kiri	0	278.81	0	277.59	278.24	278.538	278.538	278.70	278.70
PPV 90	332 200	lurus	0	278.62	0	277.46	278.11	278.405	278.405	278.57	278.57
	332 300	lurus	0	277.14	0	276.46	277.11	277.405	277.405	277.57	277.57
	332 400	lurus	0	275.67	0	275.46	276.11	276.405	276.405	276.57	276.57
	TS 53 332 433.37	kanan	0	275.17	0	275.12	275.77	276.071	276.071	276.23	276.23
	332 450	kanan	17	274.93	22	274.96	275.61	275.949	275.884	276.09	276.07
	332 475	kanan	43	274.56	56	274.71	275.36	275.764	275.602	275.87	275.82
	332 500	kanan	69	274.19	89	274.46	275.11	275.580	275.320	275.65	275.57
	SC 53 332 515.29	kanan	85	273.96	110	274.30	274.95	275.467	275.147	275.52	275.41
	332 525	kanan	85	273.82	110	274.21	274.86	275.370	275.050	275.43	275.32
	332 550	kanan	85	273.45	110	273.96	274.61	275.120	274.800	275.18	275.07
	332 575	kanan	85	273.08	110	273.71	274.36	274.870	274.550	274.93	274.82
	332 600	kanan	85	272.78	110	273.38	274.03	274.545	274.225	274.60	274.49
	332 625	kanan	85	272.48	110	273.06	273.71	274.220	273.900	274.28	274.17
	CS 53 332 627.57	kanan	85	272.45	110	273.02	273.67	274.186	273.867	274.24	274.13
	332 650	kanan	62	272.18	80	272.73	273.38	273.836	273.604	273.92	273.84
PPV 91	332 675	kanan	36	271.88	46	272.41	273.06	273.445	273.311	273.56	273.52
	332 700	kanan	10	271.58	13	272.08	272.73	273.055	273.018	273.20	273.19
	ST 53 332 709.49	kanan	0	271.47	0	271.96	272.61	272.907	272.907	273.07	273.07
	332 750	lurus	0	270.98	0	271.43	272.08	272.380	272.380	272.54	272.54
	TS 54 332 786.75	kanan	0	270.54	0	270.95	271.60	271.902	271.902	272.06	272.06
	332 800	kanan	14	270.38	18	270.78	271.43	271.765	271.713	271.91	271.89
	332 825	kanan	40	270.08	51	270.46	271.11	271.505	271.356	271.62	271.57
	332 850	kanan	66	269.77	85	270.13	270.78	271.246	270.999	271.32	271.24
	SC 54 332 868.67	kanan	85	269.55	110	269.89	270.54	271.052	270.733	271.11	271.00
	332 875	kanan	85	269.47	110	269.81	270.46	270.970	270.650	271.03	270.92
	332 900	kanan	85	269.16	110	269.48	270.13	270.645	270.325	270.70	270.59
	332 925	kanan	85	268.86	110	269.16	269.81	270.320	270.000	270.38	270.27
	332 950	kanan	85	268.56	110	268.83	269.48	269.995	269.675	270.05	269.94
	CS 54 333 958.44	kanan	85	268.45	110	268.72	269.37	269.885	269.565	269.94	269.83
	332 975	kanan	68	268.25	88	268.51	269.16	269.626	269.371	269.70	269.62
PPV 91	333 0	kanan	42	267.95	54	268.18	268.83	269.236	269.078	269.34	269.29
	333 25	kanan	16	267.64	21	267.86	268.51	268.845	268.785	268.99	268.97
	ST 54 333 40.36	kanan	0	267.46	0	267.66	268.31	268.605	268.605	268.77	268.77
	333 50	lurus	0	267.34	0	267.53	268.18	268.480	268.480	268.64	268.64
	TS 55 333 62.90	kiri	0	267.18	0	267.36	268.01	268.312	268.312	268.47	268.47
	333 75	kiri	13	267.04	16	267.21	267.86	268.140	268.187	268.32	268.33
	333 100	kiri	38	266.73	50	266.88	267.53	267.783	267.927	267.99	268.04
	333 125	kiri	64	266.43	83	266.56	267.21	267.426	267.668	267.67	267.75
	SC 55 333 144.82	kiri	85	266.19	110	266.30	266.95	267.143	267.462	267.41	267.52
	333 150	kiri	85	266.12	110	266.23	266.88	267.075	267.395	267.34	267.45
	333 175	kiri	85	265.82	110	265.91	266.56	266.750	267.070	267.02	267.13

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
CS 55	333 200	kiri	85	265.51	110	265.58	266.23	266.425	266.745	266.69	266.80
	333 225	kiri	85	265.21	110	265.26	265.91	266.100	266.420	266.37	266.48
	333 250	kiri	85	264.91	110	264.93	265.58	265.775	266.095	266.04	266.15
	333 275	kiri	85	264.60	110	264.61	265.26	265.450	265.770	265.72	265.83
	333 300	kiri	85	264.30	110	264.28	264.93	265.125	265.445	265.39	265.50
	333 303.15	kiri	85	264.26	110	264.24	264.89	265.084	265.404	265.35	265.46
	333 325	kiri	62	263.99	81	263.96	264.61	264.828	265.063	265.07	265.15
	333 350	kiri	36	263.69	47	263.63	264.28	264.535	264.672	264.74	264.79
	333 375	kiri	10	263.38	14	263.31	263.96	264.242	264.281	264.42	264.43
	333 385.07	kiri	0	263.26	0	263.17	263.82	264.124	264.124	264.28	264.28
TS 56	333 400	lurus	0	263.08	0	262.98	263.63	263.930	263.930	264.09	264.09
SC 56	333 415.38	kiri	0	262.89	0	262.78	263.43	263.730	263.730	263.89	263.89
	333 425	kiri	10	262.78	13	262.66	263.31	263.593	263.630	263.77	263.78
	333 450	kiri	36	262.47	46	262.33	262.98	263.236	263.371	263.44	263.49
	333 475	kiri	62	262.17	80	262.01	262.66	262.879	263.111	263.12	263.20
	333 497.30	kiri	85	261.90	110	261.72	262.37	262.560	262.880	262.83	262.94
	333 500	kiri	85	261.86	110	261.68	262.33	262.525	262.845	262.79	262.90
	333 525	kiri	85	261.56	110	261.36	262.01	262.200	262.520	262.47	262.58
	333 550	kiri	85	261.25	110	261.03	261.68	261.875	262.195	262.14	262.25
	333 575	kiri	85	260.95	110	260.71	261.36	261.550	261.870	261.82	261.93
	333 600	kiri	85	260.65	110	260.38	261.03	261.225	261.545	261.49	261.60
PPV 92	333 625	kiri	85	260.34	110	260.06	260.71	260.900	261.220	261.17	261.28
	333 650	kiri	85	260.04	110	259.73	260.38	260.575	260.895	260.84	260.95
	333 675	kiri	85	259.73	110	259.41	260.06	260.250	260.570	260.52	260.63
	333 700	kiri	85	259.43	110	259.08	259.73	259.925	260.245	260.19	260.30
	333 725	kiri	85	259.12	110	258.76	259.41	259.600	259.920	259.87	259.98
	333 750	kiri	85	258.82	110	258.43	259.08	259.275	259.595	259.54	259.65
	333 775	kiri	85	258.52	110	258.11	258.76	258.950	259.270	259.22	259.33
	333 794.84	kiri	85	258.27	110	257.85	258.50	258.692	259.012	258.96	259.07
	333 800	kiri	80	258.21	103	257.78	258.43	258.632	258.931	258.89	258.99
	333 825	kiri	54	257.91	69	257.46	258.11	258.339	258.541	258.57	258.63
ST 56	333 850	kiri	28	257.60	36	257.13	257.78	258.046	258.150	258.24	258.28
	333 875	kiri	2	257.29	2	256.79	257.44	257.740	257.747	257.90	257.90
	333 876.76	kiri	0	257.27	0	256.77	257.42	257.719	257.719	257.88	257.88
	333 900	lurus	0	256.98	0	256.46	257.11	257.405	257.405	257.57	257.57
	333 942.16	kiri	0	256.45	0	255.89	256.54	256.836	256.836	257.00	257.00
	333 950	kiri	8	256.35	11	255.78	256.43	256.720	256.751	256.89	256.90
	333 975	kiri	34	256.04	44	255.44	256.09	256.351	256.479	256.55	256.60
	334 0	kiri	60	255.73	78	255.11	255.76	255.981	256.207	256.22	256.29
	333 24.08	kiri	85	255.43	110	254.78	255.43	255.625	255.945	255.89	256.00
	334 25	kiri	85	255.41	110	254.77	255.42	255.613	255.932	255.88	255.99
SC 57	334 50	kiri	85	255.10	110	254.43	255.08	255.275	255.595	255.54	255.65
	334 75	kiri	85	254.79	110	254.09	254.74	254.938	255.257	255.20	255.31
	334 100	kiri	85	254.48	110	253.76	254.41	254.600	254.920	254.87	254.98
	334 125	kiri	85	254.16	110	253.42	254.07	254.263	254.582	254.53	254.64
	334 150	kiri	85	253.85	110	253.08	253.73	253.925	254.245	254.19	254.30
	334 175	kiri	85	253.54	110	252.74	253.39	253.588	253.907	253.85	253.96
	334 200	kiri	85	253.23	110	252.41	253.06	253.250	253.570	253.52	253.63
	334 225	kiri	85	252.91	110	252.07	252.72	252.913	253.232	253.18	253.29
	334 250	kiri	85	252.60	110	251.73	252.38	252.575	252.895	252.84	252.95
	334 254.63	kiri	85	252.54	110	251.67	252.32	252.513	252.832	252.78	252.89
PPV 93	334 275	kiri	64	252.29	83	251.39	252.04	252.264	252.504	252.50	252.59
	334 300	kiri	38	251.97	49	251.04	251.69	251.946	252.088	252.15	252.20
	334 325	kiri	12	251.64	16	250.69	251.34	251.628	251.673	251.80	251.82
	334 336.55	kiri	0	251.50	0	250.53	251.18	251.481	251.481	251.64	251.64
	334 350	lurus	0	251.32	0	250.34	250.99	251.293	251.293	251.45	251.45

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
CS 58	334 500	kanan	75	249.39	110	248.24	248.89	249.407	249.088	249.46	249.35
	334 525	kanan	75	249.07	110	247.89	248.54	249.057	248.738	249.11	249.00
	334 550	kanan	75	248.75	110	247.54	248.19	248.707	248.388	248.76	248.65
	334 575	kanan	75	248.42	110	247.19	247.84	248.357	248.038	248.41	248.30
	334 600	kanan	75	248.10	110	246.84	247.49	248.007	247.688	248.06	247.95
	334 625	kanan	75	247.78	110	246.49	247.14	247.657	247.338	247.71	247.60
	334 650	kanan	75	247.46	110	246.14	246.79	247.307	246.988	247.36	247.25
	334 675	kanan	75	247.14	110	245.79	246.44	246.957	246.638	247.01	246.90
	334 700	kanan	75	246.81	110	245.44	246.09	246.607	246.288	246.66	246.55
	334 725	kanan	75	246.49	110	245.09	245.74	246.257	245.938	246.31	246.20
	334 750	kanan	75	246.17	110	244.74	245.39	245.907	245.588	245.96	245.85
	334 775	kanan	75	245.85	110	244.39	245.04	245.557	245.238	245.61	245.50
	334 800	kanan	75	245.53	110	244.04	244.69	245.207	244.888	245.26	245.15
	334 825	kanan	75	245.20	110	243.69	244.34	244.857	244.538	244.91	244.80
	334 843.94	kanan	75	244.96	110	243.43	244.08	244.592	244.273	244.65	244.54
	334 850	kanan	70	244.88	103	243.34	243.99	244.494	244.194	244.56	244.45
	334 875	kanan	50	244.56	74	242.99	243.64	244.087	243.872	244.18	244.10
	334 900	kanan	31	244.24	45	242.64	243.29	243.680	243.550	243.80	243.75
	334 925	kanan	11	243.92	16	242.29	242.94	243.273	243.228	243.42	243.40
	334 938.53	kanan	0	243.74	0	242.10	242.75	243.053	243.053	243.21	243.21
ST 53	334 950	lurus	0	243.59	0	241.94	242.59	242.893	242.893	243.05	243.05
PPV 94	334 963.58	kanan	0	243.42	0	241.81	242.46	242.757	242.757	242.92	242.92
TS 59	334 975	kanan	11	243.27	15	241.69	242.34	242.671	242.628	242.82	242.80
SC 59	335 0	kanan	34	242.94	47	241.44	242.09	242.484	242.348	242.60	242.55
	335 25	kanan	58	242.62	79	241.19	241.84	242.297	242.067	242.38	242.30
	334 48.85	kanan	80	242.31	110	240.95	241.60	242.119	241.799	242.17	242.06
	335 50	kanan	80	242.29	110	240.94	241.59	242.107	241.788	242.16	242.05
	335 75	kanan	80	241.97	110	240.69	241.34	241.857	241.538	241.91	241.80
	335 91.75	kanan	80	241.75	110	240.52	241.17	241.690	241.370	241.74	241.63
	335 100	kanan	72	241.64	99	240.44	241.09	241.587	241.298	241.65	241.55
	335 125	kanan	49	241.31	67	240.19	240.84	241.274	241.079	241.37	241.30
	335 150	kanan	25	240.99	35	239.94	240.59	240.961	240.859	241.09	241.05
	335 175	kanan	2	240.66	3	239.69	240.34	240.648	240.640	240.81	240.80
ST 59	335 177.02	kanan	0	240.64	0	239.67	240.32	240.622	240.622	240.78	240.78
PPV 95	335 200	lurus	0	240.34	0	239.44	240.09	240.393	240.393	240.55	240.55
	335 300	lurus	0	239.03	0	238.44	239.09	239.393	239.393	239.55	239.55
	335 400	lurus	0	237.73	0	237.44	238.09	238.393	238.393	238.55	238.55
	335 500	lurus	0	236.43	0	236.44	237.09	237.393	237.393	237.55	237.55
	335 591.79	kiri	0	235.23	0	235.52	236.17	236.475	236.475	236.63	236.63
	335 600	kiri	9	235.12	11	235.44	236.09	236.382	236.414	236.55	236.56
	335 625	kiri	34	234.75	45	235.04	235.69	235.950	236.080	236.15	236.20
	335 650	kiri	60	234.39	78	234.64	235.29	235.518	235.745	235.75	235.83
	335 673.71	kiri	85	234.04	110	234.26	234.91	235.108	235.428	235.37	235.48
	335 675	kiri	85	234.02	110	234.24	234.89	235.088	235.407	235.35	235.46
SC 60	335 700	kiri	85	233.65	110	233.84	234.49	234.688	235.007	234.95	235.06
	335 725	kiri	85	233.28	110	233.44	234.09	234.288	234.607	234.55	234.66
	335 750	kiri	85	232.91	110	233.04	233.69	233.888	234.207	234.15	234.26
	335 775	kiri	85	232.54	110	232.64	233.29	233.488	233.807	233.75	233.86
	335 794.88	kiri	85	232.25	110	232.32	232.97	233.170	233.489	233.43	233.54
	335 800	kiri	80	232.17	103	232.24	232.89	233.094	233.394	233.35	233.46
	335 825	kiri	54	232.16	70	232.23	232.88	233.116	233.318	233.34	233.41
	335 850	kiri	28	232.16	36	232.22	232.87	233.138	233.242	233.33	233.37
	335 875	kiri	2	232.15	2	232.21	232.86	233.159	233.167	233.32	233.32
	335 876.80	kiri	0	232.15	0	232.21	232.86	233.161	233.161	233.32	233.32
ST 60	335 900	lurus	0	232.15	0	232.20	232.85	233.152	233.152	233.31	233.31
PPV 96	336 0	lurus	0	232.13	0	232.16	232.81	233.111	233.111	233.27	233.27

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
KARANGSARI	336 100	lurus	0	232.10	0	232.12	232.77	233.070	233.070	233.23	233.23
	336 168	lurus	0	232.09	0	232.09	232.74	233.042	233.042	233.20	233.20
	336 200	lurus	0	231.95	0	231.84	232.49	232.786	232.786	232.95	232.95
	336 300	lurus	0	231.50	0	231.04	231.69	231.986	231.986	232.15	232.15
TS 61	336 353.04	kanan	0	231.27	0	230.61	231.26	231.561	231.561	231.72	231.72
PPV 97	336 375	kanan	17	231.17	26	230.44	231.09	231.436	231.361	231.57	231.55
	336 400	kanan	37	230.95	55	230.19	230.84	231.242	231.084	231.35	231.30
	336 425	kanan	57	230.74	84	229.94	230.59	231.049	230.806	231.13	231.05
SC 61	336 447.63	kanan	75	230.54	110	229.71	230.36	230.874	230.555	230.93	230.82
	336 450	kanan	75	230.52	110	229.69	230.34	230.850	230.531	230.91	230.80
	336 475	kanan	75	230.30	110	229.44	230.09	230.600	230.281	230.66	230.55
PPV 98	336 500	kanan	75	230.09	110	229.19	229.84	230.350	230.031	230.41	230.30
	336 525	kanan	75	229.92	110	228.94	229.59	230.100	229.781	230.16	230.05
	336 550	kanan	75	229.76	110	228.69	229.34	229.850	229.531	229.91	229.80
	336 575	kanan	75	229.60	110	228.44	229.09	229.600	229.281	229.66	229.55
CS 61	336 600	kanan	75	229.44	110	228.19	228.84	229.350	229.031	229.41	229.30
	336 607.43	kanan	75	229.39	110	228.11	228.76	229.276	228.957	229.33	229.22
	336 625	kanan	61	229.27	90	227.94	228.59	229.061	228.800	229.14	229.05
PPV 99	336 650	kanan	41	229.11	60	227.69	228.34	228.754	228.578	228.86	228.80
	336 675	kanan	21	228.95	31	227.44	228.09	228.447	228.356	228.58	228.55
	336 700	kanan	2	228.79	2	227.19	227.84	228.140	228.133	228.30	228.30
ST 61	336 702.02	kanan	0	228.77	0	227.17	227.82	228.115	228.115	228.28	228.28
TS 62	336 725	lurus	0	228.63	0	226.94	227.59	227.886	227.886	228.05	228.05
	336 726.89	kiri	0	228.62	0	226.92	227.57	227.867	227.867	228.03	228.03
	336 750.00	kiri	18	228.48	27	226.69	227.34	227.610	227.688	227.80	227.82
SC 62	336 775.00	kiri	38	228.32	56	226.44	227.09	227.332	227.495	227.55	227.60
	336 800	kiri	58	228.17	85	226.19	226.84	227.055	227.302	227.30	227.38
	336 821.48	kiri	75	228.04	110	225.97	226.62	226.816	227.136	227.08	227.19
	336 825	kiri	75	228.02	110	225.94	226.59	226.781	227.100	227.05	227.16
PPV 100	336 850	kiri	75	227.70	110	225.59	226.24	226.431	226.750	226.70	226.81
	336 875	kiri	75	227.39	110	225.24	225.89	226.081	226.400	226.35	226.46
	336 900	kiri	75	227.08	110	224.89	225.54	225.731	226.050	226.00	226.11
	336 925	kiri	75	226.77	110	224.54	225.19	225.381	225.700	225.65	225.76
PPV 101	336 950	kiri	75	226.46	110	224.19	224.84	225.031	225.350	225.30	225.41
	336 975	kiri	75	226.15	110	223.84	224.49	224.681	225.000	224.95	225.06
	337 0	kiri	75	225.84	110	223.49	224.14	224.331	224.650	224.60	224.71
	337 25	kiri	75	225.53	110	223.14	223.79	223.981	224.300	224.25	224.36
PPV 102	337 50	kiri	75	225.22	110	222.79	223.44	223.631	223.950	223.90	224.01
	337 75	kiri	75	224.91	110	222.44	223.09	223.281	223.600	223.55	223.66
	337 100	kiri	75	224.59	110	222.09	222.74	222.931	223.250	223.20	223.31
	337 125	kiri	75	224.32	110	221.84	222.49	222.681	223.000	222.95	223.06
CS 62	337 142.81	kiri	75	224.12	110	221.66	222.31	222.503	222.822	222.77	222.88
PPV 103	337 150	kiri	69	224.04	102	221.59	222.24	222.439	222.734	222.70	222.80
	337 175	kiri	49	223.76	73	221.34	221.99	222.217	222.427	222.45	222.52
	337 200	kiri	30	223.48	43	221.09	221.74	221.994	222.121	222.20	222.24
	337 225	kiri	10	223.21	14	220.84	221.49	221.772	221.814	221.95	221.96
ST 62	337 237.41	kiri	0	223.07	0	220.71	221.36	221.662	221.662	221.82	221.82
PPV 103	337 300	lurus	0	222.38	0	220.09	220.74	221.036	221.036	221.20	221.20
	337 400	lurus	0	221.07	0	219.09	219.74	220.036	220.036	220.20	220.20
	337 500	lurus	0	219.76	0	218.09	218.74	219.036	219.036	219.20	219.20
	337 600	lurus	0	218.45	0	217.09	217.74	218.036	218.036	218.20	218.20
PPV 103	337 700	lurus	0	217.14	0	216.09	216.74	217.036	217.036	217.20	217.20
	337 800	lurus	0	215.83	0	215.09	215.74	216.036	216.036	216.20	216.20
	337 900	lurus	0	214.52	0	214.09	214.74	215.036	215.036	215.20	215.20
	338 0	lurus	0	213.08	0	212.59	213.24	213.536	213.536	213.70	213.70
	338 100	lurus	0	211.65	0	211.09	211.74	212.036	212.036	212.20	212.20

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (m.n)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
PPV 104	338 200	lurus	0	210.21	0	209.59	210.24	210.536	210.536	210.70	210.70
	338 300	lurus	0	208.77	0	208.09	208.74	209.036	209.036	209.20	209.20
	338 397.73	kanan	0	207.36	0	206.62	207.27	207.570	207.570	207.73	207.73
	338 400	kanan	1	207.33	2	206.59	207.24	207.540	207.534	207.70	207.70
	338 425	kanan	12	206.97	26	206.21	206.86	207.211	207.136	207.35	207.32
	338 450	kanan	23	206.61	50	205.84	206.49	206.883	206.738	207.00	206.95
	338 475	kanan	33	206.25	73	205.46	206.11	206.554	206.341	206.64	206.57
	338 500	kanan	44	205.89	97	205.09	205.74	206.225	205.943	206.29	206.20
	338 513.58	kanan	50	205.70	110	204.88	205.53	206.047	205.727	206.10	205.99
	338 525	kanan	50	205.53	110	204.71	205.36	205.875	205.556	205.93	205.82
PPV 105	338 550	kanan	50	205.18	110	204.34	204.99	205.500	205.181	205.56	205.45
	338 551.65	kanan	50	205.16	110	204.32	204.97	205.484	205.164	205.54	205.43
	338 575	kanan	40	204.89	88	204.09	204.74	205.207	204.952	205.28	205.20
	338 600	kanan	29	204.61	64	203.84	204.49	204.911	204.725	205.01	204.95
	338 625	kanan	18	204.33	40	203.59	204.24	204.614	204.497	204.74	204.70
	338 650	kanan	8	204.05	17	203.34	203.99	204.318	204.270	204.46	204.45
	338 667.50	kanan	0	203.86	0	203.16	203.81	204.111	204.111	204.27	204.27
	338 700	lurus	0	203.49	0	202.84	203.49	203.786	203.786	203.95	203.95
	338 800	lurus	0	202.37	0	201.84	202.49	202.786	202.786	202.95	202.95
	338 900	lurus	0	201.24	0	200.84	201.49	201.786	201.786	201.95	201.95
PPV 106	339 0	lurus	0	200.02	0	199.54	200.19	200.486	200.486	200.65	200.65
	339 84.75	kiri	0	198.98	0	198.43	199.08	199.384	199.384	199.54	199.54
	339 100	kiri	16	198.80	20	198.24	198.89	199.166	199.226	199.35	199.37
	339 125	kiri	42	198.49	54	197.91	198.56	198.809	198.966	199.02	199.07
	339 150	kiri	68	198.19	88	197.59	198.24	198.452	198.707	198.70	198.78
	339 166.67	kiri	85	197.98	110	197.37	198.02	198.214	198.534	198.48	198.59
	339 175	kiri	85	197.88	110	197.26	197.91	198.106	198.425	198.37	198.48
	339 200	kiri	85	197.57	110	196.94	197.59	197.781	198.100	198.05	198.16
	339 225	kiri	85	197.27	110	196.61	197.26	197.456	197.775	197.72	197.83
	339 250	kiri	85	196.96	110	196.29	196.94	197.131	197.450	197.40	197.51
PPV 107	339 275	kiri	85	196.66	110	195.96	196.61	196.806	197.125	197.07	197.18
	339 300	kiri	85	196.35	110	195.64	196.29	196.481	196.800	196.75	196.86
	339 325	kiri	85	196.04	110	195.31	195.96	196.156	196.475	196.42	196.53
	339 350	kiri	85	195.74	110	194.99	195.64	195.831	196.150	196.10	196.21
	339 366.61	kiri	85	195.54	110	194.77	195.42	195.615	195.935	195.88	195.99
	339 375	kiri	76	195.43	99	194.66	195.31	195.517	195.803	195.77	195.87
	339 400	kiri	50	195.13	65	194.34	194.99	195.224	195.413	195.45	195.51
	339 425	kiri	24	194.82	32	194.01	194.66	194.931	195.022	195.12	195.15
	339 448.53	kiri	0	194.53	0	193.70	194.35	194.655	194.655	194.81	194.81
	339 450	lurus	0	194.52	0	193.69	194.34	194.636	194.636	194.80	194.80
PPV 107	339 470.20	kanan	0	194.27	0	193.42	194.07	194.373	194.373	194.53	194.53
	339 475	kanan	5	194.21	6	193.36	194.01	194.323	194.304	194.48	194.47
	339 500	kanan	31	193.90	40	193.04	193.69	194.064	193.948	194.19	194.15
	339 525	kanan	57	193.60	74	192.71	193.36	193.804	193.591	193.89	193.82
	339 550	kanan	83	193.28	107	192.39	193.04	193.545	193.234	193.60	193.50
	339 552.12	kanan	85	193.26	110	192.36	193.01	193.523	193.203	193.58	193.47
	339 575	kanan	85	192.97	110	192.06	192.71	193.225	192.906	193.28	193.17
	339 600	kanan	85	192.65	110	191.74	192.39	192.900	192.581	192.96	192.85
	339 625	kanan	85	192.33	110	191.41	192.06	192.575	192.256	192.63	192.52
	339 650	kanan	85	192.02	110	191.09	191.74	192.250	191.931	192.31	192.20
PPV 107	339 675	kanan	85	191.70	110	190.76	191.41	191.925	191.606	191.98	191.87
	339 700	kanan	85	191.39	110	190.44	191.09	191.600	191.281	191.66	191.55
	339 725	kanan	85	191.07	110	190.11	190.76	191.275	190.956	191.33	191.22
	339 750	kanan	85	190.75	110	189.79	190.44	190.950	190.631	191.01	190.90
	339 775	kanan	85	190.41	110	189.44	190.09	190.600	190.281	190.66	190.55
	339 800	kanan	85	190.06	110	189.09	189.74	190.250	189.931	190.31	190.20

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
CS 65	339 825	kanan	85	189.72	110	188.74	189.39	189.900	189.581	189.96	189.85
	339 825.06	kanan	85	189.72	110	188.73	189.38	189.900	189.580	189.95	189.84
PPV 108	339 850	kanan	59	189.37	77	188.39	189.04	189.485	189.263	189.57	189.50
	339 875	kanan	33	189.03	43	188.04	188.69	189.069	188.945	189.19	189.15
	339 900	kanan	7	188.69	9	187.69	188.34	188.654	188.627	188.81	188.80
	339 906.98	kanan	0	188.61	0	187.60	188.25	188.552	188.552	188.71	188.71
ST 65	339 925	lurus	0	188.40	0	187.39	188.04	188.336	188.336	188.50	188.50
TS 66	339 928.21	kanan	0	188.37	0	187.35	188.00	188.297	188.297	188.46	188.46
	339 950	kanan	23	188.12	29	187.09	187.74	188.093	188.008	188.22	188.20
	339 975	kanan	49	187.84	63	186.79	187.44	187.858	187.676	187.96	187.90
	340 0	kanan	74	187.55	96	186.49	187.14	187.624	187.344	187.69	187.60
SC 66	339 10.13	kanan	85	187.44	110	186.36	187.01	187.529	187.209	187.58	187.47
PPV 109	340 25	kanan	85	187.27	110	186.19	186.84	187.350	187.031	187.41	187.30
	340 50	kanan	85	186.92	110	185.84	186.49	187.000	186.681	187.06	186.95
	340 75	kanan	85	186.58	110	185.49	186.14	186.650	186.331	186.71	186.60
	340 82.90	kanan	85	186.47	110	185.38	186.03	186.540	186.220	186.60	186.49
CS 66	340 100	kanan	67	186.23	87	185.14	185.79	186.256	186.003	186.33	186.25
	340 125	kanan	41	185.88	53	184.79	185.44	185.840	185.685	185.95	185.90
	340 150	kanan	15	185.54	20	184.44	185.09	185.424	185.367	185.57	185.55
ST 66	340 164.82	kanan	0	185.33	0	184.23	184.88	185.178	185.178	185.34	185.34
TS 67	340 175	lurus	0	185.19	0	184.09	184.74	185.036	185.036	185.20	185.20
	340 192.69	kiri	0	184.95	0	183.84	184.49	184.788	184.788	184.95	184.95
	340 200	kiri	8	184.84	10	183.74	184.39	184.676	184.705	184.85	184.86
	340 225	kiri	34	184.50	43	183.39	184.04	184.294	184.420	184.50	184.54
SC 67	340 250	kiri	59	184.15	77	183.04	183.69	183.912	184.136	184.15	184.22
	340 274.61	kiri	85	183.81	110	182.69	183.34	183.536	183.856	183.80	183.91
	340 275	kiri	85	183.81	110	182.69	183.34	183.531	183.850	183.80	183.91
	340 300	kiri	85	183.49	110	182.36	183.01	183.206	183.525	183.47	183.58
PPV 110	340 325	kiri	85	183.18	110	182.04	182.69	182.881	183.200	183.15	183.26
	340 350	kiri	85	182.86	110	181.71	182.36	182.556	182.875	182.82	182.93
	340 375	kiri	85	182.55	110	181.39	182.04	182.231	182.550	182.50	182.61
	340 400	kiri	85	182.23	110	181.06	181.71	181.906	182.225	182.17	182.28
	340 425	kiri	85	181.92	110	180.74	181.39	181.581	181.900	181.85	181.96
	340 450	kiri	85	181.60	110	180.41	181.06	181.256	181.575	181.52	181.63
	340 475	kiri	85	181.29	110	180.09	180.74	180.931	181.250	181.20	181.31
	340 500	kiri	85	180.97	110	179.76	180.41	180.606	180.925	180.87	180.98
	340 525	kiri	85	180.66	110	179.44	180.09	180.281	180.600	180.55	180.66
	340 550	kiri	85	180.34	110	179.11	179.76	179.956	180.275	180.22	180.33
	340 575	kiri	85	180.03	110	178.79	179.44	179.631	179.950	179.90	180.01
	340 600	kiri	85	179.71	110	178.46	179.11	179.306	179.625	179.57	179.68
	340 625	kiri	85	179.40	110	178.14	178.79	178.981	179.300	179.25	179.36
	340 650	kiri	85	179.08	110	177.81	178.46	178.656	178.975	178.92	179.03
	340 659.02	kiri	85	178.97	110	177.69	178.34	178.539	178.858	178.80	178.91
CS 67	340 675	kiri	68	178.77	89	177.49	178.14	178.351	178.609	178.60	178.68
	340 700	kiri	42	178.45	55	177.16	177.81	178.058	178.218	178.27	178.33
	340 725	kiri	17	178.14	21	176.84	177.49	177.765	177.827	177.95	177.97
	340 740.94	kiri	0	177.94	0	176.63	177.28	177.578	177.578	177.74	177.74
ST 67	340 750	lurus	0	177.82	0	176.51	177.16	177.461	177.461	177.62	177.62
TS 68	340 764.59	kanan	0	177.64	0	176.32	176.97	177.271	177.271	177.43	177.43
	340 775	kanan	11	177.51	14	176.19	176.84	177.163	177.122	177.31	177.30
	340 800	kanan	37	177.28	48	175.94	176.59	176.978	176.840	177.09	177.05
	340 825	kanan	63	177.06	81	175.69	176.34	176.794	176.558	176.88	176.80
SC 68	340 846.51	kanan	85	176.87	110	175.47	176.12	176.635	176.316	176.69	176.58
PPV 112	340 850	kanan	85	176.84	110	175.44	176.09	176.600	176.281	176.66	176.55
	340 875	kanan	85	176.50	110	175.09	175.74	176.250	175.931	176.31	176.20
	340 900	kanan	85	176.15	110	174.74	175.39	175.900	175.581	175.96	175.85

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
CS 68	340 925	kanan	85	175.81	110	174.39	175.04	175.550	175.231	175.61	175.50
	341 926.34	kanan	85	175.79	110	174.37	175.02	175.532	175.212	175.59	175.48
	340 950	kanan	60	175.46	78	174.04	174.69	175.138	174.911	175.22	175.15
	340 975	kanan	35	175.12	45	173.69	174.34	174.723	174.593	174.84	174.80
ST 68	340 0	kanan	9	174.78	11	173.34	173.99	174.307	174.275	174.46	174.45
	341 8.26	kanan	0	174.66	0	173.22	173.87	174.170	174.170	174.33	174.33
	341 100	lurus	0	173.40	0	171.94	172.59	172.886	172.886	173.05	173.05
TS 69	341 148.02	kanan	0	172.74	0	171.26	171.91	172.213	172.213	172.37	172.37
	341 150	kanan	1	172.71	2	171.24	171.89	172.190	172.184	172.35	172.35
	341 175	kanan	17	172.37	29	170.89	171.54	171.892	171.808	172.02	172.00
SC 69	341 200	kanan	33	172.03	56	170.54	171.19	171.595	171.432	171.70	171.65
	341 225	kanan	48	171.68	83	170.19	170.84	171.298	171.057	171.38	171.30
	341 227.79	kanan	50	171.64	86	170.15	170.80	171.265	171.015	171.34	171.26
CS 69	341 230.22	kanan	50	171.61	86	170.11	170.76	171.230	170.981	171.31	171.22
	341 250	kanan	33	171.34	65	169.84	170.49	170.912	170.724	171.01	170.95
	341 275	kanan	22	171.00	38	169.49	170.14	170.509	170.400	170.63	170.60
ST 69	341 300	kanan	6	170.65	11	169.14	169.79	170.107	170.075	170.26	170.25
	341 309.99	kanan	0	170.51	0	169.00	169.65	169.946	169.946	170.11	170.11
	341 350	lurus	0	169.96	0	168.44	169.09	169.386	169.386	169.55	169.55
TS 70	341 355.71	kiri	0	169.89	0	168.36	169.01	169.306	169.306	169.47	169.47
	341 375	kiri	8	169.62	18	168.09	168.74	169.018	169.071	169.20	169.21
	341 400	kiri	19	169.28	42	167.74	168.39	168.646	168.768	168.85	168.89
SC 70	341 425	kiri	30	168.93	66	167.39	168.04	168.273	168.464	168.50	168.56
	341 450	kiri	41	168.59	90	167.04	167.69	167.900	168.160	168.15	168.24
	341 471.56	kiri	50	168.29	110	166.73	167.38	167.579	167.899	167.84	167.95
CS 70	341 475	kiri	50	168.24	110	166.69	167.34	167.531	167.850	167.80	167.91
	341 500	kiri	50	167.90	110	166.34	166.99	167.181	167.500	167.45	167.56
	341 525	kiri	50	167.56	110	165.99	166.64	166.831	167.150	167.10	167.21
ST 70	341 542.60	kiri	50	167.31	110	165.74	166.39	166.584	166.904	166.85	166.96
	341 550	kiri	47	167.21	103	165.64	166.29	166.488	166.787	166.75	166.85
	341 575	kiri	36	166.87	79	165.29	165.94	166.160	166.390	166.40	166.47
TS 71	341 600	kiri	25	166.53	55	164.94	165.59	165.833	165.994	166.05	166.10
	341 625	kiri	14	166.18	32	164.59	165.24	165.505	165.598	165.70	165.73
	341 650	kiri	4	165.84	8	164.24	164.89	165.178	165.201	165.35	165.35
SC 71	341 658.45	kiri	0	165.72	0	164.12	164.77	165.067	165.067	165.23	165.23
	341 675	lurus	0	165.49	0	163.89	164.54	164.836	164.836	165.00	165.00
	341 689.14	kanan	0	165.30	0	163.69	164.34	164.638	164.638	164.80	164.80
PPV 113	341 700	kanan	5	165.15	10	163.54	164.19	164.506	164.476	164.66	164.65
	341 725	kanan	15	164.85	34	163.21	163.86	164.227	164.128	164.35	164.32
	341 750	kanan	26	164.55	58	162.89	163.54	163.948	163.781	164.05	164.00
TS 71	341 775	kanan	37	164.25	82	162.56	163.21	163.670	163.433	163.75	163.67
	341 800	kanan	48	163.95	105	162.24	162.89	163.391	163.085	163.45	163.35
	341 804.99	kanan	50	163.89	110	162.17	162.82	163.336	163.016	163.39	163.28
SC 71	341 825	kanan	50	163.65	110	161.91	162.56	163.075	162.756	163.13	163.02
	341 850	kanan	50	163.35	110	161.59	162.24	162.750	162.431	162.81	162.70
	341 853.52	kanan	50	163.31	110	161.54	162.19	162.705	162.385	162.76	162.65
CS 71	341 875	kanan	41	163.05	90	161.26	161.91	162.386	162.125	162.46	162.37
	341 900	kanan	30	162.75	66	160.94	161.59	162.014	161.823	162.11	162.05
	341 925	kanan	19	162.45	42	160.61	161.26	161.643	161.520	161.76	161.72
PPV 114	341 950	kanan	8	162.15	18	160.29	160.94	161.272	161.218	161.41	161.40
	341 969.38	kanan	0	161.87	0	159.99	160.64	160.945	160.945	161.10	161.10
	341 975	lurus	0	161.79	0	159.91	160.56	160.861	160.861	161.02	161.02
TS 72	341 998.34	kiri	0	161.45	0	159.56	160.21	160.511	160.511	160.67	160.67
	342 0	kiri	1	161.43	2	159.54	160.19	160.484	160.489	160.65	160.65
	342 25	kiri	2	161.07	31	159.16	159.81	160.081	160.171	160.27	160.30
	342 50	kiri	41	160.71	60	158.79	159.44	159.678	159.853	159.90	159.96

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
PPV 115	342 75	kiri	61	160.35	89	158.41	159.06	159.276	159.535	159.52	159.61
	SC 72 341 92.93	kiri	75	160.09	110	158.14	158.79	158.987	159.306	159.25	159.36
	342 100	kiri	75	159.99	110	158.04	158.69	158.881	159.200	159.15	159.26
	342 125	kiri	75	159.63	110	157.66	158.31	158.506	158.825	158.77	158.88
	342 150	kiri	75	159.27	110	157.29	157.94	158.131	158.450	158.40	158.51
	342 175	kiri	75	158.91	110	156.91	157.56	157.756	158.075	158.02	158.13
	342 200	kiri	75	158.55	110	156.54	157.19	157.381	157.700	157.65	157.76
	342 225	kiri	75	158.40	110	156.31	156.96	157.156	157.475	157.42	157.53
	342 250	kiri	75	158.26	110	156.09	156.74	156.931	157.250	157.20	157.31
	CS 72 342 250.63	kiri	75	158.25	110	156.08	156.73	156.925	157.245	157.19	157.30
	PPV 116 342 275	kiri	56	158.11	82	155.86	156.51	156.733	156.970	156.97	157.05
	342 300	kiri	36	157.79	53	155.61	156.26	156.511	156.663	156.72	156.77
	342 325	kiri	16	157.47	24	155.36	156.01	156.288	156.357	156.47	156.49
	ST 72 342 345.23	kiri	0	157.21	0	155.16	155.81	156.108	156.108	156.27	156.27
	342 350	lurus	0	157.14	0	155.11	155.76	156.061	156.061	156.22	156.22
	TS 73 342 367.42	kanan	0	156.92	0	154.94	155.59	155.886	155.886	156.05	156.05
	342 375	kanan	6	156.82	9	154.86	155.51	155.828	155.802	155.98	155.97
	342 400	kanan	26	156.50	38	154.61	155.26	155.635	155.525	155.76	155.72
	342 425	kanan	46	156.18	67	154.36	155.01	155.441	155.247	155.54	155.47
	342 450	kanan	65	155.86	96	154.11	154.76	155.248	154.969	155.32	155.22
	SC 73 342 462.01	kanan	75	155.70	110	153.99	154.64	155.155	154.836	155.21	155.10
	342 475	kanan	75	155.53	110	153.86	154.51	155.025	154.706	155.08	154.97
	CS 73 342 478.76	kanan	75	155.48	110	153.82	154.47	154.988	154.668	155.04	154.93
	342 500	kanan	58	155.21	85	153.61	154.26	154.727	154.479	154.81	154.72
	342 525	kanan	38	154.89	56	153.36	154.01	154.420	154.257	154.53	154.47
	342 550	kanan	19	154.57	27	153.11	153.76	154.114	154.035	154.25	154.22
PPV 117	ST 73 342 573.36	kanan	0	154.26	0	152.88	153.53	153.827	153.827	153.99	153.99
	342 600	lurus	0	153.92	0	152.61	153.26	153.561	153.561	153.72	153.72
	342 700	lurus	0	152.63	0	151.61	152.26	152.561	152.561	152.72	152.72
	342 800	lurus	0	151.34	0	150.61	151.26	151.561	151.561	151.72	151.72
	342 900	lurus	0	150.05	0	149.61	150.26	150.561	150.561	150.72	150.72
	343 0	lurus	0	148.76	0	148.61	149.26	149.561	149.561	149.72	149.72
	TS 74 343 28.56	kiri	0	148.40	0	148.33	148.98	149.275	149.275	149.44	149.44
	343 50	kiri	6	148.12	18	148.11	148.76	149.044	149.096	149.22	149.24
	343 75	kiri	14	147.80	39	147.86	148.51	148.774	148.886	148.97	149.01
	343 100	kiri	21	147.47	60	147.61	148.26	148.504	148.677	148.72	148.78
	343 125	kiri	28	147.15	81	147.36	148.01	148.234	148.468	148.47	148.55
	SC 74 343 131.38	kiri	30	147.07	86	147.30	147.95	148.165	148.415	148.41	148.49
PPV 117	343 150	kiri	30	146.83	86	147.11	147.76	147.979	148.229	148.22	148.31
	CS 74 343 162.93	kiri	30	146.66	86	146.98	147.63	147.849	148.099	148.09	148.18
	343 175	kiri	26	146.51	76	146.86	147.51	147.738	147.959	147.97	148.05
	343 200	kiri	19	146.19	55	146.61	147.26	147.508	147.668	147.72	147.78
	343 225	kiri	12	146.12	34	146.54	147.19	147.459	147.558	147.65	147.69
	343 250	kiri	5	146.06	13	146.47	147.12	147.410	147.448	147.58	147.60
	ST 74 343 265.75	kiri	0	146.02	0	146.43	147.08	147.379	147.379	147.54	147.54
	343 250	lurus	0	146.06	0	146.47	147.12	147.422	147.422	147.58	147.58
	TS 75 343 287.33	kanan	0	145.97	0	146.37	147.02	147.319	147.319	147.48	147.48
	343 300	kanan	13	145.93	17	146.33	146.98	147.317	147.268	147.46	147.44
	343 325	kanan	39	145.87	51	146.26	146.91	147.313	147.166	147.43	147.37
	343 350	kanan	65	145.81	84	146.20	146.85	147.310	147.065	147.39	147.31
PPV 117	SC 75 343 369.25	kanan	85	145.76	110	146.14	146.79	147.307	146.987	147.36	147.25
	343 375	kanan	85	145.75	110	146.13	146.78	147.291	146.971	147.35	147.24
	343 400	kanan	85	145.68	110	146.06	146.71	147.222	146.902	147.28	147.17
	343 425	kanan	85	145.62	110	145.99	146.64	147.152	146.833	147.21	147.10
	343 450	kanan	85	145.56	110	145.92	146.57	147.083	146.764	147.14	147.03
	343 475	kanan	85	145.49	110	145.85	146.50	147.014	146.694	147.07	146.96

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
PPV 118	343 500	kanan	85	142.92	110	143.01	143.66	144.175	143.856	144.23	144.12
	343 525	kanan	85	142.60	110	142.69	143.34	143.850	143.531	143.91	143.80
	343 550	kanan	85	142.28	110	142.36	143.01	143.525	143.206	143.58	143.47
	343 575	kanan	85	141.96	110	142.04	142.69	143.200	142.881	143.26	143.15
	343 600	kanan	85	141.64	110	141.71	142.36	142.875	142.556	142.93	142.82
	343 625	kanan	85	141.32	110	141.39	142.04	142.550	142.231	142.61	142.50
	343 650	kanan	85	141.00	110	141.06	141.71	142.225	141.906	142.28	142.17
	343 675	kanan	85	140.68	110	140.74	141.39	141.900	141.581	141.96	141.85
	343 700	kanan	85	140.36	110	140.41	141.06	141.575	141.256	141.63	141.52
CS 75	343 716.50	kanan	85	140.15	110	140.20	140.85	141.361	141.041	141.42	141.31
	343 725	kanan	76	140.04	99	140.08	140.74	141.228	140.942	141.29	141.20
PPV 119	343 750	kanan	50	139.73	65	139.76	140.41	140.838	140.649	140.94	140.87
	343 775	kanan	24	139.72	31	139.75	140.40	140.766	140.674	140.90	140.86
ST 75	343 798.42	kanan	0	139.72	0	139.75	140.40	140.699	140.699	140.86	140.86
	343 800	lurus	0	139.72	0	139.75	140.40	140.698	140.698	140.86	140.86
KARANGGANDUL	343 900	lurus	0	139.72	0	139.72	140.37	140.673	140.673	140.83	140.83
	343 928	lurus	0	139.72	0	139.72	140.37	140.666	140.666	140.83	140.83
	344 0	lurus	0	139.63	0	139.36	140.01	140.306	140.306	140.47	140.47
TS 76	344 90.77	kiri	0	139.52	0	138.90	139.55	139.852	139.852	140.01	140.01
PPV 120	344 100	kiri	10	139.51	12	138.86	139.51	139.794	139.830	139.97	139.98
	344 125	kiri	36	139.27	46	138.61	139.26	139.512	139.646	139.72	139.76
	344 150	kiri	61	139.04	80	138.36	139.01	139.230	139.461	139.47	139.55
SC 76	344 172.69	kiri	85	138.83	110	138.13	138.78	138.974	139.294	139.24	139.35
	344 175	kiri	85	138.81	110	138.11	138.76	138.951	139.271	139.22	139.33
PPV 121	344 200	kiri	85	138.57	110	137.86	138.51	138.701	139.021	138.97	139.08
	344 225	kiri	85	138.37	110	137.61	138.26	138.451	138.771	138.72	138.83
PPV 122	344 250	kiri	85	138.16	110	137.36	138.01	138.201	138.521	138.47	138.58
	344 275	kiri	85	137.95	110	137.11	137.76	137.951	138.271	138.22	138.33
	344 300	kiri	85	137.72	110	136.86	137.51	137.701	138.021	137.97	138.08
PPV 123	344 325	kiri	85	137.50	110	136.61	137.26	137.451	137.771	137.72	137.83
	344 350	kiri	85	137.27	110	136.36	137.01	137.201	137.521	137.47	137.58
	344 375	kiri	85	137.04	110	136.11	136.76	136.951	137.271	137.22	137.33
PPV 124	344 400	kiri	85	136.82	110	135.86	136.51	136.701	137.021	136.97	137.08
	344 425	kiri	85	136.58	110	135.61	136.26	136.451	136.771	136.72	136.83
	344 450	kiri	85	136.34	110	135.36	136.01	136.201	136.521	136.47	136.58
PPV 125	344 475	kiri	85	136.10	110	135.11	135.76	135.951	136.271	136.22	136.33
	344 500	kiri	85	135.86	110	134.86	135.51	135.701	136.021	135.97	136.08
	344 525	kiri	85	135.63	110	134.61	135.26	135.451	135.771	135.72	135.83
CS 76	344 550	kiri	85	135.26	110	134.36	135.01	135.201	135.521	135.47	135.58
	344 574.89	kiri	85	134.90	110	134.11	134.76	134.952	135.272	135.22	135.33
	344 575	kiri	85	134.90	110	134.11	134.76	134.951	135.271	135.22	135.33
PPV 126	344 600	kiri	59	134.53	76	133.86	134.51	134.733	134.955	134.97	135.04
	344 625	kiri	33	134.17	43	133.61	134.26	134.515	134.640	134.72	134.76
	344 650	kiri	7	133.80	9	133.36	134.01	134.297	134.324	134.47	134.48
ST 76	344 656.81	kiri	0	133.70	0	133.29	133.94	134.238	134.238	134.40	134.40
	344 700	lurus	0	133.07	0	132.86	133.51	133.806	133.806	133.97	133.97
TS 77	344 800	lurus	0	131.61	0	131.86	132.51	132.806	132.806	132.97	132.97
	344 826.66	kanan	0	131.22	0	131.59	132.24	132.540	132.540	132.70	132.70
	344 850	kanan	19	130.88	27	131.36	132.01	132.359	132.280	132.49	132.47
PPV 127	344 875	kanan	38	130.52	56	131.11	131.76	132.166	132.003	132.27	132.22
	344 900	kanan	58	130.15	85	130.86	131.51	131.973	131.725	132.05	131.97
	344 921.25	kanan	75	129.84	110	130.54	131.19	131.702	131.383	131.76	131.65
SC 77	344 925	kanan	75	129.79	110	130.48	131.13	131.646	131.326	131.70	131.59
	344 950	kanan	75	129.43	110	130.11	130.76	131.271	130.951	131.33	131.22
	344 975	kanan	75	129.07	110	129.73	130.38	130.896	130.576	130.95	130.84
	345 0	kanan	75	128.71	110	129.36	130.01	130.521	130.201	130.58	130.47

REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)	
PPV 126	345 25	kanan	75	128.35	110	128.98	129.63	130.146	129.826	130.20	130.09	
	345 50	kanan	75	127.99	110	128.61	129.26	129.771	129.451	129.83	129.72	
	345 75	kanan	75	127.63	110	128.23	128.88	129.396	129.076	129.45	129.34	
	345 100	kanan	75	127.27	110	127.86	128.51	129.021	128.701	129.08	128.97	
	345 125	kanan	75	126.91	110	127.48	128.13	128.646	128.326	128.70	128.59	
	345 150	kanan	75	126.55	110	127.11	127.76	128.271	127.951	128.33	128.22	
	345 175	kanan	75	126.20	110	126.73	127.38	127.896	127.576	127.95	127.84	
	345 200	kanan	75	125.84	110	126.36	127.01	127.521	127.201	127.58	127.47	
	345 225	kanan	75	125.48	110	125.98	126.63	127.146	126.826	127.20	127.09	
	345 250	kanan	75	125.12	110	125.61	126.26	126.771	126.451	126.83	126.72	
PPV 127	345 275	kanan	75	124.76	110	125.23	125.88	126.396	126.076	126.45	126.34	
	345 300	kanan	75	124.41	110	124.86	125.51	126.021	125.701	126.08	125.97	
	345 325	kanan	75	124.06	110	124.51	125.16	125.671	125.351	125.73	125.62	
	345 350	kanan	75	123.71	110	124.16	124.81	125.321	125.001	125.38	125.27	
	345 375	kanan	75	123.37	110	123.81	124.46	124.971	124.651	125.03	124.92	
	345 400	kanan	75	123.02	110	123.46	124.11	124.621	124.301	124.68	124.57	
	345 425	kanan	75	122.67	110	123.11	123.76	124.271	123.951	124.33	124.22	
	345 450	kanan	75	122.33	110	122.76	123.41	123.921	123.601	123.98	123.87	
	345 458.89	kanan	75	122.21	110	122.63	123.28	123.796	123.477	123.85	123.74	
	345 475	kanan	62	121.98	91	122.41	123.06	123.534	123.269	123.61	123.52	
CS 77	345 500	kanan	42	121.64	62	122.06	122.71	123.128	122.947	123.23	123.17	
	345 525	kanan	23	121.29	33	121.71	122.36	122.721	122.625	122.85	122.82	
	345 553.49	kanan	0	120.90	0	121.31	121.96	122.257	122.257	122.42	122.42	
	345 600	lurus	0	120.25	0	120.66	121.31	121.606	121.606	121.77	121.77	
	345 700	lurus	0	118.87	0	119.26	119.91	120.206	120.206	120.37	120.37	
	345 800	lurus	0	117.48	0	117.86	118.51	118.806	118.806	118.97	118.97	
	345 900	lurus	0	116.22	0	116.86	117.51	117.806	117.806	117.97	117.97	
	346 0	lurus	0	114.96	0	115.86	116.51	116.806	116.806	116.97	116.97	
	346 100	lurus	0	113.71	0	114.86	115.51	115.806	115.806	115.97	115.97	
	346 200	lurus	0	112.45	0	113.86	114.51	114.806	114.806	114.97	114.97	
TS 78	346 246.69	kiri	0	111.86	0	113.39	114.04	114.339	114.339	114.50	114.50	
	346 250	kiri	2	111.82	3	113.36	114.01	114.303	114.313	114.47	114.47	
	346 275	kiri	16	111.50	29	113.11	113.76	114.028	114.114	114.22	114.25	
	346 300	kiri	30	111.19	55	112.86	113.51	113.753	113.914	113.97	114.02	
	346 325	kiri	44	110.87	81	112.61	113.26	113.479	113.715	113.72	113.80	
	346 350	kiri	59	110.56	107	112.36	113.01	113.204	113.516	113.47	113.57	
	346 352.45	kiri	60	110.53	110	112.33	112.98	113.177	113.496	113.44	113.55	
	346 375	kiri	60	110.24	110	112.11	112.76	112.951	113.271	113.22	113.33	
	346 400	kiri	60	109.93	110	111.86	112.51	112.701	113.021	112.97	113.08	
	346 425	kiri	60	109.61	110	111.61	112.26	112.451	112.771	112.72	112.83	
PPV 129	346 450	kiri	60	109.30	110	111.36	112.01	112.201	112.521	112.47	112.58	
	346 475	kiri	60	108.99	110	111.11	111.76	111.951	112.271	112.22	112.33	
	346 500	kiri	60	108.67	110	110.86	111.51	111.701	112.021	111.97	112.08	
	346 525	kiri	60	108.36	110	110.61	111.26	111.451	111.771	111.72	111.83	
	346 550	kiri	60	108.04	110	110.36	111.01	111.201	111.521	111.47	111.58	
	346 575	kiri	60	107.73	110	110.11	110.76	110.951	111.271	111.22	111.33	
	346 600	kiri	60	107.41	110	109.86	110.51	110.701	111.021	110.97	111.08	
	346 609.59	kiri	60	107.42	110	109.78	110.43	110.625	110.944	110.89	111.00	
	346 625	kiri	51	107.44	94	109.66	110.31	110.517	110.790	110.77	110.86	
	346 650	kiri	37	107.47	68	109.46	110.11	110.341	110.539	110.57	110.63	
ST 78	346 675	kiri	23	107.50	42	109.26	109.91	110.166	110.288	110.37	110.41	
	346 700	kiri	9	107.53	16	109.06	109.71	109.991	110.037	110.17	110.18	
	346 715.35	kiri	0	107.54	0	108.93	109.58	109.883	109.883	110.04	110.04	
	346 800	lurus	0	107.64	0	108.26	108.91	109.206	109.206	109.37	109.37	
	TS 79	346 873.71	kanan	0	107.73	0	107.67	108.32	108.616	108.616	108.78	108.78
		346 875	kanan	1	107.73	1	107.66	108.31	108.609	108.605	108.77	108.77

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
PPV 130	346 900	kanan	11	107.76	25	107.46	108.11	108.455	108.382	108.59	108.57
	346 925	kanan	22	107.79	49	107.26	107.91	108.301	108.160	108.41	108.37
	346 950	kanan	33	107.42	72	106.88	107.53	107.973	107.762	108.06	107.99
	346 975	kanan	44	107.05	96	106.51	107.16	107.644	107.365	107.71	107.62
SC 79	346 989.56	kanan	50	106.84	110	106.29	106.94	107.452	107.133	107.51	107.40
PPV 131	347 0	kanan	50	106.69	110	106.13	106.78	107.296	106.976	107.35	107.24
PPV 132	347 25	kanan	50	106.39	110	105.81	106.46	106.971	106.651	107.03	106.92
	347 50	kanan	50	106.09	110	105.48	106.13	106.646	106.326	106.70	106.59
	347 75	kanan	50	105.76	110	105.13	105.78	106.296	105.976	106.35	106.24
	347 100	kanan	50	105.42	110	104.78	105.43	105.946	105.626	106.00	105.89
	347 125	kanan	50	105.09	110	104.43	105.08	105.596	105.276	105.65	105.54
	347 150	kanan	50	104.76	110	104.08	104.73	105.246	104.926	105.30	105.19
	347 175	kanan	50	104.43	110	103.73	104.38	104.896	104.576	104.95	104.84
	347 200	kanan	50	104.10	110	103.38	104.03	104.546	104.226	104.60	104.49
	347 225	kanan	50	103.77	110	103.03	103.68	104.196	103.876	104.25	104.14
	347 250	kanan	50	103.44	110	102.68	103.33	103.846	103.526	103.90	103.79
	347 275	kanan	50	103.11	110	102.33	102.98	103.496	103.176	103.55	103.44
	347 300	kanan	50	102.78	110	101.98	102.63	103.146	102.826	103.20	103.09
	347 325	kanan	50	102.45	110	101.63	102.28	102.796	102.476	102.85	102.74
	347 350	kanan	50	102.11	110	101.28	101.93	102.446	102.126	102.50	102.39
	347 375	kanan	50	101.78	110	100.93	101.58	102.096	101.776	102.15	102.04
	347 400	kanan	50	101.45	110	100.58	101.23	101.746	101.426	101.80	101.69
	347 425	kanan	50	101.12	110	100.23	100.88	101.396	101.076	101.45	101.34
	347 450	kanan	50	100.79	110	99.88	100.53	101.046	100.726	101.10	100.99
	347 475	kanan	50	100.46	110	99.53	100.18	100.696	100.376	100.75	100.64
	347 500	kanan	50	100.13	110	99.18	99.83	100.346	100.026	100.40	100.29
	347 525	kanan	50	99.80	110	98.83	99.48	99.996	99.676	100.05	99.94
	347 550	kanan	50	99.47	110	98.48	99.13	99.646	99.326	99.70	99.59
	347 575	kanan	50	99.13	110	98.13	98.78	99.296	98.976	99.35	99.24
PPV 133	347 600	kanan	50	98.80	110	97.78	98.43	98.946	98.626	99.00	98.89
CS 79	347 618.99	kanan	50	98.68	110	97.59	98.24	98.756	98.436	98.81	98.70
	347 625	kanan	47	98.64	104	97.53	98.18	98.685	98.382	98.75	98.64
	347 650	kanan	37	98.48	81	97.28	97.93	98.388	98.154	98.47	98.39
	347 675	kanan	26	98.32	57	97.03	97.68	98.092	97.927	98.20	98.14
	347 700	kanan	15	98.16	33	96.78	97.43	97.796	97.700	97.92	97.89
	347 725	kanan	4	98.00	9	96.53	97.18	97.499	97.472	97.65	97.64
ST 79	347 734.85	kanan	0	97.93	0	96.43	97.08	97.383	97.383	97.54	97.54
	347 800	lurus	0	97.51	0	95.78	96.43	96.731	96.731	96.89	96.89
PPV 134	347 900	lurus	0	96.87	0	94.78	95.43	95.731	95.731	95.89	95.89
TS 80	347 907.55	kiri	0	96.76	0	94.68	95.33	95.625	95.625	95.79	95.79
	347 925	kiri	5	96.52	15	94.43	95.08	95.367	95.410	95.54	95.56
	347 950	kiri	12	96.17	36	94.08	94.73	94.998	95.101	95.19	95.23
	347 975	kiri	20	95.82	56	93.73	94.38	94.628	94.792	94.84	94.90
	348 0	kiri	27	95.47	77	93.38	94.03	94.258	94.483	94.49	94.57
	348 10.37	kiri	30	95.33	86	93.24	93.89	94.105	94.354	94.35	94.43
	348 25	kiri	30	95.12	86	93.03	93.68	93.900	94.150	94.14	94.23
	348 50	kiri	30	94.77	86	92.68	93.33	93.550	93.800	93.79	93.88
	348 75	kiri	30	94.42	86	92.33	92.98	93.200	93.450	93.44	93.53
	348 100	kiri	30	94.07	86	91.98	92.63	92.850	93.100	93.09	93.18
	348 125	kiri	30	93.72	86	91.63	92.28	92.500	92.750	92.74	92.83
	348 150	kiri	30	93.37	86	91.28	91.93	92.150	92.400	92.39	92.48
	348 175	kiri	30	93.02	86	90.93	91.58	91.800	92.050	92.04	92.13
	348 200	kiri	30	92.67	86	90.58	91.23	91.450	91.700	91.69	91.78
	348 225	kiri	30	92.32	86	90.23	90.88	91.101	91.350	91.34	91.43
	348 250	kiri	30	91.97	86	89.88	90.53	90.751	91.000	90.99	91.08
	348 275	kiri	30	91.62	86	89.53	90.18	90.401	90.351	90.64	90.73

**REKAPITULASI HASIL PERANCANGAN PENAMPANG MELINTANG
JALAN REL GANDA KORIDOR PURWOKERTO - PRUPUK**

	Stasioning	KI/KA	h exst (mm)	elevasi exst (m)	h desain (mm)	elevasi desain (m)	el.tepi sub balas (m)	el. tepi balas kiri (m)	el. tepi balas kanan (m)	elevasi rel kiri (m)	elevasi rel kanan (m)
PPV 135	348 300	kiri	30	91.27	86	89.18	89.83	90.051	90.301	90.29	90.38
	348 325	kiri	30	90.92	86	88.83	89.48	89.701	89.951	89.94	90.03
	348 350	kiri	30	90.57	86	88.48	89.13	89.351	89.601	89.59	89.68
	348 375	kiri	30	90.22	86	88.13	88.78	89.001	89.251	89.24	89.33
	348 400	kiri	30	89.87	86	87.78	88.43	88.651	88.901	88.89	88.98
	CS 80 348 415.24	kiri	30	89.73	86	87.63	88.28	88.499	88.749	88.74	88.83
	348 425	kiri	27	89.64	78	87.53	88.18	88.409	88.635	88.64	88.72
	348 450	kiri	20	89.40	57	87.28	87.93	88.179	88.344	88.39	88.45
	348 475	kiri	13	89.16	36	87.03	87.68	87.949	88.053	88.14	88.18
	348 500	kiri	5	88.92	15	86.78	87.43	87.719	87.763	87.89	87.91
ST 80	348 518.05	kiri	0	88.75	0	86.60	87.25	87.553	87.553	87.71	87.71
PPV 136	348 550	lurus	0	88.45	0	86.28	86.93	87.233	87.233	87.39	87.39
	348 600	lurus	0	87.74	0	85.78	86.43	86.733	86.733	86.89	86.89
	348 700	lurus	0	86.31	0	84.78	85.43	85.733	85.733	85.89	85.89
	348 800	lurus	0	84.88	0	83.78	84.43	84.733	84.733	84.89	84.89
	348 900	lurus	0	83.45	0	82.78	83.43	83.733	83.733	83.89	83.89
PPV 137	349 0	lurus	0	82.02	0	81.78	82.43	82.733	82.733	82.89	82.89
	349 100	lurus	0	80.59	0	80.78	81.43	81.733	81.733	81.89	81.89
	349 150	lurus	0	79.87	0	80.28	80.93	81.233	81.233	81.39	81.39
	349 200	lurus	0	79.14	0	79.53	80.18	80.483	80.483	80.64	80.64
	TS 81 349 237.29	kanan	0	78.60	0	78.97	79.62	79.924	79.924	80.08	80.08
SC 81	349 250	kanan	10	78.41	15	78.78	79.43	79.762	79.719	79.91	79.89
	349 275	kanan	30	78.04	44	78.41	79.06	79.444	79.316	79.56	79.52
	349 300	kanan	50	77.68	73	78.03	78.68	79.126	78.914	79.22	79.14
	349 325	kanan	70	77.31	102	77.66	78.31	78.807	78.511	78.87	78.77
	349 331.88	kanan	75	77.21	110	77.55	78.20	78.720	78.400	78.77	78.66
	349 350	kanan	75	76.95	110	77.28	77.93	78.448	78.128	78.50	78.39
	349 375	kanan	75	76.58	110	76.91	77.56	78.073	77.753	78.13	78.02
	349 400	kanan	75	76.21	110	76.53	77.18	77.698	77.378	77.75	77.64
	349 425	kanan	75	75.85	110	76.16	76.81	77.323	77.003	77.38	77.27
	349 450	kanan	75	75.48	110	75.78	76.43	76.948	76.628	77.00	76.89
	349 475	kanan	75	75.12	110	75.41	76.06	76.573	76.253	76.63	76.52
	349 500	kanan	75	74.75	110	75.03	75.68	76.198	75.878	76.25	76.14
	349 525	kanan	75	74.38	110	74.66	75.31	75.823	75.503	75.88	75.77
	349 550	kanan	75	74.02	110	74.28	74.93	75.448	75.128	75.50	75.39
	349 575	kanan	75	73.65	110	73.91	74.56	75.073	74.753	75.13	75.02
	349 600	kanan	75	73.29	110	73.53	74.18	74.698	74.378	74.75	74.64
PPV 138	349 625	kanan	75	72.92	110	73.16	73.81	74.323	74.003	74.38	74.27
	349 650	kanan	75	72.55	110	72.78	73.43	73.948	73.628	74.00	73.89
	349 675	kanan	75	72.19	110	72.41	73.06	73.573	73.253	73.63	73.52
	349 700	kanan	75	71.91	110	72.06	72.71	73.223	72.903	73.28	73.17
	CS 81 349 700.66	kanan	75	71.90	110	72.05	72.70	73.214	72.894	73.27	73.16
PPV 139	349 725	kanan	56	71.63	82	71.71	72.36	72.818	72.580	72.90	72.82
	349 750	kanan	36	71.35	53	71.36	72.01	72.411	72.258	72.52	72.47
	349 775	kanan	16	71.36	24	71.37	72.02	72.363	72.294	72.50	72.48
ST 81	349 795.26	kanan	0	71.37	0	71.37	72.02	72.324	72.324	72.48	72.48
	349 800	lurus	0	71.37	0	71.38	72.03	72.326	72.326	72.49	72.49
	349 900	lurus	0	71.41	0	71.41	72.06	72.361	72.361	72.52	72.52
PURWOKERTO	349 945	lurus	0	71.43	0	71.43	72.08	72.376	72.376	72.54	72.54