



TUGAS AKHIR - RC-14-1501

PERENCANAAN JALUR GANDA LINTAS PURWOKERTO - KROYA

MUHAMAD RIZKI PURWANDANA
NRP 3111100144

Dosen Pembimbing
Budi Rahardjo, ST., MT.

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015



FINAL PROJECT - RC-14-1501

DOUBLE TRACK PLANNING ACROSS PURWOKERTO - KROYA

MUHAMAD RIZKI PURWANDANA
NRP 3111100144

Advisors
Budi Rahardjo, ST., MT.

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
Faculty of Civil Engineering and Planing
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015

**PERENCANAAN JALUR GANDA (DOUBLE TRACK)
LINTAS PURWOKERTO - KROYA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Bidang Studi Transportasi
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

MUHAMAD RIZKI PURWANDANA
NRP. 3111 100 144

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

1. Budi Rahardjo, ST, M.Eng. (Dosen Pembimbing)



SURABAYA
JUNI, 2015

PERENCANAAN JALUR GANDA (*DOUBLE TRACK*) LINTAS PURWOKERTO – KROYA

Nama Mahasiswa : Muhamad Rizki Purwandana
NRP : 3111100144
Jurusan : Teknik Sipil FTSP-ITS
Dosen Pembimbing : Budi Rahardjo, ST., MT.

ABSTRAK

Dalam Tugas Akhir ini, direncanakan penambahan jalur kereta api baru untuk lintas Purwokerto – Kroya guna mengatasi padatnya lalu lintas kereta api di jalur selatan akibat banyaknya permintaan masyarakat akan transportasi yang aman dan nyaman, serta mengurangi jumlah kendaraan yang melewati lintas selatan pulau Jawa khususnya di kota Purwokerto.

Dalam prosesnya, metodologi yang digunakan adalah pengumpulan data-data sekunder dan primer, identifikasi permasalahan, studi pustaka dan analisa data perencanaan.

Hasil dari tugas akhir ini adalah jalan rel baru yang mengacu pada trase eksisting sejauh 27 km, untuk STA 350+000 – STA 350+800, STA 357+200 – STA 361+300, dan STA 362+200 – STA 363+600 diletakkan di sisi kanan rel lama. Sedangkan untuk STA 350+800 – STA 357 + 200, STA 361+300 – STA 362 +200, dan STA 363+600 – STA 377+122 diletakkan di sisi kiri rel lama.

Dari hasil perhitungan struktur badan jalan rel didapatkan, rel yang digunakan adalah tipe R 54 dengan lebar sepur 1067 mm dan total anggaran biaya yang diperlukan untuk pembangunan jalur ganda ini senilai Rp 679.652.140.000,00.

Kata Kunci : Jalur rel Purwokerto - Kroya, kereta api, jalur ganda.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DOUBLE TRACK PLANNING ACROSS PURWOKERTO – KROYA

Student Name : Muhamad Rizki Purwandana
NRP : 3111100144
Department : Teknik Sipil FTSP-ITS
Lecturer Supervisors : Budi Rahardjo, ST., MT.

ABSTRACT

Within this final project, additional rails to train track lane across Purwokerto – Kroya is planned in order to overcome Kroya Purwokerto – density of railway traffic in the South line due to the large number of requests of the community will be a safe and convenient transportation, as well as reduce the number of vehicles that pass through traffic South of Java, especially in Purwokerto.

In the process, the methodology used is the collection of secondary and primary data, problem identification, literature study, and planning data analysis.

The results of this final project is a new track which refers to the existing alignment as far as 27 km, for STA 350+000 – STA 350+800, STA 357+200 – STA 361+300, dan STA 362+200 – STA 363+600 is positioned to the right of the existing rails. Whilst for STA 350+800 – STA 357 + 200, STA 361+300 – STA 362 +200, dan STA 363+600 – STA 377+122 it is positioned to the left of the existing rails.

From the results of the structural calculations of the rails body it is obtained that, the rails used is type R 54 with the width of 1067 mm and total budget needed to build this new track as much as Rp 679.652.140.000,00.

Kata Kunci : Jalur rel Purwokerto - Kroya, kereta api, jalur ganda.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena hanya atas berkah dan anugrah - Nya lah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “*Perencanaan Jalur Ganda (Double Track) Lintas Purwokerto – Kroya*”.

Laporan tugas akhir merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh mahasiswa untuk memenuhi syarat akademis guna menyelesaikan studi pada program Strata-1.

Dalam penyelesaiannya sudah tentu penulis banyak mendapatkan kesulitan-kesulitan, namun atas bantuan banyak pihak pula, tugas ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan yang ada, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Budi Rahardjo, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang selalu memberi nasihat dan masukan sampai saat terakhir dalam pengerjaan tugas akhir ini, yang semata-mata beliau berikan demi kebaikan penulis, baik dari segi pengetahuan maupun mental yang berguna untuk menghadapi jenjang selanjutnya.
2. Tn. Amin Setiadi dan Ny. Umi Marhamah selaku bapak dan ibu penulis tercinta yang selalu memberi doa, nasihat, bantuan, dukungan finansial dan lain sebagainya yang tidak bisa disebutkan satu per satu. Serta adik saya Yuhana Kinanah yang membuat saya selalu termotivasi untuk membantu menyelesaikan jenjang pendidikannya juga.
3. Om Achmad Budhana, Tante Susianah, Bijak Prihan, Nunik Dwi, dan Adinda Tries selaku keluarga penulis di Surabaya yang selalu memberi tempat singgah penulis ketika lelah dan dukungan semangat dalam pekerjaan tugas akhir ini.
4. Om Yono, Om Mastur, Tante Ida, Tante Ning, dan keluarga selaku saudara yang selalu memberi penginapan, akomodasi, dan motivasi ketika penulis melakukan survey dan pencarian data di Purwokerto - Kroya.

5. Om Ngudi, Tante Tuti, dan Mbah Utu selaku keluarga penulis di Maos yang juga memberi penginapan, akomodasi, hiburan, serta semangat kepada penulis untuk mengerjakan tugas akhir ini.
6. Yandrian Dwi Pambudi, selaku saudara penulis yang membantu dalam melakukan survey data primer dari Purwokerto - Kroya. Semoga kebaikan selalu mendampingi saudara penulis yang satu ini.
7. Dan seluruh keluarga besar Kasoem Atmosumarto yang selalu memberikan doa dan dukungannya.
8. Bapak Suropto, selaku Manager Jalan Jembatan DAOP V PWT dan Bapak Ribut, selaku Asisten Manager Aset DAOP V PWT, serta pihak Direktorat Jendral Perkeretaapian yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data sekunder.
9. Raditya, Revita, Wahyu Widiartha, Wahyu Budi, Hendrawan, Agil, Ninditya, Citra Kalingga, dan Agil, selaku teman yang membantu penulis sampai detik terakhir.
10. Alex, Haru, Amron, Wawan, Danang, Nanang, Gleny, Ari, dan semua anggota geng touring, yang selalu menemani penulis dalam mengisi waktu kosong untuk pengusir penat dalam pengerjaan tugas akhir ini.
11. Wegit, Annisa P, Kamila, dan Zakiatunnisa yang juga memberi motivasi kepada penulis.
12. Seluruh keluarga Teknik Sipil ITS 2008, 2009, 2010, 2012, dan 2013.
13. Teruntuk keluarga Teknik Sipil ITS 2011 dan seluruh anggota S-54 yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis sadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran sangat saya butuhkan untuk kesempurnaan isinya.

Akhir kata, saya sebagai penulis memohon maaf jika ada kesalahan dalam penulisan dan analisa tugas besar ini. Atas perhatian pembaca, saya sampaikan terimakasih.

Surabaya, 30 Juni 2015

Penyusun

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	4
1.5. Manfaat.....	4
1.6. Lokasi Studi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Geometrik Jalan Rel	7
2.1.1. Lebar Jalan Rel	7
2.1.2. Kelandaian.....	8
2.1.3. Lengkung Vertikal	9
2.1.4. Lengkung Horizontal	10
2.1.5. Pelebaran Jalan Rel	15
2.1.6. Peninggian Jalan Rel.....	21
2.1.7. Ruang Bebas.....	22
2.1.8. Penampang Melintang Rel	25
2.2. Struktur Jalan Rel	26
2.2.1 Profil Rel	27
2.2.2. Perencanaan Bantalan	29
2.2.3. Alat Penambat	32
2.2.4. Pemasangan Rel.....	33
2.2.5. Lapisan Balas.....	36
2.2.6. Lapisan Sub Balas.....	38
2.2.7. Struktur Badan Jalan Rel.....	41
2.3. Layout Emplasemen	42

2.4.	Wesel	46
2.5.	Terowongan	49
2.6.	Jembatan	50
2.7.	Perhitungan Rencana Anggaran Biaya	51
BAB III	METODOLOGI	53
3.1.	Identifikasi Masalah	54
3.2.	Studi Pustaka.....	54
3.3.	Pengumpulan Data	54
3.4.	Pengolahan Data.....	56
3.4.1	Desain Jalur Ganda.....	57
3.4.2	Perencanaan Geometri	58
3.4.3	Perencanaan Konstruksi Jalan Rel.....	58
3.4.4	Perencanaan Emplasemen Stasiun.....	58
3.4.5	Gambar Rencana.....	58
3.4.6	Perhitungan RAB.....	59
3.5.	Kesimpulan	59
BAB IV	PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA	61
4.1.	Tinjauan Umum	61
4.2.	Kondisi Jalan Rel Eksisting	61
4.2.1.	Lokasi, Kelas dan Fungsi Jalan	61
4.2.2.	Kondisi Geometri Jalan Rel	62
4.3.	Jadwal Perjalanan Kereta Api	77
BAB V	PEMBAHASAN	81
5.1	Tinjauan Umum	81
5.2	Penentuan Letak Jalur Kedua.....	81
5.2.1	Pemilihan Letak Jalur Kereta Api.....	81
5.2.2	Perhitungan dalam Penentuan Letak Jalur Baru..	92
5.2.3	Teknik Peralihan Letak Jalur Kereta Api.....	124
5.3	Perubahan Emplasemen Stasiun.....	127
5.3.1	Emplasemen Stasiun Purwokerto	128
5.3.2	Emplasemen Stasiun Notog.....	129
5.3.3	Emplasemen Stasiun Kebasen.....	131
5.3.4	Emplasemen Stasiun Randegan.....	132
5.3.5	Emplasemen Stasiun Kroya.....	134
5.4	Konstruksi Jalan Kereta Api	136

5.4.1	Perencanaan Geometrik Jalan Rel Lengkung	
	Horizontal.....	136
5.4.2	Pelebaran Sepur.....	155
5.4.3	Peninggian Rel.....	157
5.4.4	Perencanaan Geometrik Jalan Rel Lengkung	
	Vertikal	159
5.5	Perencanaan Konstruksi Rel	162
5.5.1.	Perencanaan Rel	162
5.5.2.	Perencanaan Bantalan	167
5.5.3.	Perencanaan Penambat.....	173
5.5.4.	Perencanaan Balas	173
5.6.	Terowongan	179
5.7.	Rencana Anggaran Biaya.....	182
5.7.1.	Rincian Biaya Volume Pekerjaan.....	182
5.7.2.	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	183
	BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	187
6.1	Kesimpulan	187
6.2	Saran.....	188
	DAFTAR PUSTAKA.....	189
	LAMPIRAN.....	191
	BIODATA PENULIS.....	255

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 2 Landai Penentu Maksimum	8
Tabel 2. 3 Jari-jari Minimum Lengkung Vertikal.....	10
Tabel 2. 4 Jari-jari Minimum Lengkung Horizontal.....	11
Tabel 2. 5 Perlebaran Jalan Rel Untuk 1067 mm	21
Tabel 2. 6 Peninggian Jalan Rel Untuk 1067 mm	21
Tabel 2. 7 Jarak Ruang Bangun.....	23
Tabel 2. 8 Kelas Jalan Rel Lebar 1067 mm.....	27
Tabel 2. 9 Dimensi Penampang Rel.....	28
Tabel 2. 10 Panjang Minimum Rel Panjang.....	29
Tabel 2. 11 Besar Celah Untuk Semua Tipe Rel Pada Sambungan Rel Standar dan Rel Pendek	34
Tabel 2. 12 Batas Suhu Pemasangan Rel Standar dan Rel Pendek	34
Tabel 2. 13 Besar Celah Untuk Sambungan Rel Panjang Pada Bantalan Beton	35
Tabel 2. 14 Batas Suhu Pemasangan Rel Panjang pada Bantalan Beton	36
Tabel 2. 15 Tebal Balas Menurut British Regulation	37
Tabel 2. 16 Standar Saringan ASTM Sub Balas.....	39
Tabel 2. 17 Tabel Penampang Melintang Jalan Rel.....	42
Tabel 2. 18 Tabel Penampang Melintang Jalan Rel.....	51
Tabel 4. 1 Alinyemen Horizontal Eksisting	63
Tabel 4. 2 Alinyemen Vertikal Eksisting	65
Tabel 4. 3 Data emplasemen Purwokerto.....	73
Tabel 4. 4 Data emplasemen Notog	74
Tabel 4. 5 Data emplasemen Kebasen	74
Tabel 4. 6 Data emplasemen Randegan	75
Tabel 4. 7 Data Emplasemen Kroya	76
Tabel 4. 8 Rangkaian Kereta Api Lintas Purwokerto - Kroya ...	77
Tabel 5. 1 Tabel Ruang Bangun	82
Tabel 5. 2 Emplasemen Stasiun Tujuan.....	90
Tabel 5. 3 Penentuan Letak Jalur Baru	105
Tabel 5. 4 Perpindahan Letak Jalur Baru	122

Tabel 5. 5 Data Wesel Emplasemen Purwokerto	128
Tabel 5. 6 Pola Operasi Stasiun Purwokerto	129
Tabel 5. 7 Peron Stasiun Purwokerto.....	129
Tabel 5. 8 Data Wesel Emplasemen Notog.....	130
Tabel 5. 9 Pola Operasi Stasiun Notog	130
Tabel 5. 10 Peron Stasiun Notog	130
Tabel 5. 11 Data Wesel Emplasemen Kebasen	131
Tabel 5. 12 Pola Operasi Stasiun Kebasen.....	132
Tabel 5. 13 Peron Stasiun Kebasen	132
Tabel 5. 14 Data Wesel Emplasemen Randegan	133
Tabel 5. 15 Pola Operasi Stasiun Randegan.....	133
Tabel 5. 16 Peron Stasiun Randegan	133
Tabel 5. 17 Data Wesel Emplasemen Kroya.....	134
Tabel 5. 18 Pola Operasi Stasiun Kroya	135
Tabel 5. 19 Peron Stasiun Kroya	135
Tabel 5. 20 Koordinat X, Y.....	137
Tabel 5. 21 Perhitungan Koreksi Sudut PI.....	139
Tabel 5. 22 Kecepatan dan R (Jari-jari)	142
Tabel 5. 23 Perhitungan Lengkung Horizontal Jalur Eksisting.	146
Tabel 5. 24 Perhitungan Lengkung Horizontal Jalur Baru Kanan	149
Tabel 5. 25 Perhitungan Lengkung Horizontal Jalur Baru Kiri	152
Tabel 5. 26 Pelebaran Sepur.....	155
Tabel 5. 27 Pelebaran Sepur Maksimum pada Lintas Purwokerto- Kroya	156
Tabel 5. 28 Peninggian Rel Maksimum pada Lintas Purwokerto- Kroya	158
Tabel 5. 29 Jari-jari Minimum Lengkung Vertikal.....	160
Tabel 5. 30 Kelas Jalan Rel.....	162
Tabel 5. 31 Pandrol Clips Produk Delachaux Group.....	173
Tabel 5. 33 Kondisi Balas	175
Tabel 5. 34 Biaya Pekerjaan.....	182
Tabel 5. 35 Rekapitulasi Biaya Pekerjaan.....	184

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Proyek Tugas Akhir.....	5
Gambar 1. 2 Detail Lokasi Proyek Tugas Akhir	5
Gambar 1. 3 Gambar Rencana Proyek Tugas Akhir.....	6
Gambar 2. 1 Lebar Jalan Rel.....	8
Gambar 2. 2 Skema Lengkung Vertikal.....	9
Gambar 2. 3 Bentuk Lengkung <i>spiral – circle – spiral</i>	12
Gambar 2. 4 Bentuk Lengkung <i>spiral e – spiral</i>	12
Gambar 2. 5 Bentuk Lengkung <i>full circle</i>	13
Gambar 2. 6 Skematik Gandar Muka-Belakang Kokoh	16
Gambar 2. 7 Kedudukan Roda Pada Saat Menikung.	16
Gambar 2. 8 Curve Overthrow Diagram.....	17
Gambar 2. 9 Gauge Widening Derailment.....	18
Gambar 2. 10 Illustration Of Rail Roll Criterion.....	19
Gambar 2. 11 Wheel And Rail Geometry Related To Gauge Widening Derailment.....	20
Gambar 2. 12 Ruang Bebas Pada Lurus.....	23
Gambar 2. 13 Ruang Bebas Pada Lengkung.	24
Gambar 2. 14 Ruang Bebas Pada Lurus Untuk Jalur Ganda.....	24
Gambar 2. 15 Ruang Bebas Pada Lengkung Untuk Jalur Ganda	25
Gambar 2. 16 Penampang Melintang Jalan Rel Pada Bagian Lurus	25
Gambar 2. 17 Penampang Melintang Jalan Rel Pada Bagian Tikungan	26
Gambar 2. 18 Penampang Melintang Jalan Rel pada Bagian Lurus untuk <i>Double Track</i>	41
Gambar 2. 19 Penampang Melintang Jalan Rel pada Lengkungan untuk <i>Double Track</i>	41
Gambar 2. 20 Emplasemen Stasiun Jalur Tunggal.	43
Gambar 2. 21 Emplasemen Stasiun Jalur Tunggal dengan 2 Sepur Siding.....	43
Gambar 2. 22 Emplasemen Stasiun Jalur Tunggal dengan 3 Sepur Siding.....	44
Gambar 2. 23 Emplasemen Stasiun Jalur Ganda.....	44

Gambar 2. 24 Emplasemen Stasiun Jalur Ganda.....	45
Gambar 2. 25 Emplasemen Stasiun Jalur Ganda dengan Lahan Terbatas.....	45
Gambar 2. 26 Gambar Wesel dan Bagiannya	46
Gambar 2. 27 Wesel Biasa.	48
Gambar 2. 28 Wesel Tikungan.....	48
Gambar 2. 29 Wesel Ganda.....	49
Gambar 2. 30 Wesel Inggris.....	49
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Metodologi	54
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Pengolahan Data	57
Gambar 4. 1 Emplasemen Stasiun Purwokerto	72
Gambar 4. 2 Emplasemen Stasiun Notog.....	73
Gambar 4. 3 Emplasemen Stasiun Kebasen.....	74
Gambar 4. 4 Emplasemen Stasiun Randegan.....	75
Gambar 4. 5 Emplasemen Stasiun Kroya.....	76
Gambar 5. 1 Ruang Bebas untuk Jalur Ganda.....	82
Gambar 5. 2 Track Layout Ruang Bebas dan Ruang Bangun.....	83
Gambar 5. 3 Track Layout Hasil Survey Kondisi Eksisting	84
Gambar 5. 4 Hasil Survey Kondisi Eksisting Purwokerto - Notog	85
Gambar 5. 5 Hasil Survey Kondisi Eksisting Notog - Kebasen..	87
Gambar 5. 6 Hasil Survey Kondisi Eksisting Kebasen - Randegan – Kroya	88
Gambar 5. 7 Track Layout Emplasemen Stasiun Tujuan.....	89
Gambar 5. 8 Permasalahan Jalur Baru Pada STA 350+700	93
Gambar 5. 9 Solusi Jalur Baru Pada STA 350+700.....	94
Gambar 5. 10 Permasalahan Jalur Baru Pada STA 357+200	95
Gambar 5. 11 Solusi Jalur Baru pada STA 357 + 200.....	96
Gambar 5. 12 Permasalahan letak jalur baru pada Emplasemen.	96
Gambar 5. 13 Solusi letak jalur baru pada Emplasemen.....	97
Gambar 5. 14 Permasalahan Jalur Baru Pada STA 361+300	98
Gambar 5. 15 Solusi Jalur Baru Pada STA 361+300.....	98
Gambar 5. 16 Permasalahan Jalur Baru Pada STA 362+100	101
Gambar 5. 17 Solusi Jalur Baru Pada STA 362+100.....	101
Gambar 5. 18 Permasalahan Jalur Baru Pada STA 363+600	103

Gambar 5. 19 Solusi Jalur Baru Pada STA 363+600.....	103
Gambar 5. 20 Perpindahan Letak Jalur Baru.....	123
Gambar 5. 21 Permasalahan Pindah Jalur Baru pada Lurusan..	124
Gambar 5. 22 Teknik Perpindahan Jalur Baru pada Lurusan....	125
Gambar 5. 23 Permasalahan Pindah Jalur Baru pada Tikungan	125
Gambar 5. 24 Teknik Perpindahan Jalur Baru pada Tikungan..	126
Gambar 5. 25 Emplasemen Stasiun Purwokerto	128
Gambar 5. 26 Emplasemen Stasiun Notog.....	129
Gambar 5. 27 Emplasemen Stasiun Kebasen	131
Gambar 5. 28 Emplasemen Stasiun Randegan	132
Gambar 5. 29 Emplasemen Stasiun Kroya.....	134
Gambar 5. 30 Trase Jalan Rel Purwokerto – Kroya	136
Gambar 5. 31 Skema Titik Koordinat P1	137
Gambar 5. 32 Skema Lengkung Vertikal.....	160
Gambar 5. 33 Skema Lengkung Vertikal STA 352+700	160
Gambar 5. 34 Profil Rel R54.....	163
Gambar 5. 35 Dimensi Penampang Bantalan.....	167
Gambar 5. 36 Tegangan yang Terjadi pada Bantalan	170
Gambar 5. 37 Dimensi Struktur Jalan Rel.....	178
Gambar 5. 38 Lokasi Terowongan	179
Gambar 5. 39 Tampak depan terowongan.....	180
Gambar 5. 40 Tunnel Boring Machines	180
Gambar 5. 41 Rencana Potongan Melintang Terowongan.....	181

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Purwokerto merupakan kota yang berada di selatan kaki Gunung Slamet dan sebagai pusat pemerintahan ibukota Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah yang sebagian besar wilayahnya merupakan dataran tinggi dengan jumlah penduduknya mencapai 233.841 pada tahun 2010. Sebagai pusat pemerintahan kota, Purwokerto termasuk kota yang paling ramai dibanding kota-kota lain di Kabupaten Banyumas, ditambah lokasinya yang strategis menjadikan Purwokerto sebagai kota transit bagi orang-orang yang melakukan perjalanan jauh dari arah Jakarta menuju kota-kota besar di Jawa Tengah, seperti Purworejo, Yogyakarta dan Solo maupun sebaliknya. Untuk menuju kota Purwokerto dari kota-kota di Pulau Jawa sarana transportasi favorit saat ini adalah dengan menggunakan jalur kereta api, baik dari kelas ekonomi sampai eksekutif semuanya singgah di Stasiun Purwokerto, dan Stasiun Purwokerto merupakan stasiun besar yang termasuk bagian dari PT. KAI (Persero) yakni Daerah Operasional (DAOP) V Purwokerto.

Stasiun Purwokerto sendiri terletak di antara lintas Cirebon – Kroya yang merupakan bagian dari jalur terpadat arus kereta api jalur selatan dari arah Jakarta – Cirebon – Purwokerto – Yogya – Solo. Rata-rata kereta api yang melewati lintas selatan dan berhenti di Stasiun Purwokerto berjumlah enam puluh kereta api dan ditambah belum semua jalur menggunakan *double track* atau jalur ganda, menjadikan banyaknya persilangan kereta api yang terjadi di jalur ini dari pagi hingga malam.

Dari data yang didapat untuk saat ini, lintas Cirebon – Kroya berjarak 157 km dan mempunyai medan berat, diantaranya jalur yang berkelok – kelok melewati pegunungan, jembatan besar, dan terowongan. Dari panjangnya jalur ini dibagi menjadi tiga segmen untuk pengerjaan jalur ganda, yakni segmen pertama

dimulai dari Cirebon – Prupuk sejauh 74 km yang sudah selesai pengerjaannya. Kemudian segmen kedua yang dimulai dari Prupuk – Purwokerto sejauh 56 km yang saat ini sudah beroperasi sejak tahun 2010. Terakhir, yakni segmen ketiga yang dimulai dari Purwokerto – Kroya sejauh 27 km. Dilihat dari selesainya pengerjaan segmen kedua yakni lintas Prupuk – Purwokerto, waktu tempuh kereta api pada jalur tersebut yang semula 2 jam akibat adanya persilangan, kini dipangkas menjadi 1 jam karena adanya *double track* ini.

Dampak positif dari selesainya jalur ganda ini dapat dilihat dari contoh lain pekerjaan sebelumnya yakni lintas utara Jawa dari Cirebon – Pekalongan – Semarang – Surabaya yang berjarak 506 km yang menyingkat waktu perjalanan kereta api pada jalur tersebut 20 – 160 menit. Misalnya, perjalanan kereta api Sembrani dengan rute Surabaya Pasar Turi - Stasiun Gambir kini hanya memerlukan waktu 11 jam 10 menit, yang sebelumnya perlu waktu hampir 14 jam perjalanan. Disamping itu, selain dari segi efisiensi waktu, dampak dari selesainya jalur ganda lintas utara Jawa ini membuat volume angkutan barang yang dapat dibawa kereta api meningkat beberapa kali lipat sehingga memungkinkan lebih banyak kargo yang ditampung di kereta api. Dan beberapa perusahaan multinasional berencana memindahkan angkutan barangnya dari truk ke kereta api, dengan frekuensi angkutan barang saat ini yaitu sebanyak 150 kontainer dari Jakarta ke Surabaya dan 100 truk dari Surabaya ke Jakarta setiap minggunya. Oleh karena itu, kesesakan jalan raya pantai utara Jawa dari Jakarta – Surabaya akan dapat dikurangi dengan moda transportasi kereta api ini.

Oleh karena itu atas dasar fakta dan pengalaman di atas, jalur kereta api lintas Purwokerto – Kroya yang saat ini masih berupa *single track* perlu dibangun menjadi jalur ganda (*double track*) yang dinilai efektif sebagai solusi mengurangi persilangan antar kereta di jalur tersebut yang cukup banyak. Dan mengurangi waktu tempuh kereta di jalur selatan yang nantinya akan meningkatkan jumlah kereta api penumpang maupun barang yang

beroperasi di jalur ini sehingga dapat mengurangi jumlah kendaraan pribadi dan angkutan barang yang melewati jalur selatan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemikiran di atas hal-hal yang menjadi permasalahan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi eksisting trase jalan rel yang menghubungkan Purwokerto - Kroya saat ini ?
2. Dimana letak jalur rel *double track* yang baru sepanjang lintas Purwokerto – Kroya yang mengacu terhadap letak jalur eksisting yang ada ?
3. Bagaimana desain geometri *double track* yang sesuai untuk jalur Purwokerto- Kroya ini?
4. Bagaimana tipikal struktur badan jalan rel yang digunakan untuk struktur *double track* ini?
5. Berapa perkiraan rencana anggaran biaya yang diperlukan untuk membangun jalan rel baru?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Data yang dipakai adalah data sekunder dari PT. KAI (Persero) DAOP V Purwokerto, serta hasil pengamatan.
2. Perhitungan rancangan anggaran biaya konstruksi jalan rel dalam per km.
3. Tidak membahas rencana anggaran biaya konstruksi stasiun.
4. Tidak membahas infrastruktur kereta api (persinyalan jembatan, rumah sinyal, stasiun, dipo).
5. Tidak menghitung kekuatan timbunan dari jalan kereta api rencana.
6. Tidak melakukan penyusunan *cashflow* dari perencanaan anggaran biaya konstruksi.
7. Tidak melakukan perhitungan sistem drainase jalan kereta api rencana.

8. Tidak membahas tentang metode perbaikan tanah.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui trase dan kondisi eksisting jalan rel Purwokerto – Kroya saat ini.
2. Mengetahui letak jalur double track (sebelah kiri atau kanan) sepanjang lintas Purwokerto – Kroya.
3. Merencanakan desain geometri *double track* yang sesuai dengan kondisi eksisting saat ini.
4. Merencanakan konstruksi tikungan dan struktur badan jalan rel *double track* yang akan digunakan.
5. Mengetahui banyaknya rencana anggaran biaya yang diperlukan dalam membangun jalan rel baru.

1.5. Manfaat

Pada akhirnya setelah menyelesaikan Tugas Akhir ini, diharapkan adanya manfaat, antara lain :

1. Penulis mampu merencanakan trase *double track* yang dibangun di lintas Purwokerto–Kroya.
2. Mengurangi angka mobilisasi kendaraan pribadi dan angkutan barang yang menuju, dari dan melewati Purwokerto–Kroya.
3. Meniadakan persilangan yang terjadi antara stasiun Purwokerto – Kroya ini dan mengurangi waktu tempuh perjalanan kereta api di jalur selatan via Cirebon–Kroya.
4. Proposal Tugas Akhir ini diharapkan akan bermanfaat bagi pemerintah sebagai masukan dan pembanding terhadap perkembangan pembangunan perkeretaapian di Pulau Jawa.

1.6. Lokasi Studi

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, lokasi studi terdapat pada jalan rel aktif dari Kota Purwokerto ke Kroya. Trase jalan rel

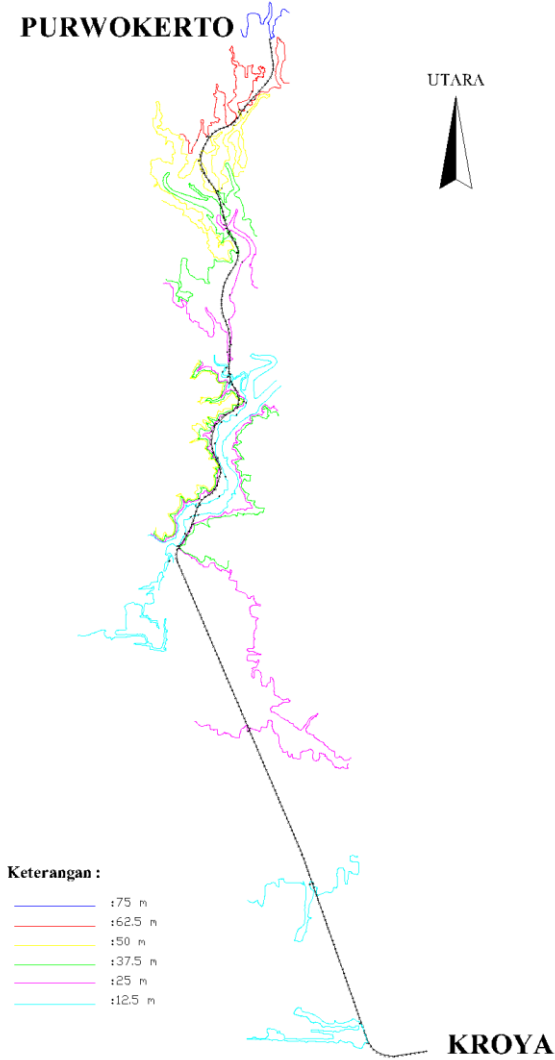
ini melewati beberapa Kecamatan di wilayah Kota dan Kabupaten Banyumas yaitu Kecamatan Purwokerto, Kecamatan Rawalo, Kecamatan Kebasen, dan Kecamatan Kroya. Untuk lebih jelas mengenai lokasi studi Tugas Akhir ini sebagaimana tergambar pada **Gambar 1.1.** dan **Gambar 1.2.**



Gambar 1. 1 Lokasi Proyek Tugas Akhir



Gambar 1. 2 Detail Lokasi Proyek Tugas Akhir



Gambar 1.3 Gambar Rencana Proyek Tugas Akhir

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan dasar teori yang dipakai untuk menjadi acuan dalam perencanaan geometri dan struktur jalan rel dari Purwokerto – Kroya, Jawa Tengah. Dalam perencanaan dan struktur suatu jalan rel, baik jalur tunggal maupun jalur ganda harus memperhatikan rencana jangka panjang dan peraturan pemerintah.

Rencana jangka panjang pertumbuhan jalur kereta api diatur dalam Renstra Perhubungan dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah, dimana jalur Purwokerto – Kroya termasuk dalam rancangan pengembangan yang outputnya nanti berupa jalur ganda (*double track*).

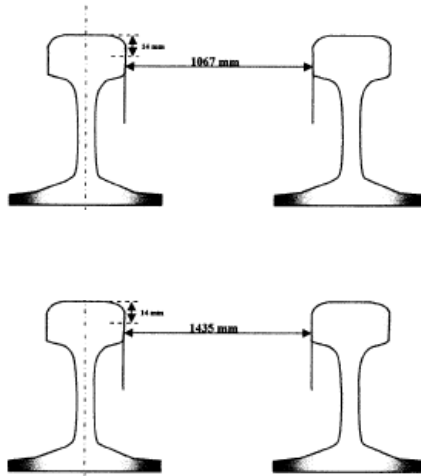
Di dalam peraturan pemerintah No. 60 tahun 2012 mengatur secara teknis jalur kereta api yang akan dirancang, diantaranya geometri jalan rel, konstruksi atau struktur jalan rel bagian atas maupun bagian bawah, serta ruang bebas yang menjadi acuan dalam penentuan letak jalur ganda yang baru.

2.1. Geometrik Jalan Rel

Geometrik jalan rel direncanakan berdasarkan kecepatan rencana serta ukuran dan beban kereta yang melewatinya dengan mempertimbangkan faktor keamanan, kenyamanan, dan ekonomi dan keserasian dengan lingkungan sekitarnya. Persyaratan geometri yang wajib dipenuhi mencakup lebar jalan rel, kelandaian, lengkung vertikal dan lengkung horizontal, pelebaran jalan rel serta peninggian rel.

2.1.1. Lebar Jalan Rel

Lebar jalan rel terdiri dari 1067 mm dan 1435 mm. Lebar jalan rel merupakan jarak minimum kedua sisi kepala rel yang diukur pada 0-14 mm dibawah permukaan teratas rel, seperti ditunjukkan pada **Gambar 2.1**.



Gambar 2. 1 Lebar Jalan Rel

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

Dari gambar di atas diambil lebar jalan rel untuk perencanaan jalur ganda Purwokerto-Kroya adalah 1067 mm karena sesuai dengan lebar rel yang beroperasi di pulau Jawa saat ini.

2.1.2 Kelandaian

Persyaratan kelandaian yang harus dipenuhi meliputi persyaratan landai penentu, persyaratan landai curam dan persyaratan landai emplasemen. Landai penentu adalah suatu kelandaian (pendakian) yang terbesar yang ada pada suatu lintas lurus. Persyaratan landai penentu harus memenuhi tabel dibawah ini.

Tabel 2. 1 Landai Penentu Maksimum

Kelas Jalan Rel	Landai Penentu Maksimum
1	10 ⁰ / ₀₀
2	10 ⁰ / ₀₀
3	20 ⁰ / ₀₀
4	25 ⁰ / ₀₀
5	25 ⁰ / ₀₀

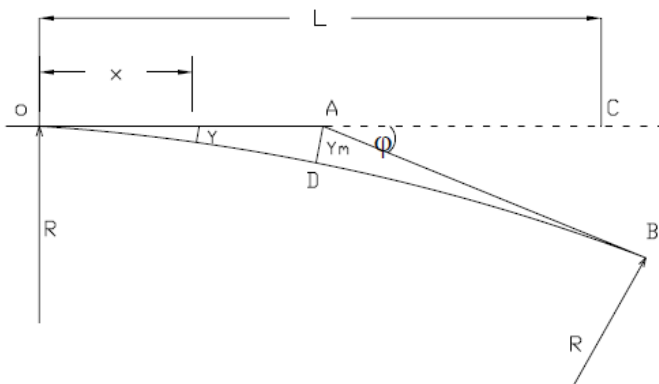
Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

Kelandaian di emplasemen maksimum yang diijinkan adalah 1.5%. Dalam keadaan yang memaksa, kelandaian (pendakian) dari lintas lurus dapat melebihi landai penentu. Apabila di suatu kelandaian terdapat lengkung atau terowongan, maka kelandaian di lengkung atau terowongan itu harus dikurangi sehingga jumlah tahanannya tetap.

2.1.3. Lengkung Vertikal

Lengkung vertikal adalah proyeksi sumbu jalan rel pada bidang vertikal yang melalui sumbu jalan rel tersebut. Dalam perhitungan lengkung vertikal berkaitan dengan elevasi eksisting dan rencana, apabila terdapat perbedaan elevasi di satu titik dengan titik berikutnya maka akan terdapat lengkung vertikal.

Lengkung vertikal terdiri dari dua garis lurus, dengan atau tanpa kelandaian, dan lengkung vertikal berupa busur lingkaran dengan jari-jari R seperti pada **Gambar 2.2**.



Gambar 2. 2 Skema Lengkung Vertikal

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

Dimana:

R = jari-jari lengkung vertikal

L = panjang lengkung vertikal

A = titik pertemuan antara perpanjangan kedua landai/garis lurus

OA = 0,5 L

Perhitungan lengkung peralihan vertikal dapat dipakai persamaan:

$$Xm = \frac{R}{2} \quad \text{Pers 2. 1}$$

$$Ym = \frac{R}{8} \quad \text{Pers 2. 2}$$

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

Lengkung vertikal berkaitan dengan kecepatan rencana yang mempengaruhi besar jari-jari minimum lengkung vertikal. Besar jari-jari minimum lengkung vertikal terdapat pada **Tabel 2.2.**

Tabel 2. 2 Jari-jari Minimum Lengkung Vertikal

Kecepatan Rencana (km/jam)	Jari-jari Minimum Lengkung Vertikal (m)
> 100	8000
≤ 100	6000

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

2.1.4. Lengkung Horizontal

Dua bagian lurus, yang perpanjangannya saling membentuk sudut harus dihubungkan dengan lengkung yang berbentuk lingkaran, dengan atau tanpa lengkung yang berbentuk lingkaran, dengan atau tanpa lengkung peralihan. Untuk berbagai kecepatan rencana, besar jari-jari minimum yang diijinkan adalah seperti yang tercantum dalam **Tabel 2.3.**

Tabel 2. 3 Jari-jari Minimum Lengkung Horizontal

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: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

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 peralihan dipergunakan pada jari-jari lengkung yang relatif kecil, panjang minimum dari lengkung peralihan ditetapkan dengan rumus berikut :

$$L_h = 0.01 \times h \times V$$

Pers 2. 3

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

L_h = panjang minimum lengkung(m).

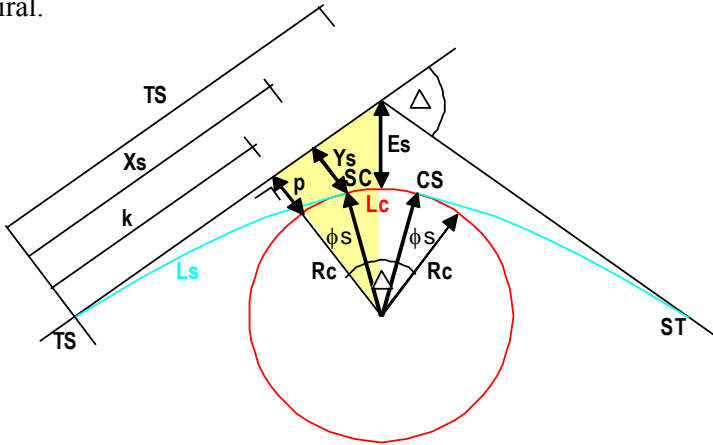
H = pertinggian relatif antara dua bagian yang dihubungkan (mm).

V = kecepatan rencana untuk lengkung peralihan (km/jam).

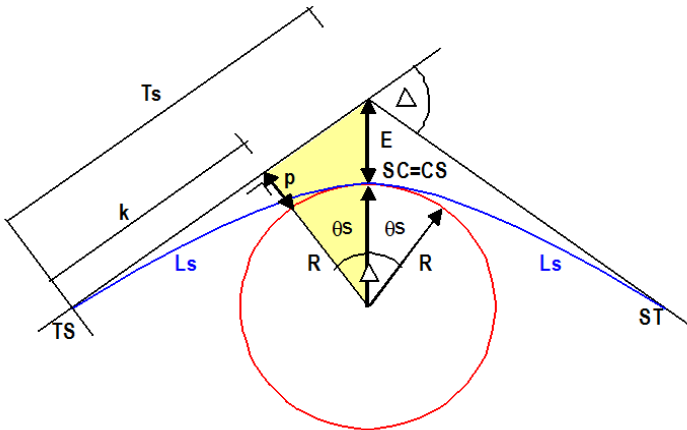
Lengkung S terjadi bila dua lengkung dari suatu lintas yang berbeda arah lengkungnya terletak bersambungan dan harus memiliki transisi lurus sekurang kurangnya sepanjang 20 m di luar lengkung pralihan. Jari - jari lengkungan sebelum dan

sesudah wesel untuk jalur utama haruslah lebih besar dari nilai-nilai yang ditetapkan berdasarkan kecepatan rencana pada wesel.

Adapun cara yang digunakan dalam merancang lengkung horizontal ini terbagi tiga, yaitu Full Circle, S-C-S, dan Spiral-spiral.



Gambar 2. 3 Bentuk Lengkung *spiral – circle – spiral*



Gambar 2. 4 Bentuk Lengkung *spiral e – spiral*

s = sudut spiral
 Δ = sudut tikungan

- d. Panjang proyeksi titik P
 Titik P adalah jarak antara garis bantu PI tegak lurus terhadap pusat lingkaran.

$$\text{--- } R(1 - \cos s) \quad \text{Pers 2. 6}$$

Dimana:

L_s = panjang lengkung peralihan (m)

R = jari-jari lengkung horizontal (m)

s = sudut spiral

- e. Panjang k
 K adalah jarak antara titik TS dengan SC.

$$\text{--- } L_s \sin s \quad \text{Pers 2. 7}$$

Dimana:

L_s = panjang lengkung peralihan (m)

R = jari-jari lengkung horizontal (m)

s = sudut spiral

- f. Panjang Ts
 Panjang Ts adalah jarak dari titik TS ke titik PI.

$$(R - P) \tan \left(\frac{1}{2} \Delta \right) \quad \text{Pers 2. 8}$$

Dimana:

R = jari-jari lengkung horizontal (m)

P = panjang proyeksi garis bantu PI (m)

k = panjang antara titik TS dengan SC (m)

Δ = sudut tikungan

- g. Panjang titik E
 Panjang titik E adalah panjang garis yang menghubungkan PI ke pusat lingkaran.

$$\frac{(R - P)}{s(-\Delta)}$$

Pers 2. 9

Dimana:

R = jari-jari lengkung horizontal (m)

P = panjang proyeksi garis bantu PI (m)

 Δ = sudut tikungan

h. Panjang Xs dan Ys

Merupakan koordinat peralihan dari circle ke spiral.

—

Pers 2. 10

—

Pers 2. 11

Dimana:

R = jari-jari lengkung horizontal (m)

Ls = panjang peralihan (m)

h = peninggian rel (m)

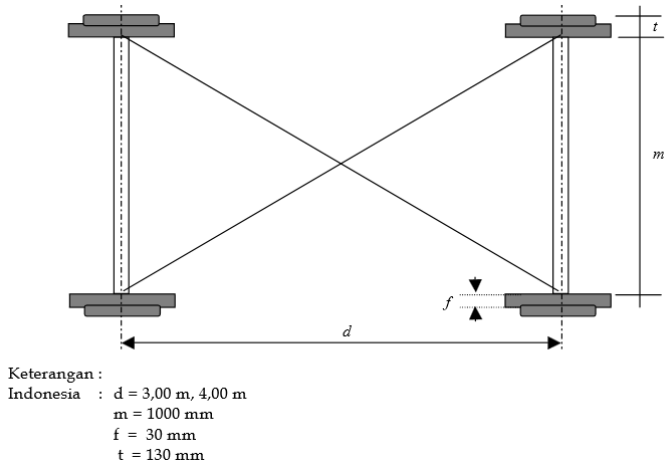
V = kecepatan rencana (km/jam)

2.1.5. Pelebaran Jalan Rel

Pada saat gerbong dengan dua gandar kokoh melalui suatu tikungan, maka roda di muka bagian sisi terluar (pada rel luar) akan menekan rel. Oleh karena gandar muka dan belakang gerbong merupakan suatu kesatuan yang kaku (*rigid wheel base*), maka gandar belakang berada pada posisi yang sejajar dengan gandar muka akan memungkinkan tertekannya rel dalam oleh roda belakang. Flens roda luar akan membentuk sudut dalam posisi tikungan, namun sumbu memanjang gerbong letaknya selalu tegak lurus terhadap gandar depan. Untuk mengurangi gaya tekan akibat terjepitnya roda kereta, maka perlu diadakan pelebaran rel agar rel dan roda tidak cepat aus.

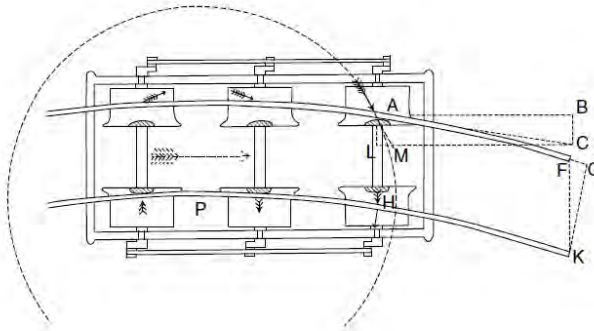
Terdapat tiga faktor yang sangat mempengaruhi besarnya pelebaran jalan rel, yaitu :

- a. Jari-jari lengkung R.
- b. Ukuran atau jarak gandar muka-belakang yang kokoh.
- c. Kondisi keausan roda rel.



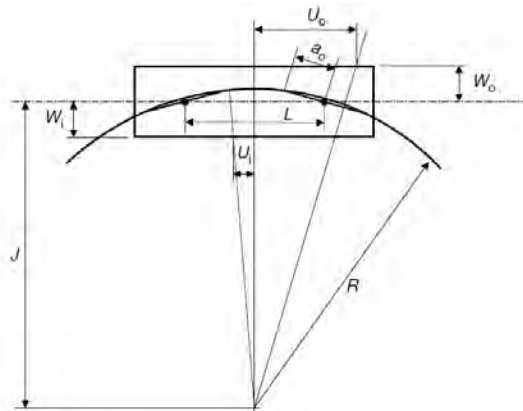
Gambar 2. 6 Skematik Gandar Muka-Belakang Kokoh

Jika R makin kecil dan d semakin besar, kemungkinan terjadi adalah terjepitnya kereta dalam rel. Supaya kedudukan roda dan rel tidak terjepit diperlukan pelebaran sepur (w) dengan pendekatan matematis.



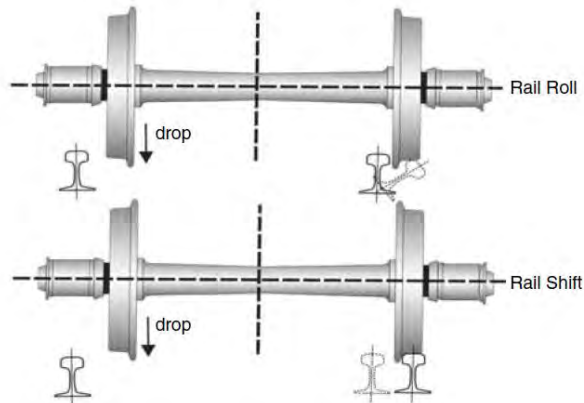
Gambar 2. 7 Kedudukan Roda Pada Saat Menikung.

Menurut *Taylor & Francis Group* pada *Handbook of Railway Vehicle Dynamics*, rangkaian kereta merupakan suatu kesatuan yang mana ketika melewati tikungan, bagian tengah yang merupakan pusat akan mendorong rel bagian dalam, dan di akhir rangkaian kereta atau bagian belakang akan mendorong rel bagian luar. *Overthrow* atau pelebaran ini akan meningkat tergantung pada panjang rangkaian dan kerapatan suatu tikungan.



Gambar 2. 8 Curve Overthrow Diagram

Ada pertanyaan mengenai pelebaran rel ini yakni ketika rel bagian dalam atau luar dilebarkan apakah dapat menyebabkan anjlok atau *derailment* karena *gauge* atau lebar antar rel bagian dalam menjadi lebih lebar dibandingkan bogie suatu gerbong, seperti digambarkan pada **Gambar 2.9**.



Gambar 2. 9 Gauge Widening Derailment.

Terlihat pada gambar bagian atas yakni rel berguling bagian luar dan menyebabkan salah satu bagian roda bergeser ke bagian dalam rel dan menyebabkan anjlok, dalam kasus ini dinamakan *rollover*. Menurut AAR Chapter XI kejadian *rollover* ini disebabkan oleh rasio L/V pada rel kereta. Rel diasumsikan berotasi terhadap rel bagian bawah di bawah beban. Sehingga menghasilkan **Pers 2.12**.

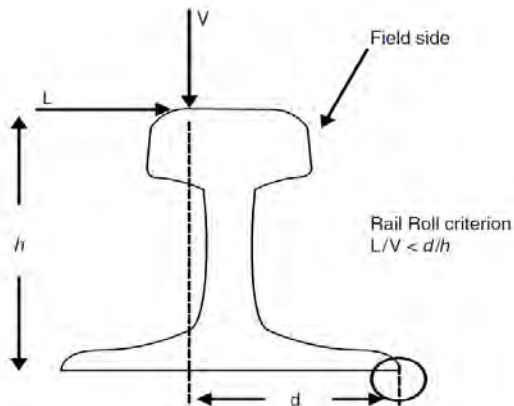
$$M = Vd - Lh$$

Pers 2. 12

Ketika, $M = 0$, persamaan di atas menjadi :

$$L/V = d/h$$

Rasio L/V ini merupakan dasar acuan kritis untuk mengevaluasi resiko *raillover*. Ketika rasio L/V lebih besar dibanding d/h , resiko *rollover* ini menjadi tinggi. Biasanya rasio normal L/V adalah $0.2 - 0.6$



Gambar 2. 10 Illustration Of Rail Roll Criterion.

Pada **Gambar 2.9.** bagian bawah terlihat bahwa lebar *gauge* lebih besar dibandingkan lebar *bogie* suatu rangkaian, yang menyebabkan salah satu sisi roda kereta api masuk ke bagian dalam rel dan menyebabkan anjlok. Pada bagian berkaitan dengan pelebaran rel yakni sebagai batas atau acuan seberapa jauh dapat melebarkan rel supaya tidak menyebabkan anjlok.

Ketika rel mengalami anjlok seperti kejadian di atas, dipastikan persamaan antara rel dan roda adalah sebagai berikut :

$$B + W + f_w \leq G \quad \text{Pers 2. 13}$$

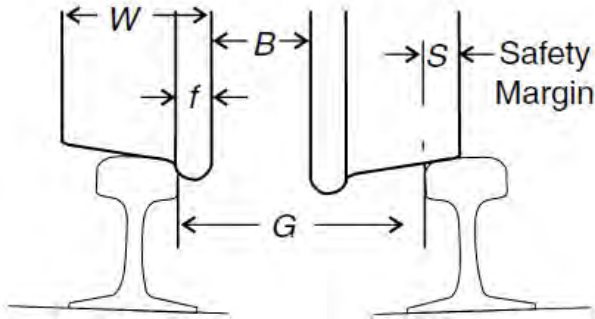
Dimana :

G = jarak antara rel bagian dalam (*gauge*)

B = jarak antar roda bagianpaling dalam

W = lebar roda

F_w = tebal flange



Gambar 2. 11 Wheel And Rail Geometry Related To Gauge Widening Derailment

Sedangkan, (S) *safety margin* merupakan overlap minimum yang terjadi antara roda kereta dan rel, sehingga diasumsikan disini pelebaran rel yang akan direncanakan harus mengacu pada *safety margin* yang telah ditentukan. Sehingga persamaan untuk mencapai kondisi rel yang aman dan ideal dengan pelebaran rel yang diinginkan adalah sebagai berikut :

$$(B + W + f_w) - G > S \quad \text{Pers 2. 14}$$

Sehingga disimpulkan dari beberapa referensi di atas, pelebaran jalan rel dilakukan agar roda kendaraan rel dapat melewati lengkung tanpa mengalami hambatan. Pelebaran jalan rel dicapai dengan menggeser rel dalam ke arah dalam. Pelebaran jalan rel dicapai dan dihilangkan secara berangsur sepanjang lengkung peralihan.

Besar pelebaran jalan rel dengan lebar jalan rel 1067 mm untuk berbagai jari-jari tikungan adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 4 Perlebaran Jalan Rel Untuk 1067 mm

Jari-jari tikungan (m)	Pelebaran (mm)
$R > 600$	0
$550 < R \leq 600$	5
$400 < R < 550$	10
$350 < R \leq 400$	15
$100 < R \leq 350$	20

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

2.1.6. Peninggian Jalan Rel

Peninggian rel dilakukan dengan menempatkan rel dalam pada tinggi semestinya dan rel luar yang lebih tinggi. Peninggian terjadi secara berangsur-angsur pada lengkung peralihan dan mencapai peninggian maksimum pada sebanjang busur lengkung. Perhitungan besar peninggian jalan rel pada berbagai kecepatan rencana tercantum pada **Pers 2.17.** dan **Tabel 2.5.**

$$h_{\text{normal}} = 5.95 \times (V_{\text{rencana}})^2 / \text{Jari-jari} \quad \text{Pers 2. 15}$$

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

Tabel 2. 5 Peninggian Jalan Rel Untuk 1067 mm

Jari-jari (m)	Peninggian (mm) pas (km/jam)						
	120	110	100	90	80	70	60
100							
150							
200							110
250							90
300						100	75
350					110	85	65
400					100	75	55
450				110	85	65	50
500				100	80	60	45
550			110	90	70	55	40
600			100	85	65	50	40
650			95	75	60	50	35
700		105	85	70	55	45	35
750		100	80	65	55	40	30

Tabel 2. 6 Peninggian Jalan Rel Untuk 1067 mm (lanjutan)

Jari-jari (m)	Peninggian (mm) pas (km/jam)						
	120	110	100	90	80	70	60
100							
850	105	85	70	60	45	35	30
900	100	80	70	55	45	35	25
950	95	80	65	55	45	35	25
1000	90	75	60	50	40	30	25
1100	80	70	55	45	35	30	20
1200	75	60	55	45	35	25	20
1300	70	60	50	40	30	25	20
1400	65	55	45	35	30	25	20
1500	60	50	40	35	30	20	15
1600	55	45	40	35	25	20	15
1700	55	45	35	30	25	20	15
1800	50	40	35	30	25	20	15
1900	50	40	35	30	25	20	15
2000	45	40	30	25	20	15	15
2500	35	30	25	20	20	15	10
3000	30	25	20	20	15	10	10
3500	25	25	20	15	15	10	10
4000	25	20	15	15	10	10	10

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

2.1.7. Ruang Bebas

Untuk kepentingan operasi suatu jalur kereta api harus memiliki pengaturan ruang yang terdiri dari :

1. Ruang bebas
2. Ruang bangun

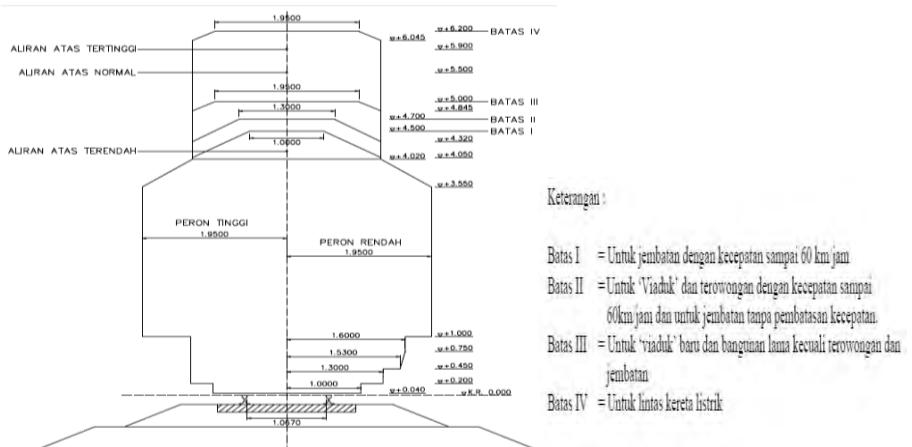
Menurut Peraturan Pemerintah No. 60 tahun 2012, ruang bebas adalah ruang di atas sepur yang senantiasa harus bebas dari segala rintangan dan benda penghalang, ruang ini disediakan untuk lalu lintas rangkaian kereta api. Dan untuk ruang bangun adalah ruang di sisi jalan rel yang senantiasa harus bebas dari segala bangunan tetap. Batas ruang bangun diukur dari sumbu rel pada tinggi 1 meter sampai 3,55 meter. Jarak ruang bangun tersebut ditetapkan sebagai berikut.

Tabel 2. 6 Jarak Ruang Bangun

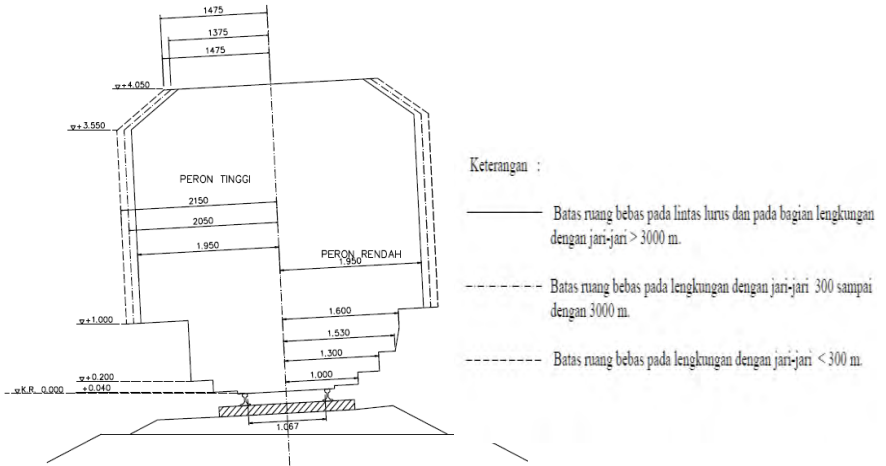
Segmen Jalur	Jalur Lurus	Jalur Lengkung
Lintas Bebas	Min. 2.35 m di kiri kanan as jalan rel	$R < 300$, min 2.55 m $R > 300$, min 2.45 m di kiri kanan as jalan rel
Emplasemen	Min. 1.95 m di kiri kanan as jalan rel	Min. 2.35 m di kiri kanan as jalan rel
Jembatan, Terowongan	Min. 2.15 m di kiri kanan as jalan rel	Min. 2.15 m di kiri kanan as jalan rel

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

Ukuran ruang bebas yang diperlukan untuk operasional kereta api baik jalur tunggal maupun jalur ganda pada lintasan lurus maupun lengkung, untuk lintasan yang terdapat jembatan ataupun terowongan adalah seperti tertera pada **Gambar 2.12**, **Gambar 2.13**, **Gambar 2.14**, dan **Gambar 2.15**.

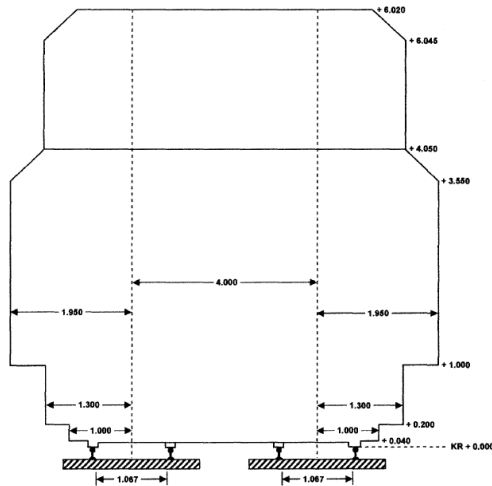
**Gambar 2. 12 Ruang Bebas Pada Lurus**

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012



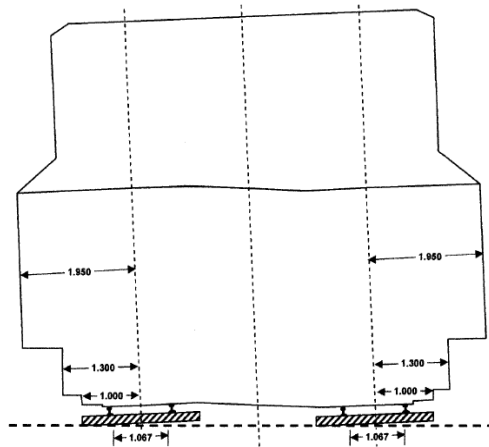
Gambar 2. 13 Ruang Bebas Pada Lengkung.

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012



Gambar 2. 14 Ruang Bebas Pada Lurus Untuk Jalur Ganda

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

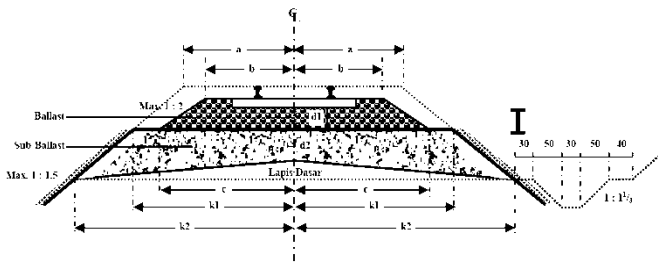


Gambar 2. 15 Ruang Bebas Pada Lengkung Untuk Jalur Ganda

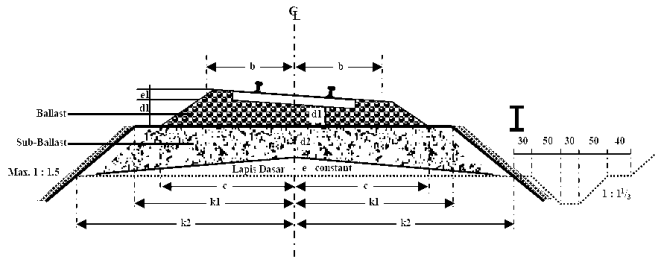
Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

2.1.8. Penampang Melintang Rel

Penampang melintang jalan rel adalah potongan pada jalan rel, dengan arah tegak lurus sumbu jalan rel, di mana terlihat bagian-bagian dan ukuran-ukuran jalan rel dalam arah melintang. Contoh gambar potongan melintang (*cross section*) tercantum pada **Gambar 2.16** dan **Gambar 2.17**.



Gambar 2. 16 Penampang Melintang Jalan Rel Pada Bagian Lurus



Gambar 2. 17 Penampang Melintang Jalan Rel Pada Bagian Tikungan

2.2. Struktur Jalan Rel

Perencanaan konstruksi jalur kereta api harus direncanakan sesuai persyaratan teknis sehingga dapat dipertanggung jawabkan secara teknis dan ekonomis. Secara teknis diartikan konstruksi jalur kereta api tersebut harus aman dilalui oleh sarana perkeretaapian dengan tingkat kenyamanan tertentu selama umur konstruksinya.

Secara ekonomis diharapkan agar pembangunan dan pemeliharaan konstruksi tersebut dapat diselenggarakan dengan tingkat harga yang sekecil mungkin dengan output yang dihasilkan kualitas terbaik dan tetap menjamin keamanan dan kenyamanan. Perencanaan konstruksi jalur kereta api dipengaruhi oleh jumlah beban, kecepatan maksimum, beban gandar, dan pola operasi.

Dalam merencanakan konstruksi jalan rel digunakan kecepatan rencana yang besarnya :

- Untuk perencanaan struktur jalan rel

$$V_{rencana} = 1.25 \times V_{maks} \quad \text{Pers 2. 16}$$
- Untuk perencanaan peninggian

$$V_{rencana} = c \times \frac{\sum N_i V_i}{\sum N_i} \quad \text{Pers 2. 17}$$
- Untuk perencanaan jari-jari lengkung peralihan

$$\begin{aligned} V_{rencana} &= V_{maks} \\ c &= 1.25 \end{aligned} \quad \text{Pers 2. 18}$$

Ni = jumlah kereta api yang lewat

Vi = kecepatan operasi

Disamping kecepatan rencana, juga memperhitungkan beban gandar dari kereta api. Untuk semua kelas, beban gandar maksimum adalah 18 ton. Ketentuan ini akan dipakai guna evaluasi kelayakan pada perencanaan jalur ganda.

Tabel 2. 7 Kelas Jalan Rel Lebar 1067 mm

Kelas Jalan	Daya Angkut Lintas (ton/tahun)	V maks (km/jam)	Pmaks Gandar (ton)	Jenis Bantalan	Jenis Penambat	Tebal Balas Atas (cm)	Lebar Bahu Balas (cm)
				Jarak Antar Sumbu Bantalan (cm)			
I	$> 20 \times 10^6$	120	18	beton	elastis ganda	30	60
				60			
II	$10 \times 10^6 - 20 \times 10^6$	110	18	beton/ kayu	elastis ganda	30	50
				60			
III	$5 \times 10^6 - 10 \times 10^6$	100	18	beton/ kayu/ baja	elastis ganda	30	40
				60			
IV	$2,5 \times 10^6 - 5 \times 10^6$	90	18	beton/ kayu/ baja	elastis ganda/ tunggal	25	40
				60			
V	$< 2,5 \times 10^6$	80	18	kayu/baja	elastis tunggal	25	35
				60			

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

2.2.1 Profil Rel

Rel berguna untuk memindahkan tekanan roda-roda kereta api ke atas bantalan-bantalan dan juga sebagai penghantar roda-roda tadi.

Rel yang dimaksud adalah rel berat untuk jalan rel yang sesuai dengan kelas jalannya. Perhitungan sambungan rel harus memperhatikan kekuatan dari pelat penyambungannya dan juga

baut yang digunakan. Ukuran standar pelat penyambung di atur dalam PM 60 Tahun 2012 BAB I pasal 5.

- a. Rel harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :
 1. Minimum perpanjangan (*elongation*) 10%.
 2. Kekuatan tarik minimum 1175 N/mm².
 3. Kekerasa kepala rel tidak boleh kurang dari 320 BHN.
- b. Penampang rel harus memenuhi ketentuan dimensi rel seperti pada tabel dan gambar di bawah.

Tabel 2. 8 Dimensi Penampang Rel

Besaran Geometri Jalan Rel	Type Rel			
	R42	R50	R54	R60
H (mm)	138,00	153,00	159,00	172,00
B (mm)	110,00	127,00	140,00	150,00
C (mm)	68,50	65,00	70,00	74,30
D (mm)	13,50	15,00	16,00	16,50
E (mm)	40,50	49,00	49,40	51,00
F (mm)	23,50	30,00	30,20	31,50
G (mm)	72,00	76,00	74,79	80,95
R (mm)	320,00	500,00	508,00	120,00
A (cm ²)	54,25	64,20	69,34	76,86
W (kg/m)	42,59	50,40	54,43	60,34
I_x (cm ⁴)	1369	1960	2346	3055
Y_b (mm)	68,50	71,60	76,20	80,95
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: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

Berdasarkan panjangnya rel dibagi atas tiga jenis antara lain :

- Rel Standar : 25 m
- Rel Standar : maksimal 100m
- Rel Panjang : > 100 m

Untuk detail rel panjang tercantum dalam **Tabel. 2.9**

Tabel 2. 9 Panjang Minimum Rel Panjang

Jenis Bantalan	Type Rel			
	R42	R50	R54	R60
Bantalan Kayu	325 m	375 m	400 m	450 m
Bantalan Beton	200 m	225 m	250 m	275 m

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

2.2.2. Perencanaan Bantalan

Bantalan berfungsi untuk meneruskan beban kereta api dan berat konstruksi jalan rel ke balas, mempertahankan lebar jalan rel dan stabilitas ke arah luar jalan rel.

Bantalan dapat terbuat dari kayu, baja/besi, ataupun beton. Pemilihan jenis bantalan didasarkan pada kelas dan kondisi lapangan serta ketersediaan. Spesifikasi masing-masing tipe bantalan harus mengacu pada persyaratan teknis yang berlaku. Bantalan beton merupakan struktur prategang :

1. Untuk lebar jalan rel 1067 mm dengan kuat karakteristik beton tidak kurang dari 500 kg/cm^2 , dan mutu baja prategang dengan tegangan putus minimum sebesar 16.876 kg/cm^2 . Bantalan beton harus mampu memikul momen minimum sebesar +1500kgm pada bagian dudukan rel dan -930 kg m pada bagian tengah bantalan.

2. Dimensi bantalan beton :

Untuk lebar jalan rel 1067 mm :

- Panjang : 2000 mm
- Lebar maksimum : 260 mm
- Tinggi maksimum : 220 mm

Kemampuan Momen yang diijinkan :

- Dibawah Rel (Positif) = 1500 kgm
- Dibawah Rel (Negatif) = 750 kgm
- Ditengah Bantalan (Positif) = 660 kgm
- Ditengan Bantalan (Negatif) = 930 kgm

- Jarak Bantalan

Penentuan jarak bantalan menggunakan metode Zimmerman (1998) dalam Wahyudi. H (1993), dengan persamaan sebagai berikut :

$$L = \frac{Mmax}{0.25P} \times \frac{4k+10}{8k+7} \quad \text{Pers 2. 19}$$

Dengan :

$$B = \frac{6EI}{a^3}$$

A = 2 x luas penampang x lebar bantalan x 0.5 panjang bantalan

$$D = 0.5 \times 0.95 \times A \times C$$

$$k = \frac{B}{D}$$

$$\frac{Mmax}{W} \leq \sigma \text{ ijin}$$

$$W = \frac{Ix}{y}$$

Dimana :

L = Jarak Antar Bantalan

P = Beban Roda

σ = Tegangan Ijin Rel (1843 kg/cm²)

B = Koefisien Lentur Rel

D = Koefisien Bantalan

• 0.5 x 0.9 x A x C (untuk Lebar Gauge 1435 mm)

• 0.5 x 0.95 x A x C (untuk Lebar Gauge 1067 mm)

• 0.5 x 1.0 x A x C (untuk Lebar Gauge 600 mm)

A = Luas Bidang Pikul Bantalan

C = Koefisien Balas

- Pasir = 3
- Kerikil = 5
- Batu Kricak = 8

W = Momen Perlawanan Rel

I_x = Momen Inersia Terhadap Sumbu x

y = Jarak Tepi Bawah Rel ke Garis Netral

- Tegangan Bantalan

Untuk menentukan analisa besarnya tegangan yang terjadi pada bantalan, persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Luas Penampang

$$A = (2 \times 0.5 \times \text{Alas} \times \text{Tinggi}) + (\text{Panjang} \times \text{Lebar})$$

Pers 2. 20

- Inersia Penampang

$$I = (2 \times 1/36 \times b \times h^3) + (1/12 \times b \times h^3)$$

Pers 2. 21

Momen yang terjadi pada bantalan terdiri atas 2 gaya momen diantaranya :

1. Momen pada area dibawah rel

$$M = \frac{Q}{4\lambda(\sinh \lambda l + \sin \lambda l)} \left[2 \cosh^2 \lambda a (\cos 2\lambda c + \cosh \lambda l) - 2 \cos^2 \lambda a (\cosh 2\lambda c + \cos \lambda l) \right. \\ \left. - \sinh 2\lambda a (\sin 2\lambda c + \sinh \lambda l) - \sin 2\lambda a (\sinh 2\lambda c + \sin \lambda l) \right]$$

Pers 2. 22

2. Momen pada area tengah bantalan

$$M = \frac{-Q}{2\lambda(\sinh \lambda \ell + \sin \lambda \ell)} \left[\sinh \lambda c (\sin \lambda c + \sin \lambda(\ell - c)) + \sin \lambda c (\sinh \lambda c + \sinh \lambda(\ell - c)) \right] + \cosh \lambda c * \cos \lambda(\ell - c) - \cos \lambda c * \cosh \lambda(\ell - c)$$

Pers 2. 23

Dengan :

$$Q = Pd \times 60\%$$

$$Pd = P + \left(0,01 * P * \left(\frac{v}{1,609} \right) - 5 \right)$$

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{k}{4 * E * I}}$$

$$E = 6400 \text{ } fc'$$

Dimana :

P = Beban Statis Roda

v = Kecepatan Rencana (km/jam)

Pd = Beban Dinamis Roda

% = Presentase Beban yang Masuk ke Dalam Bantalan

λ = *Dumping Factor*

b = Lebar Bawah Bantalan (cm)

ke = Modulus Reaksi Balas (kg/cm³)

a = Jarak dari Sumbu Vertikal Rel ke Ujung Bantalan (cm)

c = Setengah Jarak Antara Sumbu Vertikal Rel (cm)

E = Kuat Tekan Beton

2.2.3. Alat Penambat

Alat penambat yang digunakan adalah alat penambat jenis elastic yang terdiri dari sistem elastic tunggal dan sistem elastic ganda. Pada bantalan beton terdiri dari *shoulder/ insert, clip, insulator*, dan *rail pad*.

Alat penambat harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Alat penambat harus mampu menjaga kedudukan kedua rel agar tetap dan kokoh berada di atas bantalan.
- b. Clip harus mempunyai gaya jepit 900 – 1100 kgf.
- c. Pelat landas terbuat dari baja dengan komposisi kimia sebagai berikut :

- Carbon	:	0.15 – 0.30 %
- Silicon	:	0.35% max
- Manganese	:	0.40 – 0.80%
- Phospor	:	0.050% max
- Sulphur	:	0.05%
- d. Alas rel (*railpad*) dapat terbuat dari bahan *High Density Poly Ethylene* (HDPE) dan karet (*Rubber*) atau *Poly Urethane* (PU)

2.2.4. Pemasangan Rel

Rel merupakan material yang terbuat dari baja yang dapat memuai atau menyusut pada suhu tertentu, sehingga perlu diberi celah apabila terjadi penyusutan tidak terjadi perubahan bentuk rel yang dapat mengakibatkan anjlok.

- Rel Standar dan Rel Pendek

Untuk menghitung lebar celah pada rel pendek digunakan persamaan :

$$G = L \times \alpha \times (40 - t) + 2 \quad \text{Pers 2. 24}$$

Dimana:

L = panjang rel

α = koefisien muai rel

t = suhu pada saat pemasangan rel

Untuk mengetahui besarnya celah pada rel pendek dapat menggunakan **Tabel 2.10**.

Tabel 2. 10 Besar Celah Untuk Semua Tipe Rel 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	6	12	16	16
26	6	10	15	16
28	5	9	13	16
30	4	8	11	14
32	4	7	9	12
34	3	6	7	9
36	3	4	6	7
38	2	3	4	4
40	2	2	2	2
42	1	1	0	0
44	0	0	0	0
≥ 46	0	0	0	0

Sumber: Peraturan Dinas No.10

Batas suhu pemasangan rel standar dan rel pendek terdapat pada **Tabel 2.11**.

Tabel 2. 11 Batas Suhu Pemasangan Rel Standar dan Rel Pendek

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

Sumber: Peraturan Dinas No.10

- Rel Panjang

Untuk menghitung lebar celah pada rel panjang digunakan persamaan:

$$G = \frac{E \times A \times a \times (50 - t)^2}{2 \times r} + 2 \quad \text{Pers 2. 25}$$

Dimana:

E = modulus elastisitas rel (2.1×10^6 kg/cm²)

A = luas penampang rel

r = gaya lawan bantalan (450 kg/m)

Untuk mengetahui besarnya celah pada rel panjang yang digunakan pada bantalan beton dapat menggunakan tabel berikut :

Tabel 2. 12 Besar Celah Untuk Sambungan Rel Panjang Pada Bantalan Beton

Suhu Pemasangan (°C)	Jenis Rel			
	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	3
44	3	3	3	3
≥ 46	2	2	2	2

Sumber: Peraturan Dinas No.10

Batas suhu pemasangan rel panjang pada bantalan beton terdapat pada **Tabel 2.13**.

Tabel 2. 13 Batas Suhu Pemasangan Rel Panjang pada Bantalan Beton

Rel	Suhu (°C)	
	Min	Max
R 42	28	46
R 50	30	48
R 54	30	48
R 60	32	48

Sumber: Peraturan Dinas No.10

2.2.5. Lapisan Balas

Lapisan balas pada dasarnya adalah terusan dari lapisan tanah dasar, dan terletak di daerah yang mengalami konsentrasi tegangan yang terbesar akibat lalu lintas kereta pada jalan rel, oleh karena itu material pembentuknya harus sangat terpilih.

Fungsi utama balas adalah untuk meneruskan dan menyebarkan beban bantalan ke tanah dasar, mengokohkan kedudukan bantalan dan meluluskan air sehingga tidak terjadi penggenangan air di sekitar bantalan dan rel.

Kemiringan lereng lapisan balas atas tidak boleh lebih curam dari 1:2 b.

Tebal balas minimum dirumuskan dari beberapa persamaan sebagai berikut :

1. *Wahyudi, 2003*

Menurut *Wahyudi*, tebal balas diambil dari persamaan :

$$Db = \frac{S-w}{2} \quad \text{Pers 2. 26}$$

Dimana :

Db = Tebal Balas Minimum

S = Jarak Bantalan

W = Lebar Bantalan

2. *British Regulation*

Menurut *British Regulation*, tebal balas diambil dari tabel dibawah ini.

Tabel 2. 14 Tebal Balas Menurut British Regulation

Line Speed (km/h)	Yearly Line Tonnage (million tons)	Ballast Thickness (m)
120 – 160	2-12 Million	0.3
120 – 160	< 2 Million	0.23
80 – 120	> 2 Million	0.3
80 – 120	< 2 Million	0.23
< 80	> 2 Million	0.23
< 80	< 2 Million	0.2
	(concrete sleepers)	
< 80	< 2 Million	0.15
	(timber sleepers)	

Sumber : Prasetyo, 2014

3. French Specifications

Menurut *French Specifications*, tebal balas diambil dari persamaan :

$$e = \text{ballas} + \text{Subballas} \quad \text{Pers 2. 27}$$

Persamaan yang digunakan adalah :

$$e(m) = N(m) + a(m) + b(m) + c(m) + d(m) + f(m) + g(m) \quad \text{Pers 2. 28}$$

Dimana :

e = Tebal Ballas

N = Parameter Kualitas Subgrade

- 0,70 untuk bad subgrade (S_1)
- 0,55 untuk medium subgrade (S_2)
- 0,45 untuk good subgrade (S_3)

a = parameter *traffic load*

- 0 untuk kelas I dan II dengan $V > 160$ km/jam
- -0,05 untuk kelas III dan IV

- 0,10 untuk kelas V
- 0,15 untuk kelas VI

b = parameter jenis bantalan

- 0 untuk bantalan kayu dengan panjang $L = 2,60$ m
- $(2,50 - L)/2$ untuk bantalan beton

c = volume *maintenance work*

- 0 untuk medium volume *maintenance*
- 0,10 untuk *high volume maintenance* kelas I-V
- 0,05 untuk *high volume maintenance* kelas VI

d = parameter *axle load*

- 0 untuk $Q = 17,5 - 20$ ton
- 0,05 untuk $Q = 22,5$ ton
- 0,12 untuk $Q = 25$ ton
- 0,25 untuk $Q = 30$ ton

f = parameter kecepatan kereta

- 0 untuk $V < 160$ km/jam dan subgrade S_1 dan S_2
- 0 untuk *high speed* dan subgrade S_3
- 0,05 untuk *high speed* dan subgrade S_2
- 0,01 untuk *high speed* dan subgrade S_1

g = penggunaan geotextile

- 0 tidak menggunakan geotextile

2.2.6. Lapisan Sub Balas

Lapisan sub balas berfungsi sebagai lapisan penyangga (*filter*) antara tanah dasar dan lapisan balas dan harus dapat mengalirkan air dengan baik. Tebal minimum lapisan balas bawah adalah 15cm.

Lapisan sub balas terdiri dari kerikil halus, kerikil sedang atau pasir kasar yang memenuhi syarat sebagai berikut :

Tabel 2. 15 Standar Saringan ASTM Sub Balas

Standar Saringan ASTM	Presentase Lolos (%)
2 ½"	100
¾"	55 – 100
No. 4	25 – 95
No. 40	5 – 35
No. 200	0 – 10

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

- *Ukuran Terkecil Dari Tebal Sub Ballas*

Menurut PD 10 – Perencanaan Konstruksi Jalan Rel besarnya ukuran untuk tebal subbalas dapat dihitung dengan persamaan :

$$D_2 = d - d_1 > 15 \text{ cm} \quad \text{Pers 2. 29}$$

$$d = 1,35 \sqrt{\frac{58 \cdot \sigma_1}{\sigma_t} - 10} \quad \text{Pers 2. 30}$$

σ_1 dihitung menggunakan rumus persamaan “*Beam On Elastic Foundation*”, yaitu :

$$\sigma_1 = \frac{Pd\lambda}{2b} \frac{1}{(\sin \lambda l + \sinh \lambda l)} \left| \frac{(2 \cosh^2 \lambda a)(\cos 2\lambda c + \cosh \lambda l) + 2 \cos^2 \lambda a(\cosh 2\lambda c + \cos \lambda l)}{\sin 2\lambda a(\sin 2\lambda c - \sinh \lambda l) - \sin 2\lambda a(\sin 2\lambda c - \sin \lambda l)} \right| \quad \text{Pers 2. 31}$$

Dengan :

$$P_d = P + \left(0,01 * P * \left(\frac{v}{1,609} \right) - 5 \right)$$

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{k}{4 * E * I}}$$

$$k = b * k_e$$

$$E = 6400 f_c'$$

Dimana :

P = Beban Statis Roda

v = Kecepatan Rencana (km/jam)

P_d = Beban Dinamis Roda

% = Presentase Beban yang Masuk ke Dalam Bantalan

λ = *Dumping Factor*

b = Lebar Bawah Bantalan (cm)

k_e = Modulus Reaksi Balas (kg/cm³)

a = Jarak dari Sumbu Vertikal Rel ke Ujung Bantalan (cm)

c = Setengah Jarak Antara Sumbu Vertikal Rel (cm)

E = Kuat Tekan Beton

- *Jarak Dari Sumbu Jalan Rel ke Tepi Atas Lapisan Balas Bawah*

Jarak dari sumbu jalan rel ke tepi atas lapisan balas bawah dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

Pada jalur lurus :

$$K_1 > b + 2d_1 + m \quad \text{Pers 2. 32}$$

Pada jalur tikungan :

$$K_1 d = b + 2d_1 + m + 2e \quad \text{Pers 2. 33}$$

$$e = (b + 0.5) \times h / L + t \quad \text{Pers 2. 34}$$

Dimana :

L = jarak antara kedua sumbu vertical rel (cm)

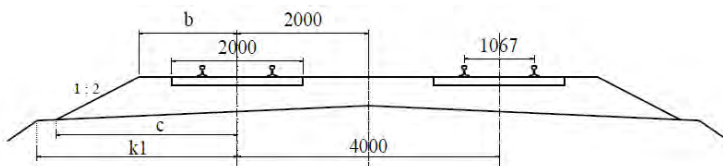
t = tebal bantalan (cm)

h = peninggian rel (cm)

m = 40cm – 90cm

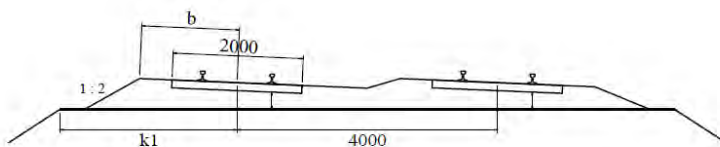
2.2.7. Struktur Badan Jalan Rel

Badan jalan rel dapat berupa timbunan dan galian, dan mempunyai jarak dan kemiringan yang aman dan telah ditentukan sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012 atau pada **Gambar 2.18**, **Gambar 2.19**, dan **Tabel 2.16**.



Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

Gambar 2. 18 Penampang Melintang Jalan Rel pada Bagian Lurus untuk Double Track



Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

Gambar 2. 19 Penampang Melintang Jalan Rel pada Lengkungan untuk Double Track

Tabel 2. 16 Tabel Penampang Melintang Jalan Rel

Kelas Jalan	Vmaks (km/jam)	d1 (cm)	b (cm)	C (cm)	k1 (cm)	d2 (cm)	e (cm)	k2 (cm)
I	120	30	150	235	265	15-50	25	375
II	110	30	150	235	265	15-50	25	375
III	100	30	140	225	240	15-50	22	325
IV	90	25	140	215	240	15-35	20	300
V	80	25	135	210	240	15-35	20	300

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012

2.3. Layout Emplasemen

Emplasemen adalah gabungan dari sepur di suatu tempat yang berfungsi untuk membantu operasional perjalanan kereta api, baik itu penyusulan maupun persilangan, ada pula yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara gerbong kereta selagi tidak dipakai. Oleh karena itu ada beberapa jenis tipe emplasemen yang sering digunakan, yakni :

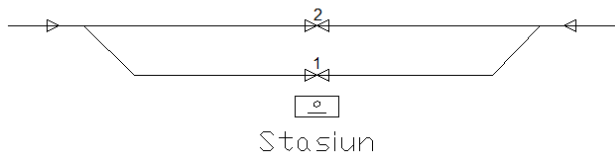
1. Emplasemen Stasiun / Penumpang
2. Emplasemen Barang
3. Emplasemen Langsir
4. Emplasemen Penyusun / Depo Kereta
5. Emplasemen Depo Lokomotif

Perencanaan sepur yang ada pada tiap emplasemen stasiun mengacu pada operasional jalur tersebut, apakah jalur tunggal atau jalur ganda, dan terhadap pola pergerakan penumpang, apakah suatu stasiun direncanakan untuk naik turun penumpang, atau hanya sebatas tempat persilangan atau penyusulan kereta.

Suatu sepur dalam emplasemen biasanya memiliki panjang minimum yaitu 400 m, tergantung lahan yang ada pada stasiun tersebut, sedangkan untuk kecepatan rencana 30-40 km/jam sesuai dengan wesel yang akan dipakai pada emplasemen tersebut.

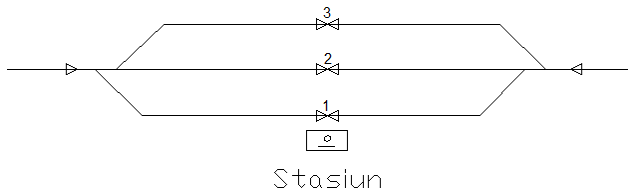
Berikut bentuk-bentuk emplasemen sesuai dengan pola operasional ketika jalur tunggal dan jalur ganda :

1. Pada pola operasional emplasemen untuk jalur tunggal biasanya digunakan untuk penyusulan dan persilangan karena pada jalur tunggal tersebut digunakan untuk dua arah yang berlawanan, sehingga mengharuskan salah satu kereta dari arah yang berbeda untuk masuk ke sepur siding pada suatu emplasemen dan menunggu kereta dari arah lain untuk lewat. Dan penyusulan pada emplasemen dikarenakan adanya tingkat pada kereta, yakni kelas ekonomi, bisnis dan eksekutif. Sehingga untuk kereta ekonomi akan lebih banyak berhenti pada emplasemen stasiun, dan disusul oleh tingkat bisnis dan eksekutif pada umumnya. Bentuk emplasemennya sebagai berikut :

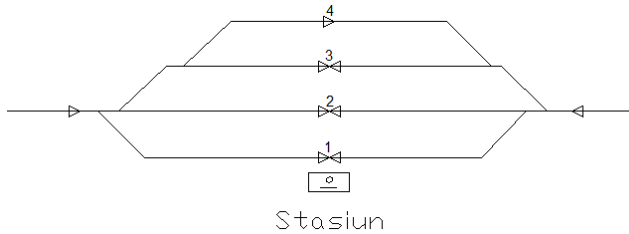


Gambar 2. 20 Emplasemen Stasiun Jalur Tunggal.

Pada kenyataannya, ada beberapa kejadian yang mengharuskan pada suatu emplasemen terjadi penyusulan dan persilangan sekaligus yang melibatkan tiga kereta api. Sehingga diharuskan untuk dilakukan pada emplasemen yang mempunyai minimal tiga sampai empat sepur siding.

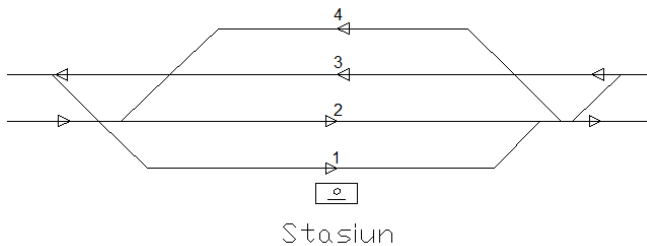


Gambar 2. 21 Emplasemen Stasiun Jalur Tunggal dengan 2 Sepur Siding.



Gambar 2. 22 Emplasemen Stasiun Jalur Tunggal dengan 3 Sepur Siding.

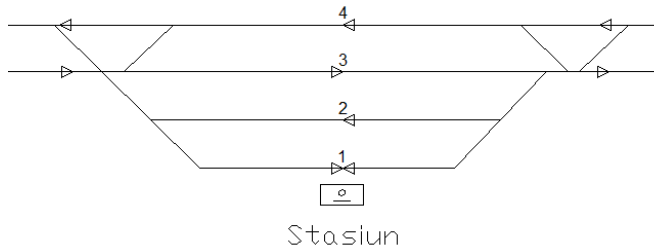
2. Pada pola operasional emplasemen untuk jalur ganda menghilangkan semua persilangan yang ada pada konfigurasi jalur tunggal, dan hanya digunakan untuk penyusulan. Terdapat dua rel utama dari kedua arah dan masing-masing mempunyai arah yang berbeda dan tidak boleh saling mengganggu, kecuali ada hal teknis yang mengharuskan satu rel dipakai untuk dua arah yang berbeda. Bentuk emplasemen jalur ganda pada umumnya sebagai berikut :



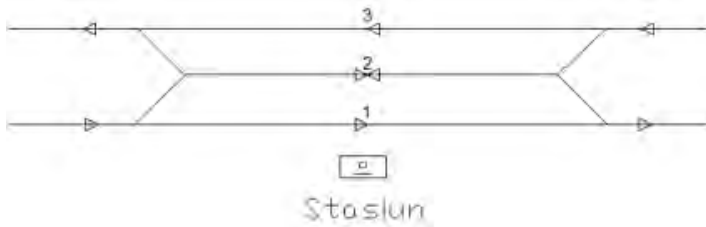
Gambar 2. 23 Emplasemen Stasiun Jalur Ganda.

Pada beberapa kejadian, bentuk emplasemen tidak seperti di atas, dikarenakan lahan yang terbatas atau memang ketika pembangunan jalur ganda ada bangunan di sekitar stasiun yang tidak boleh diubah karena dapat mengganggu

operasional kereta api, dapat ditambah sepur siding di antara dua sepur utama dan boleh digunakan untuk berlawanan arah. Sehingga bentuk lain emplasemen untuk jalur ganda sebagai berikut :



Gambar 2. 24 Emplasemen Stasiun Jalur Ganda.



Gambar 2. 25 Emplasemen Stasiun Jalur Ganda dengan Lahan Terbatas.

Oleh karena itu, dalam setiap perencanaan jalur ganda, pada tahap perubahan emplasemen, sebaiknya diperhatikan terlebih dahulu pola operasi emplasemen sebelumnya yang masih berupa jalur tunggal. Karena ada beberapa pertimbangan yang harus diperhatikan dalam perubahan emplasemen ini yang mengharuskan bentuk emplasemen tidak seperti pada umumnya.

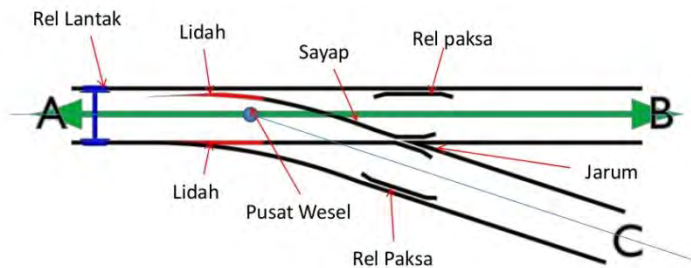
2.4. Wesel

Wesel merupakan salah satu konstruksi jalan rel yang berfungsi untuk mengatur perpindahan kereta api pada satu sepur ke sepur yang lain, wesel biasanya banyak ditemui pada emplasemen stasiun yang mempunyai banyak sepur.

Pada umumnya wesel di Indonesia untuk saat ini hanya memiliki dua bagian yang dapat digerakkan. Kedua bagian tersebut diikat menjadi satu pada bagian bawah sehingga ketika terjadi pergeseran, keduanya pun bergerak secara bersama. Kedua bagian tersebut adalah lidah wesel, dan yang menggeser lidah wesel adalah sistem penggerak, sehingga berfungsi untuk merubah arah jalan roda kereta api dari satu sepur ke sepur lain.

Wesel terdiri atas komponen - komponen sebagai berikut:

1. Lidah
2. Jarum dan sayap
3. Rel lantak
4. Rel paksa
5. Sistem penggerak atau pembalik wesel



Gambar 2. 26 Gambar Wesel dan Bagiannya

Sumber: Sentosa, Leo 2014

Ada beberapa jenis wesel yang digunakan di Indonesia pada umumnya, yaitu :

1. Wesel Biasa / Sederhana

Wesel biasa terdiri dari satu percabangan, yaitu jalur lurus dan jalur belok. Jalur percabangan pada wesel dibuat menikung namun tidak diberi peninggian, kecuali pada wesel tikungan. Oleh karena itu kecepatan pada wesel dibatasi menjadi :

$$V = 2.91 \times R$$

Pers 2. 35

Sumber: Blog Kereta Api Indonesia

Dimana :

V = kecepatan (km / jam)

R = Jari – jari wesel (m)

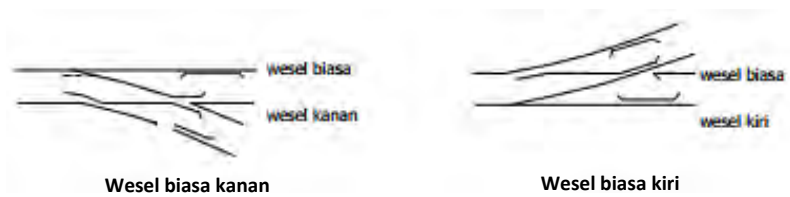
Contoh penulisan wesel adalah :

WS 1900 1 : 12

Pada penulisan tersebut berarti wesel sederhana dengan jari – jari 1900 m dan sudut wesel 1:12. Sudut wesel dihitung dengan tangen α atau $2 \times \sin (\alpha/2)$ dan pada penulisannya dinyatakan sebagai perbandingan 1:n. Wesel sederhana yang banyak digunakan di Indonesia adalah wesel dengan sudut 1:10 atau 1:12.

Wesel sederhana / biasa dibagi menjadi beberapa jenis yakni :

- Wesel biasa kiri
- Wesel biasa kanan



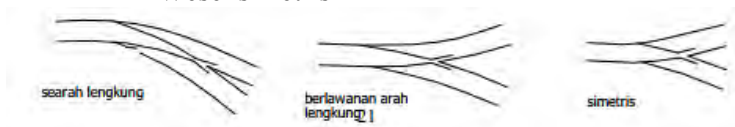
Gambar 2. 27 Wesel Biasa.
Sumber: Peraturan Dinas No.10

2. Wesel Tikungan

Wesel tikungan pada konsepnya hampir sama dengan wesel sederhana, yakni perpindahan antara dua sepur. Tetapi dalam hal ini dilakukan pada bagian menikung.

Wesel tikungan dibagi menjadi beberapa jenis, yakni:

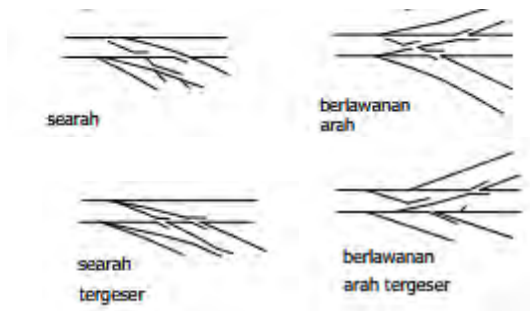
- Wesel searah lengkung
- Wesel berlawanan arah lengkung
- Wesel simetris



Gambar 2. 28 Wesel Tikungan.
Sumber: Peraturan Dinas No.10

3. Wesel Ganda / Tiga Jalan

Wesel ganda merupakan dua wesel biasa yang dirangkai satu sama lain. Wesel ganda dipasang jika lahan yang tersedia tidak cukup untuk memasang dua wesel biasa sehingga posisi antar wesel ganda ini sangat dekat. Dan wesel tiga jalan terdiri dari tiga sepur.



Gambar 2. 29 Wesel Ganda.

Sumber: Peraturan Dinas No.10

4. Wesel Inggris

Wesel Inggris atau wesel persilangan ganda memungkinkan ada dua sepur yang bisa berpotongan untuk melakukan perpindahan jalur ke semua arah.



Gambar 2. 30 Wesel Inggris.

Sumber: Peraturan Dinas No.10

2.5. Terowongan

Terowongan untuk kepentingan jalur kereta api terdiri dari tiga jenis :

1. Terowongan pegunungan (*mountain tunnel*), yaitu terowongan yang dibangun menembus daerah pegunungan.
2. Terowongan perisai (*shield tunnel*), yaitu terowongan yang dibangun dengan menggunakan mesin perisai.
3. Terowongan gali timbun (*cut and cover tunnel*), yaitu terowongan yang dibangun dengan metode penggalian dari permukaan tanah hingga kedalaman tertentu dengan

menggunakan sistem penahan tanah dan ditimbun kembali setelah konstruksi terowongan selesai.

Sistem terowongan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. Ruang bebas
2. Geometri.
3. Beban Gandar
4. Stabilitas konstruksi
5. Kedap air

Ruang bebas dalam terowongan memperhitungkan jenis sarana perkeretaapian yang dioperasikan dan sistem balas atau tanpa balas. Dimensi terowongan ditentukan oleh ruang bebas ditambah sekurang-kurangnya 100 mm untuk perawatan. Sedangkan geometri terowongan harus memperhatikan geometri jalan rel dan drainase dengan kelandaian jalan rel dalam terowongan sekurang-kurangnya 1%. Beban gandar kereta api sesuai dengan rancangan sarana perkertaapian yang dioperasikan.

2.6. Jembatan

Berdasarkan maerial untuk struktur jembatan, dibagi menjadi :

1. Jembatan Baja
2. Jembatan Beton
3. Jembatan Komposit

Tipe jembatan baja secara umum dibagi empat kelompok sebagaimana dalam **Tabel 2.17**.

Tabel 2. 17 Tabel Penampang Melintang Jalan Rel

Tipe	Gelagar	Rangka
Dinding	Gelagar Dinding	Rangka Dinding
Rasuk	Gelagar Rasuk	Rangka Rasuk

Tipe jembatan beton terdiri dari :

1. Jembatan Gelagar
2. Jembatan Portal Kaku
3. Jembatan Busur

Beban gandar yang digunakan sebagai dasar perencanaan harus sesuai dengan klasifikasi jalurnya dan beban terbesar dari sarana perkeretaapian yang dioperasikan.

Sistem jembatan harus memenuhi persyaratan berikut :

1. Beban Gandar
2. Lendutan
3. Stabilitas Konstruksi
4. Ruang Bebas

Untuk perencanaan jembatan di atas sungai, harus memperhitungkan tinggi jagaan minimal 1,0 meter dibawah gelagar jembatan paling bawah terhadap muka air banjir rencana.

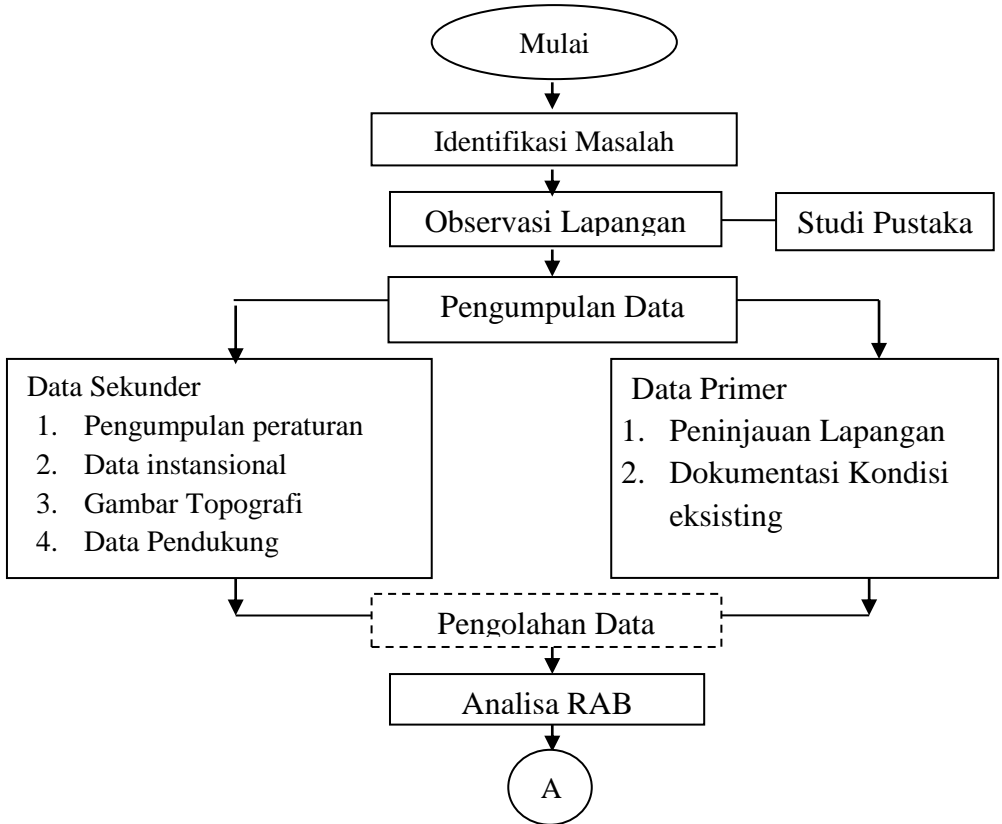
2.7. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

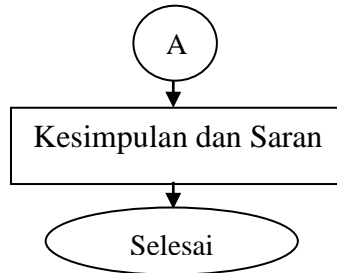
Dalam perencanaan anggaran biaya harus dilakukan penyusunan tahap – tahap pekerjaan pada seluruh perencanaan ini. Dimulai dari pekerjaan persiapan hingga pekerjaan struktur bagian rel itu sendiri. Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan biaya per satuan pekerjaan yang sesuai dengan peraturan yang ada. Setelah didapat semua biaya pekerjaan, kemudian seluruh biaya dijumlah dan menjadi total keseluruhan anggaran biaya dalam pekerjaan tugas akhir ini. Berikut rencana perhitungan anggaran biaya yang akan diperhitungkan :

- a. Pekerjaan Persiapan
 - Pembebasan lahan
 - Membuat direksi keet
 - Membuat gudang dan los kerja
 - Pengukuran dan pasang patok profil untuk tubuh jalan
 - Pembersihan tubuh badan dan track
 - Membokar direksi keet dan gudang kerja
- b. Pekerjaan Tubuh Badan dan Track
 - Menggali tanah untuk tubuh jalan KA dan membuang
 - Pengadaan dan menggelar sub balas
 - Pemasangan bantalan beton lengkap dengan alat penambat
 - Menyetel dan pemasangan R 54
 - Mengelas rel dengan las thermit
 - Memotong rel
 - Mengerjakan angkat listring HTT, MTT, PBR dan VDM
 - Pasang dan stel wesel R 54
 - Pasang patok HM dan KM
 - Angkutan rel dan wesel dari gudang ke lokasi
 - Switch Over
- c. Pekerjaan Sipil / Pendukung Track
 - Galian Tanah
 - Timbunan Tanah
 - Beton K 250
 - Pekerjaan Jembatan

BAB III METODOLOGI

Metodologi merupakan tahap pekerjaan yang terdiri dari langkah-langkah yang harus dilakukan guna mencapai tujuan yang direncanakan. Dalam perencanaan ini tahapan- tahapan digambarkan melalui *flowchart* sebagai berikut :





Gambar 3. 1 *Flowchart Metodologi*

3.1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan perumusan masalah yang ada pada kondisi saat ini dan perencanaan.

3.2. Studi Pustaka

Memasukkan referensi dari berbagai sumber yang dapat membantu lancarnya pengerjaan Tugas Akhir, antara lain :

- a. UU RI No. 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian.
- b. KM No. 52 Tahun 2000 tentang Jalur Kereta Api.
- c. RPJM Nasional tahun 2005 -2025.
- d. PP No. 56 / 2009 tentang Penyelenggaraan Kereta Api.
- e. PP No. 72 / 2009 tentang Lalu Lintas Angkutan KA.
- f. Peraturan Pemerintah No.60 Tahun 2012.
- g. Peraturan Pemerintah No. 75 Tahun 2013.
- h. Renstra Kemenhub 2015 – 2019.

3.3. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data-data dari instansi terkait maupun dari pengamatan secara langsung yang berkaitan dengan Tugas Akhir, diantaranya :

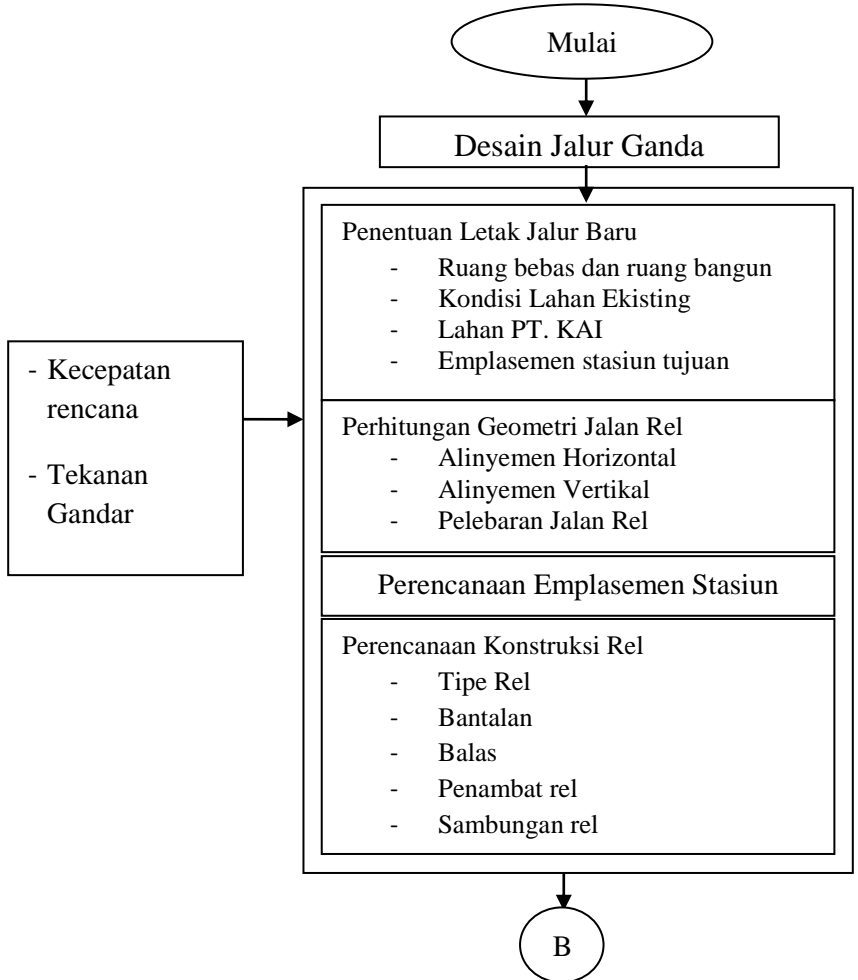
1. Data Primer

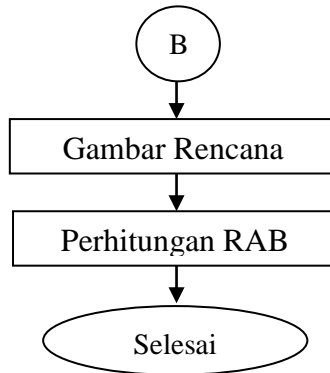
Data primer berguna untuk menentukan ketepatan perencanaan tata letak jalan rel serta peron, dan emplasemen stasiun, kemudian dibandingkan dengan hasil perencanaan menurut data sekunder terhadap kenyataan di lapangan.

- a. **Peninjauan Lapangan**
Pada tahap ini dilakukan survei langsung ke tempat yang dijadikan lahan proyek untuk mengetahui kondisi eksisting lahan secara langsung sehingga di dapat data lahan yang dapat digunakan untuk pembangunan jalan rel baru.
 - b. **Dokumentasi Kondisi Eksisting**
Gambar eksisting jalur kereta api, peron dan emplasemen lintas Purwokerto – Kroya di lapangan.
2. **Data Sekunder**
- a. **Peraturan tentang perencanaan jalur ganda untuk kereta api untuk mengetahui cara serta rumus perhitungan yang akan digunakan..**
 - b. **Data Instansional**
 - Data emplasmen untuk mengetahui letak emplasemen yang ada untuk merencanakan posisi sepur utama.
 - Data Lahan PT.KAI untuk mengetahui scara jelas lahan yang dimiliki PT.KAI / Groondkaart.
 - c. **Peta Topografi**
 - Mengetahui tata guna lahan di lapangan
 - Mengetahui kontur / elevasi di lapangan.
 - Mengetahui trase kereta api yang sudah ada (eksisting).
 - d. **Data Pendukung**
Data jalan dan jembatan untuk mengetahui secara detail tentang jembatan yang dilewati di sepanjang jalur Purwokerto – Kroya.

3.4. Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengolahan data dalam arti perhitungan secara lengkap sehingga menghasilkan input bagi proses perencanaan selanjutnya, yaitu desain detail.





Gambar 3. 2 Flowchart Pengolahan Data

3.4.1 Desain Jalur Ganda

Setelah semua data yang diperlukan tersedia, kemudian data diolah dan dimulai dengan mendesain jalur ganda yang diinginkan. Desain jalur ganda harus disesuaikan dengan kecepatan rencana yang diinginkan dan tekanan gandar yang terjadi akibat beban penumpang dan barang per tahun.

a. Kriteria Desain

1. Kecepatan yang direncanakan menggunakan kecepatan maksimal 120 km/jam.
2. Beban gandar 18 ton.
3. Pola operasi tiap jalur satu arah dan di stasiun terdapat dua sepur utama dan minimal 2 sepur siding.
4. Lebar sepur 1067 mm.
5. Tipe rel R54.
6. Jarak antar bantalan 60 cm.

b. Letak Jalur Baru

1. Ruang Bebas dan Ruang Bangun.
2. Jarak terhadap jalur KA yang lama.
3. Jarak terhadap pemukiman.
4. Emplasemen Stasiun Tujuan.
5. Kecepatan rencana KA.

3.4.2 Perencanaan Geometri

Pada tahap ini dilakukan perencanaan berkaitan dengan :

- a. Alinyemen Horizontal
 1. Jari-jari lingkaran.
 2. Lengkung peralihan.
 3. Lengkung S.
 4. Pelebaran sepur.
 5. Peninggian rel.

- b. Alinyemen Vertikal

3.4.3 Perencanaan Konstruksi Jalan Rel

Pada tahap ini dilakukan:

- a. Desain Profil Rel
- b. Perencanaan Penambat rel
- c. Perencanaan Sambungan
- d. Perencanaan Bantalan
- e. Tebal Balast

3.4.4 Perencanaan Emplasemen Stasiun

Setelah adanya penambahan jalan rel baru sehingga dilakukan perubahan pada emplasemen stasiun yang mengacu pada :

- a. Pola operasi jalur ganda.
- b. Jadwal perjalanan kereta api (GAPPEKA).
- c. Denah emplasemen stasiun awal.

3.4.5 Gambar Rencana

Menggambar seluruh perencanaan yang telah dihitung yakni pada bagian alinyemen horizontal, berupa plan profil dan potongan melintang atau *cross section*.

3.4.6 Perhitungan RAB

Merupakan perhitungan harga total seluruh pengerjaan jalur ganda ini yang sesuai dengan harga satuan pokok per konstruksi jalan rel yang telah direncanakan di atas.

3.5. Kesimpulan

Kesimpulan merupakan hasil dari pengolahan data yang menjawab rumusan masalah yang dibahas. Mencakup letak jalur ganda yang baru, dan total anggaran biaya yang dikeluarkan dalam pengerjaan proyek ini.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV

PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA

4.1. Tinjauan Umum

Pada bab pengolahan data dan analisa ini, penulis membahas semua data yang sudah dikumpulkan dan ditampilkan, diantaranya data eksisting dari kondisi jalan rel lintas Purwokerto – Kroya dan kondisi lalu lintas kereta api yang lewat di lintas tersebut. Data yang ditampilkan pada bab ini masih berupa data jalur tunggal. Kemudian data tersebut diarahkan dan diolah menjadi jalur ganda dan akan dibahas pada bab V nanti.

4.2. Kondisi Jalan Rel Eksisting

4.2.1. Lokasi, Kelas dan Fungsi Jalan

1. Lokasi

Lokasi wilayah studi berada di antara stasiun Purwokerto – Prupuk tepatnya pada Km 349+955 sampai dengan Km 377+122. Koridor ini merupakan lintas utama jalur selatan yang menghubungkan antara Cirebon – Kutoarjo – Solo. Pada koridor ini terdapat 5 stasiun yaitu :

- Purwokerto Km 349+955
- Notog Km 358+378
- Kebasen Km 364+051
- Randegan Km 368+828
- Kroya Km 377+122

2. Kelas Jalan

Beban lintas adalah jumlah angkutan anggapan yang melewati suatu lintas dalam jangka waktu satu tahun. Data angkut lintas mencerminkan jenis serta beban total kecepatan kereta api yang lewat di lintas tersebut.

Berdasarkan *Tabel 2.7.* pada Peraturan Pemerintah No. 60 Tahun 2012, lintas Purwokerto – Kroya merupakan kelas jalan I yang di desain dengan beban gandar 18 ton dan jenis rel R54.

3. Fungsi Jalan

Koridor Purwokerto – Kroya merupakan lintas utama jalur selatan yang menghubungkan antara jalur ganda Cikampek – Cirebon dan jalur ganda Kutoarjo – Solo. Selain itu stasiun Kroya merupakan akses masuk dari Bandung (lintas selatan – selatan)

4.2.2. Kondisi Geometri Jalan Rel

1. Geometri Lintas

Koridor Purwokerto – Kroya memiliki medan yang berbukit – bukit, berkelok – kelok, dan pada beberapa bagian melewati tepian bukit yang pinggirnya langsung berhadapan dengan sungai, serta melewati dua terowongan yang memotong kontur. Berikut data eksisting alinyemen horizontal pada lintas Purwokerto – Kroya pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4. 1 Alinyemen Horizontal Eksisting

No.	Km Awal	Km Akhir	Jarak m	R (m)	V (Op.) Km/jam	Vmax Km/jam	Keterangan
1	350+000	350+480	480	-	80	100	Lurus
2	350+480	351+015	535	550	80	100	Lengkung SCS
3	351+015	351+687	671	-	80	100	Lurus
4	351+687	351+851	164	550	80	100	Lengkung SCS
5	351+851	351+002	150	-	80	100	Lurus
6	351+002	352+422	420	500	80	100	Lengkung SCS
7	352+422	352+502	80	-	80	100	Lurus
8	352+502	352+952	450	500	80	100	Lengkung SCS
9	352+952	353+179	226	-	80	100	Lurus
10	353+179	353+786	607	500	80	100	Lengkung SCS
11	353+786	354+203	416	-	80	100	Lurus
12	354+203	354+443	240	500	80	100	Lengkung SCS
13	354+443	355+138	694	-	80	100	Lurus
14	355+138	355+334	195	350	80	100	Lengkung SCS
15	355+334	355+499	164	-	80	100	Lurus
16	355+499	356+144	645	500	80	100	Lengkung SCS
17	356+144	356+257	112	-	80	100	Lurus
18	356+257	356+411	154	500	80	100	Lengkung SCS
19	356+411	356+554	142	-	80	100	Lurus
20	356+554	356+778	224	500	80	100	Lengkung SCS
21	356+778	356+992	214	-	80	100	Lurus
22	356+992	357+370	377	700	80	100	Lengkung SCS
23	357+370	357+601	230	-	80	100	Lurus
24	357+601	357+905	304	600	80	100	Lengkung SCS
25	357+905	358+619	713	-	80	100	Lurus
26	358+619	359+027	407	500	80	100	Lengkung SCS
27	359+027	359+120	92	-	80	100	Lurus
28	359+120	359+342	222	200	60	100	Lengkung SCS
29	359+342	359+416	74	-	60	100	Lurus
30	359+416	359+671	254	200	60	100	Lengkung SCS
31	359+671	359+815	144	-	80	100	Lurus
32	359+815	360+206	390	600	80	100	Lengkung SCS

Tabel 4. 1 Alinyemen Horizontal Eksisting (Lanjutan)

No.	Km Awal	Km Akhir	Jarak m	R (m)	V (Op.) Km/jam	Vmax Km/jam	Keterangan
33	360+206	360+226	20	-	80	100	Lurus
34	360+226	360+855	628	600	80	100	Lengkung SCS
35	360+855	361+105	250	-	80	100	Lurus
36	361+105	361+441	335	350	80	100	Lengkung SCS
37	361+441	361+595	154	-	80	100	Lurus
38	361+595	361+963	367	350	80	100	Lengkung SCS
39	361+963	361+979	16	-	80	100	Lurus
40	361+979	362+400	420	450	80	100	Lengkung SCS
41	362+400	362+677	277	-	80	100	Lurus
42	362+677	362+831	154	450	80	100	Lengkung SCS
43	362+831	363+140	309	-	80	100	Lurus
44	363+140	363+278	137	300	60	100	Lengkung SCS
45	363+278	363+282	3	-	60	100	Lurus
46	363+282	363+736	454	350	60	100	Lengkung SCS
46	363+736	371+048	7312	-	80	100	Lurus
48	371+048	371+138	89	700	80	100	Lengkung SCS
49	371+138	375+600	4462	-	80	100	Lurus
50	375+600	376+356	756	500	80	100	Lengkung SCS
51	376+356	377+122	765	-	80	100	Lurus

Setelah data alinyemen horizontal, data eksisting alinyemen vertikal untuk lintas Purwokerto – Kroya didapat dari peta topografi kemudian dihitung dengan interpolasi antar kontur yang berjarak 12,5 meter kemudian ditarik garis tegak lurus dari rel ke kontur atas dan kontur bawah, sehingga di dapat data pada **Tabel 4.2.**

Tabel 4. 2Alinyemen Vertikal Eksisting

No.	KM		Panjang (m)	Level		Beda Tinggi (m)	Landai (‰)	D,T,N
	Awal	Akhir		Awal	Akhir			
1	349+955	350+000	45	75	72.98	-2.02	-0.044	Turun
2	350+000	350+100	100	72.98	68.61	-4.37	-0.043	Turun
3	350+100	350+200	100	68.61	64.24	-4.37	-0.043	Turun
4	350+200	350+300	100	64.24	62.50	-1.740	-0.017	Turun
5	350+300	350+400	100	62.50	62.50	0.000	0.000	Datar
6	350+400	350+500	100	62.50	62.50	0.000	0.000	Datar
7	350+500	350+600	100	62.50	62.50	0.000	0.000	Datar
8	350+600	350+700	100	62.50	62.50	0.000	0.000	Datar
9	350+700	350+800	100	62.50	62.50	0.000	0.000	Datar
10	350+800	350+900	100	62.50	62.50	0.000	0.000	Datar
11	350+900	351+000	100	62.50	62.50	0.000	0.000	Datar
12	351+000	351+100	100	62.50	62.50	0.000	0.000	Datar
13	351+100	351+200	100	62.50	62.50	0.000	0.000	Datar
14	351+200	351+300	100	62.50	62.50	0.000	0.000	Datar
15	351+300	351+400	100	62.50	62.50	0.000	0.000	Datar
16	351+400	351+500	100	62.50	62.50	0.000	0.000	Datar
17	351+500	351+600	100	62.50	62.50	0.000	0.000	Datar
18	351+600	351+700	100	62.50	62.50	0.000	0.000	Datar
19	351+700	351+800	100	62.50	62.50	0.000	0.000	Datar
20	351+800	351+900	100	62.50	56.35	-6.150	-0.062	Turun
21	351+900	352+000	100	56.35	54.20	-2.150	-0.022	Turun
22	352+000	352+100	100	54.20	58.90	4.700	0.047	Naik
23	352+100	352+200	100	58.90	59.41	0.510	0.005	Naik
24	352+200	352+300	100	59.41	61.02	1.610	0.016	Naik
25	352+300	352+400	100	61.02	59.71	-1.310	-0.013	Turun
26	352+400	352+500	100	59.71	55.26	-4.450	-0.045	Turun
27	352+500	352+600	100	55.26	55.30	0.040	0.000	Naik
28	352+600	352+700	100	55.30	58.41	3.110	0.031	Naik
29	352+700	352+800	100	58.41	55.70	-2.710	-0.027	Turun
30	352+800	352+900	100	55.70	57.40	1.700	0.017	Naik
31	352+900	353+000	100	57.40	56.31	-1.090	-0.011	Turun
32	353+000	353+100	100	56.31	54.08	-2.230	-0.022	Turun
33	353+100	353+200	100	54.08	50.76	-3.320	-0.033	Turun
34	353+200	353+300	100	50.76	50.00	-0.760	-0.008	Turun

Tabel 4. 2 Alinyemen Vertikal Eksisting (Lanjutan)

No.	KM		Panjang (m)	Level		Beda Tinggi (m)	Landai ($^{\circ}$ / $_{oo}$)	D,T,N
	Awal	Akhir		Awal	Akhir			
35	353+300	353+400	100	50.00	50.00	0.000	0.000	Datar
36	353+400	353+500	100	50.00	50.00	0.000	0.000	Datar
37	353+500	353+600	100	50.00	50.00	0.000	0.000	Datar
38	353+600	353+700	100	50.00	50.00	0.000	0.000	Datar
39	353+700	353+800	100	50.00	50.00	0.000	0.000	Datar
40	353+800	353+900	100	50.00	50.00	0.000	0.000	Datar
41	353+900	354+000	100	50.00	50.00	0.000	0.000	Datar
42	354+000	354+100	100	50.00	50.00	0.000	0.000	Datar
43	354+100	354+200	100	50.00	49.45	-0.550	-0.005	Turun
44	354+200	354+300	100	49.45	44.98	-4.470	-0.045	Turun
45	354+300	354+400	100	44.98	37.50	-7.480	-0.075	Turun
46	354+400	354+500	100	37.50	37.50	0.000	0.000	Datar
47	354+500	354+600	100	37.50	37.50	0.000	0.000	Datar
48	354+600	354+700	100	37.50	37.50	0.000	0.000	Datar
49	354+700	354+800	100	37.50	37.50	0.000	0.000	Datar
50	354+800	354+900	100	37.50	37.50	0.000	0.000	Datar
51	354+900	355+000	100	37.50	37.50	0.000	0.000	Datar
52	355+000	355+100	100	37.50	37.50	0.000	0.000	Datar
53	355+100	355+200	100	37.50	37.50	0.000	0.000	Datar
54	355+200	355+300	100	37.50	37.50	0.000	0.000	Datar
55	355+300	355+400	100	37.50	38.03	0.530	0.005	Naik
56	355+400	355+500	100	38.03	40.07	2.040	0.020	Naik
57	355+500	355+600	100	40.07	38.07	-2.000	-0.020	Turun
58	355+600	355+700	100	38.07	38.45	0.380	0.004	Naik
59	355+700	355+800	100	38.45	37.50	-0.950	-0.010	Turun
60	355+800	355+900	100	37.50	34.11	-3.390	-0.034	Turun
61	355+900	356+000	100	34.11	31.94	-2.170	-0.022	Turun
62	356+000	356+100	100	31.94	32.19	0.250	0.002	Naik
63	356+100	356+200	100	32.19	31.58	-0.610	-0.006	Turun
64	356+200	356+300	100	31.58	30.89	-0.690	-0.007	Turun
65	356+300	356+400	100	30.89	29.32	-1.570	-0.016	Turun
66	356+400	356+500	100	29.32	29.76	0.440	0.004	Naik
67	356+500	356+600	100	29.76	30.06	0.300	0.003	Naik
68	356+600	356+700	100	30.06	29.81	-0.250	-0.003	Turun
69	356+700	356+800	100	29.81	29.11	-0.700	-0.007	Turun
70	356+800	356+900	100	29.11	26.84	-2.270	-0.023	Turun
71	356+900	357+000	100	26.84	25.00	-1.840	-0.018	Turun
72	357+000	357+100	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar

Tabel 4. 2 Alinyemen Vertikal Eksisting (Lanjutan)

No.	KM		Panjang (m)	Level		Beda Tinggi (m)	Landai (‰)	D,T,N
	Awal	Akhir		Awal	Akhir			
73	357+100	357+200	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
74	357+200	357+300	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
75	357+300	357+400	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
76	357+400	357+500	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
77	357+500	357+600	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
78	357+600	357+700	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
79	357+700	357+800	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
80	357+800	357+900	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
81	357+900	358+000	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
82	358+000	358+100	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
83	358+100	358+200	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
84	358+200	358+300	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
85	358+300	358+400	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
86	358+400	358+500	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
87	358+500	358+600	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
88	358+600	358+700	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
89	358+700	358+800	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
90	358+800	358+900	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
91	358+900	359+000	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
92	359+000	359+100	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
93	359+100	359+200	100	25.00	24.18	-0.820	-0.008	Turun
94	359+200	359+300	100	24.18	25.00	0.820	0.008	Naik
95	359+300	359+400	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
96	359+400	359+500	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
97	359+500	359+600	100	25.00	23.17	-1.830	-0.018	Turun
98	359+600	359+700	100	23.17	24.78	1.610	0.016	Naik
99	359+700	359+800	100	24.78	23.38	-1.400	-0.014	Turun
100	359+800	359+900	100	23.38	23.04	-0.340	-0.003	Turun
101	359+900	360+000	100	23.04	21.69	-1.350	-0.014	Turun
102	360+000	360+100	100	21.69	23.53	1.840	0.018	Naik
103	360+100	360+200	100	23.53	23.18	-0.350	-0.004	Turun
104	360+200	360+300	100	23.18	22.53	-0.650	-0.006	Turun
105	360+300	360+400	100	22.53	22.83	0.300	0.003	Naik
106	360+400	360+500	100	22.83	23.44	0.610	0.006	Naik
107	360+500	360+600	100	23.44	22.86	-0.580	-0.006	Turun
108	360+600	360+700	100	22.86	21.90	-0.960	-0.010	Turun
109	360+700	360+800	100	21.90	20.15	-1.750	-0.018	Turun
110	360+800	360+900	100	20.15	20.59	0.440	0.004	Naik

Tabel 4. 2 Alinyemen Vertikal Eksisting (Lanjutan)

No.	KM		Panjang (m)	Level		Beda Tinggi (m)	Landai ($^{\circ}$ / $_{\infty}$)	D,T,N
	Awal	Akhir		Awal	Akhir			
111	360+900	361+000	100	20.59	20.05	-0.540	-0.005	Turun
112	361+000	361+100	100	20.05	21.57	1.520	0.015	Naik
113	361+100	361+200	100	21.57	22.98	1.410	0.014	Naik
114	361+200	361+300	100	22.98	18.48	-4.500	-0.045	Turun
115	361+300	361+400	100	18.48	19.96	1.480	0.015	Naik
116	361+400	361+500	100	19.96	21.92	1.960	0.020	Naik
117	361+500	361+600	100	21.92	23.24	1.320	0.013	Naik
118	361+600	361+700	100	23.24	23.82	0.580	0.006	Naik
119	361+700	361+800	100	23.82	23.18	-0.640	-0.006	Turun
120	361+800	361+900	100	23.18	22.73	-0.450	-0.004	Turun
121	361+900	362+000	100	22.73	21.41	-1.320	-0.013	Turun
122	362+000	362+100	100	21.41	21.25	-0.160	-0.002	Turun
123	362+100	362+200	100	21.25	20.00	-1.250	-0.013	Turun
124	362+200	362+300	100	20.00	20.00	0.000	0.000	Datar
125	362+300	362+400	100	20.00	20.00	0.000	0.000	Datar
126	362+400	362+500	100	20.00	20.00	0.000	0.000	Datar
127	362+500	362+600	100	20.00	20.00	0.000	0.000	Datar
128	362+600	362+700	100	20.00	20.00	0.000	0.000	Datar
129	362+700	362+800	100	20.00	23.61	3.610	0.036	Naik
130	362+800	362+900	100	23.61	22.67	-0.940	-0.009	Turun
131	362+900	363+000	100	22.67	21.79	-0.880	-0.009	Turun
132	363+000	363+100	100	21.79	24.14	2.350	0.024	Naik
133	363+100	363+200	100	24.14	22.93	-1.210	-0.012	Turun
134	363+200	363+300	100	22.93	22.10	-0.830	-0.008	Turun
135	363+300	363+400	100	22.10	21.54	-0.560	-0.006	Turun
136	363+400	363+500	100	21.54	19.81	-1.730	-0.017	Turun
137	363+500	363+600	100	19.81	16.49	-3.320	-0.033	Turun
138	363+600	363+700	100	16.49	15.82	-0.670	-0.007	Turun
139	363+700	363+800	100	15.82	15.31	-0.510	-0.005	Turun
140	363+800	363+900	100	15.31	17.37	2.060	0.021	Naik
141	363+900	364+000	100	17.37	18.21	0.840	0.008	Naik
142	364+000	364+100	100	18.21	19.17	0.960	0.010	Naik
143	364+100	364+200	100	19.17	19.60	0.430	0.004	Naik
144	364+200	364+300	100	19.60	19.81	0.210	0.002	Naik
145	364+300	364+400	100	19.81	19.90	0.090	0.001	Naik
146	364+400	364+500	100	19.90	19.35	-0.550	-0.005	Turun
147	364+500	364+600	100	19.35	18.96	-0.390	-0.004	Turun
148	364+600	364+700	100	18.96	18.56	-0.400	-0.004	Turun

Tabel 4. 2 Alinyemen Vertikal Eksisting (Lanjutan)

No.	KM		Panjang (m)	Level		Beda Tinggi (m)	Landai (‰)	D,T,N
	Awal	Akhir		Awal	Akhir			
149	364+700	364+800	100	18.56	18.16	-0.400	-0.004	Turun
150	364+800	364+900	100	18.16	18.07	-0.090	-0.001	Turun
151	364+900	365+000	100	18.07	18.24	0.170	0.002	Naik
152	365+000	365+100	100	18.24	18.13	-0.110	-0.001	Turun
153	365+100	365+200	100	18.13	18.02	-0.110	-0.001	Turun
154	365+200	365+300	100	18.02	17.99	-0.030	0.000	Naik
155	365+300	365+400	100	17.99	18.31	0.320	0.003	Naik
156	365+400	365+500	100	18.31	18.63	0.320	0.003	Naik
157	365+500	365+600	100	18.63	18.95	0.320	0.003	Naik
158	365+600	365+700	100	18.95	19.27	0.320	0.003	Naik
159	365+700	365+800	100	19.27	19.58	0.310	0.003	Naik
160	365+800	365+900	100	19.58	19.89	0.310	0.003	Naik
161	365+900	366+000	100	19.89	20.18	0.290	0.003	Naik
162	366+000	366+100	100	20.18	20.45	0.270	0.003	Naik
163	366+100	366+200	100	20.45	21.14	0.690	0.007	Naik
164	366+200	366+300	100	21.14	21.85	0.710	0.007	Naik
165	366+300	366+400	100	21.85	22.56	0.710	0.007	Naik
166	366+400	366+500	100	22.56	23.27	0.710	0.007	Naik
167	366+500	366+600	100	23.27	23.98	0.710	0.007	Naik
168	366+600	366+700	100	23.98	24.69	0.710	0.007	Naik
169	366+700	366+800	100	24.69	25.00	0.310	0.003	Naik
170	366+800	366+900	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
171	366+900	367+000	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
172	367+000	367+100	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
173	367+100	367+200	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
174	367+200	367+300	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
175	367+300	367+400	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
176	367+400	367+500	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
177	367+500	367+600	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
178	367+600	367+700	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
179	367+700	367+800	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
180	367+800	367+900	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
181	367+900	368+000	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
182	368+000	368+100	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
183	368+100	368+200	100	25.00	25.00	0.000	0.000	Datar
184	368+200	368+300	100	25.00	24.96	-0.040	0.000	Turun
185	368+300	368+400	100	24.96	24.64	-0.320	-0.003	Turun
186	368+400	368+500	100	24.64	24.33	-0.310	-0.003	Turun

Tabel 4. 2 Alinyemen Vertikal Eksisting (Lanjutan)

No.	KM		Panjang (m)	Level		Beda Tinggi (m)	Landai ($^{\circ}$)	D,T,N
	Awal	Akhir		Awal	Akhir			
187	368+500	368+600	100	24.33	24.01	-0.320	-0.003	Turun
188	368+600	368+700	100	24.01	23.69	-0.320	-0.003	Turun
189	368+700	368+800	100	23.69	23.37	-0.320	-0.003	Turun
190	368+800	368+900	100	23.37	23.06	-0.310	-0.003	Turun
191	368+900	369+000	100	23.06	22.74	-0.320	-0.003	Turun
192	369+000	369+100	100	22.74	22.42	-0.320	-0.003	Turun
193	369+100	369+200	100	22.42	22.10	-0.320	-0.003	Turun
194	369+200	369+300	100	22.10	21.79	-0.310	-0.003	Turun
195	369+300	369+400	100	21.79	21.47	-0.320	-0.003	Turun
196	369+400	369+500	100	21.47	21.15	-0.320	-0.003	Turun
197	369+500	369+600	100	21.15	20.83	-0.320	-0.003	Turun
198	369+600	369+700	100	20.83	20.56	-0.270	-0.003	Turun
199	369+700	369+800	100	20.56	20.33	-0.230	-0.002	Turun
200	369+800	369+900	100	20.33	19.87	-0.460	-0.005	Turun
201	369+900	370+000	100	19.87	19.38	-0.490	-0.005	Turun
202	370+000	370+100	100	19.38	19.94	0.560	0.006	Naik
203	370+100	370+200	100	19.94	18.55	-1.390	-0.014	Turun
204	370+200	370+300	100	18.55	18.18	-0.370	-0.004	Turun
205	370+300	370+400	100	18.18	17.79	-0.390	-0.004	Turun
206	370+400	370+500	100	17.79	17.40	-0.390	-0.004	Turun
207	370+500	370+600	100	17.40	17.00	-0.400	-0.004	Turun
208	370+600	370+700	100	17.00	16.51	-0.490	-0.005	Turun
209	370+700	370+800	100	16.51	15.97	-0.540	-0.005	Turun
210	370+800	370+900	100	15.97	15.44	-0.530	-0.005	Turun
211	370+900	371+000	100	15.44	14.91	-0.530	-0.005	Turun
212	371+000	371+100	100	14.91	14.38	-0.530	-0.005	Turun
213	371+100	371+200	100	14.38	13.84	-0.540	-0.005	Turun
214	371+200	371+300	100	13.84	13.52	-0.320	-0.003	Turun
215	371+300	371+400	100	13.52	12.77	-0.750	-0.008	Turun
216	371+400	371+500	100	12.77	12.50	-0.270	-0.003	Turun
217	371+500	371+600	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
218	371+600	371+700	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
219	371+700	371+800	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
220	371+800	371+900	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
221	371+900	372+000	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
222	372+000	372+100	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
223	372+100	372+200	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
224	372+200	372+300	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar

Tabel 4. 2 Alinyemen Vertikal Eksisting (Lanjutan)

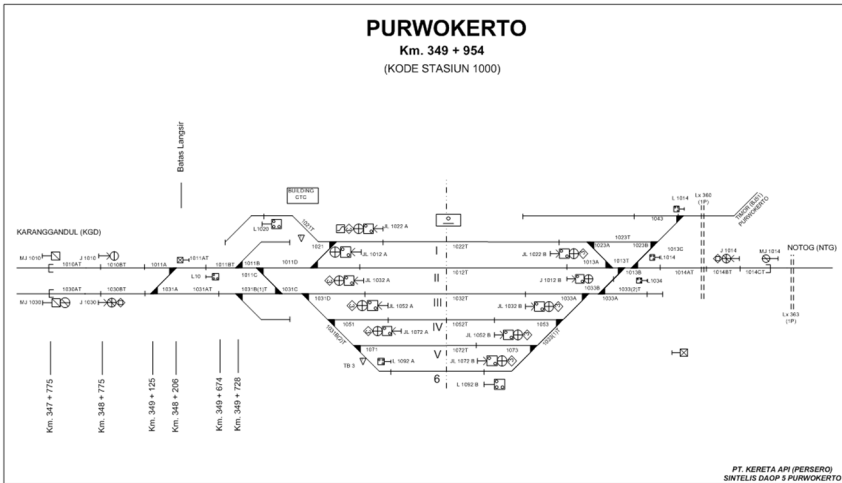
No.	KM		Panjang (m)	Level		Beda Tinggi (m)	Landai (‰)	D,T,N
	Awal	Akhir		Awal	Akhir			
225	372+300	372+400	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
226	372+400	372+500	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
227	372+500	372+600	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
228	372+600	372+700	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
229	372+700	372+800	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
230	372+800	372+900	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
231	372+900	373+000	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
232	373+000	373+100	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
233	373+100	373+200	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
234	373+200	373+300	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
235	373+300	373+400	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
236	373+400	373+500	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
237	373+500	373+600	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
238	373+600	373+700	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
239	373+700	373+800	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
240	373+800	373+900	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
241	373+900	374+000	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
242	374+000	374+100	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
243	374+100	374+200	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
244	374+200	374+300	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
245	374+300	374+400	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
246	374+400	374+500	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
247	374+500	374+600	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
248	374+600	374+700	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
249	374+700	374+800	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
250	374+800	374+900	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
251	374+900	375+000	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
252	375+000	375+100	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
253	375+100	375+200	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
254	375+200	375+300	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
255	375+300	375+400	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
256	375+400	375+500	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
257	375+500	375+600	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
258	375+600	375+700	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
259	375+700	375+800	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
260	375+800	375+900	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
261	375+900	376+000	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
262	376+000	376+100	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar

Tabel 4. 2 Alinyemen Vertikal Eksisting (Lanjutan)

No.	KM		Panjang (m)	Level		Beda Tinggi (m)	Landai (‰)	D,T,N
	Awal	Akhir		Awal	Akhir			
263	376+100	376+200	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
264	376+200	376+300	100	12.50	12.50	0.000	0.000	Datar
265	376+300	376+400	100	12.50	12.10	-0.400	-0.004	Datar
266	376+400	376+500	100	12.10	11.84	-0.260	-0.003	Datar
267	376+500	376+600	100	11.84	11.45	-0.390	-0.004	Datar
268	376+600	376+700	100	11.45	11.00	-0.450	-0.004	Datar
269	376+700	376+800	100	11.00	11.00	0.000	0.000	Datar
270	376+800	376+900	100	11.00	11.00	0.000	0.000	Datar
271	376+900	377+000	100	11.00	11.00	0.000	0.000	Datar
272	377+000	377+100	100	11.00	11.00	0.000	0.000	Datar
273	377+100	377+	100	11.00	11.00	0.000	0.000	Datar

2. Emplasemen

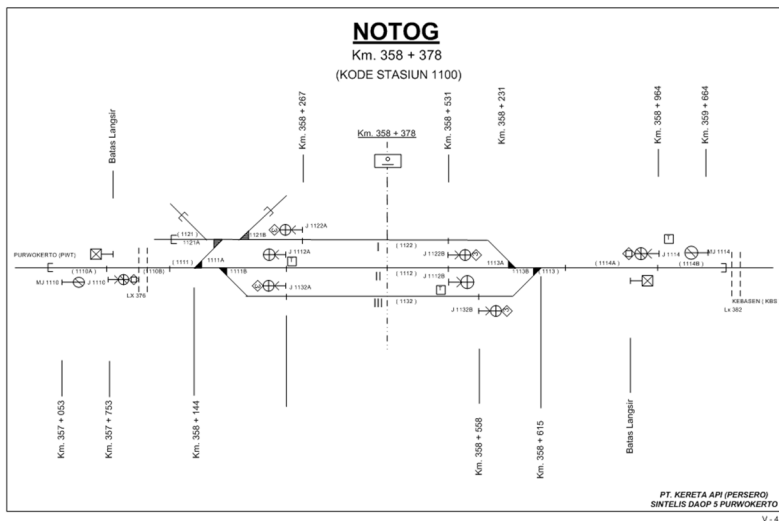
Data emplasemen yang ada pada jalur kereta lintas Purwokerto – Kroya dapat dilihat pada gambar dan tabel berikut :



Gambar 4. 1 Emplasemen Stasiun Purwokerto

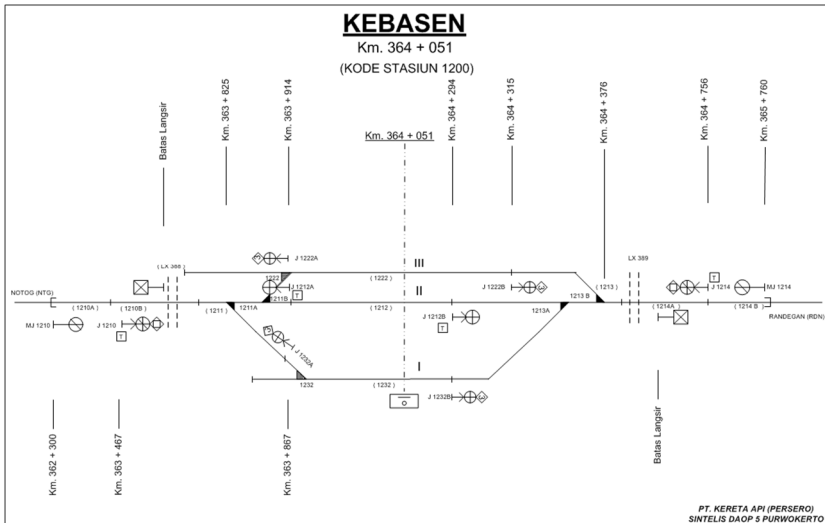
Tabel 4. 3 Data emplasemen Purwokerto

Sepur Emplasemen							Keterangan
Sepur	Tipe Rel	Jenis Bantalan	Tipe Penambat	Sepur Fisik (m)	Sepur Terpakai (m)	Sepur Efektif (m)	
I	R.42	Beton	Pandrol	491	442	353	-
II	R.54	Beton	Pandrol	634	490	426	-
III	R.54	Beton	Pandrol	561	345	321	-
IV	R.54	Beton	Pandrol	417	270	255	-
V	R.54	Beton	Pandrol	368	241	229	-
6	R.54	Beton	Pandrol	307	115	-	-

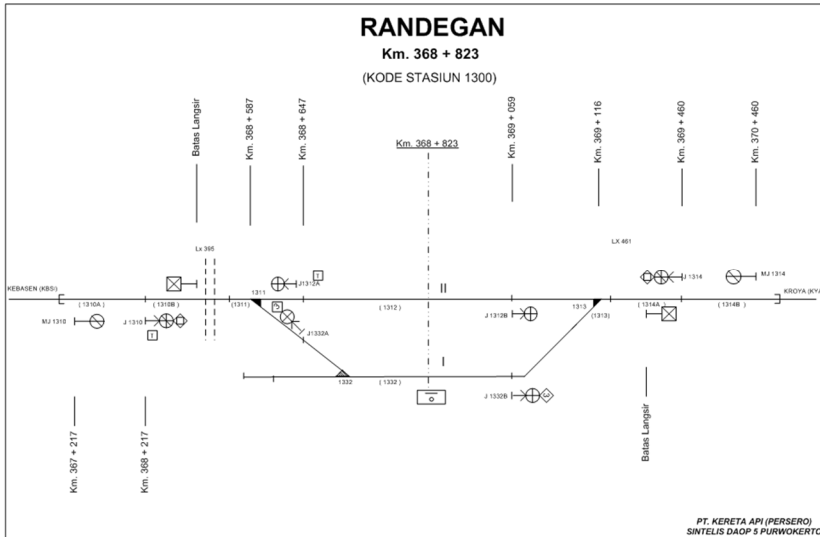
**Gambar 4. 2 Emplasemen Stasiun Notog**

Tabel 4. 4 Data emplasemen Notog

Sepur Emplasemen							Keterangan
Sepur	Tipe Rel	Jenis Bantalan	Tipe Penambat	Sepur Fisik (m)	Sepur Terpakai (m)	Sepur Efektif (m)	
I	R.42	Besi	Pandrol	323	274	267	-
II	R.54	Beton	Pandrol	365	326	309	-
III	R.42	Besi	Pandrol	399	340	339	-

**Gambar 4. 3 Emplasemen Stasiun Kebasen****Tabel 4. 5 Data emplasemen Kebasen**

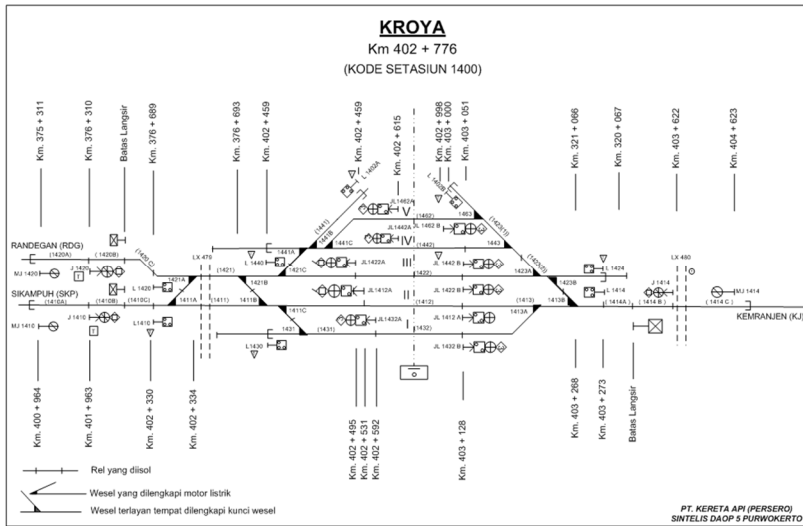
Sepur Emplasemen							Keterangan
Sepur	Tipe Rel	Jenis Bantalan	Tipe Penambat	Sepur Fisik (m)	Sepur Terpakai (m)	Sepur Efektif (m)	
I	R.42	Besi	Pandrol	480	427	425	-
II	R.54	Beton	Pandrol	480	427	417	-
III	R.33	Besi	Pandrol	510	453	477	-



Gambar 4. 4 Emplasemen Stasiun Randegan

Tabel 4. 6 Data emplasemen Randegan

Sepur Emplasemen							Keterangan
Sepur	Tipe Rel	Jenis Bantalan	Tipe Penambat	Sepur Fisik (m)	Sepur Terpakai (m)	Sepur Efektif (m)	
I	R.42	Besi	Pandrol	390	361	409	-
II	R.54	Beton	Pandrol	470	400	409	-



Gambar 4. 5 Emplasemen Stasiun Kroya

Tabel 4. 7 Data Emplasemen Kroya

Sepur Emplasemen							Keterangan
Sepur	Tipe Rel	Jenis Bantalan	Tipe Penambat	Sepur Fisik (m)	Sepur Terpakai (m)	Sepur Efektif (m)	
I	R.42	Beton	Pandrol	491	442	353	-
II	R.54	Beton	Pandrol	634	490	426	-
III	R.54	Beton	Pandrol	561	345	321	-
IV	R.54	Beton	Pandrol	417	270	255	-
V	R.54	Beton	Pandrol	368	241	229	-

4.3. Jadwal Perjalanan Kereta Api

Jalur tunggal kereta api koridor Purwokerto – Kroya saat ini melayani 60 rangkaian kereta api sesuai dengan GAPEKA tahun 2015, sebagai berikut :

Tabel 4. 8 Rangkaian Kereta Api Lintas Purwokerto - Kroya

No Urut	No. KA	Nama KA	PWT		KYA		Tujuan
			Datang	Berangkat	Datang	Berangkat	
1	43	BIMA	00:24	00:30	LS	LS	GMR
2	2605	BBM	-	-	-	-	-
3	138	SENJA UTAMA YK	00:08	00:26	LS	LS	YK
4	2739	SEMEN	-	-	-	-	-
5	8	ARGO LAWU	01:05	01:15	LS	LS	SLO
6	2614F	BBM	-	-	-	-	-
7	54	TAKSAKA	01:43	01:55	LS	LS	YK
8	162	BOGOWONTO	02:49	02:57	03:24	03:32	LPN
9	134	SENJA UTAMA SOLO	03:08	03:20	LS	LS	SLO
10	58	PURWOJAYA	03:25	03:35	04:03	04:25	CP
11	186	PROGO	03:44	03:56	LS	LS	LPN
12	124	PARCEL	-	-	-	-	-
13	2609F	BBM	-	-	-	-	-
14	123	PARCEL	-	-	-	-	-
15	188	LOGAWA	-	05:30	05:58	06:02	JR
16	2736	SEMEN	-	-	-	-	-
17	224	SERAYU	-	06:30	06:59	07:15	KAC
18	2606	BBM	-	-	-	-	-
19	227	SERAYU	07:33	-	06:46	07:05	PWT
20	139	SAWUNGGALIH U.	08:51	09:00	08:19	08:23	PSE
21	135	FAJAR UTAMA YK	09:37	09:52	LS	LS	PSE
22	2601	BBM	-	-	-	-	-

**Tabel 4. 8 Rangkaian Kereta Api Lintas Purwokerto – Kroya
(Lanjutan)**

No Urut	No. KA	Nama KA	PWT		KYA		Tujuan
			Datang	Berangkat	Datang	Berangkat	
23	51	TAKSAKA	10:31	10:40	LS	LS	GMR
24	7	ARGO LAWU	11:23	11:30	LS	LS	GMR
25	192	KUTOJAYA	10:50	10:58	11:46	11:48	KTA
26	161	BOGOWONTO	12:05	12:12	11:22	11:28	PSE
27	136	FAJAR UTAMA YK	11:35	11:42	12:11	12:22	YK
28	164	GAJAH WONG	11:51	12:07	12:33	12:35	LPN
29	2610F	BBM	-	-	-	-	-
30	10	ARGO DWIPANGGA	12:50	12:58	LS	LS	SLO
31	2735	SEMEN	-	-	-	-	-
32	140	SAWUNGGALIH U.	13:27	13:33	14:01	14:05	KTA
33	52	TAKSAKA	13:50	14:00	LS	LS	YK
34	2740	SEMEN	-	-	-	-	-
35	57	PURWOJAYA	15:58	16:10	15:14	15:30	GMR
36	165	KRAKATAU	16:13	16:25	LS	LS	MER
37	2613F	BBM	-	-	-	-	-
38	174	GBM SELATAN	15:55	16:15	LS	LS	SGU
39	228	SERAYU	-	16:30	16:58	17:30	KCA
40	184	BENGAWAN	16:44	16:55	LS	LS	PWS
41	2602	BBM	-	-	-	-	-
42	185	PROGO	17:59	18:08	17:10	17:24	PSE
43	156	JAKA TINGKIR	17:27	17:36	LS	LS	PWS
44	187	LOGAWA	18:18	-	17:38	17:42	PWT
45	183	BENGAWAN	18:32	18:38	17:55	18:04	PSE
46	166	KRAKATAU	18:28	18:36	LS	LS	KD
47	191	KUTOJAYA	19:21	19:28	18:41	18:45	PSE

**Tabel 4. 8 Rangkaian Kereta Api Lintas Purwokerto – Kroya
(Lanjutan)**

No Urut	No. KA	Nama KA	PWT		KYA		Tujuan
			Datang	Berangkat	Datang	Berangkat	
48	155	JAKA TINGKIR	19:36	19:47	19:03	19:09	PSE
49	223	SERAYU	19:50	-	18:50	19:22	PWT
50	173	GBM SELATAN	20:13	20:30	LS	LS	PSE
51	137	SENJA UTAMA YK	20:34	20:50	LS	LS	PSE
52	141	SAWUNGGALIH U.	21:02	21:10	20:30	20:34	PSE
53	163	GAJAH WONG	21:17	21:36	20:44	20:49	PSE
54	133	SENJA UTAMA SOLO	21:31	21:51	20:59	21:03	PSE
55	44	BIMA	21:34	21:40	LS	LS	ML
56	53	TAKSAKA	22:35	22:45	LS	LS	GMR
57	41	GAJAYANA	22:31	22:37	LS	LS	ML
58	42	GAJAYANA	23:02	23:10	LS	LS	GMR
59	9	ARGO DWIPANGGA	23:24	23:33	LS	LS	GMR
60	142	SAWUNGGALIH U.	23:15	23:25	23:53	00:00	KTA

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Tinjauan Umum

Setelah mengetahui kondisi jalur eksisting pada trase Purwokerto – Kroya. Pada bab ini penulis mulai mendesain jalur yang awalnya berupa jalur tunggal menjadi jalur ganda.

Desain diawali dengan penentuan letak jalur kedua, dimana rel baru harus diletakkan di sisi kanan atau kiri jalur lama, kemudian membahas teknik perpindahan jalur baru ini. Setelah letak jalur baru sudah diketahui, dilanjutkan dengan desain geometri jalan rel ganda, yakni lengkung horizontal dan vertikal.

Setelah desain geometrik selesai, dilanjutkan dengan perhitungan rencana anggaran biaya.

5.2 Penentuan Letak Jalur Kedua

Kondisi jalur eksisting pada BAB IV di atas digunakan sebagai acuan penentuan letak jalur kedua, di samping itu juga digunakan beberapa pertimbangan / variabel penting yang mempengaruhi letak jalur baru terhadap jalur lama yang sudah ada. Dalam perencanaan ini penulis membuat empat variabel sebagai acuan untuk menentukan letak jalur baru, yakni :

1. Ruang bebas dan ruang bangun
2. Hasil survey kondisi eksisting
3. Emplasemen stasiun tujuan
4. Lahan milik PT.KAI

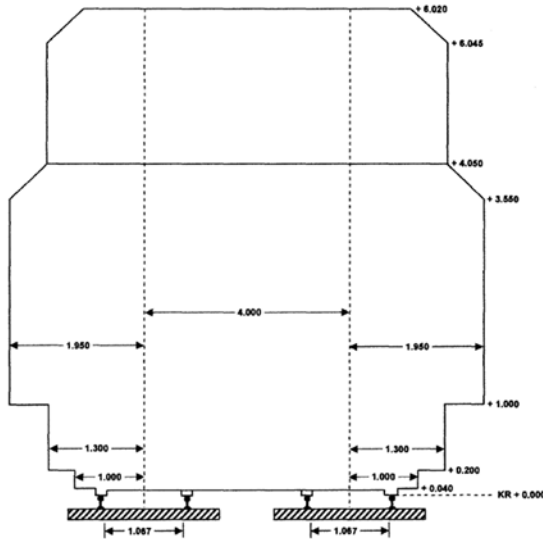
5.2.1 Pemilihan Letak Jalur Kereta Api

a. Berdasarkan ruang bebas dan ruang bangun

Pemilihan letak jalur baru mengacu pada jalur eksisting yang sudah ada, disamping itu jalur baru juga harus mempertimbangkan persyaratan tata letak, tata ruang dan lingkungan sesuai dengan Peraturan Menteri No.60 Tahun 2012. Dalam peraturan tertulis, jalur kereta api harus sesuai dengan pengalokasian ruang untuk perencanaan dan pengoperasian.

Pengalokasian ruang untuk pengoperasian digunakan untuk kepentingan operasi suatu jalur kereta api yang harus memenuhi syarat ruang bebas dan ruang bangun.

Dalam perencanaan jalur ganda ini syarat ruang bebas dan ruang bangun sesuai dengan PM No.60 Tahun 2012 adalah sebagai berikut :

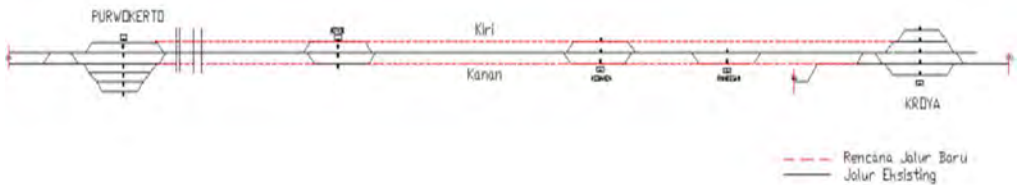


Gambar 5. 1 Ruang Bebas untuk Jalur Ganda

Tabel 5. 1 Tabel Ruang Bangun

Segmen Jalur	Jalur Lurus	Jalur Lengkung
Lintas Bebas	Min. 2.35 m di kiri kanan as jalan rel	$R < 300$, min 2.55 m $R > 300$, min 2.45 m di kiri kanan as jalan rel
	Min. 1.95 m di kiri kanan as jalan rel	Min. 2.35 m di kiri kanan as jalan rel
Jembatan, Terowongan	Min. 2.15 m di kiri kanan as jalan rel	Min. 2.15 m di kiri kanan as jalan rel

Dari persyaratan di atas dapat disimpulkan bahwa rencana jarak ruang bangun dan bebas total pada jalur lurus adalah 6.45 m, pada jalur lengkung adalah 6.55 m. Sedangkan untuk emplasemen adalah 6.05 m. Angka tersebut diambil dari jarak antar as rel 4.1 m ditambah dengan jarak minimum seperti tabel di atas. Jarak ruang bangun di atas dipakai penulis untuk acuan pengukuran kondisi eksisting di lapangan pada sisi kanan atau sisi kiri, sehingga digambarkan bahwa dalam pertimbangan ini jalur yang akan digunakan harus bebas dari hambatan di sisi kanan maupun kiri, seperti di bawah ini.

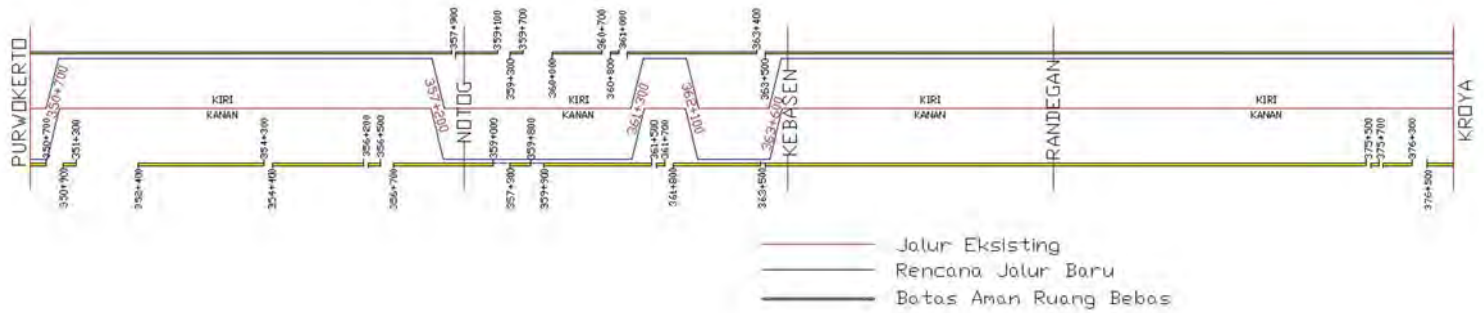


Gambar 5. 2 Track Layout Ruang Bebas dan Ruang Bangun

b. Berdasarkan hasil survey kondisi eksisting

Data yang diambil pada penentuan letak jalur baru ini adalah data primer yaitu berupa data hasil survey langsung ke lapangan. Survey yang dilakukan berupa pengukuran dari as jalan rel ke sisi kanan dan kiri rel sejauh 6.45 – 6.55 meter sesuai dengan syarat ruang bangun di atas per 100 m mengikuti patok yang sudah ada di sisi kanan rel dari km. kecil ke km. besar. Sehingga hasil survey dapat dilihat pada *Lampiran 1*.

Dari tabel pada lampiran didapat gambar rencana jalur baru berdasarkan survey kondisi eksisting adalah sebagai berikut.



Gambar 5. 3 Track Layout Hasil Survey Kondisi Eksisting

Dari gambar layout di atas terlihat bahwa terdapat garis tebal yang merupakan batas aman untuk membangun jalur baru dan bebas dari segala hambatan apapun. Sedangkan ada bagian kosong yang merupakan bagian yang tidak aman atau masih terdapat hambatan pada titik tersebut. Sehingga pada pertimbangan ini, rel sebaiknya ditempatkan pada garis tebal seperti gambar di atas baik di sebelah kanan atau kiri yang disesuaikan dengan kebutuhan dan pertimbangan pada tiap STA tersebut.

Berikut masing-masing penjelasan berdasarkan hasil survey kondisi eksisting pada setiap petak antar stasiun terdekat.



Gambar 5. 4 Hasil Survey Kondisi Eksisting Purwokerto - Notog

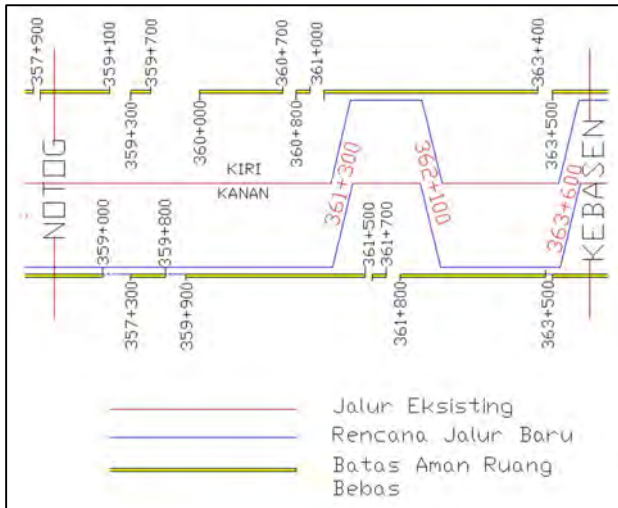
Pada petak antara stasiun Purwokerto dan Notog, terlihat pada gambar di atas dapat dibandingkan antara sebelah kanan dan kiri. Yakni, jika kita lihat pada sisi kanan rel eksisting tepatnya dimulai pada STA 350+700 sampai 352+400, kemudian dilanjutkan dari 354+300 sampai 356+700 bahwa pada titik

tersebut terdapat banyak hambatan. Sebaliknya pada sisi kiri jalur eksisting, dimulai dari STA 349+955 atau stasiun Purwokerto sampai STA 357+900 terlihat tidak ada hambatan sama sekali, dan baru terdapat hambatan yakni pada STA 357+900.

Pada konsepnya, berdasarkan pertimbangan hasil survey, jika rel baru menemui hambatan atau pada bagian kosong di gambar, sebaiknya letak jalur rel baru harus dipindah ke sisi lainnya dengan syarat pada sisi tersebut juga harus aman atau terdapat garis tebal. Seperti contoh di atas pada STA 350+700, pada awalnya rencana jalur baru terletak pada sisi kanan rel eksisting, hal ini mengacu pada bahasan selanjutnya yakni berdasarkan emplasemen stasiun tujuan, kemudian terlihat adanya hambatan pada STA 350+700. Sehingga sebaiknya harus dilakukan perpindahan jalur ke sisi kiri yang tidak terdapat hambatan sama sekali pada gambar.

Dan bisa dilihat pada STA 352+400 – 354+400, sebenarnya letak jalur baru dapat diletakkan pada sisi kanan atau sisi kiri karena merupakan jalur aman yang tidak ada hambatan. Tetapi pada dasarnya perpindahan jalur harus dilakukan efisien dan sedikit mungkin, serta harus melihat STA selanjutnya. Apabila terdapat hambatan di sisi kanan rel seperti contoh gambar di atas pada STA 354+300 - 354+400 dan STA 356+200 – 356+700, sebaiknya rel baru tetap diletakkan di sisi kiri rel eksisting dari titik sebelumnya hingga terdapat hambatan pada sisi rel tersebut.

Kemudian terlihat adanya hambatan pada sisi kanan rel baru tersebut, yakni pada STA 357+900. Sehingga rel harus sudah dipindah ke sisi kiri pada STA tersebut. Dan dilihat pada gambar perpindahan bisa dilakukan pada STA 356+700 - 357+900 sesuai dengan kebutuhan dan pertimbangan yang ada.



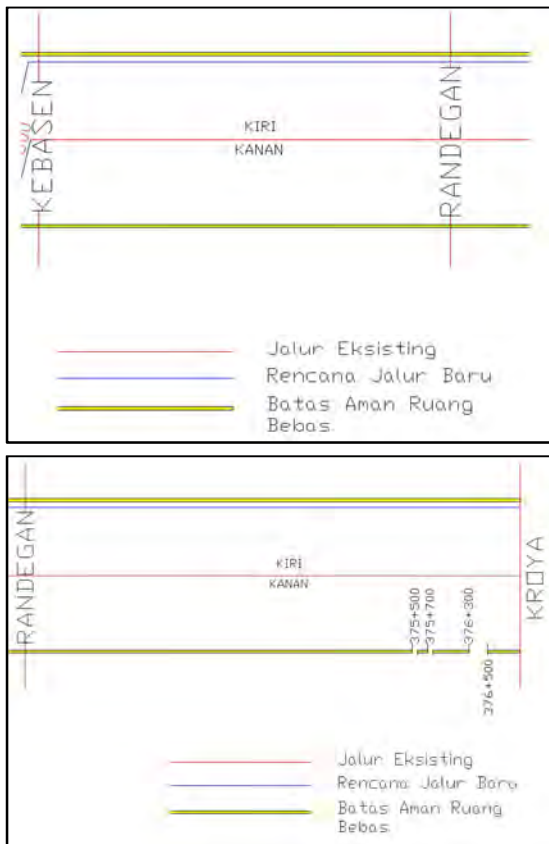
Gambar 5. 5 Hasil Survey Kondisi Eksisting Notog - Kebasen

Pada petak antara stasiun Notog dan Kebasen, terlihat pada gambar di atas dapat dibandingkan antara sebelah kanan dan kiri. Terutama pada STA 359+000 – 360+000, dan STA 363+400 – 363+500 dimana pada kedua sisi terdapat hambatan atau bagian kosong pada gambar. Akibatnya secara konsep jalur baru kereta api tidak bisa diletakkan di sisi manapun, walaupun dilakukan pindah jalur.

Oleh karena itu jika terdapat masalah pada dua titik di atas, lebih ditinjau kepada segi teknis dan kepentingan hambatan itu sendiri, yang nantinya salah satu sisi harus dikorbankan atau digeser agar jalan kereta baru dapat dilewati. Penjelasan dari tiap titik disini dan pertimbangannya dapat dilihat pada sub bab berikutnya.

Kemudian pada STA 360+000 – STA 361+500, terlihat pada sisi kanan tidak terdapat hambatan sekali dan di sisi terdapat beberapa hambatan. Dan di antara STA 361+000 – 361+500 sudah harus dilakukan perpindahan jalur karena, sisi yang bebas

hambatan sudah berubah, yang awalnya di sisi kanan rel eksisting menjadi ke sisi kiri rel eksisting. Hal yang sama pun dilakukan kembali yakni terdapat hambatan pada kedua sisi yang sama, sehingga harus dilakukan peninjauan dari segi teknis dan kepentingan bangunan hambatan itu sendiri.



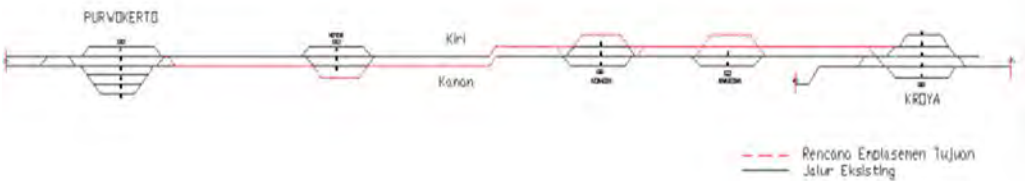
Gambar 5. 6 Hasil Survey Kondisi Eksisting Kebasen - Randegan – Kroya

Pada petak antara stasiun Kebasen, Randegan, sampai Kroya, terlihat dari STA 364+051 atau dari stasiun Kebasen hingga STA 375+500 dari sisi kanan maupun sisi kiri rel eksisting merupakan batas yang aman untuk dibangun jalur rel baru. Sehingga pada petak ini harus dilakukan pertimbangan selanjutnya untuk memilih dimana letak jalur baru yang sesuai agar lebih efisien untuk pengerjaan dan operasional kereta api nanti, yaitu dengan pertimbangan berdasarkan emplasemen stasiun tujuan, dimana akan dibahas pada poin selanjutnya.

Kemudian dari STA 375+500 – 375+700 dan STA 376+300 sampai 376+500 terdapat hambatan lagi pada sisi kanan jalur eksisting. Sehingga pada titik tersebut jalur baru harus diletakkan di sisi kiri jalur eksisting.

c. Berdasarkan emplasemen stasiun tujuan

Setelah data hasil survey di dapat seperti *Lampiran 1*, dan seperti gambar pada poin sebelumnya. Dalam penentuan letak jalur baru kedua juga harus mempertimbangkan track layout emplasemen tujuan seperti gambar di bawah ini.



Gambar 5. 7 Track Layout Emplasemen Stasiun Tujuan

Dari gambar di atas di dapat track layout emplasemen stasiun tujuan masing-masing yang mengacu pada letak eksisting emplasemen adalah sebagai berikut.

Tabel 5. 2 Emplasemen Stasiun Tujuan

No	Stasiun Awal	Stasiun Tujuan	Letak Jalur
1	Purwokerto	Notog	Kanan
2	Notog	Kebasen	Kiri
3	Kebasen	Randegan	Kiri
4	Randegan	Kroya	Kiri

Dari tabel di atas, tentunya terdapat beberapa alasan mengapa mengapa penulis memilih meletakkan letak emplasemen stasiun tujuan di kanan maupun di kiri jalur eksisting. Yang pertama dari petak antara stasiun Purwokerto - Notog, penulis lebih memilih jalur baru diletakkan di sisi kanan jalur eksisting, hal ini dikarenakan pada sisi kanan lebih terdapat ruang untuk membangun sepur siding apabila sudah menjadi pola operasi jalur ganda. Serta tidak mengganggu letak bangunan stasiun yang terletak pada sisi kiri jalur eksisting.

Sebaliknya, apabila pada petak Purwokerto - Notog ini penulis lebih memilih untuk meletakkan jalur baru di sisi kiri jalur eksisting dan pola emplasemen yang mengharuskan adanya satu sepur siding di sebelah jalur ganda utama, maka akan berdampak pada bergesernya bangunan eksisting ke sisi luar, atau dipindah di sisi kanan emplasemen. Sehingga, alangkah lebih baik jika dalam perencanaan ini juga menyesuaikan terhadap kondisi emplasemen agar memudahkan dalam pekerjaan teknisnya nanti. Untuk contoh permasalahan emplasemen dibahas juga pada sub bab selanjutnya.

Selanjutnya, petak antara stasiun Notog – Kebasen terlihat pada gambar terjadi perpindahan letak emplasemen tujuan, yang awalnya di sisi kanan menjadi sisi kiri rel eksisting. Sama seperti sebelumnya, hal ini dikarenakan apabila letak jalur baru tetap diletakkan di sisi kanan jalur eksisting dan mengharuskannya terdapat satu sepur siding di samping jalur ganda utama, akan mengakibatkan bergeser atau pindahannya emplasemen stasiun Kebasen. Sehingga penulis lebih memilih untuk meletakkan jalur baru pada petak tersebut di sisi kiri jalur

eksisting. Dan mengenai titik dimana harus melakukan perpindahan jalur, yang awalnya di sisi kanan menjadi sisi kiri ini menyesuaikan dengan pertimbangan poin pertama yakni berdasarkan hasil survey. Yakni mencari titik dimana dirasa tepat untuk melakukan perpindahan jalur ini.

Begitu pula pada ketiga emplasemen stasiun selanjutnya, dimana penulis meletakkan emplasemen stasiun di ruang yang dirasa cukup untuk dibangun sepur siding dan meminimalisir bergeser atau pindahanya letak bangunan stasiun yakni di sisi kiri jalur eksisting. Sehingga dapat disimpulkan untuk perencanaan jalur ganda ini, letak emplasemen stasiun tujuan yakni berlawanan dari letak bangunan stasiun eksisting sehingga tidak mengakibatkan perpindahan pada bangunan stasiun tersebut.

Apabila terdapat permasalahan lain yang mengharuskan letak jalur baru harus diletakkan sejajar dengan bangunan eksisting. Maka harus dipertimbangkan kembali terhadap pola operasional, bentuk emplasemen, dan hasil survey kondisi eksisting.

d. Berdasarkan lahan milik PT.KAI

Lahan milik PT.KAI atau bisa juga disebut *grondkaart* merupakan data kepemilikan lahan yang sah disekitar rel bagian kanan atau kiri. Rel yang berada di pulau jawa sudah dibangun semenjak jaman Belanda dan sampai saat ini merupakan milik Negara. Apabila memang ada bangunan yang berdiri di atas lahan tersebut, maka harus segera digusur apabila lahan tersebut digunakan atau dibangun untuk keperluan operasional kereta api. Pada pertimbangan yang keempat ini penulis tidak mendapat data secara lengkap, sehingga data yang di dapat saat survey kondisi lapangan menjadi satu-satunya alternatif untuk penentuan letak jalur baru ini.

5.2.2 Perhitungan dalam Penentuan Letak Jalur Baru

Setelah keempat variabel di atas sudah lengkap, penentuan letak jalur kedua sudah dapat dilakukan dengan menggabungkan dua data sekunder dan primer di atas serta syarat ruang bangun PM No. 12 tahun 2012. Berikut perhitungan dan pertimbangan pada setiap perpindahan letak jalur baru. Semua pertimbangan di bawah ini berdasarkan hasil pertimbangan dari empat poin sebelumnya.

a. Pertimbangan Perpindahan Jalur STA 350+700

- Pertimbangan Menggunakan hasil survey data eksisting lahan dan track layout emplasemen.
 - STA 350 + 900
 1. Segmen jalur berupa lintas bebas dan berada pada lengkung dengan $R > 300\text{m}$. Sehingga syarat ruang bangun pada segmen ini sebesar 6.55m.
 2. Hambatan di sebelah jalur eksisting :
 - Kiri = (jarak hambatan terdekat) > 6.55
= $10 > 6.55$
= bisa.
 - Kanan = (jarak hambatan terdekat > 6.55
= $5.4 > 6.55$
= tidak bisa.
 3. Lokasi berada di antara Stasiun Purwokerto dan Stasiun Notog, emplasemen stasiun tujuan berada di sebelah kanan.

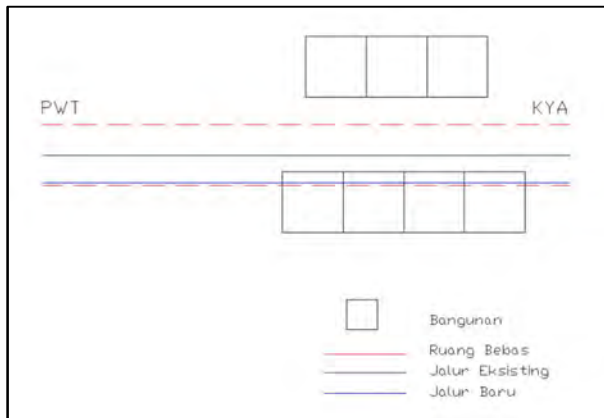
Sehingga dari tiga pertimbangan di atas di dapat bahwa letak jalur baru pada STA 350 + 700 hanya bisa diletakkan di sisi kiri.

Disamping itu ada beberapa pertimbangan tambahan yang biasanya dijumpai di lapangan, seperti yang dapat kita lihat pada poin nomor dua, dimana jarak ruang bangun yang

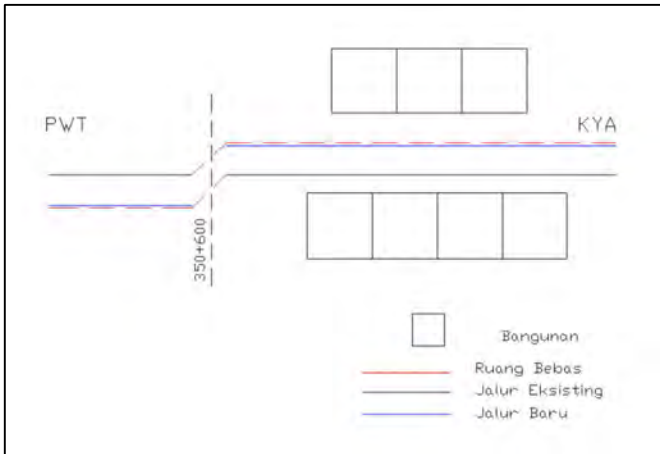
memenuhi terletak pada sebelah kiri jalur eksisting. Padahal dapat kita lihat juga pada poin nomor tiga bahwa letak emplasemen stasiun tujuan terletak pada sebelah kanan, dan letak rencana jalur awal terletak pada sisi kanan jalur eksisting yang dapat kita lihat pada **Gambar 5.2**. Tetapi pada titik ini penulis memilih letak jalur baru yaitu terletak pada sisi kiri jalur eksisting.

Hal ini dikarenakan hambatan yang ada pada setelah STA 350 + 700 lebih banyak terletak pada sisi kanan jalur eksisting. Oleh karena itu penulis lebih memilih letak jalur baru berada pada sisi kiri jalur eksisting sampai km. yang ditentukan menyesuaikan dengan kondisi lapangan yang ada.

Apabila hambatan yang ada pada STA 350 + 700 hanya satu atau dua bangunan dan titik selanjutnya juga tidak ada hambatan bangunan yang cukup berarti, maka lebih baik meletakkan jalur baru pada sebelah kanan jalur eksisting, karena menyesuaikan dengan jalur awal dan emplasemen stasiun tujuan yang terletak pada sebelah kanan.



Gambar 5. 8 Permasalahan Jalur Baru Pada STA 350+700



Gambar 5. 9 Solusi Jalur Baru Pada STA 350+700

b. Pertimbangan Perpindahan Jalur STA 357+200

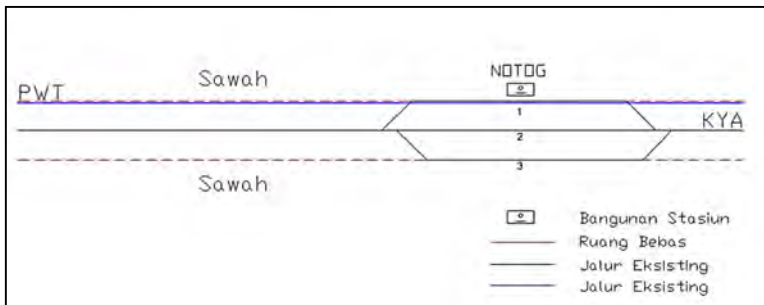
Setelah pertimbangan di atas yang mengharuskan jalur baru diletakkan tidak sesuai dengan emplasemen stasiun tujuan, sehingga pada titik tertentu jalur baru harus kembali diletakkan sesuai dengan letak emplasemen stasiun tujuan sesuai dengan lokasi di atas yaitu di sisi kanan jalur eksisting. Seperti contoh perhitungan di bawah ini :

- Pertimbangan
 - Menggunakan hasil survey data eksisting lahan dan track layout emplasemen.
 - STA 357 + 200
 1. Segmen Jalur berupa lintas bebas dan berada pada lengkung dengan $R > 300\text{m}$. Sehingga syarat ruang bangun pada segmen ini sebesar 6.45m.
 2. Hambatan di sebelah jalur eksisting :
 - Kiri = (jarak hambatan terdekat) > 6.45
 - = sawah > 6.45
 - = bisa.

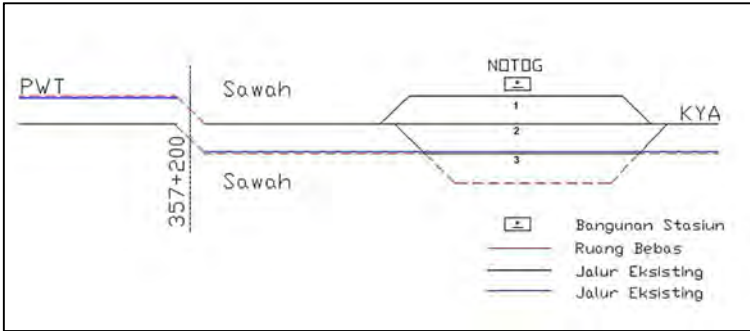
- Kanan = (jarak hambatan terdekat > 6.45
= sawah > 6.45
= bisa.
3. Lokasi berada di antara Stasiun Purwokerto dan Stasiun Notog, sehingga emplasemen stasiun tujuan berada di sebelah kanan.

Sehingga dari tiga pertimbangan di atas di dapat bahwa letak jalur baru pada STA 357 + 200 bisa diletakkan di sisi kanan.

Terlihat bahwa terjadi perpindahan letak jalur baru yang awalnya pada titik STA 350 + 600 terletak pada sisi sebelah kiri jalur eksisting, menjadi sisi sebelah kanan jalur eksisting. Hal ini merupakan pertimbangan terhadap emplasemen stasiun tujuan yang terletak pada sebelah kanan, dan pada STA 357 + 200 dan setelahnya tidak terdapat hambatan yang berarti pada sisi kanan dan kirinya.



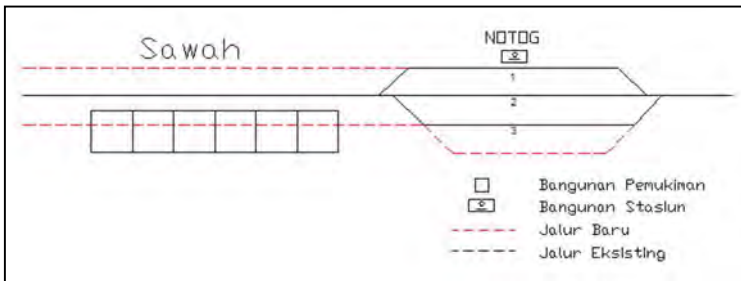
Gambar 5. 10 Permasalahan Jalur Baru Pada STA 357+200



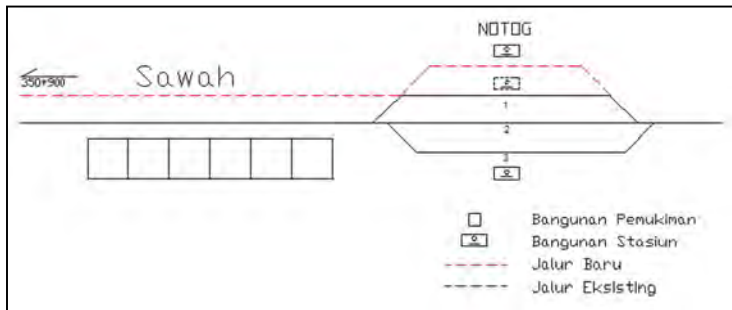
Gambar 5. 11 Solusi Jalur Baru pada STA 357 + 200.

Pertimbangan tersebut akan berbeda apabila pada STA 357 + 200 terdapat hambatan berupa pemukiman sejajar panjang di sebelah kanan jalur eksisting. Sehingga diharuskan meletakkan jalur baru di sisi kiri jalur eksisting sampai emplasemen stasiun tujuan tanpa memperhatikan track layout emplasemen stasiun tujuan yang terletak di sisi kanan, dan ditambah dengan pertimbangan pola operasi stasiun tujuan yang mengharuskan adanya satu sepur siding di sebelah sepur utama.

Sehingga dalam kasus di atas, solusi yang diambil adalah perpindahan atau pergeseran bangunan stasiun pada emplasemen stasiun tujuan.



Gambar 5. 12 Permasalahan letak jalur baru pada Emplasemen.



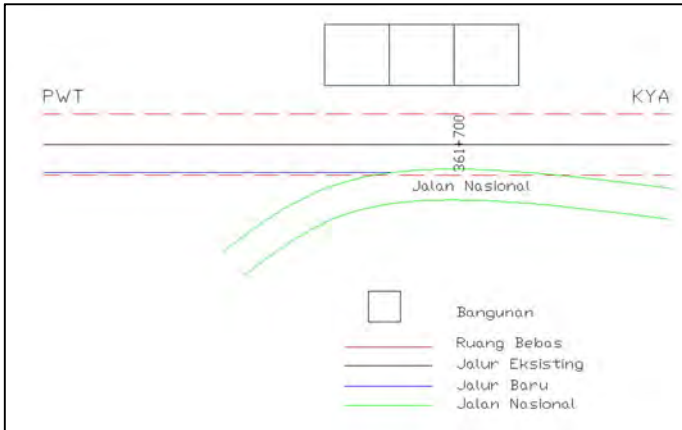
Gambar 5. 13 Solusi letak jalur baru pada Emplasemen.

c. Pertimbangan Perpindahan Jalur STA 361+300

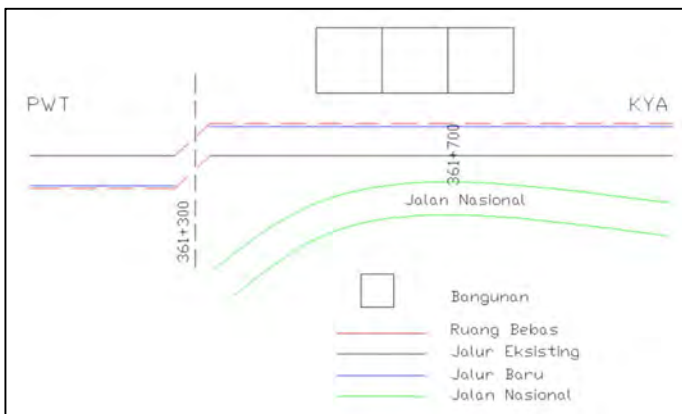
- Pertimbangan
 - Menggunakan hasil survey data eksisting lahan dan track layout emplasemen.
 - STA 361 + 300
 1. Segmen jalur berupa lintas bebas dan berada pada lengkung dengan $R > 300\text{m}$. Sehingga syarat ruang bangun pada segmen ini sebesar 6.55m.
 2. Hambatan di sebelah jalur eksisting :
 - Kiri = (jarak hambatan terdekat) > 6.55
= $10 > 6.55$
= bisa.
 - Kanan = (jarak hambatan terdekat > 6.55
= $10 > 6.55$
= bisa.
 3. Lokasi berada di antara Stasiun Notog dan Stasiun Kebasen, emplasemen stasiun tujuan berada di sebelah kiri.

Sehingga dari tiga pertimbangan di atas, pada STA 361 + 300 penulis memilih untuk meletakkan jalur baru pada sisi

sebelah kiri. Hal ini di samping mengikuti letak emplasemen tujuan, yakni terdapat hambatan pada STA 361+700 yang tidak dapat dipindah berupa jalan nasional Purwokerto - Rawalo berjarak 4 meter dari sisi sebelah kanan rel eksisting. Oleh karena itu letak jalur baru harus diletakkan pada sisi sebelah kiri jalur eksisting dari STA 361+700 sampai STA 362+100.



Gambar 5. 14 Permasalahan Jalur Baru Pada STA 361+300



Gambar 5. 15 Solusi Jalur Baru Pada STA 361+300

d. Pertimbangan Perpindahan Jalur STA 362+100

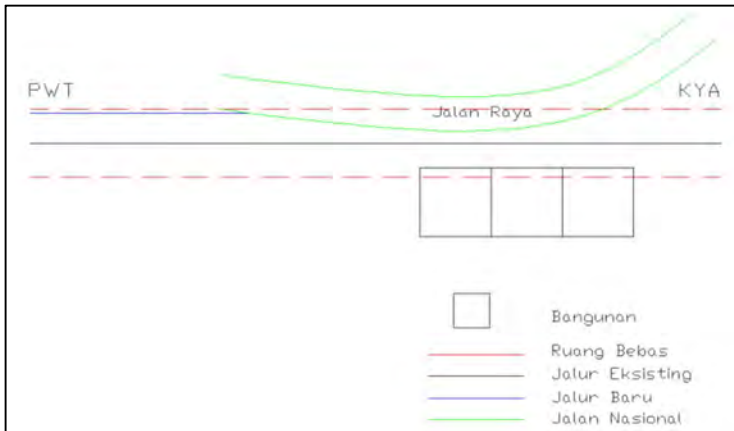
- Pertimbangan Menggunakan hasil survey data eksisting lahan dan track layout emplasemen.
 - STA 362 + 100
 1. Segmen jalur berupa lintas bebas dan berada pada lengkung dengan $R > 300\text{m}$. Sehingga syarat ruang bangun pada segmen ini sebesar 6.55m.
 2. Hambatan di sebelah jalur eksisting :
 - Kiri = (jarak hambatan terdekat) > 6.55
= $10 > 6.55$
= bisa.
 - Kanan = (jarak hambatan terdekat > 6.55
= $7 > 6.55$
= bisa.
 3. Lokasi berada di antara Stasiun Notog dan Stasiun Kebasen, emplasemen stasiun tujuan berada di sebelah kiri.

Sehingga dari tiga pertimbangan di atas, pada STA 362 + 100 penulis memilih untuk meletakkan jalur baru pada sisi sebelah kanan walaupun terlihat dari tiga pertimbangan di atas jalur bisa diletakkan di sisi kanan atau sisi kiri. Hal ini terjadi sama seperti pada persoalan sebelumnya karena terdapat hambatan pada titik setelah STA 362+100, yakni pada STA 363+300 – 363+500. Pada titik tersebut terdapat hambatan yang tidak dapat dipindah berupa jalan raya yang menghubungkan Kebasen dan Patikraja sejauh 3.2 meter, sehingga terpaksa rel harus dipindah kembali ke sisi kanan rel eksisting yang berjarak 5.2 meter dari hambatan sisi kanan berupa kantor operasional bendung kali Serayu.

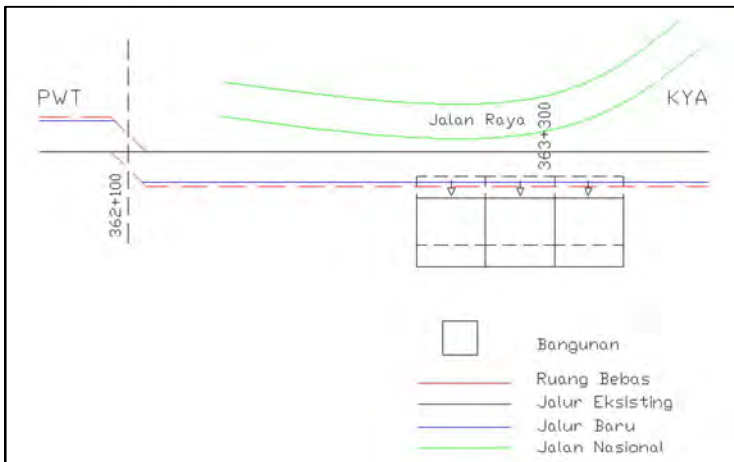
Jika kita lihat perhitungan pada STA 363+300 :

- Pertimbangan Menggunakan hasil survey data eksisting lahan dan track layout emplasemen.
 - STA 363 + 300
 1. Segmen jalur berupa lintas bebas dan berada pada lengkung dengan $R > 300\text{m}$. Sehingga syarat ruang bangun pada segmen ini sebesar 6.55m.
 2. Hambatan di sebelah jalur eksisting :
 - Kiri = (jarak hambatan terdekat) > 6.55
 = $3.2 < 6.55$
 = tidak bisa.
 - Kanan = (jarak hambatan terdekat > 6.55
 = $5.4 < 6.55$
 = tidak bisa.
 3. Lokasi berada di antara Stasiun Notog dan Stasiun Kebasen, emplasemen stasiun tujuan berada di sebelah kiri.

Terlihat dari tiga pertimbangan di atas, pada STA 363+300 jalur baru tidak dapat diletakkan di sisi kanan maupun sisi kiri rek eksisting, karena syarat jarak tidak ada yang memenuhi. Sehingga pada kasus ini penulis harus lebih mempertimbangkan lagi dari segi kegunaan dan segi teknis apabila salah satu dari hambatan tersebut harus dipindahkan. Dan pada akhirnya penulis lebih memilih untuk meletakkan jalur baru pada sisi sebelah kanan rel eksisting, karena jarak ke hambatan lebih besar dibanding jarak rel eksisting ke sisi kiri.



Gambar 5. 16 Permasalahan Jalur Baru Pada STA 362+100



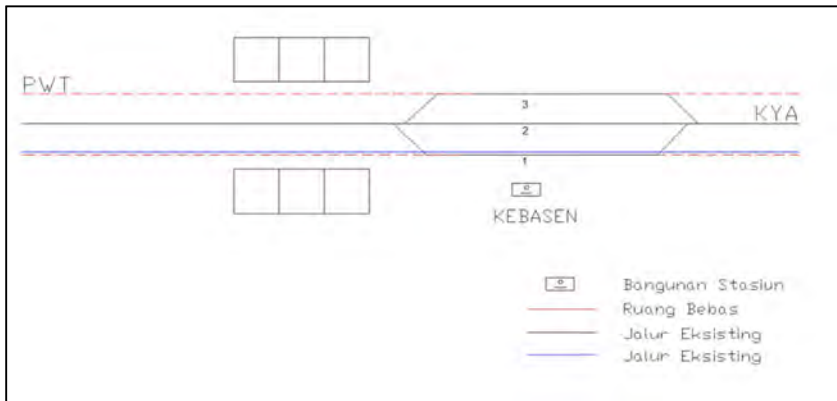
Gambar 5. 17 Solusi Jalur Baru Pada STA 362+100

e. Pertimbangan Perpindahan Jalur STA 363+600

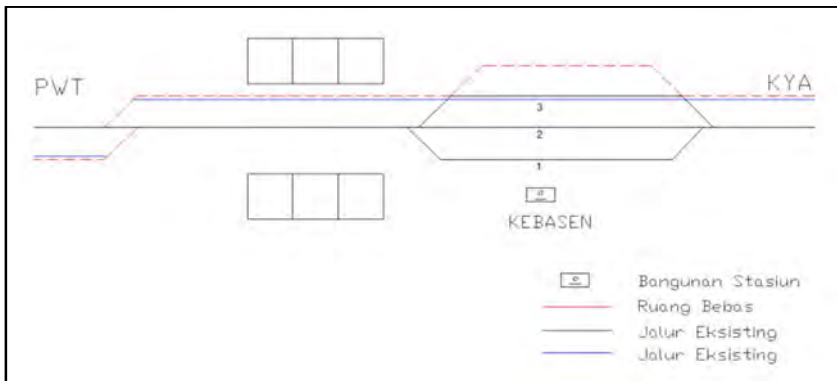
- Pertimbangan Menggunakan hasil survey data eksisting lahan dan track layout emplasemen.
 - STA 363 + 600
 1. Segmen jalur berupa lintas bebas dan berada pada lengkung dengan $R > 300\text{m}$. Sehingga syarat ruang bangun pada segmen ini sebesar 6.55m.
 2. Hambatan di sebelah jalur eksisting :
 - Kiri = (jarak hambatan terdekat) > 6.55
 = $6.8 > 6.55$
 = bisa.
 - Kanan = (jarak hambatan terdekat > 6.55
 = $7.2 > 6.55$
 = bisa.
 3. Lokasi berada di antara Stasiun Notog dan Stasiun Kebasen, emplasemen stasiun tujuan berada di sebelah kiri.

Sehingga dari tiga pertimbangan di atas di dapat bahwa letak jalur baru pada STA 363 + 600 bisa diletakkan di sisi kanan menyesuaikan dengan emplasemen stasiun tujuan.

Terlihat bahwa terjadi perpindahan letak jalur baru yang awalnya pada titik STA 363+300 terletak pada sisi sebelah kanan jalur eksisting, menjadi sisi sebelah kiri jalur eksisting. Hal ini merupakan pertimbangan terhadap emplasemen stasiun tujuan antara stasiun Notog dan stasiun Kebasen yang terletak pada sebelah kiri jalur eksisting.



Gambar 5. 18 Permasalahan Jalur Baru Pada STA 363+600



Gambar 5. 19 Solusi Jalur Baru Pada STA 363+600

Dari beberapa contoh permasalahan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa penentuan letak jalur baru tidak harus berdasarkan pada tiga pertimbangan di atas, tetapi juga melihat kondisi lapangan secara langsung dan diambil langkah yang paling efisien, sehingga dalam pengaplikasiannya sesuai dengan kondisi yang ada dan tidak merugikan pihak-pihak yang terlibat di sekitar jalur tersebut.

Dapat ditarik beberapa kesimpulan dari lima perhitungan di atas, yakni :

1. Letak jalur baru lebih menyesuaikan terhadap survey kondisi eksisting yang mengacu pada peraturan ruang bebas dan ruang bangun.
2. Letak jalur yang mengacu terhadap emplasemen stasiun tujuan dilakukan agar tidak mengubah lokasi bangunan stasiun. Apabila pada kenyataan harus mengubah lokasi bangunan stasiun, biasanya terjadi saat terdapat bangunan sejajar rapi yang berlawanan dengan posisi bangunan stasiun eksisting.
3. Apabila terdapat satu titik dimana kedua sisi di sebelah rel eksisting tidak memenuhi syarat ruang bebas dan ruang bangun, seperti contoh pada STA 363+300. Terpaksa harus memilih salah satu sisi yang sesuai dengan pertimbangan jarak dan kepentingan bangunan itu sendiri apabila jika dilakukan perpindahan atau pergeseran.
4. Penentuan letak jalur baru akan lebih mudah dan jelas apabila terdapat data lahan milik PT.KAI atau *groondkaart*.
5. Perpindahan posisi letak jalur baru pada perencanaan jalur ganda ini pada kenyataannya semuanya dilakukan pada belokan atau tikungan. Hal ini dibahas pada sub bab selanjutnya, yakni teknik peralihan letak jalur kereta api.

Oleh karena itu dari beberapa kesimpulan di atas, dapat dibuat tabel yang merupakan pertimbangan letak jalur terhadap kondisi survey sisi kanan dan kiri, serta letak emplasemen stasiun tujuan. Sehingga posisi letak jalur baru pada perencanaan jalur ganda ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 5. 3 Penentuan Letak Jalur Baru

STA		Hasil Survey Kondisi Eksisting						Emplasemen Stasiun Tujuan	Letak Jalur Baru
Km	M	Kiri			Kanan				
		Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.	Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.		
350	0	Stasiun Purwokerto							
	100								
	200								
	300								
	400								
BH 1405		20	6.45	√	10	6.45	√	Kanan	Kanan
350	500	20	6.45	√	10	6.45	√	Kanan	Kanan
BH 1406		20	6.45	√	10	6.45	√	Kanan	Kanan
350	600	20	6.45	√	10	6.55	√	Kanan	Kanan
	700	10	6.55	√	5.4	6.55	X	Kanan	Kiri
BH 1407		10	6.55	√	5.4	6.55	X	Kanan	Kiri
350	800	7.8	6.55	√	8	6.55	√	Kanan	Kiri
	900	8	6.55	√	6.2	6.55	X	Kanan	Kiri

Tabel 5. 3 Penentuan Letak Jalur Baru (Lanjutan)

STA		Hasil Survey Kondisi Eksisting						Emplasemen Stasiun Tujuan	Letak Jalur Baru
Km	M	Kiri			Kanan				
		Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.	Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.		
351	0	8	6.55	√	7	6.55	√	Kanan	Kiri
	100	8	6.45	√	6.5	6.45	√	Kanan	Kiri
	200	8	6.45	√	6.5	6.45	√	Kanan	Kiri
	300	7	6.45	√	5.2	6.45	X	Kanan	Kiri
	400	7	6.45	√	5.2	6.45	X	Kanan	Kiri
BH 1408		7	6.45	√	5.2	6.45	X	Kanan	Kiri
351	500	7	6.45	√	4	6.45	X	Kanan	Kiri
	600	10	6.45	√	4	6.45	X	Kanan	Kiri
	700	10	6.55	√	4	6.55	X	Kanan	Kiri
	800	10	6.45	√	4	6.45	X	Kanan	Kiri
	900	10	6.45	√	10	6.45	√	Kanan	Kiri
BH 1409		10	6.45	√	4	6.45	X	Kanan	Kiri
352	0	10	6.45	√	4	6.45	X	Kanan	Kiri
	100	10	6.55	√	4	6.55	X	Kanan	Kiri
	200	10	6.55	√	4	6.55	X	Kanan	Kiri
BH 1410		10	6.55	√	4	6.55	X	Kanan	Kiri
352	300	10	6.55	√	4	6.55	X	Kanan	Kiri
	400	10	6.55	√	5.5	6.55	X	Kanan	Kiri
BH 1411		10	6.55	√	7	6.55	√	Kanan	Kiri
352	500	10	6.55	√	7	6.55	√	Kanan	Kiri
	600	10	6.55	√	7	6.55	√	Kanan	Kiri
	700	10	6.55	√	7	6.55	√	Kanan	Kiri
BH 1412		10	6.55	√	7	6.55	√	Kanan	Kiri

Tabel 5. 3 Penentuan Letak Jalur Baru (Lanjutan)

STA		Hasil Survey Kondisi Eksisting						Emplasemen Stasiun Tujuan	Letak Jalur Baru
Km	M	Kiri			Kanan				
		Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.	Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.		
352	800	20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
BH 1413		10	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
352	900	10	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
	0	10	6.45	√	10	6.45	√	Kanan	Kiri
BH 1415		20	6.45	√	10	6.45	√	Kanan	Kiri
BH 1416		20	6.45	√	10	6.45	√	Kanan	Kiri
353	100	20	6.45	√	10	6.45	√	Kanan	Kiri
BH 1417		20	6.45	√	10	6.45	√	Kanan	Kiri
353	200	20	6.45	√	7	6.45	√	Kanan	Kiri
BH 1418		20	6.45	√	20	6.45	√	Kanan	Kiri
353	300	20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
BH 1419		20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
353	400	20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
	500	20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
BH 1420		20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
353	600	20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
	700	20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
BH 1421		20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
BH 1422		20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
353	800	20	6.45	√	20	6.45	√	Kanan	Kiri
BH 1423		10	6.45	√	20	6.45	√	Kanan	Kiri
353	900	10	6.45	√	8	6.45	√	Kanan	Kiri
	0	20	6.45	√	6.5	6.45	√	Kanan	Kiri

Tabel 5. 3 Penentuan Letak Jalur Baru (Lanjutan)

STA		Hasil Survey Kondisi Eksisting						Emplasemen Stasiun Tujuan	Letak Jalur Baru
KM	M	Kiri			Kanan				
		Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.	Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.		
354	100	20	6.45	√	6.5	6.45	√	Kanan	Kiri
	200	20	6.45	√	6.5	6.45	√	Kanan	Kiri
	300	20	6.55	√	6.5	6.55	X	Kanan	Kiri
	400	20	6.55	√	6.5	6.55	X	Kanan	Kiri
	500	10	6.45	√	10	6.45	√	Kanan	Kiri
	600	20	6.45	√	20	6.45	√	Kanan	Kiri
BH 1424		20	6.45	√	20	6.45	√	Kanan	Kiri
354	700	20	6.45	√	20	6.45	√	Kanan	Kiri
	800	20	6.45	√	20	6.45	√	Kanan	Kiri
	900	20	6.45	√	20	6.45	√	Kanan	Kiri
355	0	20	6.45	√	20	6.45	√	Kanan	Kiri
BH 1425		20	7.5	√	20	7.5	√	Kanan	Kiri
		20	7.5	√	20	7.5	√	Kanan	Kiri
BH 1426		7	6.55	√	10	6.55	√	Kanan	Kiri
355	400	8	6.55	√	10	6.55	√	Kanan	Kiri
	500	7	6.55	√	10	6.55	√	Kanan	Kiri
	600	10	6.55	√	10	6.55	√	Kanan	Kiri
BH 1427		10	6.55	√	10	6.55	√	Kanan	Kiri
355	700	10	6.55	√	10	6.55	√	Kanan	Kiri
	800	10	6.55	√	10	6.55	√	Kanan	Kiri
BH 1428		20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
355	900	20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri

Tabel 5. 3 Penentuan Letak Jalur Baru (Lanjutan)

STA		Hasil Survey Kondisi Eksisting						Emplasemen Stasiun Tujuan	Letak Jalur Baru
KM	M	Kiri			Kanan				
		Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.	Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.		
BH 1429			6.55	√		6.55	√	Kanan	Kiri
356	0	20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
BH 1430		20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
356	100	20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
	200	20	6.45	√	6.2	6.45	X	Kanan	Kiri
	300	7.6	6.45	√	7.5	6.45	√	Kanan	Kiri
	400	8	6.45	√	7	6.45	√	Kanan	Kiri
BH 1431A		8	6.45	√	7	6.45	√	Kanan	Kiri
356	500	8	6.45	√	6.2	6.45	X	Kanan	Kiri
	600	8	6.55	√	6.2	6.55	X	Kanan	Kiri
	700	8	6.55	√	6.2	6.55	X	Kanan	Kiri
	800	20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
	900	20	6.45	√	20	6.45	√	Kanan	Kiri
357	0	20	6.45	√	20	6.45	√	Kanan	Kiri
BH 1432		20	6.45	√	20	6.45	√	Kanan	Kiri
357	100	20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
BH 1433		20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
357	200	20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
BH 1434		20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
357	300	20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kiri
	400	20	6.45	√	20	6.45	√	Kanan	Kiri
	500	20	6.45	√	20	6.45	√	Kanan	Kiri
	600	20	6.45	√	20	6.45	√	Kanan	Kiri

Tabel 5. 3 Penentuan Letak Jalur Baru (Lanjutan)

STA		Hasil Survey Kondisi Eksisting						Emplasemen Stasiun Tujuan	Letak Jalur Baru
KM	M	Kiri			Kanan				
		Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.	Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.		
357	700	20	6.45	√	20	6.45	√	Kanan	Kiri
	800	20	6.55	√	20	6.55	√	Kanan	Kanan
	900	6	6.55	X	20	6.55	√	Kanan	Kanan
358	0	10	6.45	√	20	6.45	√	Kanan	Kanan
BH 1435		20	6.45	√	20	6.45	√	Kanan	Kanan
358	100	Stasiun Notog							
	200								
	300								
	400								
	500								
BH 1436		10	6.45	√	10	6.45	√	Kiri	Kanan
358	600	10	6.45	√	10	6.45	√	Kiri	Kanan
	700	10	6.55	√	10	6.55	√	Kiri	Kanan
BH 1437		10	6.45	√	10	6.45	√	Kiri	Kanan
358	800	10	6.45	√	10	6.45	√	Kiri	Kanan
	900	10	6.55	√	8	6.55	√	Kiri	Kanan
BH 1438		10	6.45	√	8	6.45	√	Kiri	Kanan
359	0	7	6.45	√	6.2	6.45	X	Kiri	Kanan
	100	4.5	6.45	X	4.5	6.45	X	Kiri	Kanan
	200	4.5	6.45	X	4.5	6.45	X	Kiri	Kanan
	300	4.5	6.55	X	4.5	6.55	X	Kiri	Kanan
BH 1440		T	6.55	√	T	6.55	√	Kiri	Kanan
BH 1440		T	6.55	√	T	6.55	√	Kiri	Kanan

Tabel 5. 3 Penentuan Letak Jalur Baru (Lanjutan)

STA		Hasil Survey Kondisi Eksisting						Emplasemen Stasiun Tujuan	Letak Jalur Baru
KM	M	Kiri			Kanan				
		Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.	Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.		
359	600	10	6.55	√	10	6.55	√	Kiri	Kanan
	700	5.8	6.55	X	10	6.55	√	Kiri	Kanan
BH 1441		5.8	6.45	X	10	6.45	√	Kiri	Kanan
359	800	5.8	6.45	X	5	6.45	X	Kiri	Kanan
BH 1442		5.2	6.45	X	6	6.45	X	Kiri	Kanan
359	900	5.2	6.55	X	6	6.55	X	Kiri	Kanan
BH 1443		5.2	6.55	X	10	6.55	√	Kiri	Kanan
360	0	5.2	6.55	X	10	6.55	√	Kiri	Kanan
BH 1444		10	6.55	√	10	6.55	√	Kiri	Kanan
360	100	10	6.55	√	10	6.55	√	Kiri	Kanan
	200	10	6.55	√	10	6.55	√	Kiri	Kanan
BH 1445		10	6.45	√	10	6.45	√	Kiri	Kanan
BH 1446		10	6.45	√	10	6.45	√	Kiri	Kanan
360	300	10	6.45	√	10	6.45	√	Kiri	Kanan
BH 1447		10	6.45	√	10	6.45	√	Kiri	Kanan
360	400	10	6.55	√	10	6.55	√	Kiri	Kanan
BH 1448		10	6.55	√	20	6.55	√	Kiri	Kanan
360	500	10	6.55	√	20	6.55	√	Kiri	Kanan
	600	10	6.55	√	20	6.55	√	Kiri	Kanan
BH 1449		10	6.55	√	20	6.55	√	Kiri	Kanan
360	700	5.5	6.55	X	8	6.55	√	Kiri	Kanan
	800	5.5	6.55	X	8	6.55	√	Kiri	Kanan
BH 1450		8	6.55	√	8	6.55	√	Kiri	Kanan

Tabel 5. 3 Penentuan Letak Jalur Baru (Lanjutan)

STA		Hasil Survey Kondisi Eksisting						Emplasemen Stasiun Tujuan	Letak Jalur Baru
K M	M	Kiri			Kanan				
		Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.	Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.		
360	900	8	6.55	√	8	6.55	√	Kiri	Kanan
361	0	5.6	6.45	X	10	6.45	√	Kiri	Kanan
BH 1451		5.6	6.45	X	10	6.45	√	Kiri	Kanan
361	100	10	6.45	√	10	6.45	√	Kiri	Kanan
	200	10	6.55	√	10	6.55	√	Kiri	Kanan
	300	10	6.55	√	10	6.55	√	Kiri	Kiri
BH 1452		10	6.55	√	10	6.55	√	Kiri	Kiri
361	400	10	6.55	√	10	6.55	√	Kiri	Kiri
BH 1453		10	6.45	√	10	6.45	√	Kiri	Kiri
361	500	7.2	6.45	√	5.7	6.45	X	Kiri	Kiri
	600	7.2	6.45	√	7.2	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1454		7.2	6.45	√	10	6.45	√	Kiri	Kiri
361	700	10	6.45	√	4	6.45	X	Kiri	Kiri
	800	7	6.55	X	6.3	6.55	X	Kiri	Kiri
	900	20	6.55	√	7	6.55	√	Kiri	Kiri
BH 1455		10	6.45	√	7	6.45	√	Kiri	Kiri
362	0	10	6.45	√	7	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1456		10	6.45	√	7	6.45	√	Kiri	Kiri
362	100	10	6.45	√	7	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1457		10	6.45	√	7	6.45	√	Kiri	Kiri
362	200	10	6.55	√	6.8	6.55	√	Kiri	Kanan
	300	10	6.55	√	10	6.55	√	Kiri	Kanan
	400	10	6.45	√	10	6.45	√	Kiri	Kanan

Tabel 5. 3 Penentuan Letak Jalur Baru (Lanjutan)

STA		Hasil Survey Kondisi Eksisting						Emplasemen Stasiun Tujuan	Letak Jalur Baru
KM	M	Kiri			Kanan				
		Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.	Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.		
	BH 1458	10	8.5	√	10	8.5	√	Kiri	Kanan
	BH 1458	10	8.5	√	10	8.5	√	Kiri	Kanan
362	700	10	6.45	√	10	6.45	√	Kiri	Kanan
	BH 1459	10	6.45	√	10	6.45	√	Kiri	Kanan
362	800	10	6.55	√	10	6.55	√	Kiri	Kanan
	900	10	6.45	√	10	6.45	√	Kiri	Kanan
	BH 1460	10	6.45	√	10	6.45	√	Kiri	Kanan
363	0	10	6.45	√	10	6.45	√	Kiri	Kanan
	100	10	6.45	√	10	6.45	√	Kiri	Kanan
	BH 1463		6.45	√		6.45	√	Kiri	Kanan
	BH 1464		6.55	√		6.55	√	Kiri	Kanan
	BH 1465A	3.2	6.45	X	10	6.45	√	Kiri	Kanan
		3.2	6.55	X	5.2	6.55	X	Kiri	Kanan
363	600	6.8	6.55	√	7.2	6.55	√	Kiri	Kiri
	BH 1466	6.8	6.55	√	7.2	6.55	√	Kiri	Kiri
	700	6.8	6.55	√	7.2	6.55	√	Kiri	Kiri
363	800	Stasiun Kebasen							
	900								
	0								
364	100								
	200								
	300								
	BH 1469	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri

Tabel 5. 3 Penentuan Letak Jalur Baru (Lanjutan)

STA		Hasil Survey Kondisi Eksisting						Emplasemen Stasiun Tujuan	Letak Jalur Baru
K M	M	Kiri			Kanan				
		Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.	Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.		
364	500	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	600	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1470		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
364	700	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1471		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
364	800	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1472		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
364	900	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
365	0	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1473		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
365	100	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	200	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1474		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
365	300	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	400	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1475		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
365	500	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	600	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	700	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1476		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
365	800	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1477		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1478		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri

Tabel 5. 3 Penentuan Letak Jalur Baru (Lanjutan)

STA		Hasil Survey Kondisi Eksisting						Emplasemen Stasiun Tujuan	Letak Jalur Baru
KM	M	Kiri			Kanan				
		Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.	Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.		
365	900	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
366	0	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	100	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	200	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1479		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1480		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
366	300	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	400	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1481		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
366	500	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1482		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1483		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
366	600	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	700	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	800	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	900	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
367	0	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1484		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
367	100	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	200	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1485		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
367	300	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri

Tabel 5. 3 Penentuan Letak Jalur Baru (Lanjutan)

STA		Hasil Survey Kondisi Eksisting						Emplasemen Stasiun Tujuan	Letak Jalur Baru
KM	M	Kiri			Kanan				
		Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.	Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.		
BH 1486		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
367	500	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1487		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
367	600	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1488		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1489		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
367	700	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	800	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1490		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1491		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
367	900	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1492		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1493		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
368	0	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	100	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	200	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	300	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	400	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	500	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri

Tabel 5. 3 Penentuan Letak Jalur Baru (Lanjutan)

STA		Hasil Survey Kondisi Eksisting						Emplasemen Stasiun Tujuan	Letak Jalur Baru								
KM	M	Kiri			Kanan												
		Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.	Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.										
BH 1494		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri								
368	600	Stasiun Randegan															
	700																
	800																
	900																
369	0																
	100																
	200									20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	300									20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	400									20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	500									20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1495		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri								
BH 1496		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri								
369	600	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri								
	700	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri								
	800	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri								
	900	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri								
370	0	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri								
	100	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri								
	200	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri								
	300	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri								
	400	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri								

Tabel 5. 3 Penentuan Letak Jalur Baru (Lanjutan)

STA		Hasil Survey Kondisi Eksisting						Emplasemen Stasiun Tujuan	Letak Jalur Baru
KM	M	Kiri			Kanan				
		Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.	Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.		
370	500	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	600	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	700	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	800	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	900	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1497		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
371	0	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	100	20	6.55	√	20	6.55	√	Kiri	Kiri
	200	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	300	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	400	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	500	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1498		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
371	600	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	700	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	800	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	900	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
372	0	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	100	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1499		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
372	200	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1500		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	300	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri

Tabel 5. 3 Penentuan Letak Jalur Baru (Lanjutan)

STA		Hasil Survey Kondisi Eksisting						Emplasemen Stasiun Tujuan	Letak Jalur Baru
KM	M	Kiri			Kanan				
		Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.	Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.		
372	400	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	500	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	600	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	700	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	800	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	900	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
373	0	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	100	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1501		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1502		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
373	200	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	300	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	400	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	500	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	600	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1503		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
373	700	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	800	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1504		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
373	900	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
374	0	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	100	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	200	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri

Tabel 5. 3 Penentuan Letak Jalur Baru (Lanjutan)

STA		Hasil Survey Kondisi Eksisting						Emplasemen Stasiun Tujuan	Letak Jalur Baru
KM	M	Kiri			Kanan				
		Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.	Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.		
374	300	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1505		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
374	400	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	500	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	600	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	700	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	800	20	6.45	√	6.5	6.45	√	Kiri	Kiri
	900	20	6.45	√	6.5	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1506		20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
375	0	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	100	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	200	20	6.45	√	20	6.45	√	Kiri	Kiri
	300	10	6.45	√	10	6.45	√	Kiri	Kiri
	400	8	6.45	√	6.5	6.45	√	Kiri	Kiri
BH 1506C		6.5	6.45	√	4	6.45	X	Kiri	Kiri
375	500	8	6.45	√	6.5	6.45	√	Kiri	Kiri
	600	8	6.45	√	6.5	6.45	√	Kiri	Kiri
	700	8	6.55	√	6.5	6.55	X	Kiri	Kiri
	800	7.5	6.55	√	20	6.55	√	Kiri	Kiri
BH 1507		20	6.55	√	20	6.55	√	Kiri	Kiri
375	900	20	6.55	√	20	6.55	√	Kiri	Kiri
376	0	20	6.55	√	20	6.55	√	Kiri	Kiri
BH 1508		20	6.55	√	20	6.55	√	Kiri	Kiri

Tabel 5. 3 Penentuan Letak Jalur Baru (Lanjutan)

STA		Hasil Survey Kondisi Eksisting						Emplasemen Stasiun Tujuan	Letak Jalur Baru
KM	M	Kiri			Kanan				
		Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.	Jarak (m)	Syarat (m)	Ket.		
376	100	20	6.55	√	20	6.55	√	Kiri	Kiri
	200	20	6.55	√	8	6.55	√	Kiri	Kiri
	300	20	6.55	√	6.5	6.55	X	Kiri	Kiri
BH 1509		20	6.45	√	6.5	6.45	X	Kiri	Kiri
376	400	10	6.45	√	5	6.45	X	Kiri	Kiri
	500	10	6.45	√	5	6.45	X	Kiri	Kiri
	600	Stasiun Kroya							
	700								
	800								
	900								

Tabel di atas merupakan gabungan dari semua pertimbangan gambar di atas, dimulai dari ruang bebas, kemudian hasil survey kondisi eksisting di sisi kanan maupun sisi kiri, dan terhadap emplasemen stasiun tujuan. Dimana dapat disimpulkan pada perencanaan ini terjadi lima kali perpindahan rel yang didasarkan pada pertimbangan di atas dan berada pada titik yang sesuai untuk dilakukannya perpindahan jalur yakni pada tikungan atau belokan sesuai pada kesimpulan di sub bab sebelumnya. Sehingga di dapat titik tikungan yang tepat untuk dilakukan perpindahan jalur adalah sebagai berikut.

Tabel 5. 4 Perpindahan Letak Jalur Baru

No.	STA	Awal	Akhir	Pertimbangan
1	350 + 700	Kanan	Kiri	Pemukiman
2	357 + 200	Kiri	Kanan	Emplasemen Tujuan
3	361 + 300	Kanan	Kiri	Jalan Raya
4	362 + 100	Kiri	Kanan	Jalan Raya
5	363 + 600	Kanan	Kiri	Emplasemen Tujuan

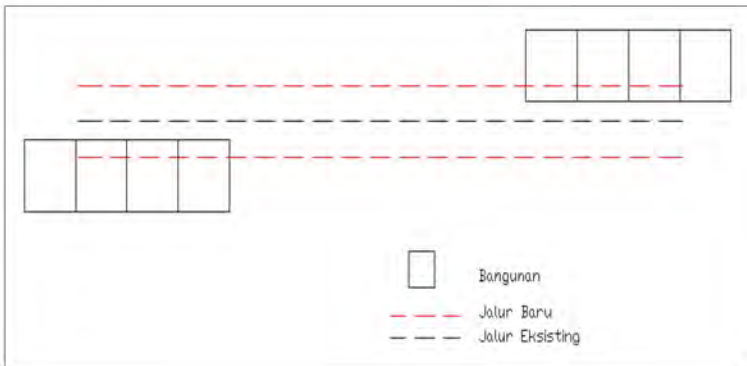
Sehingga dari seluruh gambar, tabel, perhitungan, dan pertimbangan di atas, didapat gabungan dan kesimpulan gambar untuk perpindahan letak jalur baru pada perencanaan jalur ganda ini beserta titik yang tepat untuk dilakukan perpindahan jalur pada **Gambar 5.21**. Dan untuk gambar lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran.

5.2.3 Teknik Peralihan Letak Jalur Kereta Api

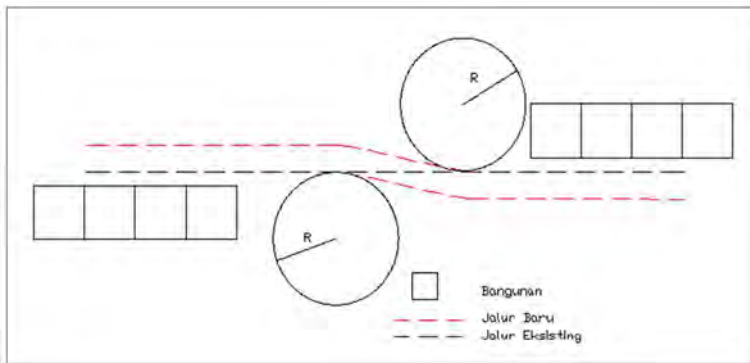
Jika dilihat pada *Tabel 5.4.* menunjukkan titik-titik yang dijadikan perpindahan letak jalur baru terhadap jalur eksisting berada pada tikungan (*curve*) . Hal ini menunjukkan bahwa teknik perpindahan rel yang awalnya berada di sisi kanan jalur eksisting menjadi di sisi kiri jalur eksisting atau sebaliknya lebih mudah dilakukan pada tikungan atau *curve*.

Jika perpindahan dilakukan pada lurus akan berakibat adanya tikungan baru yang berbentuk S, atau *S Boow Curve* pada jalur ganda tersebut, apabila peralihan pada *S Boow Curve* ini kurang dari 20 meter akan menyebabkan *snake motion* yang membuat kereta api bergerak kurang nyaman. Oleh sebab itu, biasanya perencana jalur ganda lebih memilih melakukan perpindahan jalur baru pada tikungan, karena perencana hanya mengatur jari-jari eksisting dan jari-jari jalur baru yang akan dibuat nantinya serta jalur ganda yang dihasilkan akan lebih nyaman dan *smooth* apabila dilewati kereta.

Tetapi tidak menutup juga perpindahan dilakukan pada lurus, hal ini juga berkaitan terhadap pertimbangan yang ada pada kondisi lapangan. Teknik perpindahan jalur ini bisa dilihat lebih jelas pada gambar di bawah ini :

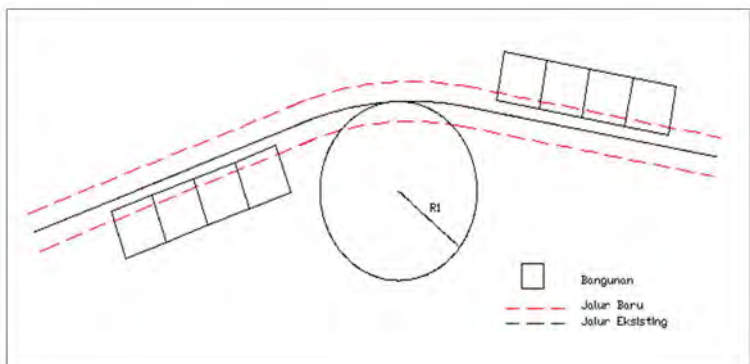


Gambar 5. 21 Permasalahan Pindah Jalur Baru pada Lurusan

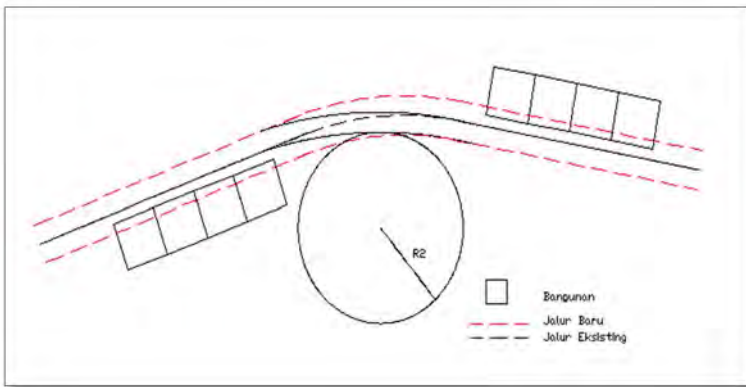


Gambar 5. 22 Teknik Perpindahan Jalur Baru pada Lurusan

Terlihat pada gambar di atas merupakan teknik perpindahan jalur pada lurusan, hal ini dikarenakan jika pada suatu titik terdapat hambatan di dua sisi yang tidak mungkin dapat dipindahkan atau dihilangkan, maka jalur rel yang harus menyesuaikan kondisi lapangan, dimana terjadi dua lengkung yang berdekatan atau yang sering disebut *S Boow Curve*.



Gambar 5. 23 Permasalahan Pindah Jalur Baru pada Tikungan



Gambar 5. 24 Teknik Perpindahan Jalur Baru pada Tikungan

Terlihat pada gambar di atas merupakan teknik perpindahan jalur pada tikungan, berbeda dengan perpindahan jalur pada lurus yang mengharuskan adanya dua tikungan yang berdekatan, pada kondisi hambatan yang sama perpindahan jalur pada tikungan ini hanya bermain pada jari-jari tikungan. Dimana jari-jari jalur tikungan baru bisa lebih kecil atau lebih besar dibanding jari-jari tikungan awal, $R_1 > R_2$; $R_1 < R_2$, sehingga tidak perlu adanya dua tikungan. Oleh karena itu pada **Tabel 5.4.** dimana titik-titik yang dijadikan peralihan jalur baru berada pada tikungan (*curve*).

5.3 Perubahan Emplasemen Stasiun

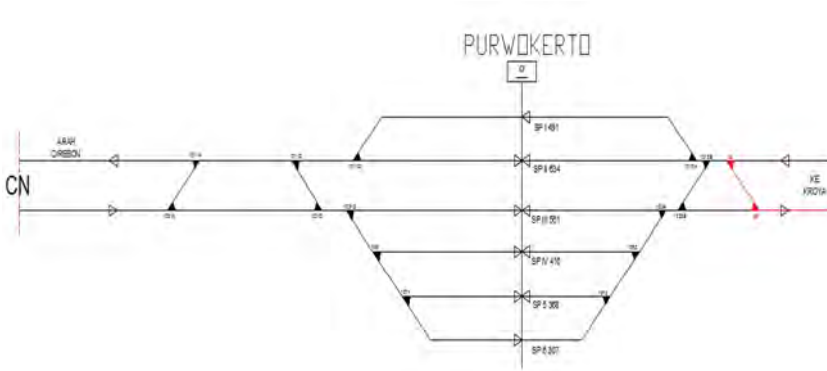
Pada sub bab kali ini penulis akan membahas perubahan yang terjadi pada emplasemen stasiun di lintas Purwokerto – Kroya yang diakibatkan penambahan letak jalur baru dalam perencanaan jalur ganda ini. Dari total jarak 27 km di lintas ini terdapat 5 buah stasiun, diantaranya stasiun Purwokerto, stasiun Notog, stasiun Kebasen, stasiun Randegan, dan stasiun Kroya. Masing-masing stasiun mempunyai pola operasi dan bentuk peron yang berbeda.

Pada stasiun Purwokerto dan stasiun Kroya merupakan stasiun besar dan merupakan tempat naik dan turun penumpang, sehingga pola operasi untuk stasiun ini yakni satu jalur siding dipakai untuk berlawanan arah. Tetapi untuk stasiun Notog, stasiun Kebasen, dan stasiun Randegan yang merupakan stasiun kecil, biasanya hanya digunakan untuk persilangan kereta pada sistem jalur tunggal. Sehingga pola operasi yang digunakan biasanya untuk jalur siding dipakai hanya untuk satu arah saja.

Berikut perubahan yang terjadi pada tiap-tiap emplasemen stasiun yang awalnya masih berupa sistem jalur tunggal, dan kini berubah menjadi sistem jalur ganda dimana konfigurasi emplasemen gerak operasi kereta api yang saling berlawanan arah digambarkan tidak boleh saling mengganggu, kecuali jika *keadaan teknik* tidak memungkinkan. Sehingga penulis merencanakan untuk tiap stasiun kecil dapat digunakan berlawanan arah dikarenakan jika suatu waktu terjadi keadaan teknik, seperti anjlokkan di salah satu segmen, dimana diharuskan kereta pindah jalur. Akibatnya tiap stasiun direncanakan penambahan wesel V yang biasanya digunakan untuk perpindahan jalur.

5.3.1 Emplasemen Stasiun Purwokerto

Pada emplasemen stasiun Notog dilakukan perubahan sebagai berikut :



Gambar 5. 25 Emplasemen Stasiun Purwokerto

Tabel 5. 5 Data Wesel Emplasemen Purwokerto

No. Wesel	Jenis Wesel	Kontruksi Lidah	Jenis Bantalan
	Biasa/Inggris	Putar/Pegas	
1011A	Biasa/Kiri	Pegas	Beton
1011C	Biasa/Kanan	Pegas	Besi
1011D	Biasa/Kiri	Pegas	Kayu
1013A	Biasa/Kanan	Pegas	Kayu
1013B	Biasa/Kiri	Pegas	Kayu
1031A	Biasa/Kanan	Pegas	Beton
1031C	Biasa/Kiri	Pegas	Besi
1031D	Biasa/Kanan	Pegas	Besi
1033A	Biasa/Kiri	Pegas	Besi
1033B	Biasa/Kanan	Pegas	Besi
1051	Biasa/Kanan	Pegas	Besi
1053	Biasa/Kiri	Pegas	Besi
1071	Biasa/Kanan	Pegas	Besi
1073	Biasa/Kiri	Pegas	Besi
1B	Biasa/Kanan	Pegas	Beton
2B	Biasa/Kiri	Pegas	Beton

Tabel 5. 6 Pola Operasi Stasiun Purwokerto

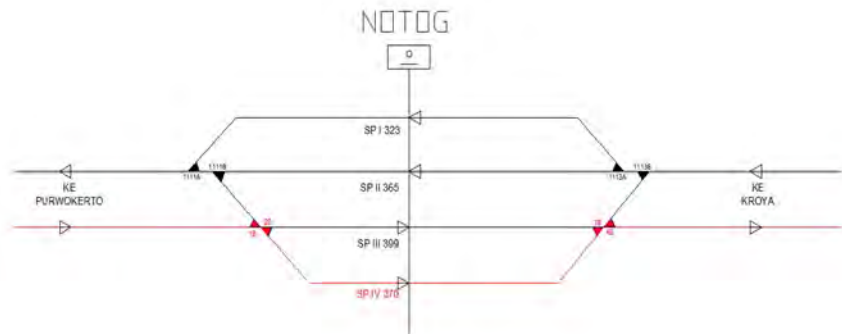
Stasiun Purwokerto		Sepur					
		I	II	III	IV	5	6
Arah	Cirebon-Kroya	-	√	√	√	√	√
	Kroya-Cirebon	√	√	√	√	√	-

Tabel 5. 7 Peron Stasiun Purwokerto

Stasiun Purwokerto	Peron				
	I	II	III	IV	V
Letak antara	Stasiun-Sepur I	Sepur I-Sepur II	Sepur II-Sepur III	Sepur III-Sepur IV	Sepur IV-Sepur 5
Lebar	8.0 m	8.0 m	7.0 m	6.0 m	7.0 m
Panjang	243 m	243 m	243 m	205 m	179 m

5.3.2 Emplasemen Stasiun Notog

Pada emplasemen stasiun Notog dilakukan perubahan sebagai berikut :

**Gambar 5. 26 Emplasemen Stasiun Notog**

Tabel 5. 8 Data Wesel Emplasemen Notog

No. Wesel	Jenis Wesel	Kontruksi Lidah	Jenis Bantalan
	Biasa/Inggris	Putar/Pegas	
1111A	Biasa/Kiri	Pegas	Kayu
1111B	Biasa/Kanan	Pegas	Besi
1113A	Biasa/Kanan	Pegas	Kayu
1113B	Biasa/Kiri	Pegas	Kayu
1B	Biasa/Kiri	Pegas	Beton
2B	Biasa/Kanan	Pegas	Beton
3B	Biasa/Kiri	Pegas	Beton
4B	Biasa/Kanan	Pegas	Beton

Tabel 5. 9 Pola Operasi Stasiun Notog

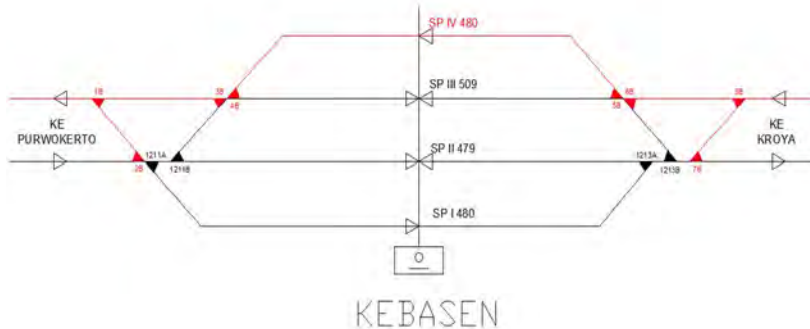
Stasiun Notog		Sepur			
		I	II	III	IV
Arah	Purwokerto-Kroya	-	-	√	√
	Kroya-Purwokerto	√	√	-	-

Tabel 5. 10 Peron Stasiun Notog

Stasiun Notog	Peron		
	I	II	III
Letak antara	Stasiun - Sepur I	Sepur I - Sepur II	Sepur II - Sepur III
Lebar	7.0 m	7.0 m	7.0 m
Panjang	95 m	95 m	95 m

5.3.3 Emplasemen Stasiun Kebasen

Pada emplasemen stasiun Kebasen dilakukan perubahan sebagai berikut :



Gambar 5. 27 Emplasemen Stasiun Kebasen

Tabel 5. 11 Data Wesel Emplasemen Kebasen

No. Wesel	Jenis Wesel	Konstruksi Lidah	Jenis Bantalan
	Biasa/Inggris	Putar/Pegas	
1211A	Biasa/Kanan	Pegas	Kayu
1211B	Biasa/Kiri	Pegas	Kayu
1213A	Biasa/Kiri	Pegas	Kayu
1213B	Biasa/Kanan	Pegas	Kayu
1B	Biasa/Kanan	Pegas	Beton
2B	Biasa/Kiri	Pegas	Beton
3B	Biasa/Kanan	Pegas	Beton
4B	Biasa/Kiri	Pegas	Beton
5B	Biasa/Kanan	Pegas	Beton
6B	Biasa/Kiri	Pegas	Beton
7B	Biasa/Kiri	Pegas	Beton
8B	Biasa/Kiri	Pegas	Beton

Tabel 5. 12 Pola Operasi Stasiun Kebasen

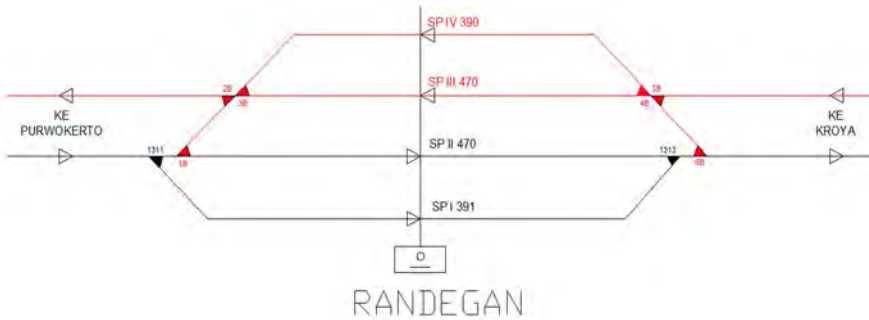
Stasiun Kebasen		Sepur			
		I	II	III	IV
Arah	Purwokerto-Kroya	√	√	√	-
	Kroya-Purwokerto	-	√	√	√

Tabel 5. 13 Peron Stasiun Kebasen

Stasiun Kebasen	Peron		
	I	II	III
Letak antara	Stasiun - Sepur I	Sepur I - Sepur II	Sepur II - Sepur III
Lebar	7.0 m	7.0 m	6.5 m
Panjang	100 m	100 m	100 m

5.3.4 Emplasemen Stasiun Randegan

Pada emplasemen stasiun Randegan dilakukan perubahan sebagai berikut :



Gambar 5. 28 Emplasemen Stasiun Randegan

Tabel 5. 14 Data Wesel Emplasemen Randegan

No. Wesel	Jenis Wesel	Konstruksi Lidah	Jenis Bantalan
	Biasa/Inggris	Putar/Pegas	
1311	Biasa/Kanan	Pegas	Kayu
1313	Biasa/Kiri	Pegas	Kayu
1B	Biasa/Kiri	Pegas	Beton
2B	Biasa/Kanan	Pegas	Beton
3B	Biasa/Kiri	Pegas	Beton
4B	Biasa/Kanan	Pegas	Beton
5B	Biasa/Kiri	Pegas	Beton
6B	Biasa/kanan	Pegas	Beton

Tabel 5. 15 Pola Operasi Stasiun Randegan

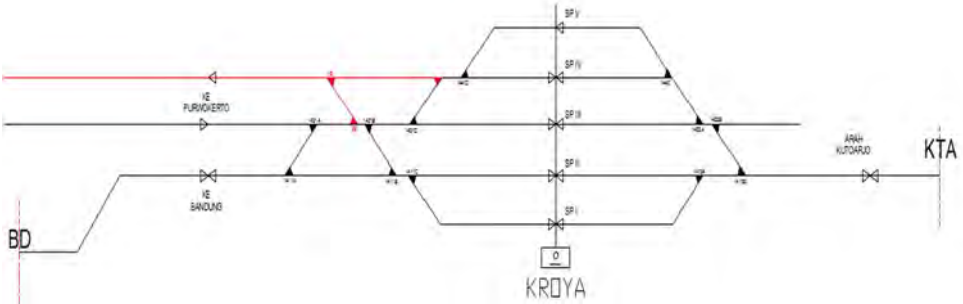
Stasiun Randegan		Sepur			
		I	II	III	IV
Arah	Purwokerto-Kroya	√	√	-	-
	Kroya-Purwokerto	-	-	√	√

Tabel 5. 16 Peron Stasiun Randegan

Stasiun Randegan	Peron		
	I	II	III
Letak antara	Stasiun - Sepur I	Sepur I - Sepur II	Sepur II - Sepur III
Lebar	6.8 m	7.1 m	7.1 m
Panjang	90.41 m	90.41 m	90.41 m

5.3.5 Emplasemen Stasiun Kroya

Pada emplasemen stasiun Kroya dilakukan perubahan sebagai berikut :



Gambar 5. 29 Emplasemen Stasiun Kroya

Tabel 5. 17 Data Wesel Emplasemen Kroya

No. Wesel	Jenis Wesel	Kontruksi Lidah	Jenis Bantalan
	Biasa/Inggris	Putar/Pegas	
1411A	Biasa/Kanan	Pegas	Kayu
1411B	Biasa/Kiri	Pegas	Besi
1411C	Biasa/Kanan	Pegas	Besi
1413A	Biasa/Kiri	Pegas	Kayu
1413B	Biasa/Kiri	Pegas	Kayu
1421A	Biasa/Kiri	Pegas	Kayu
1421B	Biasa/Kanan	Pegas	Kayu
1421C	Biasa/Kiri	Pegas	Besi
1423A	Biasa/Kanan	Pegas	Besi
1423B	Biasa/Kanan	Pegas	Besi
1441C	Biasa/Kiri	Pegas	Besi
1443	Biasa/Kanan	Pegas	Besi
1B	Biasa/Kanan	Pegas	Beton
2B	Biasa/Kiri	Pegas	Beton
3B	Biasa/Kiri	Pegas	Beton

Tabel 5. 18 Pola Operasi Stasiun Kroya

Stasiun Kroya		Sepur				
		I	II	III	IV	V
Arah	Purwokerto- Kutoarjo	√	√	√	√	-
	Kutoarjo- Purwokerto	√	√	√	√	√

Tabel 5. 19 Peron Stasiun Kroya

Stasiun Kroya	Peron			
	I	II	III	IV
Letak antara	Stasiun - Sepur I	Sepur I - Sepur II	Sepur II - Sepur III	Sepur III - Sepur IV
Lebar	8.0 m	7.0 m	7.0 m	6.0 m
Panjang	150 m	150 m	110 m	95 m

5.4 Konstruksi Jalan Kereta Api

5.4.1 Perencanaan Geometrik Jalan Rel Lengkung Horizontal

Dalam perencanaan lengkung horizontal mengikuti gambar trase eksisting yang sudah ada, dimana menggunakan data peta topografi sebagai dasar penentuan letak trase eksisting lintas Purwokerto – Kroya.

Setelah mengetahui trase yang sudah ada, dilanjutkan dengan identifikasi tikungan yang ada pada trase dengan menggunakan lengkung *spiral-circle-spiral* (SCS) dan *full circle* (FC) sebagai parameter lengkung. Adapun langkah-langkah dalam menghitung parameter lengkung tersebut adalah sebagai berikut :



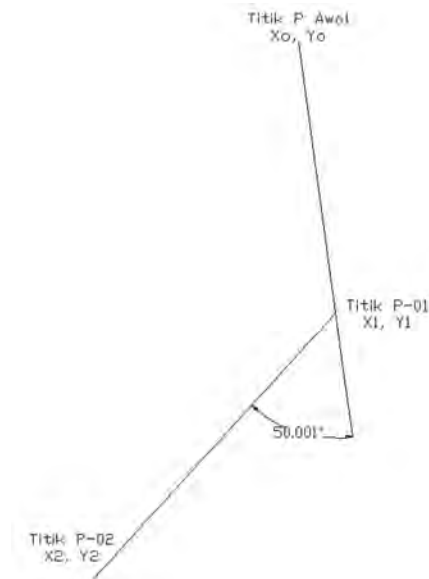
Gambar 5. 30 Trase Jalan Rel Purwokerto – Kroya

1. Koreksi Sudut P1

Contoh perhitungan koordinat P1-01 :

Tabel 5. 20 Koordinat X, Y

Koordinat	X	Y
<i>Titik Awal</i>	114706.2438	81376.8205
<i>P1-01</i>	114815.8246	80574.6846
<i>P1-02</i>	114118.0889	79805.7844



Gambar 5. 31 Skema Titik Koordinat P1

- Titik Awal \rightarrow P1-01

$$\tan \alpha_1 = \frac{X_1 - X_0}{Y_1 - Y_0}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{114815.8246 - 114706.2438}{80574.6846 - 81376.8205} \\
 \alpha_1 &= -7.779^\circ \\
 \text{Azimuth} &= 180 + \alpha_1 \\
 &= 172.221^\circ
 \end{aligned}$$

- P1-01 → P1-02

$$\begin{aligned}
 \text{Tan } \alpha_1 &= \frac{X_2 - X_1}{Y_2 - Y_1} \\
 &= \frac{114118.0889 - 114815.8246}{79805.7844 - 80574.6846} \\
 \alpha_2 &= 42.222^\circ \\
 \text{Azimuth} &= 180 + \alpha_2 \\
 &= 222.222^\circ
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore \Delta^\circ &= 222.222^\circ - 172.221^\circ \\
 &= 50.0012^\circ
 \end{aligned}$$

- “L” Titik Awal → P1-01

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(X_1 - X_0)^2 + (Y_1 - Y_0)^2} \\
 &= \sqrt{(109.580)^2 + (-802.136)^2} \\
 &= 809.586 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- “L” P1-01 → P1-02

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2} \\
 &= \sqrt{(-697.735)^2 + (-768.900)^2} \\
 &= 1038.288 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan koreksi sudut PI yang lainnya dapat dilihat pada **Tabel 5.21**.

Tabel 5. 21 Perhitungan Koreksi Sudut PI

<i>PI</i>	<i>Koord. X</i>	<i>koord. Y</i>	<i>DX</i>	<i>DY</i>	<i>DX/DY</i>	$\text{tg}^{-1}(\text{DX/DY})$	β (Azimuth)	<i>D</i> °	<i>L (m)</i>
<i>Titik Awal</i>	114706.24	81376.821	109.58	-802.14	-0.14	-7.779	172.221	-	809.586
<i>PI-01</i>	114815.82	80574.685	-697.74	-768.9	0.91	42.222	222.222	50.0012	1038.288
<i>PI-02</i>	114118.09	79805.784	-231.75	-387.29	0.6	30.895	210.895	-11.3268	451.333
<i>PI-03</i>	113886.34	79418.492	-508.55	-164.38	3.09	72.087	252.087	41.192	534.453
<i>PI-04</i>	113377.8	79254.111	-367.96	-706.83	0.52	27.5	207.5	-44.5868	796.875
<i>PI-05</i>	113009.84	78547.277	502.53	-713.55	-0.7	-35.155	144.845	-62.6558	872.75
<i>PI-06</i>	113512.36	77833.722	230.34	-884.88	-0.26	-14.591	165.409	20.5646	914.368
<i>PI-07</i>	113742.7	76948.843	334.25	-527.9	-0.63	-32.341	147.659	-17.7504	624.82
<i>PI-08</i>	114076.96	76420.946	-313.69	-453.73	0.69	34.658	214.658	66.9992	551.605
<i>PI-09</i>	113763.27	75967.218	-135.18	-304.17	0.44	23.961	203.961	-10.6972	332.859
<i>PI-10</i>	113628.09	75663.043	-47.7	-517.06	0.09	5.271	185.271	-18.6899	519.255
<i>PI-11</i>	113580.39	75145.984	216.96	-534.88	-0.41	-22.079	157.921	-27.3495	577.207
<i>PI-12</i>	113797.35	74611.104	-40.73	-1078.51	0.04	2.163	182.163	24.2415	1079.274

Tabel 5.21. Perhitungan Koreksi Sudut PI (Lanjutan)

<i>PI</i>	<i>Koord. X</i>	<i>koord. Y</i>	<i>DX</i>	<i>DY</i>	<i>DX/DY</i>	$\frac{tg^{-1}(DX/DY)}{I(DX/DY)}$	β (Azimuth)	<i>D</i> °	<i>L (m)</i>
<i>PI-13</i>	113756.61	73532.599	256.03	-332.89	-0.77	-37.564	142.436	-39.7271	419.964
<i>PI-14</i>	114012.64	73199.705	-43.55	-322.53	0.14	7.69	187.69	45.2538	325.461
<i>PI-15</i>	113969.1	72877.171	-424.22	-224.34	1.89	62.129	242.129	54.4392	479.883
<i>PI-16</i>	113544.88	72652.833	-277.12	-485.99	0.57	29.692	209.692	-32.4367	559.445
<i>PI-17</i>	113267.76	72166.844	328.52	-689	-0.48	-25.492	154.508	-55.1842	763.309
<i>PI-18</i>	113596.28	71477.847	-136.21	-501.93	0.27	15.183	195.183	40.675	520.084
<i>PI-19</i>	113460.07	70975.917	-375.48	-207.17	1.81	61.112	241.112	45.9295	428.842
<i>PI-20</i>	113084.59	70768.747	-160.01	-551.77	0.29	16.172	196.172	-44.9408	574.501
<i>PI-21</i>	112924.58	70216.978	-208.15	-405.1	0.51	27.195	207.195	11.0233	455.447
<i>PI-22</i>	112716.43	69811.878	-233.79	-231.74	1.01	45.252	225.252	18.0568	329.186
<i>PI-23</i>	112482.64	69580.133	2986.14	-7003.23	-0.43	-23.093	156.907	-68.3449	7613.3
<i>PI-24</i>	115468.78	62576.9	1637.31	-4676.65	-0.35	-19.295	160.705	3.7978	4954.986
<i>PI-25</i>	117106.1	57900.246	774.4	122.25	6.33	81.029	81.029	-79.6758	783.995

Tabel 5.21. Perhitungan Koreksi Sudut PI (Lanjutan)

<i>PI</i>	<i>Koord. X</i>	<i>koord. Y</i>	<i>DX</i>	<i>DY</i>	<i>DX/DY</i>	$\text{tg}^{-1}(\text{DX/DY})$	β (Azimuth)	D°	<i>L (m)</i>
<i>Titik Akhir</i>	117880.5	58022.5	-	-	-	-	-	-	-

2. Parameter Lengkung Horizontal (Spiral - Circle – Spiral)

Dalam perhitungan lengkung SCS pada trase ini menggunakan parameter kecepatan sebagai berikut :

Tabel 5. 22 Kecepatan dan R (Jari-jari)

Vrencana (km/jam)	R Tanpa Lengkung Peralihan (m)	R 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

Kecepatan yang direncanakan adalah 100 km/jam dan paling rendah 60 km/jam, dimana kecepatan ini didasarkan pada kecepatan moda transportasi kereta api di Indonesia. Kecepatan maksimum lokomotif yang menarik gerbong adalah 100 km/jam, apabila dalam kondisi tidak ada hambatan berupa pemukiman dan perlintasan sebidang. Sedangkan kecepatan terendah adalah 60 km/jam apabila terdapat hambatan. Sedangkan untuk kecepatan operasional eksisting yang masih berupa jalur tunggal yakni 70 km/jam dari KM 349+950 – KM 364+051, dan 100 km/jam pada KM 364+051 – KM 377+112.

Berikut dijelaskan tahap – tahap pengerjaan dalam menentukan perhitungan parameter lengkung SCS :

Contoh perhitungan koordinat P1-01 :

- Peninggian Sisi Luar Rel

$$\begin{aligned}
 h &= 5.95 (V^2) / R \\
 &= 5.95 (80^2) / 550 \\
 &= 69.24 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

- Panjang Minimum Lengkung Peralihan

$$\begin{aligned} L_h &= 0.01 \times h \times V_r \\ &= 0.01 \times 69.24 \times 80 \\ &= 55.389 \text{ m} \end{aligned}$$

- Sudut Spiral Pada Titik SC

$$\begin{aligned} \theta_s &= \frac{90 L_h}{\pi R} \\ &= \frac{90 * 55.389}{\pi * 550} \\ &= 2.885 \end{aligned}$$

- Panjang Busur Lingkaran

$$\begin{aligned} L_c &= \frac{(\Delta - 2 \theta_s) * \pi R}{180} \\ &= \frac{(50.0012 - (2 * 2.885)) * \pi * 550}{180} \\ &= 424.588 \text{ m} \end{aligned}$$

- Panjang Titik Koordinat Lengkung Peralihan

$$\begin{aligned} p &= \frac{L_h^2}{6 R} - R (1 - \cos \theta_s) \\ &= \frac{55.389^2}{6 * 550} - 550 (1 - \cos 2.885) \\ &= 0.233 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k &= L_h - \frac{L_h^3}{40R^2} - R (\sin \theta_s) \\ &= 55.389 - \frac{55.389^3}{40 * 550^2} - 550 (\sin 2.885) \\ &= 27.692 \text{ m} \end{aligned}$$

- Jarak Titik Ts Dari PI (Titik Awal Mulai Masuk Ke Daerah Lengkung)

$$\begin{aligned}
 T_s &= (R + p) * \operatorname{tg} \left(\frac{1}{2} \Delta \right) + k \\
 &= (550 + 0.233) * \operatorname{tg} \left(\frac{1}{2} * 50.0012 \right) + 27.692 \\
 &= 284.277 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- Jarak Dari PI Ke Sumbu Jalan Arah Pusat Lingkaran

$$\begin{aligned}
 E &= \left(\frac{(R + p)}{\operatorname{Cos} \left(\frac{1}{2} \Delta \right)} \right) - R \\
 &= \left(\frac{(550 + 0.233)}{\operatorname{Cos} \left(\frac{1}{2} * 50.0012 \right)} \right) - 550 \\
 &= 57.117 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- Koodinat Titik Peralihan Dari Spiral Ke Circle (SC)

$$\begin{aligned}
 X_s &= Lh \left(1 - \frac{Lh^2}{40 * R^2} \right) \\
 &= 55.389 * \left(1 - \left(\frac{55.389^2}{40 * 550^2} \right) \right) \\
 &= 38.465 \text{ m} \\
 Y_s &= \frac{Lh^2}{6 * R} = \frac{55.389^2}{6 * 550} \\
 &= 0.930 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan parameter lengkung *Spiral – Circle – Spiral* Horizontal yang lainnya dapat dilihat pada **Tabel 5.23**, **Tabel 5.24** dan **Tabel 5.25** berikut :

Tabel 5. 23 Perhitungan Lengkung Horizontal Jalur Eksisting

Pi	Δ°	R Rencana	V	h	Lh	Θ_s	Lc	p	k	Ts	Es	Xs	Ys	ES+R
		(m)	(km/jam)	(mm)	(m)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
PI-01	50.0012	550	80	69.236	55.389	2.885	424.588	0.233	27.692	284.277	57.117	38.465	0.93	607.117
PI-02	11.3268	550	80	69.236	55.389	2.885	53.341	0.233	27.692	82.258	2.932	38.465	0.93	552.932
PI-03	41.192	500	80	76.16	60.928	3.491	298.54	0.31	30.46	218.474	34.471	42.311	1.237	534.471
PI-04	44.5868	500	80	76.16	60.928	3.491	328.165	0.31	30.46	235.585	40.727	42.311	1.237	540.727
PI-05	62.6558	500	80	76.16	60.928	3.491	485.847	0.31	30.46	334.987	85.701	42.311	1.237	585.701
PI-06	20.5646	500	80	76.16	60.928	3.491	118.532	0.31	30.46	121.222	8.476	42.311	1.237	508.476
PI-07	17.7504	350	80	108.8	87.04	7.124	21.391	0.905	43.497	98.292	5.158	60.444	3.608	355.158
PI-08	66.9992	500	80	76.16	60.928	3.491	523.75	0.31	30.46	361.603	99.971	42.311	1.237	599.971
PI-09	10.6972	500	80	76.16	60.928	3.491	32.423	0.31	30.46	77.301	2.498	42.311	1.237	502.498
PI-10	18.6899	500	80	76.16	60.928	3.491	102.172	0.31	30.46	112.792	7.039	42.311	1.237	507.039
PI-11	27.3495	700	80	54.4	43.52	1.781	290.617	0.113	21.759	192.101	20.537	30.222	0.451	720.537

Tabel 5.23 Perhitungan Lengkung Horizontal Jalur Eksisting (Lanjutan)

Pi	Δ°	R	V	h	Lh	Θ_s	Lc	p	k	Ts	Es	Xs	Ys	ES+R
		Rencana (m)	(km/jam)	(mm)	(m)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
PI-12	24.2415	600	80	63.467	50.773	2.424	203.083	0.179	25.385	154.28	13.864	35.259	0.716	613.864
PI-13	39.7271	500	80	76.16	60.928	3.491	285.756	0.31	30.46	211.21	31.959	42.311	1.237	531.959
PI-14	45.2538	200	60	107.1	64.26	9.205	93.706	0.866	32.102	115.825	17.616	44.625	3.441	217.616
PI-15	54.4392	200	60	107.1	64.26	9.205	125.769	0.866	32.102	135.42	25.88	44.625	3.441	225.88
PI-16	32.4367	600	80	63.467	50.773	2.424	288.903	0.179	25.385	199.962	25.054	35.259	0.716	625.054
PI-17	55.1842	600	80	63.467	50.773	2.424	527.114	0.179	25.385	339.046	77.199	35.259	0.716	677.199
PI-18	40.675	350	80	108.8	87.04	7.124	161.43	0.905	43.497	173.563	24.235	60.444	3.608	374.235
PI-19	45.9295	350	80	108.8	87.04	7.124	193.527	0.905	43.497	192.193	31.11	60.444	3.608	381.11
PI-20	44.9408	450	80	84.622	67.698	4.31	285.266	0.425	33.842	220.142	37.432	47.012	1.697	487.432
PI-21	11.0233	450	80	84.622	67.698	4.31	18.879	0.425	33.842	77.306	2.517	47.012	1.697	452.517
PI-22	18.0568	300	60	71.4	42.84	4.091	51.705	0.255	21.416	69.125	4.022	29.75	1.02	304.022

Tabel 5.23 Perhitungan Lengkung Horizontal Jalur Eksisting (Lanjutan)

Pi	Δ°	R Rencana	V	h	Lh	Θ_s	Lc	p	k	Ts	Es	Xs	Ys	ES+R
		(m)	(km/jam)	(mm)	(m)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
PI-23	68.3449	350	60	61.2	36.72	3.006	380.775	0.161	18.358	256.081	73.231	25.5	0.642	423.231
PI-24	3.7978	700	80	54.4	43.52	1.781	2.879	0.113	21.759	44.971	0.497	30.222	0.451	700.497
PI-25	79.6758	500	80	76.16	60.928	3.491	634.375	0.31	30.46	447.864	151.564	42.311	1.237	651.564

Tabel 5. 24 Perhitungan Lengkung Horizontal Jalur Baru Kanan

Pi	Δ°	R Rencana	V	h	Lh	Θ_s	Lc	p	k	Ts	Es	Xs	Ys	ES+R
		(m)	(km/jam)	(mm)	(m)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
PI-01	49.972	550	80	69.24	55.389	2.885	424.308	0.233	27.692	284.106	57.045	38.465	0.93	607.045
PI-02	11.3268	550	80	69.236	55.389	2.885	53.341	0.233	27.692	82.258	2.932	38.465	0.93	552.932
PI-03	41.192	500	80	76.16	60.928	3.491	298.54	0.31	30.46	218.474	34.471	42.311	1.237	534.471
PI-04	44.5868	500	80	76.16	60.928	3.491	328.165	0.31	30.46	235.585	40.727	42.311	1.237	540.727
PI-05	62.6558	500	80	76.16	60.928	3.491	485.847	0.31	30.46	334.987	85.701	42.311	1.237	585.701
PI-06	20.5646	500	80	76.16	60.928	3.491	118.532	0.31	30.46	121.222	8.476	42.311	1.237	508.476
PI-07	17.7504	350	80	108.8	87.04	7.124	21.391	0.905	43.497	98.292	5.158	60.444	3.608	355.158
PI-08	66.9992	500	80	76.16	60.928	3.491	523.75	0.31	30.46	361.603	99.971	42.311	1.237	599.971
PI-09	10.6972	500	80	76.16	60.928	3.491	32.423	0.31	30.46	77.301	2.498	42.311	1.237	502.498
PI-10	18.6899	500	80	76.16	60.928	3.491	102.172	0.31	30.46	112.792	7.039	42.311	1.237	507.039
PI-11	27.2338	700	80	54.4	43.52	1.781	289.204	0.113	21.759	191.353	20.361	30.222	0.451	720.361

Tabel 5.24 Perhitungan Lengkung Horizontal Jalur Baru Kanan (Lanjutan)

Pi	Δ°	R	V	h	Lh	Θ_s	Lc	p	k	Ts	Es	Xs	Ys	ES+R
		Rencana (m)	(km/jam)	(mm)	(m)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
PI-12	24.2415	600	80	63.467	50.773	2.424	203.083	0.179	25.385	154.28	13.864	35.259	0.716	613.864
PI-13	39.7271	500	80	76.16	60.928	3.491	285.756	0.31	30.46	211.21	31.959	42.311	1.237	531.959
PI-14	45.2538	200	60	107.1	64.26	9.205	93.706	0.866	32.102	115.825	17.616	44.625	3.441	217.616
PI-15	54.4392	200	60	107.1	64.26	9.205	125.769	0.866	32.102	135.42	25.88	44.625	3.441	225.88
PI-16	32.4367	600	80	63.467	50.773	2.424	288.903	0.179	25.385	199.962	25.054	35.259	0.716	625.054
PI-17	55.1842	600	80	63.467	50.773	2.424	527.114	0.179	25.385	339.046	77.199	35.259	0.716	677.199
PI-18	41.7525	350	80	108.8	87.04	7.124	168.011	0.905	43.497	177.329	25.56	60.444	3.608	375.56
PI-19	45.9295	350	80	108.8	87.04	7.124	193.527	0.905	43.497	192.193	31.11	60.444	3.608	381.11
PI-20	44.7072	450	80	84.62	67.698	4.31	283.432	0.425	33.842	219.068	37.023	47.012	1.697	487.023
PI-21	10.8146	450	80	84.62	67.698	4.31	17.24	0.425	33.842	76.478	2.438	47.012	1.697	452.438
PI-22	18.0568	300	60	71.4	42.84	4.091	51.705	0.255	21.416	69.125	4.022	29.75	1.02	304.022

Tabel 5.24 Perhitungan Lengkung Horizontal Jalur Baru Kanan (Lanjutan)

Pi	Δ°	R Rencana	V	h	Lh	Θ_s	Lc	p	k	Ts	Es	Xs	Ys	ES+R
		(m)	(km/jam)	(mm)	(m)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
PI-23	68.1262	350	60	61.2	36.72	3.006	379.439	0.161	18.358	255.106	72.684	25.5	0.642	422.684
PI-24	3.7978	700	80	54.4	43.52	1.781	2.879	0.113	21.759	44.971	0.497	30.222	0.451	700.497
PI-25	79.6758	500	80	76.16	60.928	3.491	634.375	0.31	30.46	447.864	151.564	42.311	1.237	651.564

Tabel 5. 25 Perhitungan Lengkung Horizontal Jalur Baru Kiri

Pi	Δ°	R Rencana	V	h	Lh	Θ_s	Lc	p	k	Ts	Es	Xs	Ys	ES+R
		(m)	(km/jam)	(mm)	(m)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
PI-01	49.9302	550	80	69.24	55.389	2.885	423.906	0.233	27.692	283.862	56.942	38.465	0.93	606.942
PI-02	11.3268	550	80	69.236	55.389	2.885	53.341	0.233	27.692	82.258	2.932	38.465	0.93	552.932
PI-03	41.192	500	80	76.16	60.928	3.491	298.54	0.31	30.46	218.474	34.471	42.311	1.237	534.471
PI-04	44.5868	500	80	76.16	60.928	3.491	328.165	0.31	30.46	235.585	40.727	42.311	1.237	540.727
PI-05	62.6558	500	80	76.16	60.928	3.491	485.847	0.31	30.46	334.987	85.701	42.311	1.237	585.701
PI-06	20.4328	500	80	76.16	60.928	3.491	117.381	0.31	30.46	120.628	8.37	42.311	1.237	508.37
PI-07	17.6637	350	80	108.8	87.04	7.124	20.883	0.905	43.497	98.031	5.118	60.444	3.608	355.118
PI-08	66.9992	500	80	76.16	60.928	3.491	523.75	0.31	30.46	361.603	99.971	42.311	1.237	599.971
PI-09	10.6972	500	80	76.16	60.928	3.491	32.423	0.31	30.46	77.301	2.498	42.311	1.237	502.498
PI-10	18.6899	500	80	76.16	60.928	3.491	102.172	0.31	30.46	112.792	7.039	42.311	1.237	507.039
PI-11	27.2645	700	80	54.4	43.52	1.781	289.579	0.113	21.759	191.552	20.408	30.222	0.451	720.408

Tabel 5.25 Perhitungan Lengkung Horizontal Jalur Baru Kiri(Lanjutan)

Pi	Δ°	R Rencana	V	h	Lh	Θ_s	Lc	p	k	Ts	Es	Xs	Ys	ES+R
		(m)	(km/jam)	(mm)	(m)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
PI-12	24.2415	600	80	63.467	50.773	2.424	203.083	0.179	25.385	154.28	13.864	35.259	0.716	613.864
PI-13	39.7271	500	80	76.16	60.928	3.491	285.756	0.31	30.46	211.21	31.959	42.311	1.237	531.959
PI-14	45.2538	200	60	107.1	64.26	9.205	93.706	0.866	32.102	115.825	17.616	44.625	3.441	217.616
PI-15	54.4392	200	60	107.1	64.26	9.205	125.769	0.866	32.102	135.42	25.88	44.625	3.441	225.88
PI-16	32.4367	600	80	63.467	50.773	2.424	288.903	0.179	25.385	199.962	25.054	35.259	0.716	625.054
PI-17	55.1842	600	80	63.467	50.773	2.424	527.114	0.179	25.385	339.046	77.199	35.259	0.716	677.199
PI-18	41.776	350	80	108.8	87.04	7.124	168.155	0.905	43.497	177.411	25.589	60.444	3.608	375.589
PI-19	45.9295	350	80	108.8	87.04	7.124	193.527	0.905	43.497	192.193	31.11	60.444	3.608	381.11
PI-20	44.82	450	80	84.62	67.698	4.31	284.318	0.425	33.842	219.586	37.22	47.012	1.697	487.22
PI-21	11.0233	450	80	84.622	67.698	4.31	18.879	0.425	33.842	77.306	2.517	47.012	1.697	452.517
PI-22	18.0568	300	60	71.4	42.84	4.091	51.705	0.255	21.416	69.125	4.022	29.75	1.02	304.022

Tabel 5.25 Perhitungan Lengkung Horizontal Jalur Baru Kiri(Lanjutan)

Pi	Δ°	R Rencana	V	h	Lh	Θ_s	Lc	p	k	Ts	Es	Xs	Ys	ES+R
		(m)	(km/jam)	(mm)	(m)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
PI-23	68.1512	350	60	61.2	36.72	3.006	379.592	0.161	18.358	255.217	72.747	25.5	0.642	422.747
PI-24	3.7978	700	80	54.4	43.52	1.781	2.879	0.113	21.759	44.971	0.497	30.222	0.451	700.497
PI-25	79.6758	500	80	76.16	60.928	3.491	634.375	0.31	30.46	447.864	151.564	42.311	1.237	651.564

5.4.2 Pelebaran Sepur

Pelebaran sepur dilakukan agar roda kereta api dapat melewati lengkung atau tikungan tanpa hambatan, disamping itu juga berfungsi untuk mengurangi gaya tekan yang dapat membuat roda kereta cepat aus. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.60 Tahun 2012 besarnya pelebaran sepur adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 26 Pelebaran Sepur

Jari-jari tikungan (m)	Pelebaran (mm)
$R > 600$	0
$550 < R < 600$	5
$400 < R < 550$	10
$350 < R < 400$	15
$100 < R < 350$	20

Pelebaran sepur dicapai dan dihilangkan secara berangsur-angsur sepanjang lengkung peralihan. Sehingga lebar jalan rel pada tikungan akan lebih lebar daripada di lurusan. Biasanya pada lurusan lebar jalan rel adalah 1067 mm, sedangkan pada tikungan adalah $L > 1067$ mm. Berikut besarnya pelebaran sepur yang diperlukan pada masing-masing tikungan berdasarkan jari-jari (R) sesuai dengan perhitungan alinyemen horizontal di atas.

**Tabel 5. 27 Pelebaran Sepur Maksimum pada Lintas
Purwokerto-Kroya**

Tikungan	Jalur Eksisting		Jalur Baru	
	Jari-jari (m)	Pelebaran (mm)	Jari-jari (m)	Pelebaran (mm)
PI-01	550	10	550	10
PI-02	550	10	550	10
PI-03	500	10	500	10
PI-04	500	10	500	10
PI-05	500	10	500	10
PI-06	500	10	500	10
PI-07	350	20	350	20
PI-08	500	10	500	10
PI-09	500	10	500	10
PI-10	500	10	500	10
PI-11	700	-	700	-
PI-12	600	5	600	5
PI-13	500	10	500	10
PI-14	200	20	200	20
PI-15	200	20	200	20
PI-16	600	5	600	5
PI-17	600	5	600	5
PI-18	350	20	350	20
PI-19	350	20	350	20
PI-20	450	10	450	10
PI-21	450	10	450	10
PI-22	300	20	300	20
PI-23	350	20	350	20
PI-24	700	-	700	-
PI-25	500	10	500	10

5.4.3 Peninggian Rel

Peninggian rel dicapai dengan menempatkan rel dalam pada tinggi semestinya dan rel luar yang lebih tinggi. Besar peninggian jalan rel dapat dihitung dengan persamaan di bawah ini :

$$h_{\text{normal}} = 5.95 \times (V_{\text{rencana}})^2 / \text{Jari -jari}$$

Contoh :

PI-01

$$V_{\text{rencana}} = 80 \text{ km/jam}$$

$$R = 550 \text{ m}$$

$$h_{\text{normal}} = 5.95 \times (80)^2 / 550$$

$$= 69.236 \text{ m}$$

Seperti pelebaran rel, peninggian rel pun dicapai dan dihilangkan secara berangsur-angsur sepanjang lengkung peralihan. Sehingga tinggi jalan rel bagian luar pada tikungan akan lebih tinggi daripada di lurusan. Berikut besarnya pelebaran sepur yang diperlukan pada masing-masing tikungan berdasarkan jari-jari (R) sesuai dengan perhitungan alinyemen horizontal di atas.

**Tabel 5. 28 Peninggian Rel Maksimum pada Lintas
Purwokerto-Kroya**

Tikungan	Jalur Eksisting			Jalur Baru		
	Jari-jari (m)	V (km/jam)	Peninggian (mm)	Jari-jari (m)	V (km/jam)	Peninggian (mm)
PI-01	550	80	70	550	70	10
PI-02	550	80	70	550	70	10
PI-03	500	80	76	500	76	10
PI-04	500	80	76	500	76	10
PI-05	500	80	76	500	76	10
PI-06	500	80	76	500	76	10
PI-07	350	80	108	350	108	20
PI-08	500	80	76	500	76	10
PI-09	500	80	76	500	76	10
PI-10	500	80	76	500	76	10
PI-11	700	80	55	700	55	-
PI-12	600	80	64	600	64	5
PI-13	500	80	76	500	76	10
PI-14	200	80	107	200	107	20
PI-15	200	80	107	200	107	20
PI-16	600	80	63	600	63	5
PI-17	600	80	63	600	63	5
PI-18	350	80	108	350	108	20
PI-19	350	80	108	350	108	20
PI-20	450	80	85	450	85	10
PI-21	450	80	85	450	85	10
PI-22	300	80	72	300	72	20
PI-23	350	80	61	350	61	20
PI-24	700	80	55	700	55	-
PI-25	500	80	76	500	76	10

5.4.4 Perencanaan Geometrik Jalan Rel Lengkung Vertikal

Sebelum menghitung lengkung vertikal, penulis merencanakan elevasi rel sesungguhnya pada perencanaan jalur ganda ini, dimana elevasi tanah pada **Tabel 4.2** di atas harus ditimbun atau digali hingga mencapai elevasi yang ideal dengan kelandaian pada lintas tersebut. Kemudian ditambah dengan tebal subgrade, sub ballast, ballast, bantalan, dan tinggi rel. Sehingga perhitungannya sebagai berikut :

Struktur Jalan Rel (Type R54)

Tinggi Subgrade	= 0,3 m
Tinggi Subbalas	= 0,50 m
Tinggi Ballas	= 0,25 m
Tinggi Bantalan	= 0,21 m
Tinggi Rel	= 0,159 m

Elevasi Jalan Rel :

Elevasi Tanah Asli	= 72.980 m
Elevasi Rencana	= 75.000 m > <i>Timbunan</i> = 2.02 m
Elevasi Subgrade	= 75.000 + 0,30 = 75.300 m
Elevasi Subbalas	= 75.300 + 0,50 = 75.800 m
Elevasi Ballas	= 75.800 + 0,25 = 76.050 m
Elevasi Bantalan	= 76.050 + 0,21 = 76.260 m
Elevasi Rel	= 76.260 + 0,159 = 76.419 m

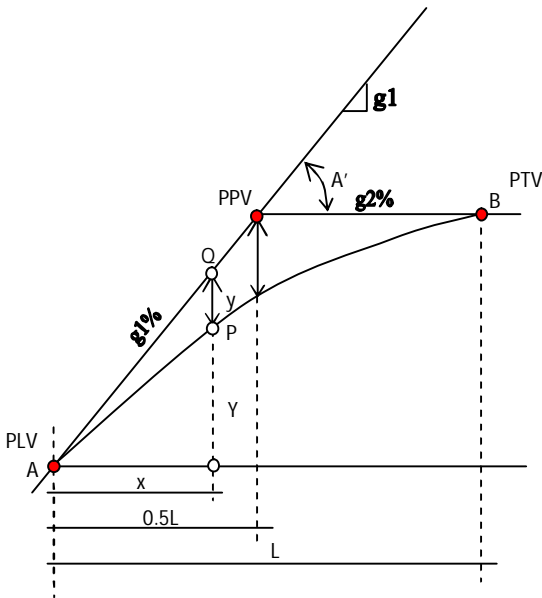
Perencanaan elevasi tanah rencana dan elevasi rel dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

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

Besar jari-jari minimum lengkung vertikal tergantung pada besar kecepatan rencana seperti yang tercantum pada **Tabel 5.29**.

Tabel 5. 29 Jari-jari Minimum LengkungVertikal

Kecepatan Rencana (km/jam)	R minimum (m)
Lebih besar dari 100	8000
Sampai 100	6000



Gambar 5. 32 Skema Lengkung Vertikal

Contoh perhitungan lengkung vertikal pada STA 352+700 :

$$e_2 = 0,031$$



Gambar 5. 33 Skema Lengkung Vertikal STA 352+700

- V Rencana = 80 km/jam
- R Lengkung = 6000 m
- $X_m = \frac{R}{2} x (e_1 - e_2)$
 $= \frac{6000}{2} x (0.000 - 0.031)$
 $= -93 \text{ m}$
- $Y_m = \frac{R}{8} x (e_1 - e_2)^2$
 $= \frac{6000}{8} x (0.000 - 0.031)^2$
 $= 0.72 \text{ m}$

Hasil perhitungan lengkung vertikal dapat dilihat pada **Lampiran 3.**

5.5 Perencanaan Konstruksi Rel

Dalam perencanaan konstruksi jalan rel ini akan membahas mengenai perhitungan Perencanaan Rel, Penambat, Bantalan serta Balas dan Sub-Balas.

5.5.1. Perencanaan Rel

a. Dimensi Rel

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.60 Tahun 2012, penentuan jenis rel didasarkan pada kelas jalan rel seperti tercantum pada tabel di bawah ini :

Tabel 5. 30 Kelas Jalan Rel

Kelas Jalan	Daya Angkut Lintas (ton/tahun)	V maks (km/jam)	Pmaks Gandar (ton)	Jenis Bantalan	Jenis Penambat	Tebal Balas Atas (cm)	Lebar Bahu Balas (cm)
				Jarak Antar Sumbu Bantalan (cm)			
I	$> 20 \times 10^6$	120	18	beton	elastis ganda	30	60
				60			
II	$10 \times 10^6 - 20 \times 10^6$	110	18	beton/ kayu	elastis ganda	30	50
				60			
III	$5 \times 10^6 - 10 \times 10^6$	100	18	beton/ kayu/ baja	elastis ganda	30	40
				60			
IV	$2,5 \times 10^6 - 5 \times 10^6$	90	18	beton/ kayu/ baja	elastis ganda/ tunggal	25	40
				60			
V	$< 2,5 \times 10^6$	80	18	kayu/baja	elastis tunggal	25	35
				60			

Rel merupakan batang yang dipikul oleh penyangga (bantalan), maka rel menderita momen pelengkungan yang diakibatkan oleh beban kereta yang lewat di atas rel tersebut. Oleh karena itu momen perlawanannya harus cukup kuat untuk menahan momen tersebut. Semakin berat lalu lintas tahunan jalan kereta api dan

kecil daripada tegangan ijin rel (α). Dengan menggunakan bantuan rumus persamaan Talbot sehingga diperoleh tegangan rel sebagai berikut :

$$\begin{aligned} V_{\text{rencana}} &= 120 \text{ km/jam} \\ Pd &= P + 0,01 * P (V-5) \rightarrow V \text{ dalam (mil/jam)} \\ Pd &= 9000 + \left(0,01 * 9000 * \left(\frac{120}{1,609} \right) - 5 \right) \\ &= 15260.8 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lambda &= \sqrt[4]{\frac{k}{4 * E * I_x}} \\ &= \sqrt[4]{\frac{180}{4 * (2,1 \times 10^6) * 2346}} \\ &= 0,0097761 \text{ cm}^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_o &= \frac{Pd}{4 * \lambda} = \frac{15260.8}{4 * 0.0097761} \\ &= 390257.501 \text{ kgcm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{M_1 * \bar{Y}}{I_x} = \frac{0,85 * M_o * \bar{Y}}{I_x} \\ &= \left(\frac{0,85 * 390257.501 * \left(\frac{76.2}{10} \right)}{2346} \right) \\ &= 1077.45 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

\leq tegangan ijin (σ) = 1325 kg/cm² ... (**Memenuhi**)

b. Pemasangan Rel

- Panjang Minimum Rel

Rel yang digunakan Type R54 dengan bantalan beton menggunakan batas suhu pemasangan (max 48, min 30) yang didasarkan pada **Tabel 2.14**.

$$\begin{aligned}
 L &= \frac{E * A * \alpha * \Delta T}{r} \\
 &= \frac{(2,1 \times 10^6) * 69,34 * (1,2 * 10^{-5}) * (48 - 30)}{450} \\
 &= 69,8947 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Dimana :

Modulus Elastisitas (E)	: $2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$
Luas Penampang (A)	: $69,34 \text{ cm}^2$
Gaya Lawan Bantalan (r)	: 450 kg/m
T (Suhu Pemasangan)	: max 48, min 30
α (koefisien muai rel)	: $1,2 \times 10^{-5}$

∴ Panjang Minimum rel

$$L \geq 2 * l$$

$$L \geq 2 * 69,8947 = 139,79 \text{ m}$$

Besarnya “L” dari hasil perhitungan diperoleh 139,79 m sedangkan berdasarkan **Tabel 2.10**. tentang *Panjang Minimum Rel Panjang* dengan bantalan beton adalah 250 m, sehingga panjang rel minimum *Rel Panjang* yang digunakan adalah 250 m.

c. Sambungan

Sambungan antar rel pada KM 350+000 – KM 364 + 100 menggunakan *sambungan melayang* dengan *penempatan sambungan secara berselang* dikarenakan jalur kereta api pada KM ini berupa tikungan. Sedangkan sambungan antar rel pada KM 364+100 – KM 377 + 122 menggunakan *sambungan*

menumpu dengan penempatan sambungan secara siku dikarenakan jalur kereta api pada KM ini berupa lurusan.

d. Celah Rel

- Rel Panjang

Pada perencanaan jalur ganda kali ini, rel yang digunakan menggunakan Rel Panjang berdasarkan perhitungan *Pemasangan Rel*, karena hal ini akan membuat semakin sedikit sambungan antar rel yang biasanya menjadi penyebab anjlok nya kereta api.

Besarnya celah pada sambungan rel panjang pada bantalan beton yang panjangnya 250 m dengan suhu pemasangan 30⁰C adalah :

$$\begin{aligned} G &= \frac{E * A * \alpha * (50 - t)^2}{2r} + 2 \\ &= \left(\frac{(2,1 \times 10^4) * 69,34 * (1,2 \times 10^{-5}) * (50 - 30)^2}{2 * 450} \right) + 2 \\ &= 9,766 \text{ mm} \end{aligned}$$

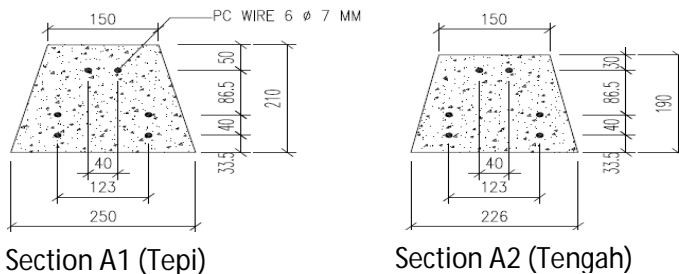
Besarnya celah pemasangan sambungan dari hasil perhitungan diperoleh 9,766 mm sedangkan berdasarkan **Tabel 2.13.** tentang *Besar Celah Untuk Sambungan Rel Panjang Pada Bantalan Beton* pada suhu pemasangan 30⁰C dan tipe rel R54 adalah 11 mm, sehingga besarnya celah pemasangan sambungan yang digunakan adalah 11 mm.

5.5.2. Perencanaan Bantalan

a. Data Bantalan

Bantalan beton yang digunakan dalam perencanaan jalur ganda kereta api Purwokerto - Kroya diambil dari PT.Wika Beton dengan dimensi sebagai berikut :

- Panjang Bantalan = 200 cm
 Kekuatan Material (f_c') = 600 kg/cm²
 Kemampuan Momen Yang Dijijinkan :
- Dibawah Rel (Positif) = 1500 kgm
 - Dibawah Rel (Negatif) = 750 kgm
 - Ditengah Bantalan (Positif) = 660 kgm
 - Ditengah Bantalan (Negatif) = 930 kgm



Gambar 5. 35 Dimensi Penampang Bantalan

b. Penentuan Jarak Bantalan

Penentuan jarak antar bantalan menggunakan metode rumus Zimmerman (1998) dalam Wahyudi,H (1993), dengan persamaan sebagai berikut :

$$L = \frac{M_{\max}}{0,25P} \times \frac{4k + 10}{8k + 7}$$

$$L \text{ (Jarak Antar Bantalan)}_{\text{rencana}} = 60 \text{ cm}$$

$$60 = 2a, \rightarrow a = 30 \text{ cm}$$

$$B = \frac{6EI}{a^3} = \frac{6 * (2,1 \times 10^6) * 2346}{30^3} = 1094800 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} A &= 2 * \text{lebar bantalan} * 0,5 \text{ panjang bantalan} \\ &= 2 * 150 * 0,5 * 200 \\ &= 30000 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D &= 0,5 * 0,95 * A * C \\ &= 0,5 * 0,95 * 30000 * 8 \\ &= 114000 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k &= \frac{B}{D} \\ &= \frac{1094800}{114000} \\ &= 9,604 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore M_{\text{maz}} &= \frac{8k+7}{4k+10} * 0,25 * P * L \\ &= \left(\frac{(8 * 9,604) + 7}{(4 * 9,604) + 10} \right) * 0,25 * 9000 * 60 \\ &= 233750,18 \text{ kgcm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \sigma \text{ ijin} &\geq \frac{M}{W} \rightarrow W = \frac{I_x}{y} = \left(\frac{2346}{\left(\frac{76,2}{10} \right)} \right) \\ &= 307,874 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$1325 \text{ kg/cm}^2 \geq \frac{M}{W}$$

$$1325 \text{ kg/cm}^2 \geq \frac{233750.18}{307.874}$$

$$1325 \text{ kg/cm}^2 \geq 759.240 \text{ kg/cm}^2 \dots \text{ (Memenuhi)}$$

Dimana :

- L = Jarak Antar Bantalan
 P = Beban Roda
 σ = Tegangan Ijin Rel (1325 kg/cm²)
 B = Koefisien Lentur Rel
 D = Koefisien Bantalan
- $0,5*0,9*A*C$ (Untuk Lebar Gauge 1435 mm)
 - $0,5*0,95*A*C$ (Untuk Lebar Gauge 1067 mm)
 - $0,5*0,1,0*A*C$ (Untuk Lebar Gauge 600 mm)
- A = Luas Bidang Pikul Bantalan
 C = Koefisien Balas
- Pasir = 3
 - Kerikil = 5
 - Batu kricak = 8

Pemakaian rel dengan Type R54 dengan jarak bantalan 60 cm menggunakan balas dari bahan batu pecah dapat diterapkan.

c. Perhitungan Penampang Bantalan

- Luas Penampang

$$A1 = \left(2 * \left(\frac{1}{2} * Alas * Tinggi \right) \right) + (Panjang * Lebar)$$

$$= \left(2 * \left(\frac{1}{2} * 50 * 210 \right) \right) + (150 * 210)$$

$$= 42000 \text{ mm}^2$$

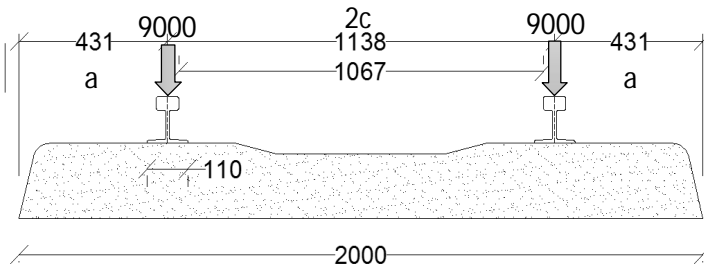
$$= 420 \text{ cm}^2$$

$$\begin{aligned}
 A_2 &= \left(2 * \left(\frac{1}{2} * \text{Alas} * \text{Tinggi} \right) \right) + (\text{Panjang} * \text{Lebar}) \\
 &= \left(2 * \left(\frac{1}{2} * 38 * 190 \right) \right) + (150 * 190) \\
 &= 35720 \text{ mm}^2 \\
 &= 357.2 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

- **Inersia Penampang**

$$\begin{aligned}
 I_1 &= \left(2 * \left(\frac{1}{36} * b * h^3 \right) \right) + \left(\left(\frac{1}{12} * b * h^3 \right) \right) \\
 &= \left(2 * \left(\frac{1}{36} * 5 * 21^3 \right) \right) + \left(\left(\frac{1}{12} * 15 * 21^3 \right) \right) \\
 &= 14148.75 \text{ cm}^4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I_2 &= \left(2 * \left(\frac{1}{36} * b * h^3 \right) \right) + \left(\left(\frac{1}{12} * b * h^3 \right) \right) \\
 &= \left(2 * \left(\frac{1}{36} * 3,8 * 19^3 \right) \right) + \left(\left(\frac{1}{12} * 15 * 19^3 \right) \right) \\
 &= 10021.7611 \text{ cm}^4
 \end{aligned}$$



Gambar 5. 36 Tegangan yang Terjadi pada Bantalan

$$\begin{aligned}
 E &= 6400\sqrt{fc'} \\
 &= 6400*\sqrt{600} \\
 &= 156767,3435 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{k}{4EI}};$$

$$k = \text{Modulus Elastisitas Jalan Rel} = 180 \text{ kg/cm}^2$$

• **Area di Bawah Rel**

$$\begin{aligned}
 \lambda &= \sqrt[4]{\frac{k}{4EI}} \\
 &= \sqrt[4]{\frac{180}{4*156767.3435 * 14148.75}} \\
 &= 0,0119 \text{ cm}^{-1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Momen} &= \frac{P_a 60\%}{4\lambda} * \frac{1}{(\sinh \lambda L + \sin \lambda L)} \\
 &\quad * \left[\begin{aligned} &(2 \cosh^2 \lambda a * (\cos 2\lambda c + \cosh \lambda L)) \\ &- (2 \cos^2 \lambda a * (\cosh 2\lambda c + \cos \lambda L)) \\ &- (\sinh 2\lambda a * (\sin 2\lambda c + \sinh \lambda L)) \\ &- (\sin 2\lambda a * (\sinh 2\lambda c + \sin \lambda L)) \end{aligned} \right] \\
 &= \frac{152608}{4*0.0119} * \frac{1}{(5.394+0.685)} \\
 &\quad * \left[\begin{aligned} &(2.578 * (0.211 + 5.486)) \\ &- (1.516 * (2.073 + (-0.729))) \\ &- (1.220 * (0.977 + 5.394)) \\ &- (0.857 * (1.816 + 5.394)) \end{aligned} \right] \\
 &= 41155.02 \text{ kgcm} \leq 150000 \text{ kgcm} \dots
 \end{aligned}$$

(*Memenuhi*)

• **Area di Tengah Bantalan**

$$\begin{aligned}\lambda &= \sqrt[4]{\frac{k}{4EI}} \\ &= \sqrt[4]{\frac{180}{4 * 156767.3435 * 10021.7611}} \\ &= 0.0130 \text{ cm}^{-1}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Momen} &= -\frac{P_d 60\%}{2\lambda} * \frac{1}{(\sinh \lambda L + \sin \lambda L)} \\ &\quad * \left[\begin{array}{l} (\sinh \lambda c * (\sin \lambda c + \sin \lambda_{(L-c)})) \\ + (\sin \lambda c * (\sinh \lambda c + \sinh \lambda_{(L-c)})) \\ + (\cosh \lambda c * \cos \lambda_{(L-c)}) \\ - (\cos \lambda c * \cosh \lambda_{(L-c)}) \end{array} \right] \\ &= -\frac{152608}{2 * 0.013} * \frac{1}{(6.707 + 0.514)} \\ &\quad * \left[\begin{array}{l} (0.810 * (0.674 + 0.958)) \\ + (0.674 * (0.810 + 3.319)) \\ + (1.287 * (-0.287)) \\ - (0.738 * 3.295) \end{array} \right]\end{aligned}$$

$$= 28844.24 \text{ kgcm} \leq 66000 \text{ kgcm}...$$

(*Memenuhi*)

Dimana :

a = jarak dari sumbu vertikal ke ujung bantalan = 43.1 cm

c = setengah jarak antara sumbu vertikal rel = 56.9 cm

L = 200 cm

5.5.3. Perencanaan Penambat

Salah satu hal yang menyebabkan kerusakan bantalan beton adalah karena terjadinya vibrasi dengan frekuensi tinggi pada rel akibat kereta yang bergerak. Untuk mengurangi pengaruh vibrasi tersebut maka pada bantalan rel tersebut dipasang penambat elastis, agar getaran yang terjadi teredam oleh penambat tersebut.

Dalam perencanaan geometri jalur kereta api Purwokerto – Kroya, penambat yang digunakan adalah penambat elastic jenis *pandrol clips* yang diambil dari **Tabel 5.31**. berikut :

Tabel 5. 31 Pandrol Clips Produk Delachaoux Group

Clip Series	Bar Diameter (mm)	Approx Clip Meights (kg)	Toe Load
<i>e'1200</i>	12	0,18	200-400
<i>e'1400</i>	14	0,3	400-600
<i>e'1600</i>	16	0,44	500-700
<i>e'1800</i>	18	0,59	800-1000
<i>e'2000</i>	20	0,76	1100-1400

Sumber : Prasetyo, 2014

Dibahas pada bab 2, bahwa syarat untuk penambat yakni harus mempunyai daya jepit 900 – 1100 kgf. Sehingga Penambat jenis *Pandrol Clips Type e'1800* dipilih dalam perencanaan jalur ganda kereta api Purwokerto – Kroya ini.

5.5.4. Perencanaan Balas

a. Lapisan Balas Atas

1. Tebal Minimum Balas (d1)

- *Wahyudi*

$$D_b = \frac{S - w}{2}$$

Dimana :

$$S \text{ (jarak bantalan)} = 60 \text{ cm}$$

$$w \text{ (lebar bantalan)} = 25 \text{ cm}$$

$$\therefore Db = \frac{60 - 25}{2} = 17,5 \text{ cm}$$

- **British Regulation**

Berdasarkan **Tabel 2.15**. Tebal Balas Menurut British Regulation Dengan kecepatan 120 km/jam dan perkiraan jumlah *Yearly Line Tonnage* < 2 juta million/tons, sehingga didapatkan ketebalan ballas sebesar 0,23 m = 23 cm.

- **French Specifications**

$$e \text{ (m)} = N \text{ (m)} + a \text{ (m)} + b \text{ (m)} + c \text{ (m)} + d \text{ (m)} + f \text{ (m)} + g \text{ (m)}$$

dimana :

$$N \text{ (m)} = 0,55 \rightarrow \text{(medium grade "S}_2\text{")}$$

$$a \text{ (m)} = -0,1 \rightarrow \text{(kereta kelas V)}$$

$$b \text{ (m)} = \frac{2,5 - 2}{2} \rightarrow \text{(menggunkan bantalan beton)}$$

$$= 0,25$$

$$c \text{ (m)} = -0,1 \rightarrow \text{high volume maintenance kelas V}$$

$$d \text{ (m)} = 0 \rightarrow \text{(Q = 9ton)}$$

$$f \text{ (m)} = 0 \rightarrow \text{(v}_{rencana} < 160 \text{ km/jam)}$$

$$g \text{ (m)} = 0 \rightarrow \text{(tidak memakai geotextile)}$$

$$\therefore e \text{ (m)} = 0,55 + (-0,1) + 0,25 + (0,1) = 0,6$$

Dengan tebal subbalas minimum 15 cm sehingga didapatkan ketebalan balasnya adalah :

$$e = \text{ballas} + \text{Subbalas}$$

$$\text{ballas} = e - \text{subbalas}$$

$$= 0,6 - 0,15$$

$$= 0,45 \text{ m} = 45 \text{ cm}$$

Jadi, tebal minimum balas (d1) yang digunakan diambil yang lebih efisien sebesar 0,25 m atau 25 cm.

b. Lapisan Balas Bawah

1. Ukuran Terkeci dari Tebal Subbalas (d2)

$$d_2 = d - d_1 > 15\text{cm} \rightarrow d = 1,35 \sqrt{\frac{58 \sigma_1}{\sigma t}} - 10$$

Dimana :

a = 43,1cm (Gambar 5.19 : Analisa Tegangan Pada Bantalan)

c = 56,9 cm (Gambar 5.19 : Analisa Tegangan Pada Bantalan)

b (Lebar Bawah Bantalan) = 25 cm

l (Panjang Bantalan) = 200 cm

Inersia Bantalan = 14148,75 mm⁴

Modulus Elastisitas Bantalan (E) = 156767,3435 kg/cm²

V_{rencana} = 120 km/jam

Beban Dinamis (Pd) = 15260.8 kg

k = be x ke

ke = kondisi balas

Tabel 5. 32 Kondisi Balas

Kondisi Balas	Ke (kg/cm ³)
<i>Buruk</i>	3
<i>Sedang</i>	8-10
<i>Baik</i>	12-15

Sumber : Prasetyo, 2014

$$\begin{aligned} \therefore ke &= 25 \cdot 12 \\ &= 300 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{k}{4EI}}$$

$$= \sqrt[4]{\frac{300}{4 * 156767,3435 * 14148,75}}$$

$$= 0.0136 \text{ cm}^{-1}$$

$$\sigma_1 = \frac{60\%P_d\lambda}{2b} * \frac{1}{(\sinh\lambda L + \sin\lambda L)}$$

$$* \left[\begin{array}{l} (2 \cosh^2 \lambda a * (\cos 2\lambda c + \cosh \lambda L)) \\ + (2 \cos^2 \lambda a * (\cosh 2\lambda c + \cos \lambda L)) \\ + (\sinh 2\lambda a * (\sin 2\lambda c - \sinh \lambda L)) \\ - (\sin 2\lambda a * (\sinh 2\lambda c - \sin \lambda L)) \end{array} \right]$$

$$\sigma_1 = \frac{9156 * 0.0136}{2 * 25} * \frac{1}{(7.4971 + 0.0473)}$$

$$* \left[\begin{array}{l} (2.7646 * (0.9996 + 7.5635)) \\ + (1.9998 * (2.4446 + 0.9989)) \\ + (0.0204 * (0.0269 - 0.04734)) \\ - (0.0204 * (2.2329 - 0.0473)) \end{array} \right]$$

$$= 6.998 \text{ kg/cm}^2$$

$$\therefore d = \sqrt[1.35]{\frac{58 * 6.998}{1.2}} - 10$$

$$= 73.089 \text{ cm}$$

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

$$= 73,089 - 25 > 15\text{cm}$$

$$= 48.089 \approx 50 \text{ cm} > 15\text{cm} \dots (\text{Memenuhi})$$

Berdasarkan **Tabel 2.17**. Tebal subballas (d_2) adalah 15-50 cm sehingga tebal d_2 yang diambil sebesar 0,5 m atau 50 cm.

2. Jarak dari Sumbu Rel Kereta Api ke Tepi Atas Lapisan Balas Bawah (k).

Dengan ketentuan data spesifikasi sebagai berikut :

$$\begin{aligned} b \text{ (Lebar Bawah Bantalan)} &= 25 \text{ cm} \\ l \text{ (Panjang Bantalan)} &= 200 \text{ cm} \\ m &= 30 \text{ cm} \\ d_1 \text{ (Tebal minimum ballas)} &= 25 \text{ cm} \end{aligned}$$

- *Lintasan Lurus*

$$K_1 > b + 2d_1 + m$$

$$K_1 > 25 + (2 \cdot 25) + 30$$

$$K_1 > 105 \text{ cm} \dots \text{diambil panjang } k_1 \text{ sebesar } 240 \text{ cm}$$

- *Lintasan Tikungan*

$$e = (b + \frac{1}{2}) \times h/l + t$$

Dimana :

$$h \text{ (Peninggain Rel Pada Tikungan)} = 108,8 \text{ mm} = 10,88 \text{ cm}$$

$$t = 21$$

$$e = (b + \frac{1}{2}) \times h/l + t$$

$$= \left[(25 + 0,5) \times \left(\frac{10,88}{200} \right) \right] + 21 = 22,387 \text{ cm}$$

$$K_{1d} = b + 2d_1 + m + 2e$$

$$= 25 + (2 \cdot 25) + 30 + (2 \cdot 22,387)$$

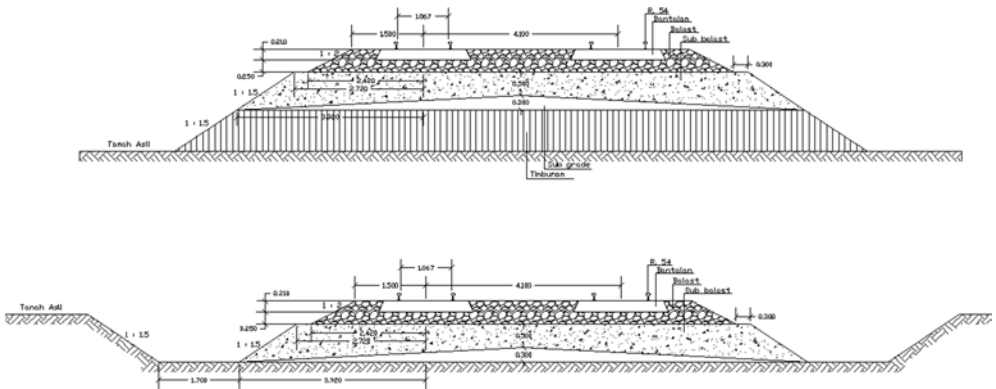
$$= 155 \text{ cm} \dots \text{(Dipakai } K_{1d} = 240 \text{ cm)}$$

3. Tegangan yang Terjadi pada Tanah Dasar.

$$\sigma_1 = 6,998 \text{ kg/cm}^2$$

$$d = 73,089 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_2 &= \frac{58 \sigma_1}{10 + d^{1,35}} \leq 1,4 \\
 &= \frac{58 * 6.998}{10 + 73.089^{1,35}} \leq 1,4 \\
 &= 1,200 \text{ kg/cm}^2 \leq 1,4 \text{ kg/cm}^2 \dots (\text{Memenuhi})
 \end{aligned}$$

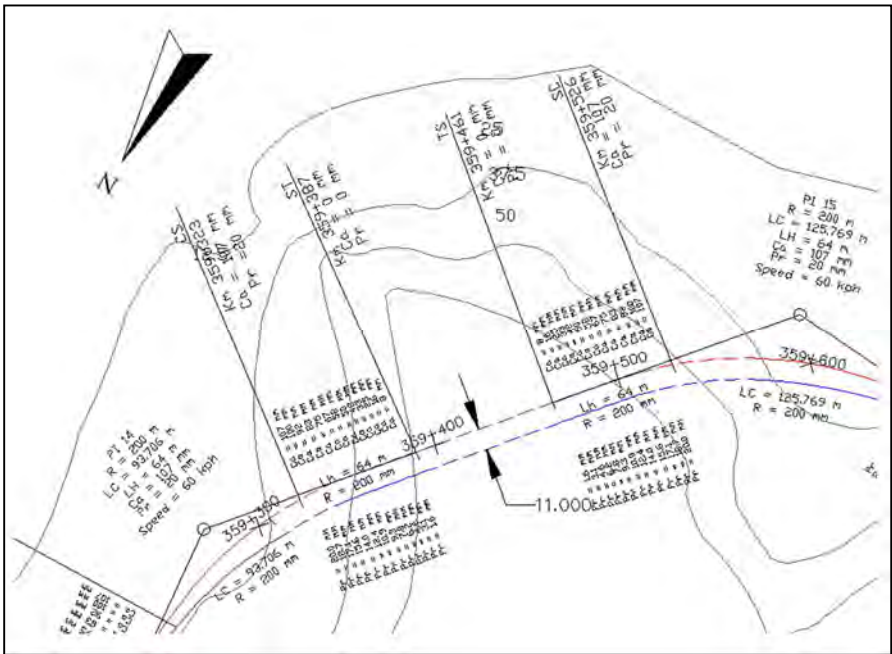


Gambar 5. 37 Dimensi Struktur Jalan Rel

5.6. Terowongan

Dalam perencanaan jalur ganda ini terdapat satu buah terowongan, dikarenakan pada pola operasi jalur tunggal sebelumnya terowongan ini sudah ada dan juga karena tidak adanya lahan lain untuk menempatkan rel lama apalagi yang baru. Sehingga direncanakan penambahan terowongan baru di sisi kanan terowongan lama dengan menggunakan TBM (*tunnel boring machine*) dengan jarak antar as rel total sejauh 11 meter.

Lokasi terowongan ini terletak pada KM 359+312 sampai KM 352+572 atau kurang lebih sepanjang 260 m dan diberi nama BH 1440.



Gambar 5. 38 Lokasi Terowongan



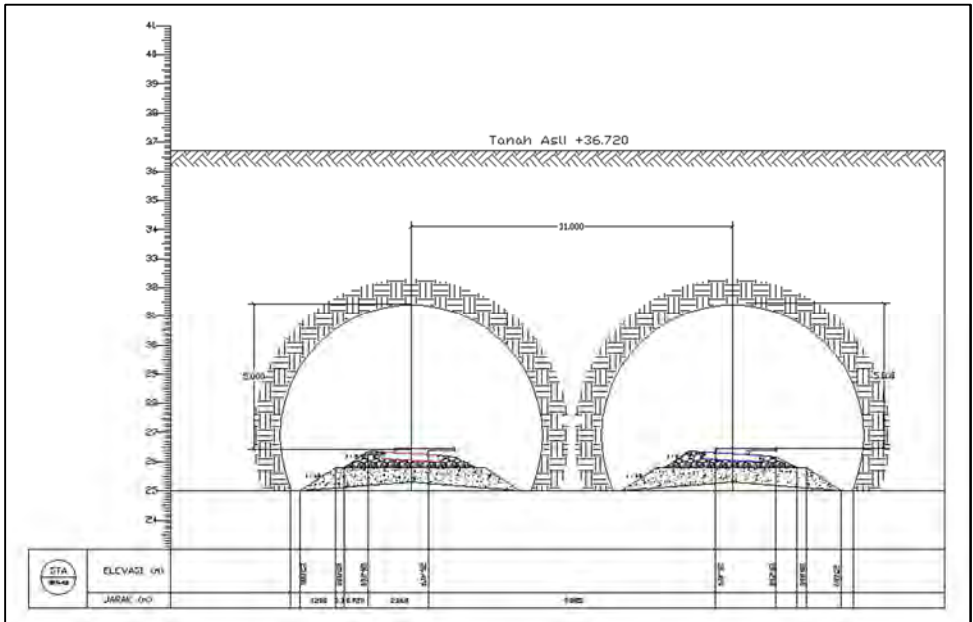
Gambar 5. 39 Tampak depan terowongan

TBM sendiri merupakan salah satu alternatif untuk menggali pada bebatuan atau perbukitan secara umum di hampir seluruh belahan dunia. Keuntungan dalam menggunakan TBM ini yakni tidak mengganggu kedudukan tanah disekitarnya dan menghasilkan dinding terowongan yang halus. Berikut gambar *tunnel boring machines*.



Gambar 5. 40 Tunnel Boring Machines

Dalam perencanaan terowongan ini dipakai radius sebesar 4.5 meter dan rel baru terletak di sisi kanan rel lama, serta merupakan salah satu bagian tikungan. Sehingga rencana gambar terowongan yang baru sebagai berikut, atau lebih jelas pada **Lampiran** gambar.



Gambar 5. 41 Rencana Potongan Melintang Terowongan

5.7. Rencana Anggaran Biaya

Pada rencana anggaran biaya ini perhitungan mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan No. 75 Tahun 2013 tentang *Standar Biaya Tahun 2014 di Lingkungan Kementerian Perhubungan*. Adapun hal yang akan dibahas dalam perhitungan ini yakni biaya masing-masing pekerjaan, volume tiap pekerjaan, dan yang terakhir adalah total atau rekapitulasi rencana anggaran biaya untuk perencanaan Tugas Akhir ini.

5.7.1. Rincian Biaya Volume Pekerjaan

Volume pekerjaan yang akan dihitung dalam rencana anggaran biaya ini adalah volume balas dan subbalas, bantalan beton dan penambat, panjang rel, volume galian, dan volume timbunan sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan No. 75 Tahun 2013 tentang *Standar Biaya Tahun 2014 di Lingkungan Kementerian Perhubungan*. Berikut biaya dan detail tiap masing-masing pekerjaan yang direncanakan tercantum pada **Tabel 5.34**.

Tabel 5. 33 Biaya Pekerjaan

No	Kegiatan	Satuan	Harga
Pekerjaan Persiapan			
1	Pembebasan lahan	m ³	Rp 1.500.000,00
2	Membuat direksi keet	m ²	Rp 396.193,57
3	Membuat gudang dan los kerja	m ²	Rp 412.524,36
4	Pengukuran dan pasang patok profil untuk tubuh jalan	m ²	Rp 33.266,73
5	Pembersihan tubuh badan dan track	m ²	Rp 14.900,16
6	Membongkar direksi keet dan gudang kerja	m ²	Rp 13.047,39
Pekerjaan Tubuh Badan dan Track			
7	Menggali tanah untuk tubuh jalan KA dan membuang	m ³	Rp 127.800,78
8	Pengadaan dan menggelar sub balas	m ³	Rp 576.475,84

9	Pemasangan bantalan beton lengkap dengan alat penambat	batang	Rp 620.000,00
10	Menyetel dan pemasangan R 54	m'sp	Rp 193.168,87
11	Mengelas dengan las thermit	titik	Rp 1.733.624,94
12	Memotong Rel	titik	Rp 22.094,38
13	Mengerjakan angkat listring HTT, MTT, PBR dan VDM	m'sp	Rp 335.199,74
14	Pasang dan stel wesel R 54	unit	Rp 24.369.876,32
15	Pasang patok HM dan KM	unit	Rp 80.814,96
16	Angkutan rel dan wesel dari gudang ke lokasi	m ³	Rp 948.486,65
17	Switch Over	titik	Rp 80.112.768,21
Pekerjaan Sipil / Pendukung Track			
18	Galian Tanah	m ³	Rp 127.800,78
19	Timbunan Tanah	m ³	Rp 72.980,91
20	Beton K 250	m ³	Rp 2.019.606,36
21	Pembuatan saluran pembuangan	m ⁷	Rp 30.014,18
22	Pembangunan Jembatan baja KA	paket	Rp 81.404.182.571,00

5.7.2. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

Setelah mengetahui volume dan rincian biaya yang dibutuhkan untuk masing - masing pekerjaan rel baru, rekapitulasi dapat dilakukan dengan mengkalikan volume dan biaya per masing-masing pekerjaan tersebut.

Berikut rekapitulasi anggaran biaya perencanaan jalur ganda Purwokerto – Kroya yang tercantum pada **Tabel 5.35**.

Tabel 5. 34 Rekapitulasi Biaya Pekerjaan

Kegiatan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
Pengadaan Bahan				
Volume balas pecah	54379.61	m ³	Rp 398,626.35	Rp 21,677,145,261.55
Bantalan beton lengkap penambat elastis	45204	set	Rp 620,000.00	Rp 28,026,480,000.00
Pekerjaan Persiapan				
Pembebasan lahan	174936.9	m ²	Rp 1,500,000.00	Rp 262,405,350,000.00
Pembersihan lahan (25% x L = 4 m' x P)	6781	m ²	Rp 14,900.16	Rp 101,030,548.10
Membuat direksi keet	90	m ²	Rp 396,193.57	Rp 33,180,062.78
Membuat gudang dan los kerja	270	m ²	Rp 412,524.36	Rp 111,381,577.20
Perlengkapan dan penerangan direksi keet	5	ls	Rp 228,000.00	Rp 1,140,000.00
Membuat alat semboyan	27	unit	Rp 1,027,997.67	Rp 27,755,937.09
Membongkar direksi keet dan gudang kerja	90	m ²	Rp 13,046.16	Rp 1,174,153.99
Pekerjaan Tubuh Badan dan Track				
Pengadaan dan menggelar sub balas	145645.14	m ³	Rp 576,541.27	Rp 83,970,434,211.55
Angkat listrik dengan HTT, MTT, PBR dan VDM	27122	m	Rp 335,199.74	Rp 9,091,287,077.06

Pengukuran dan pasang patok	27130	m'sp	Rp 626,995.72	Rp 17,010,393,796.57
Pemasangan patok HM/KM	271	bh	Rp 80,814.96	Rp 21,900,854.16
Ongkos angkut dan ecer bantalan beton + penambat	45204	set	Rp 37,794.19	Rp 1,708,448,424.63
Angkutan termasuk muat bongkar rel R 54	27122	m'	Rp 9,709.60	Rp 263,343,756.01
Pemasangan bantalan beton lengkap degan alat penambat elastis	45204	set	Rp 30,731.65	Rp 1,389,193,505.42
Menyetel dan pemasangan rel R 54	54244	m'sp	Rp 193,168.87	Rp 10,478,252,125.91
Pekerjaan switch over	5	titik	Rp 80,122,768.21	Rp 400,613,841.05
Mengelas rel dengan las thermit	218	titik	Rp 1,733,624.94	Rp 377,930,237.36
Pasang dan stel wesel R 54	22	unit	Rp 24,369,876.32	Rp 536,137,279.04
Pekerjaan Sipil / Pendukung Track				
Galian	76037.3398	m ³	Rp 127,800.78	Rp 9,717,631,014.09
Timbunan	94448.8648	m ³	Rp 72,980.91	Rp 6,892,964,560.02
Pembuatan saluran pembuangan	27122	m	Rp 30,014.18	Rp 814,044,618.57
Pembangunan Jembatan Baja KA	2	paket	Rp 81,404,182,571.00	Rp 162,808,365,142.00
Jumlah				Rp 617,865,577,984.16
PPN 10%				Rp 61,786,557,798.42

Jumlah	Rp	679,652,135,782.57
	Rp	679,652,140,000.00
<i>Terbilang : Enam Ratus Tujuh Puluh Sembilan Milyar Enam Ratus Lima Puluh Dua Juta Seratus Empat Puluh Ribu Rupiah</i>		

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil perencanaan jalur ganda dalam Tugas Akhir ini, dapat disimpulkan bahwa :

1. Kondisi trase eksisting lintas Purwokerto - Kroya masih berupa jalur tunggal (*single track*) yang berjarak 27 km. Letak trase dimulai dari dataran tinggi di Purwokerto dengan elevasi 75 m hingga dataran rendah di Kroya yang mempunyai elevasi 11 m, melewati banyak perbukitan sehingga terdapat 25 tikungan, 2 sungai besar, dan 1 terowongan.
2. Jalur rel baru yang mengacu pada trase eksisting untuk STA 350+000 – STA 350+800, STA 357+200 – STA 361+300, dan STA 362+200 – STA 363+600 diletakkan di sisi kanan rel lama. Sedangkan untuk STA 350+800 – STA 357 + 200, STA 361+300 – STA 362 +200, dan STA 363+600 – STA 377+122 diletakkan di sisi kiri rel lama. Sehingga total terjadi lima kali perpindahan letak jalur baru.
3. Desain geometri jalan rel meliputi alinyemen vertikal, alinyemen horizontal, peninggian rel serta pelebaran rel, karena kebanyakan rel mempunyai $R < 600\text{m}$. Kebanyakan tikungan mempunyai jari-jari yang berbeda sehingga untuk peninggian dan pelebaran rel pun mempunyai angka yang berbeda pula.
4. Struktur jalan rel yang digunakan sebagai berikut :
 - V Rencana : 120 km/jam
 - Tipe Rel : R 54
 - Passing Ton Tahunan : > 20 juta Ton
 - Beban gandar : 18 Ton
 - Lebar Sepur : 1067 mm
 - Jarak Bantalan Beton : 60 cm
 - Tebal Bantalan : 21 cm
 - Tebal Balas Atas (d1) : 25cm

- Tebal Balas Bawah (d2) : 50 cm
 - Tipe Penambat : Pandrol Clips e' 1800
 - Sambungan : Las di tempat
 - Jarak dari sumbu rel ke tepi atas lapisan bawah (k1) : 265 cm
5. Biaya total yang dibutuhkan untuk pembangunan jalur ganda ini adalah Rp 679.652.140.000,00.

6.2 Saran

Adapun saran untuk perencanaan jalur ganda ini adalah :

1. Dalam perencanaan lengkung horizontal, diusahakan sebagai tempat perpindahan letak jalur baru. Dikarenakan banyaknya bangunan di sekitar rel yang mengakibatkan semakin banyak juga perpindahan rel.
2. Data yang digunakan untuk penentuan lengkung vertical, sebaiknya mempunyai skala yang lebih besar, sehingga elevasi yang didapat lebih akurat. Dan perencanaan lengkung vertical dapat lebih optimal karena kelandaian yang dipakai juga tidak terlalu curam.
3. Dalam perencanaan perubahan emplasemen dan pola operasi stasiun, demi kenyamanan dan keamanan sebaiknya stasiun kecil hanya digunakan sebagai tempat penyusulan bukan sebagai tempat naik turun penumpang. Pada stasiun besar sebaiknya dibangun underpass sebagai penghubung antar peron.

DAFTAR PUSTAKA

Bina Marga, 1997. Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota. Jakarta : Bina Marga.

KM, 2000. Jalur Kereta Api (KM No. 52 Tahun 2000).

Mentri Perhubungan, 2014. Pengembangan Perkeretaapian dalam Renstra Perhubungan dan RPJM 2015 -2019.

PM, 2012 . Peraturan Menteri Perhubungan Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api (PM No.60 Tahun 2012).

PM, 2012. Tata Cara Penetapan Trase Jalur Kereta Api (PM No. 11 Tahun 2012)

PM, 2014. Standar Biaya Tahun 2014 di Lingkungan Kementerian Perhubungan (PM No. 75 Tahun 2013)

PP, 2009. Penyelenggaraan Kereta Api (PP No. 56 Tahun 2009).

PP, 2009. Lalu Lintas Angkutan Kereta Api (PP No. 72 Tahun 2009).

Taylor & Francis Group, LLC. 2006. Handbook of Railway Vehicle Dynamics.

UU, 2007. Perkeretaapian (UU RI No. 23 Tahun 2007).

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

Lampiran 1

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
350+000	Stasiun Purwokerto	Emplasemen		Stasiun Purwokerto	Emplasemen	
350+100		Emplasemen			Emplasemen	
350+200		Emplasemen			Emplasemen	
350+300		Emplasemen			Emplasemen	
350+400		Emplasemen			Emplasemen	
350+400	350+468	BH 1405	2.95	350+468	BH 1405	2.95
350+500		Sawah sepanjang 100 m			Perkebunan sepanjang 100m	
350+600	350+500			350+500		
	350+514	BH 1406		350+514	BH 1406	
350+700	350+600	Sawah sepanjang 100 m		350+600	Perkebunan sepanjang 100m	
	350+700	Perkebunan sepanjang 100 m				
350+800	350+700			350+705	Bangunan	5.4
	350+706	BH 1407		350+706	BH 1407	
	350+800	Bangunan sepanjang 100m	7.8	350+710	Bangunan	8
350+900	350+800			350+859		
	350+900	Bangunan sepanjang 100m	8	350+860	Bangunan	6.2
351+000	350+900			350+965		
	351+000	Bangunan sepanjang 100m	8	350+970	Bangunan	7
351+100	351+000	Bangunan sepanjang 100m	8	351+054		
	351+100	Bangunan sepanjang 100m	8	351+055	Bangunan	6.5
	351+100	Bangunan sepanjang 100m	8	351+120		
351+200	351+100			351+121	Jalan	6.5
	351+200	Bangunan sepanjang 100m	8	351+275		
351+300	351+200			351+276	Jalan	5.2
	351+300	Jalan sepanjang 100m	7	351+394		

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
351+400	351+400	Jalan sepanjang 100m	7	351+400	Jalan sepanjang 100m	5.2
351+500	351+442	BH 1408		351+442	BH 1408	
	351+500	Jalan sepanjang 100m	7	351+500	Jalan sepanjang 100m	4
351+600	351+600	Perkebunan sepanjang 100m		351+600	Jalan sepanjang 100m	4
	351+700	Perkebunan sepanjang 100m		351+700	Jalan sepanjang 100m	4
351+800	351+800	Perkebunan sepanjang 100m		351+800	Jalan sepanjang 100m	4
	351+900	Perkebunan		351+900	Bukit	
351+980			351+980			
352+000	351+989	BH 1409		351+989	BH 1409	
	352+000	Sungai			Sungai	
352+100	352+090	PJL		351+190	PJL	
	352+100	Perkebunan sepanjang 100m		351+100	Jalan sepanjang 100m	4
352+200	352+200	Perkebunan sepanjang 100m		352+200	Jalan sepanjang 100m	4
	352+264	BH 1410		352+264	BH 1410	
352+300	352+300	Perkebunan sepanjang 100m		352+265	Jalan	4
				352+379		
352+400	352+300	Perkebunan sepanjang 100m		352+380	Jalan	5.5
				352+485		
352+500	352+400	Perkebunan sepanjang 100m				

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
352+500	352+497	BH 1411		352+497	BH 1411	
352+600	352+500	Sungai		352+500	Sungai	
	352+600	Perkebunan sepanjang 100m		352+580	Bangunan	7
				352+710		
352+700	352+700	Perkebunan sepanjang 100m		352+700	Perkebunan sepanjang 100m	
352+800	352+766	BH 1412		352+766	BH 1412	
352+900	352+800	Sawah sepanjang 100m		352+800	Sawah sepanjang 100m	
	352+891	BH 1413		352+891	BH 1413	
	353+000	352+900	Bukit sepanjang 100m		352+900	Sawah sepanjang 100m
353+000		Bukit sepanjang 100m		353+000	Bukit sepanjang 100m	
353+100	353+061	BH 1415		353+061	BH 1415	
	353+082	BH 1416		353+082	BH 1416	
	353+100	Sawah sepanjang 100m		353+100	Perkebunan sepanjang 100m	
353+200	353+110	BH 1417		353+110	BH 1417	
353+300	353+200	Sawah sepanjang 100m		353+200	Bangunan sepanjang 100m	7.5
	353+239	BH 1418		353+239	BH 1418	
	353+300			353+300		
353+400	353+390	BH 1419		353+390	BH 1419	
	353+400	Sawah sepanjang 100m		353+400	Sawah sepanjang 100m	
353+500	353+400	Sawah sepanjang 100m		353+400	Sawah sepanjang 100m	
353+600	353+500	Sawah sepanjang 100m		353+500	Sawah sepanjang 100m	

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
353+600	353+560	BH 1420		353+560	BH 1420	
353+700	353+600	Sawah sepanjang 100m		353+600	Sawah sepanjang 100m	
	353+700	Sawah sepanjang 100m		353+700	Sawah sepanjang 100m	
353+800	353+720	BH 1421		353+720	BH 1421	
	353+763	BH 1422		353+763	BH 1422	
353+900	353+800	Sawah sepanjang 100m		353+800	Sawah sepanjang 100m	
	353+847	BH 1423		353+847	BH 1423	
354+000	353+900	Perkebunan sepanjang 100m				
				353+880	Bangunan	8
354+100	354+000	Sawah sepanjang 100m		353+960		
354+200	354+100	Sawah sepanjang 100m		353+160	Bangunan	6.5
354+300	354+200	Sawah sepanjang 100m				
354+400	354+300	Sawah sepanjang 100m		353+435		
354+500	354+400	Sawah sepanjang 100m				
354+600	354+500	Bukit sepanjang 100m		354+500	Perkebunan sepanjang 100m	

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
354+600		Sawah sepanjang 100m			Sawah sepanjang 100m	
354+700	354+600	Sawah sepanjang 100m		354+600	Sawah sepanjang 100m	
	354+658	BH 1424		354+658	BH 1424	
354+800	354+700	Sawah sepanjang 100m		354+700	Sawah sepanjang 100m	
	354+800	Sawah sepanjang 100m		354+800	Sawah sepanjang 100m	
354+900	354+900	Sawah sepanjang 100m		354+900	Sawah sepanjang 100m	
355+000	355+000	Sawah sepanjang 100m		355+000	Sawah sepanjang 100m	
355+100	355+011	BH 1425	7.5	355+011	BH 1425	7.5
	355+269	Jemb. Baja		355+269	Jemb. Baja	
355+200	355+300	BH 1426		355+300	BH 1426	
	355+305	Bangunan	7	355+300	Perkebunan sepanjang 100m	
355+377						
355+300	355+390	Bangunan	8	355+300	Perkebunan sepanjang 100m	
	355+490					
355+400				355+400	Perkebunan sepanjang 100m	
	355+495	Kuburan	7	355+400	Perkebunan sepanjang 100m	
355+540						
355+500	355+580	Bangunan	8	355+500	Perkebunan sepanjang 100m	
	355+645					
355+600				355+600	Perkebunan sepanjang 100m	
	355+644	BH 1427		355+644	BH 1427	
355+700	355+700	Perkebunan sepanjang 100m		355+700	Bukit sepanjang 100m	
355+800	355+800	Bukit sepanjang 100m		355+800	Bukit sepanjang 100m	

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
355+900	355+813	BH 1428		355+813	BH 1428	
		Sawah sepanjang 100m			Sawah sepanjang 100m	
356+000	355+900	Sawah sepanjang 100m		355+900	Sawah sepanjang 100m	
	355+914	BH 1429	5	355+914	BH 1429	5
	Underpass			355+919	Underpass	
356+100	356+000	Sawah sepanjang 100m		356+000	Sawah sepanjang 100m	
	356+098	BH 1430		356+098	BH 1430	
356+200	356+100	Sawah sepanjang 100m		356+100	Sawah sepanjang 100m	
		Sawah sepanjang 100m				
356+300	356+200	Sawah sepanjang 100m		356+190	Bangunan	6.2
				356+205		
356+300	356+257	Bangunan	7.6	356+207	Bangunan	7.5
	356+300			356+385		
356+400	356+400	Bangunan sepanjang 100m	8			
					356+400	Bangunan
				356+455		
356+500	356+448	BH 1431A	5	356+448	BH 1431A	5
	356+453	Underpass		356+453	Underpass	
356+600	356+500	Bangunan sepanjang 100m	8	356+455	Bangunan	6.2
		Bangunan sepanjang 100m	8			
356+700	356+600	Bangunan sepanjang 100m	8	356+725	Bangunan	6.2
356+800	357+700	Bangunan	8			
	357+725					

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
356+800						
356+900	356+800	Sawah sepanjang 100m		356+800	Sawah sepanjang 100m	
357+000	356+900	Sawah sepanjang 100m		356+900	Sawah sepanjang 100m	
357+100	357+000	Sawah sepanjang 100m		357+000	Sawah sepanjang 100m	
	357+019	BH 1432		357+019	BH 1432	
	357+025	Underpass		357+025	Underpass	
357+200	357+100	Sawah sepanjang 100m		357+100	Sawah sepanjang 100m	
	357+141	BH 1433		357+141	BH 1433	
	357+200	Sawah sepanjang 100m		357+200	Sawah sepanjang 100m	
357+300	357+221	BH 1434		357+221	BH 1434	
357+400	357+300	Sawah sepanjang 100m		357+300	Sawah sepanjang 100m	
357+500	357+400	Sawah sepanjang 100m		357+400	Sawah sepanjang 100m	
357+600	357+500	Sawah sepanjang 100m		357+500	Sawah sepanjang 100m	
357+700	357+600	Sawah sepanjang 100m		357+600	Sawah sepanjang 100m	

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
357+700	357+700	Sawah sepanjang 100m		357+700	Sawah sepanjang 100m	
357+800		357+800			Sawah	
357+900	357+864	Bangunan	6	357+900	Sawah sepanjang 100m	
	357+900				Sawah	
358+000	358+000	Perkebunan sepanjang 100m		358+000	Sawah sepanjang 100m	
	358+032	BH 1435		358+032	BH 1435	
358+100	358+040	JPL		358+040	JPL	
358+200	Stasiun Notog	Emplasemen		Stasiun Notog	Emplasemen	
358+300		Emplasemen			Emplasemen	
358+400		Emplasemen			Emplasemen	
358+500		Emplasemen			Emplasemen	
358+551		BH 1436			358+551	
358+600	358+600	Perkebunan sepanjang 100m		358+600	Perkebunan sepanjang 100m	
358+700		358+690			Kuburan	
358+800	358+765	BH 1437	40	358+768		BH 1437
	358+808			Jemb. Baja	358+808	Jemb. Baja
358+900	358+800	Perkebunan sepanjang 100m		358+800	Perkebunan sepanjang 100m	
	358+962	BH 1438			358+900	
359+000	358+965	Bangunan	7			

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
359+000	359+000			358+962	BH 1438	
359+100	359+000	Jalan sepanjang 100m	8			
				359+070	Bangunan	6.2
359+200	359+112	Bangunan	4.5	359+200		
	359+310			359+200		
				359+310		
359+300	359+208			BH 1439		359+208
359+400	359+312	BH 1440	260	359+312	BH 1440	260
359+500	359+572	Terowongan		359+572	Terowongan	
359+600	359+600	Perkebunan sepanjang 100m		359+600	Perkebunan sepanjang 100m	
	359+700	359+700	Bangunan sepanjang 100m	5.8	359+700	Perkebunan sepanjang 100m
359+800	359+774	BH 1441		359+774	BH 1441	
	359+800	Bangunan sepanjang 100m	5.8	359+820	BH 1442	
359+872				Bangunan	5	
359+880						
359+900	359+820	BH 1442		359+900	Bangunan	6
	359+900	Bangunan sepanjang 100m	5.2	359+960		
					359+919	BH 1443
360+000	359+919	BH 1443				
360+100	360+000	Bangunan sepanjang 100m	5.2	360+000	Perkebunan sepanjang 100m	
	360+005	BH 1444		360+005	BH 1444	
	360+100	Bangunan	5.2	360+100	Perkebunan sepanjang 100m	
360+140						
360+200						
360+300	360+200	Bukit sepanjang 100m		360+200	Bukit sepanjang 100m	
	360+235	BH 1445		360+235	BH 1445	
	360+242	BH 1446		360+242	BH 1446	

Titik	Kiri			Kanan				
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak		
360+300		Bukit			Perkebunan			
360+400	360+300	sepanjang 100m		360+300	sepanjang 100m			
	360+390	Bh 1447		360+390	Bh 1447			
360+500	360+400	Perkebunan sepanjang 100m		360+400	Perkebunan sepanjang 100m			
	360+479	BH 1448		360+479	BH 1448			
360+600	360+500	Perkebunan sepanjang 100m		360+500	Sawah sepanjang 100m			
	360+633	BH 1449		360+633	BH 1449			
360+700	360+665	Bangunan	5.5	360+665	Bangunan BH 1450	8		
	360+875			360+809				
360+800	360+809	BH 1450		360+809				
360+900	360+880	Bangunan	8	360+920				
360+900	360+920							
361+000	361+000	Jalan	5.6	361+000	Bukit sepanjang 100m			
361+100	361+025						BH 1451	9
	361+028	Jemb. beton						
	361+037							
361+200	361+100	Bukit sepanjang 100m		361+100	Bukit sepanjang 100m			
	361+200	Bukit sepanjang 100m		361+200	Bukit sepanjang 100m			
361+300	361+256	JPL		361+256	JPL			
	361+300	Perkebunan sepanjang 100m		361+300	Perkebunan sepanjang 100m			
361+400	361+340	BH 1452		361+340	BH 1452			
				361+400	Perkebunan sepanjang 100m			
361+500	361+400	BH 1453	7.2	361+500	Perkebunan			
	361+449			361+590				
				361+595				
	361+695	Bangunan						

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
				361+600	Bangunan	7.2
				361+630		
		361+641	BH 1454		361+641	BH 1454
361+700	361+695	Perkebunan		361+630	Perkebunan	
	361+760			361+760		
361+800	361+760	Bangunan	7	361+760	Jalan	4
	361+867			361+820		
				361+832	Jalan	6.3
				361+900		
361+900	361+900	Sawah sepanjang 100m		361+900	Jalan sepanjang 100m	7
	361+987	BH 1455		361+987	BH 1455	
362+000	362+000	Perkebunan sepanjang 100m		362+000	Jalan sepanjang 100m	7
362+100			362+077			
362+200	362+100	Perkebunan sepanjang 100m		362+100	Jalan sepanjang 100m	7
			362+162			
362+300	362+200	Perkebunan sepanjang 100m		362+100	Jalan	6.8
				362+205		
362+400	362+300	Perkebunan sepanjang 100m		362+300	Perkebunan sepanjang 100m	
362+500	362+400	Perkebunan sepanjang 100m		362+400	Perkebunan sepanjang 100m	
			362+436			
362+600	362+500	BH 1458 Jemb. Baja	8.5	362+500	BH 1458 Jemb. Baja	8.5
	362+600			362+600		
362+700	362+691					
362+800	362+700	Perkebunan sepanjang 100m		362+700	Perkebunan sepanjang 100m	
	362+717	BH 1459		362+717	BH 1459	

Titik	Kiri			Kanan				
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak		
362+900	362+800	Perkebunan sepanjang 100m		362+800	Perkebunan sepanjang 100m			
	362+900	Perkebunan sepanjang 100m		362+900	Perkebunan sepanjang 100m			
363+000	362+967	BH 1460		362+967	BH 1460			
	363+000	Perkebunan sepanjang 100m		363+000	Perkebunan sepanjang 100m			
363+100	363+091	BH 1461		363+091	BH 1461			
	363+100	Perkebunan sepanjang 100m		363+100	Perkebunan sepanjang 100m			
363+200	363+158	BH 1462		363+158	BH 1462			
	363+194	BH 1463	3.2	363+194	Tembok Penahan	3.2		
	363+201	Tembok Penahan		363+201				
363+300	363+259	BH 1464		363+259	BH 1464			
	363+338	Terowongan		363+338	Terowongan			
363+400	363+346	BH 1465		363+346	BH 1465			
	363+370	BH 1465A Tembok Penahan	3.2	363+300	Perkebunan			
363+500	363+506			363+440		Bendungan	5.2	
					363+445			
363+600	363+648	BH 1466		363+648	BH 1466			
	363+520	Bangunan	6.8	363+556	Bangunan	7.2		
363+700	363+787							
363+800	363+790	JPL		363+790	JPL			
363+900	Stasiun Kebasen	Emplasemen		Stasiun Kebasen	Emplasemen			
364+000		Emplasemen			Emplasemen			
364+100		Emplasemen			Emplasemen			
364+200		Emplasemen			Emplasemen			
364+300		Emplasemen			Emplasemen			
364+400		364+400	BH 1469			364+400	BH 1469	

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
365+500		Sawah sepanjang 100m			Sawah sepanjang 100m	
364+600	364+500	Sawah sepanjang 100m		364+500	Sawah sepanjang 100m	
	364+600	Sawah sepanjang 100m		364+600	Sawah sepanjang 100m	
364+700	364+611	BH 1470		364+611	BH 1470	
	364+700	Sawah sepanjang 100m		364+700	Sawah sepanjang 100m	
364+800	364+732	BH 1471	5	364+732	BH 1471	5
	364+737	Jemb. Beton		364+737	Jemb. Beton	
	364+800	Sawah sepanjang 100m		364+800	Sawah sepanjang 100m	
364+900	364+886	BH 1472		364+886	BH 1472	
	364+900	Sawah sepanjang 100m		364+900	Sawah sepanjang 100m	
365+000	365+000	Sawah sepanjang 100m		365+000	Sawah sepanjang 100m	
365+100	365+099	BH 1473		365+099	BH 1473	
	365+100	Sawah sepanjang 100m		365+100	Sawah sepanjang 100m	
365+200	365+200	Sawah sepanjang 100m		365+200	Sawah sepanjang 100m	
	365+228	BH 1474		365+228	BH 1474	
365+300	365+300	Sawah sepanjang 100m		365+300	Sawah sepanjang 100m	
365+400	365+300	Sawah sepanjang 100m		365+300	Sawah sepanjang 100m	
	365+400	Sawah sepanjang 100m		365+400	Sawah sepanjang 100m	
365+500	365+494	BH 1475		365+494	BH 1475	

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
365+500		Sawah sepanjang 100m			Sawah sepanjang 100m	
365+600	365+500	Sawah sepanjang 100m		365+500	Sawah sepanjang 100m	
365+700	365+600	Sawah sepanjang 100m		365+600	Sawah sepanjang 100m	
	365+700	BH 1476	10	365+700	BH 1476	10
	365+710	Jemb. Baja		365+710	Jemb. Baja	
365+800	365+700	Sawah sepanjang 100m		365+700	Sawah sepanjang 100m	
	365+800	Sawah sepanjang 100m		365+800	Sawah sepanjang 100m	
365+900	365+817	BH 1477		365+817	BH 1477	
	365+896	BH 1478		365+896	BH 1478	
366+000	365+900	Sawah sepanjang 100m		365+900	Sawah sepanjang 100m	
366+100	366+000	Sawah sepanjang 100m		366+000	Sawah sepanjang 100m	
366+200	366+100	Sawah sepanjang 100m		366+100	Sawah sepanjang 100m	
	366+200	Sawah sepanjang 100m		366+200	Sawah sepanjang 100m	
366+300	366+271	BH 1479		366+271	BH 1479	
	366+284	BH 1480		366+284	BH 1480	
366+400	366+300	Sawah sepanjang 100m		366+300	Sawah sepanjang 100m	
366+500	366+400	Sawah sepanjang 100m		366+400	Sawah sepanjang 100m	
	366+447	BH 1481		366+447	BH 1481	

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
366+600		Sawah sepanjang 100m			Sawah sepanjang 100m	
366+600	366+500	Sawah sepanjang 100m		366+500	Sawah sepanjang 100m	
	366+530	BH 1482	13	366+530	BH 1482	13
	366+543	Jemb. Baja		366+543	Jemb. Baja	
	366+570	BH 1483		366+570	BH 1483	
366+700	366+600	Sawah sepanjang 100m		366+600	Sawah sepanjang 100m	
366+800	366+700	Sawah sepanjang 100m		366+700	Sawah sepanjang 100m	
	366+800	Sawah sepanjang 100m		366+800	Sawah sepanjang 100m	
366+900	366+800	Sawah sepanjang 100m		366+800	Sawah sepanjang 100m	
367+000	366+900	Sawah sepanjang 100m		366+900	Sawah sepanjang 100m	
	367+000	Sawah sepanjang 100m		367+000	Sawah sepanjang 100m	
367+100	367+066	BH 1484	3	367+066	BH 1484	3
	367+069	Jemb. Beton		367+069	Jemb. Beton	
367+200	367+100	Sawah sepanjang 100m		367+100	Sawah sepanjang 100m	
	367+200	Sawah sepanjang 100m		367+200	Sawah sepanjang 100m	
367+300	367+214	BH 1485		367+214	BH 1485	
	367+300	Sawah sepanjang 100m		367+300	Sawah sepanjang 100m	
367+400	367+400	Sawah sepanjang 100m		367+400	Sawah sepanjang 100m	
	367+470	BH 1486		367+470	BH 1486	
367+500	367+500	Sawah sepanjang 100m		367+500	Sawah sepanjang 100m	
367+600	367+500	Sawah sepanjang 100m		367+500	Sawah sepanjang 100m	

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
367+600	367+575	BH 1487		367+575	BH 1487	
367+700	367+600	Sawah sepanjang 100m		367+600	Sawah sepanjang 100m	
	367+655	BH 1488		367+655	BH 1488	
	367+690	BH 1489		367+690	BH 1489	
367+800	367+700	Sawah sepanjang 100m		367+700	Sawah sepanjang 100m	
	367+800	Sawah sepanjang 100m		367+800	Sawah sepanjang 100m	
367+900	367+839	BH 1490		367+839	BH 1490	
	367+880	BH 1491	5	367+880	BH 1491	5
	367+885	Jemb. Baja		367+885	Jemb. Baja	
	367+900	Sawah sepanjang 100m		367+900	Sawah sepanjang 100m	
368+000	367+905	BH 1492		367+905	BH 1492	
	367+999	BH 1493		367+999	BH 1493	
	368+000	Sawah sepanjang 100m		368+000	Sawah sepanjang 100m	
368+100	368+100	Sawah sepanjang 100m		368+100	Sawah sepanjang 100m	
	368+200	Sawah sepanjang 100m		368+200	Sawah sepanjang 100m	
368+300	368+200	Sawah sepanjang 100m		368+200	Sawah sepanjang 100m	
	368+300	Sawah sepanjang 100m		368+300	Sawah sepanjang 100m	
368+500	368+400	Sawah sepanjang 100m		368+400	Sawah sepanjang 100m	
	368+500	BH 1494		368+500	BH 1494	
	368+500	JPL		368+500	JPL	

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
368+600	Stasiun Randegan	Emplasemen		Stasiun Randegan	Emplasemen	
368+700		Emplasemen			Emplasemen	
368+800		Emplasemen			Emplasemen	
368+900		Emplasemen			Emplasemen	
369+000		Emplasemen			Emplasemen	
369+100		Emplasemen			Emplasemen	
369+200	369+200	Sawah sepanjang 100m		369+200	Sawah sepanjang 100m	
369+300	369+300	Sawah sepanjang 100m		369+300	Sawah sepanjang 100m	
369+400	369+400	Sawah sepanjang 100m		369+400	Sawah sepanjang 100m	
369+500	369+500	Sawah sepanjang 100m		369+500	Sawah sepanjang 100m	
	369+526	BH 1495	4	369+526	BH 1495	4
	369+530	Jemb. Beton		369+530	Jemb. Beton	
	369+553	BH 1496		369+553	BH 1496	
369+600	369+600	Sawah sepanjang 100m		369+600	Sawah sepanjang 100m	
369+700	369+700	Sawah sepanjang 100m		369+700	Sawah sepanjang 100m	
369+800	369+800	Sawah sepanjang 100m		369+800	Sawah sepanjang 100m	
369+900	369+900	Sawah sepanjang 100m		369+900	Sawah sepanjang 100m	
370+000	370+000	Sawah sepanjang 100m		370+000	Sawah sepanjang 100m	
370+100	370+100	Sawah sepanjang 100m		370+100	Sawah sepanjang 100m	

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
370+100		Sawah sepanjang 100m			Sawah sepanjang 100m	
370+200	370+200	Sawah sepanjang 100m		370+200	Sawah sepanjang 100m	
370+300	370+300	Sawah sepanjang 100m		370+300	Sawah sepanjang 100m	
370+400	370+400	Sawah sepanjang 100m		370+400	Sawah sepanjang 100m	
370+500	370+500	Sawah sepanjang 100m		370+500	Sawah sepanjang 100m	
370+600	370+600	Sawah sepanjang 100m		370+600	Sawah sepanjang 100m	
370+700	370+700	Sawah sepanjang 100m		370+700	Sawah sepanjang 100m	
370+800	370+800	Sawah sepanjang 100m		370+800	Sawah sepanjang 100m	
370+900	370+900	Sawah sepanjang 100m		370+900	Sawah sepanjang 100m	
	370+952	BH 1497 Jemb. Baja	5	370+952	BH 1497 Jemb. Baja	5
	370+957			370+957		
371+000	371+000	Sawah sepanjang 100m		371+000	Sawah sepanjang 100m	
371+100	371+100	Sawah sepanjang 100m		371+100	Sawah sepanjang 100m	
371+200	371+200	Sawah sepanjang 100m		371+200	Sawah sepanjang 100m	
	371+300	Sawah sepanjang 100m		371+300	Sawah sepanjang 100m	

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
371+300		Sawah sepanjang 100m			Sawah sepanjang 100m	
371+400	371+400	Sawah sepanjang 100m		371+400	Sawah sepanjang 100m	
371+500	371+500	Sawah sepanjang 100m		371+500	Sawah sepanjang 100m	
	371+506	BH 1498		371+506	BH 1498	
371+600	371+600	Sawah sepanjang 100m		371+600	Sawah sepanjang 100m	
371+700	371+700	Sawah sepanjang 100m		371+700	Sawah sepanjang 100m	
371+800	371+800	Sawah sepanjang 100m		371+800	Sawah sepanjang 100m	
371+900	371+900	Sawah sepanjang 100m		371+900	Sawah sepanjang 100m	
372+000	372+000	Sawah sepanjang 100m		372+000	Sawah sepanjang 100m	
372+100	372+100	Sawah sepanjang 100m		372+100	Sawah sepanjang 100m	
	372+160	BH 1499		372+160	BH 1499	
372+200	372+200	Sawah sepanjang 100m		372+200	Sawah sepanjang 100m	
	372+245	BH 1500		372+245	BH 1500	
372+300	372+300	Sawah sepanjang 100m		372+300	Sawah sepanjang 100m	
372+400	372+400	Sawah sepanjang 100m		372+400	Sawah sepanjang 100m	
372+500	372+500	Sawah sepanjang 100m		372+500	Sawah sepanjang 100m	

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
372+500		Sawah sepanjang 100m			Sawah sepanjang 100m	
372+600	372+600	Sawah sepanjang 100m		372+600	Sawah sepanjang 100m	
	372+700	Sawah sepanjang 100m		372+700	Sawah sepanjang 100m	
372+800	372+800	Sawah sepanjang 100m		372+800	Sawah sepanjang 100m	
	372+900	Sawah sepanjang 100m		372+900	Sawah sepanjang 100m	
373+000	373+000	Sawah sepanjang 100m		373+000	Sawah sepanjang 100m	
	373+100	Sawah sepanjang 100m		373+100	Sawah sepanjang 100m	
373+100	373+153	BH 1501		373+153	BH 1501	
	373+170	BH 1502		373+170	BH 1502	
373+200	373+200	Sawah sepanjang 100m		373+200	Sawah sepanjang 100m	
	373+300	Sawah sepanjang 100m		373+300	Sawah sepanjang 100m	
373+400	373+400	Sawah sepanjang 100m		373+400	Sawah sepanjang 100m	
	373+500	Sawah sepanjang 100m		373+500	Sawah sepanjang 100m	
373+600	373+600	Sawah sepanjang 100m		373+600	Sawah sepanjang 100m	
	373+640	BH 1503	4	373+640	BH 1503	4
373+680	Jemb. Baja	373+680		Jemb. Baja		
373+700	373+700	Sawah sepanjang 100m		373+700	Sawah sepanjang 100m	

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
373+700		Sawah sepanjang 100m		373+800	Sawah sepanjang 100m	
373+800	373+800	Sawah sepanjang 100m		373+800	Sawah sepanjang 100m	
	373+855	BH 1504 Jemb. Baja	4	373+855	BH 1504 Jemb. Baja	4
	373+890			373+890		
373+900	373+900	Sawah sepanjang 100m		373+900	Sawah sepanjang 100m	
374+000	374+000	Sawah sepanjang 100m		374+000	Sawah sepanjang 100m	
374+100	374+100	Sawah sepanjang 100m		374+100	Sawah sepanjang 100m	
374+200	374+200	Sawah sepanjang 100m		374+200	Sawah sepanjang 100m	
374+300	374+300	Sawah sepanjang 100m		374+300	Sawah sepanjang 100m	
	374+367	BH 1505 Jemb. Baja	4	374+367	BH 1505 Jemb. Baja	4
	374+387			374+387		
374+400	374+400	Sawah sepanjang 100m		374+400	Sawah sepanjang 100m	
374+500	374+500	Sawah sepanjang 100m		374+500	Sawah sepanjang 100m	
374+600	374+600	Sawah sepanjang 100m		374+600	Sawah sepanjang 100m	
374+700	374+700	Sawah sepanjang 100m		374+700	Sawah sepanjang 100m	
374+800	374+800	Perkebunan sepanjang 100m		374+800	Bangunan sepanjang 100m	6.5

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
374+800	374+900	Perkebunan sepanjang 100m		374+900	Bangunan	6.5
				374+915		
374+900	374+973	BH 1506	景374	374+973	BH 1506	
375+000	375+000	Sawah sepanjang 100m		375+000	Sawah sepanjang 100m	
375+100	375+100	Sawah sepanjang 100m		375+100	Sawah sepanjang 100m	
375+200	375+200	Sawah sepanjang 100m		375+200	Sawah sepanjang 100m	
375+300	375+300	Bukit sepanjang 100m		375+300	Bukit sepanjang 100m	
	375+300	Jalan	8	375+300	Jalan	6.5
375+400	375+420	BH 1506C Fly Over	6.5	375+420	BH 1506C Fly Over	4
375+500	375+423					
375+600	375+435	Jalan	8	375+435	Jalan	6.5
375+700	375+437					
375+800	375+745	Bangunan	7.5	375+745	Perkebunan sepanjang 100m	
	375+750					
375+900	375+800	BH 1507		375+800	BH 1507	
	375+899					
376+000	375+899	Sawah sepanjang 100m		375+899	Perkebunan sepanjang 100m	
	376+000	Perkebunan sepanjang 100m		376+000	Perkebunan sepanjang 100m	

Titik	Kiri			Kanan		
		Keterangan	Jarak		Keterangan	Jarak
376+000	376+056	BH 1508		376+056	BH 1508	
376+100	376+100	Sawah sepanjang 100m		376+100	Perkebunan sepanjang 100m	
	376+200	Sawah sepanjang 100m		376+200	Rel sepanjang 100m	8
376+300	376+300	Sawah sepanjang 100m		376+300	Rel sepanjang 100m	6.5
	376+391	BH 1509		376+391	BH 1509	
376+400	376+400	Perkebunan sepanjang 100m		376+300	Rel sepanjang 100m	5
	376+500	Perkebunan sepanjang 100m		376+300	Rel sepanjang 100m	5
	376+590	PJL		376+590	PJL	
376+600	Stasiun Kroya	Emplasemen		Stasiun Kroya	Emplasemen	
376+700		Emplasemen			Emplasemen	
376+800		Emplasemen			Emplasemen	
376+900		Emplasemen			Emplasemen	
377+000		Emplasemen			Emplasemen	
377+100		Emplasemen			Emplasemen	

Lampiran 2

STA	Elevasi Tanah Asli	Elevasi Rencana	Cut n Fill	Subgrade	Subbalas	Balas	Bantalan	Rel	Elevasi Rel
				30 cm	50 cm	25 cm	21 cm	15.9 cm	
350+000	72.980	75.000	2.020	75.300	75.800	76.050	76.260	76.419	76.419
350+100	68.610	75.000	6.390	75.300	75.800	76.050	76.260	76.419	76.419
350+200	64.240	75.000	10.760	75.300	75.800	76.050	76.260	76.419	76.419
350+300	62.500	75.000	12.500	75.300	75.800	76.050	76.260	76.419	76.419
350+400	62.500	75.000	12.500	75.300	75.800	76.050	76.260	76.419	76.419
350+500	62.500	74.038	11.538	74.338	74.838	75.088	75.298	75.457	75.457
350+600	62.500	73.077	10.577	73.377	73.877	74.127	74.337	74.496	74.496
350+700	62.500	72.115	9.615	72.415	72.915	73.165	73.375	73.534	73.534
350+800	62.500	71.154	8.654	71.454	71.954	72.204	72.414	72.573	72.573
350+900	62.500	70.192	7.692	70.492	70.992	71.242	71.452	71.611	71.611
351+000	62.500	69.231	6.731	69.531	70.031	70.281	70.491	70.650	70.650
351+100	62.500	68.269	5.769	68.569	69.069	69.319	69.529	69.688	69.688
351+200	62.500	67.308	4.808	67.608	68.108	68.358	68.568	68.727	68.727
351+300	62.500	66.346	3.846	66.646	67.146	67.396	67.606	67.765	67.765

STA	Elevasi Tanah Asli	Elevasi Rencana	Cut n Fill	Subgrade	Subbalas	Balas	Bantalan	Rel	Elevasi Rel
				30 cm	50 cm	25 cm	21 cm	15.9 cm	
351+400	62.500	65.385	2.885	65.685	66.185	66.435	66.645	66.804	66.804
351+500	62.500	64.423	1.923	64.723	65.223	65.473	65.683	65.842	65.842
351+600	62.500	63.462	0.962	63.762	64.262	64.512	64.722	64.881	64.881
351+700	62.500	62.500	0.000	62.800	63.300	63.550	63.760	63.919	63.919
351+800	62.500	62.500	0.000	62.800	63.300	63.550	63.760	63.919	63.919
351+900	56.350	61.000	4.650	61.300	61.800	62.050	62.260	62.419	62.419
352+000	54.200	59.500	5.300	59.800	60.300	60.550	60.760	60.919	60.919
352+100	58.900	58.000	-0.900	58.300	58.800	59.050	59.260	59.419	59.419
352+200	59.410	58.000	-1.410	58.300	58.800	59.050	59.260	59.419	59.419
352+300	61.020	58.000	-3.020	58.300	58.800	59.050	59.260	59.419	59.419
352+400	59.710	58.000	-1.710	58.300	58.800	59.050	59.260	59.419	59.419
352+500	55.260	57.000	1.740	57.300	57.800	58.050	58.260	58.419	58.419
352+600	55.300	56.000	0.700	56.300	56.800	57.050	57.260	57.419	57.419
352+700	58.410	55.000	-3.410	55.300	55.800	56.050	56.260	56.419	56.419
352+800	55.700	54.000	-1.700	54.300	54.800	55.050	55.260	55.419	55.419

STA	Elevasi Tanah Asli	Elevasi Rencana	Cut n Fill	Subgrade	Subbalas	Balas	Bantalan	Rel	Elevasi Rel
				30 cm	50 cm	25 cm	21 cm	15.9 cm	
352+900	57.400	53.000	-4.400	53.300	53.800	54.050	54.260	54.419	54.419
353+000	56.310	52.000	-4.310	52.300	52.800	53.050	53.260	53.419	53.419
353+100	54.080	51.000	-3.080	51.300	51.800	52.050	52.260	52.419	52.419
353+200	50.760	50.000	-0.760	50.300	50.800	51.050	51.260	51.419	51.419
353+300	50.000	50.000	0.000	50.300	50.800	51.050	51.260	51.419	51.419
353+400	50.000	50.000	0.000	50.300	50.800	51.050	51.260	51.419	51.419
353+500	50.000	50.000	0.000	50.300	50.800	51.050	51.260	51.419	51.419
353+600	50.000	48.929	-1.071	49.229	49.729	49.979	50.189	50.348	50.348
353+700	50.000	47.857	-2.143	48.157	48.657	48.907	49.117	49.276	49.276
353+800	50.000	46.786	-3.214	47.086	47.586	47.836	48.046	48.205	48.205
353+900	50.000	45.714	-4.286	46.014	46.514	46.764	46.974	47.133	47.133
354+000	50.000	44.643	-5.357	44.943	45.443	45.693	45.903	46.062	46.062
354+100	50.000	43.571	-6.429	43.871	44.371	44.621	44.831	44.990	44.990
354+200	49.450	42.500	-6.950	42.800	43.300	43.550	43.760	43.919	43.919
354+300	44.980	41.250	-3.730	41.550	42.050	42.300	42.510	42.669	42.669

STA	Elevasi Tanah Asli	Elevasi Rencana	Cut n Fill	Subgrade	Subbalas	Balas	Bantalan	Rel	Elevasi Rel
				30 cm	50 cm	25 cm	21 cm	15.9 cm	
354+400	37.500	40.000	2.500	40.300	40.800	41.050	41.260	41.419	41.419
354+500	37.500	38.750	1.250	39.050	39.550	39.800	40.010	40.169	40.169
354+600	37.500	37.500	0.000	37.800	38.300	38.550	38.760	38.919	38.919
354+700	37.500	37.500	0.000	37.800	38.300	38.550	38.760	38.919	38.919
354+800	37.500	37.500	0.000	37.800	38.300	38.550	38.760	38.919	38.919
354+900	37.500	37.500	0.000	37.800	38.300	38.550	38.760	38.919	38.919
355+000	33.990	37.500	3.510	37.800	38.300	38.550	38.760	38.919	38.919
355+100	25.000	37.500	12.500	37.800	38.300	38.550	38.760	38.919	38.919
355+200	30.900	37.500	6.600	37.800	38.300	38.550	38.760	38.919	38.919
355+300	37.500	37.500	0.000	37.800	38.300	38.550	38.760	38.919	38.919
355+400	38.030	37.500	-0.530	37.800	38.300	38.550	38.760	38.919	38.919
355+500	40.070	37.500	-2.570	37.800	38.300	38.550	38.760	38.919	38.919
355+600	38.070	37.500	-0.570	37.800	38.300	38.550	38.760	38.919	38.919
355+700	38.450	37.500	-0.950	37.800	38.300	38.550	38.760	38.919	38.919
355+800	37.500	37.500	0.000	37.800	38.300	38.550	38.760	38.919	38.919

STA	Elevasi Tanah Asli	Elevasi Rencana	Cut n Fill	Subgrade	Subbalas	Balas	Bantalan	Rel	Elevasi Rel
				30 cm	50 cm	25 cm	21 cm	15.9 cm	
355+900	34.110	35.625	1.515	35.925	36.425	36.675	36.885	37.044	37.044
356+000	31.940	33.750	1.810	34.050	34.550	34.800	35.010	35.169	35.169
356+100	32.190	31.875	-0.315	32.175	32.675	32.925	33.135	33.294	33.294
356+200	31.580	30.000	-1.580	30.300	30.800	31.050	31.260	31.419	31.419
356+300	30.890	30.000	-0.890	30.300	30.800	31.050	31.260	31.419	31.419
356+400	29.320	30.000	0.680	30.300	30.800	31.050	31.260	31.419	31.419
356+500	29.760	30.000	0.240	30.300	30.800	31.050	31.260	31.419	31.419
356+600	30.060	30.000	-0.060	30.300	30.800	31.050	31.260	31.419	31.419
356+700	29.810	30.000	0.190	30.300	30.800	31.050	31.260	31.419	31.419
356+800	29.110	30.000	0.890	30.300	30.800	31.050	31.260	31.419	31.419
356+900	26.840	29.000	2.160	29.300	29.800	30.050	30.260	30.419	30.419
357+000	25.000	28.000	3.000	28.300	28.800	29.050	29.260	29.419	29.419
357+100	25.000	27.000	2.000	27.300	27.800	28.050	28.260	28.419	28.419
357+200	25.000	26.000	1.000	26.300	26.800	27.050	27.260	27.419	27.419
357+300	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419

STA	Elevasi Tanah Asli	Elevasi Rencana	Cut n Fill	Subgrade	Subbalas	Balas	Bantalan	Rel	Elevasi Rel
				30 cm	50 cm	25 cm	21 cm	15.9 cm	
357+400	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
357+500	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
357+600	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
357+700	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
357+800	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
357+900	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
358+000	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
358+100	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
358+200	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
358+300	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
358+400	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
358+500	15.740	25.000	9.260	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
358+600	12.500	25.000	12.500	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
358+700	12.500	25.000	12.500	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
358+800	13.400	25.000	11.600	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419

STA	Elevasi Tanah Asli	Elevasi Rencana	Cut n Fill	Subgrade	Subbalas	Balas	Bantalan	Rel	Elevasi Rel
				30 cm	50 cm	25 cm	21 cm	15.9 cm	
358+900	12.500	25.000	12.500	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
359+000	17.450	25.000	7.550	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
359+100	24.070	25.000	0.930	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
359+200	24.180	25.000	0.820	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
359+300	33.280	25.000	-8.280	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
359+400	50.000	25.000	-25.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
359+500	36.720	25.000	-11.720	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
359+600	23.170	25.000	1.830	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
359+700	24.780	24.500	-0.280	24.800	25.300	25.550	25.760	25.919	25.919
359+800	23.380	24.000	0.620	24.300	24.800	25.050	25.260	25.419	25.419
359+900	23.040	23.500	0.460	23.800	24.300	24.550	24.760	24.919	24.919
360+000	21.690	23.000	1.310	23.300	23.800	24.050	24.260	24.419	24.419
360+100	23.530	22.500	-1.030	22.800	23.300	23.550	23.760	23.919	23.919
360+200	23.180	22.000	-1.180	22.300	22.800	23.050	23.260	23.419	23.419
360+300	22.530	21.500	-1.030	21.800	22.300	22.550	22.760	22.919	22.919

STA	Elevasi Tanah Asli	Elevasi Rencana	Cut n Fill	Subgrade	Subbalas	Balas	Bantalan	Rel	Elevasi Rel
				30 cm	50 cm	25 cm	21 cm	15.9 cm	
360+400	22.830	21.000	-1.830	21.300	21.800	22.050	22.260	22.419	22.419
360+500	23.440	20.500	-2.940	20.800	21.300	21.550	21.760	21.919	21.919
360+600	22.860	20.000	-2.860	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
360+700	21.900	20.000	-1.900	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
360+800	20.150	20.000	-0.150	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
360+900	20.590	20.000	-0.590	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
361+000	20.050	20.000	-0.050	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
361+100	21.570	20.000	-1.570	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
361+200	22.980	20.000	-2.980	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
361+300	18.480	20.000	1.520	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
361+400	19.960	20.000	0.040	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
361+500	21.920	20.000	-1.920	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
361+600	23.240	20.000	-3.240	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
361+700	23.820	20.000	-3.820	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
361+800	23.180	20.000	-3.180	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419

STA	Elevasi Tanah Asli	Elevasi Rencana	Cut n Fill	Subgrade	Subbalas	Balas	Bantalan	Rel	Elevasi Rel
				30 cm	50 cm	25 cm	21 cm	15.9 cm	
361+900	22.730	20.000	-2.730	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
362+000	21.410	20.000	-1.410	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
362+100	21.250	20.000	-1.250	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
362+200	18.580	20.000	1.420	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
362+300	12.500	20.000	7.500	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
362+400	12.500	20.000	7.500	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
362+500	12.500	20.000	7.500	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
362+600	14.860	20.000	5.140	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
362+700	20.240	20.000	-0.240	20.300	20.800	21.050	21.260	21.419	21.419
362+800	23.610	19.636	-3.974	19.936	20.436	20.686	20.896	21.055	21.055
362+900	22.670	19.273	-3.397	19.573	20.073	20.323	20.533	20.692	20.692
363+000	21.790	18.909	-2.881	19.209	19.709	19.959	20.169	20.328	20.328
363+100	24.140	18.545	-5.595	18.845	19.345	19.595	19.805	19.964	19.964
363+200	22.930	18.182	-4.748	18.482	18.982	19.232	19.442	19.601	19.601
363+300	22.100	17.818	-4.282	18.118	18.618	18.868	19.078	19.237	19.237

STA	Elevasi Tanah Asli	Elevasi Rencana	Cut n Fill	Subgrade	Subbalas	Balas	Bantalan	Rel	Elevasi Rel
				30 cm	50 cm	25 cm	21 cm	15.9 cm	
363+400	21.540	17.455	-4.085	17.755	18.255	18.505	18.715	18.874	18.874
363+500	19.810	17.091	-2.719	17.391	17.891	18.141	18.351	18.510	18.510
363+600	16.490	16.727	0.237	17.027	17.527	17.777	17.987	18.146	18.146
363+700	15.820	16.364	0.544	16.664	17.164	17.414	17.624	17.783	17.783
363+800	15.310	16.000	0.690	16.300	16.800	17.050	17.260	17.419	17.419
363+900	17.370	16.000	-1.370	16.300	16.800	17.050	17.260	17.419	17.419
364+000	18.210	16.000	-2.210	16.300	16.800	17.050	17.260	17.419	17.419
364+100	19.170	16.000	-3.170	16.300	16.800	17.050	17.260	17.419	17.419
364+200	19.600	16.000	-3.600	16.300	16.800	17.050	17.260	17.419	17.419
364+300	19.810	16.000	-3.810	16.300	16.800	17.050	17.260	17.419	17.419
364+400	19.900	16.000	-3.900	16.300	16.800	17.050	17.260	17.419	17.419
364+500	19.350	16.360	-2.990	16.660	17.160	17.410	17.620	17.779	17.779
364+600	18.960	16.720	-2.240	17.020	17.520	17.770	17.980	18.139	18.139
364+700	18.560	17.080	-1.480	17.380	17.880	18.130	18.340	18.499	18.499
364+800	18.160	17.440	-0.720	17.740	18.240	18.490	18.700	18.859	18.859

STA	Elevasi Tanah Asli	Elevasi Rencana	Cut n Fill	Subgrade	Subbalas	Balas	Bantalan	Rel	Elevasi Rel
				30 cm	50 cm	25 cm	21 cm	15.9 cm	
364+900	18.070	17.800	-0.270	18.100	18.600	18.850	19.060	19.219	19.219
365+000	18.240	18.160	-0.080	18.460	18.960	19.210	19.420	19.579	19.579
365+100	18.130	18.520	0.390	18.820	19.320	19.570	19.780	19.939	19.939
365+200	18.020	18.880	0.860	19.180	19.680	19.930	20.140	20.299	20.299
365+300	17.990	19.240	1.250	19.540	20.040	20.290	20.500	20.659	20.659
365+400	18.310	19.600	1.290	19.900	20.400	20.650	20.860	21.019	21.019
365+500	18.630	19.960	1.330	20.260	20.760	21.010	21.220	21.379	21.379
365+600	18.950	20.320	1.370	20.620	21.120	21.370	21.580	21.739	21.739
365+700	19.270	20.680	1.410	20.980	21.480	21.730	21.940	22.099	22.099
365+800	19.580	21.040	1.460	21.340	21.840	22.090	22.300	22.459	22.459
365+900	19.890	21.400	1.510	21.700	22.200	22.450	22.660	22.819	22.819
366+000	20.180	21.760	1.580	22.060	22.560	22.810	23.020	23.179	23.179
366+100	20.450	22.120	1.670	22.420	22.920	23.170	23.380	23.539	23.539
366+200	21.140	22.480	1.340	22.780	23.280	23.530	23.740	23.899	23.899
366+300	21.850	22.840	0.990	23.140	23.640	23.890	24.100	24.259	24.259

STA	Elevasi Tanah Asli	Elevasi Rencana	Cut n Fill	Subgrade	Subbalas	Balas	Bantalan	Rel	Elevasi Rel
				30 cm	50 cm	25 cm	21 cm	15.9 cm	
366+400	22.560	23.200	0.640	23.500	24.000	24.250	24.460	24.619	24.619
366+500	23.270	23.560	0.290	23.860	24.360	24.610	24.820	24.979	24.979
366+600	23.980	23.920	-0.060	24.220	24.720	24.970	25.180	25.339	25.339
366+700	24.690	24.280	-0.410	24.580	25.080	25.330	25.540	25.699	25.699
366+800	25.000	24.640	-0.360	24.940	25.440	25.690	25.900	26.059	26.059
366+900	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
367+000	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
367+100	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
367+200	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
367+300	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
367+400	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
367+500	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
367+600	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
367+700	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
367+800	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419

STA	Elevasi Tanah Asli	Elevasi Rencana	Cut n Fill	Subgrade	Subbalas	Balas	Bantalan	Rel	Elevasi Rel
				30 cm	50 cm	25 cm	21 cm	15.9 cm	
367+900	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
368+000	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
368+100	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
368+200	25.000	25.000	0.000	25.300	25.800	26.050	26.260	26.419	26.419
368+300	24.960	24.621	-0.339	24.921	25.421	25.671	25.881	26.040	26.040
368+400	24.640	24.242	-0.398	24.542	25.042	25.292	25.502	25.661	25.661
368+500	24.330	23.864	-0.466	24.164	24.664	24.914	25.124	25.283	25.283
368+600	24.010	23.485	-0.525	23.785	24.285	24.535	24.745	24.904	24.904
368+700	23.690	23.106	-0.584	23.406	23.906	24.156	24.366	24.525	24.525
368+800	23.370	22.727	-0.643	23.027	23.527	23.777	23.987	24.146	24.146
368+900	23.060	22.348	-0.712	22.648	23.148	23.398	23.608	23.767	23.767
369+000	22.740	21.970	-0.770	22.270	22.770	23.020	23.230	23.389	23.389
369+100	22.420	21.591	-0.829	21.891	22.391	22.641	22.851	23.010	23.010
369+200	22.100	21.212	-0.888	21.512	22.012	22.262	22.472	22.631	22.631
369+300	21.790	20.833	-0.957	21.133	21.633	21.883	22.093	22.252	22.252

STA	Elevasi Tanah Asli	Elevasi Rencana	Cut n Fill	Subgrade	Subbalas	Balas	Bantalan	Rel	Elevasi Rel
				30 cm	50 cm	25 cm	21 cm	15.9 cm	
369+400	21.470	20.455	-1.015	20.755	21.255	21.505	21.715	21.874	21.874
369+500	21.150	20.076	-1.074	20.376	20.876	21.126	21.336	21.495	21.495
369+600	20.830	19.697	-1.133	19.997	20.497	20.747	20.957	21.116	21.116
369+700	20.560	19.318	-1.242	19.618	20.118	20.368	20.578	20.737	20.737
369+800	20.330	18.939	-1.391	19.239	19.739	19.989	20.199	20.358	20.358
369+900	19.870	18.561	-1.309	18.861	19.361	19.611	19.821	19.980	19.980
370+000	19.380	18.182	-1.198	18.482	18.982	19.232	19.442	19.601	19.601
370+100	19.940	17.803	-2.137	18.103	18.603	18.853	19.063	19.222	19.222
370+200	18.550	17.424	-1.126	17.724	18.224	18.474	18.684	18.843	18.843
370+300	18.180	17.045	-1.135	17.345	17.845	18.095	18.305	18.464	18.464
370+400	17.790	16.667	-1.123	16.967	17.467	17.717	17.927	18.086	18.086
370+500	17.400	16.288	-1.112	16.588	17.088	17.338	17.548	17.707	17.707
370+600	17.000	15.909	-1.091	16.209	16.709	16.959	17.169	17.328	17.328
370+700	16.510	15.530	-0.980	15.830	16.330	16.580	16.790	16.949	16.949
370+800	15.970	15.152	-0.818	15.452	15.952	16.202	16.412	16.571	16.571

STA	Elevasi Tanah Asli	Elevasi Rencana	Cut n Fill	Subgrade	Subbalas	Balas	Bantalan	Rel	Elevasi Rel
				30 cm	50 cm	25 cm	21 cm	15.9 cm	
370+900	15.440	14.773	-0.667	15.073	15.573	15.823	16.033	16.192	16.192
371+000	14.910	14.394	-0.516	14.694	15.194	15.444	15.654	15.813	15.813
371+100	14.380	14.015	-0.365	14.315	14.815	15.065	15.275	15.434	15.434
371+200	13.840	13.636	-0.204	13.936	14.436	14.686	14.896	15.055	15.055
371+300	13.520	13.258	-0.262	13.558	14.058	14.308	14.518	14.677	14.677
371+400	12.770	12.879	0.109	13.179	13.679	13.929	14.139	14.298	14.298
371+500	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
371+600	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
371+700	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
371+800	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
371+900	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
372+000	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
372+100	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
372+200	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
372+300	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919

STA	Elevasi Tanah Asli	Elevasi Rencana	Cut n Fill	Subgrade	Subbalas	Balas	Bantalan	Rel	Elevasi Rel
				30 cm	50 cm	25 cm	21 cm	15.9 cm	
372+400	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
372+500	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
372+600	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
372+700	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
372+800	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
372+900	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
373+000	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
373+100	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
373+200	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
373+300	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
373+400	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
373+500	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
373+600	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
373+700	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
373+800	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919

STA	Elevasi Tanah Asli	Elevasi Rencana	Cut n Fill	Subgrade	Subbalas	Balas	Bantalan	Rel	Elevasi Rel
				30 cm	50 cm	25 cm	21 cm	15.9 cm	
373+900	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
374+000	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
374+100	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
374+200	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
374+300	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
374+400	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
374+500	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
374+600	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
374+700	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
374+800	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
374+900	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
375+000	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
375+100	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
375+200	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
375+300	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919

STA	Elevasi Tanah Asli	Elevasi Rencana	Cut n Fill	Subgrade	Subbalas	Balas	Bantalan	Rel	Elevasi Rel
				30 cm	50 cm	25 cm	21 cm	15.9 cm	
375+400	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
375+500	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
375+600	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
375+700	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
375+800	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
375+900	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
376+000	12.500	12.500	0.000	12.800	13.300	13.550	13.760	13.919	13.919
376+100	12.500	12.200	-0.300	12.500	13.000	13.250	13.460	13.619	13.619
376+200	12.500	11.900	-0.600	12.200	12.700	12.950	13.160	13.319	13.319
376+300	12.500	11.600	-0.900	11.900	12.400	12.650	12.860	13.019	13.019
376+400	12.100	11.300	-0.800	11.600	12.100	12.350	12.560	12.719	12.719
376+500	11.840	11.000	-0.840	11.300	11.800	12.050	12.260	12.419	12.419
376+600	11.450	11.000	-0.450	11.300	11.800	12.050	12.260	12.419	12.419
376+700	11.000	11.000	0.000	11.300	11.800	12.050	12.260	12.419	12.419
376+800	11.000	11.000	0.000	11.300	11.800	12.050	12.260	12.419	12.419

STA	Elevasi Tanah Asli	Elevasi Rencana	Cut n Fill	Subgrade	Subbalas	Balas	Bantalan	Rel	Elevasi Rel
				30 cm	50 cm	25 cm	21 cm	15.9 cm	
376+900	11.000	11.000	0.000	11.300	11.800	12.050	12.260	12.419	12.419
377+000	11.000	11.000	0.000	11.300	11.800	12.050	12.260	12.419	12.419
377+100	11.000	11.000	0.000	11.300	11.800	12.050	12.260	12.419	12.419
377+122	11.000	11.000	0.000	11.300	11.800	12.050	12.260	12.419	12.419

Lampiran 3

STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
350+000	80	6000	0	0	-	-	-	350+000	76.419	350+000	76.419	350+000	75
350+100	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	350+100	76.419	350+100	76.419	350+100	76.419
350+200	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	350+200	76.419	350+200	76.419	350+200	76.419
350+300	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	350+300	76.419	350+300	76.419	350+300	76.419
350+400	80	6000	0	-0.00962	-0.0096	28.846	0.0693	350+371	75.388	350+400	75.457	350+429	75.527
350+500	80	6000	-0.00962	-0.00962	0.0000	0.000	0.0000	350+500	74.496	350+500	74.496	350+500	74.496
350+600	80	6000	-0.00962	-0.00962	0.0000	0.000	0.0000	350+600	73.534	350+600	73.534	350+600	73.534
350+700	80	6000	-0.00962	-0.00962	0.0000	0.000	0.0000	350+700	72.573	350+700	72.573	350+700	72.573
350+800	80	6000	-0.00962	-0.00962	0.0000	0.000	0.0000	350+800	71.611	350+800	71.611	350+800	71.611
350+900	80	6000	-0.00962	-0.00962	0.0000	0.000	0.0000	350+900	70.650	350+900	70.650	350+900	70.650
351+000	80	6000	-0.00962	-0.00962	0.0000	0.000	0.0000	351+000	69.688	351+000	69.688	351+000	69.688
351+100	80	6000	-0.00962	-0.00962	0.0000	0.000	0.0000	351+100	68.727	351+100	68.727	351+100	68.727
351+200	80	6000	-0.00962	-0.00962	0.0000	0.000	0.0000	351+200	67.765	351+200	67.765	351+200	67.765

STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
351+300	80	6000	-0.00962	-0.00962	0.0000	0.000	0.0000	351+300	66.804	351+300	66.804	351+300	66.804
351+400	80	6000	-0.00962	-0.00962	0.0000	0.000	0.0000	351+400	65.842	351+400	65.842	351+400	65.842
351+500	80	6000	-0.00962	-0.00962	0.0000	0.000	0.0000	351+500	64.881	351+500	64.881	351+500	64.881
351+600	80	6000	-0.00962	-0.00962	0.0000	0.000	0.0000	351+600	63.919	351+600	63.919	351+600	63.919
351+700	80	6000	-0.00962	0	0.0096	28.846	0.0693	351+671	63.850	351+700	63.919	351+729	63.988
351+800	80	6000	0	-0.015	-0.0150	45.000	0.1688	351+755	62.250	351+800	62.419	351+845	62.588
351+900	80	6000	-0.015	-0.015	0.0000	0.000	0.0000	351+900	60.919	351+900	60.919	351+900	60.919
352+000	80	6000	-0.015	-0.015	0.0000	0.000	0.0000	352+000	59.419	352+000	59.419	352+000	59.419
352+100	80	6000	-0.015	0	0.0150	45.000	0.1688	352+055	59.250	352+100	59.419	352+145	59.588
352+200	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	352+200	59.419	352+200	59.419	352+200	59.419
352+300	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	352+300	59.419	352+300	59.419	352+300	59.419
352+400	80	6000	0	-0.01	-0.0100	30.000	0.0750	352+370	58.344	352+400	58.419	352+430	58.494
352+500	80	6000	-0.01	-0.01	0.0000	0.000	0.0000	352+500	57.419	352+500	57.419	352+500	57.419

STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
352+600	80	6000	-0.01	-0.01	0.0000	0.000	0.0000	352+600	56.419	352+600	56.419	352+600	56.419
352+700	80	6000	-0.01	-0.01	0.0000	0.000	0.0000	352+700	55.419	352+700	55.419	352+700	55.419
352+800	80	6000	-0.01	-0.01	0.0000	0.000	0.0000	352+800	54.419	352+800	54.419	352+800	54.419
352+900	80	6000	-0.01	-0.01	0.0000	0.000	0.0000	352+900	53.419	352+900	53.419	352+900	53.419
353+000	80	6000	-0.01	-0.01	0.0000	0.000	0.0000	353+000	52.419	353+000	52.419	353+000	52.419
353+100	80	6000	-0.01	-0.01	0.0000	0.000	0.0000	353+100	51.419	353+100	51.419	353+100	51.419
353+200	80	6000	-0.01	0	0.0100	30.000	0.0750	353+170	51.344	353+200	51.419	353+230	51.494
353+300	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	353+300	51.419	353+300	51.419	353+300	51.419
353+400	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	353+400	51.419	353+400	51.419	353+400	51.419
353+500	80	6000	0	-0.01071	-0.0107	32.143	0.0861	353+468	50.261	353+500	50.348	353+532	50.434
353+600	80	6000	-0.01071	-0.01071	0.0000	0.000	0.0000	353+600	49.276	353+600	49.276	353+600	49.276
353+700	80	6000	-0.01071	-0.01071	0.0000	0.000	0.0000	353+700	48.205	353+700	48.205	353+700	48.205
353+800	80	6000	-0.01071	-0.01071	0.0000	0.000	0.0000	353+800	47.133	353+800	47.133	353+800	47.133

STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
353+900	80	6000	-0.01071	-0.01071	0.0000	0.000	0.0000	353+900	46.062	353+900	46.062	353+900	46.062
354+000	80	6000	-0.01071	-0.01071	0.0000	0.000	0.0000	354+000	44.990	354+000	44.990	354+000	44.990
354+100	80	6000	-0.01071	-0.01071	0.0000	0.000	0.0000	354+100	43.919	354+100	43.919	354+100	43.919
354+200	80	6000	-0.01071	-0.0125	-0.0018	5.357	0.0024	354+195	42.667	354+200	42.669	354+205	42.671
354+300	80	6000	-0.0125	-0.0125	0.0000	0.000	0.0000	354+300	41.419	354+300	41.419	354+300	41.419
354+400	80	6000	-0.0125	-0.0125	0.0000	0.000	0.0000	354+400	40.169	354+400	40.169	354+400	40.169
354+500	80	6000	-0.0125	-0.0125	0.0000	0.000	0.0000	354+500	38.919	354+500	38.919	354+500	38.919
354+600	80	6000	-0.0125	0	0.0125	37.500	0.1172	354+563	38.802	354+600	38.919	354+638	39.036
354+700	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	354+700	38.919	354+700	38.919	354+700	38.919
354+800	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	354+800	38.919	354+800	38.919	354+800	38.919
354+900	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	354+900	38.919	354+900	38.919	354+900	38.919
355+000	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	355+000	38.919	355+000	38.919	355+000	38.919
355+100	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	355+100	38.919	355+100	38.919	355+100	38.919

STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
355+200	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	355+200	38.919	355+200	38.919	355+200	38.919
355+300	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	355+300	38.919	355+300	38.919	355+300	38.919
355+400	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	355+400	38.919	355+400	38.919	355+400	38.919
355+500	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	355+500	38.919	355+500	38.919	355+500	38.919
355+600	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	355+600	38.919	355+600	38.919	355+600	38.919
355+700	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	355+700	38.919	355+700	38.919	355+700	38.919
355+800	80	6000	0	-0.01875	-0.0188	56.250	0.2637	355+744	36.780	355+800	37.044	355+856	37.308
355+900	80	6000	-0.01875	-0.01875	0.0000	0.000	0.0000	355+900	35.169	355+900	35.169	355+900	35.169
356+000	80	6000	-0.01875	-0.01875	0.0000	0.000	0.0000	356+000	33.294	356+000	33.294	356+000	33.294
356+100	80	6000	-0.01875	-0.01875	0.0000	0.000	0.0000	356+100	31.419	356+100	31.419	356+100	31.419
356+200	80	6000	-0.01875	0	0.0188	56.250	0.2637	356+144	31.155	356+200	31.419	356+256	31.683
356+300	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	356+300	31.419	356+300	31.419	356+300	31.419
356+400	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	356+400	31.419	356+400	31.419	356+400	31.419

STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
356+500	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	356+500	31.419	356+500	31.419	356+500	31.419
356+600	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	356+600	31.419	356+600	31.419	356+600	31.419
356+700	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	356+700	31.419	356+700	31.419	356+700	31.419
356+800	80	6000	0	-0.01	-0.0100	30.000	0.0750	356+770	30.344	356+800	30.419	356+830	30.494
356+900	80	6000	-0.01	-0.01	0.0000	0.000	0.0000	356+900	29.419	356+900	29.419	356+900	29.419
357+000	80	6000	-0.01	-0.01	0.0000	0.000	0.0000	357+000	28.419	357+000	28.419	357+000	28.419
357+100	80	6000	-0.01	-0.01	0.0000	0.000	0.0000	357+100	27.419	357+100	27.419	357+100	27.419
357+200	80	6000	-0.01	-0.01	0.0000	0.000	0.0000	357+200	26.419	357+200	26.419	357+200	26.419
357+300	80	6000	-0.01	0	0.0100	30.000	0.0750	357+270	26.344	357+300	26.419	357+330	26.494
357+400	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	357+400	26.419	357+400	26.419	357+400	26.419
357+500	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	357+500	26.419	357+500	26.419	357+500	26.419
357+600	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	357+600	26.419	357+600	26.419	357+600	26.419
357+700	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	357+700	26.419	357+700	26.419	357+700	26.419

STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
357+800	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	357+800	26.419	357+800	26.419	357+800	26.419
357+900	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	357+900	26.419	357+900	26.419	357+900	26.419
358+000	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	358+000	26.419	358+000	26.419	358+000	26.419
358+100	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	358+100	26.419	358+100	26.419	358+100	26.419
358+200	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	358+200	26.419	358+200	26.419	358+200	26.419
358+300	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	358+300	26.419	358+300	26.419	358+300	26.419
358+400	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	358+400	26.419	358+400	26.419	358+400	26.419
358+500	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	358+500	26.419	358+500	26.419	358+500	26.419
358+600	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	358+600	26.419	358+600	26.419	358+600	26.419
358+700	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	358+700	26.419	358+700	26.419	358+700	26.419
358+800	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	358+800	26.419	358+800	26.419	358+800	26.419
358+900	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	358+900	26.419	358+900	26.419	358+900	26.419
359+000	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	359+000	26.419	359+000	26.419	359+000	26.419

STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
359+100	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	359+100	26.419	359+100	26.419	359+100	26.419
359+200	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	359+200	26.419	359+200	26.419	359+200	26.419
359+300	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	359+300	26.419	359+300	26.419	359+300	26.419
359+400	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	359+400	26.419	359+400	26.419	359+400	26.419
359+500	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	359+500	26.419	359+500	26.419	359+500	26.419
359+600	80	6000	0	-0.005	-0.0050	15.000	0.0188	359+585	25.900	359+600	25.919	359+615	25.938
359+700	80	6000	-0.005	-0.005	0.0000	0.000	0.0000	359+700	25.419	359+700	25.419	359+700	25.419
359+800	80	6000	-0.005	-0.005	0.0000	0.000	0.0000	359+800	24.919	359+800	24.919	359+800	24.919
359+900	80	6000	-0.005	-0.005	0.0000	0.000	0.0000	359+900	24.419	359+900	24.419	359+900	24.419
360+000	80	6000	-0.005	-0.005	0.0000	0.000	0.0000	360+000	23.919	360+000	23.919	360+000	23.919
360+100	80	6000	-0.005	-0.005	0.0000	0.000	0.0000	360+100	23.419	360+100	23.419	360+100	23.419
360+200	80	6000	-0.005	-0.005	0.0000	0.000	0.0000	360+200	22.919	360+200	22.919	360+200	22.919
360+300	80	6000	-0.005	-0.005	0.0000	0.000	0.0000	360+300	22.419	360+300	22.419	360+300	22.419

STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
360+400	80	6000	-0.005	-0.005	0.0000	0.000	0.0000	360+400	21.919	360+400	21.919	360+400	21.919
360+500	80	6000	-0.005	-0.005	0.0000	0.000	0.0000	360+500	21.419	360+500	21.419	360+500	21.419
360+600	80	6000	-0.005	0	0.0050	15.000	0.0188	360+585	21.400	360+600	21.419	360+615	21.438
360+700	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	360+700	21.419	360+700	21.419	360+700	21.419
360+800	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	360+800	21.419	360+800	21.419	360+800	21.419
360+900	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	360+900	21.419	360+900	21.419	360+900	21.419
361+000	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	361+000	21.419	361+000	21.419	361+000	21.419
361+100	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	361+100	21.419	361+100	21.419	361+100	21.419
361+200	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	361+200	21.419	361+200	21.419	361+200	21.419
361+300	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	361+300	21.419	361+300	21.419	361+300	21.419
361+400	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	361+400	21.419	361+400	21.419	361+400	21.419
361+500	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	361+500	21.419	361+500	21.419	361+500	21.419
361+600	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	361+600	21.419	361+600	21.419	361+600	21.419

STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
361+700	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	361+700	21.419	361+700	21.419	361+700	21.419
361+800	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	361+800	21.419	361+800	21.419	361+800	21.419
361+900	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	361+900	21.419	361+900	21.419	361+900	21.419
362+000	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	362+000	21.419	362+000	21.419	362+000	21.419
362+100	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	362+100	21.419	362+100	21.419	362+100	21.419
362+200	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	362+200	21.419	362+200	21.419	362+200	21.419
362+300	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	362+300	21.419	362+300	21.419	362+300	21.419
362+400	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	362+400	21.419	362+400	21.419	362+400	21.419
362+500	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	362+500	21.419	362+500	21.419	362+500	21.419
362+600	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	362+600	21.419	362+600	21.419	362+600	21.419
362+700	120	8000	0	-0.00364	-0.0036	10.909	0.0099	362+689	21.045	362+700	21.055	362+711	21.065
362+800	120	8000	-0.00364	-0.00364	0.0000	0.000	0.0000	362+800	20.692	362+800	20.692	362+800	20.692
362+900	120	8000	-0.00364	-0.00364	0.0000	0.000	0.0000	362+900	20.328	362+900	20.328	362+900	20.328

STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
363+000	120	8000	-0.00364	-0.00364	0.0000	0.000	0.0000	363+000	19.964	363+000	19.964	363+000	19.964
363+100	120	8000	-0.00364	-0.00364	0.0000	0.000	0.0000	363+100	19.601	363+100	19.601	363+100	19.601
363+200	120	8000	-0.00364	-0.00364	0.0000	0.000	0.0000	363+200	19.237	363+200	19.237	363+200	19.237
363+300	120	8000	-0.00364	-0.00364	0.0000	0.000	0.0000	363+300	18.874	363+300	18.874	363+300	18.874
363+400	120	8000	-0.00364	-0.00364	0.0000	0.000	0.0000	363+400	18.510	363+400	18.510	363+400	18.510
363+500	120	8000	-0.00364	-0.00364	0.0000	0.000	0.0000	363+500	18.146	363+500	18.146	363+500	18.146
363+600	120	8000	-0.00364	-0.00364	0.0000	0.000	0.0000	363+600	17.783	363+600	17.783	363+600	17.783
363+700	120	8000	-0.00364	-0.00364	0.0000	0.000	0.0000	363+700	17.419	363+700	17.419	363+700	17.419
363+800	120	8000	-0.00364	0	0.0036	10.909	0.0099	363+789	17.409	363+800	17.419	363+811	17.429
363+900	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	363+900	17.419	363+900	17.419	363+900	17.419
364+000	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	364+000	17.419	364+000	17.419	364+000	17.419
364+100	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	364+100	17.419	364+100	17.419	364+100	17.419
364+200	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	364+200	17.419	364+200	17.419	364+200	17.419

STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
364+300	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	364+300	17.419	364+300	17.419	364+300	17.419
364+400	120	8000	0	0.0036	0.0036	14.400	0.0130	364+386	17.766	364+400	17.779	364+414	17.792
364+500	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	364+500	18.139	364+500	18.139	364+500	18.139
364+600	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	364+600	18.499	364+600	18.499	364+600	18.499
364+700	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	364+700	18.859	364+700	18.859	364+700	18.859
364+800	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	364+800	19.219	364+800	19.219	364+800	19.219
364+900	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	364+900	19.579	364+900	19.579	364+900	19.579
365+000	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	365+000	19.939	365+000	19.939	365+000	19.939
365+100	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	365+100	20.299	365+100	20.299	365+100	20.299
365+200	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	365+200	20.659	365+200	20.659	365+200	20.659
365+300	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	365+300	21.019	365+300	21.019	365+300	21.019
365+400	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	365+400	21.379	365+400	21.379	365+400	21.379
365+500	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	365+500	21.739	365+500	21.739	365+500	21.739

STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
365+600	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	365+600	22.099	365+600	22.099	365+600	22.099
365+700	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	365+700	22.459	365+700	22.459	365+700	22.459
365+800	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	365+800	22.819	365+800	22.819	365+800	22.819
365+900	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	365+900	23.179	365+900	23.179	365+900	23.179
366+000	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	366+000	23.539	366+000	23.539	366+000	23.539
366+100	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	366+100	23.899	366+100	23.899	366+100	23.899
366+200	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	366+200	24.259	366+200	24.259	366+200	24.259
366+300	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	366+300	24.619	366+300	24.619	366+300	24.619
366+400	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	366+400	24.979	366+400	24.979	366+400	24.979
366+500	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	366+500	25.339	366+500	25.339	366+500	25.339
366+600	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	366+600	25.699	366+600	25.699	366+600	25.699
366+700	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	366+700	26.059	366+700	26.059	366+700	26.059
366+800	120	8000	0.0036	0.0036	0.0000	0.000	0.0000	366+800	26.419	366+800	26.419	366+800	26.419

STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
366+900	120	8000	0.0036	0	-0.0036	14.400	0.0130	366+886	26.406	366+900	26.419	366+914	26.432
367+000	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	367+000	26.419	367+000	26.419	367+000	26.419
367+100	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	367+100	26.419	367+100	26.419	367+100	26.419
367+200	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	367+200	26.419	367+200	26.419	367+200	26.419
367+300	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	367+300	26.419	367+300	26.419	367+300	26.419
367+400	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	367+400	26.419	367+400	26.419	367+400	26.419
367+500	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	367+500	26.419	367+500	26.419	367+500	26.419
367+600	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	367+600	26.419	367+600	26.419	367+600	26.419
367+700	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	367+700	26.419	367+700	26.419	367+700	26.419
367+800	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	367+800	26.419	367+800	26.419	367+800	26.419
367+900	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	367+900	26.419	367+900	26.419	367+900	26.419
368+000	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	368+000	26.419	368+000	26.419	368+000	26.419
368+100	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	368+100	26.419	368+100	26.419	368+100	26.419

STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
368+200	120	8000	0	-0.00379	-0.0038	15.152	0.0143	368+184	26.026	368+200	26.040	368+215	26.055
368+300	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	369+500	25.661	369+500	25.661	369+500	25.661
368+400	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	369+600	25.283	369+600	25.283	369+600	25.283
368+500	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	369+700	24.904	369+700	24.904	369+700	24.904
368+600	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	369+800	24.525	369+800	24.525	369+800	24.525
368+700	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	369+900	24.146	369+900	24.146	369+900	24.146
368+800	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	370+000	23.767	370+000	23.767	370+000	23.767
368+900	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	370+100	23.389	370+100	23.389	370+100	23.389
369+000	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	370+200	23.010	370+200	23.010	370+200	23.010
369+100	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	370+300	22.631	370+300	22.631	370+300	22.631
369+200	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	370+400	22.252	370+400	22.252	370+400	22.252
369+300	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	370+500	21.874	370+500	21.874	370+500	21.874
369+400	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	370+600	21.495	370+600	21.495	370+600	21.495

STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
369+500	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	369+500	21.116	369+500	21.116	369+500	21.116
369+600	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	369+600	20.737	369+600	20.737	369+600	20.737
369+700	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	369+700	20.358	369+700	20.358	369+700	20.358
369+800	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	369+800	19.980	369+800	19.980	369+800	19.980
369+900	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	369+900	19.601	369+900	19.601	369+900	19.601
370+000	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	370+000	19.222	370+000	19.222	370+000	19.222
370+100	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	370+100	18.843	370+100	18.843	370+100	18.843
370+200	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	370+200	18.464	370+200	18.464	370+200	18.464
370+300	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	370+300	18.086	370+300	18.086	370+300	18.086
370+400	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	370+400	17.707	370+400	17.707	370+400	17.707
370+500	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	370+500	17.328	370+500	17.328	370+500	17.328
370+600	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	370+600	16.949	370+600	16.949	370+600	16.949
370+700	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	370+700	16.571	370+700	16.571	370+700	16.571

STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
370+800	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	370+800	16.192	370+800	16.192	370+800	16.192
370+900	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	370+900	15.813	370+900	15.813	370+900	15.813
371+000	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	371+000	15.434	371+000	15.434	371+000	15.434
371+100	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	371+100	15.055	371+100	15.055	371+100	15.055
371+200	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	371+200	14.677	371+200	14.677	371+200	14.677
371+300	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	371+300	14.298	371+300	14.298	371+300	14.298
371+400	120	8000	-0.00379	-0.00379	0.0000	0.000	0.0000	371+400	13.919	371+400	13.919	371+400	13.919
371+500	120	8000	-0.00379	0	0.0038	15.152	0.0143	371+485	13.905	371+500	13.919	371+515	13.933
371+600	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	371+600	13.919	371+600	13.919	371+600	13.919
371+700	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	371+700	13.919	371+700	13.919	371+700	13.919
371+800	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	371+800	13.919	371+800	13.919	371+800	13.919
371+900	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	371+900	13.919	371+900	13.919	371+900	13.919
372+000	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	372+000	13.919	372+000	13.919	372+000	13.919

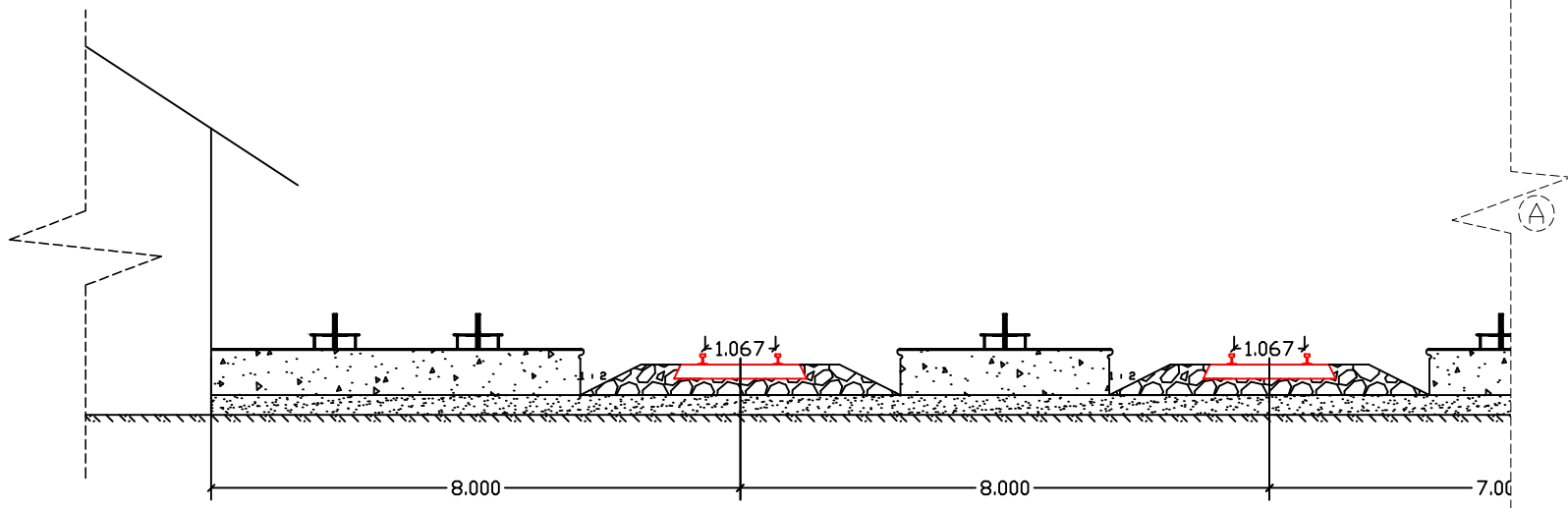
STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
372+100	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	374+700	13.919	374+700	13.919	374+700	13.919
372+200	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	374+800	13.919	374+800	13.919	374+800	13.919
372+300	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	374+900	13.919	374+900	13.919	374+900	13.919
372+400	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+000	13.919	375+000	13.919	375+000	13.919
372+500	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+100	13.919	375+100	13.919	375+100	13.919
372+600	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+200	13.919	375+200	13.919	375+200	13.919
372+700	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+300	13.919	375+300	13.919	375+300	13.919
372+800	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+400	13.919	375+400	13.919	375+400	13.919
372+900	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+500	13.919	375+500	13.919	375+500	13.919
373+000	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+600	13.919	375+600	13.919	375+600	13.919
373+100	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+700	13.919	375+700	13.919	375+700	13.919
373+200	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+800	13.919	375+800	13.919	375+800	13.919
373+300	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+900	13.919	375+900	13.919	375+900	13.919

STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
373+400	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	374+700	13.919	374+700	13.919	374+700	13.919
373+500	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	374+800	13.919	374+800	13.919	374+800	13.919
373+600	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	374+900	13.919	374+900	13.919	374+900	13.919
373+700	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+000	13.919	375+000	13.919	375+000	13.919
373+800	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+100	13.919	375+100	13.919	375+100	13.919
373+900	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+200	13.919	375+200	13.919	375+200	13.919
374+000	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+300	13.919	375+300	13.919	375+300	13.919
374+100	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+400	13.919	375+400	13.919	375+400	13.919
374+200	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+500	13.919	375+500	13.919	375+500	13.919
374+300	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+600	13.919	375+600	13.919	375+600	13.919
374+400	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+700	13.919	375+700	13.919	375+700	13.919
374+500	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+800	13.919	375+800	13.919	375+800	13.919
374+600	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+900	13.919	375+900	13.919	375+900	13.919

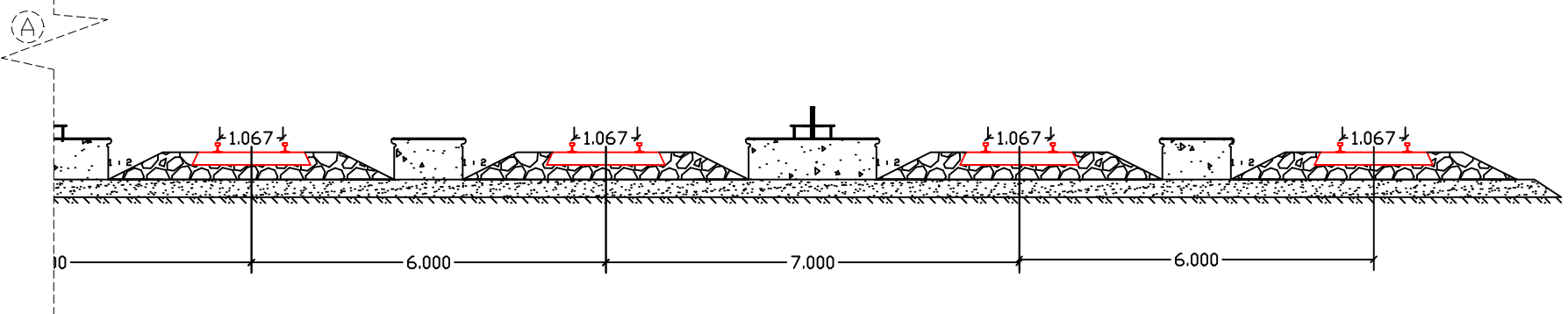
STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
374+700	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	374+700	13.919	374+700	13.919	374+700	13.919
374+800	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	374+800	13.919	374+800	13.919	374+800	13.919
374+900	120	8000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	374+900	13.919	374+900	13.919	374+900	13.919
375+000	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+000	13.919	375+000	13.919	375+000	13.919
375+100	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+100	13.919	375+100	13.919	375+100	13.919
375+200	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+200	13.919	375+200	13.919	375+200	13.919
375+300	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+300	13.919	375+300	13.919	375+300	13.919
375+400	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+400	13.919	375+400	13.919	375+400	13.919
375+500	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+500	13.919	375+500	13.919	375+500	13.919
375+600	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+600	13.919	375+600	13.919	375+600	13.919
375+700	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+700	13.919	375+700	13.919	375+700	13.919
375+800	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+800	13.919	375+800	13.919	375+800	13.919
375+900	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	375+900	13.919	375+900	13.919	375+900	13.919

STA	V Rencana	Rv	e Kiri (g1)	e Kanan (g2)	Δi	Xm	Ym	PLV		PPV		PTV	
								STA	Elevasi	STA	Elevasi	STA	Elevasi
376+000	80	6000	0	-0.003	-0.0030	12.000	0.0090	375+988	13.610	376+000	13.619	376+012	13.628
376+100	80	6000	-0.003	-0.003	0.0000	0.000	0.0000	376+100	13.319	376+100	13.319	376+100	13.319
376+200	80	6000	-0.003	-0.003	0.0000	0.000	0.0000	376+200	13.019	376+200	13.019	376+200	13.019
376+300	80	6000	-0.003	-0.003	0.0000	0.000	0.0000	376+300	12.719	376+300	12.719	376+300	12.719
376+400	80	6000	-0.003	-0.003	0.0000	0.000	0.0000	376+400	12.419	376+400	12.419	376+400	12.419
376+500	80	6000	-0.003	0	0.0030	12.000	0.0090	376+488	12.410	376+500	12.419	376+012	12.428
376+600	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	376+600	12.419	376+600	12.419	376+600	12.419
376+700	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	376+700	12.419	376+700	12.419	376+700	12.419
376+800	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	376+800	12.419	376+800	12.419	376+800	12.419
376+900	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	376+900	12.419	376+900	12.419	376+900	12.419
377+000	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	377+000	12.419	377+000	12.419	377+000	12.419
377+100	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	377+100	12.419	377+100	12.419	377+100	12.419
377+122	80	6000	0	0	0.0000	0.000	0.0000	377+122	12.419	377+122	13.619	377+122	12.419

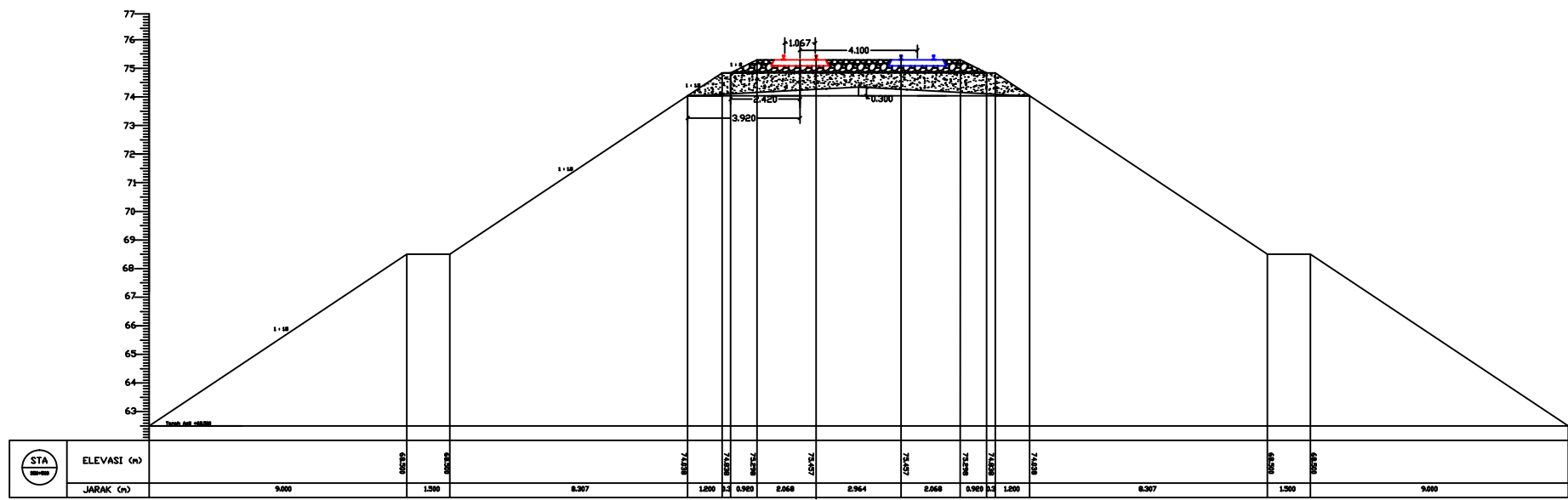
“Halaman ini sengaja dikosongkan”



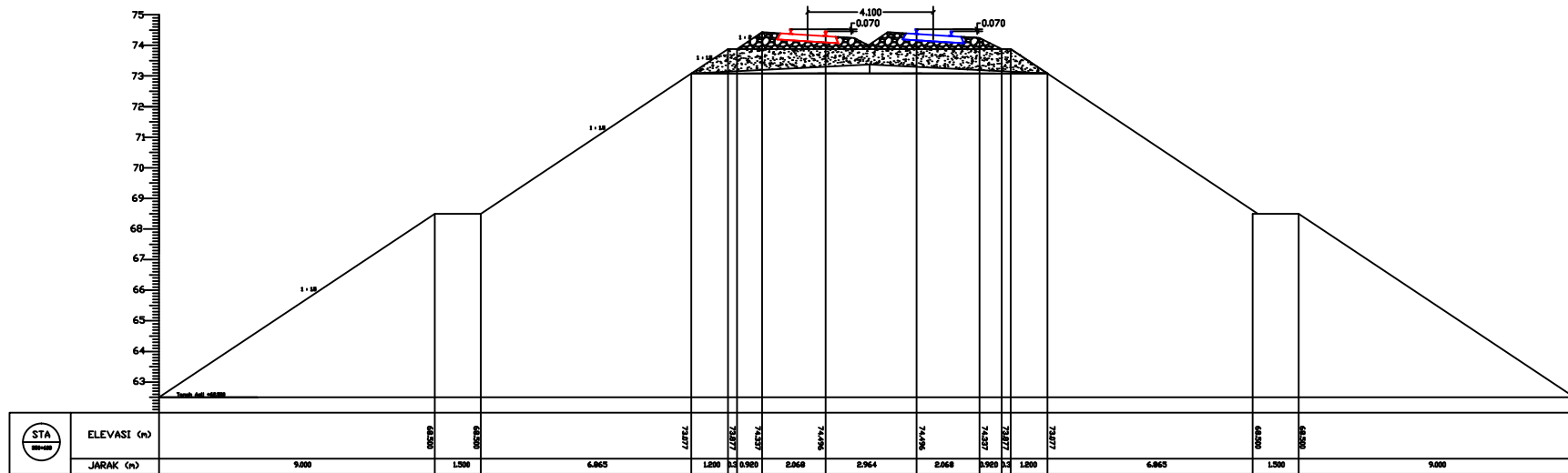
— JALUR EKSTING
 — JALUR BARU



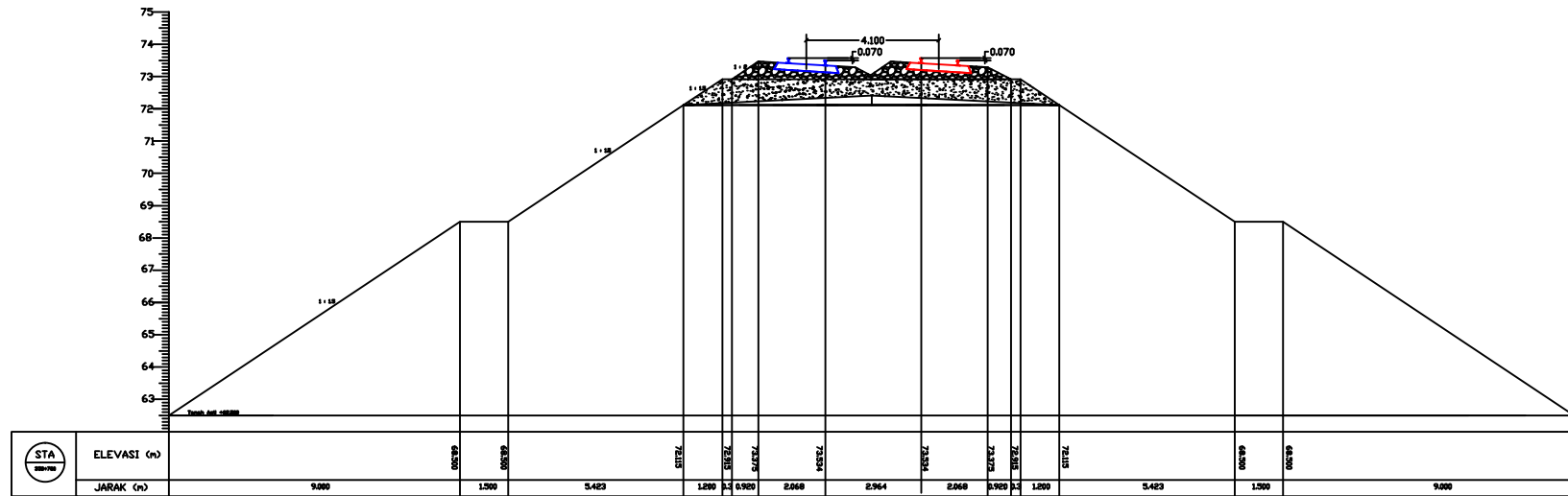
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STASION PURWOKERTO STA 349 + 955	A4			1 : 75



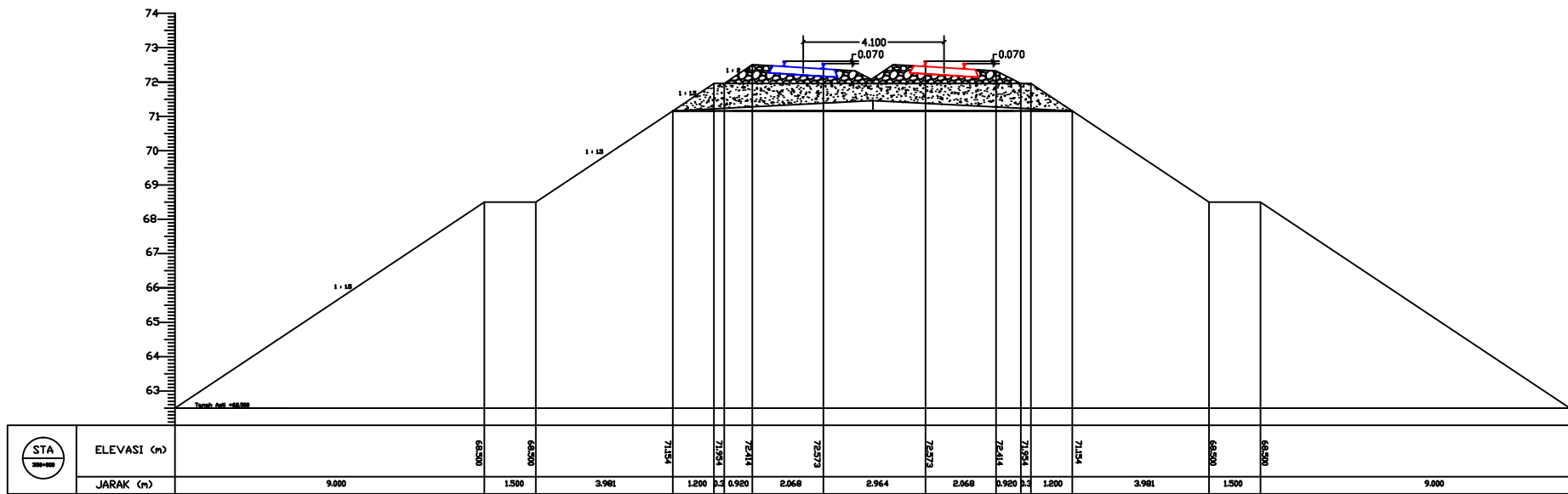
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 350 + 500	A4			1 : 150



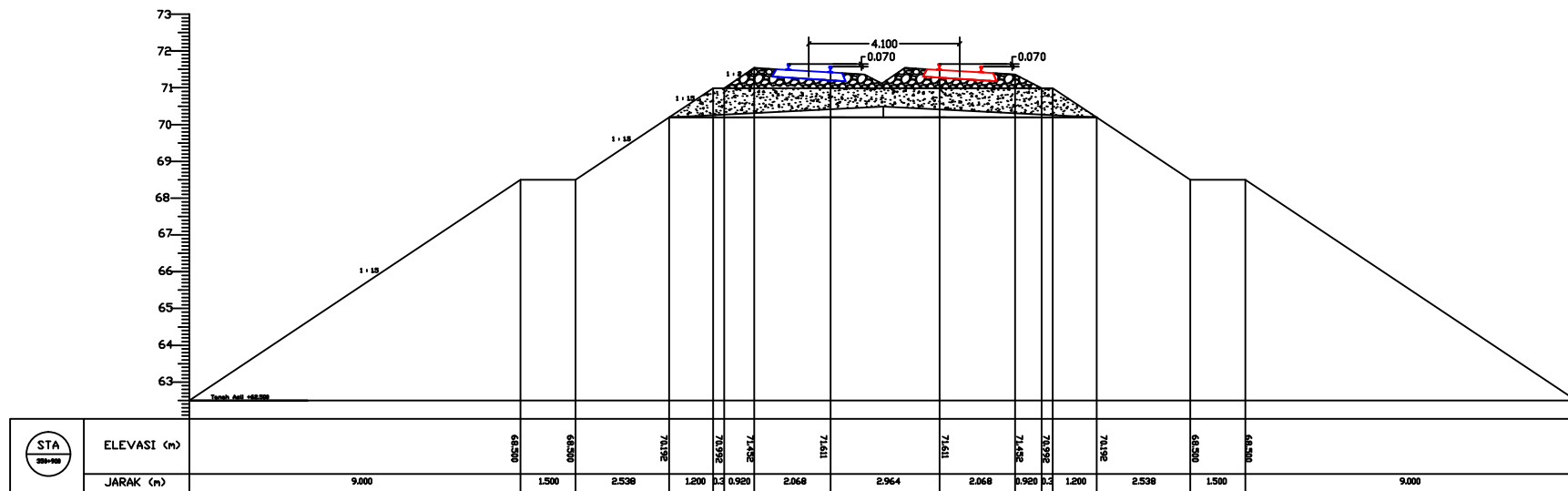
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 350 + 600	A4			1 : 150



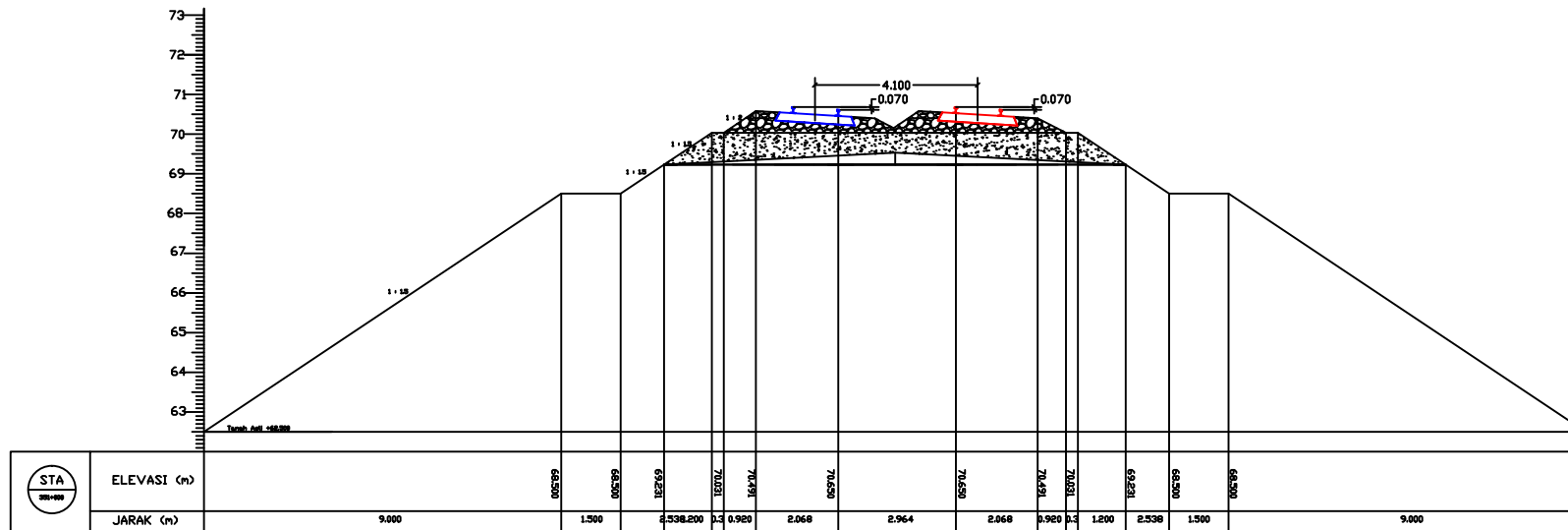
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 350 + 700	A4			1 : 150



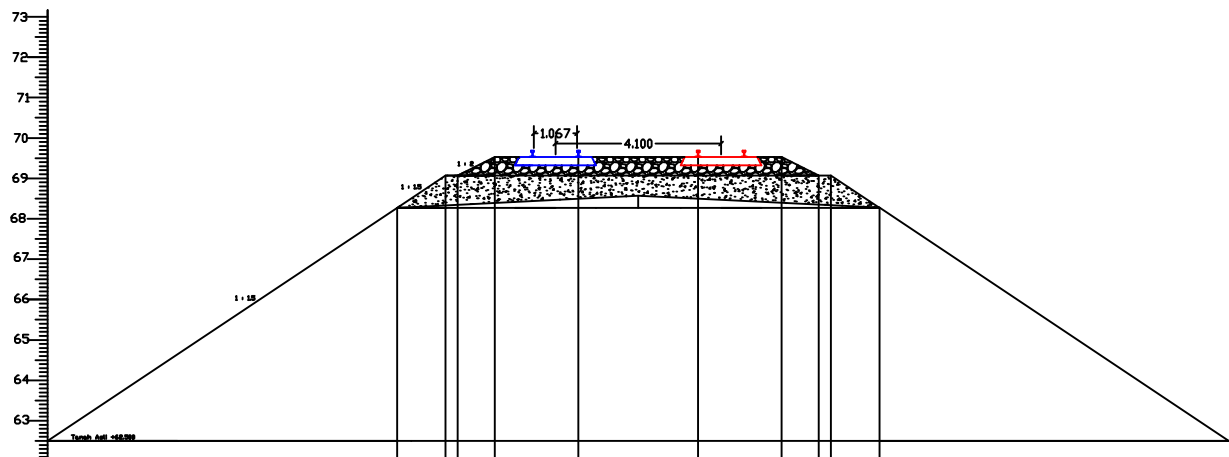
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 350 + 800	A4			1 : 125



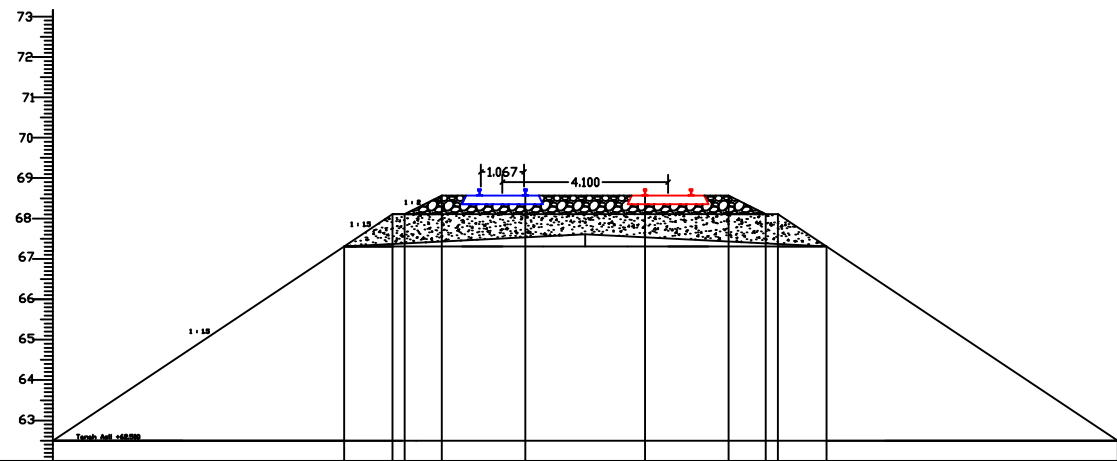
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 350 + 900	A4			1 : 150



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 351 + 000	A4			1 : 125

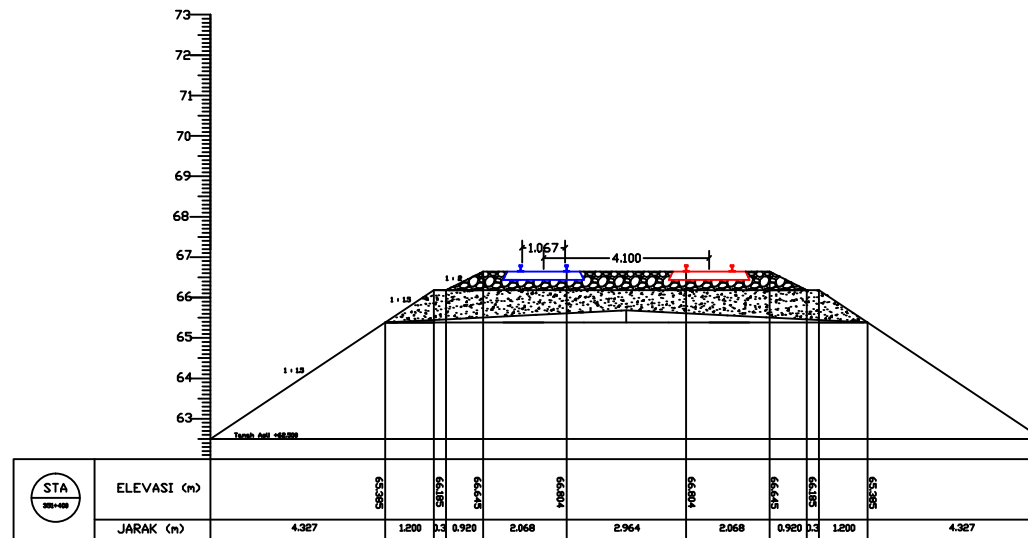
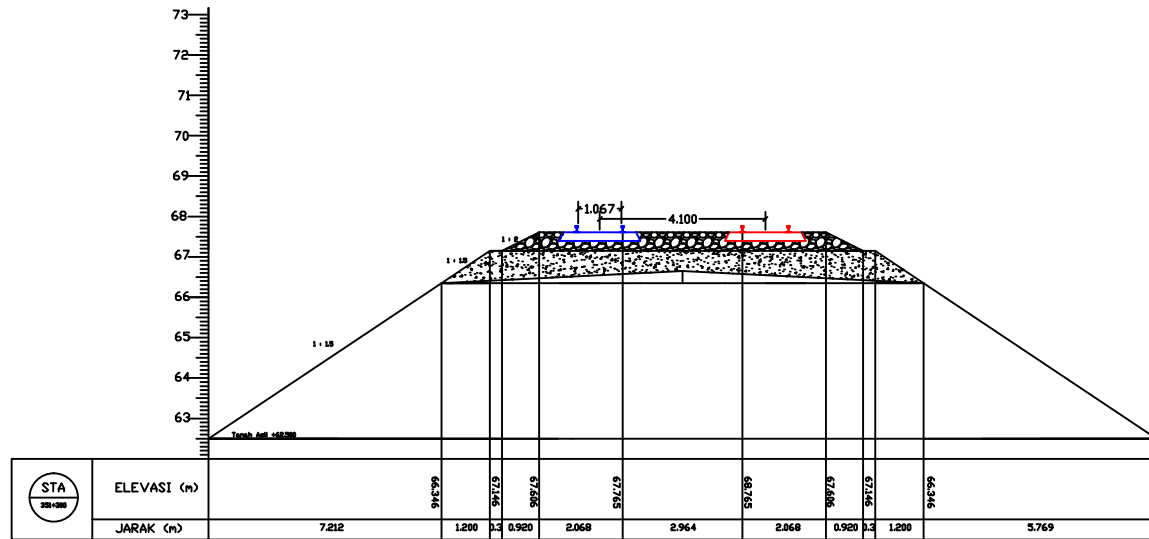


STA 351+100	ELEVASI (m)										
	JARAK (m)	8.654	1.200	0.3	0.920	2.068	2.964	2.068	0.920	0.3	1.200

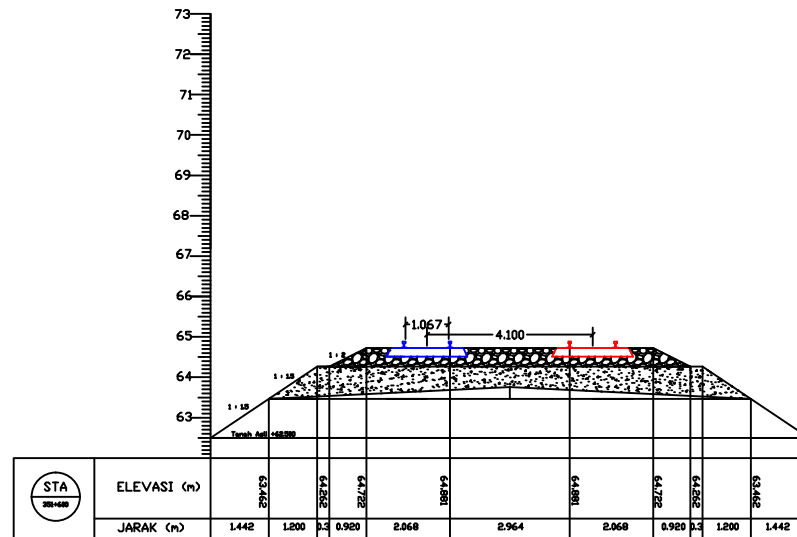
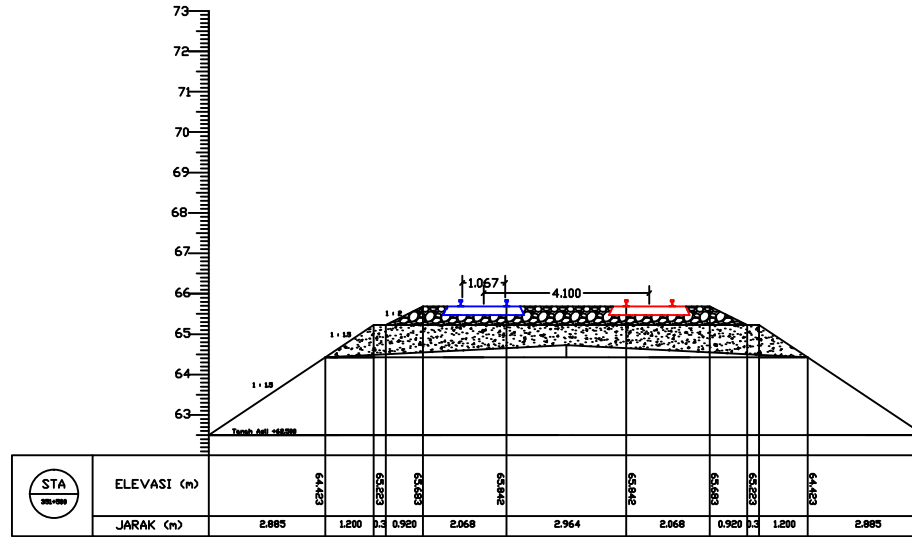


STA 351+200	ELEVASI (m)										
	JARAK (m)	7.212	1.200	0.3	0.920	2.068	2.964	2.068	0.920	0.3	1.200

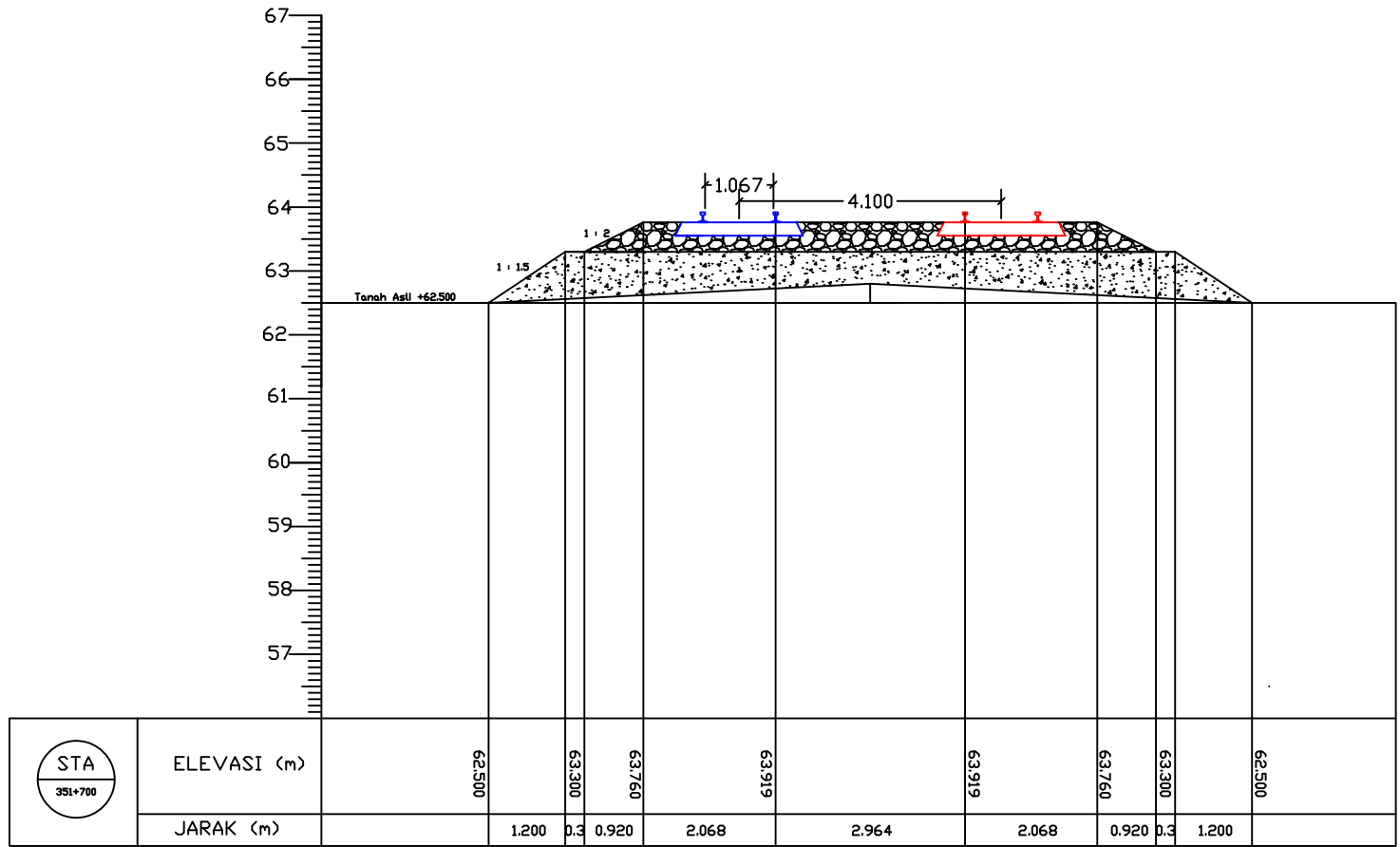
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 351 + 100 - 351 + 200	A4			1 : 125



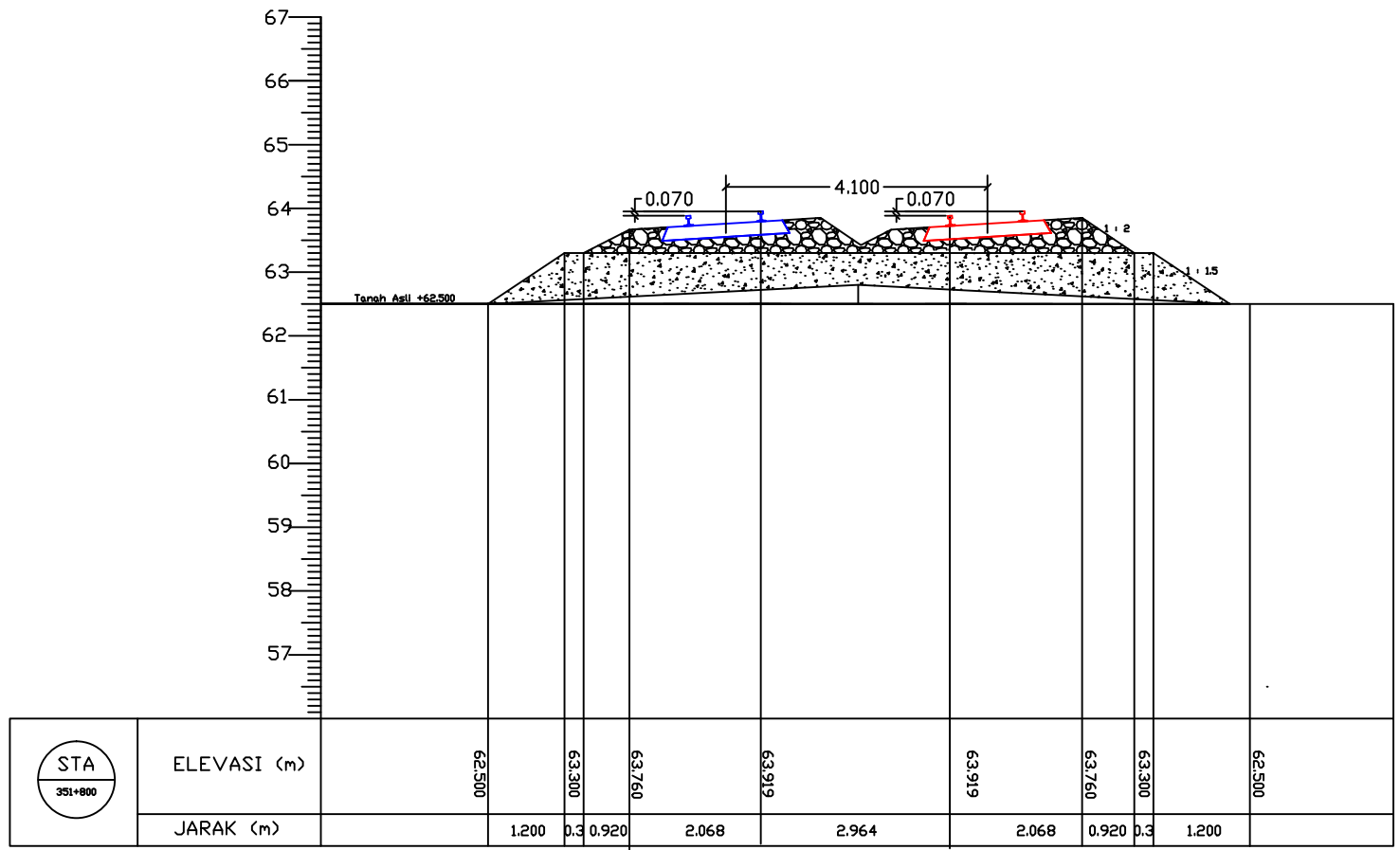
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 351 + 300 - 351 + 400	A4			1 : 125



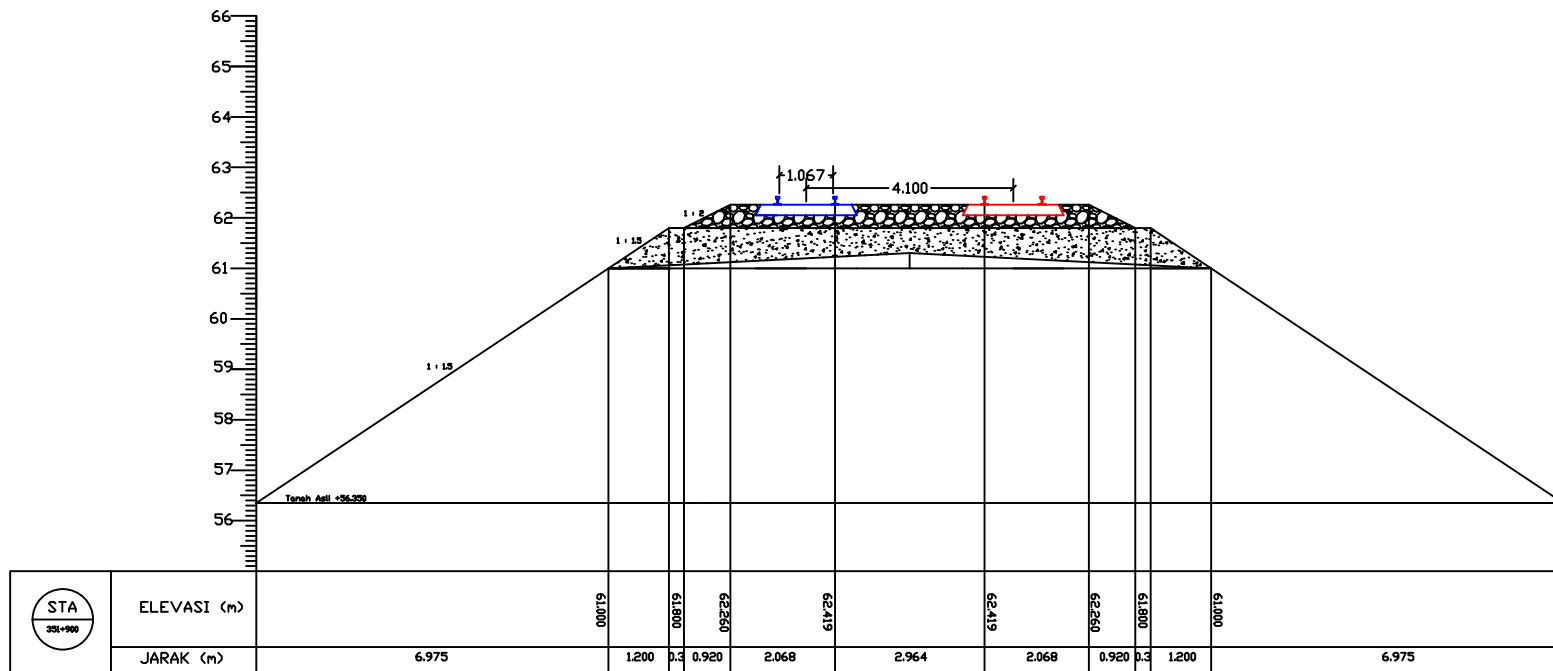
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 351 + 500 - 351 + 600	A4			1 : 150



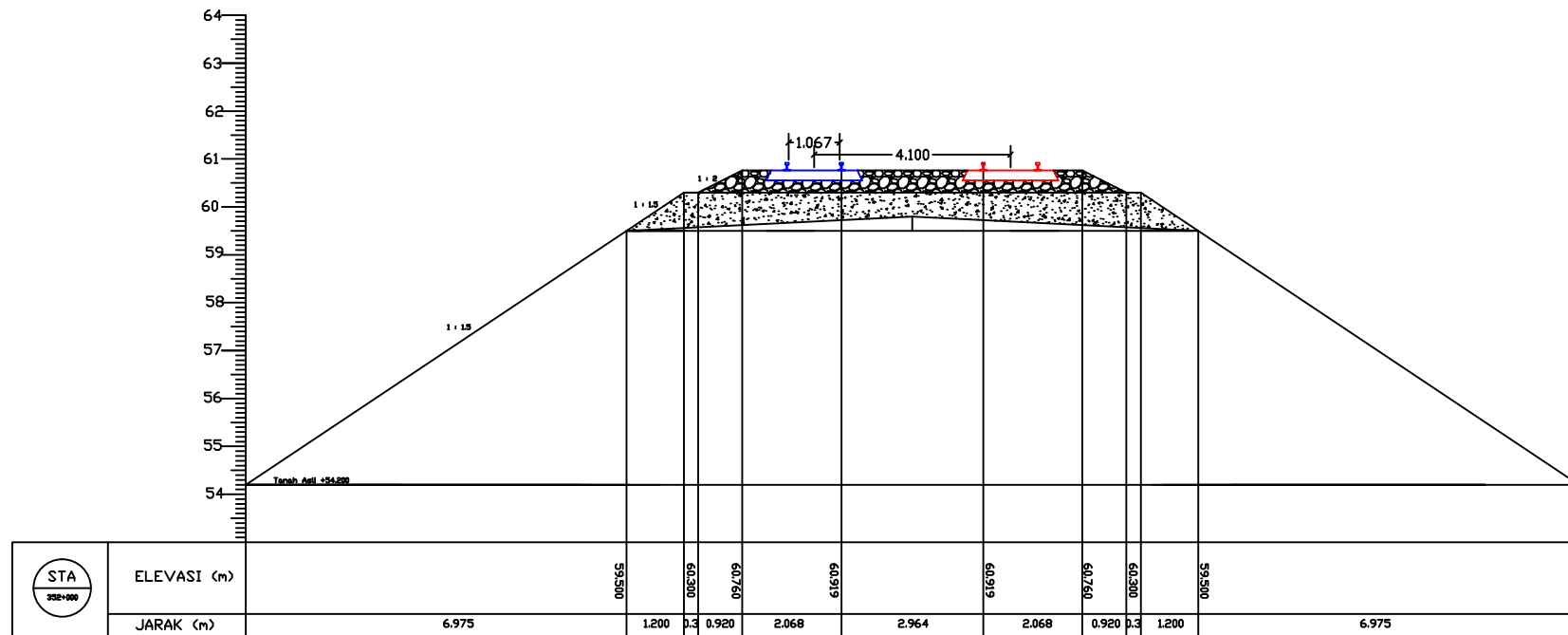
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 351 + 700	A4			1 : 75



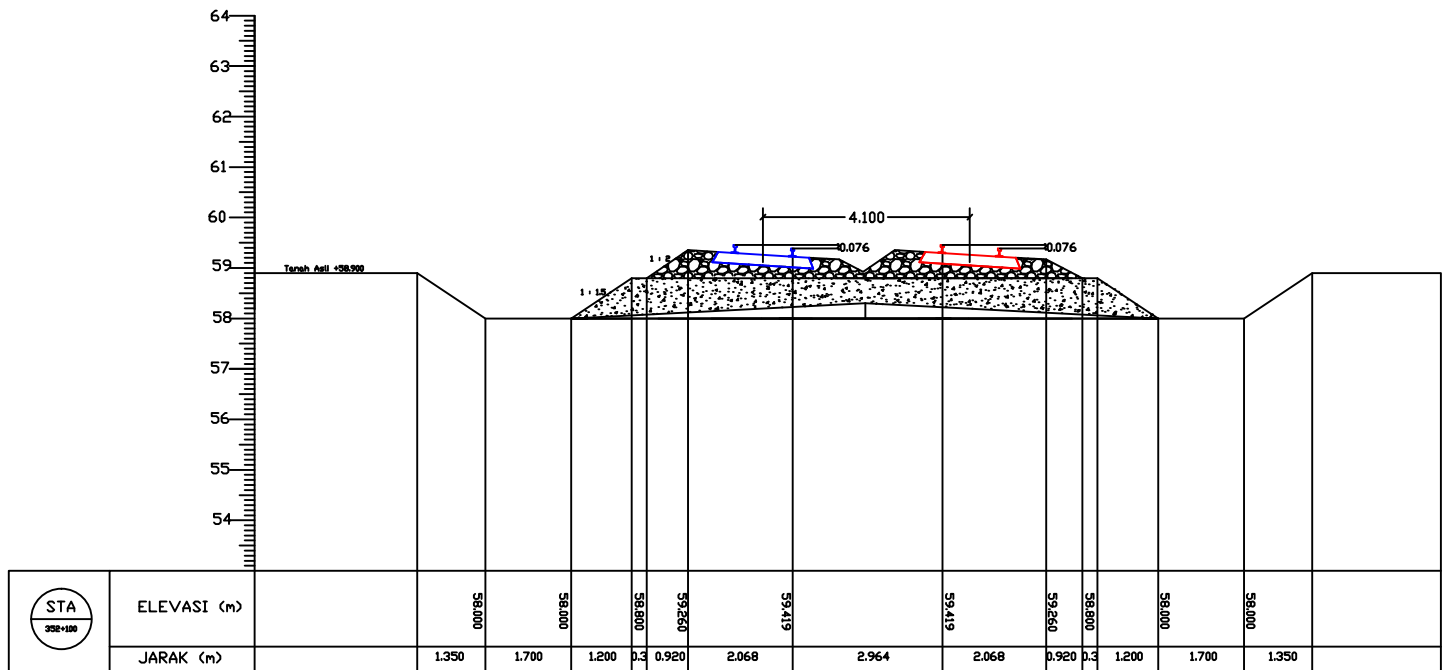
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 351 + 800	A4			1 : 75



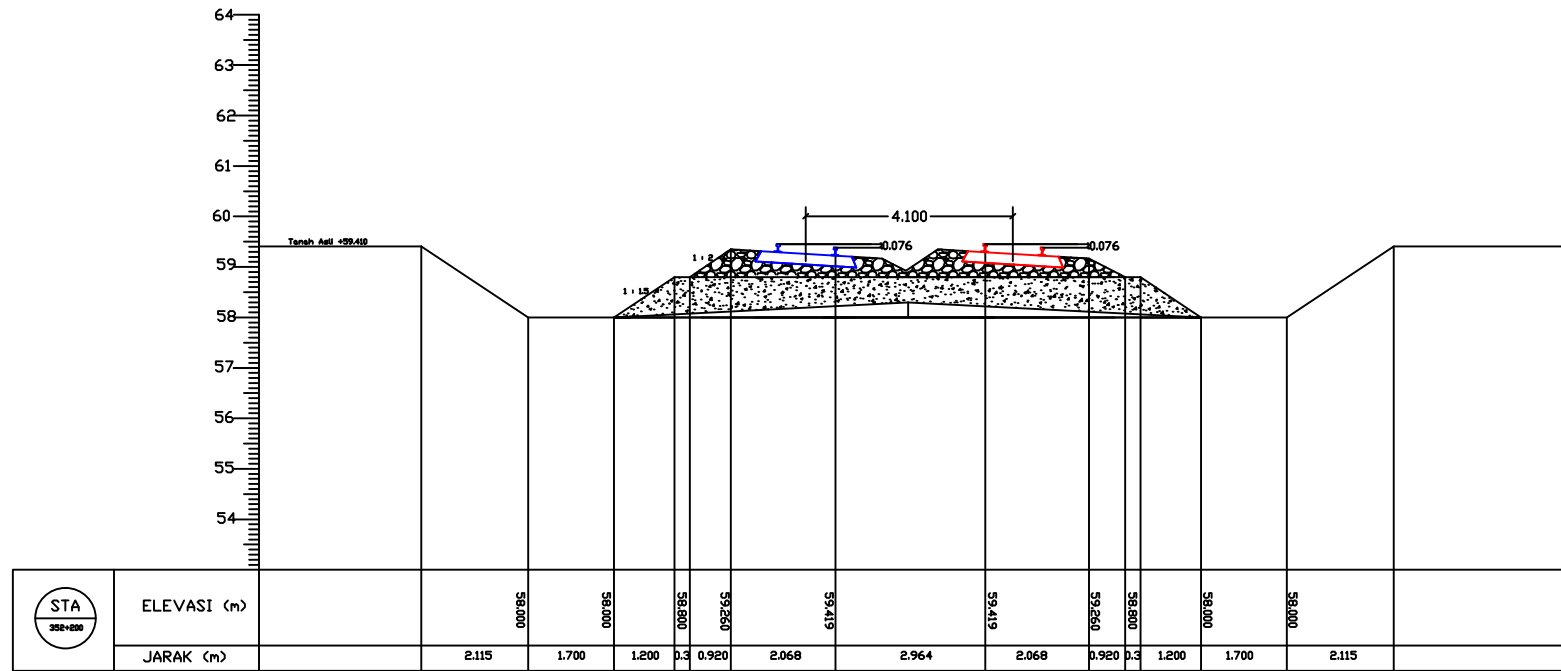
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 351 + 900	A4			1 : 100



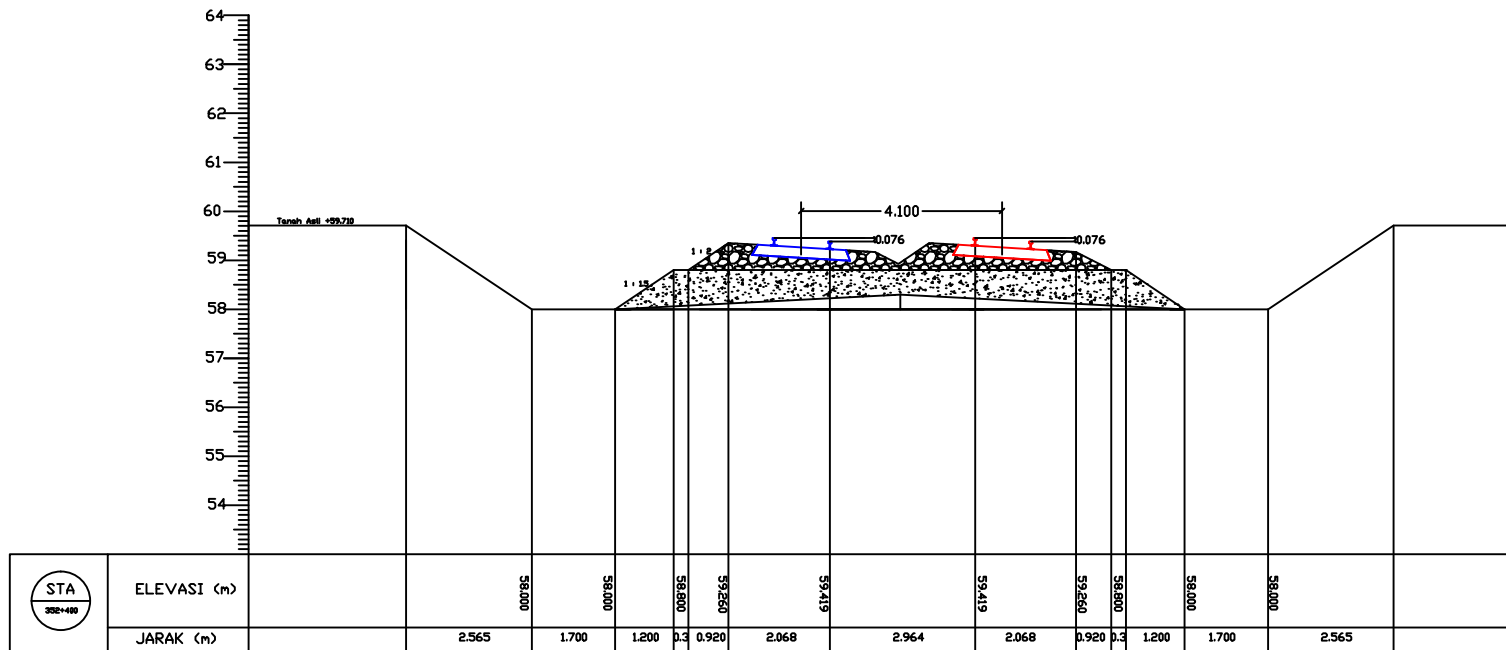
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 352 + 000	A4			1 : 100



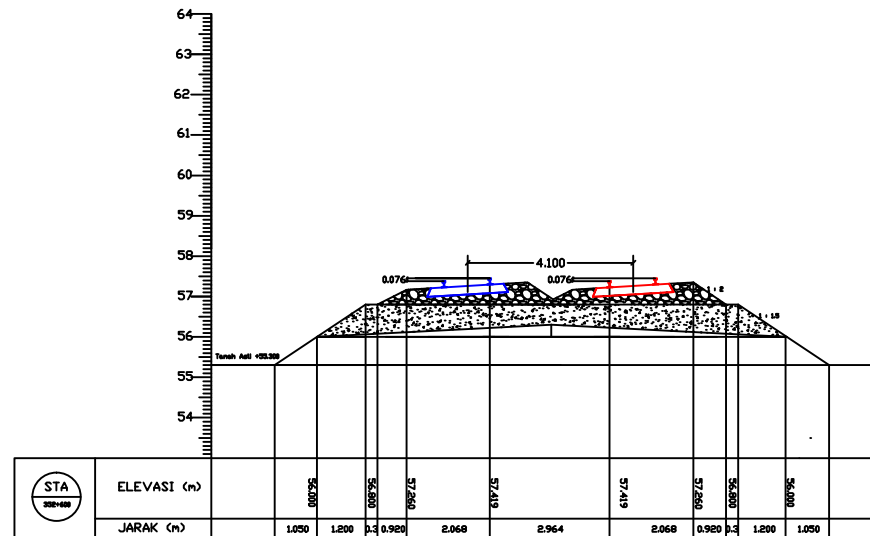
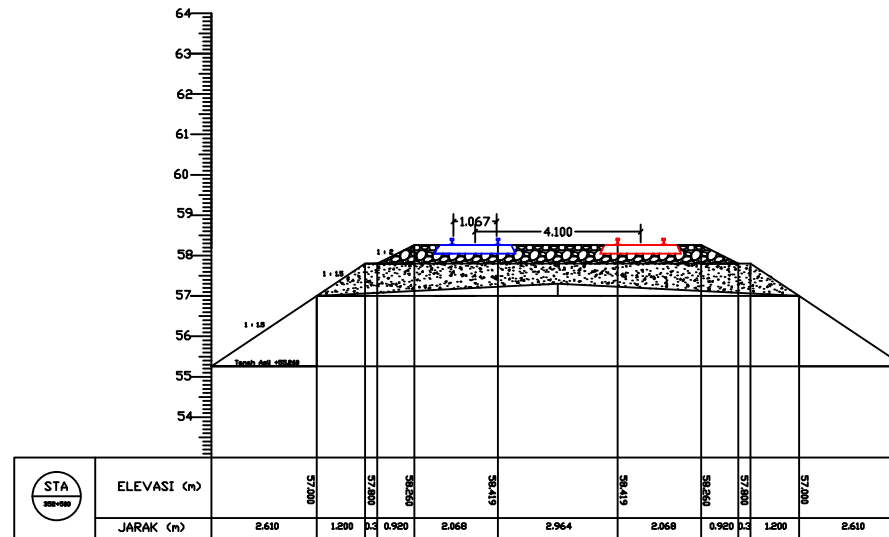
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 352 + 100	A4			1 : 100



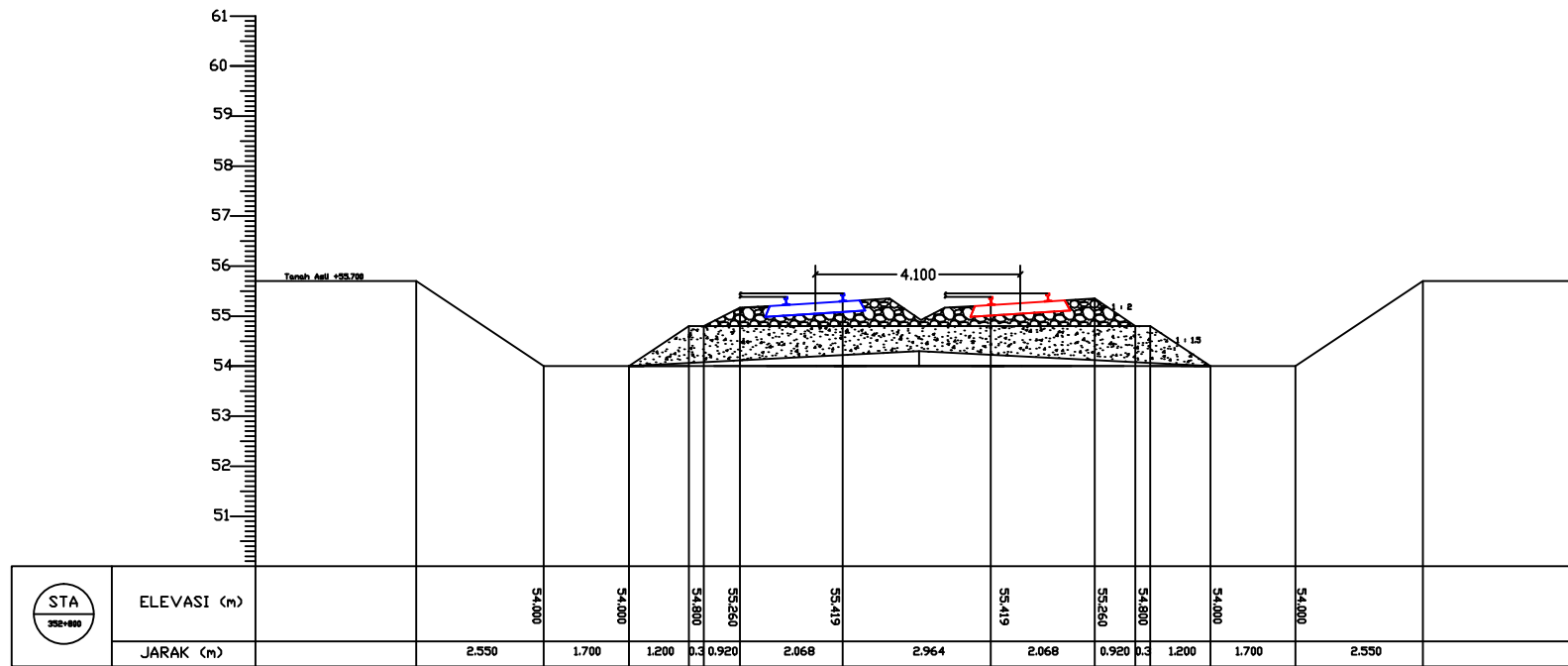
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 352 + 200	A4			1 : 100



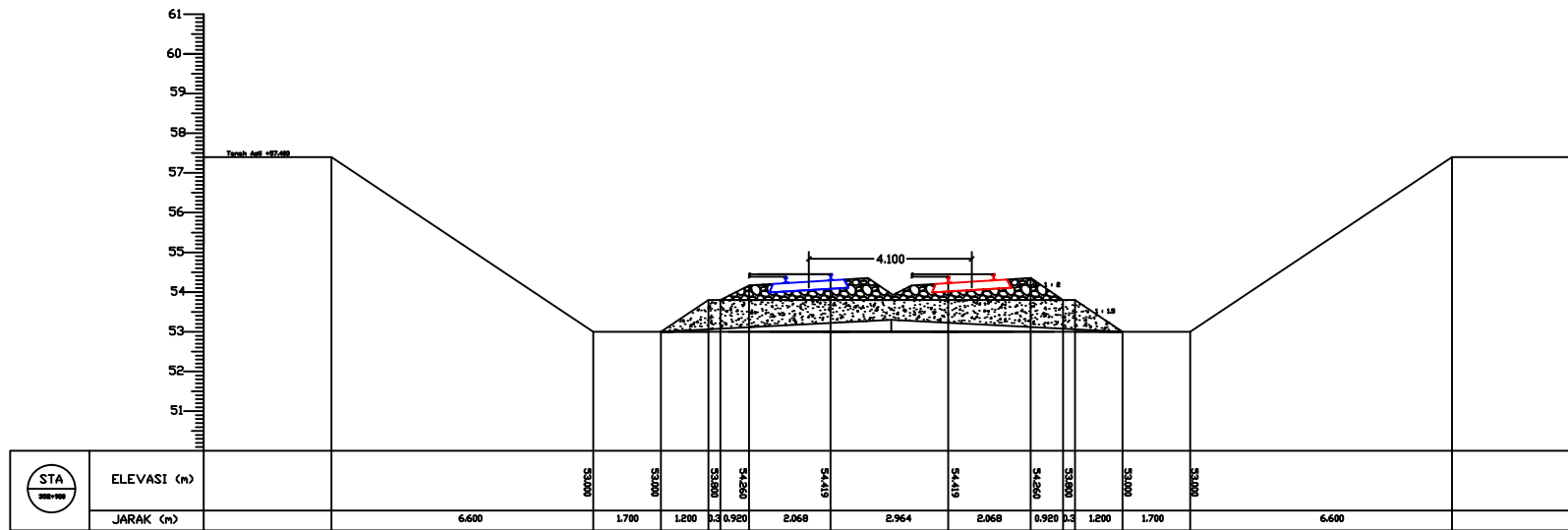
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 352 + 400	A4			1 : 100



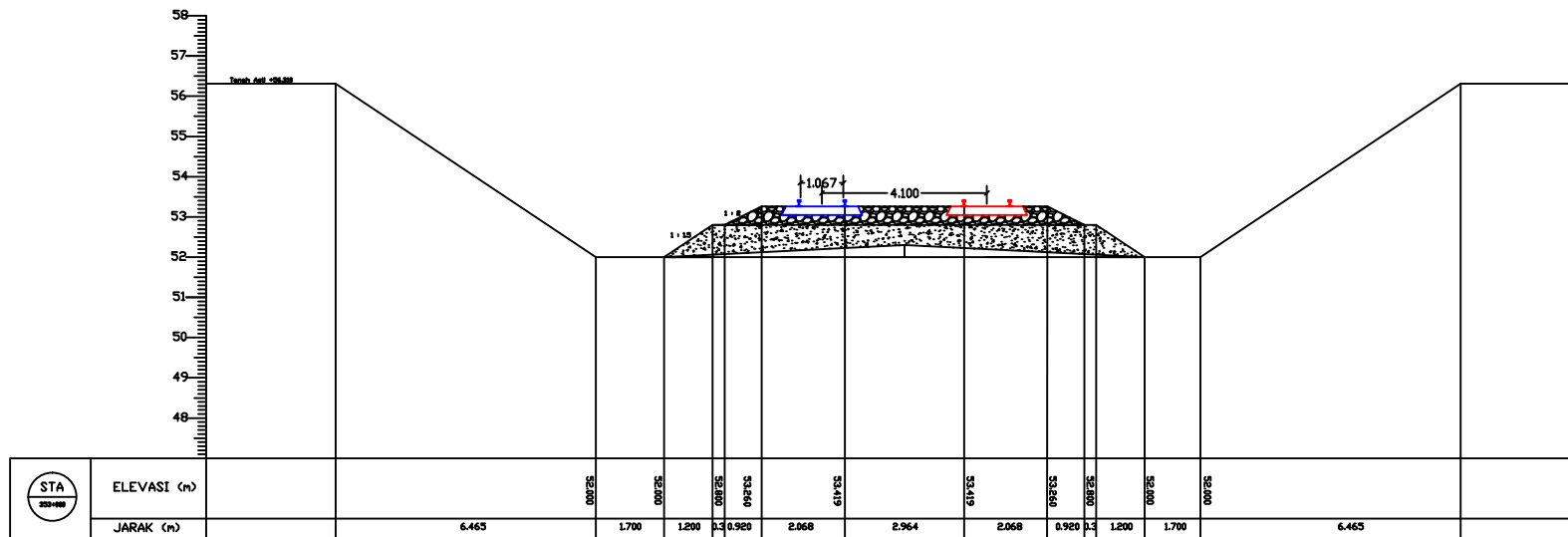
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 352 + 500 - 352 + 600	A4			1 : 125



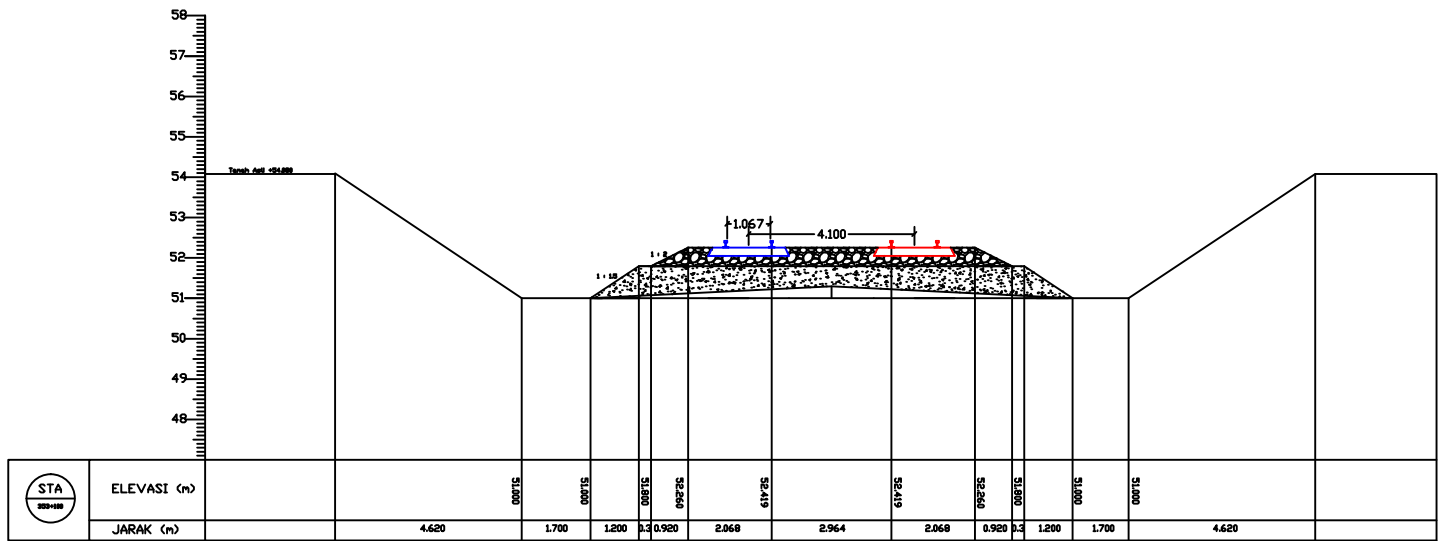
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 352 + 800	A4			1 : 100



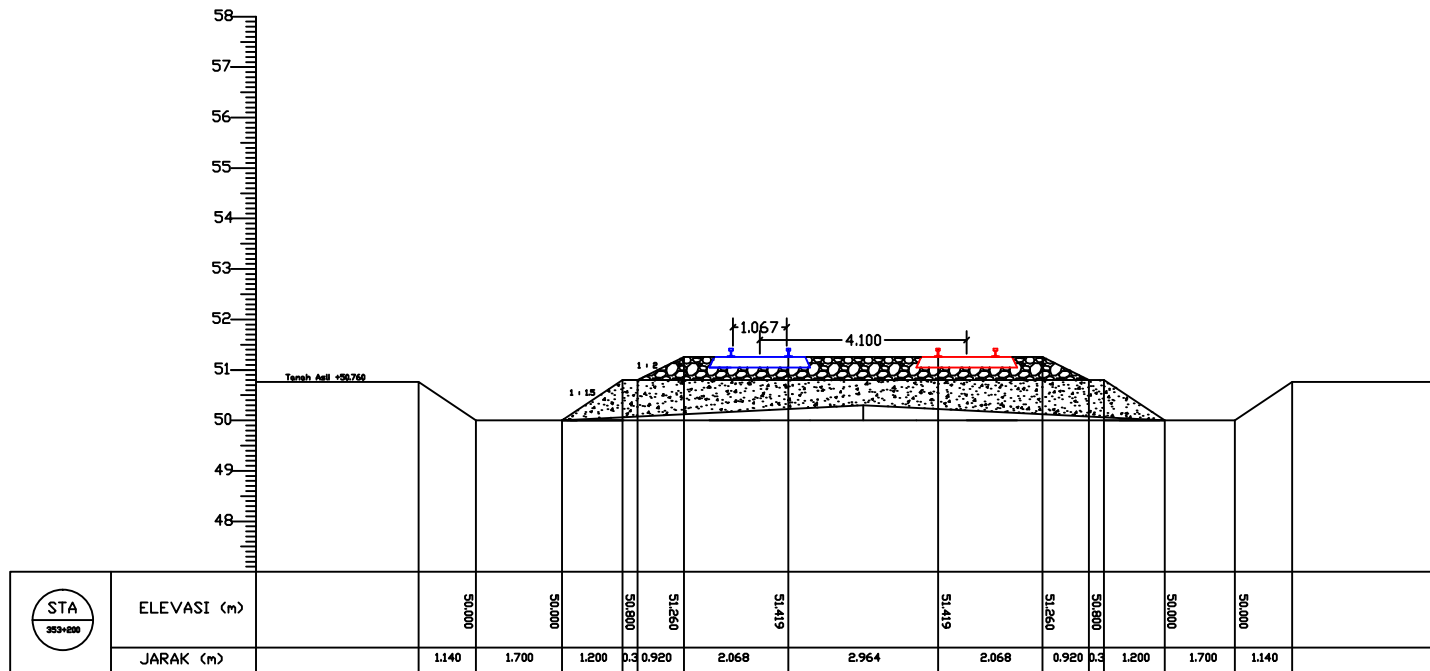
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 352 + 900	A4			1 : 125



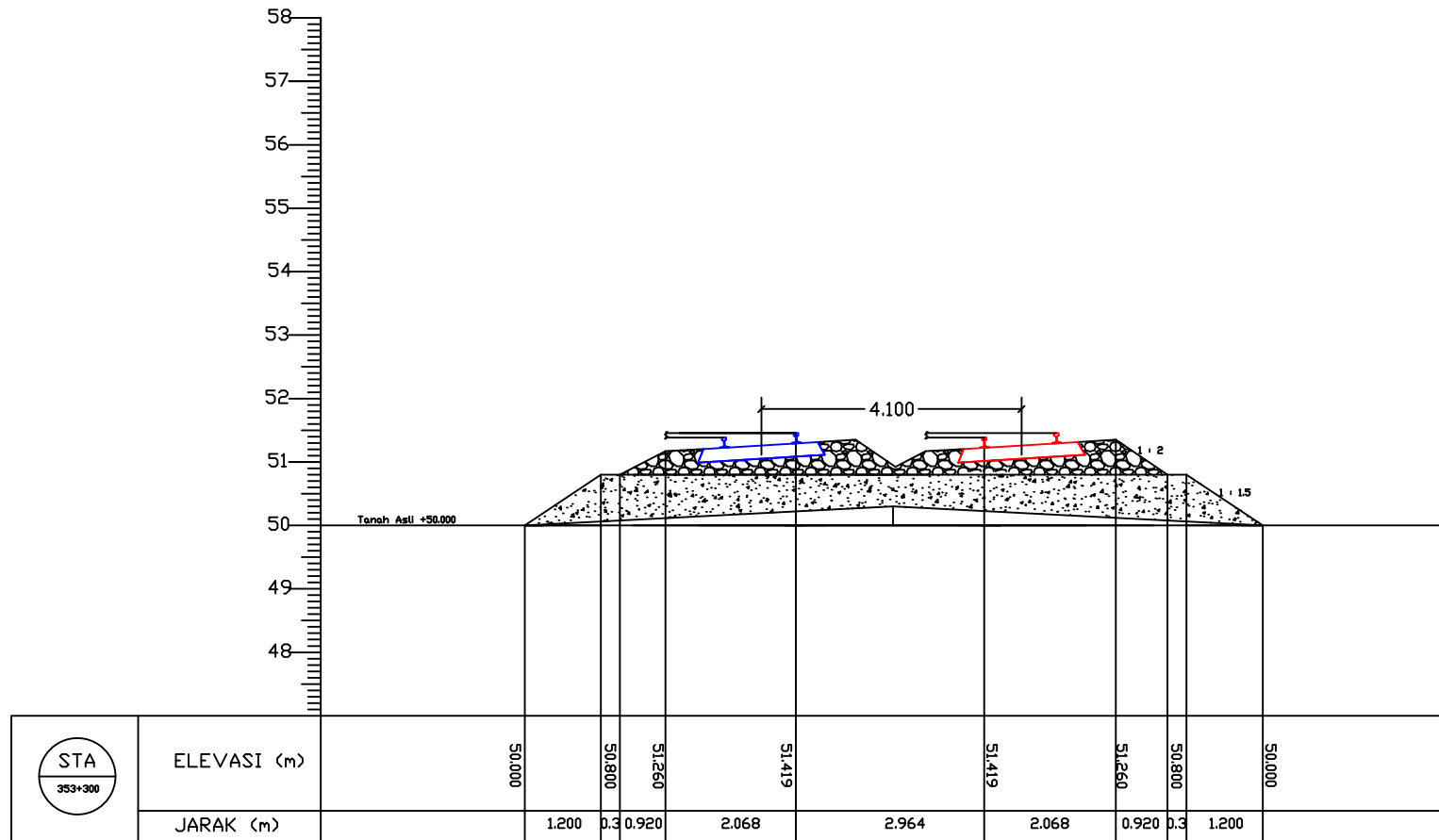
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 353 + 000	A4			1 : 125



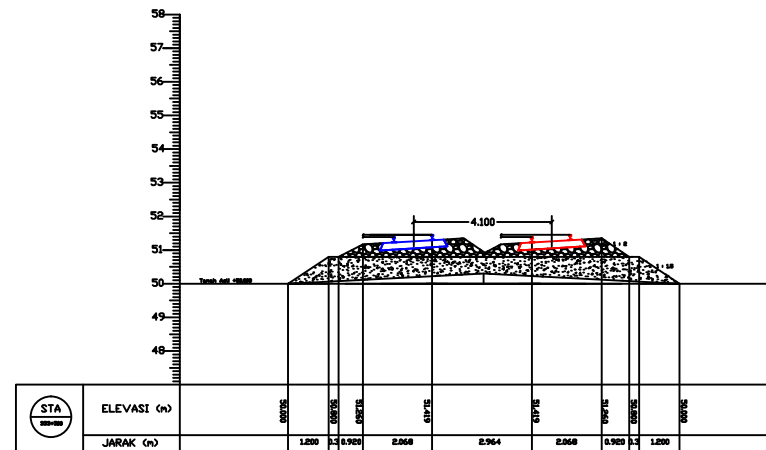
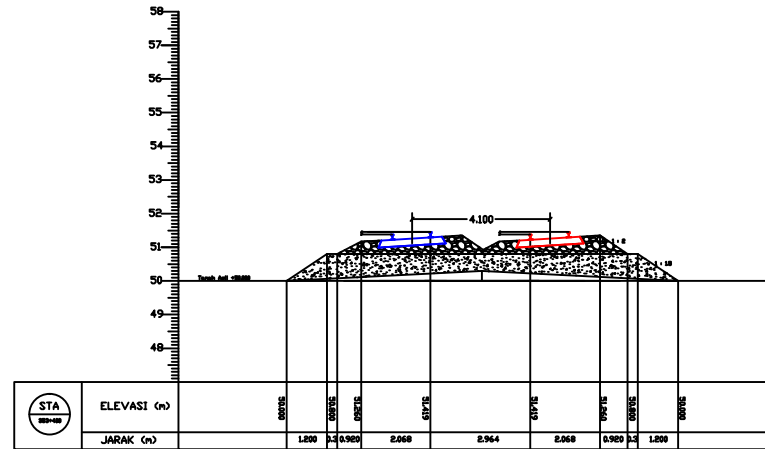
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 353 + 100	A4			1 : 125



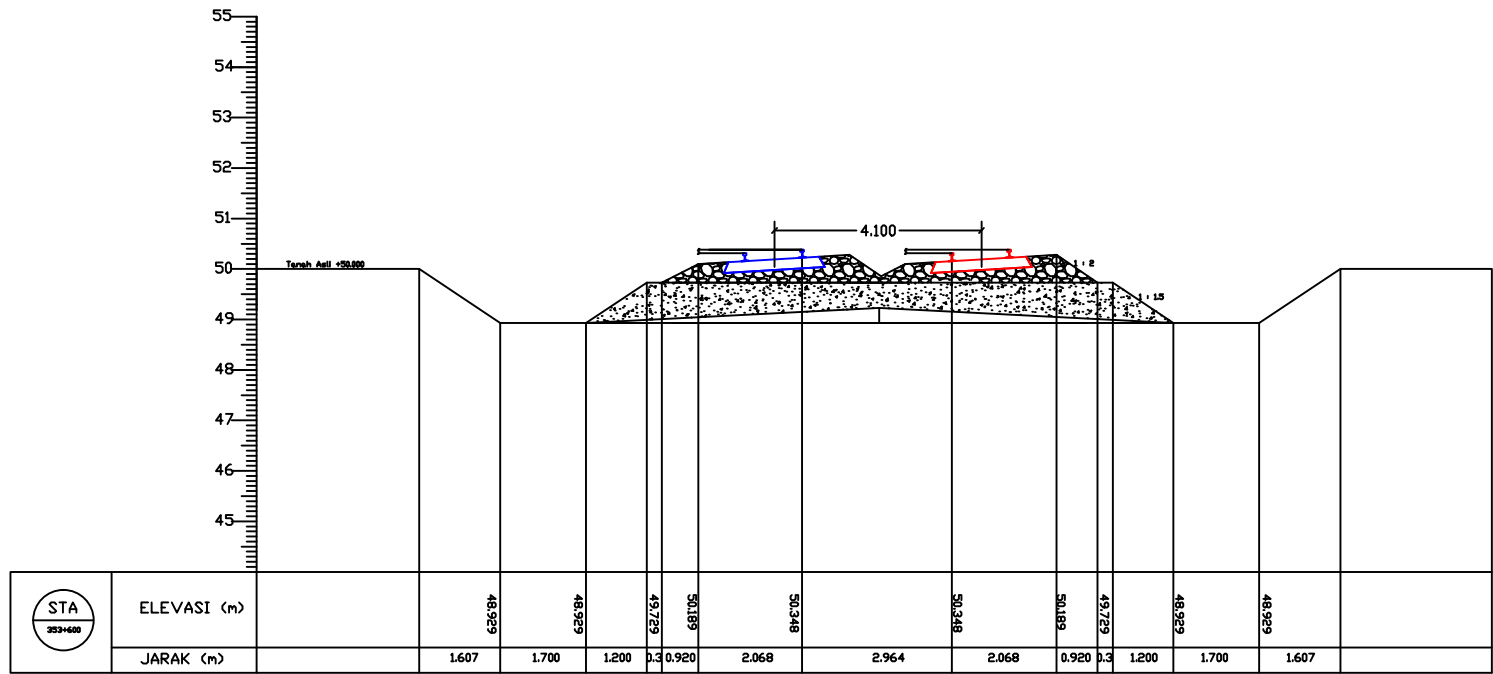
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 353 + 200	A4			1 : 100



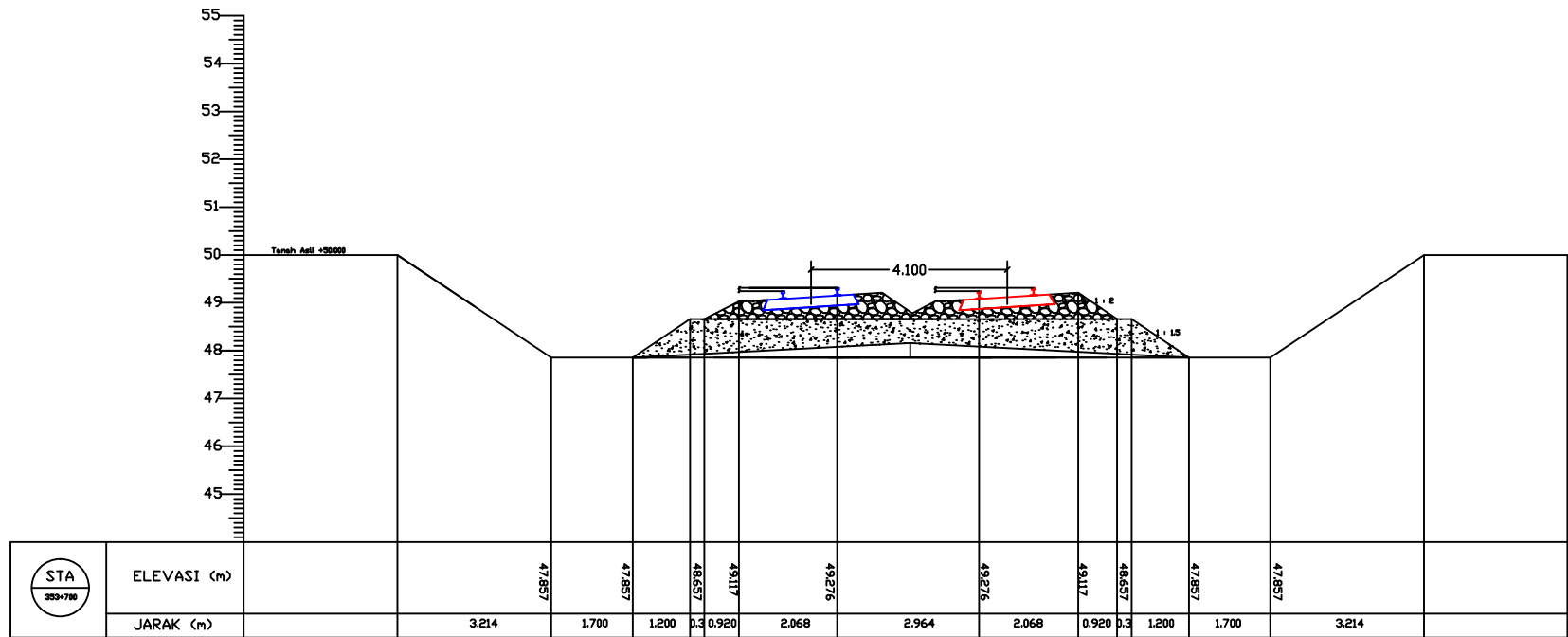
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 353 + 300	A4			1 : 75



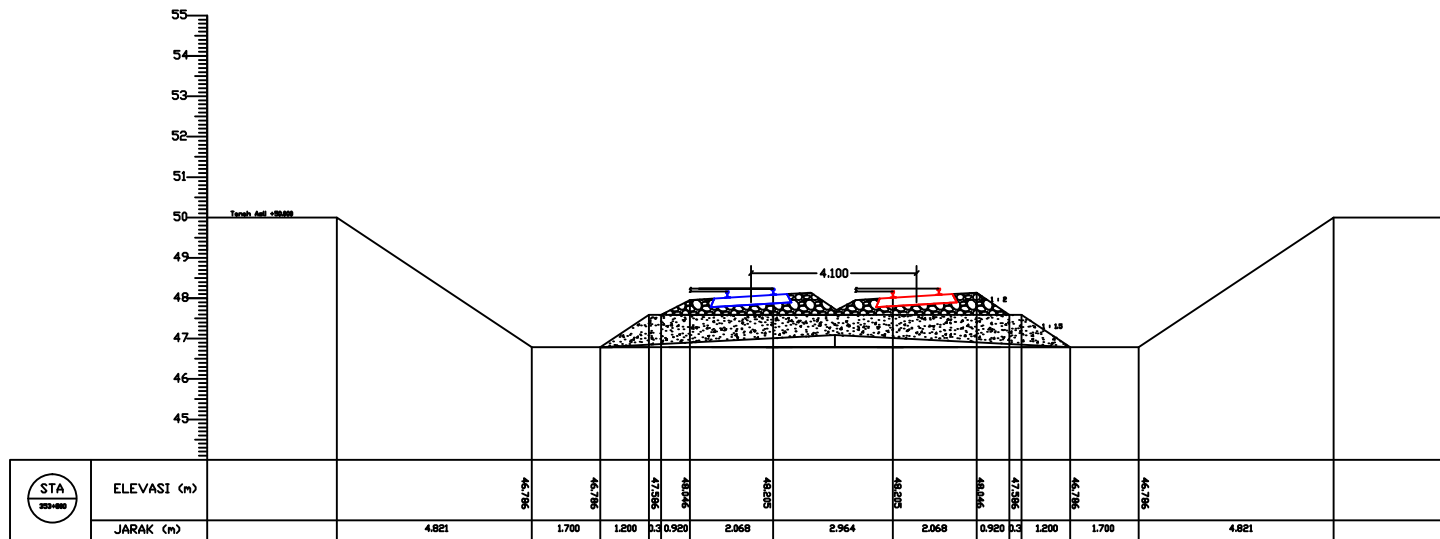
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 353 + 400 - 353 + 500	A4			1 : 150



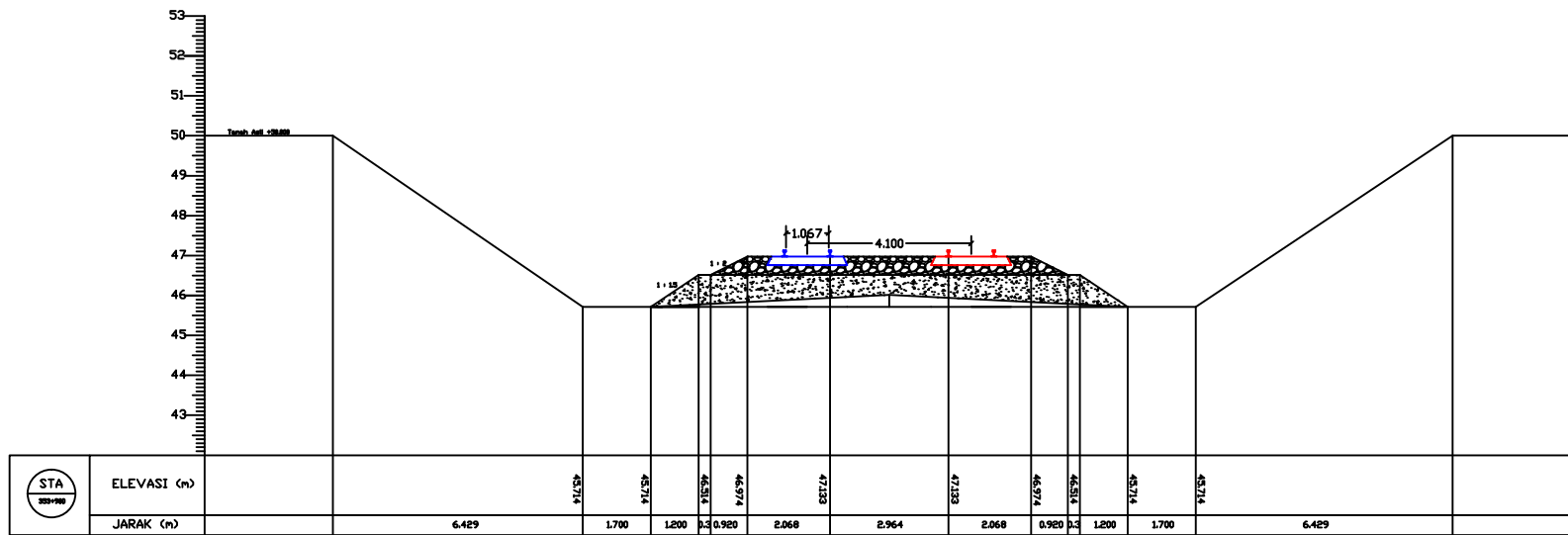
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 353 + 600	A4			1 : 100



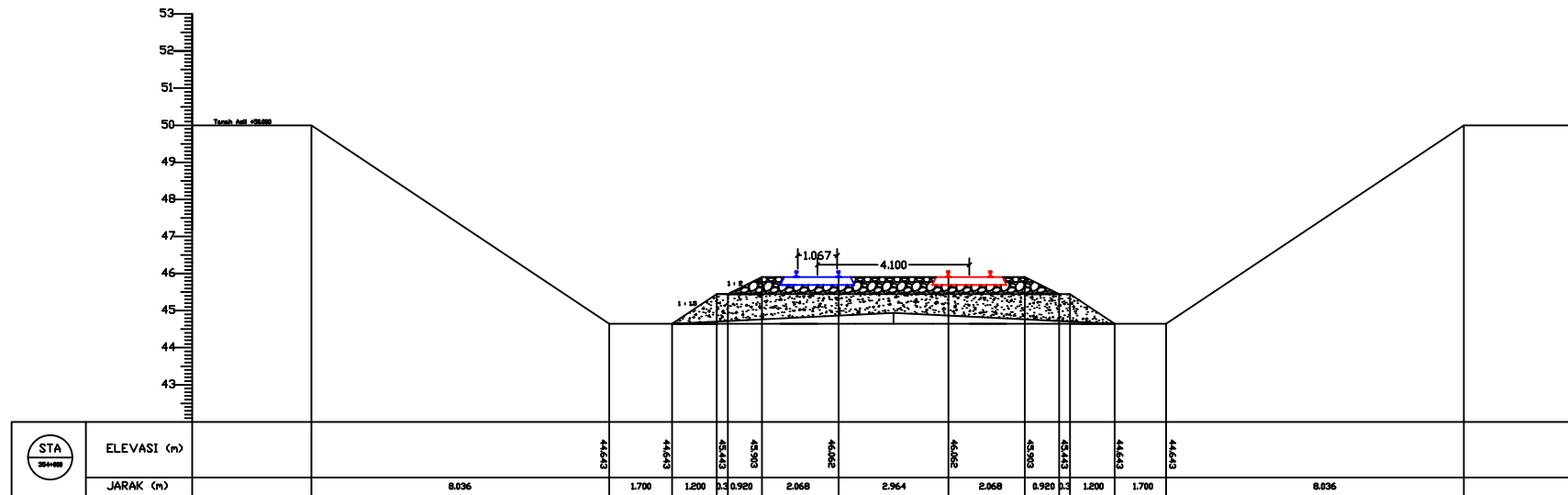
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 353 + 700	A4			1 : 100



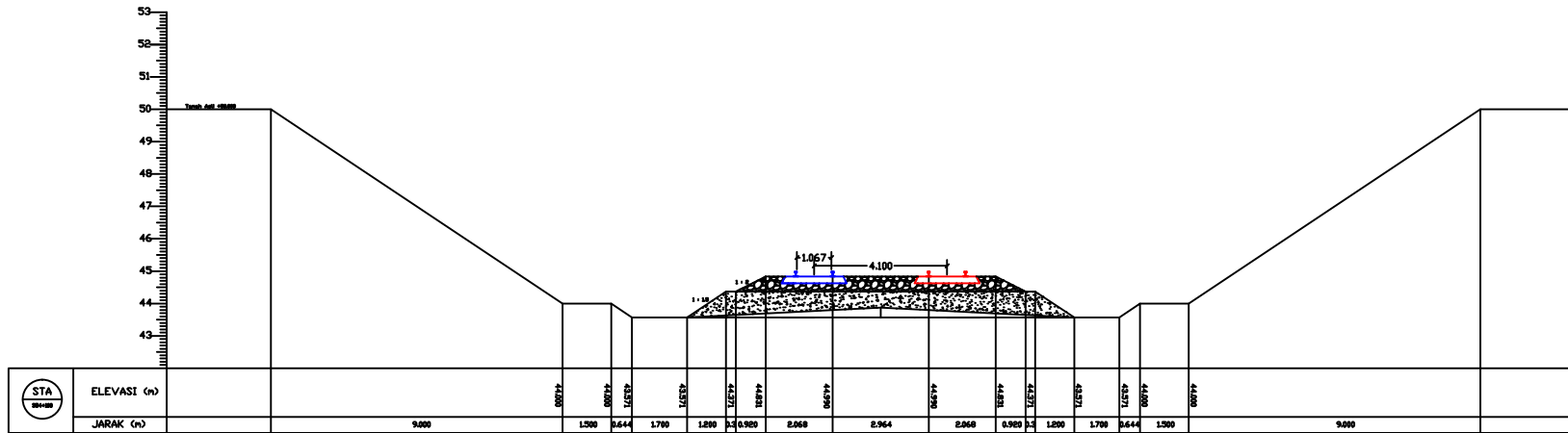
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 353 + 800	A4			1 : 125



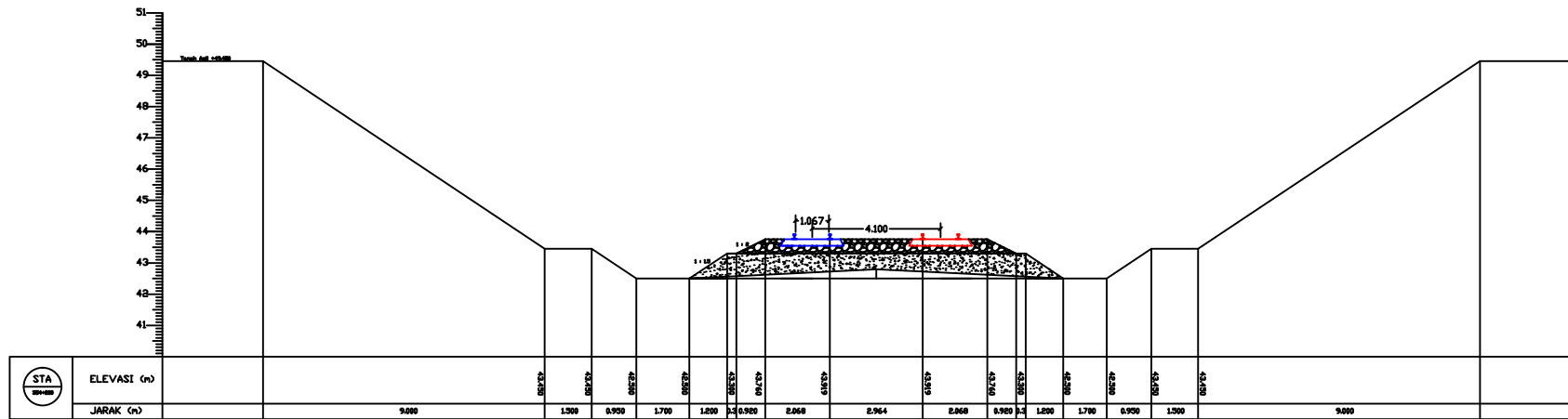
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 353 + 900	A4			1 : 125



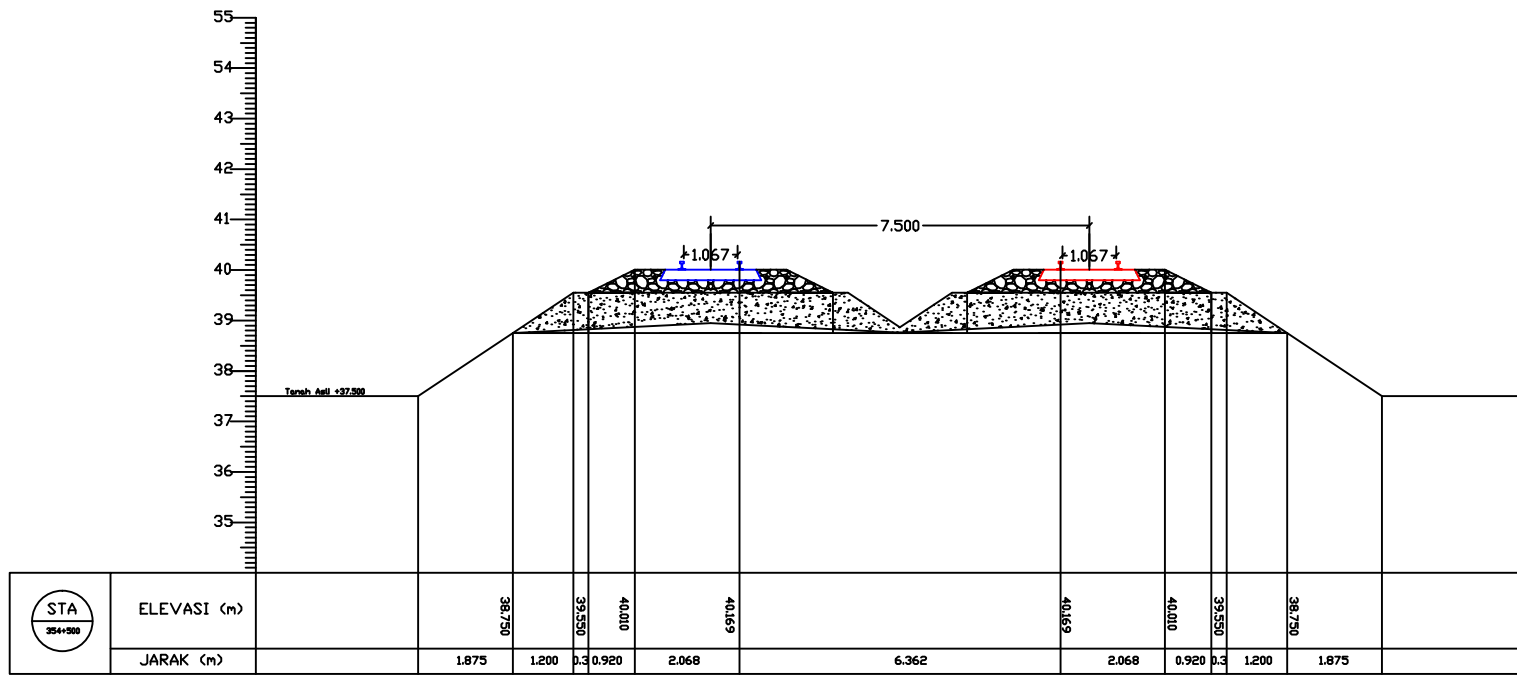
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 354 + 000	A4			1 : 125



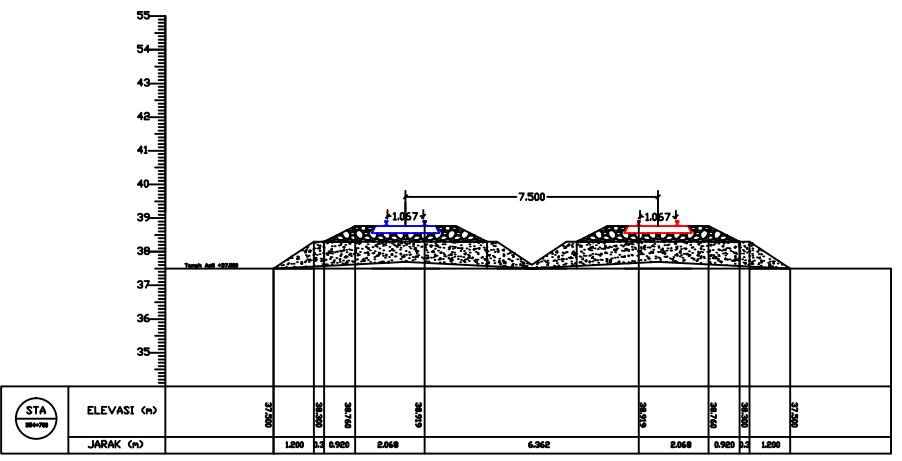
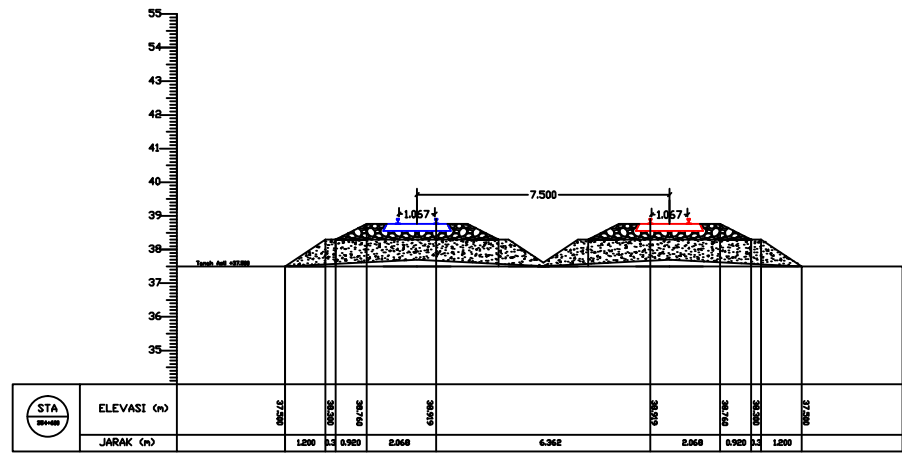
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 354 + 100	A4			1 : 150



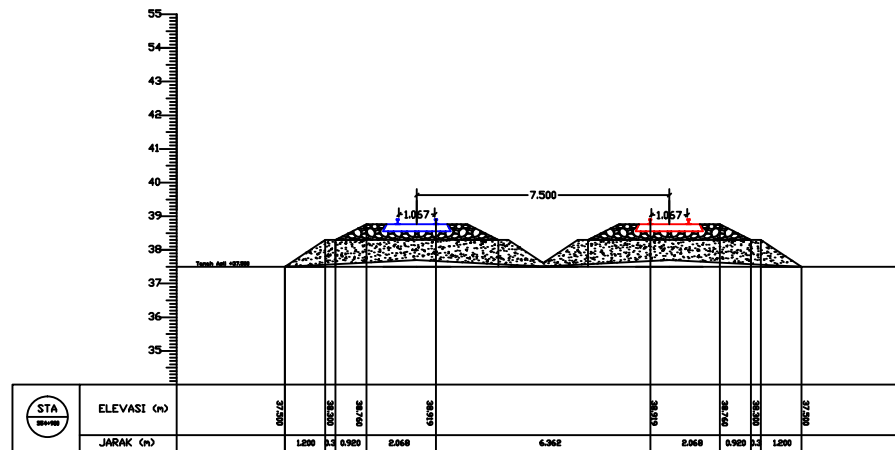
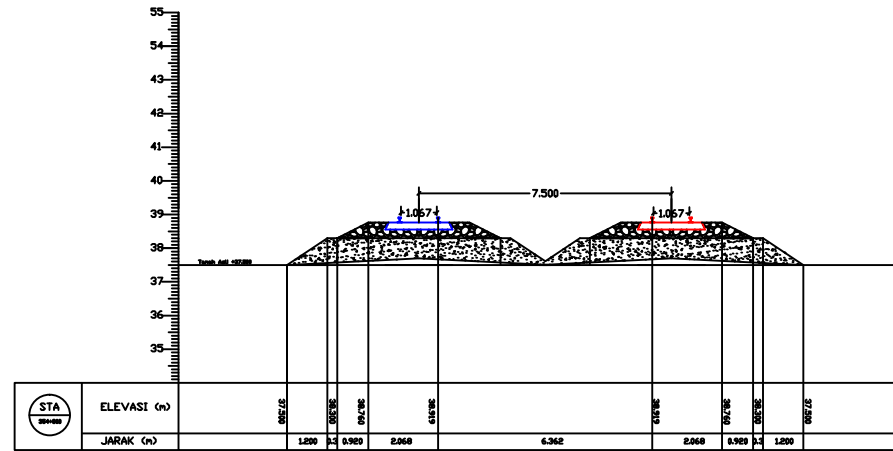
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 354 + 200	A4			1 : 150

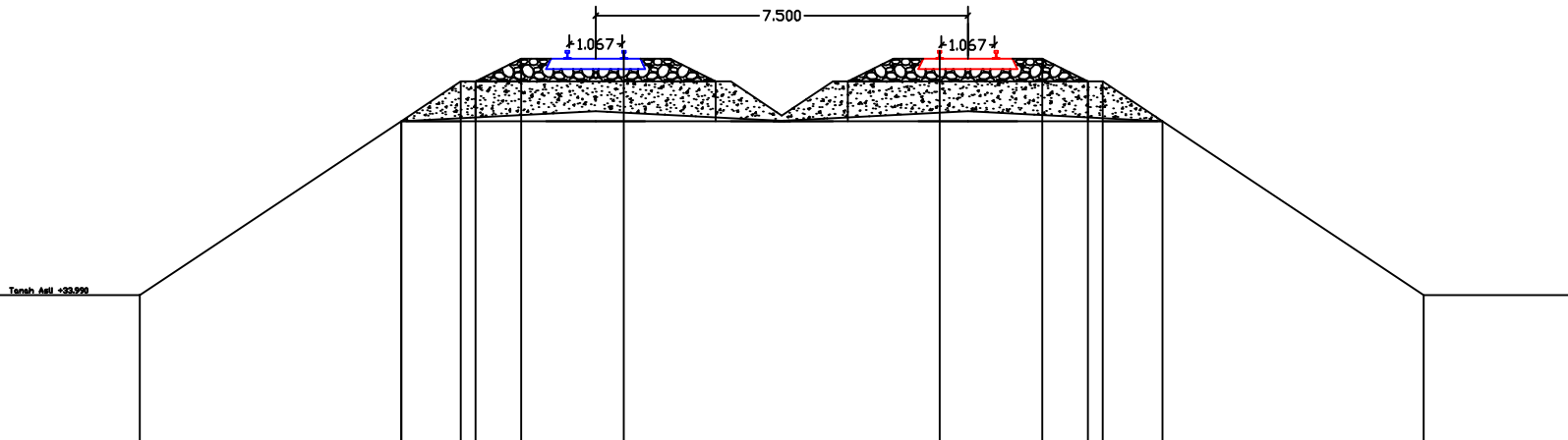


INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 354 + 500	A4			1 : 100



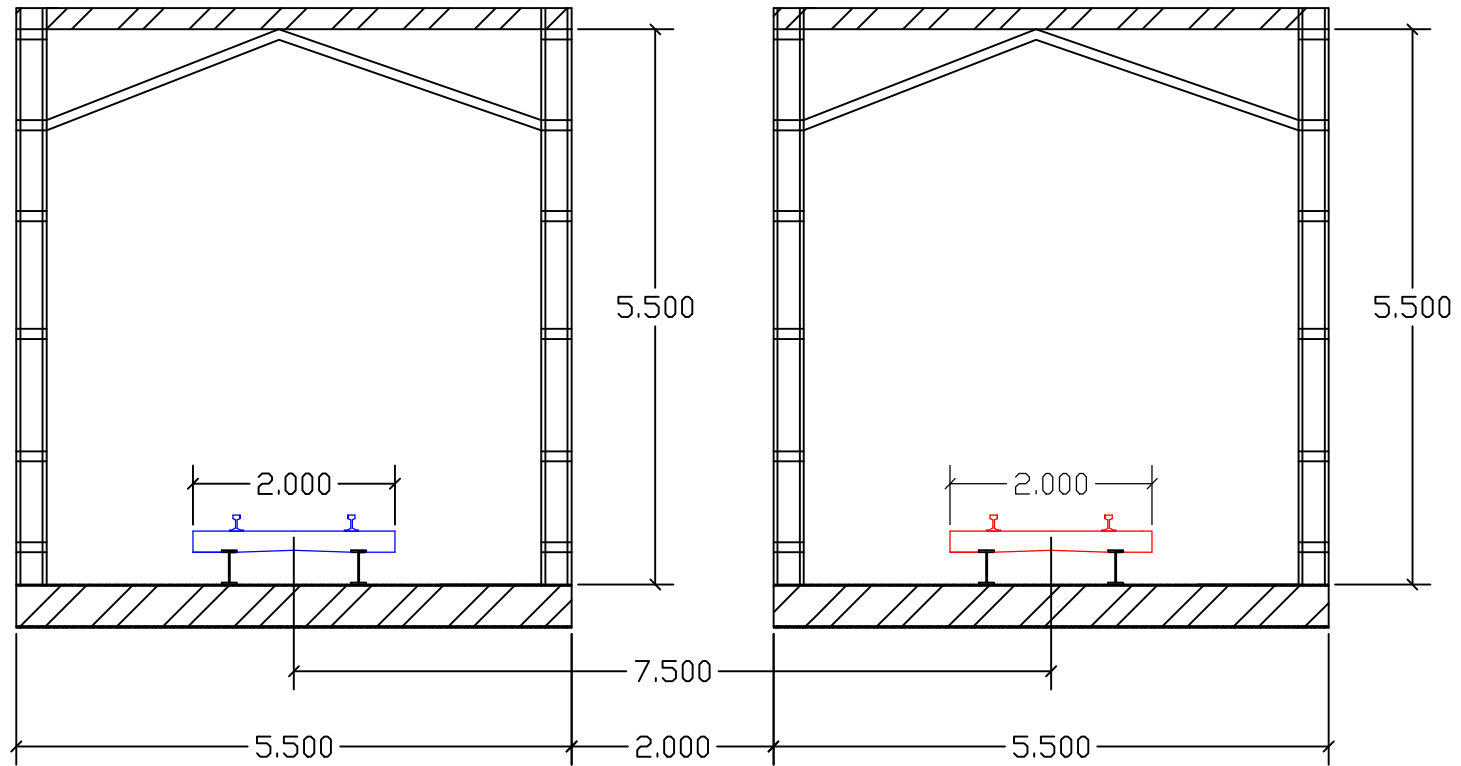
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 354 + 600 - 354 + 700	A4			1 : 150





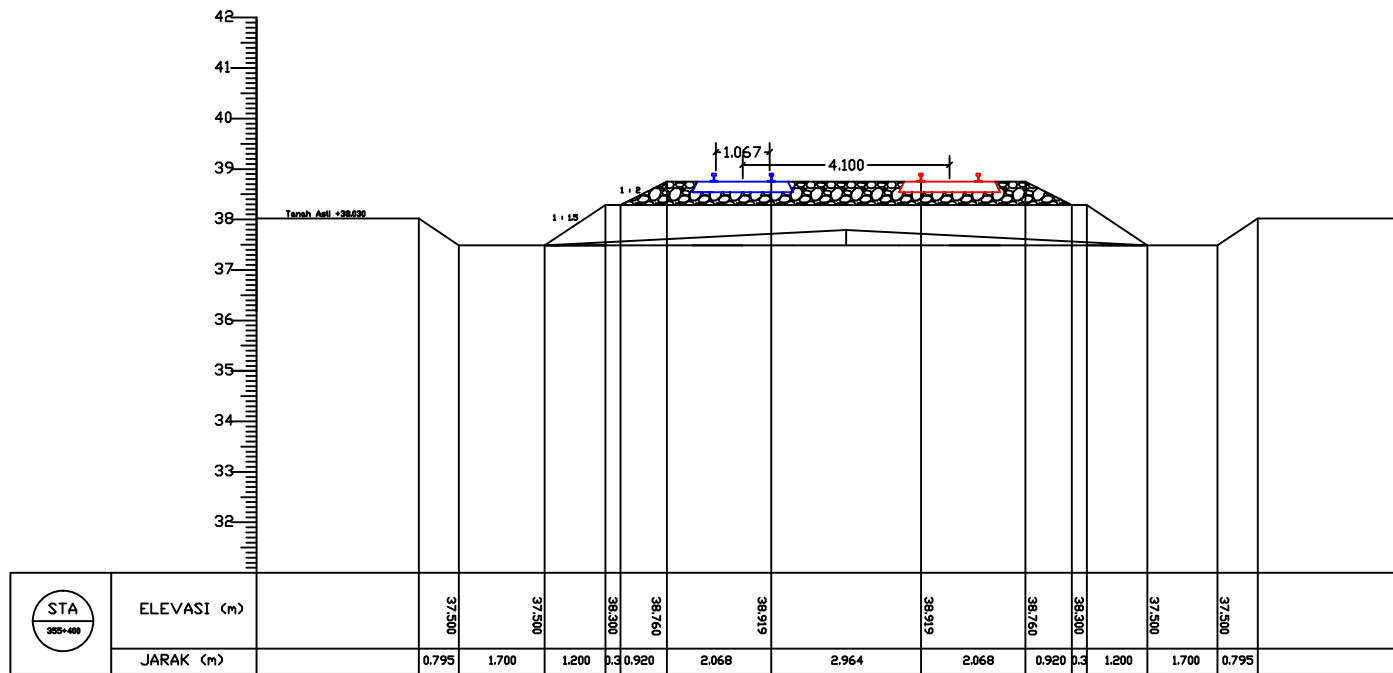
	ELEVASI (m)													
	JARAK (m)	5.265	1.200	0.3	0.920	2.068	6.362	2.068	0.920	0.3	1.200	5.265		

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 355 + 000	A4			1 : 100

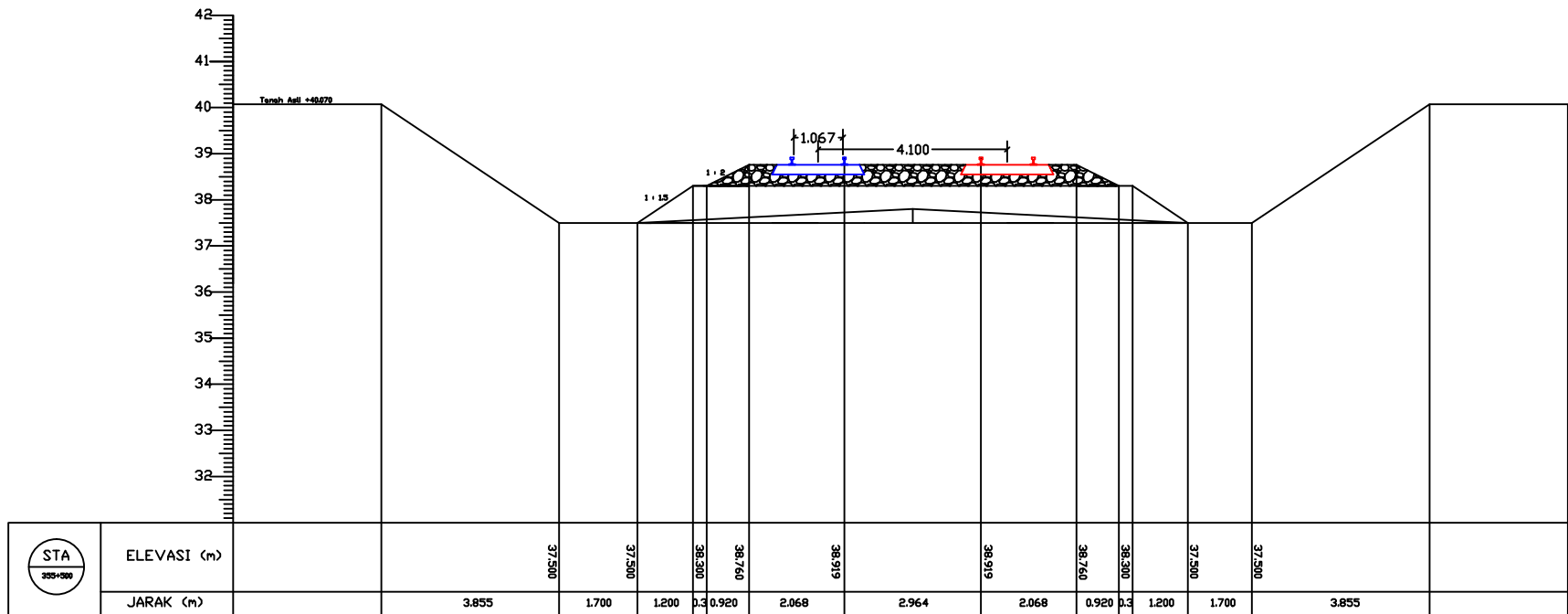


— JALUR EKSISTING
 — JALUR BARU

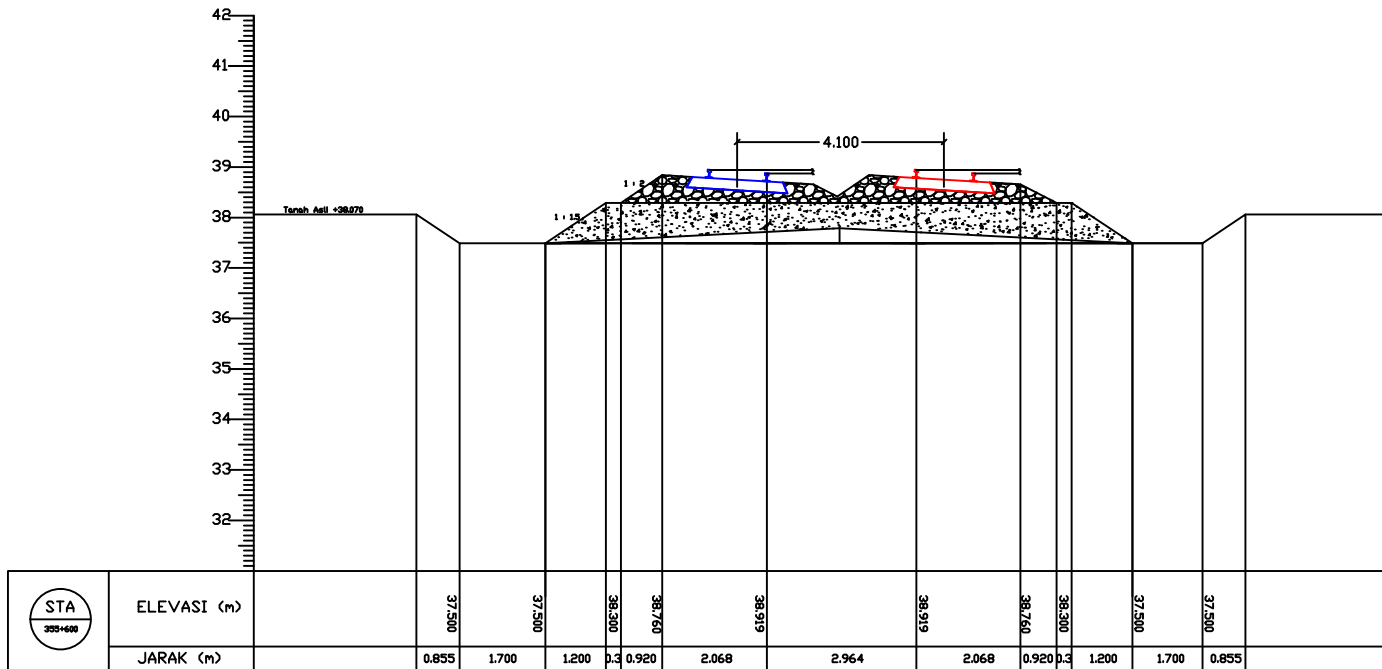
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG JEMBATAN STA 355 + 100	A4			1 : 100



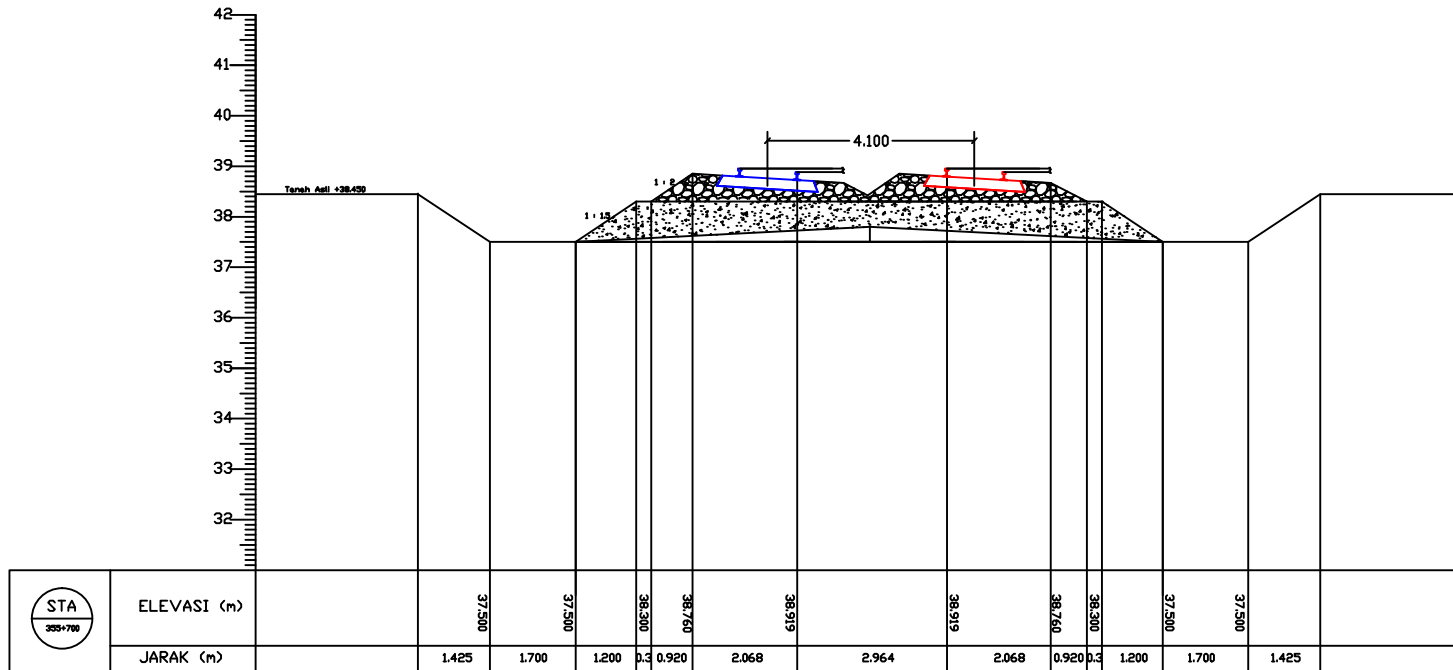
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 355 + 400	A4			1 : 100



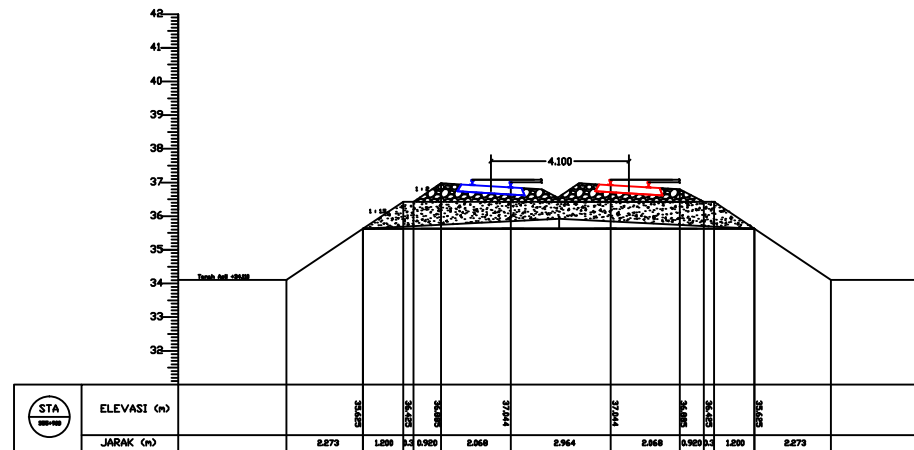
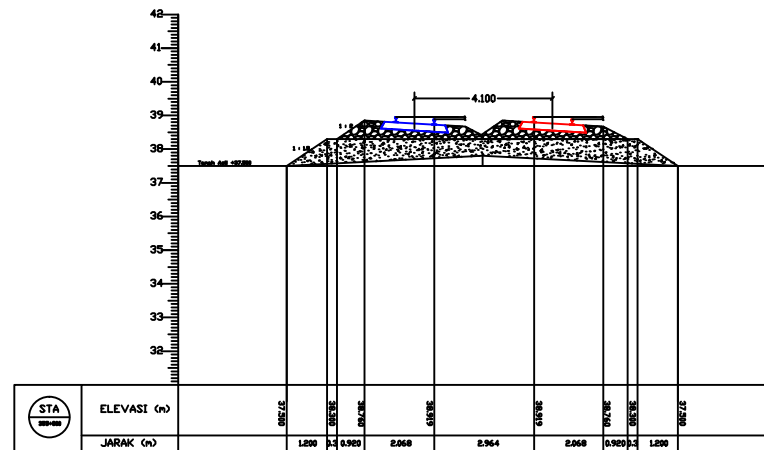
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 355 + 500	A4			1 : 100



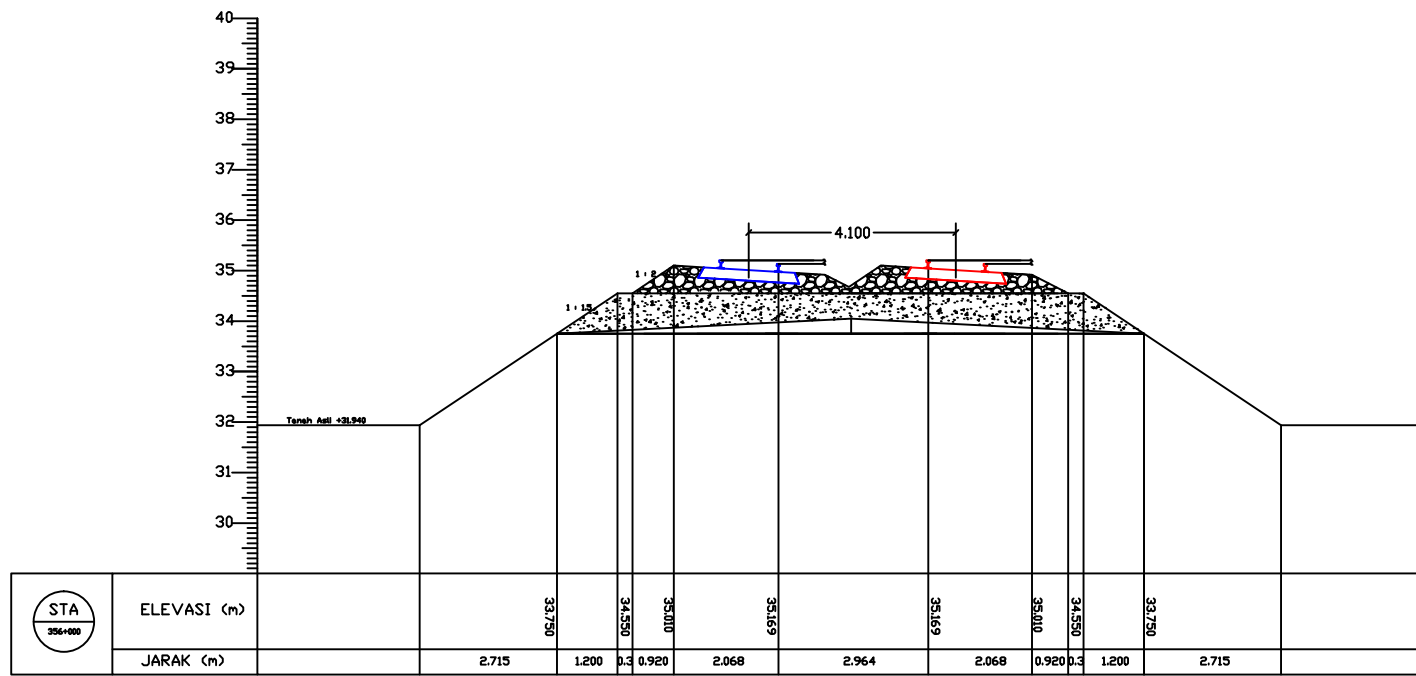
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 355 + 600	A4			1 : 100



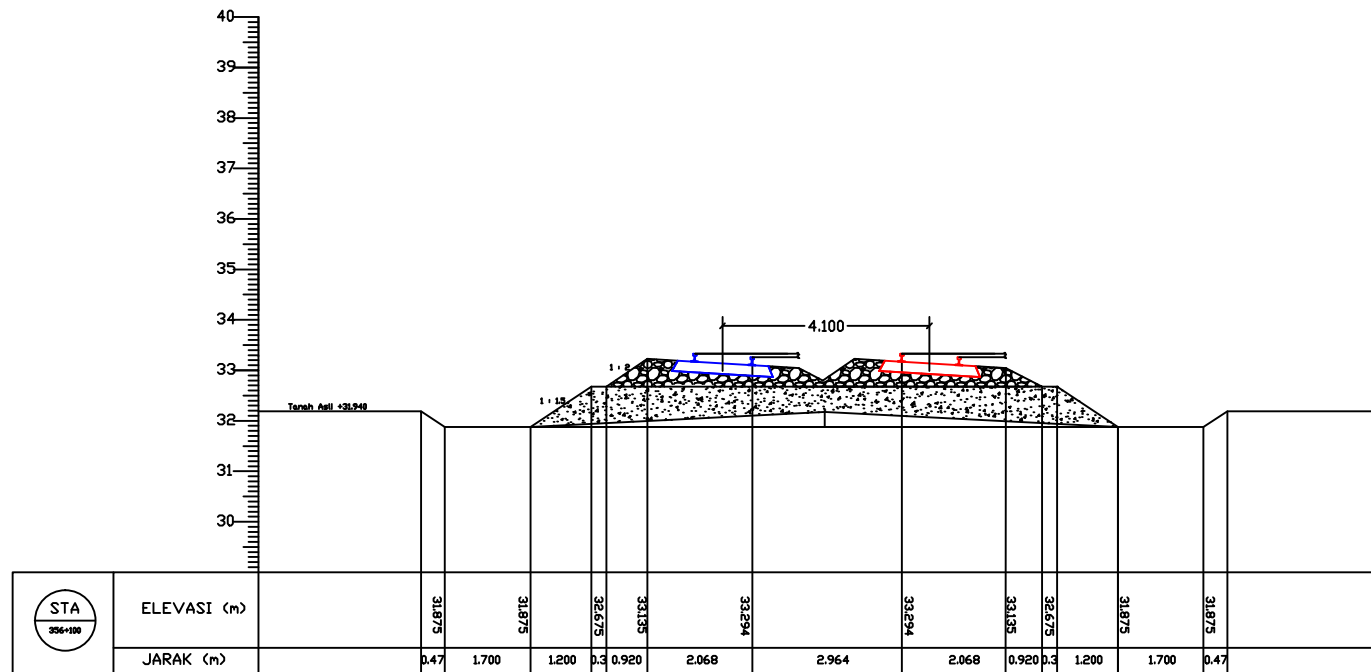
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 355 + 700	A4			1 : 100



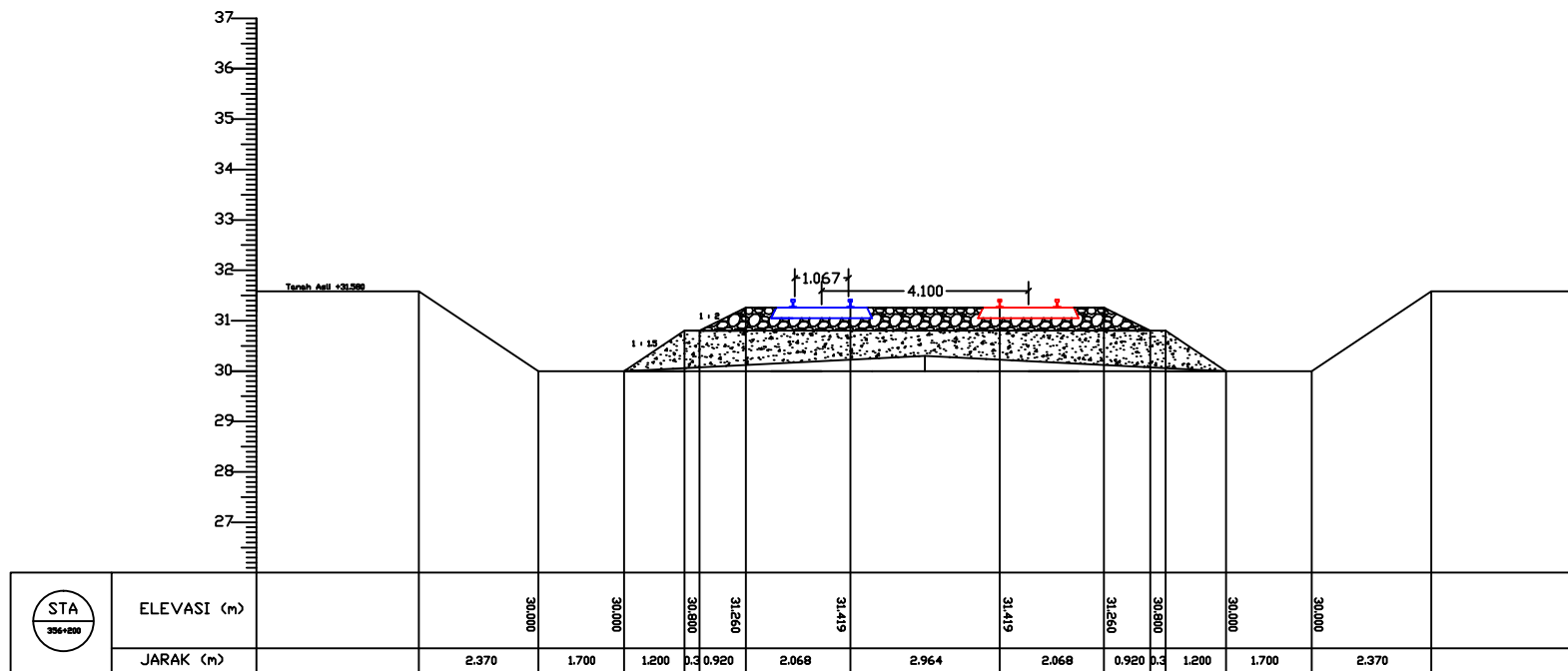
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 355 + 800 - 355 + 900	A4			1 : 150



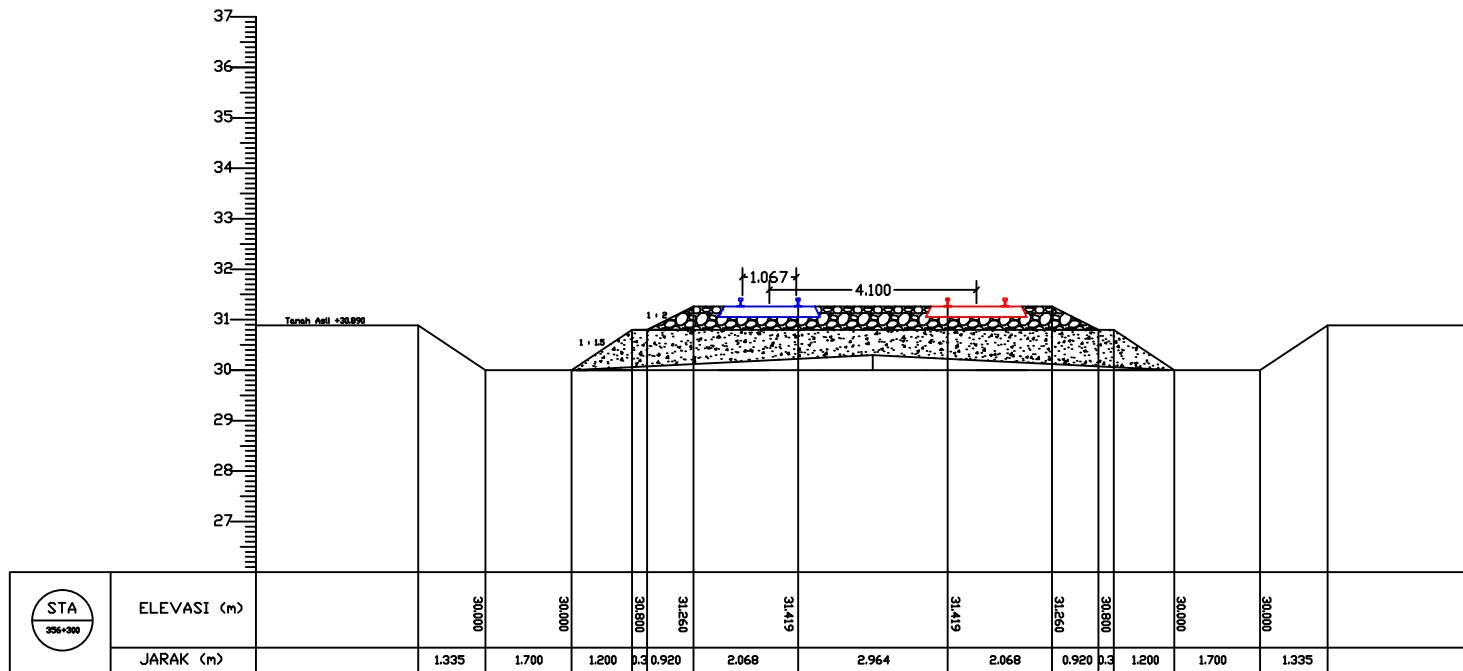
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 356 + 000	A4			1 : 100



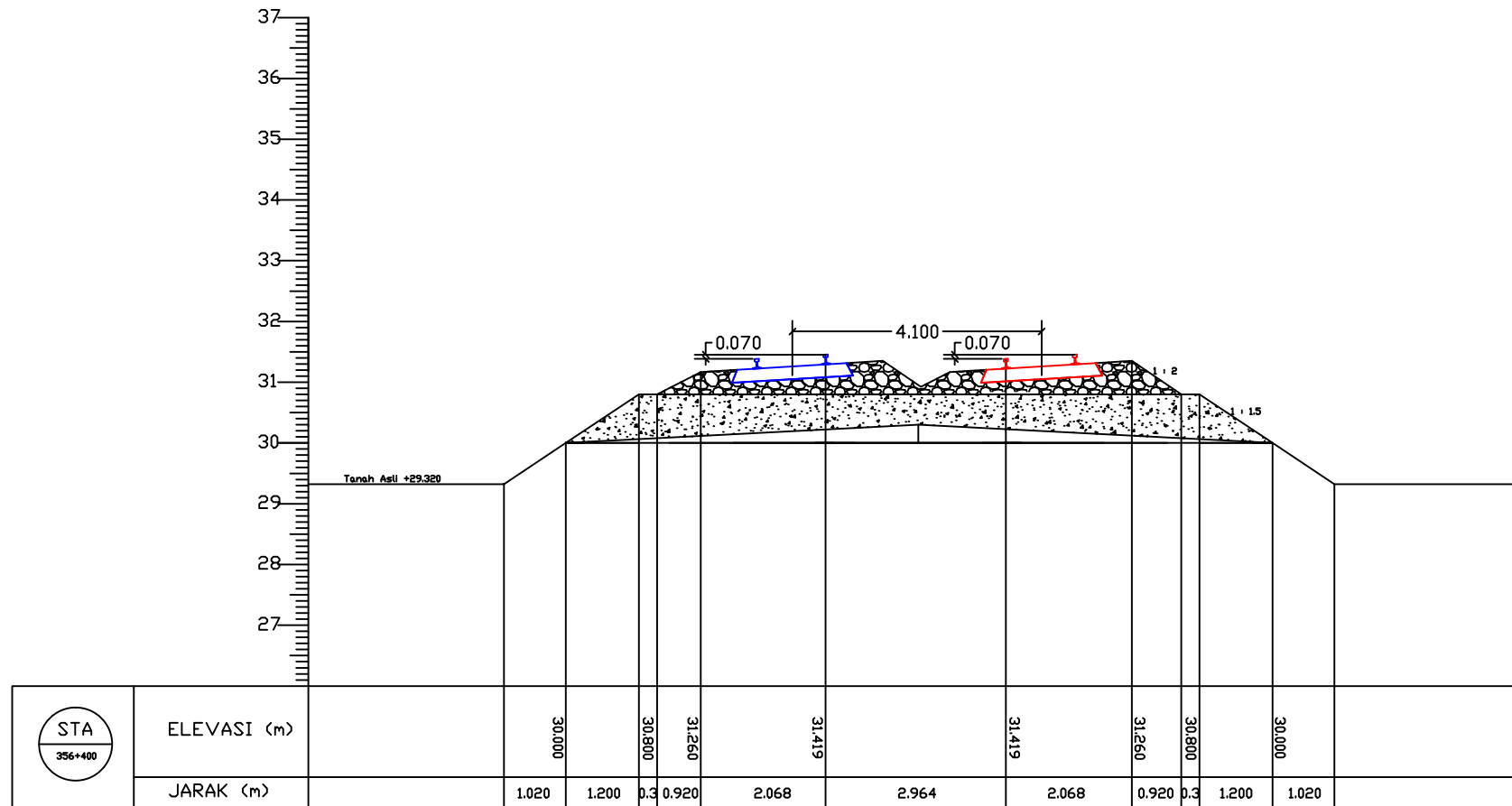
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 356 + 100	A4			1 : 100



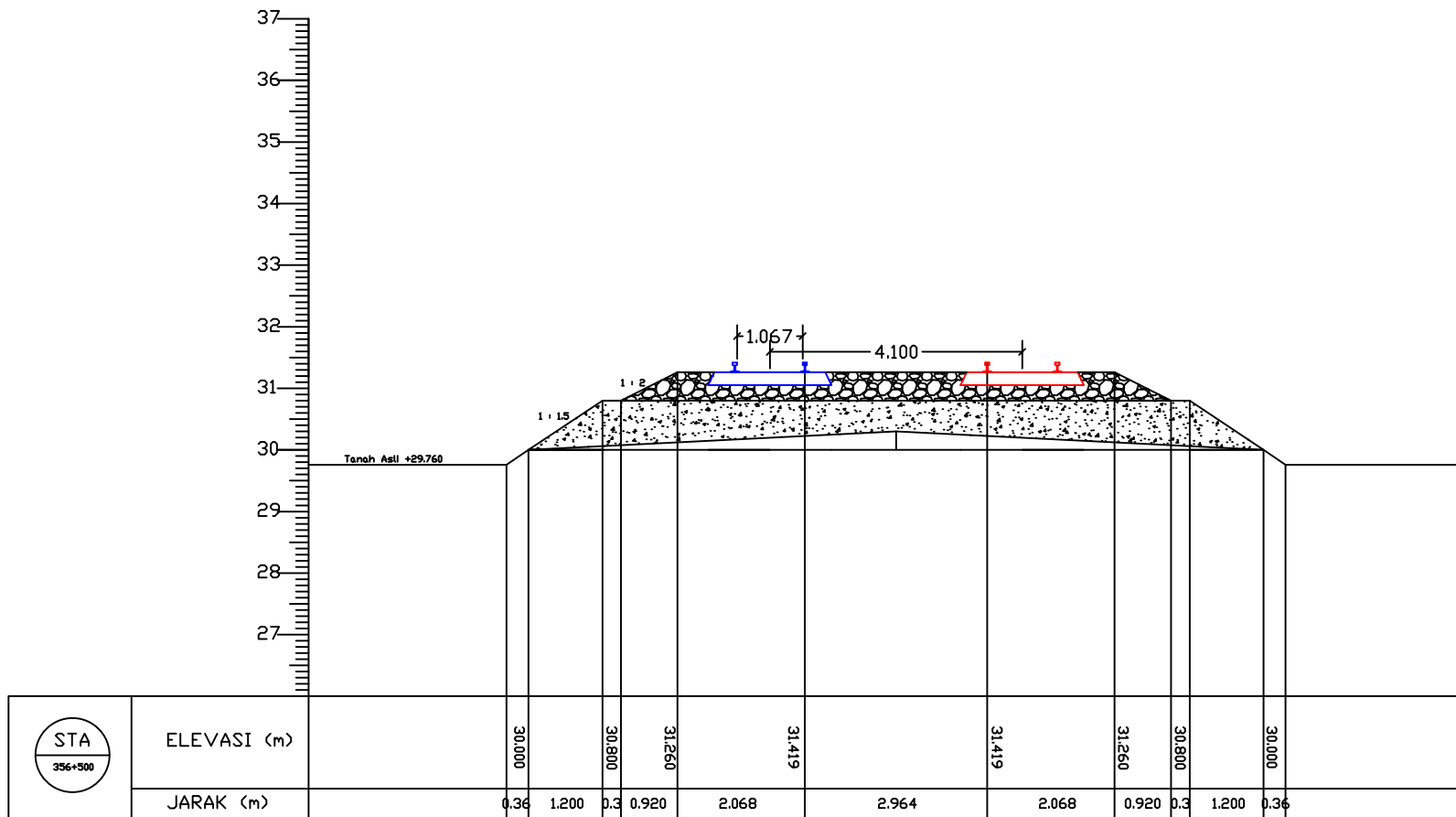
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 356 + 200	A4			1 : 100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 356 + 300	A4			1 : 100



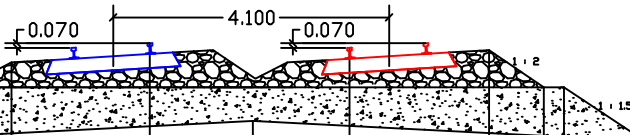
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 356 + 400	A4			1 : 75



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 356 + 500	A4			1 : 75

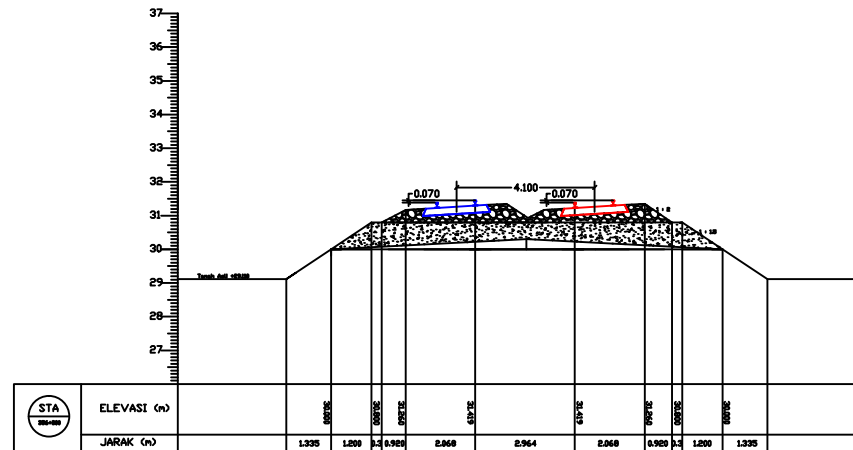
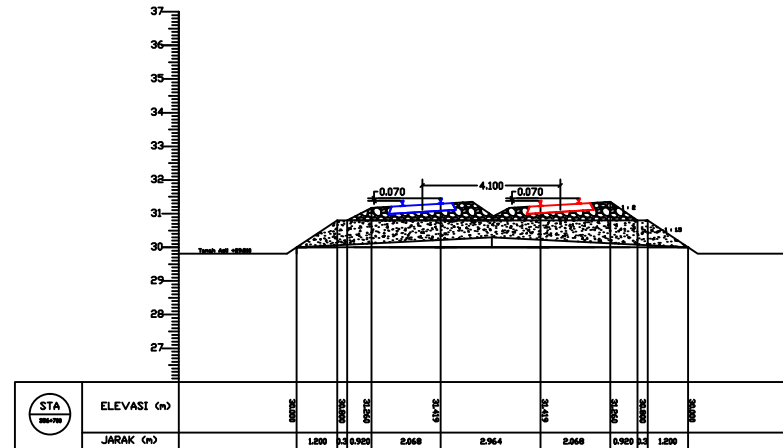


Tanah Asli +30.060

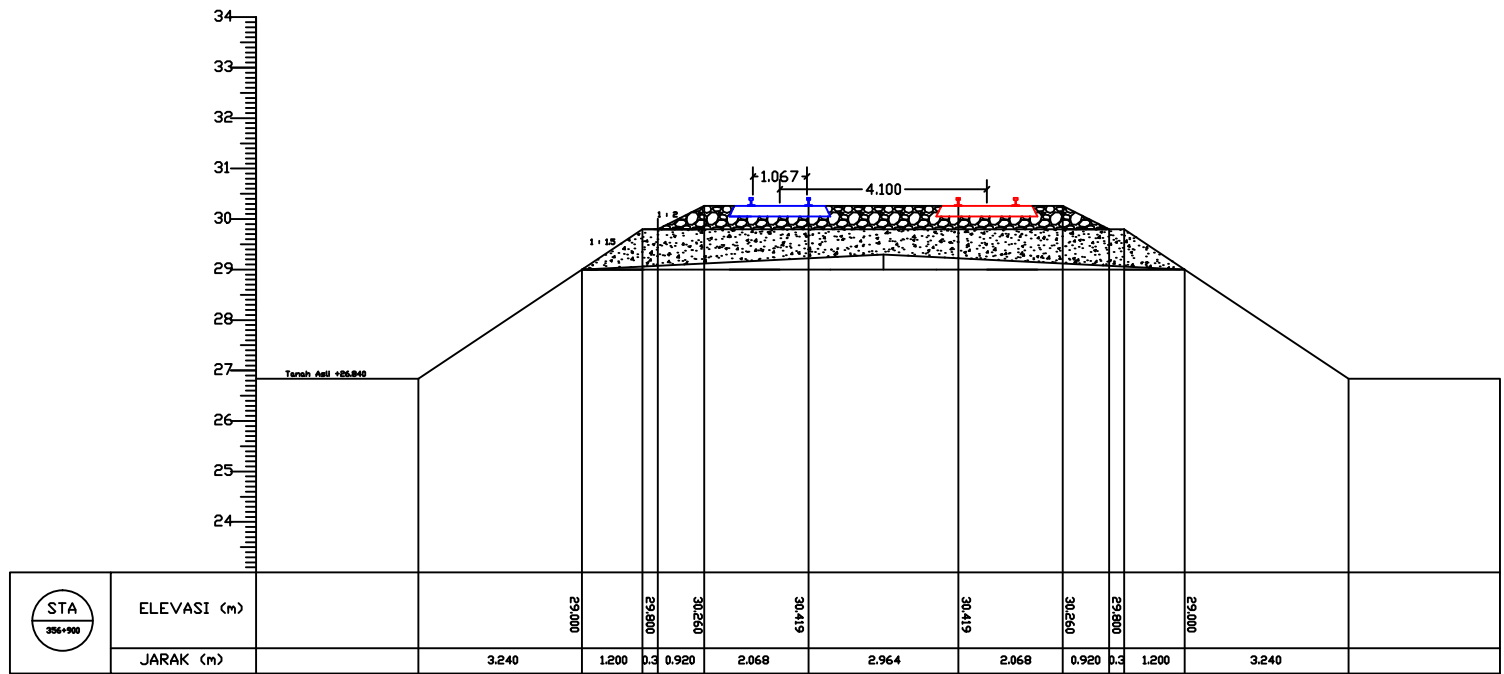


	ELEVASI (m)		30.000	30.000	30.800	31.260	31.419		31.419	31.260	30.800	30.000	30.000	
	JARAK (m)		1.700	1.200	0.3	0.920	2.068	2.964	2.068	0.920	0.3	1.200	1.700	

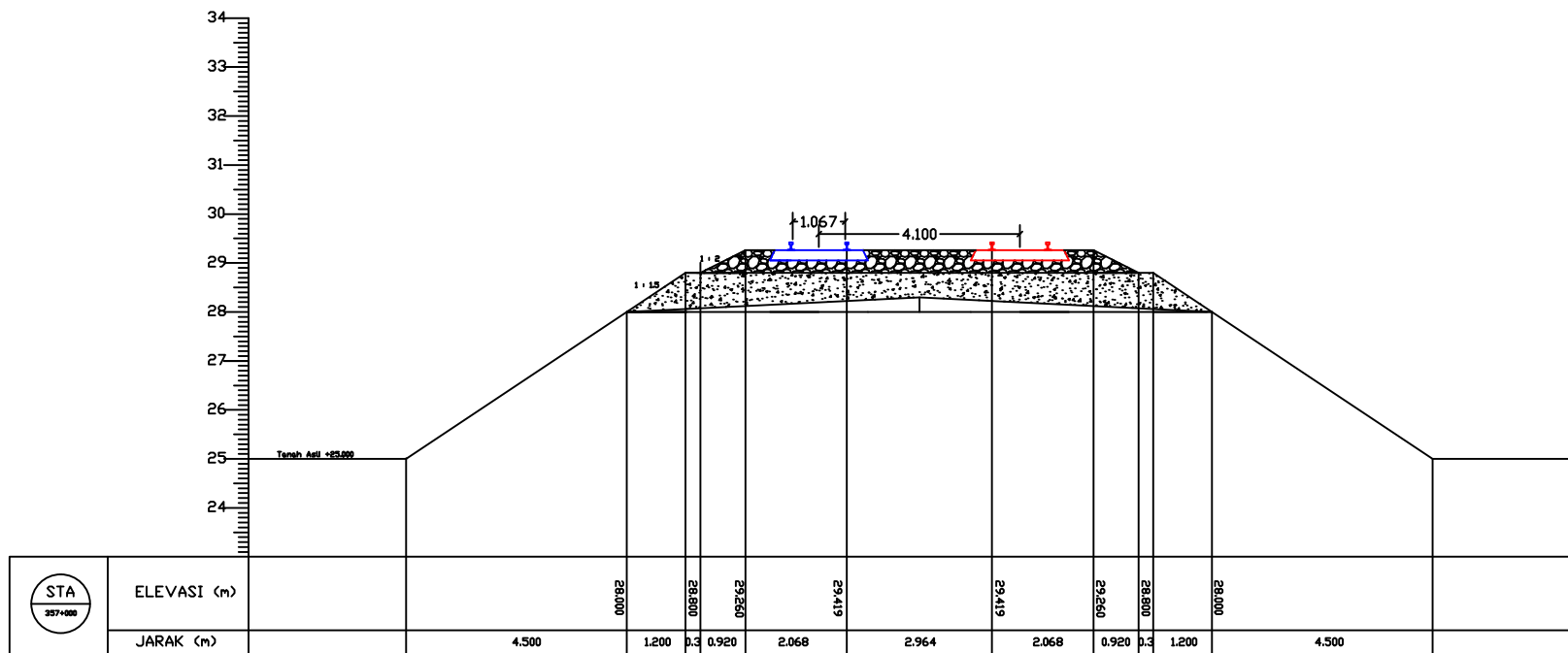
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 356 + 600	A4			1 : 75



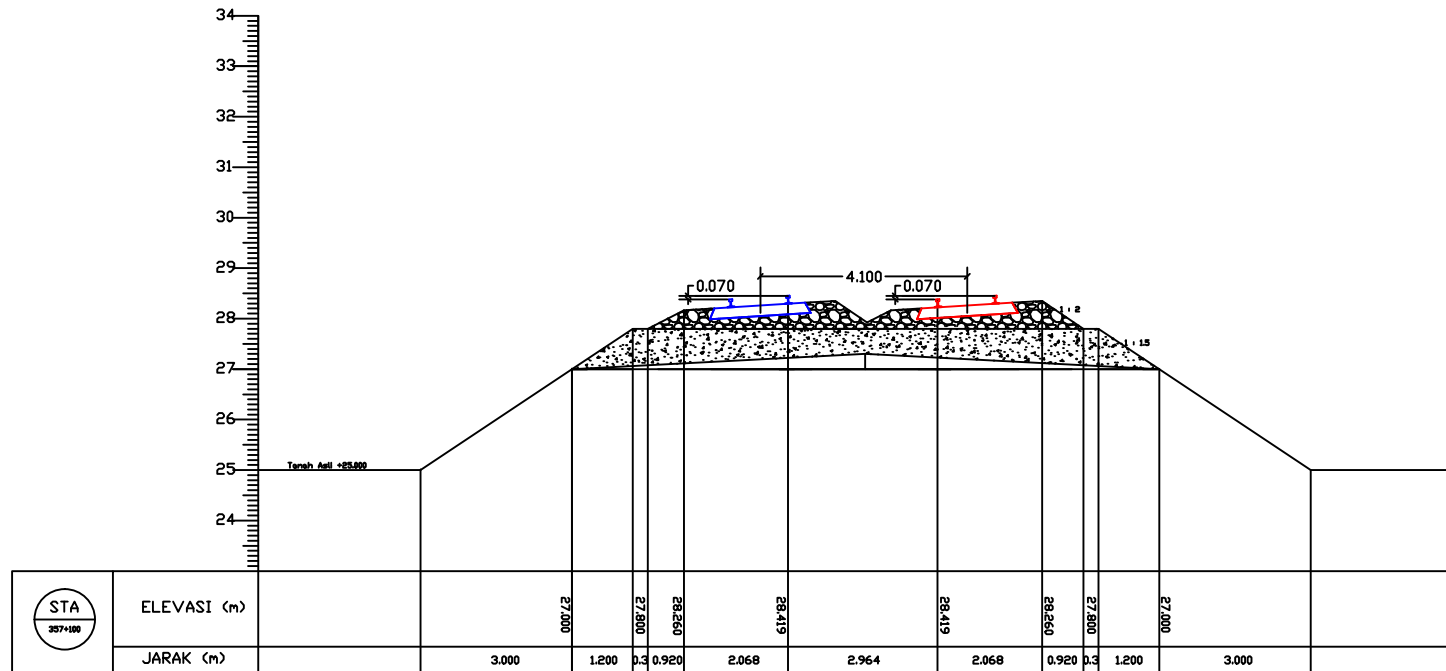
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 356 + 700 - 356 + 800	A4			1 : 150



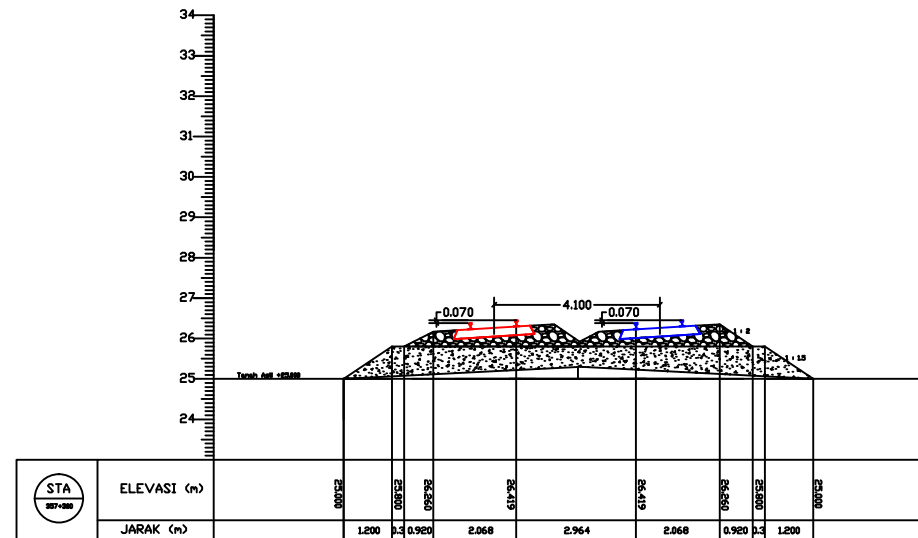
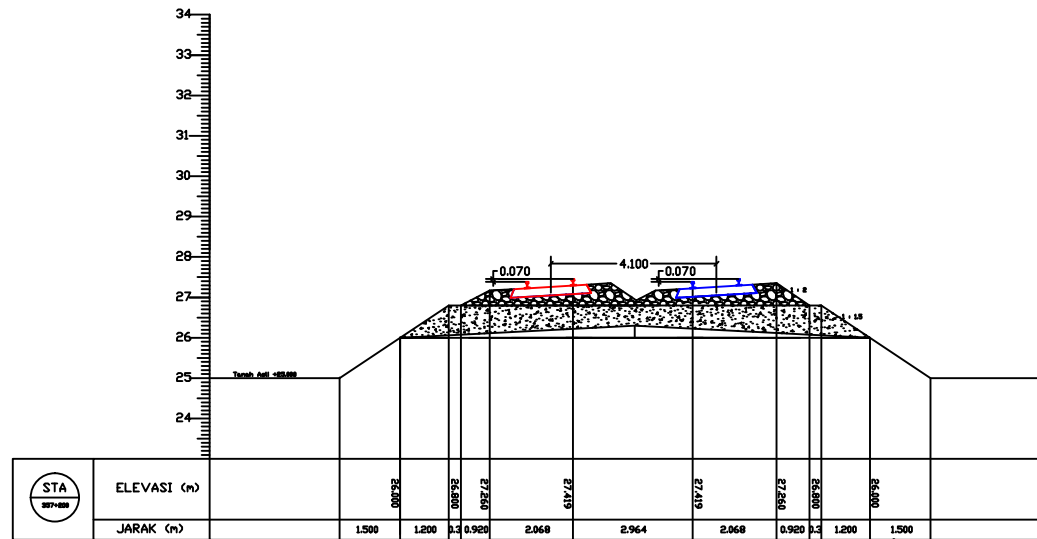
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 356 + 900	A4			1 : 100



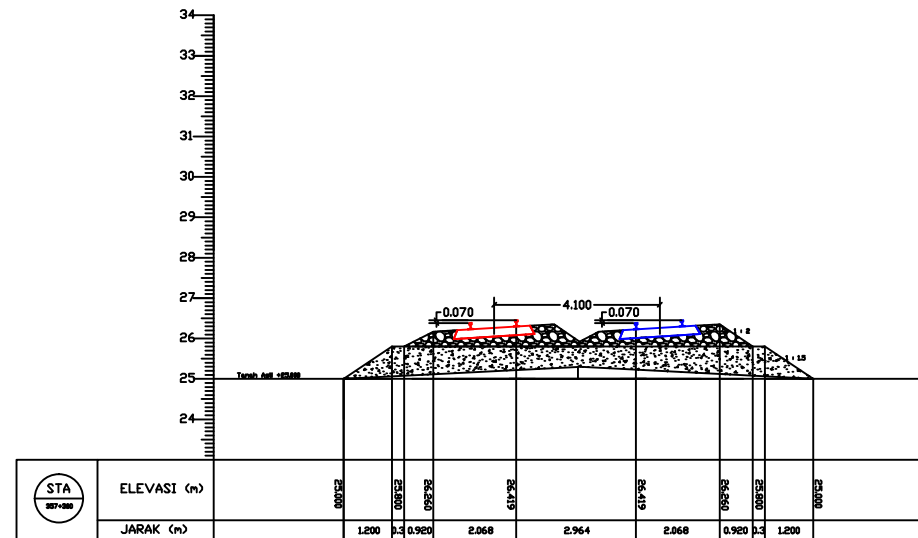
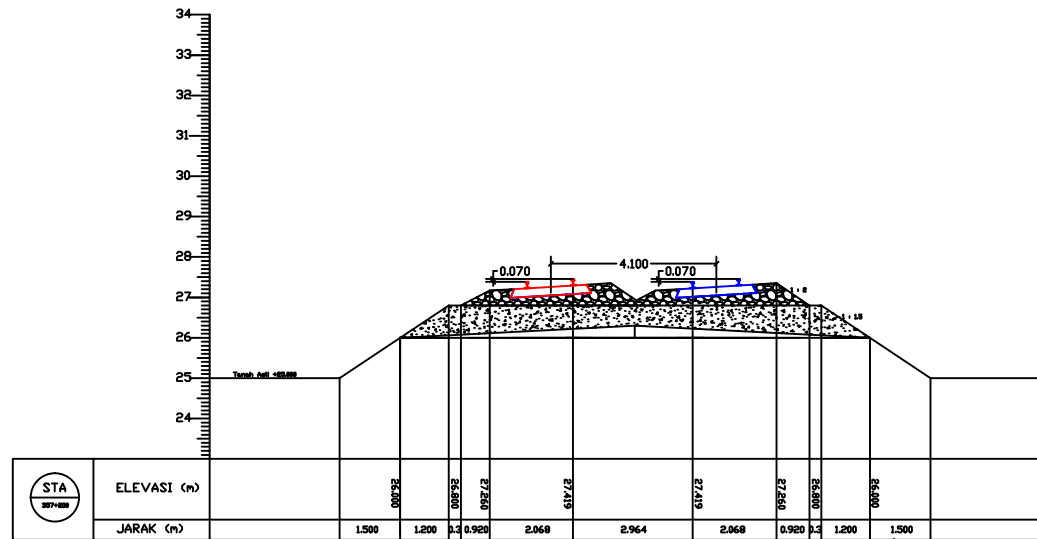
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 357 + 000	A4			1 : 100



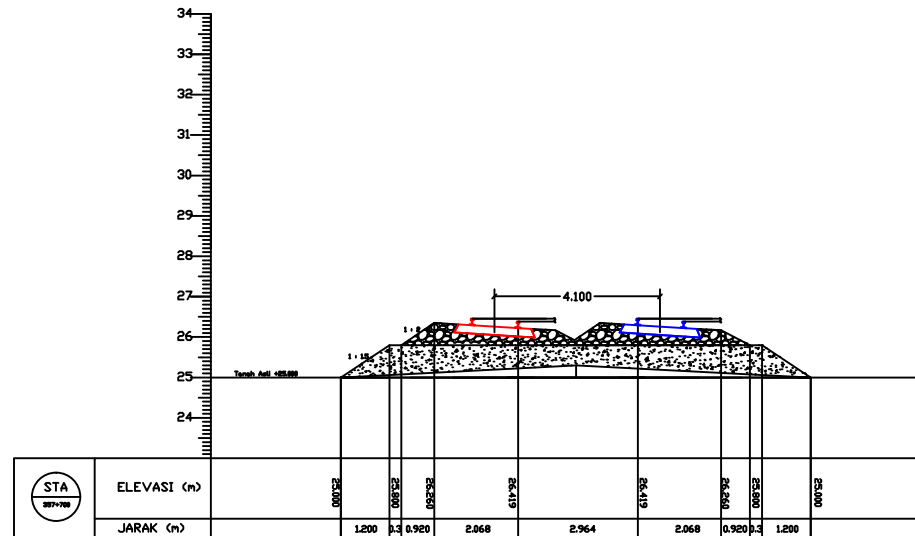
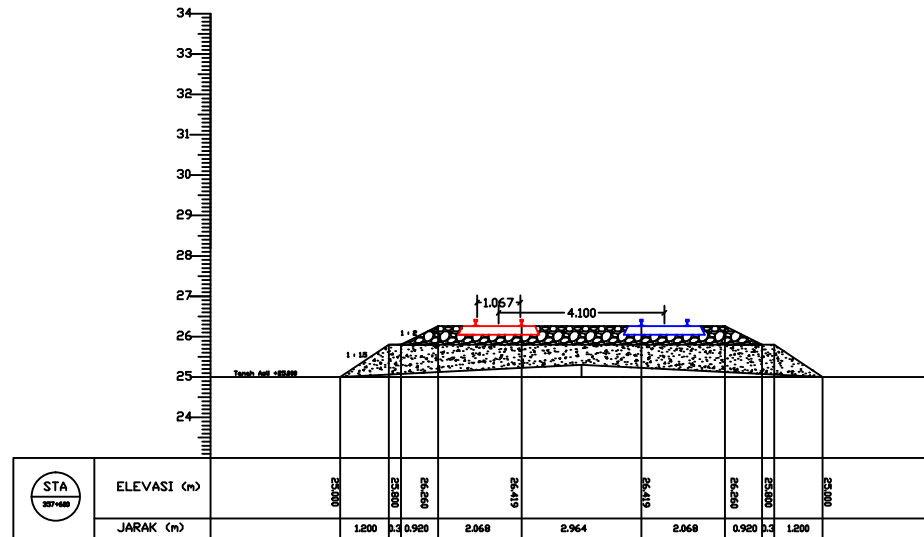
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 357 + 100	A4			1 : 100



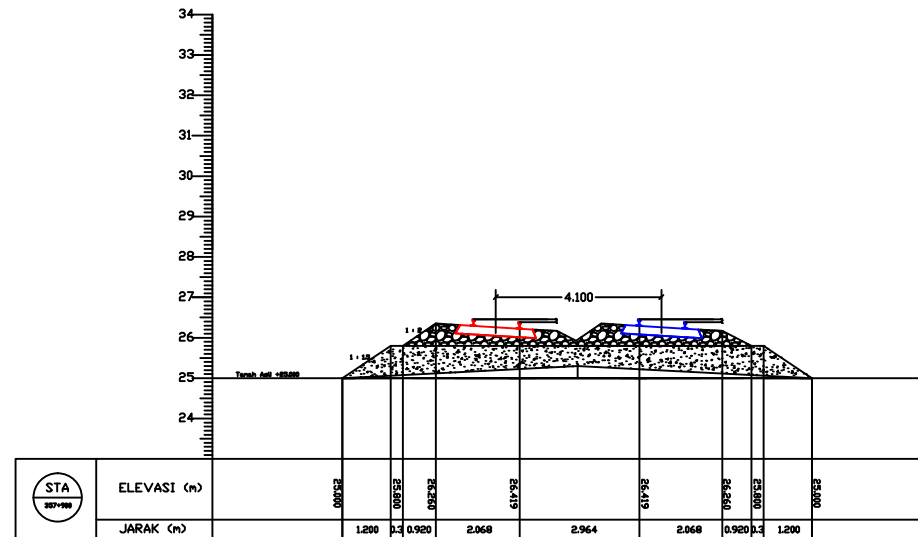
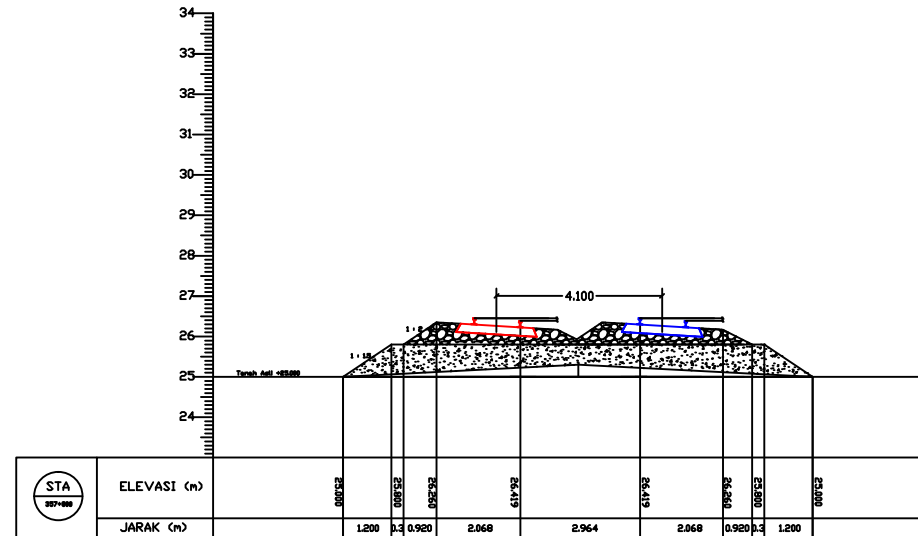
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 357 + 200 - 357 + 300	A4			1 : 125



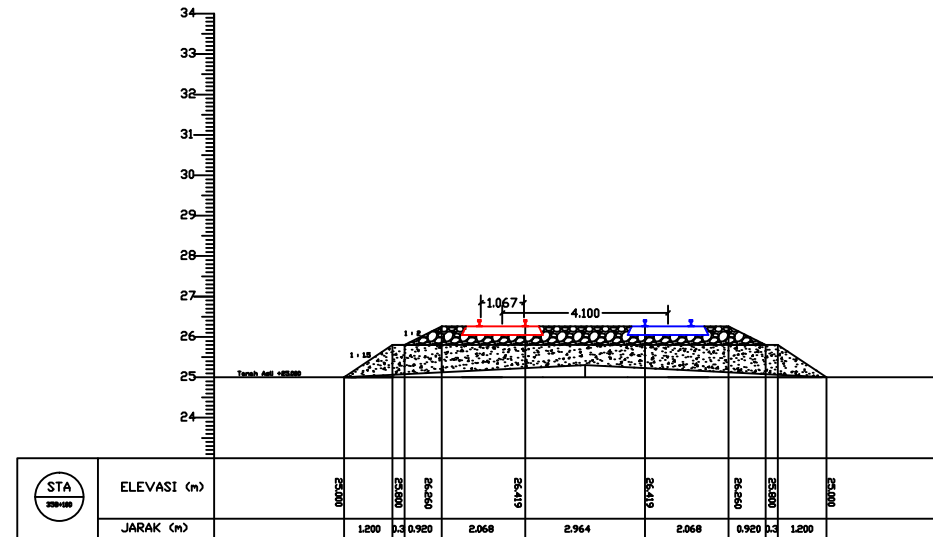
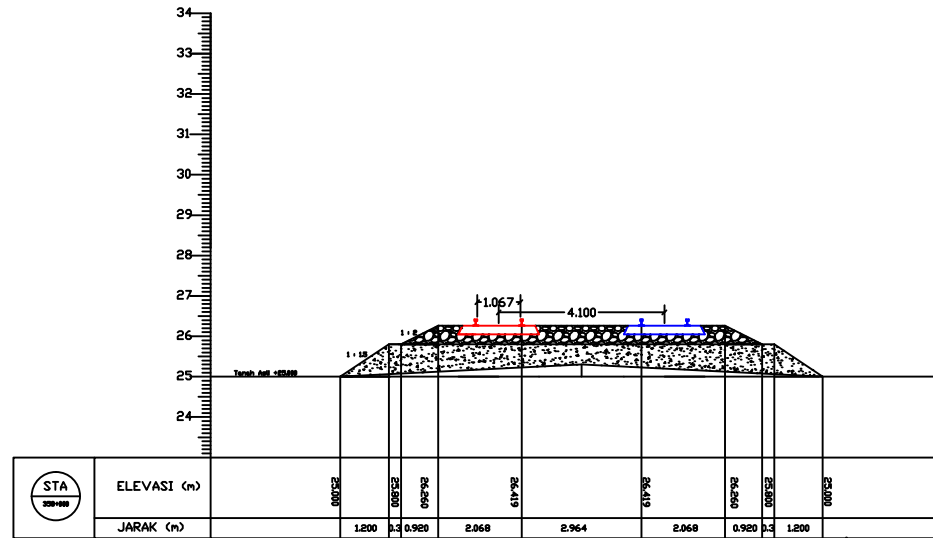
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 357 + 200 - 357 + 300	A4			1 : 125



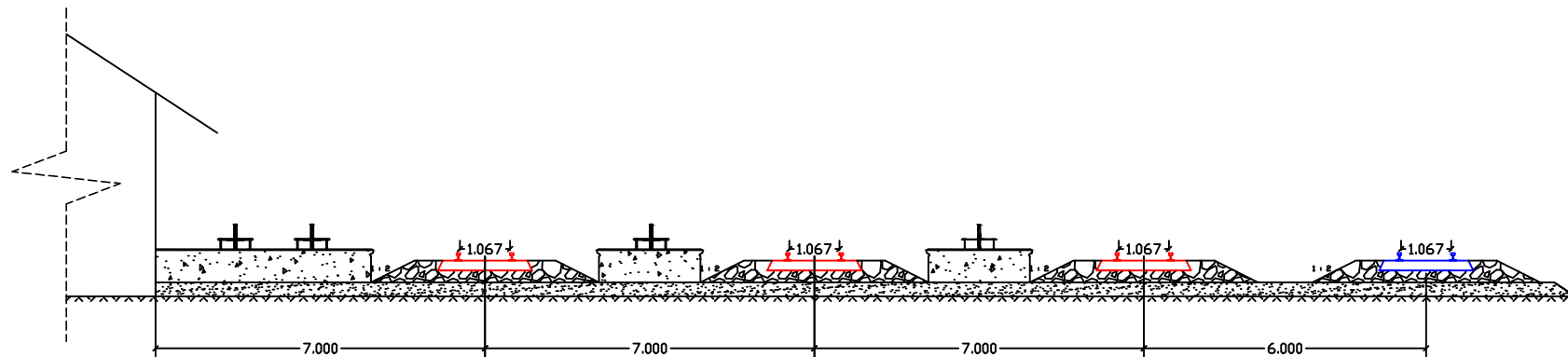
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 357 + 600 - 357 + 700	A4			1 : 125



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 357 + 800 - 357 + 900	A4			1 : 125

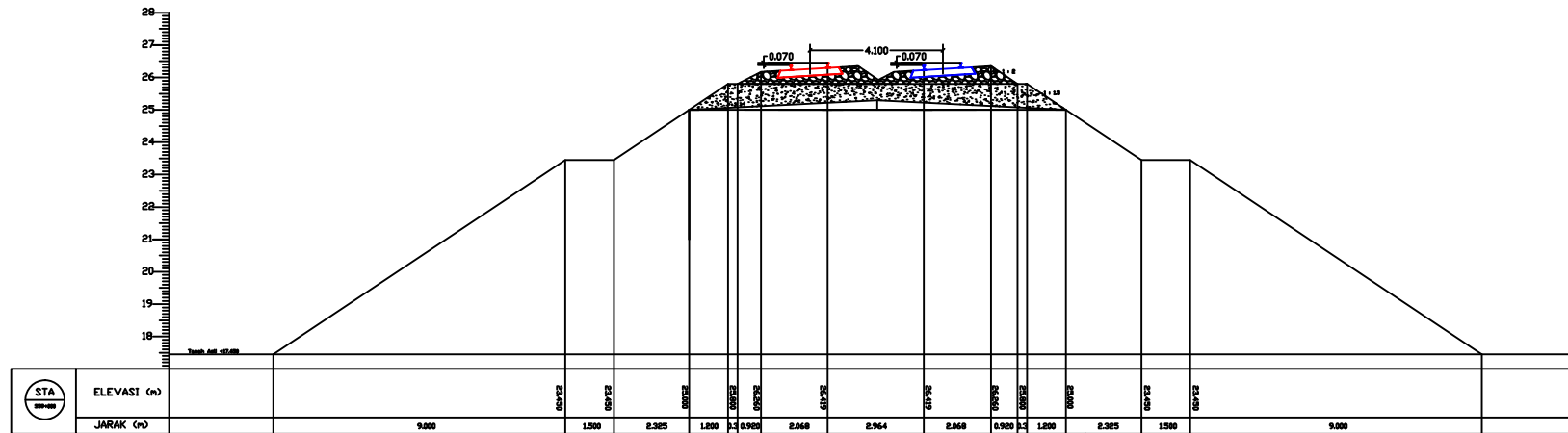


INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 358 + 000 - 358 + 100	A4			1 : 125

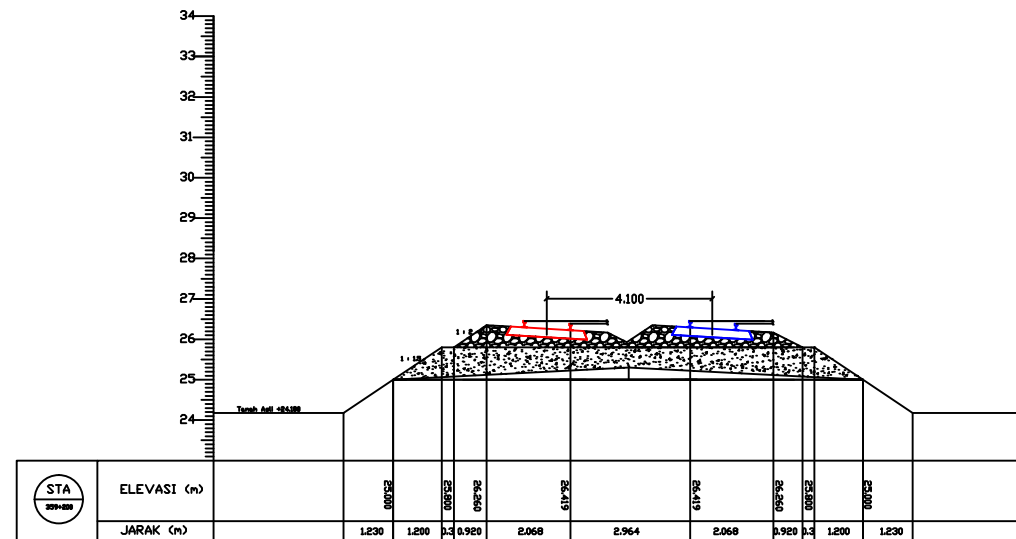
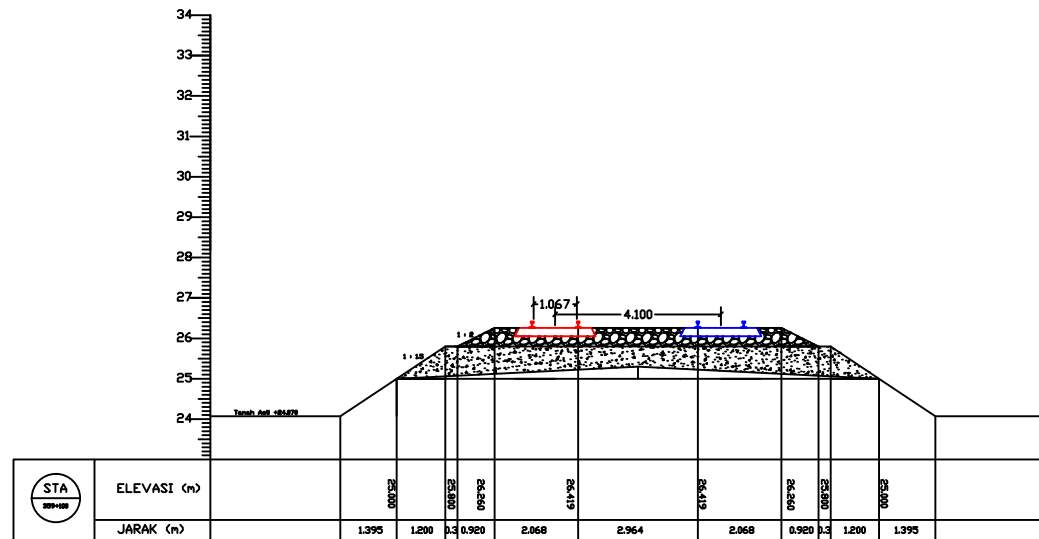


— JALUR EKSISTING
— JALUR BARU

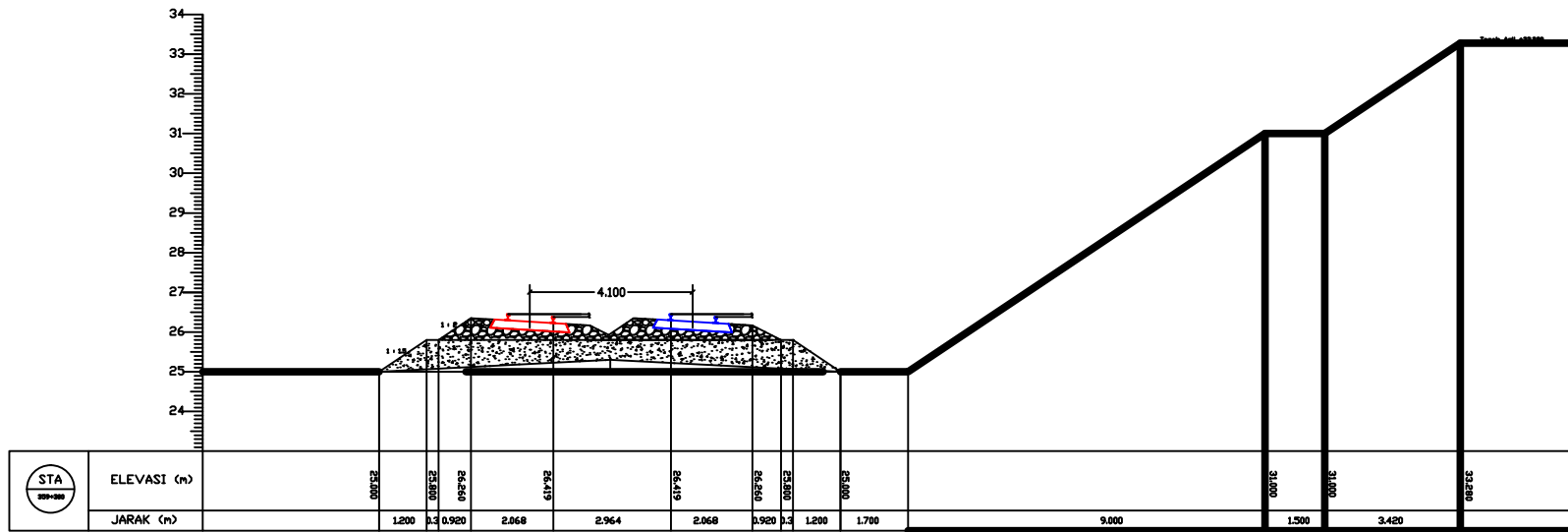
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STASIUN NOTOG STA 358 + 378	A4			1 : 100



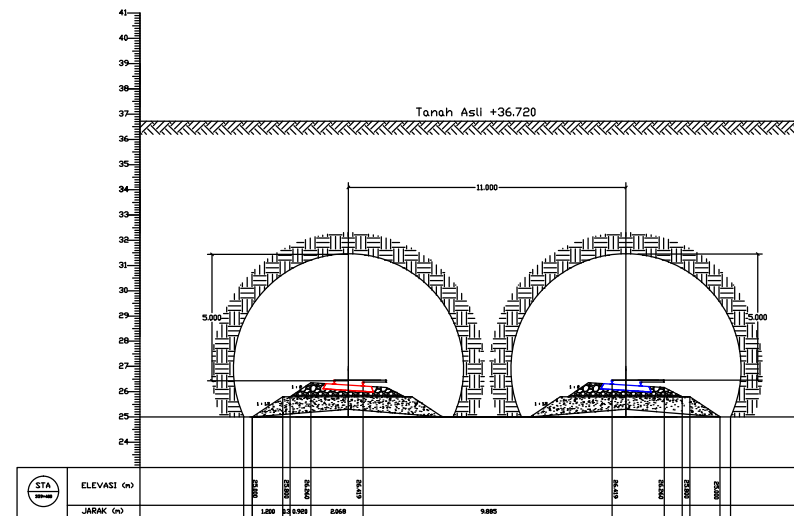
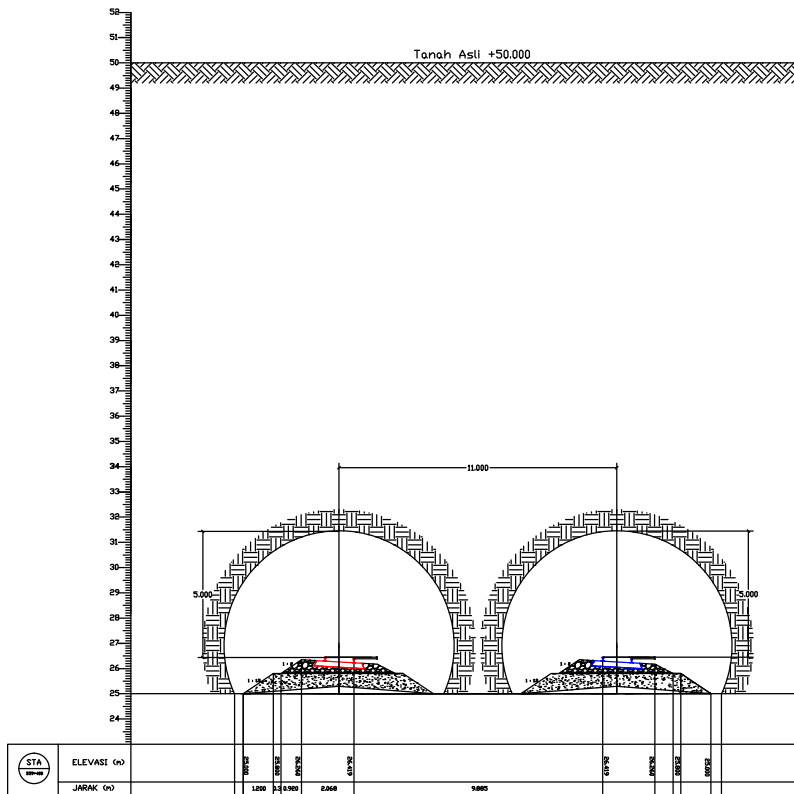
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 359 + 000	A4			1 : 150



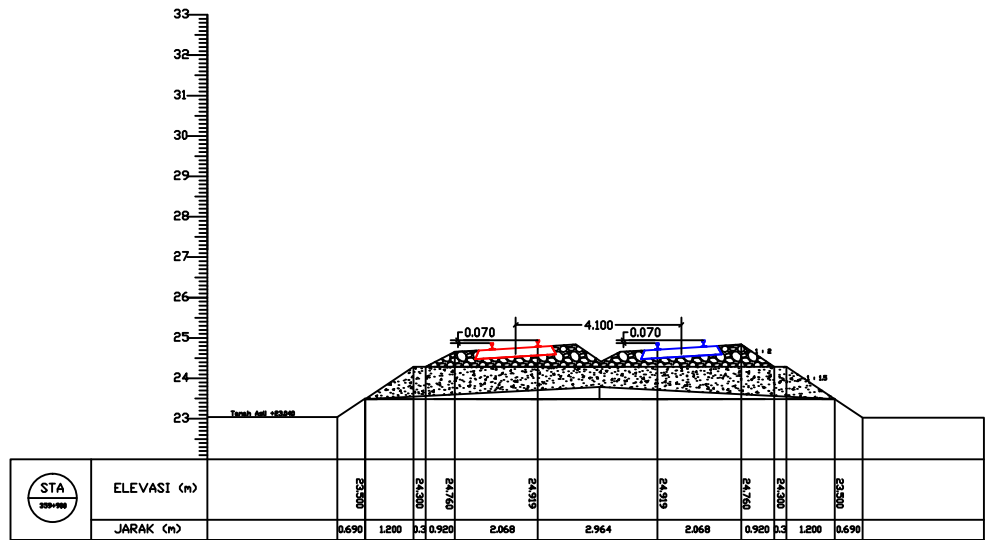
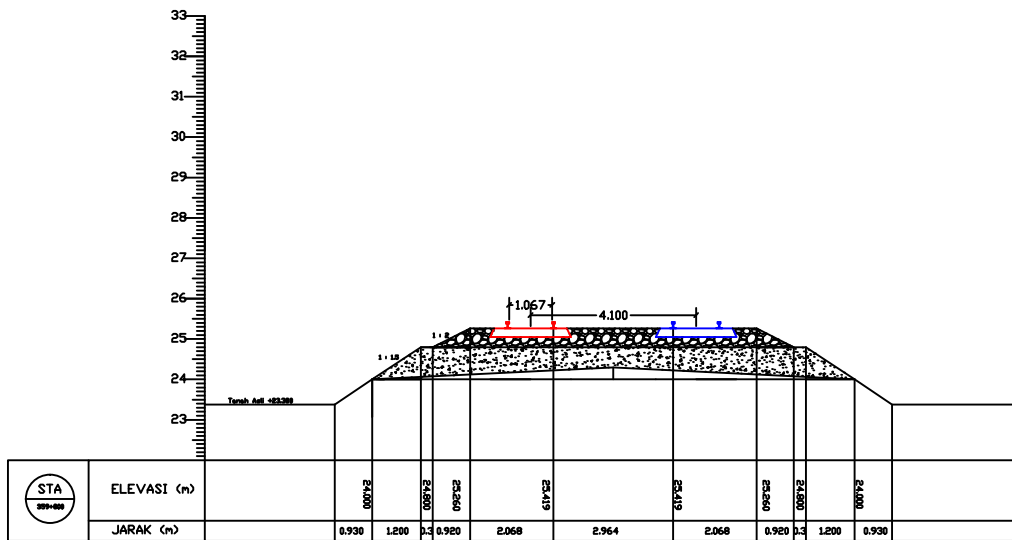
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 359 + 100 - 359 + 200	A4			1 : 125



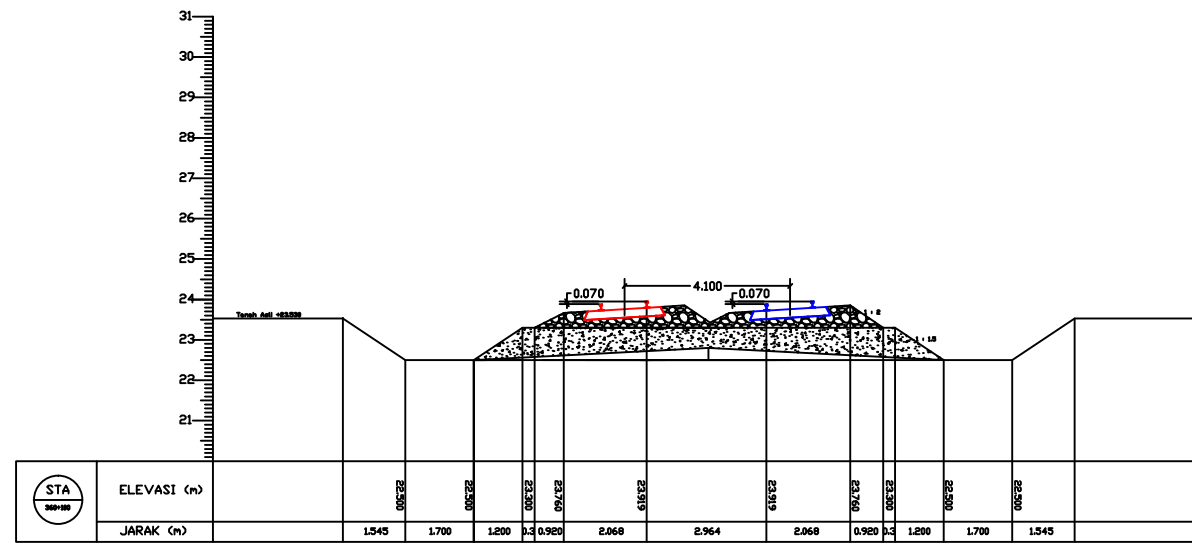
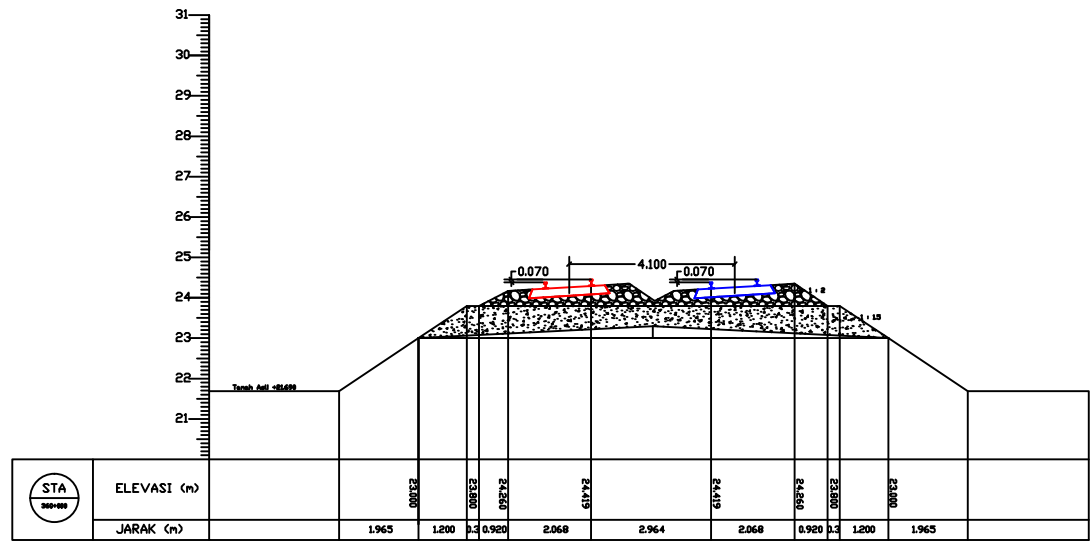
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 359 + 300	A4			1 : 125



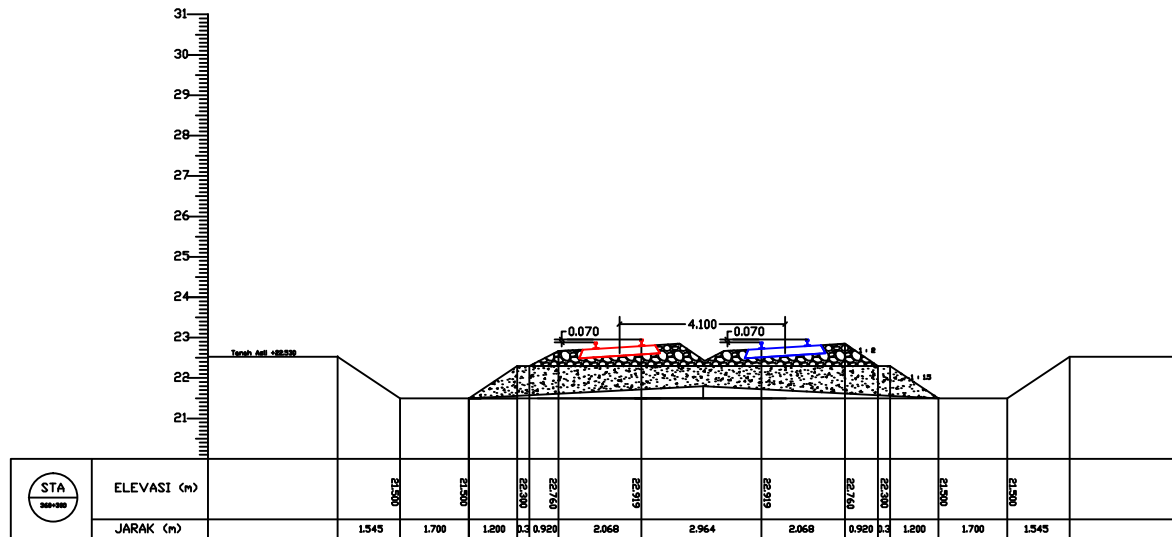
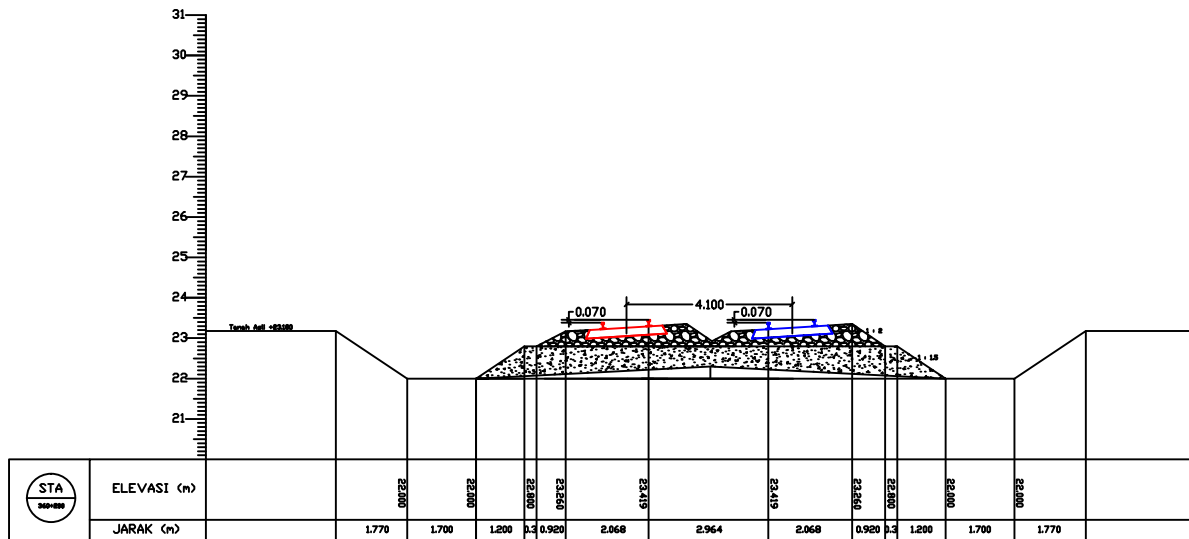
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA	JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA 3111100144	POTONGAN MELINTANG VIADUCT STA 359+400 - 359+500	A4			1 : 200



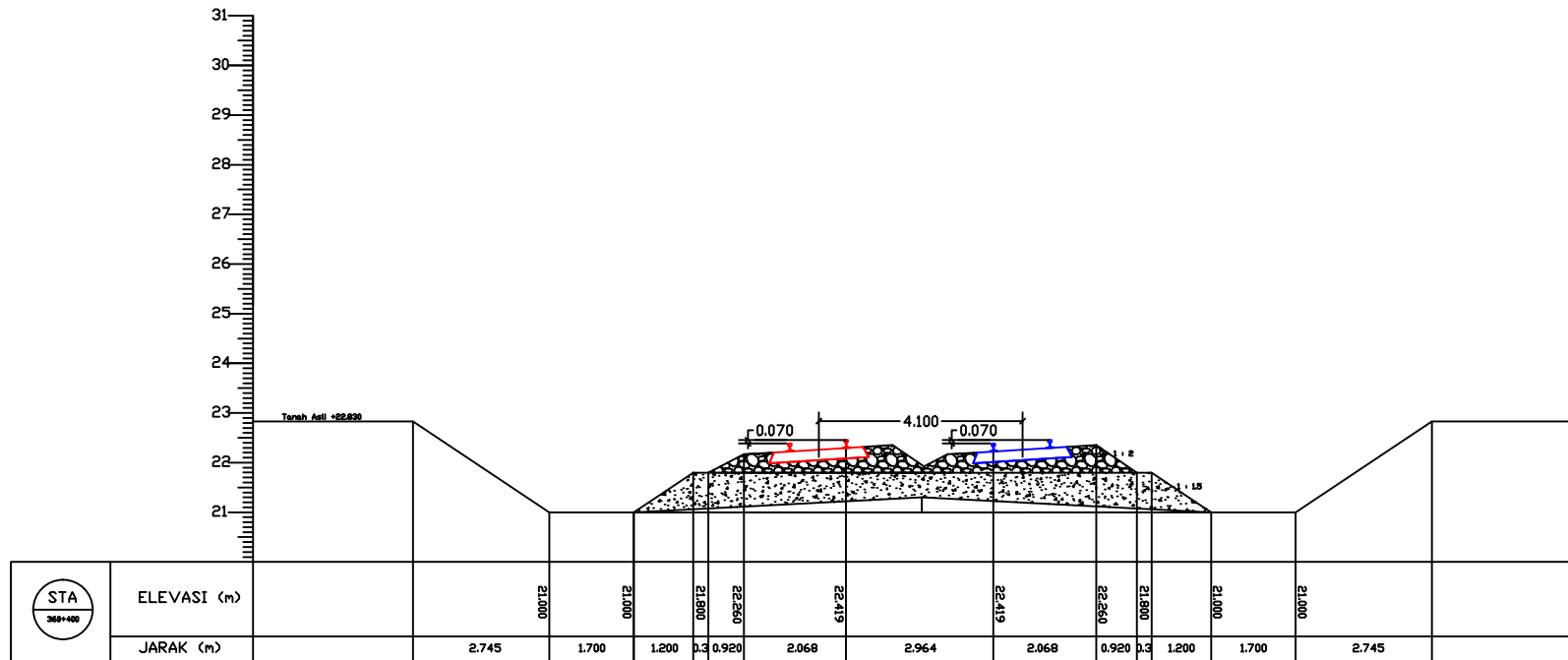
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 359 + 800 - 359 + 900	A4			1 : 125



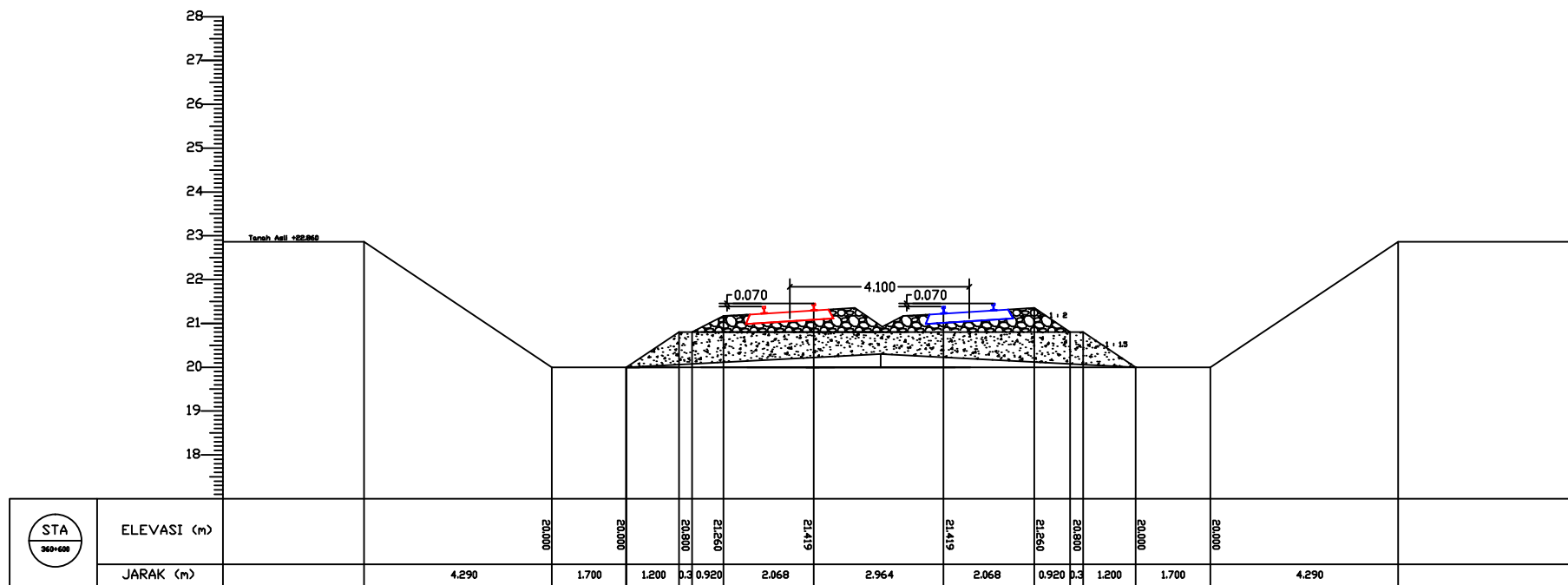
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 360 + 000 - 360 + 100	A4			1 : 125



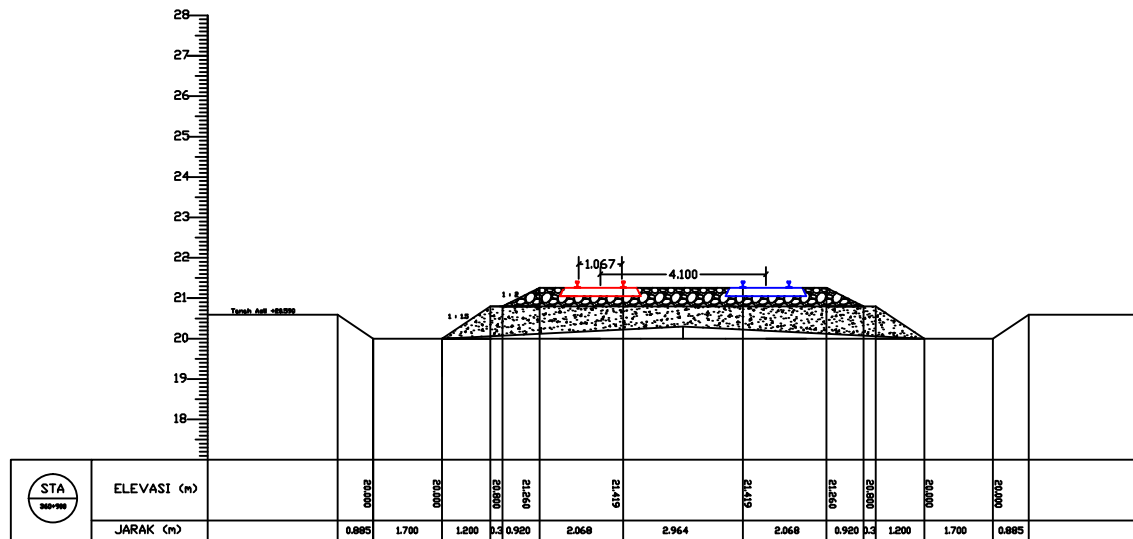
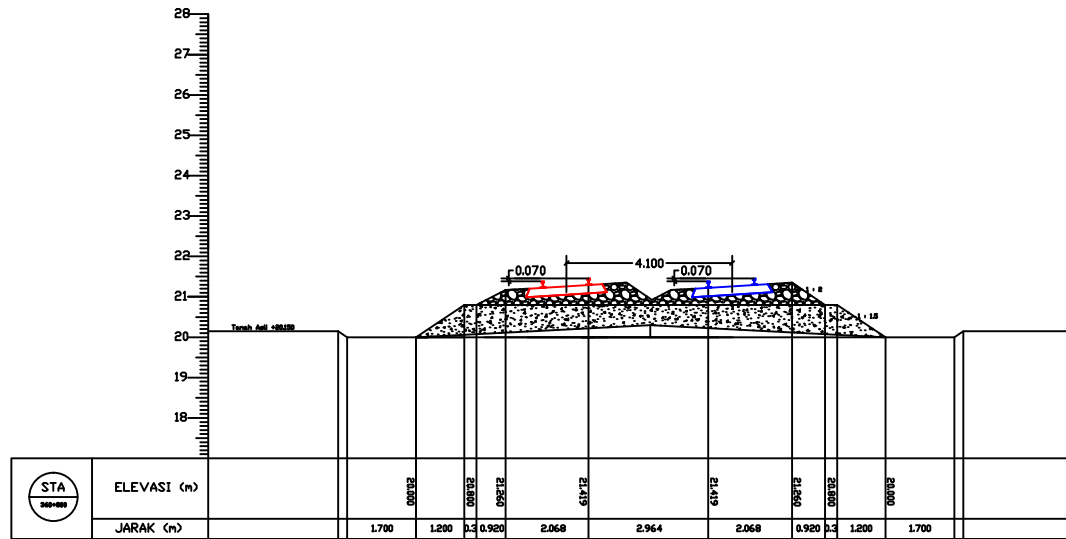
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 360 + 200 - 360 + 300	A4			1 : 125



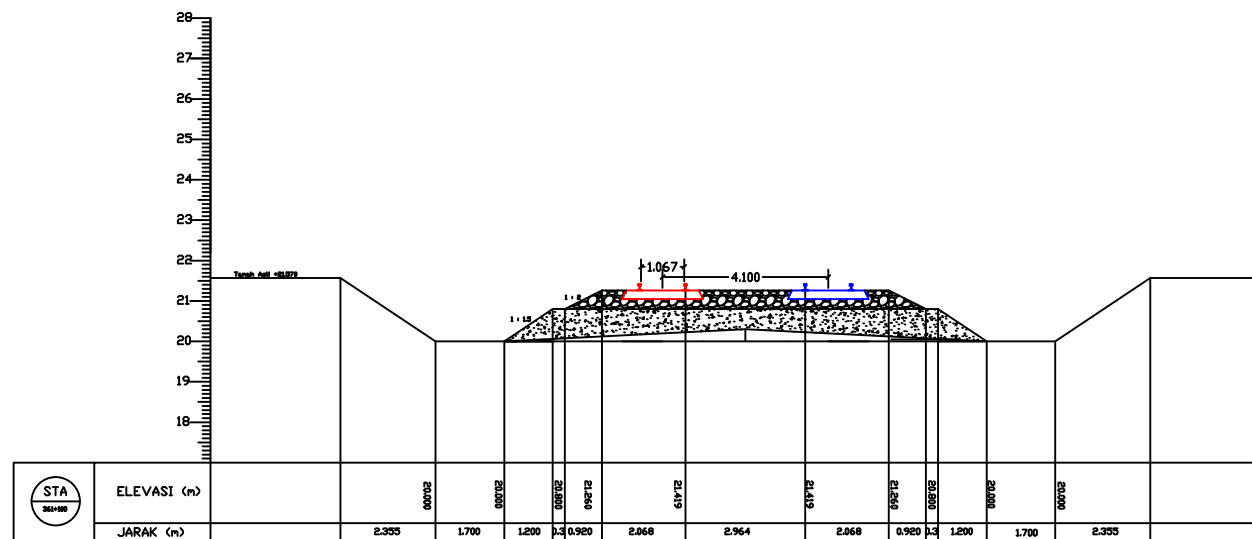
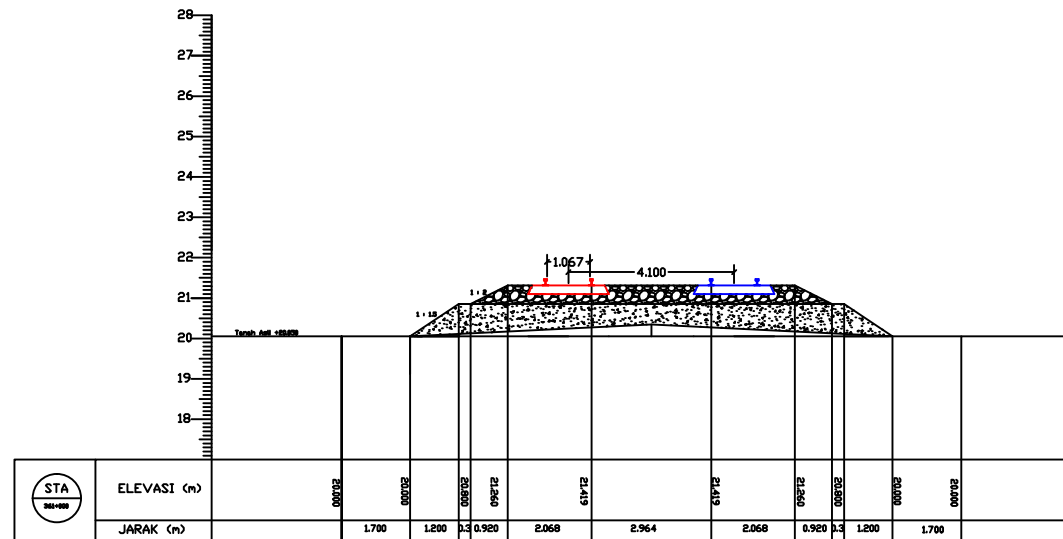
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 360 + 400	A4			1 : 100



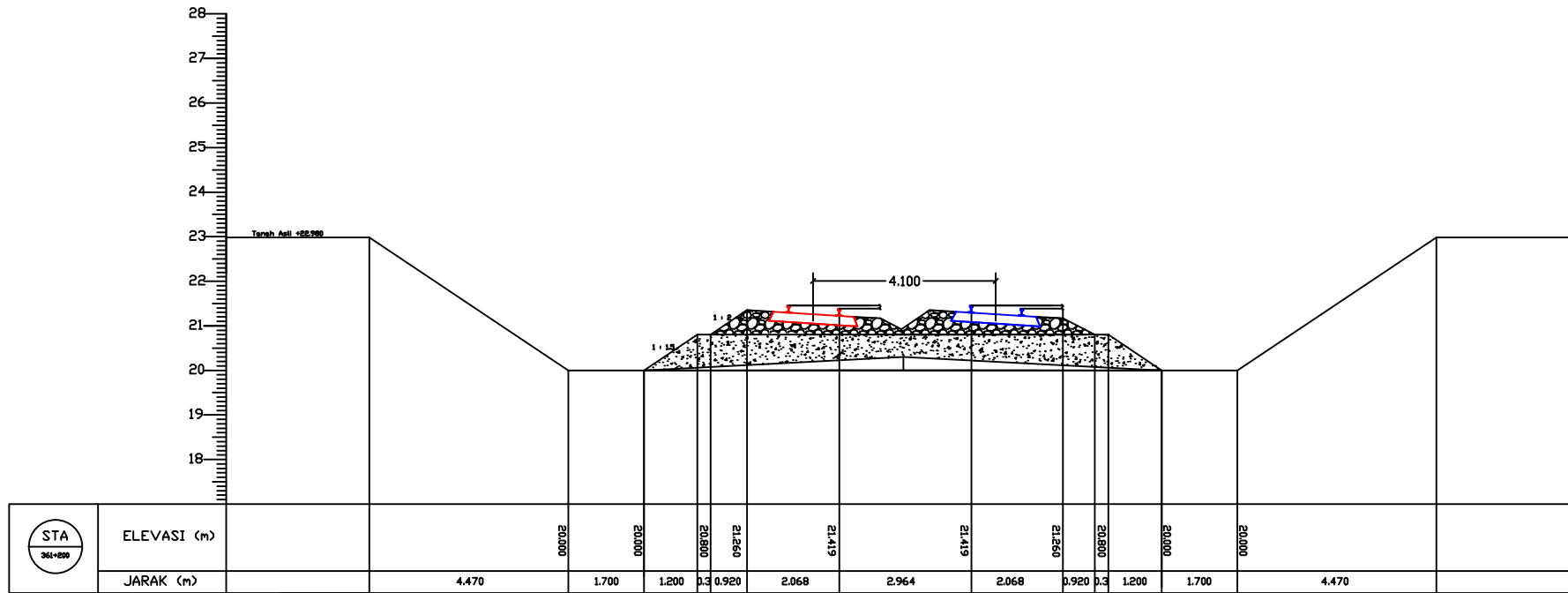
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 360 + 600	A4			1 : 100



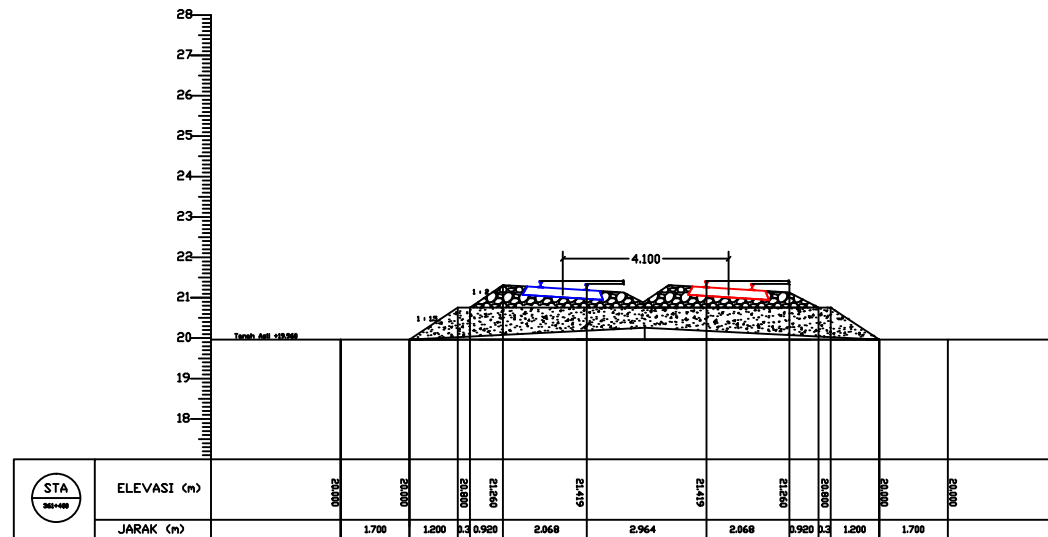
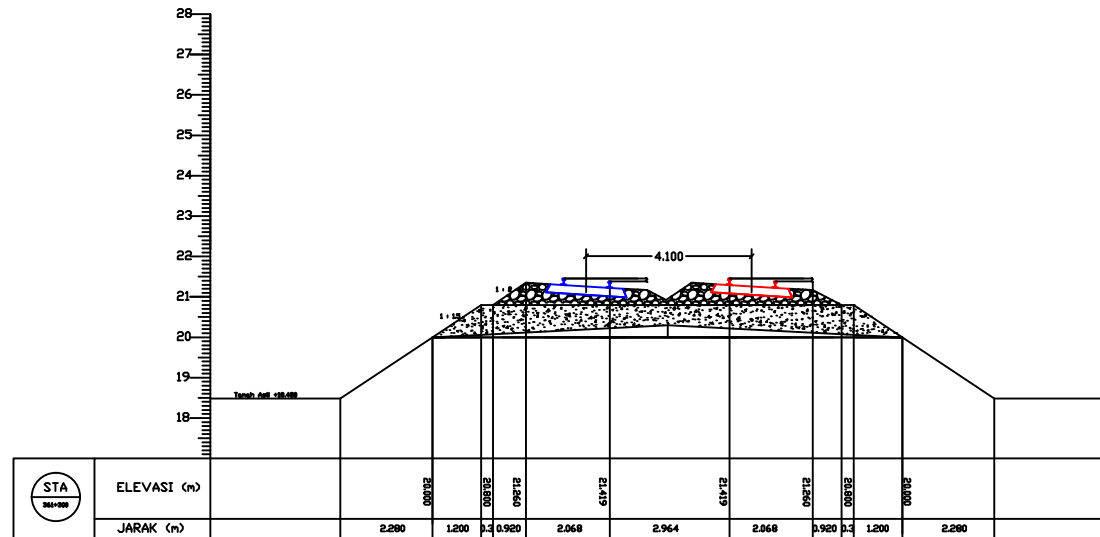
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 360 + 800 - 360 + 900	A4			1 : 100



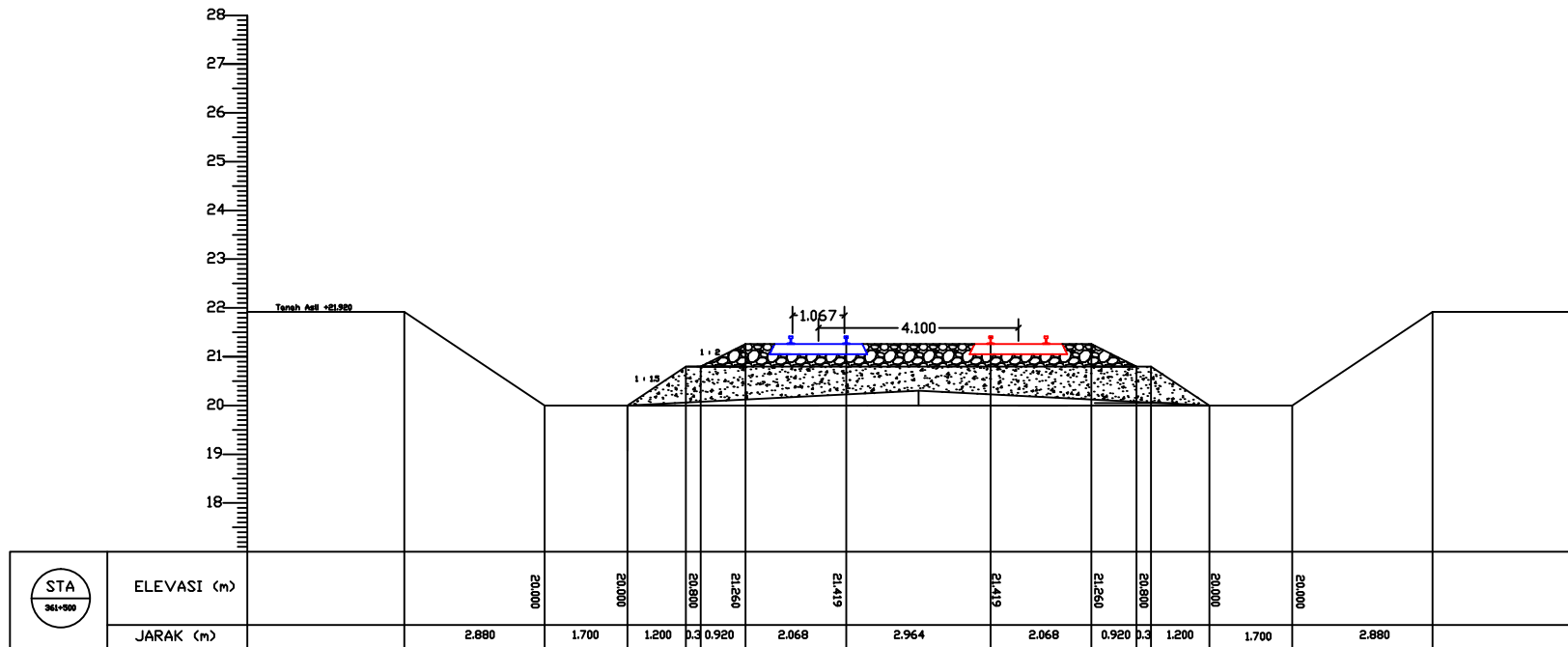
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 361 + 000 - 361 + 100	A4			1 : 125



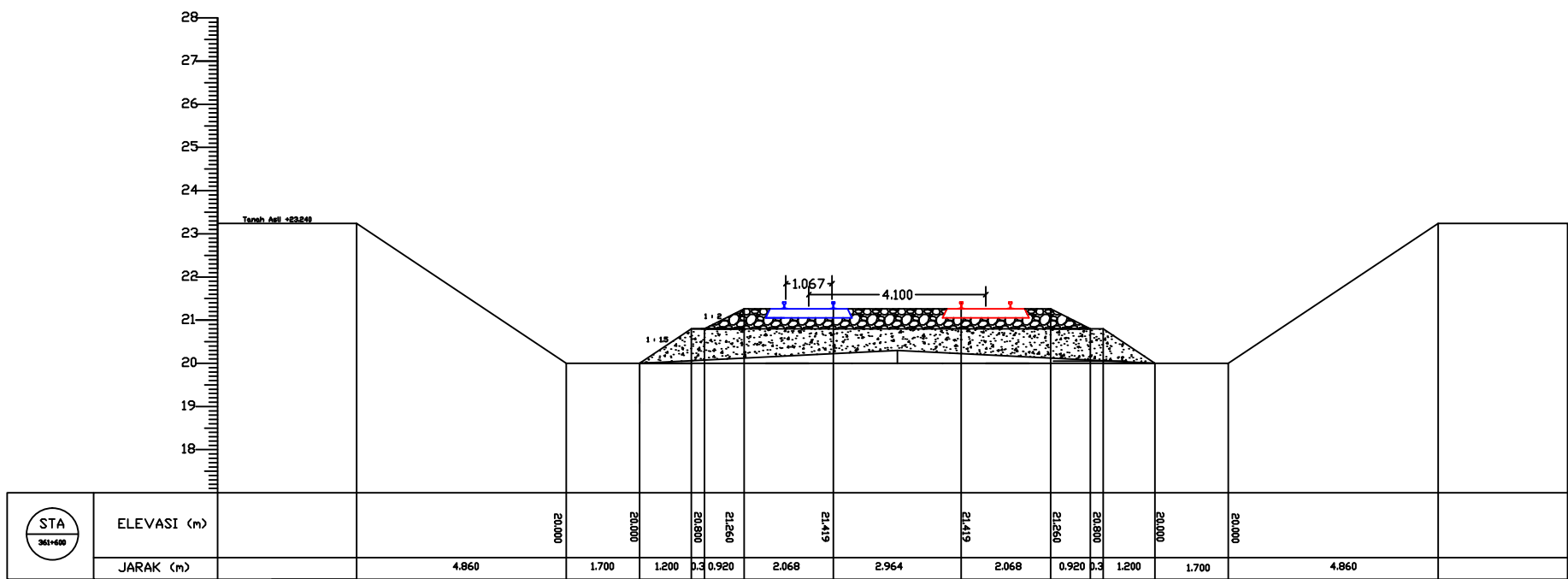
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 361 + 200	A4			1 : 100



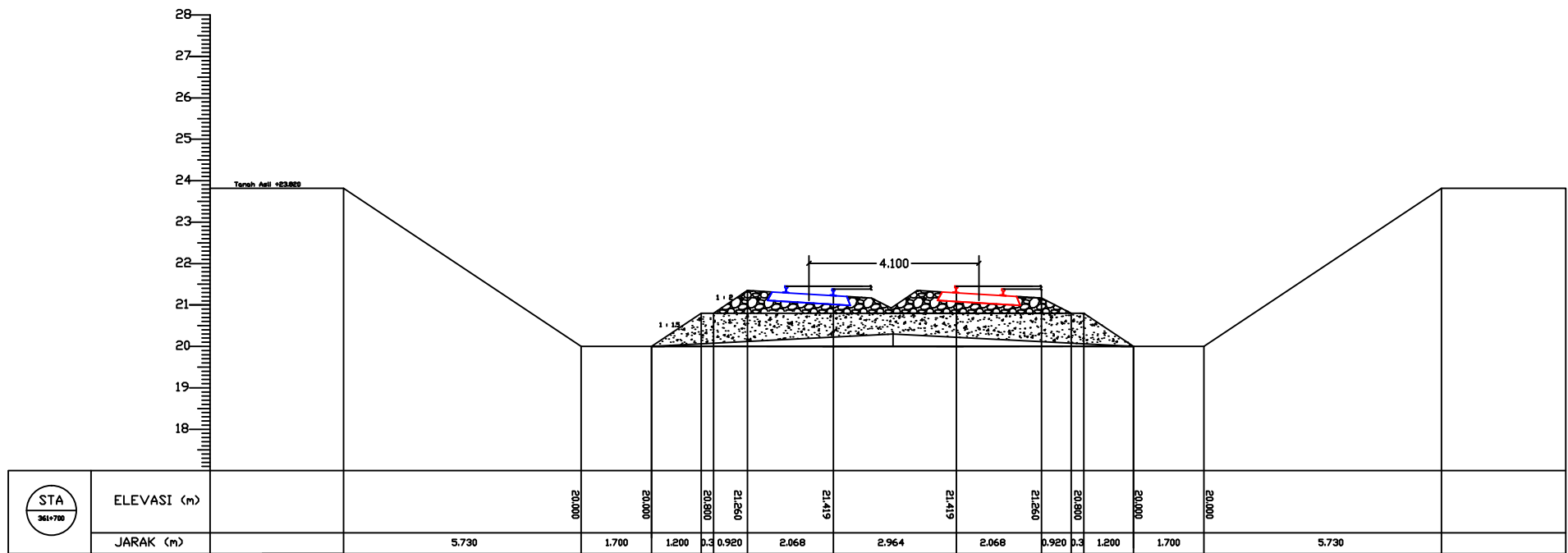
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 361 + 300 - 361 + 400	A4			1 : 125



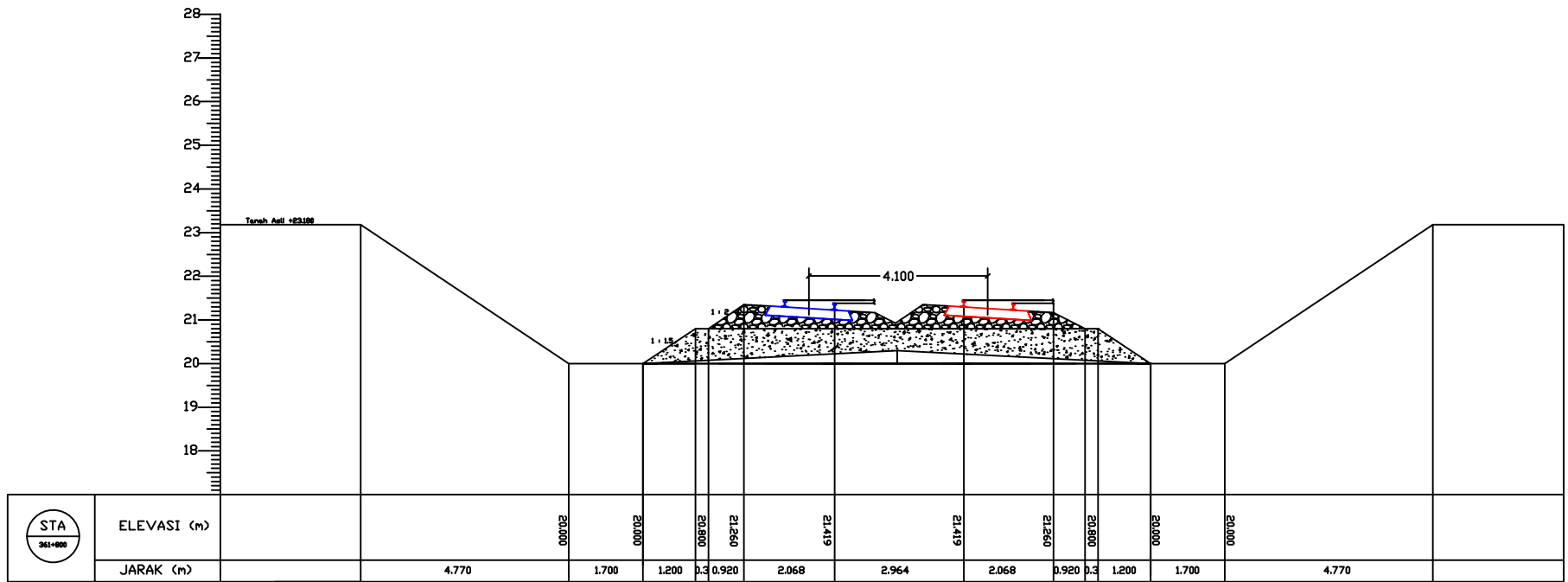
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 361 + 500	A4			1 : 100



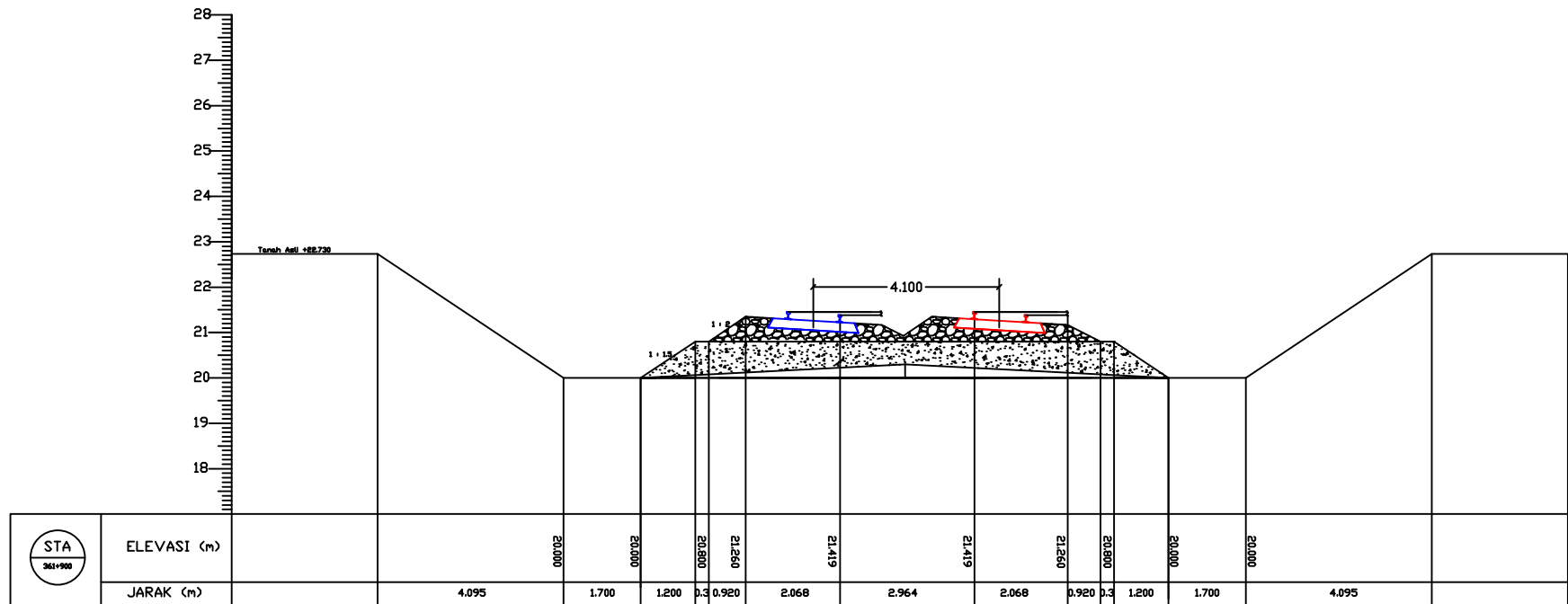
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 361 + 600	A4			1 : 100



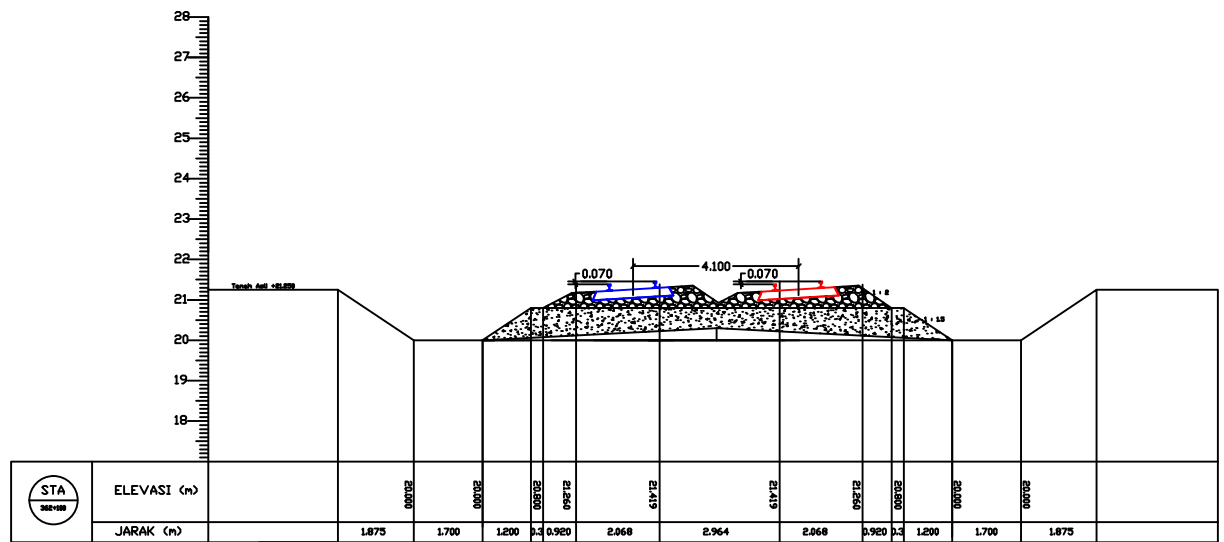
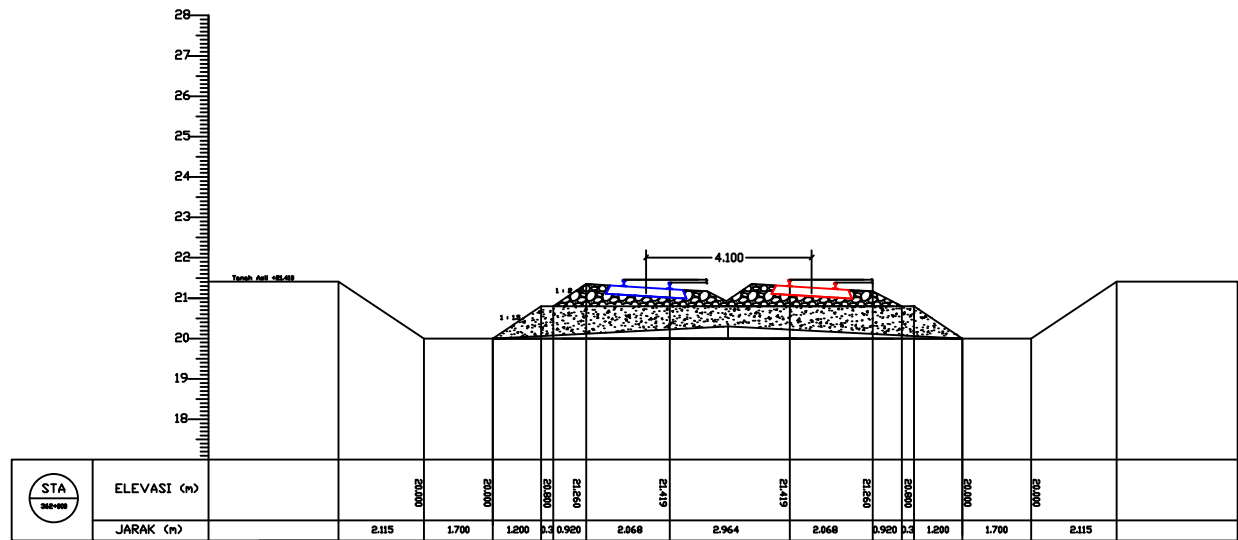
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 361 + 700	A4			1 : 100



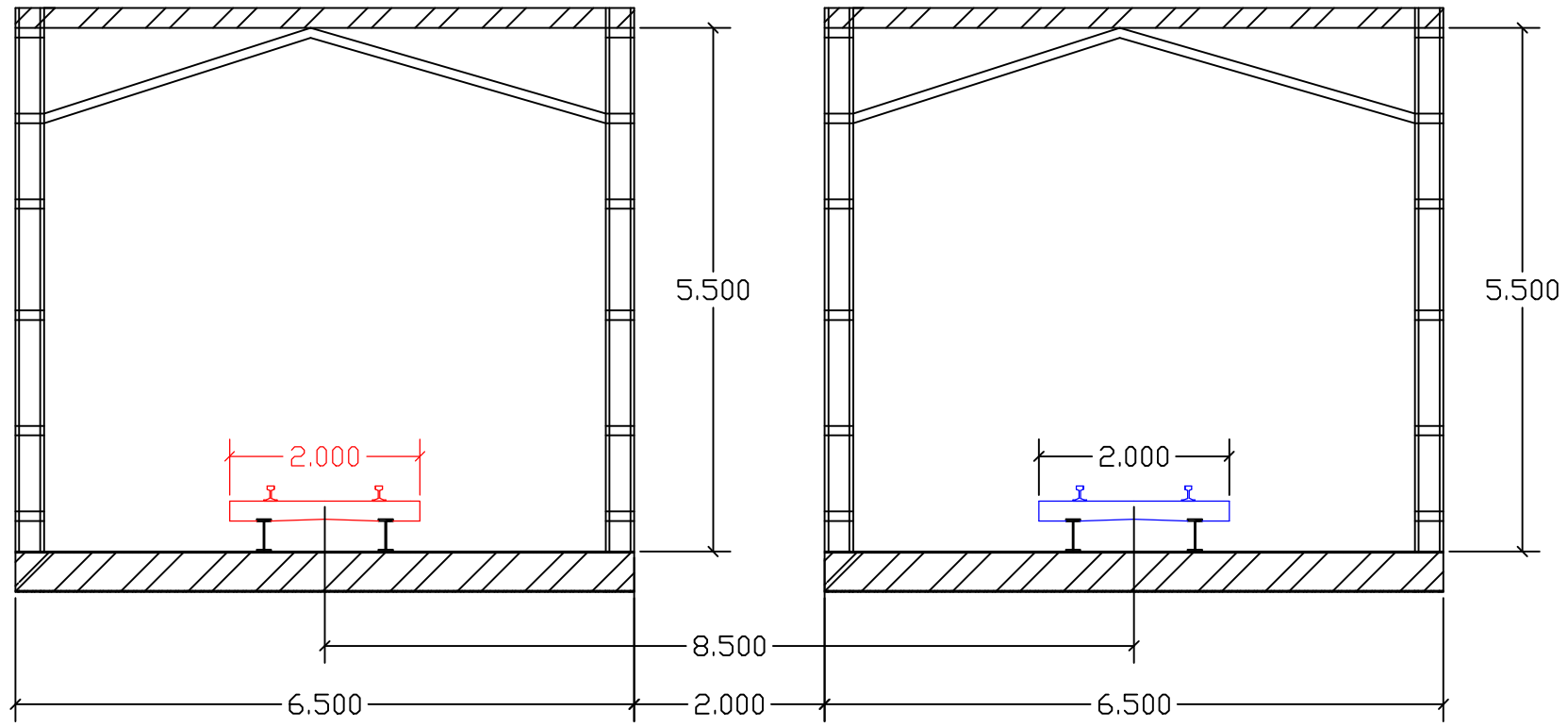
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 361 + 800	A4			1 : 100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 361 + 900	A4			1 : 100

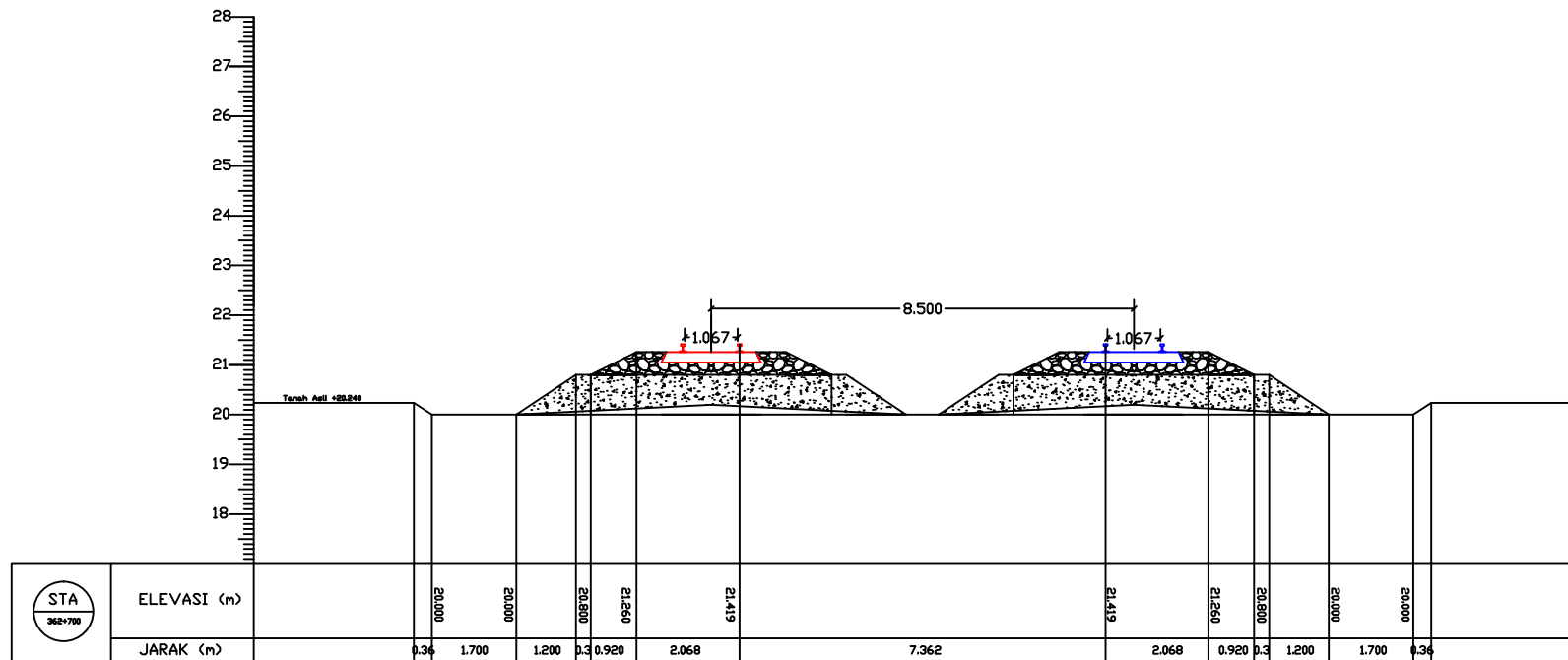


INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 362 + 000 - 362 + 100	A4			1 : 125

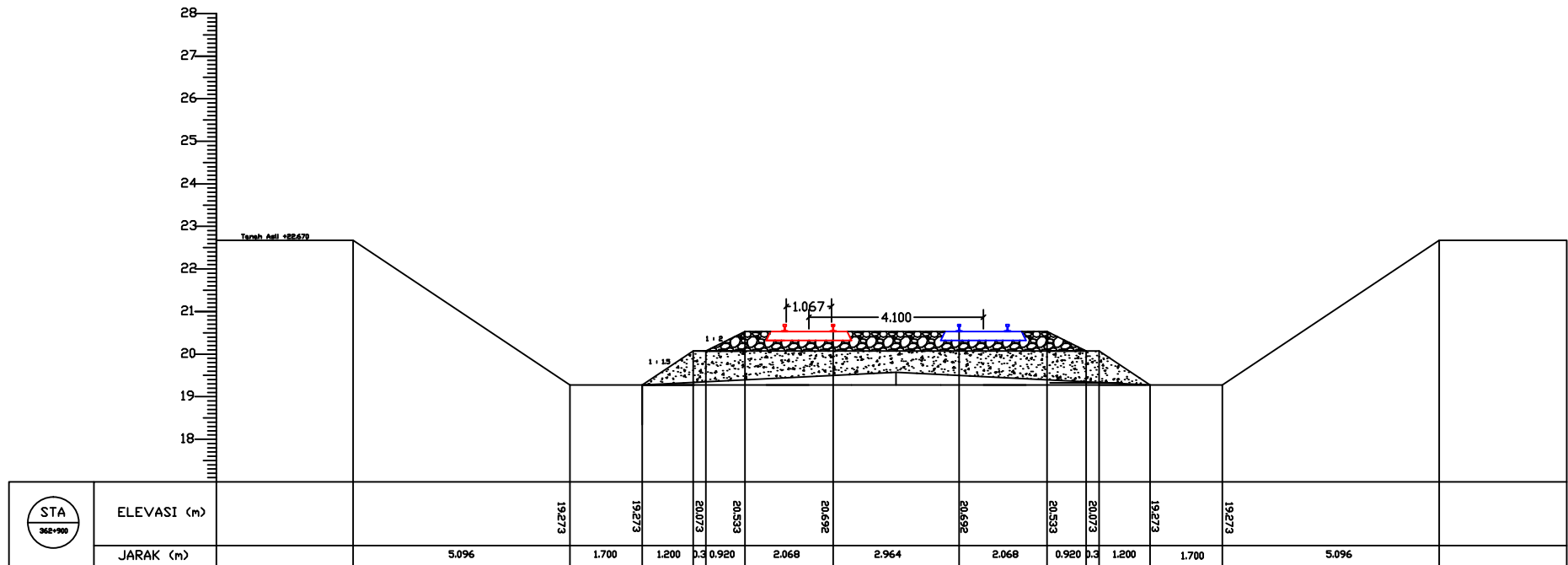


— JALUR EKSISTING
 — JALUR BARU

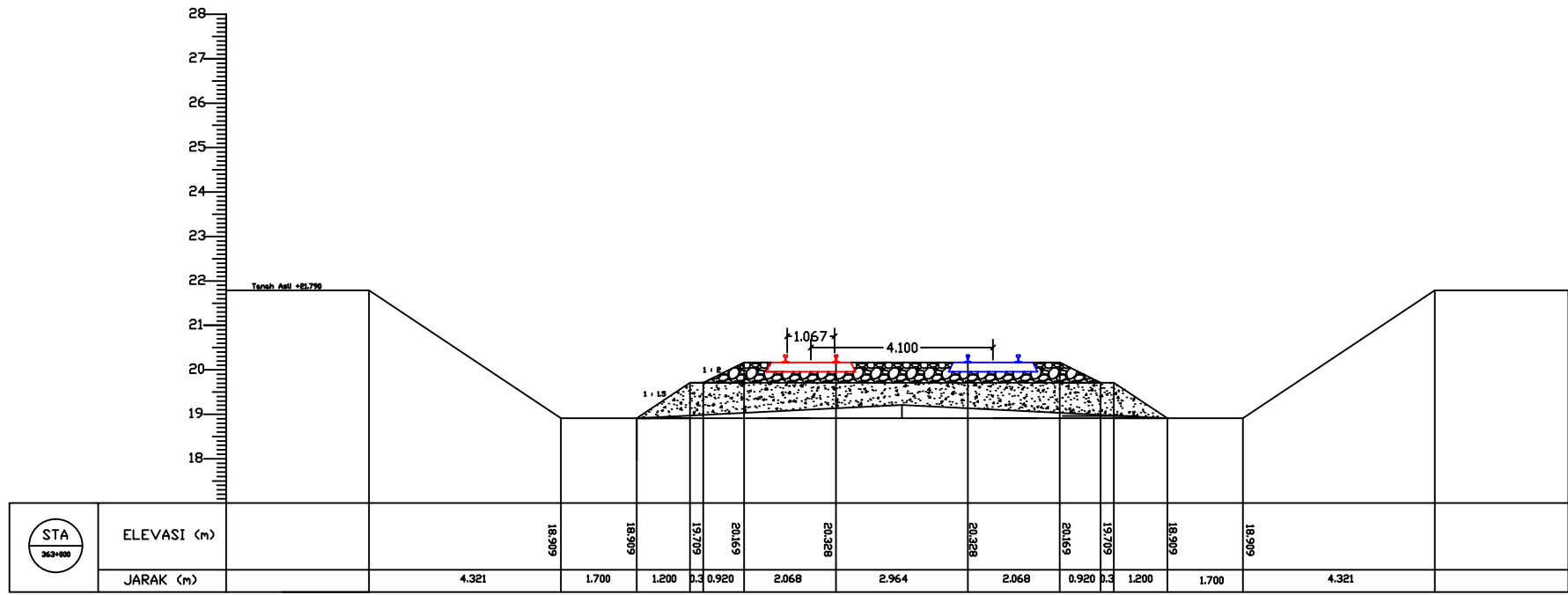
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG JEMBATAN STA 362 + 400	A4			1 : 100



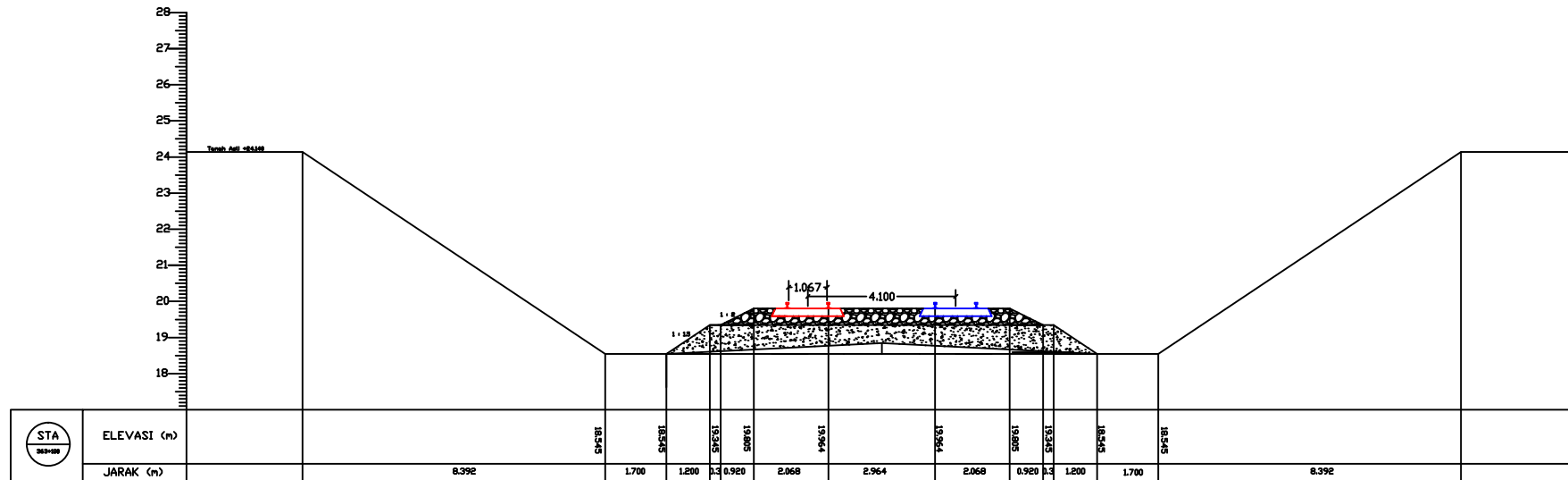
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 362 + 700	A4			1 : 100



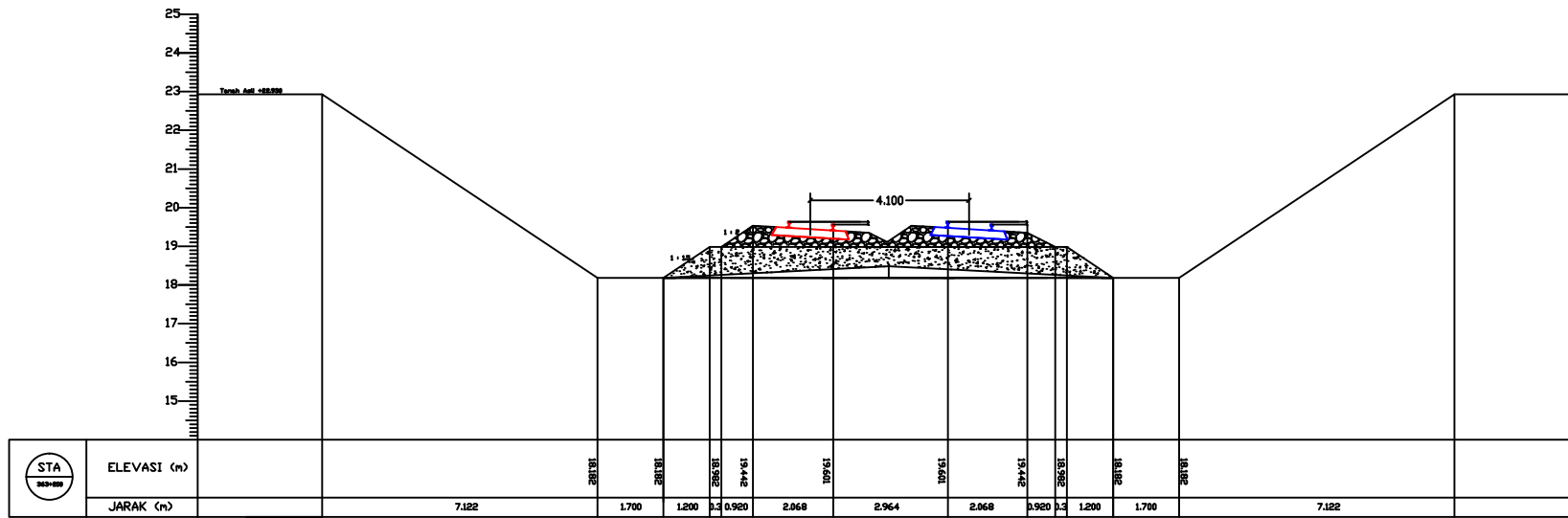
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 362 + 900	A4			1 : 100



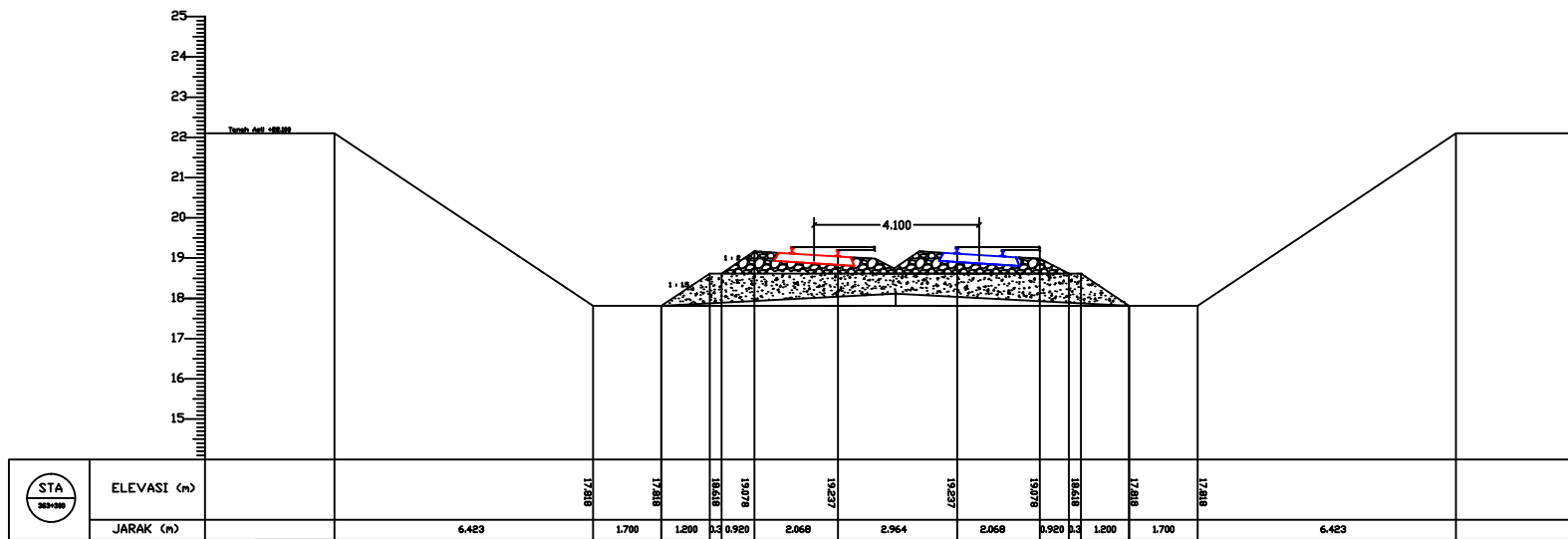
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 363 + 000	A4			1 : 100



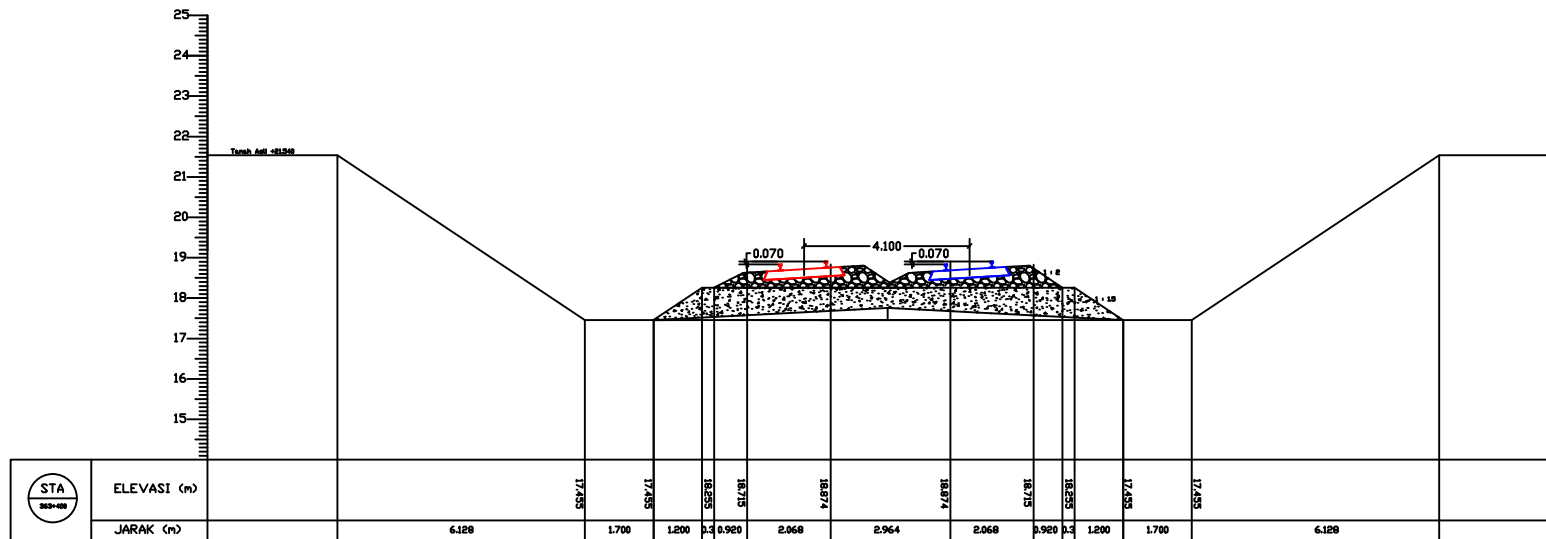
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 363 + 100	A4			1 : 125



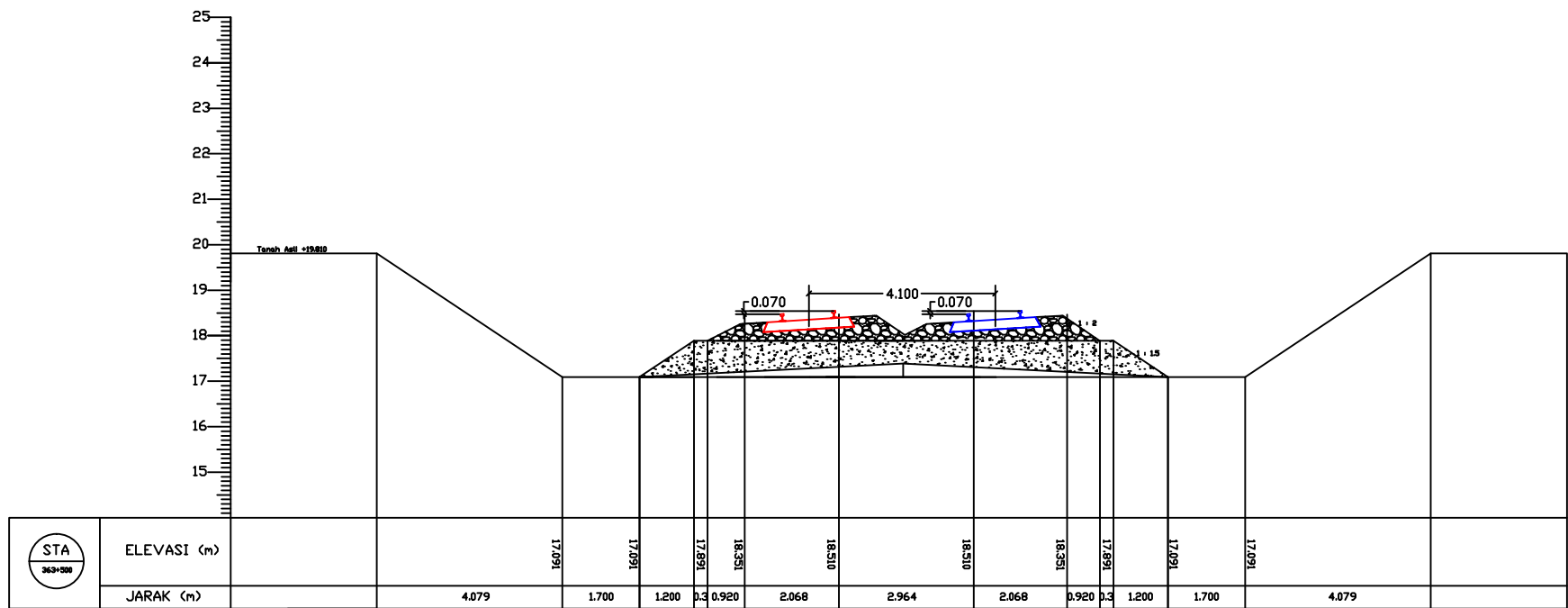
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 363 + 200	A4			1 : 125



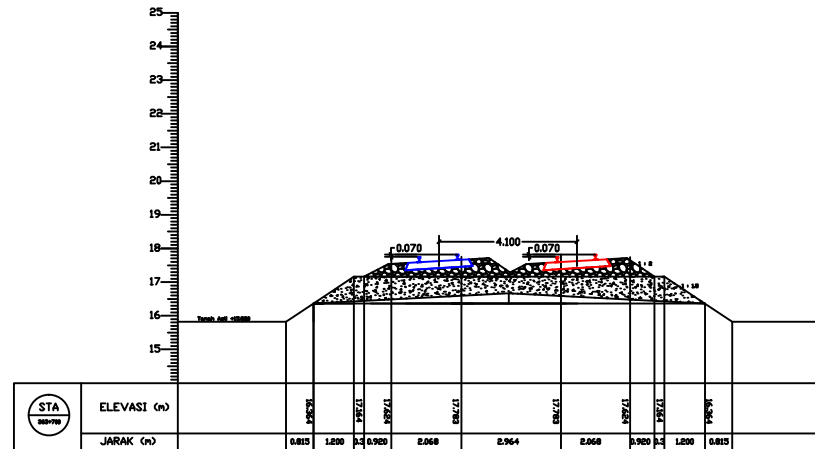
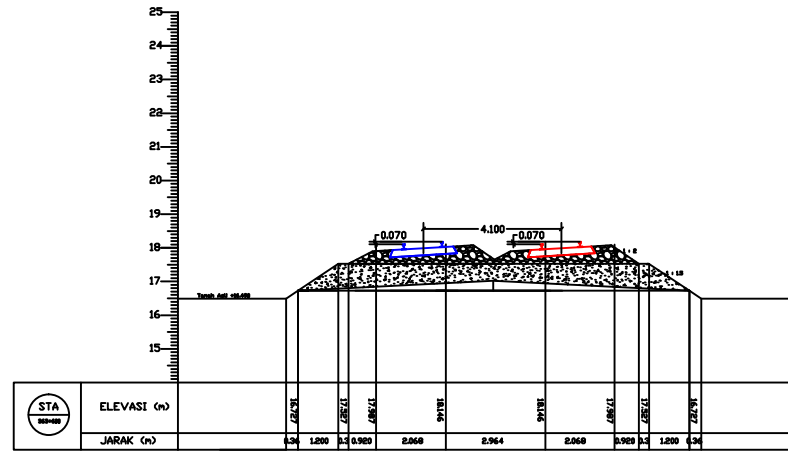
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 363 + 300	A4			1 : 125



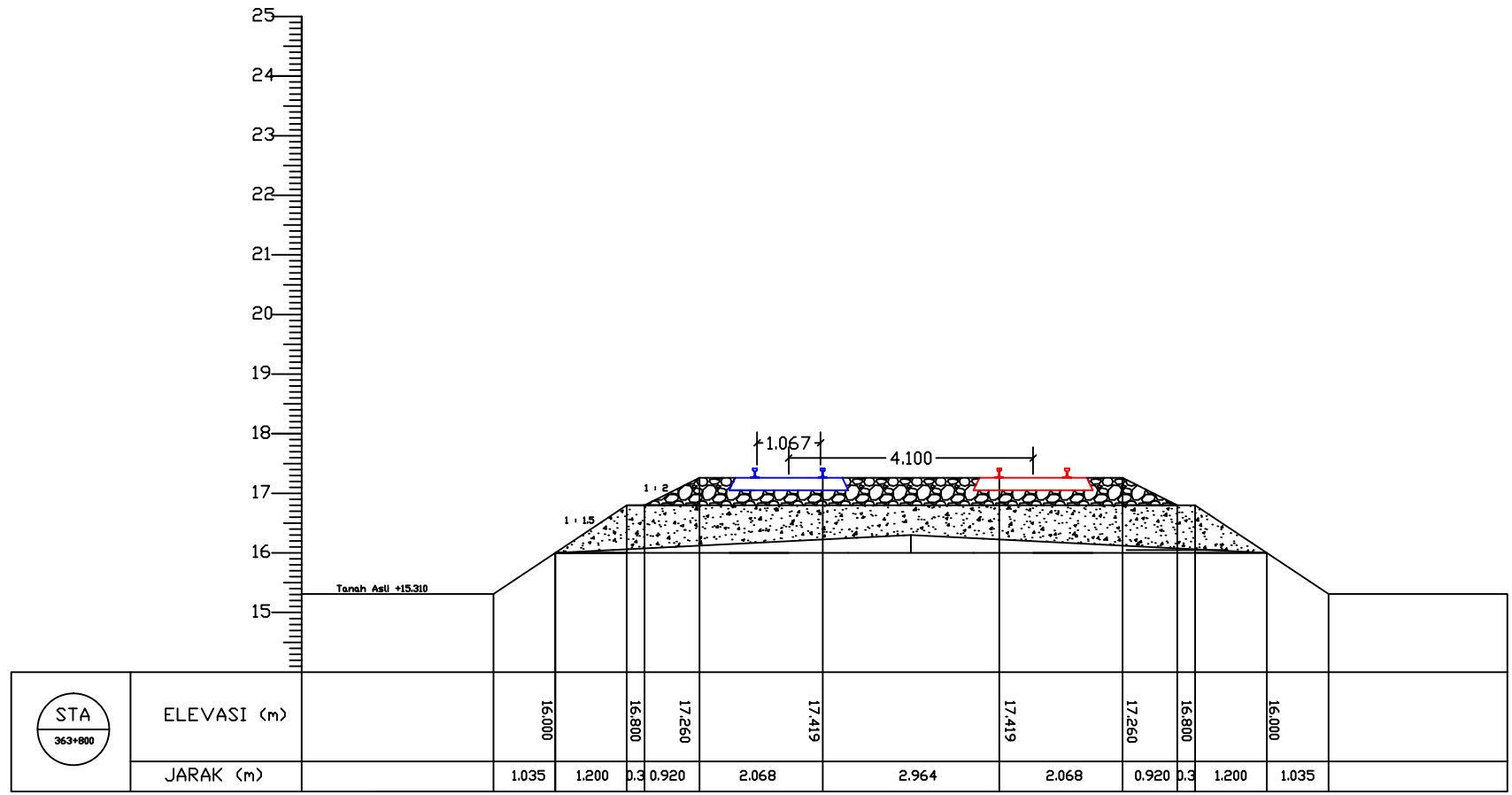
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 363 + 400	A4			1 : 125



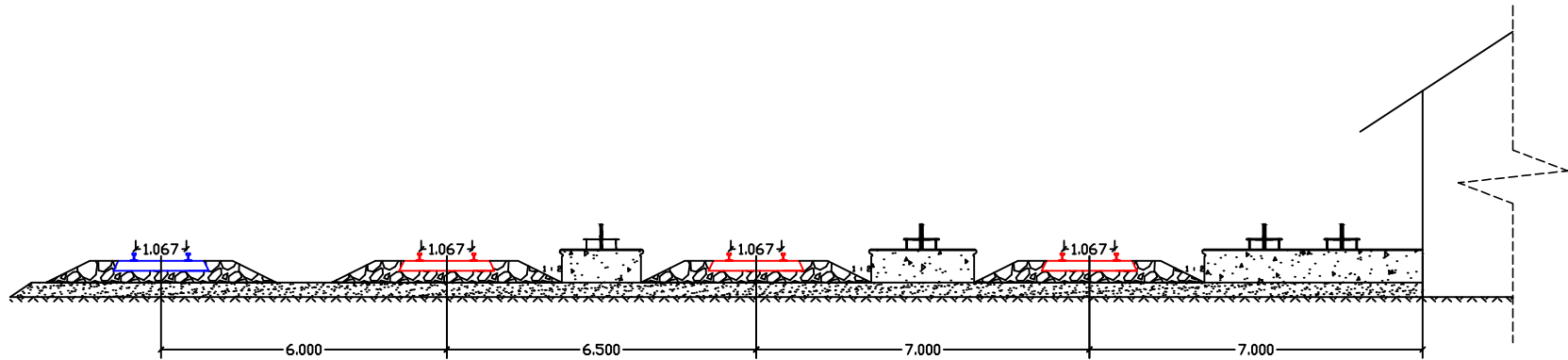
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 363 + 500	A4			1 : 100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 363 + 600 - 363 + 700	A4			1 : 150

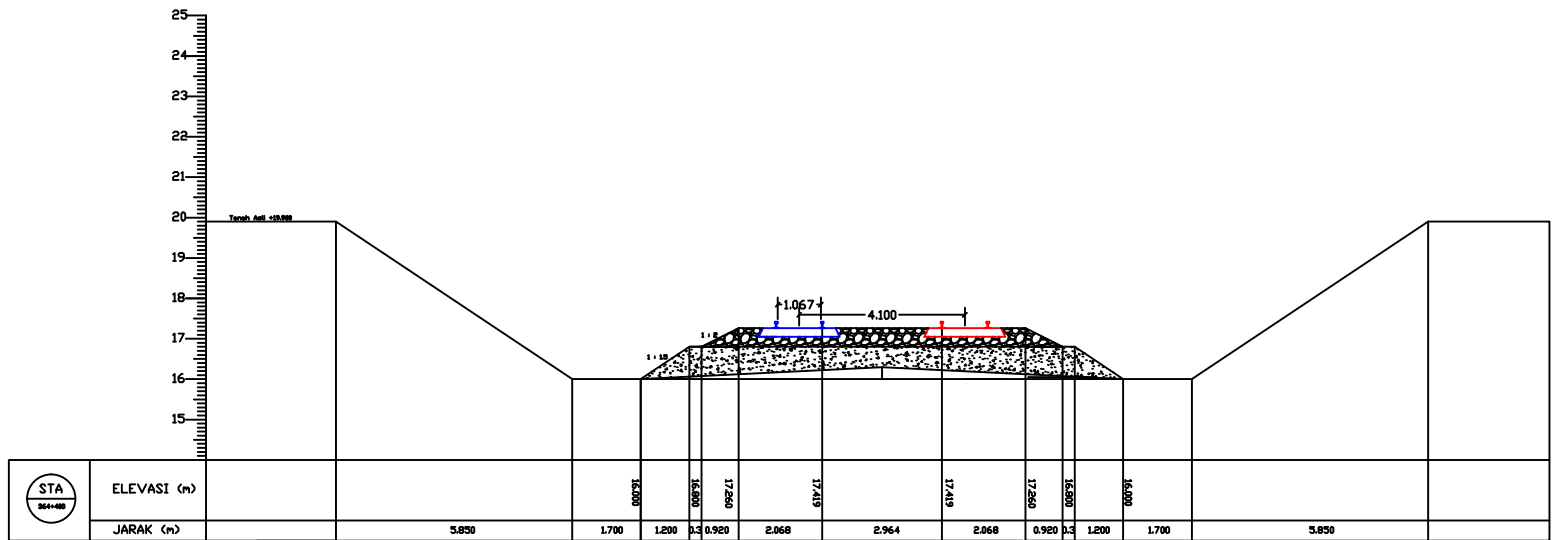


INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 363 + 800	A4			1 : 75

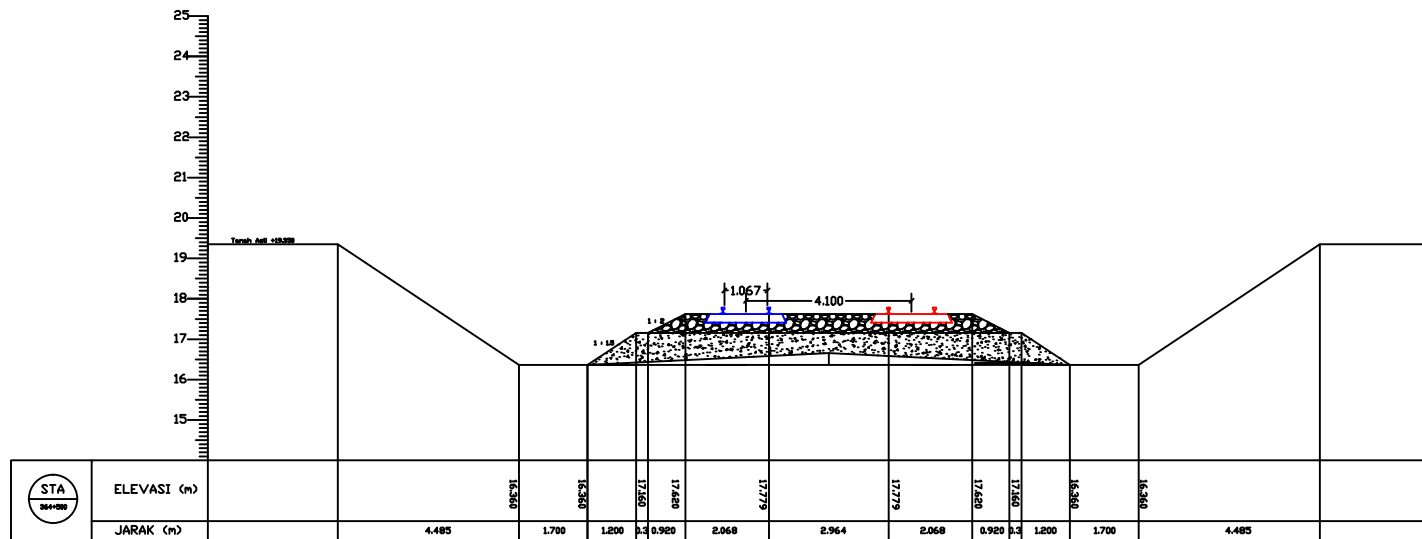


— JALUR EKSISTING
— JALUR BARU

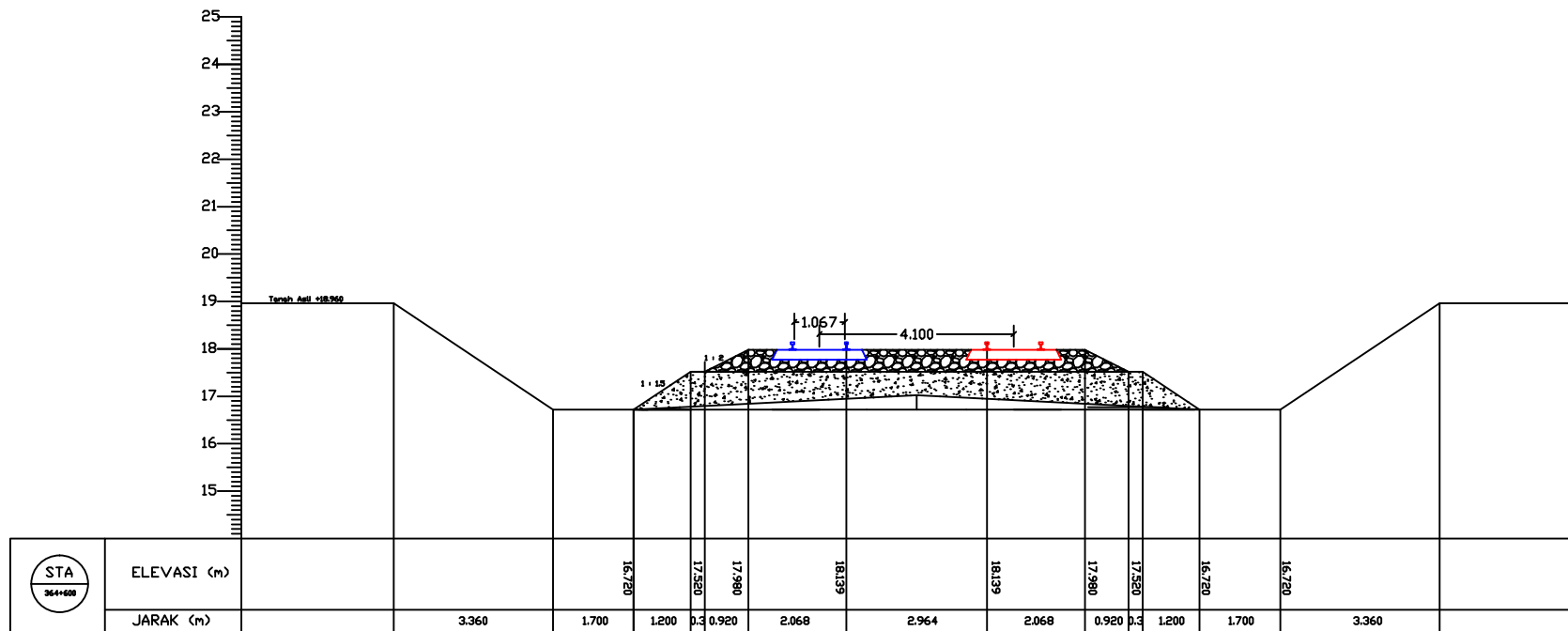
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STASIUN KEBASEN STA 364 + 051	A4			1 : 100



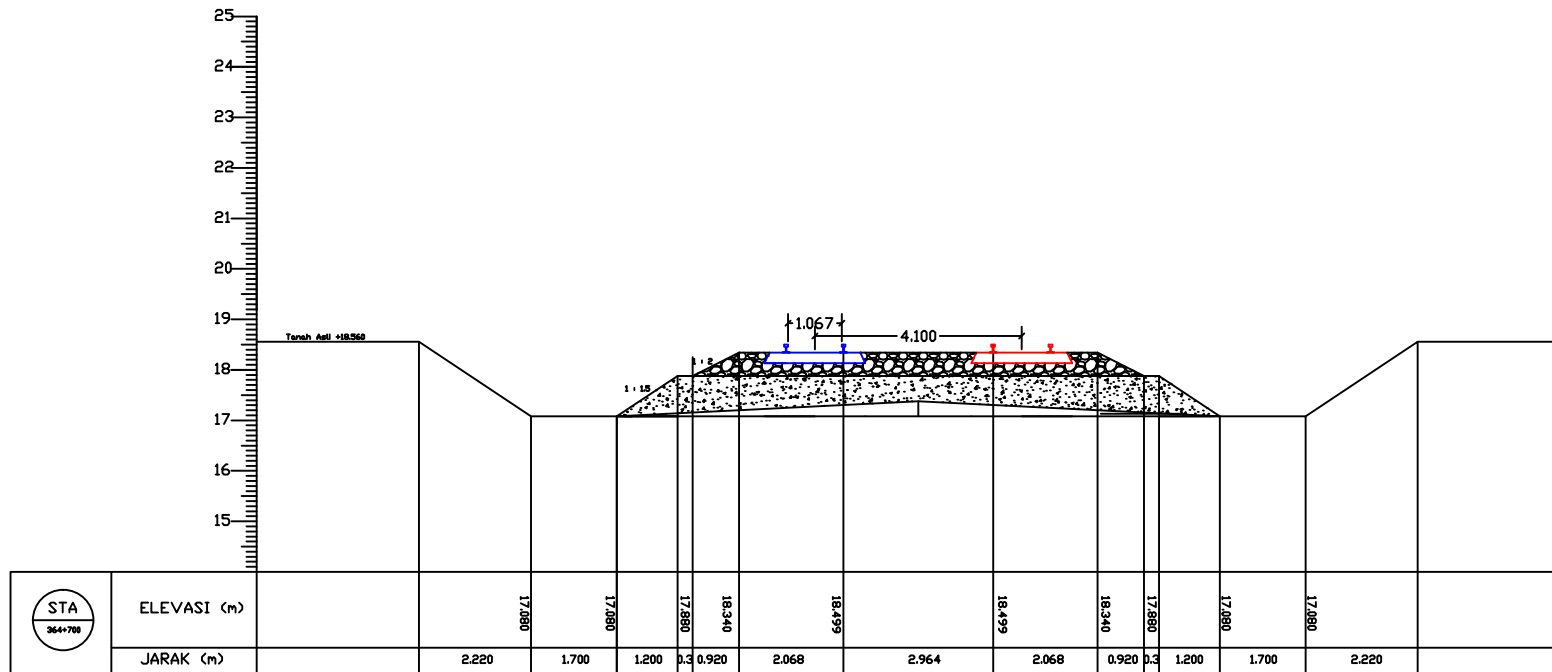
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 364 + 400	A4			1 : 125

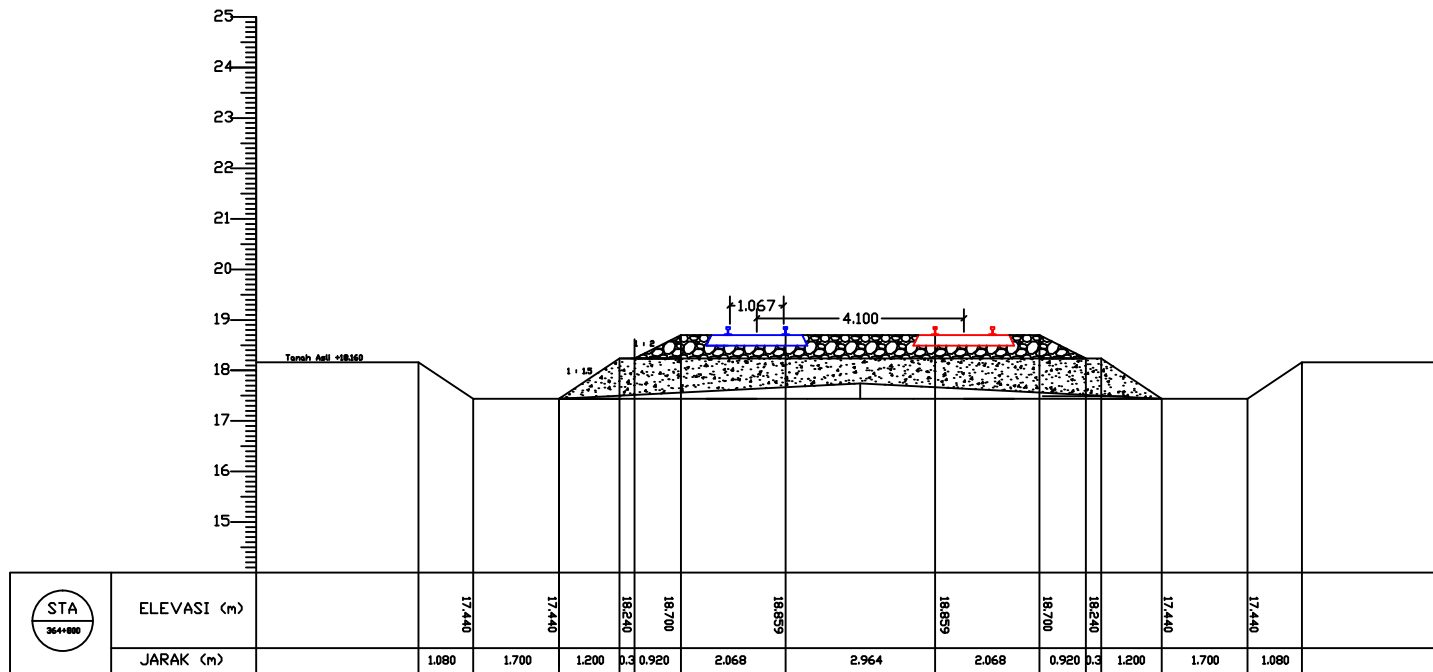


INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 364 + 500	A4			1 : 125

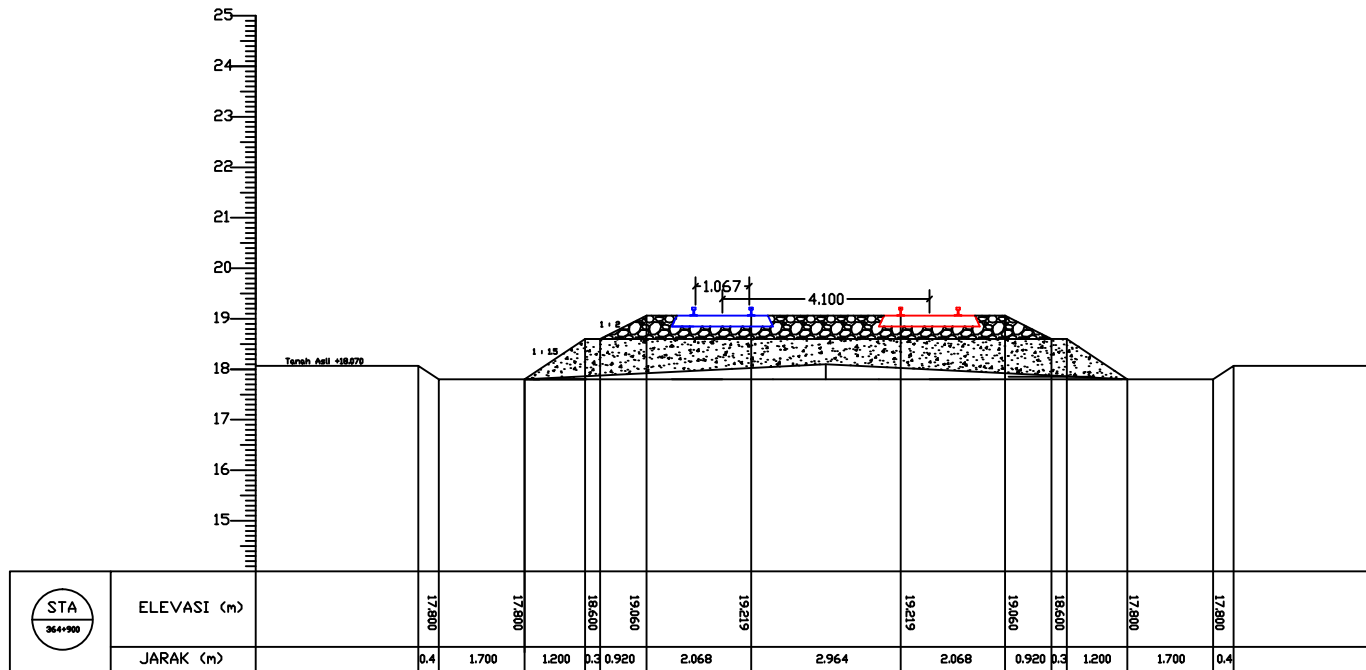


INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 364 + 600	A4			1 : 100

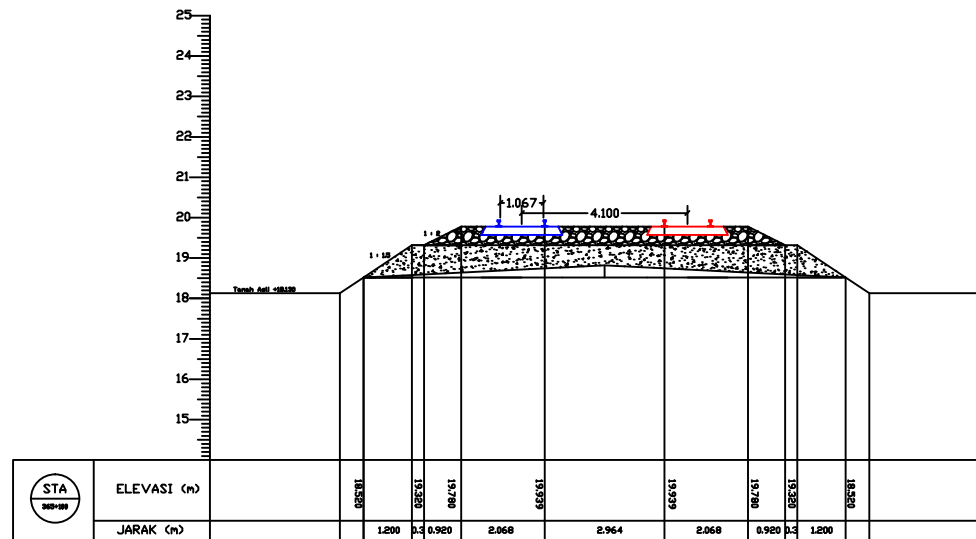
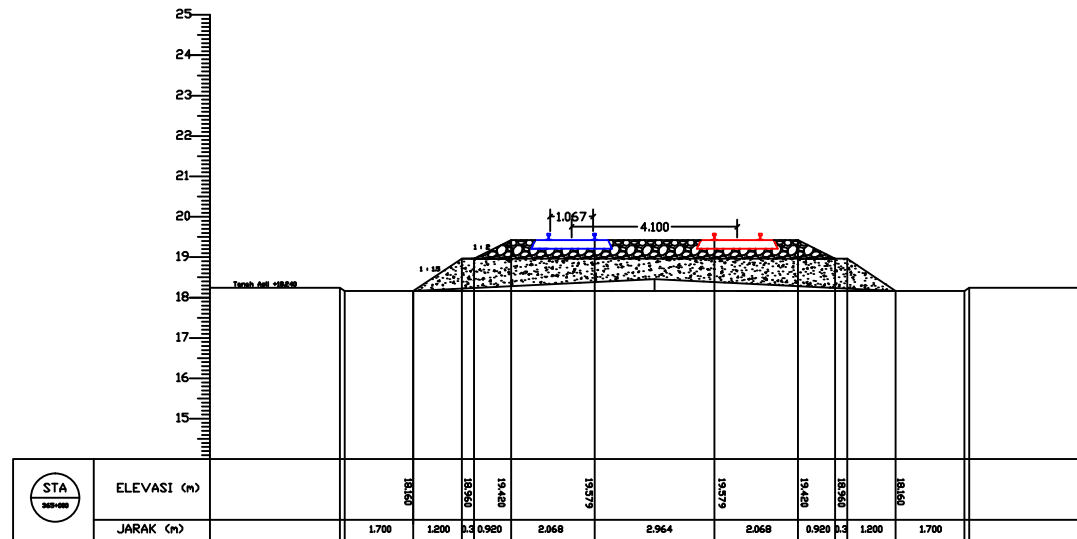




INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 364 + 800	A4			1 : 100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 364 + 900	A4			1 : 100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
PERENCANAAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR
PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA
API

DOSEN PEMBIMBING
BUDI RAHARDJO, ST,MT

MAHASISWA
M RIZKI PURWANDANA

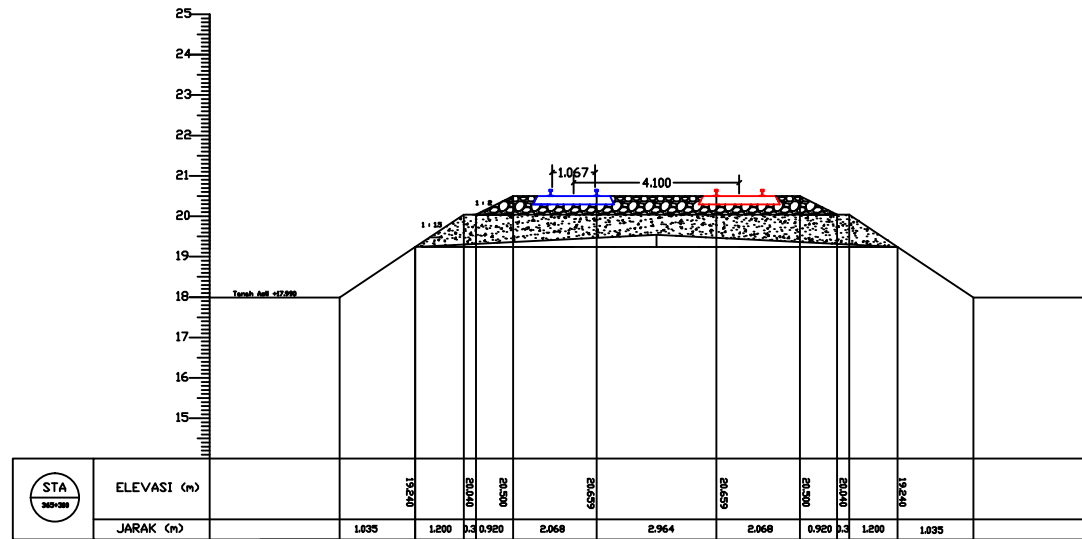
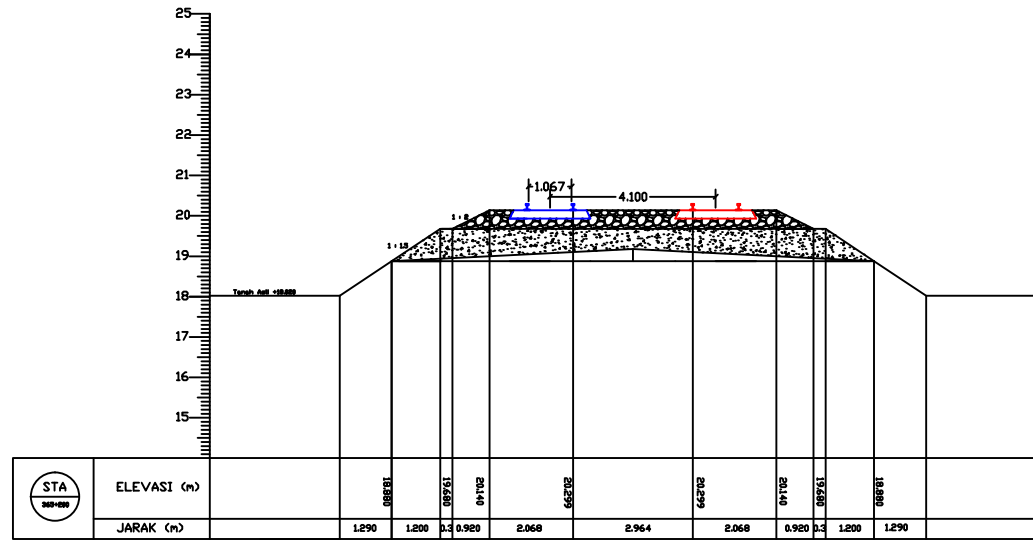
3111100144

JUDUL GAMBAR
POTONGAN MELINTANG
STA 365 + 000 - 365 + 100

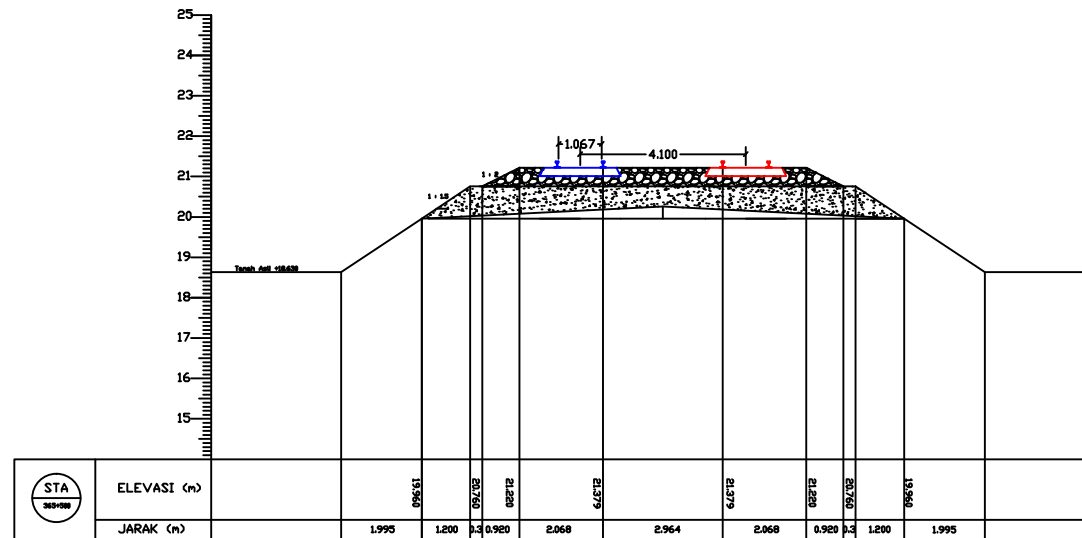
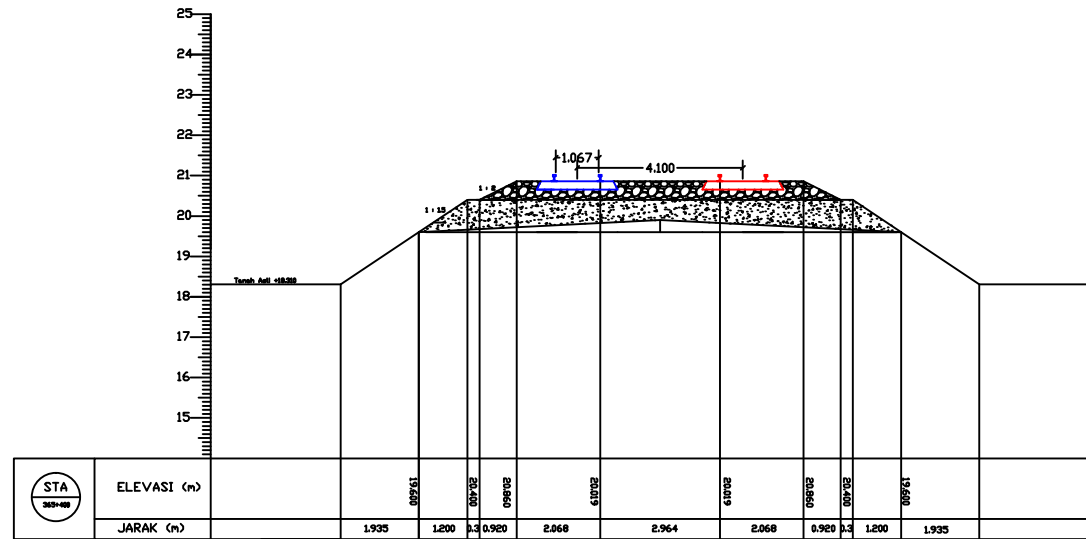
UKURAN
A4

NO. GAMBAR
JML GAMBAR

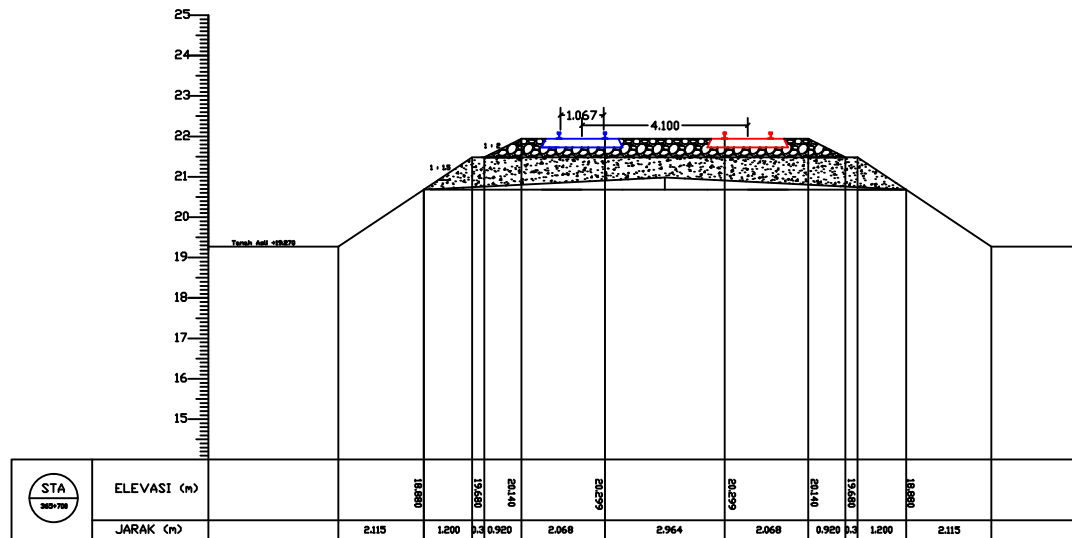
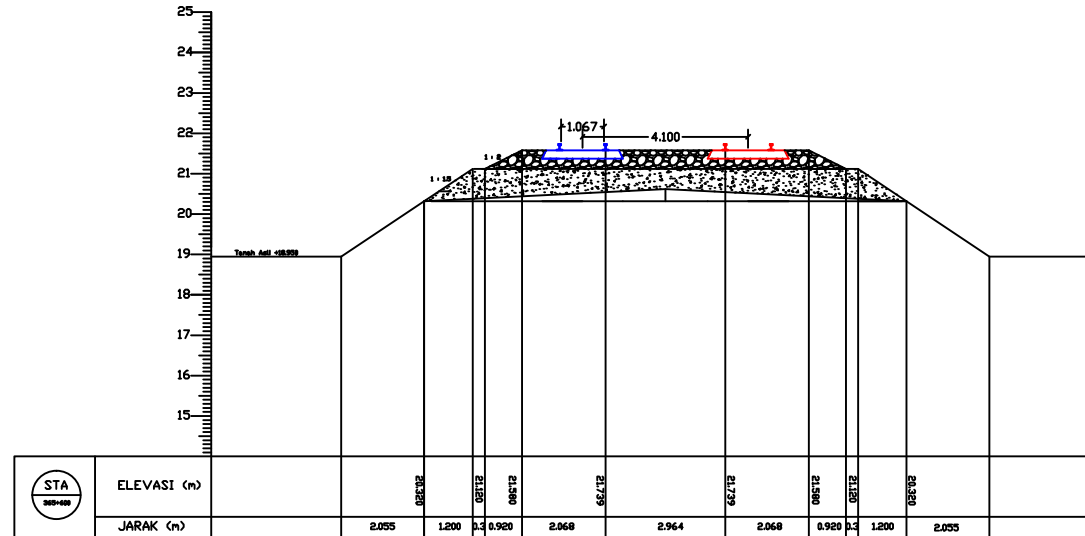
SKALA
1 : 125



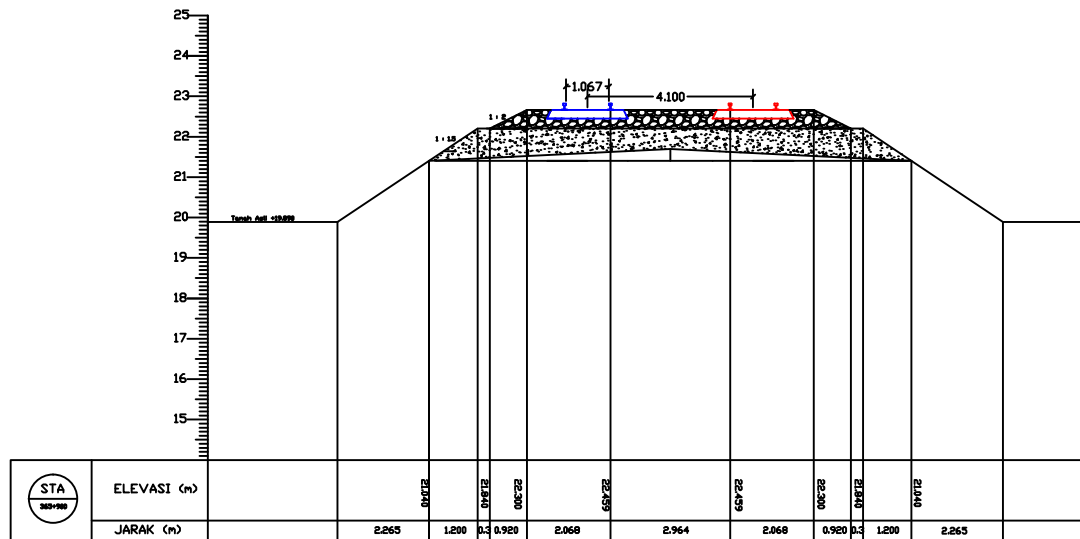
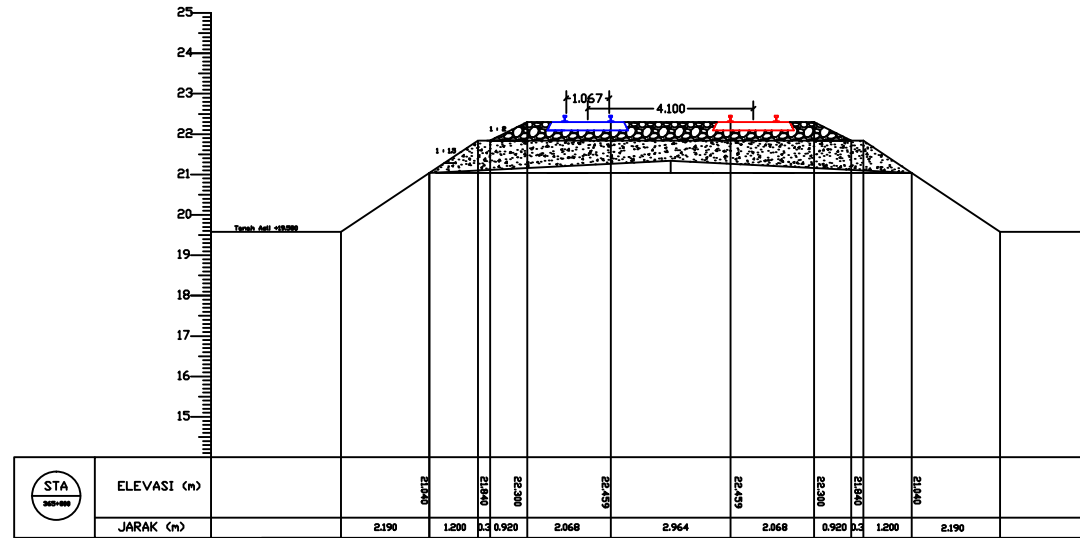
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 365 + 200 - 365 + 300	A4			1 : 125



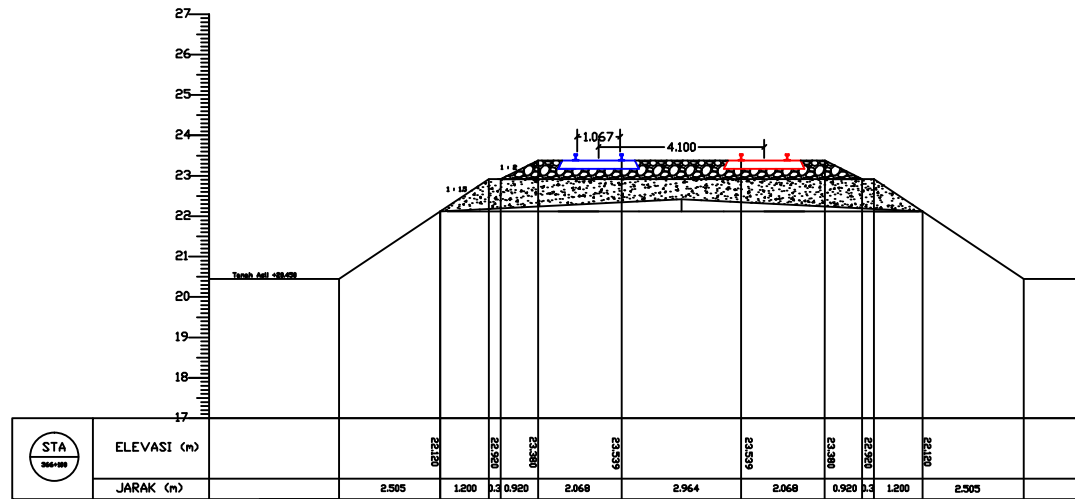
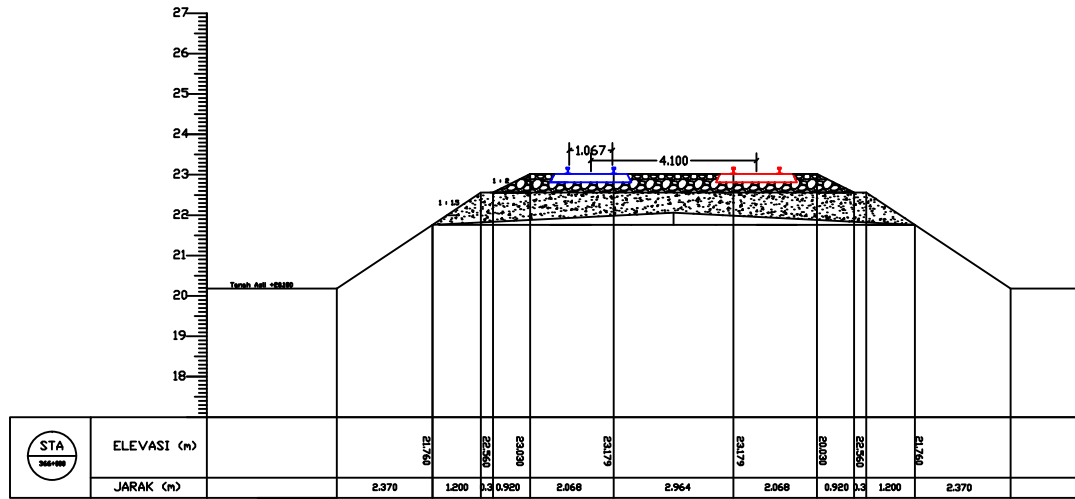
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 365 + 400 - 365 + 500	A4			1 : 125

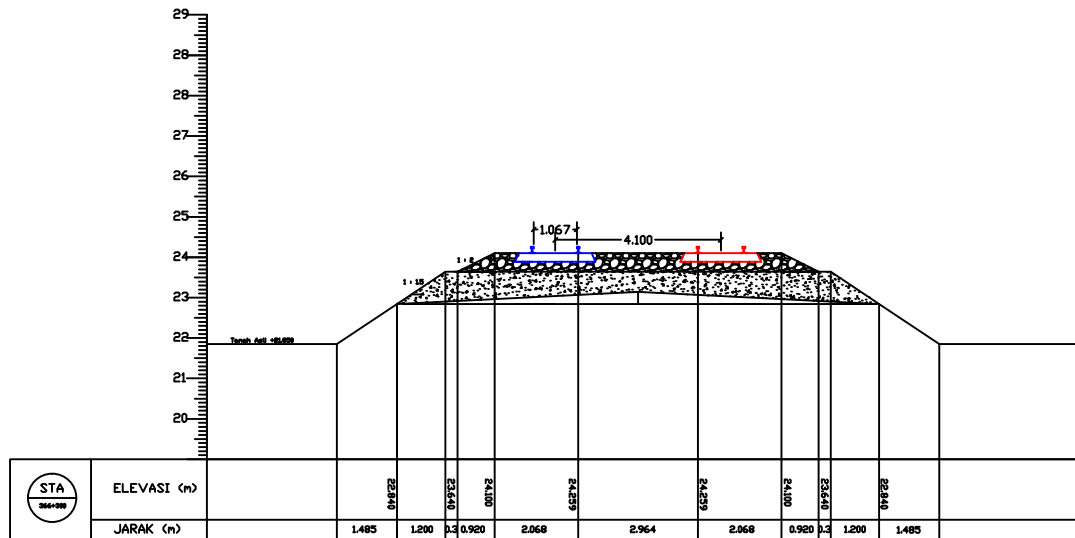
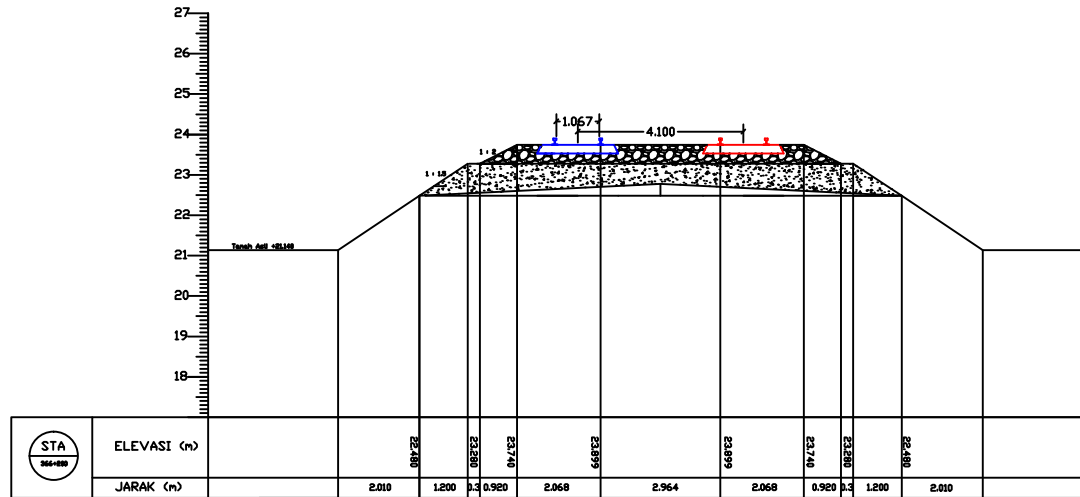


INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 365 + 600 - 365 + 700	A4			1 : 125

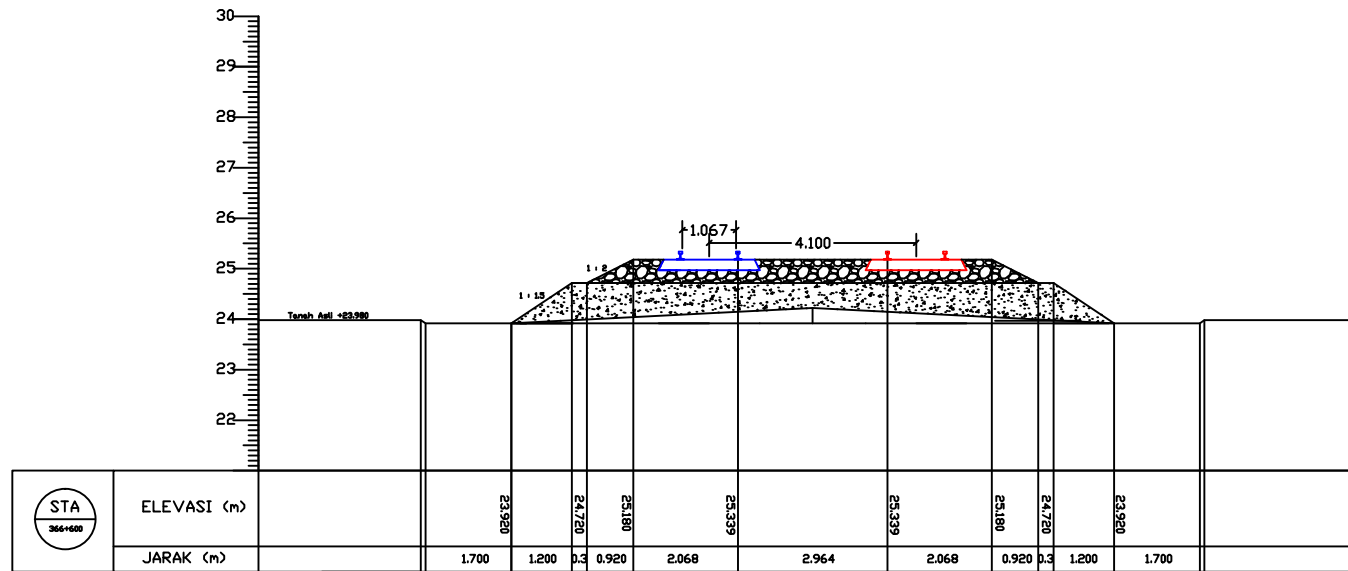


INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 365 + 800 - 365 + 900	A4			1 : 125

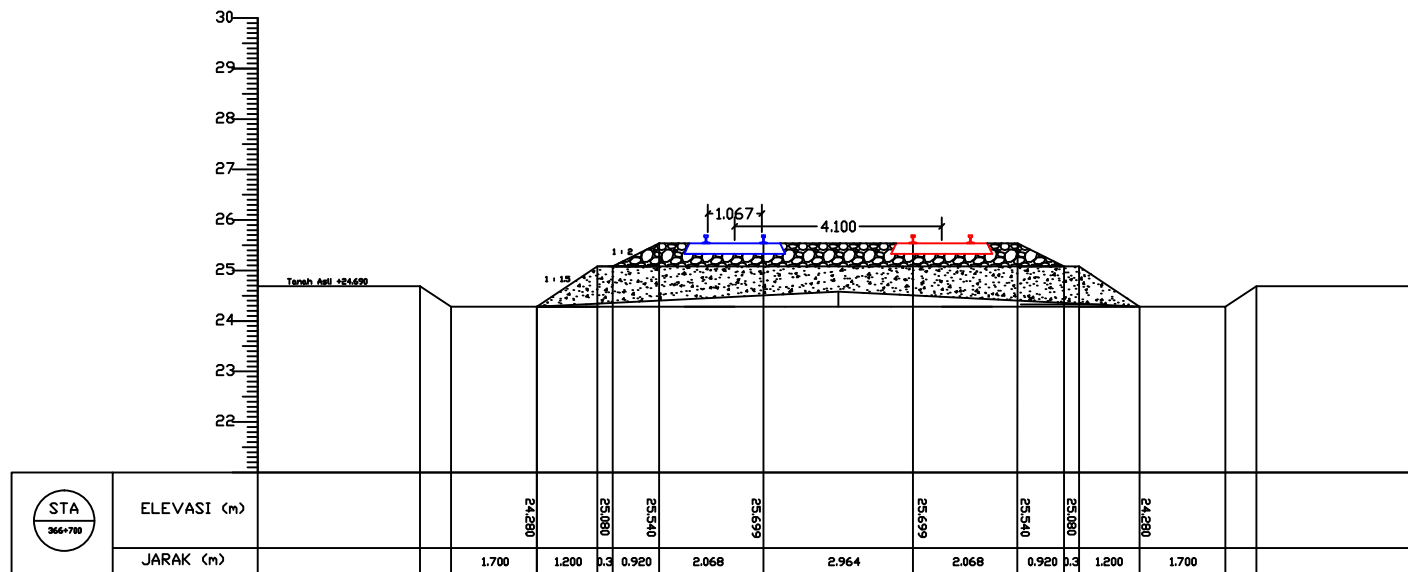




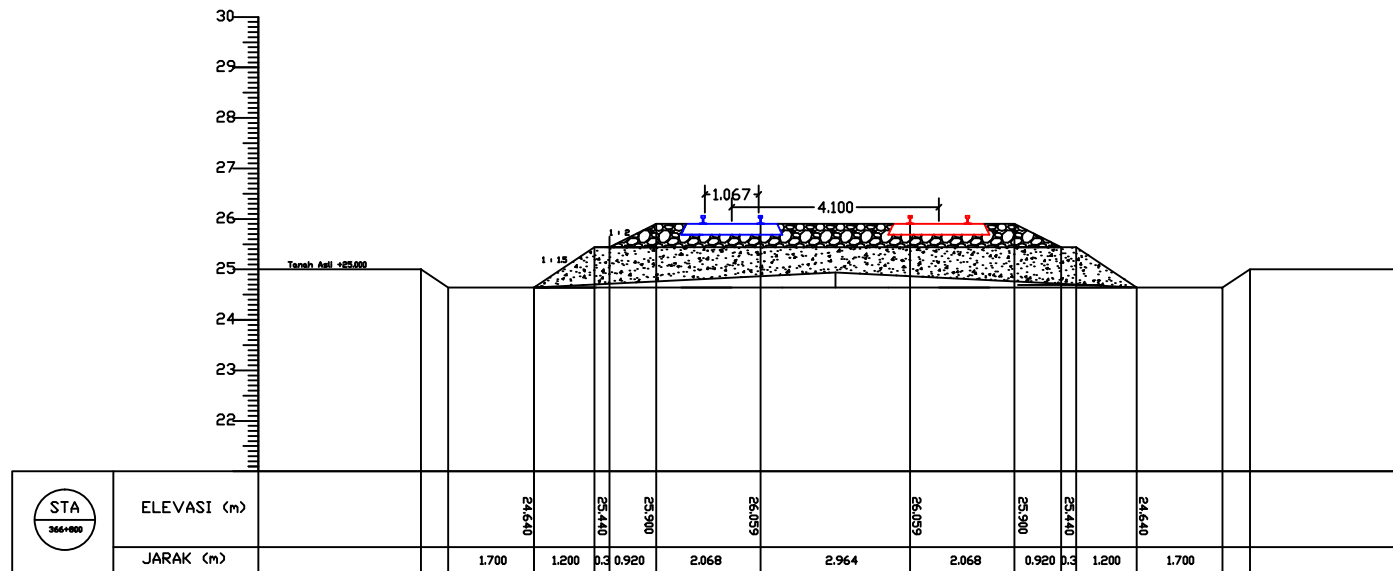
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 366 + 200 - 366 + 300	A4			1 : 125



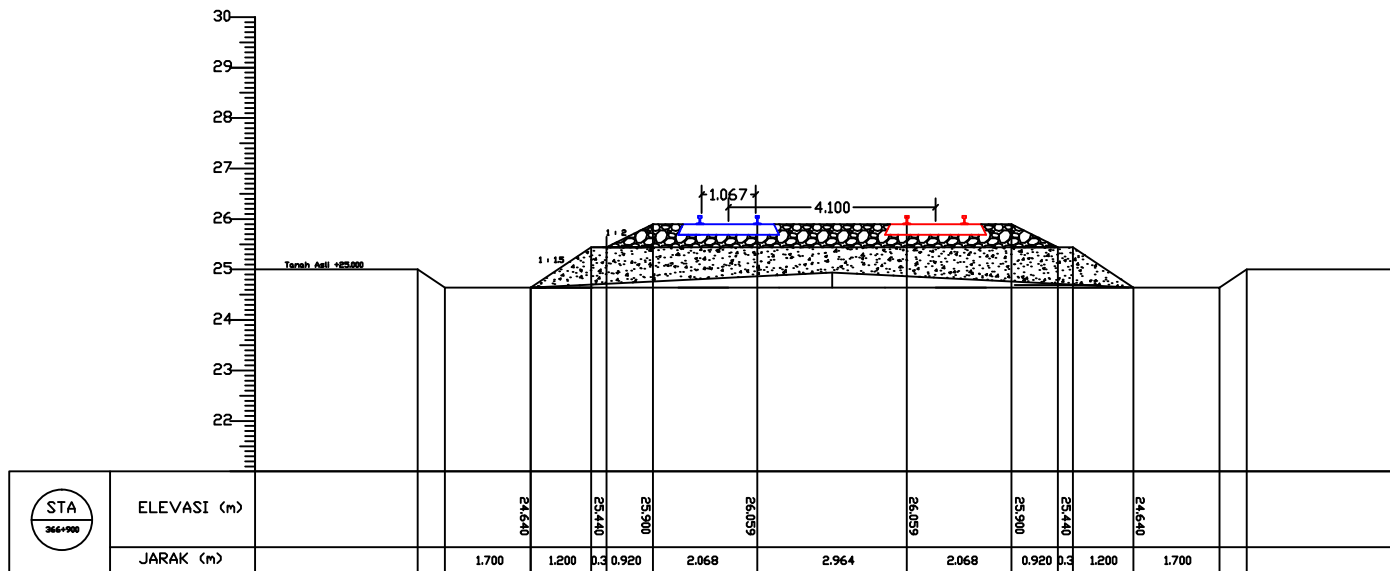
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 366 + 600	A4			1 : 100

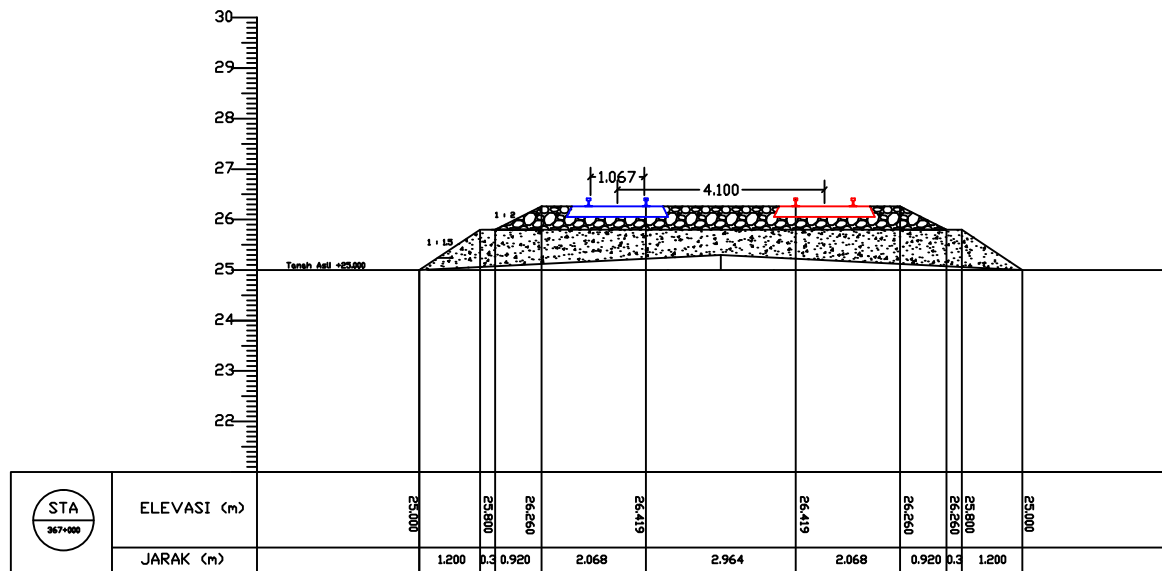


INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 366 + 700	A4			1 : 100

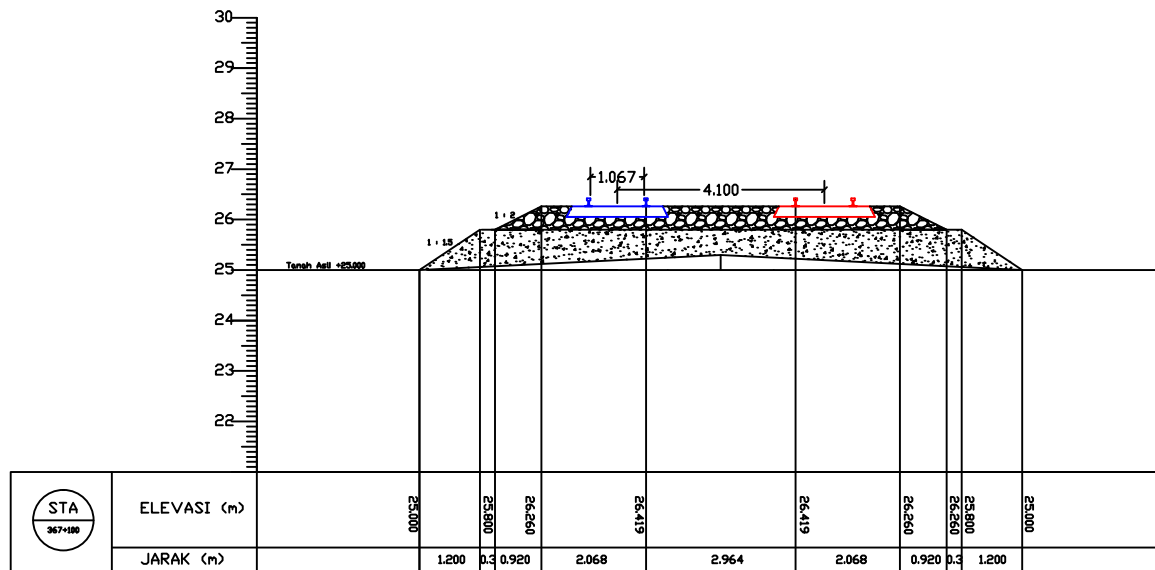


INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 366 + 800	A4			1 : 100

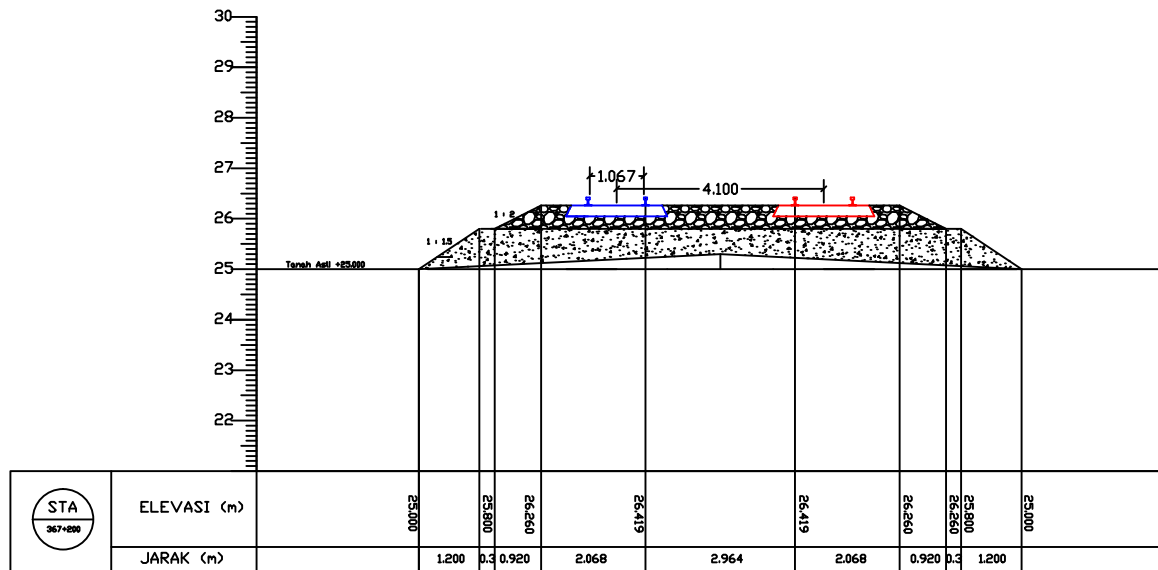




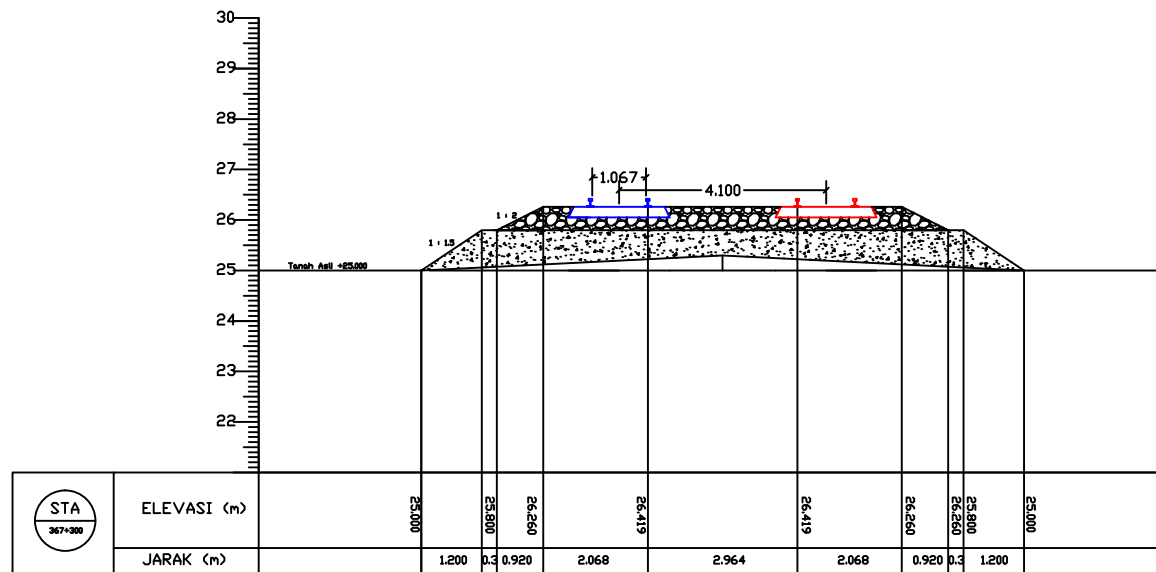
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 367 + 000	A4			1 : 100



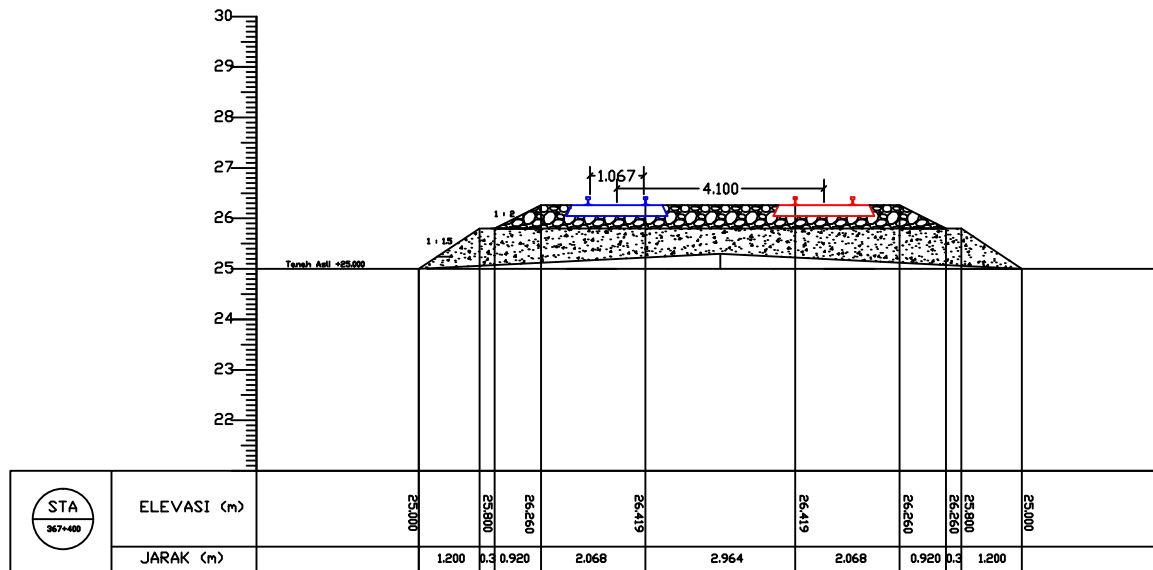
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 367 + 100	A4			1 : 100



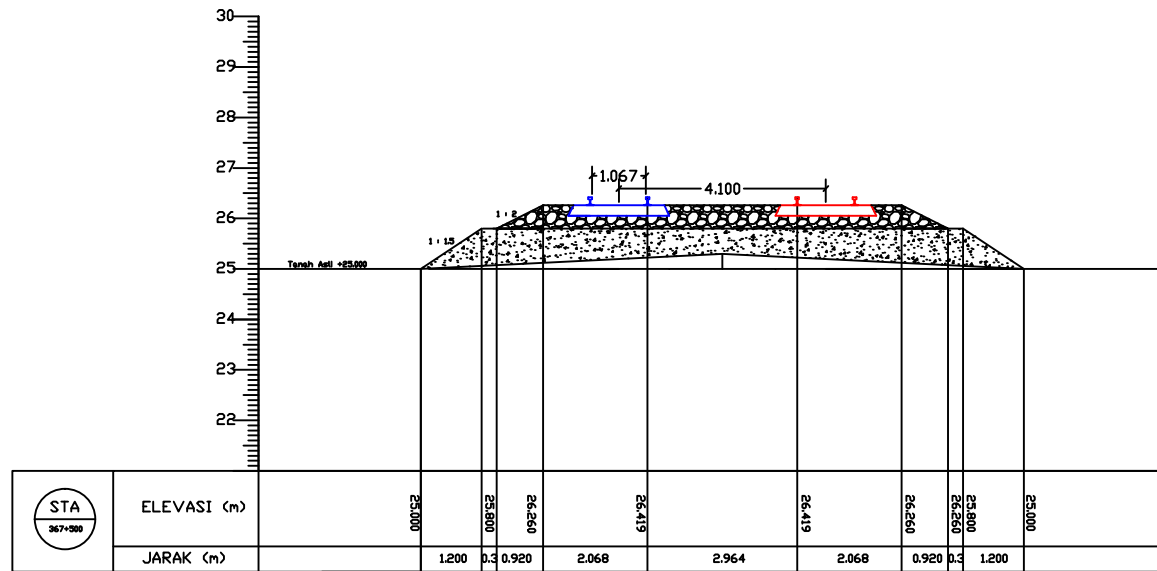
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 367 + 200	A4			1 : 100



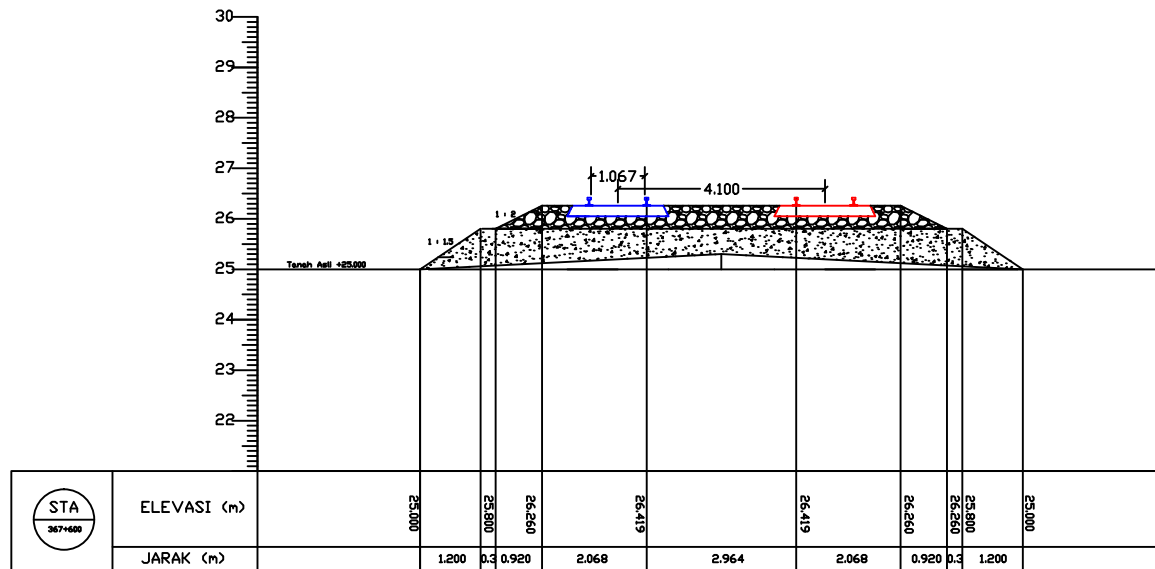
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 367 + 300	A4			1 : 100



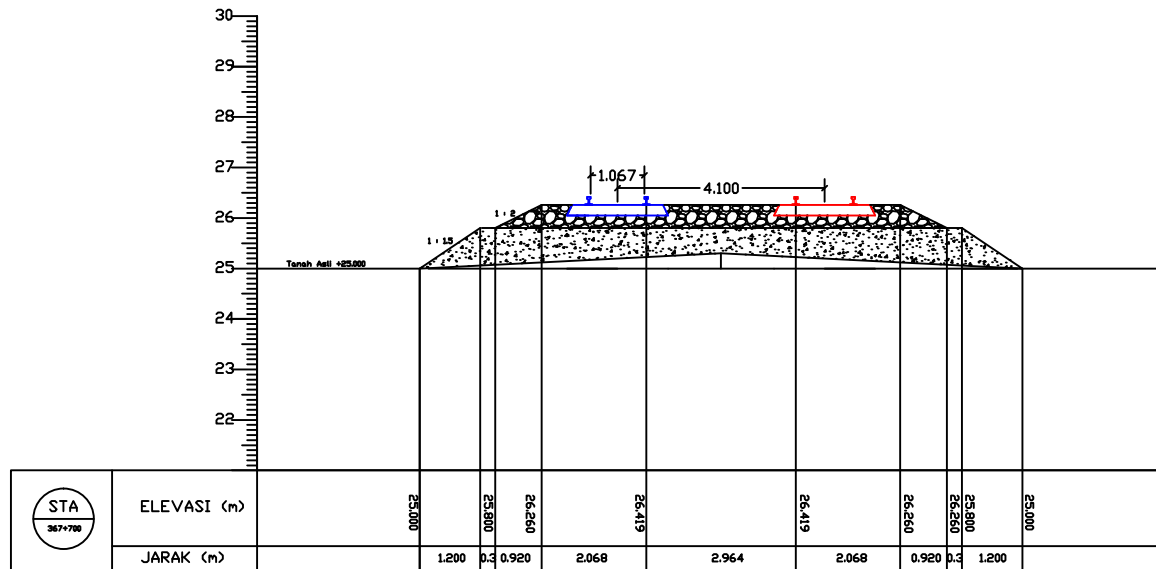
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 367 + 400	A4			1 : 100

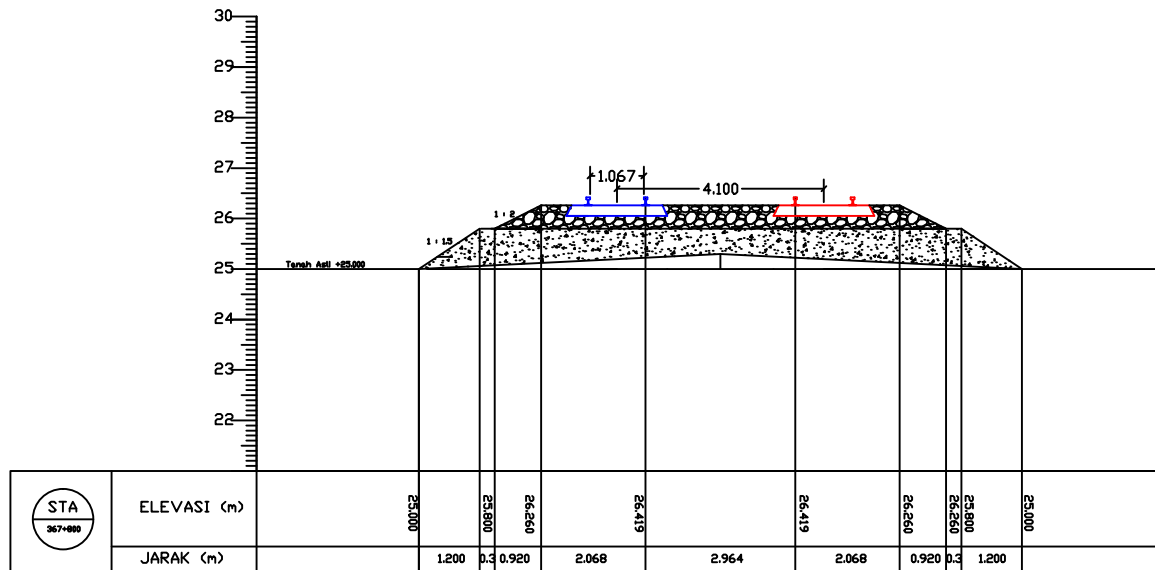


INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 367 + 500	A4			1 : 100

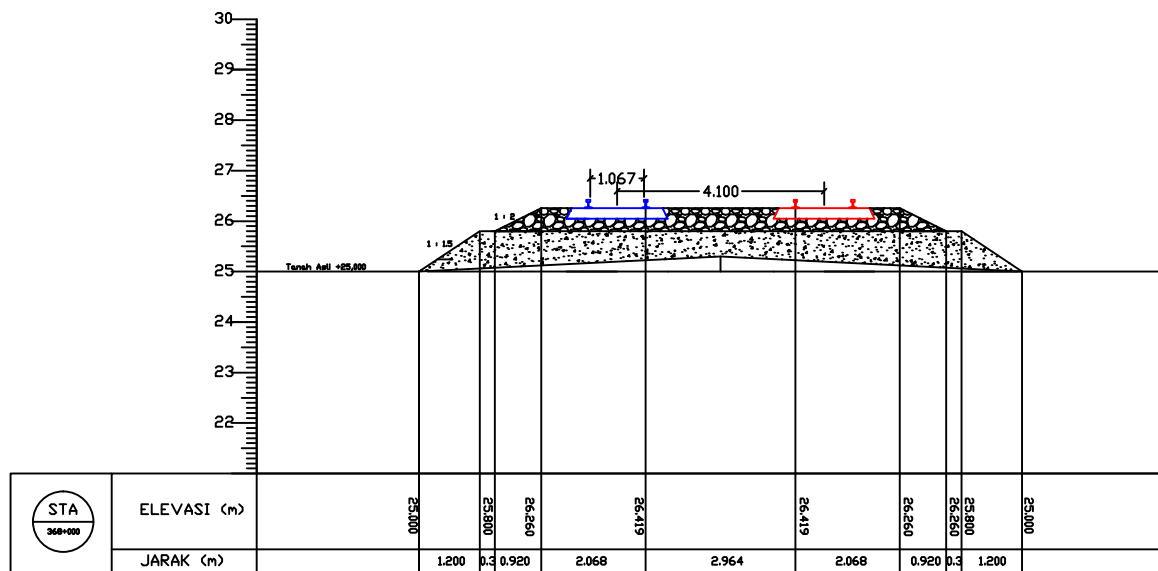


INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 367 + 600	A4			1 : 100

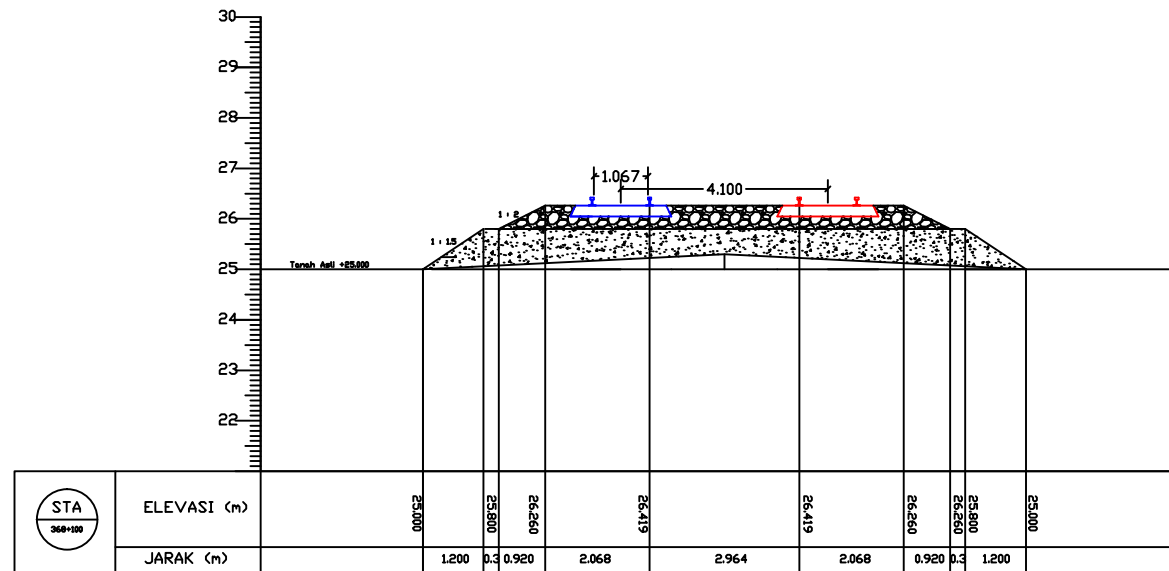




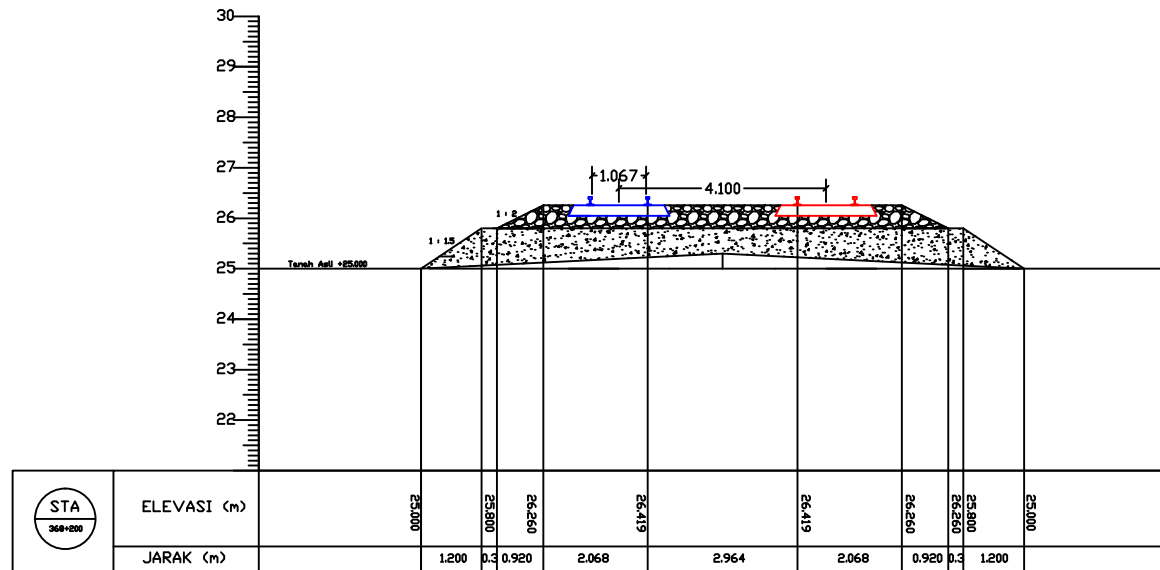
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 367 + 800	A4			1 : 100



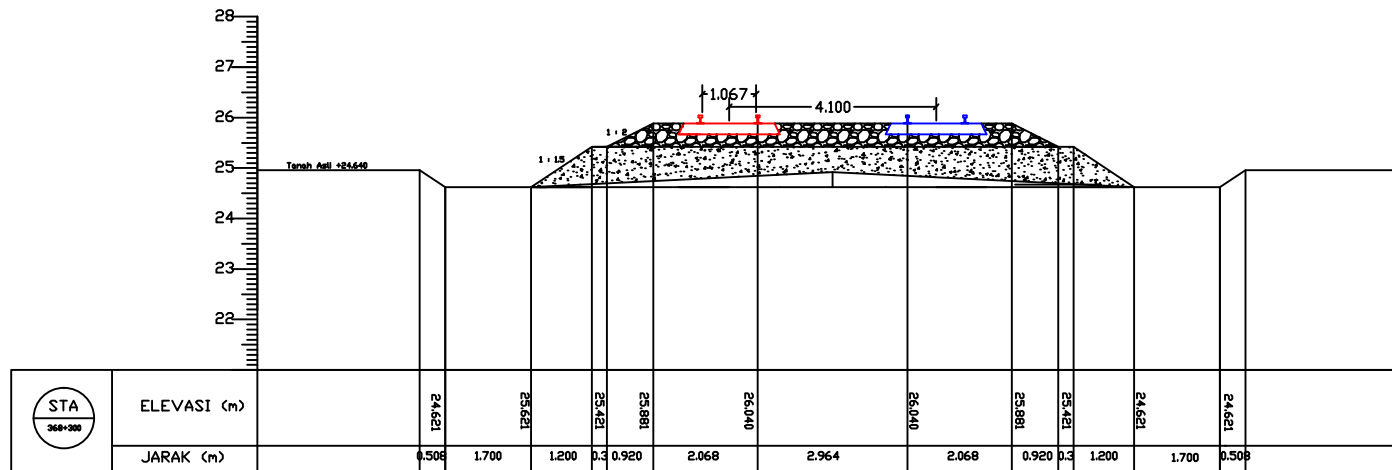
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 368 + 000	A4			1 : 100



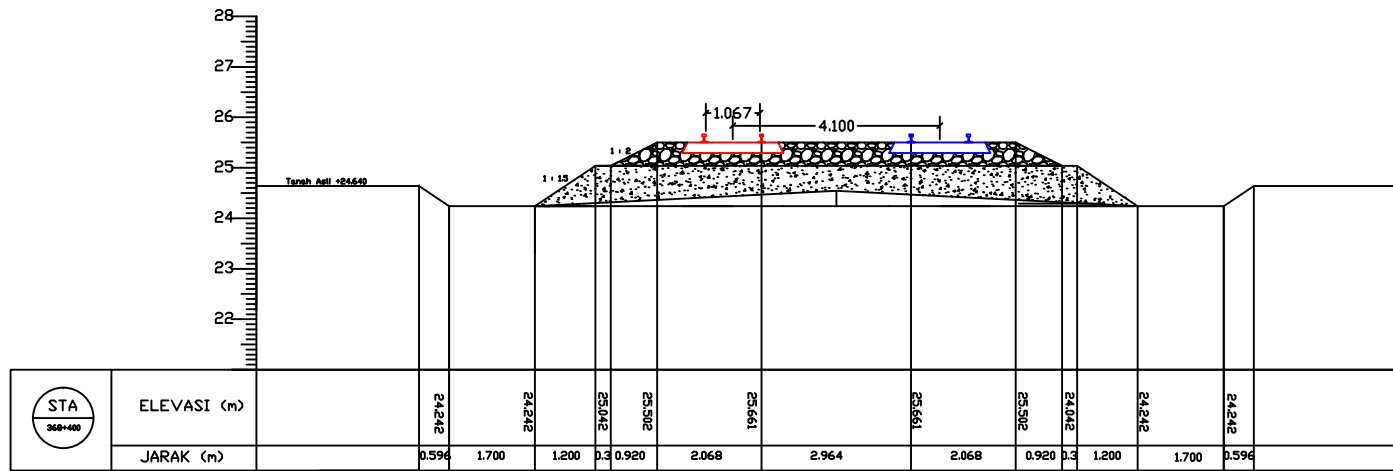
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 368 + 100	A4			1 : 100

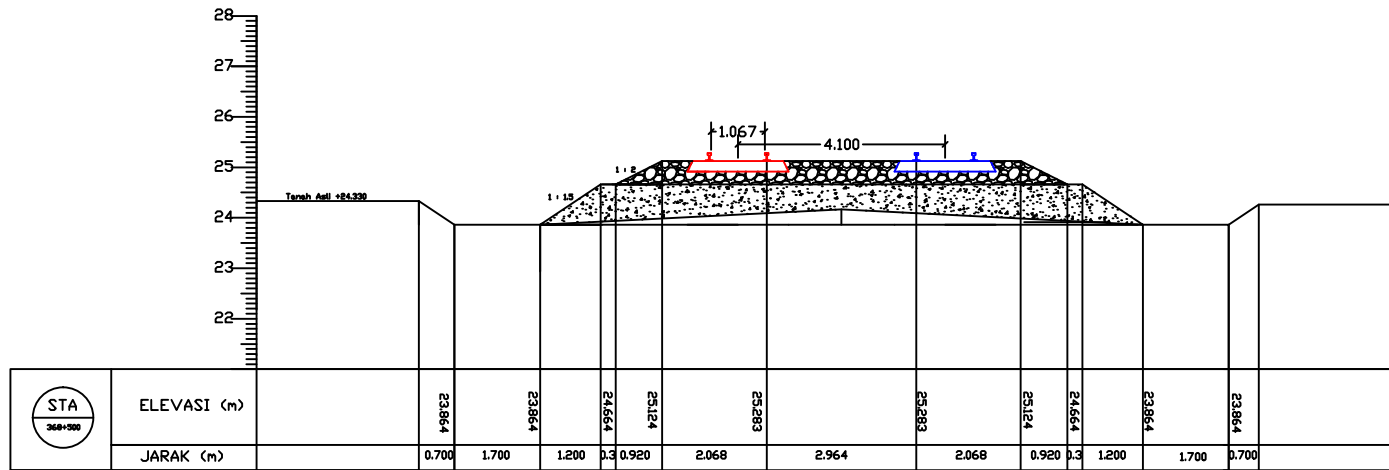


INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 368 + 200	A4			1 : 100

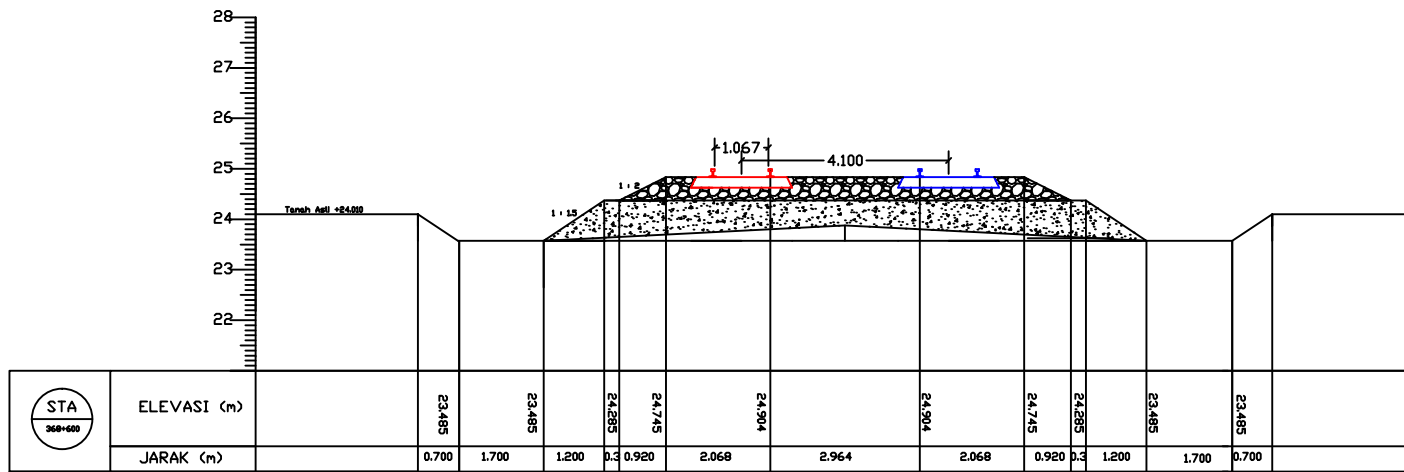


INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 368 + 300	A4			1 : 100

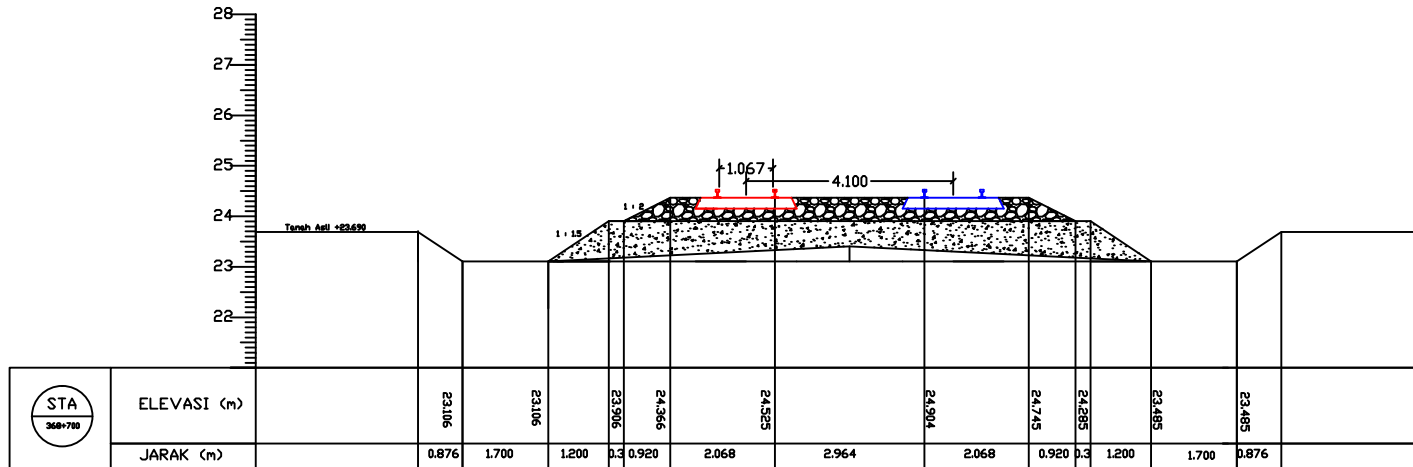




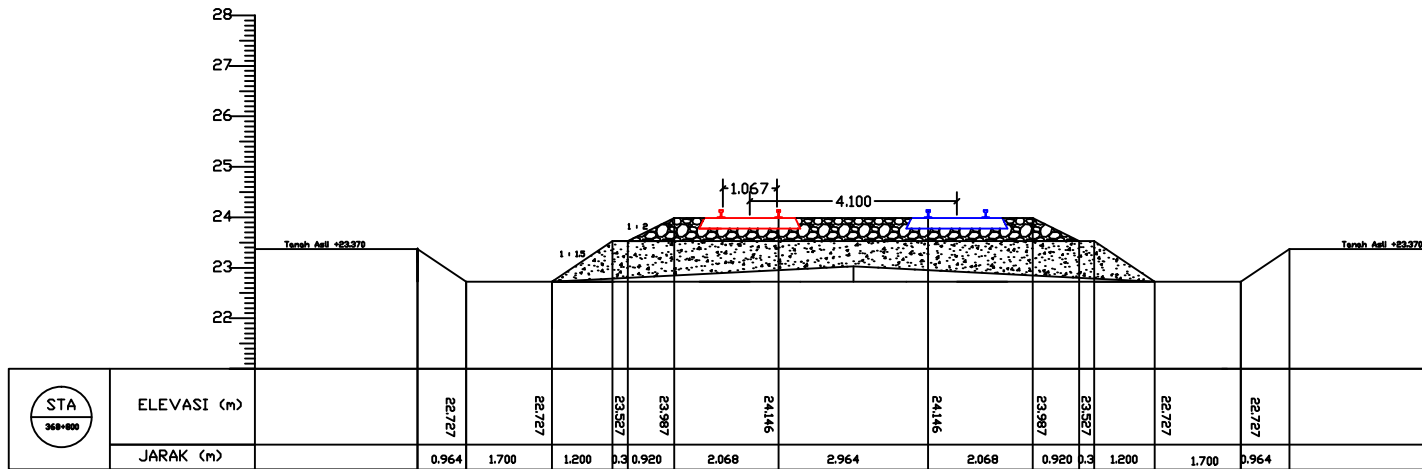
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 368 + 500	A4			1 : 100



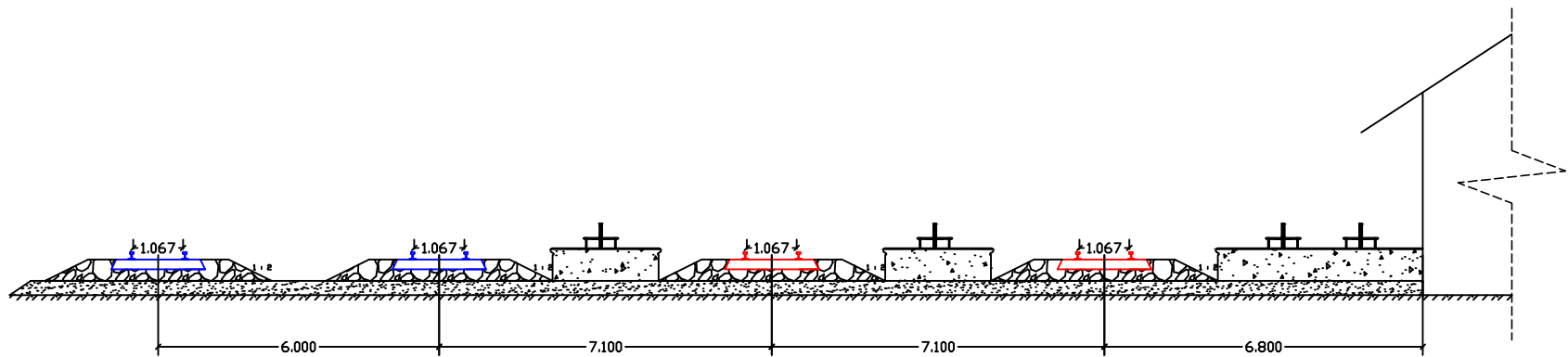
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 368 + 600	A4			1 : 100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 368 + 700	A4			1 : 100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 368 + 800	A4			1 : 100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
 PERENCANAAN
 JURUSAN TEKNIK SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR
 PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA
 API

DOSEN PEMBIMBING
 BUDI RAHARDJO, ST,MT

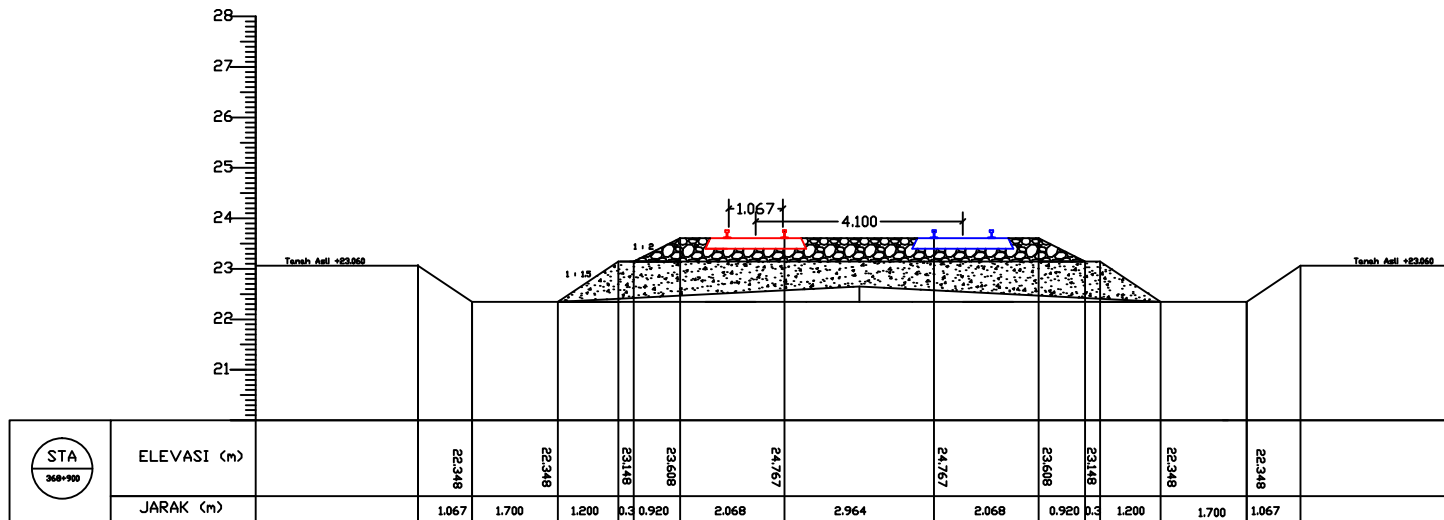
MAHASISWA
 M RIZKI PURWANDANA
 3111100144

JUDUL GAMBAR
 POTONGAN MELINTANG STASION
 RANDENGAN
 STA 368 + 828

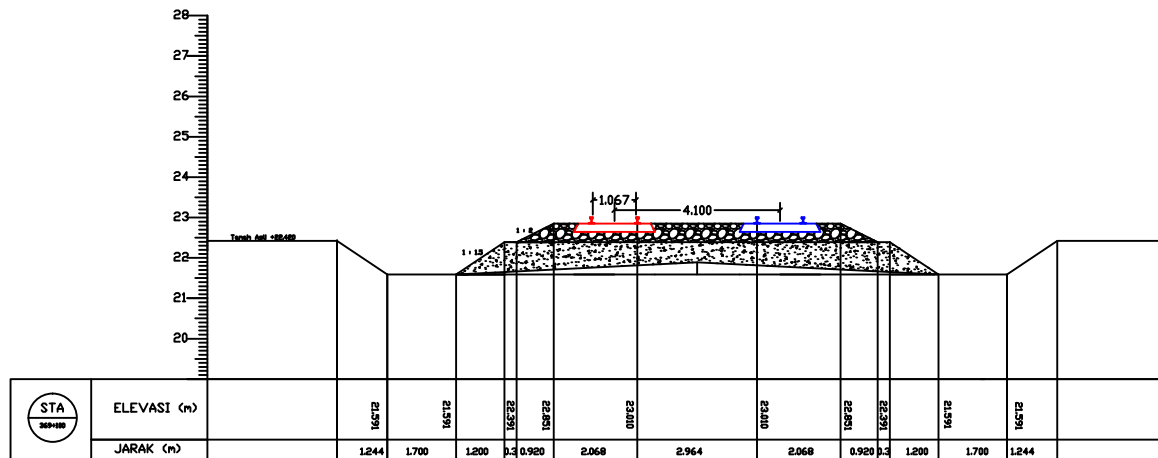
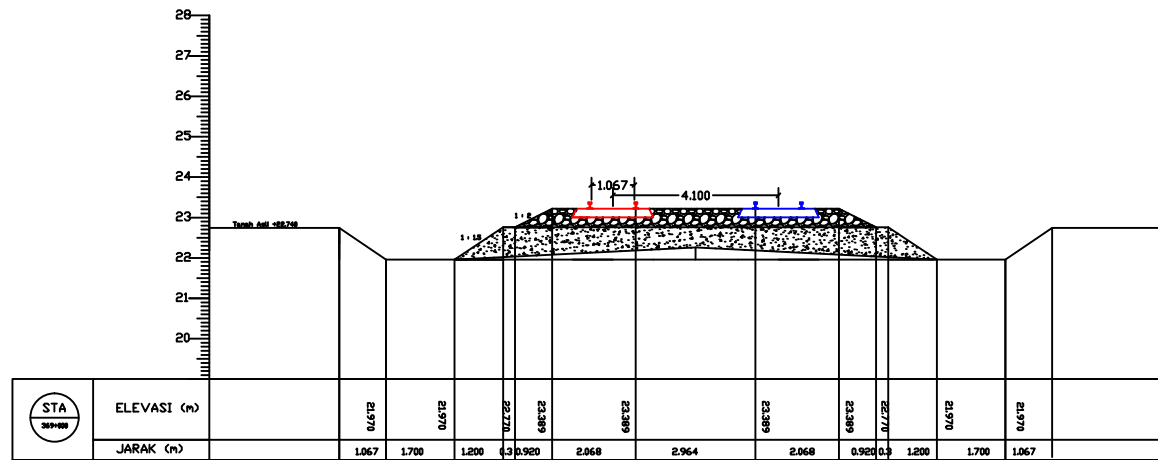
UKURAN
 A4

NO. GAMBAR
 UML GAMBAR

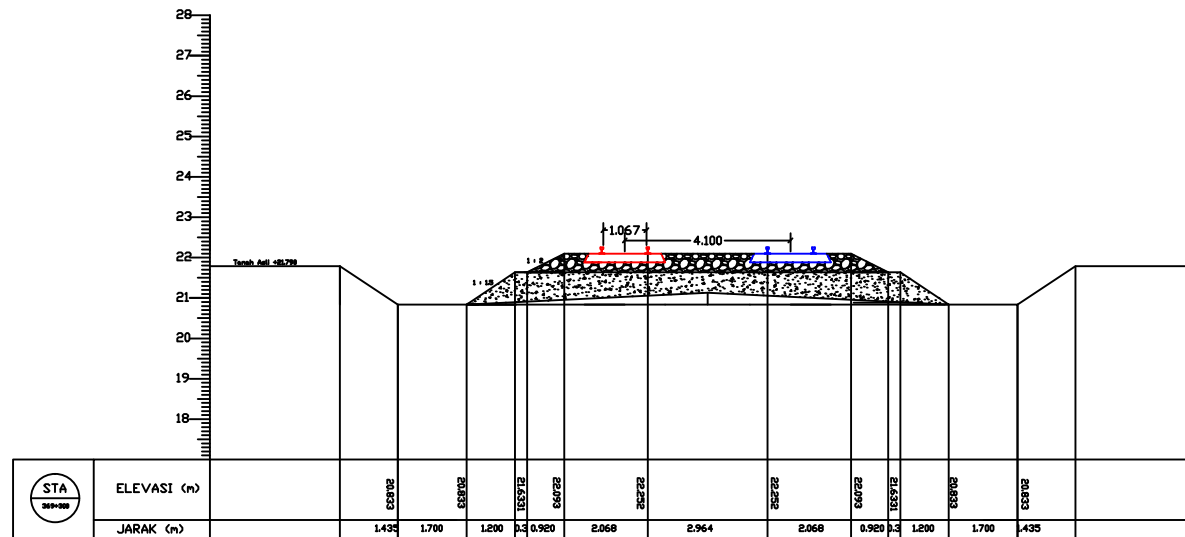
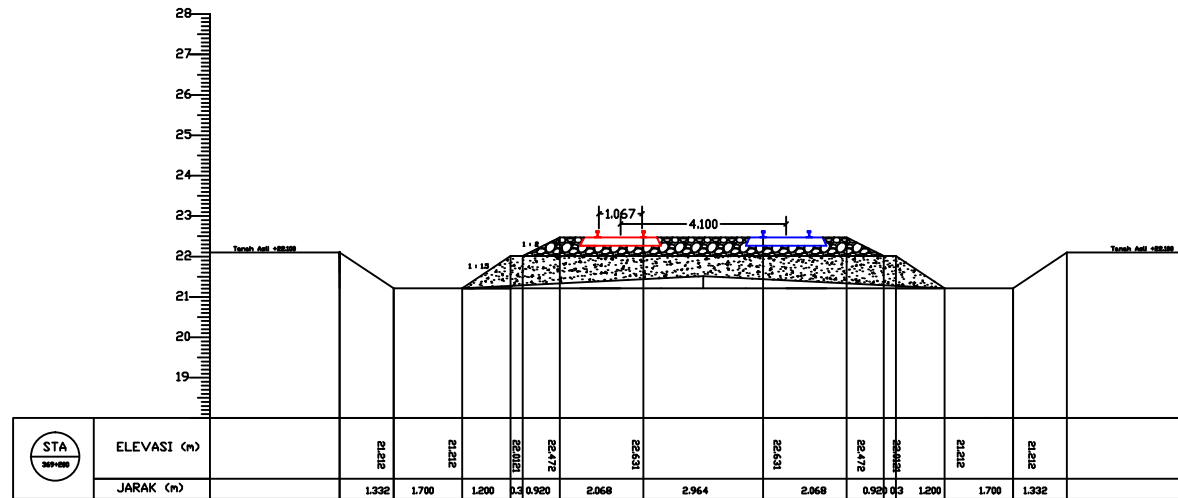
SKALA
 1 : 100

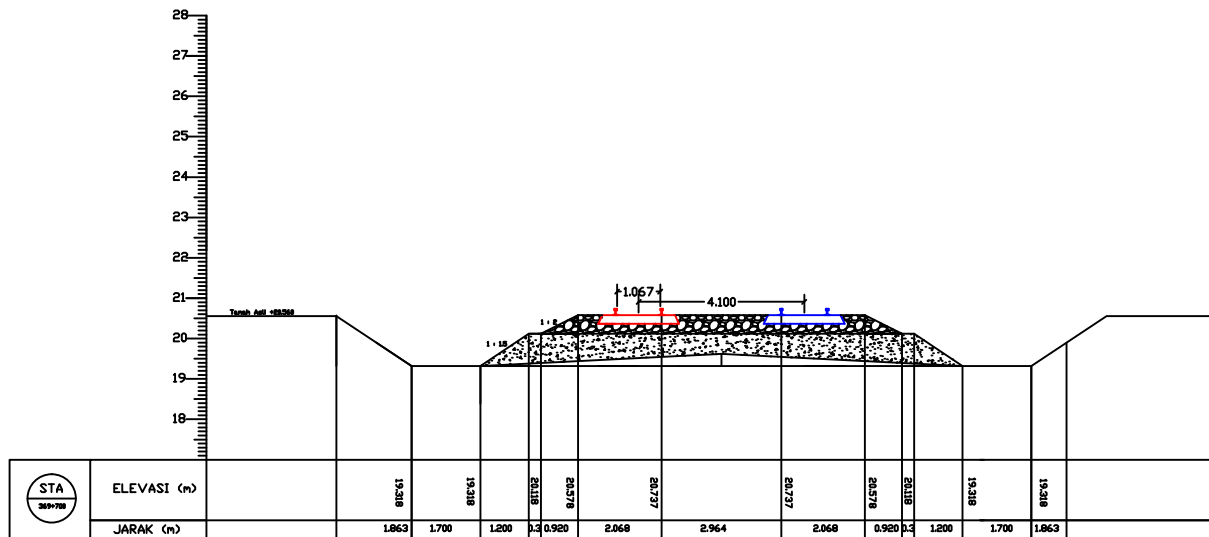
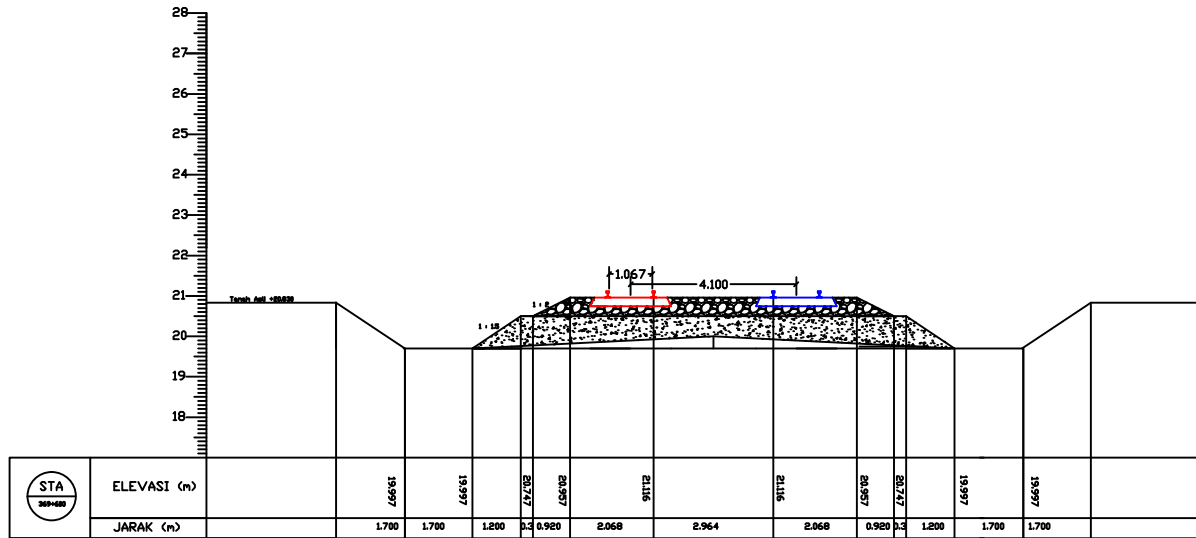


INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 368 + 900	A4			1 : 100

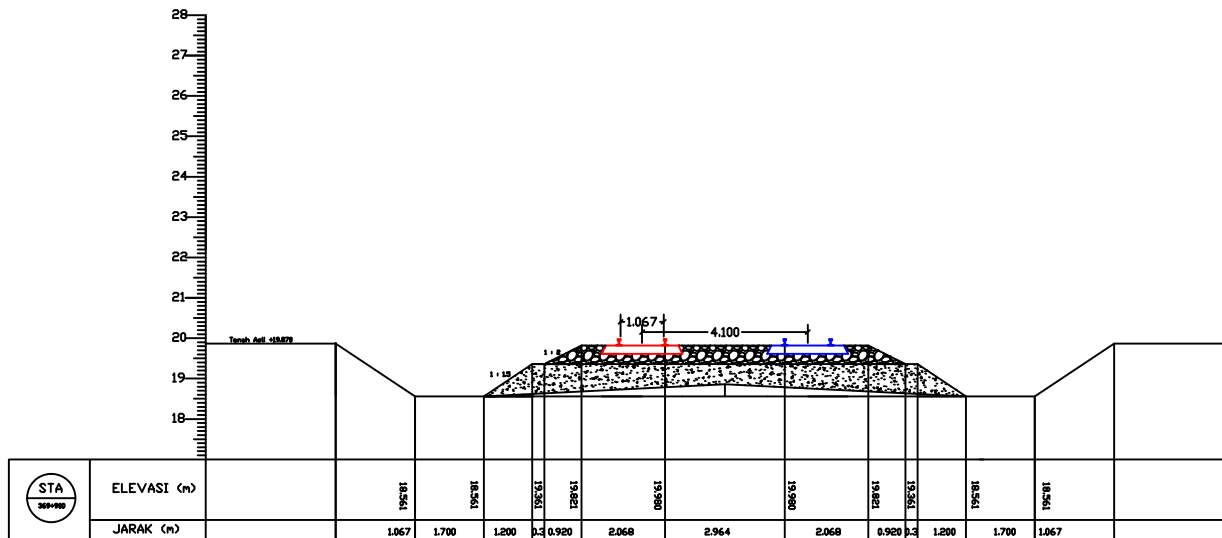
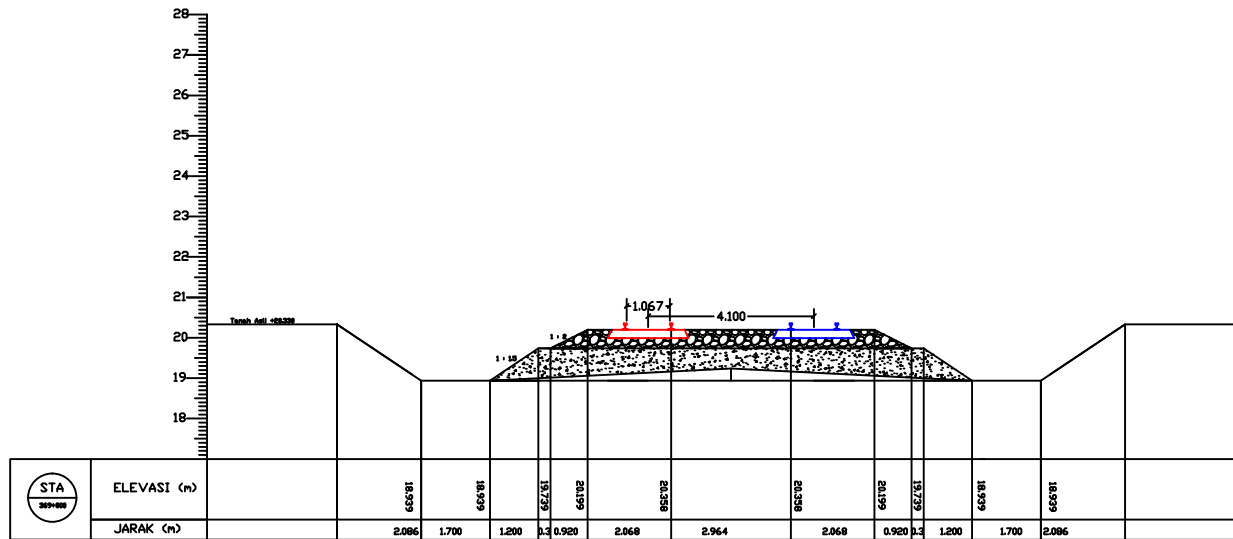


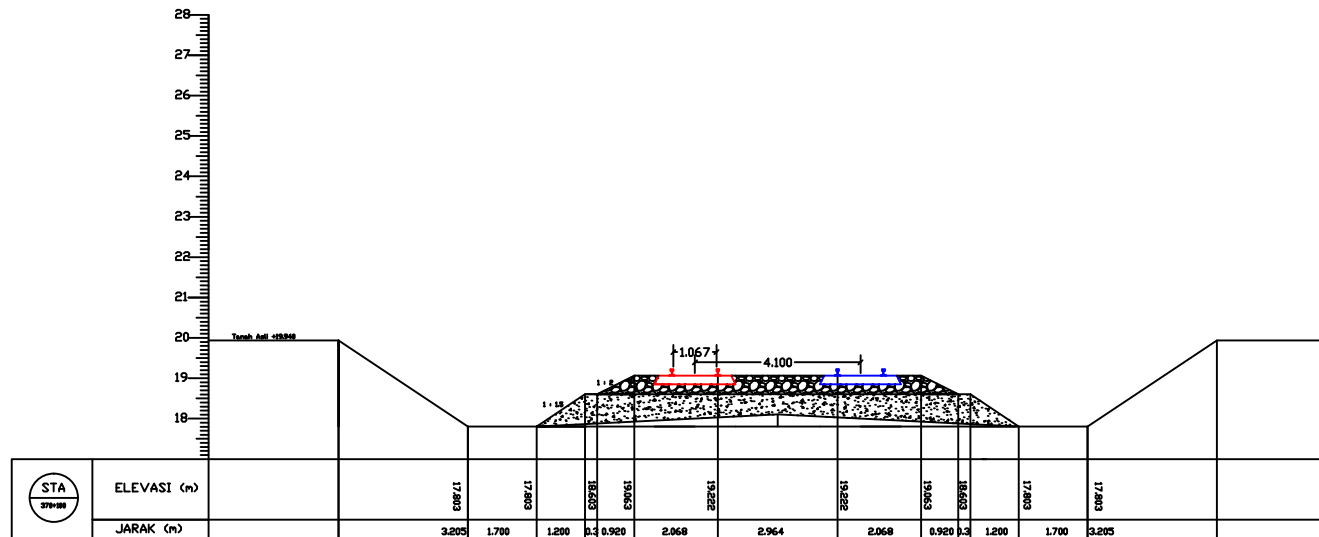
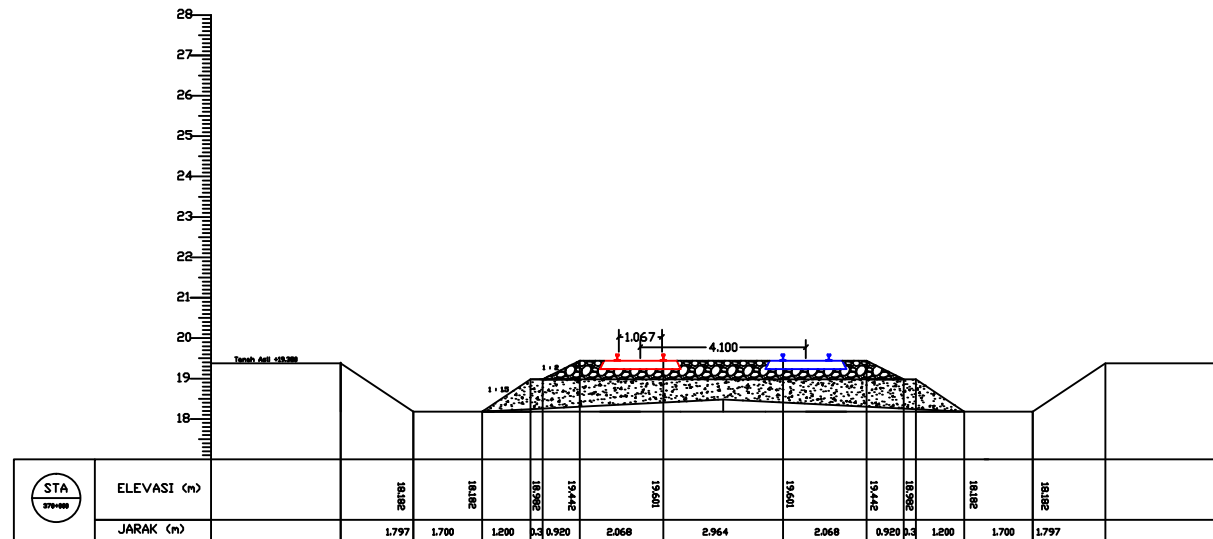
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 369 + 000 - 369 + 100	A4			1 : 125

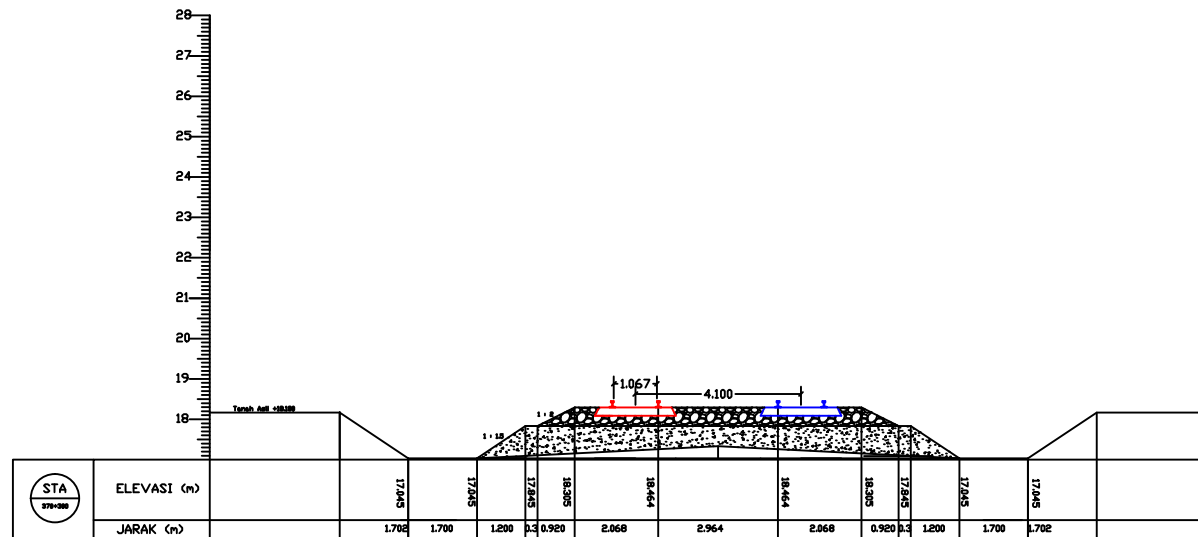
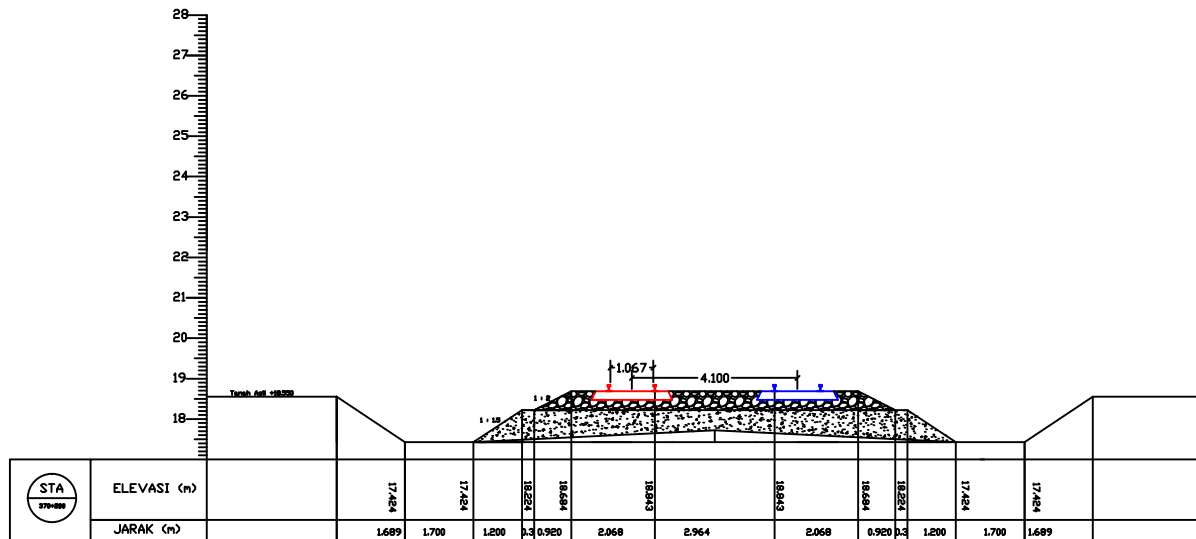




INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 369 + 600 - 369 + 700	A4			1 : 125







INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
 PERENCANAAN
 JURUSAN TEKNIK SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR
 PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA
 API

DOSEN PEMBIMBING
 BUDI RAHARDJO, ST,MT

MAHASISWA
 M RIZKI PURWANDANA

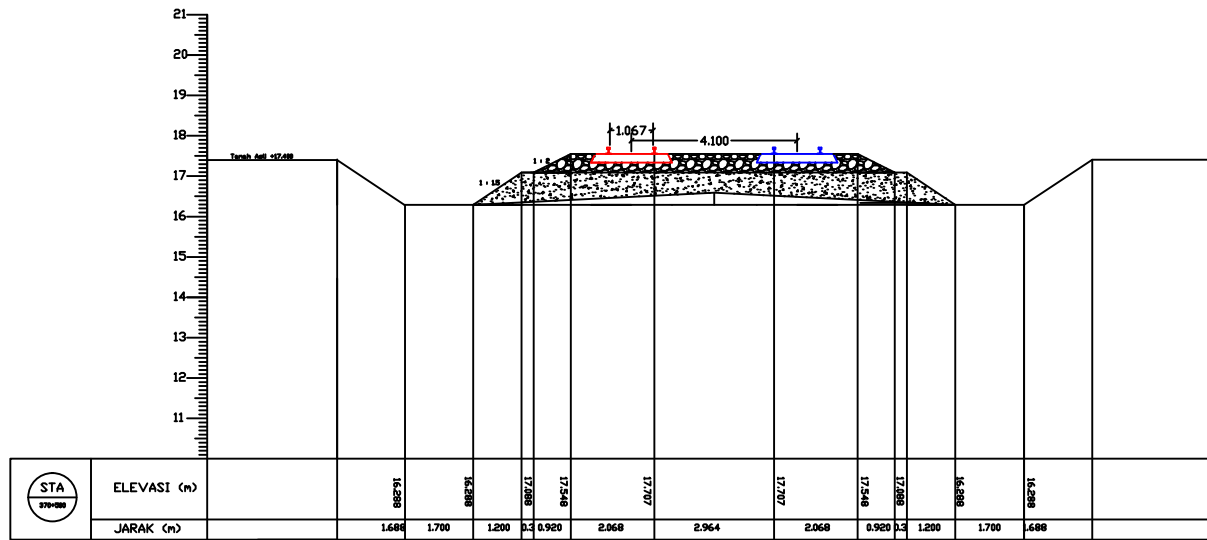
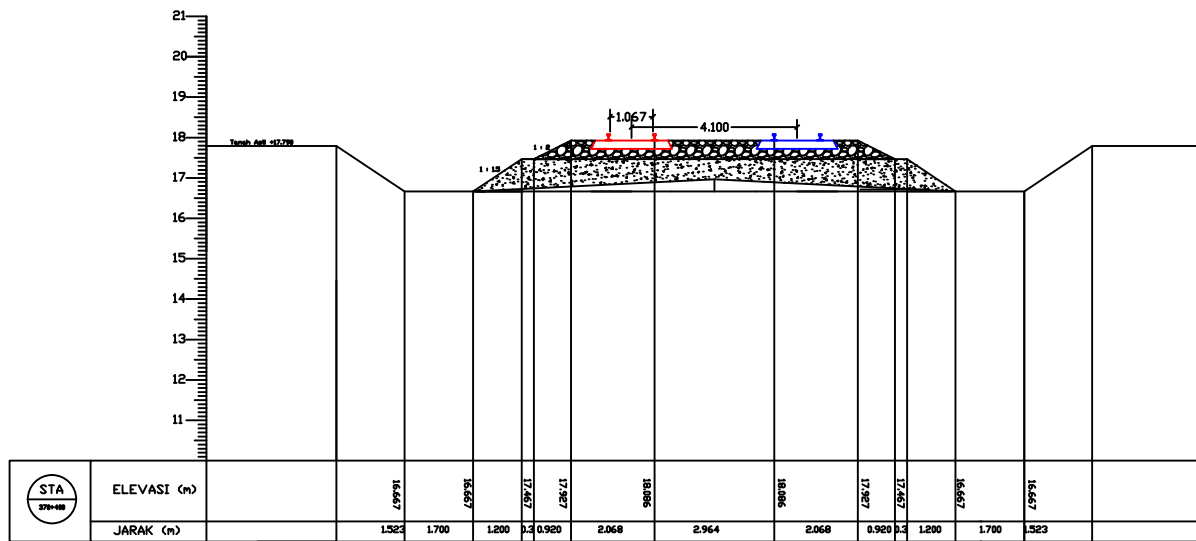
3111100144

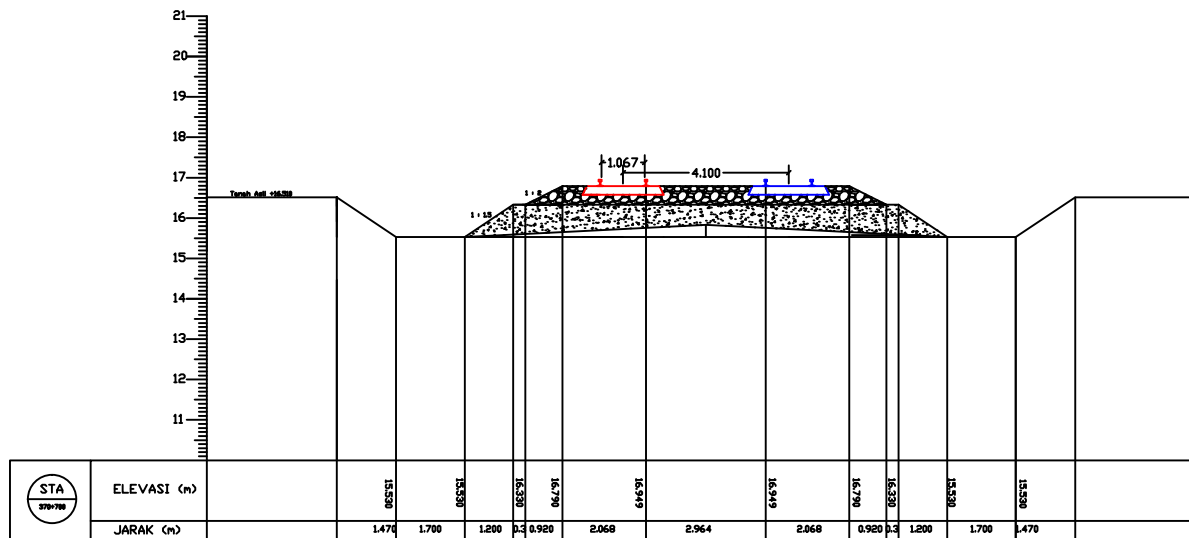
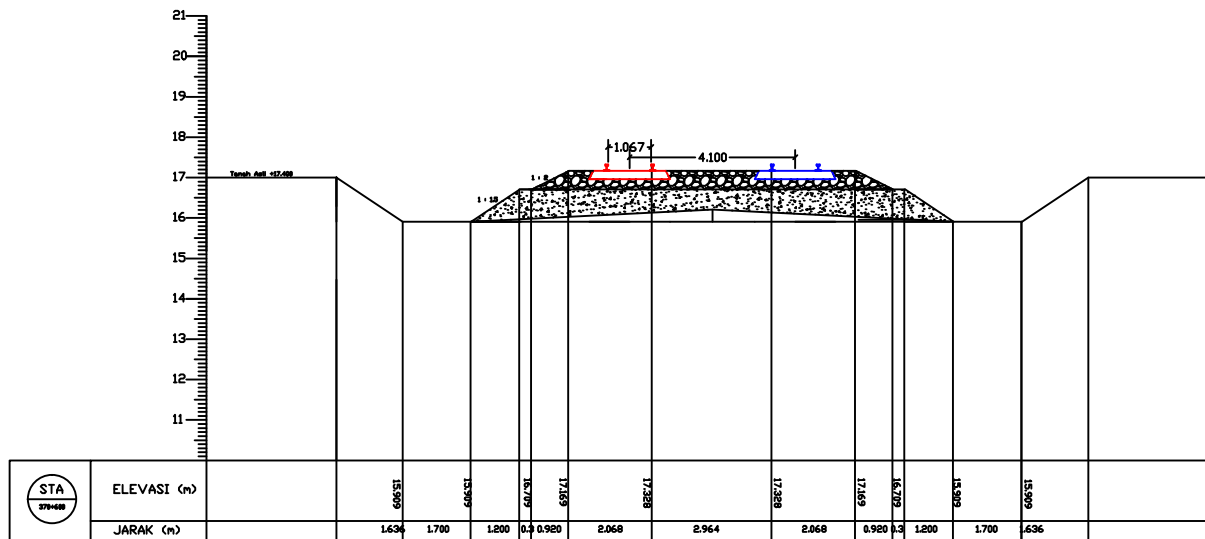
JUDUL GAMBAR
 POTONGAN MELINTANG
 STA 370 + 200 - 370 + 300

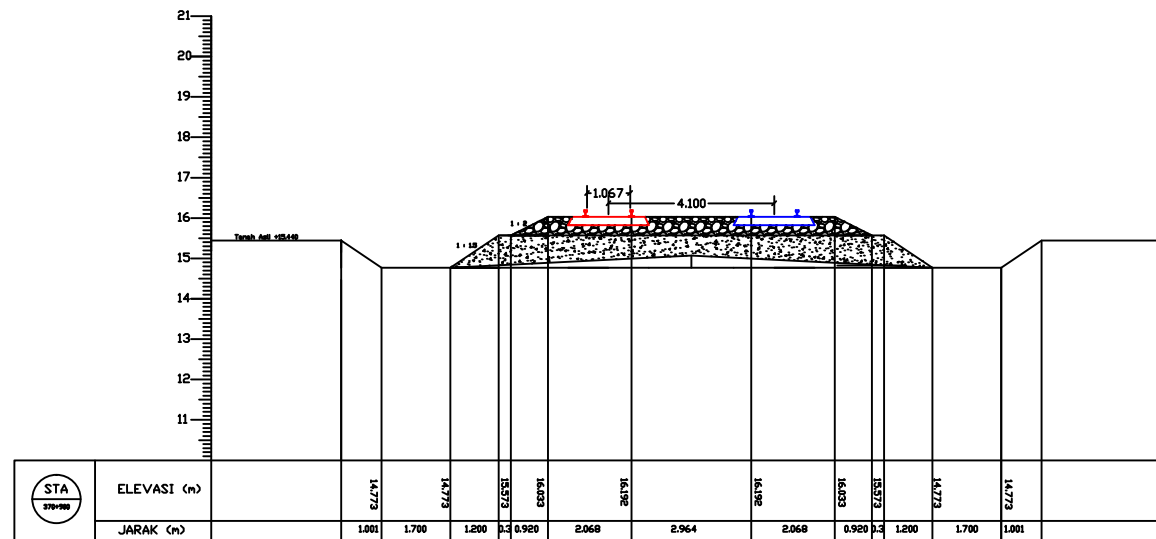
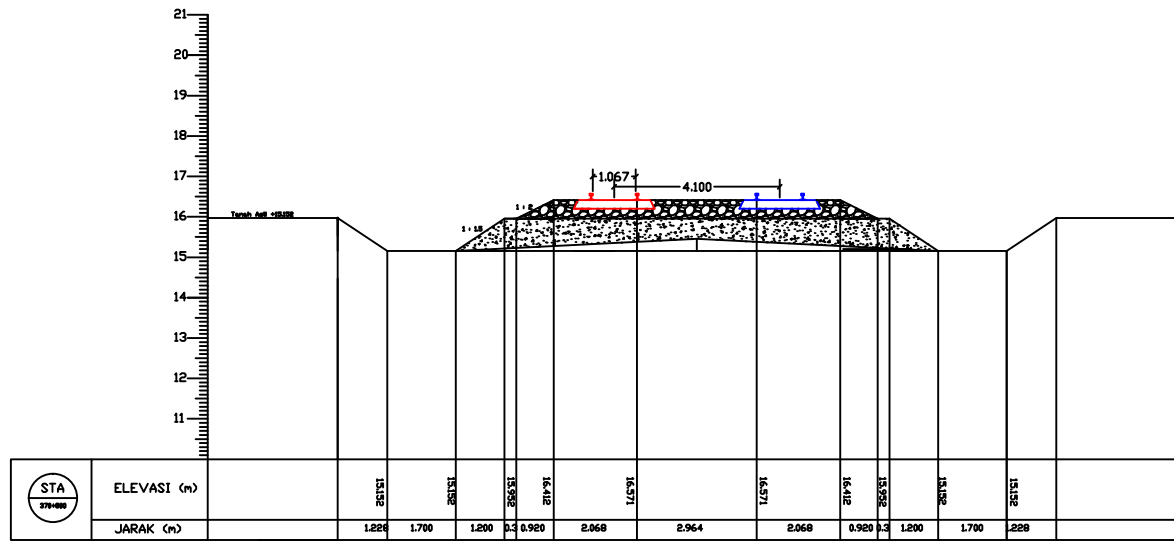
UKURAN
 A4

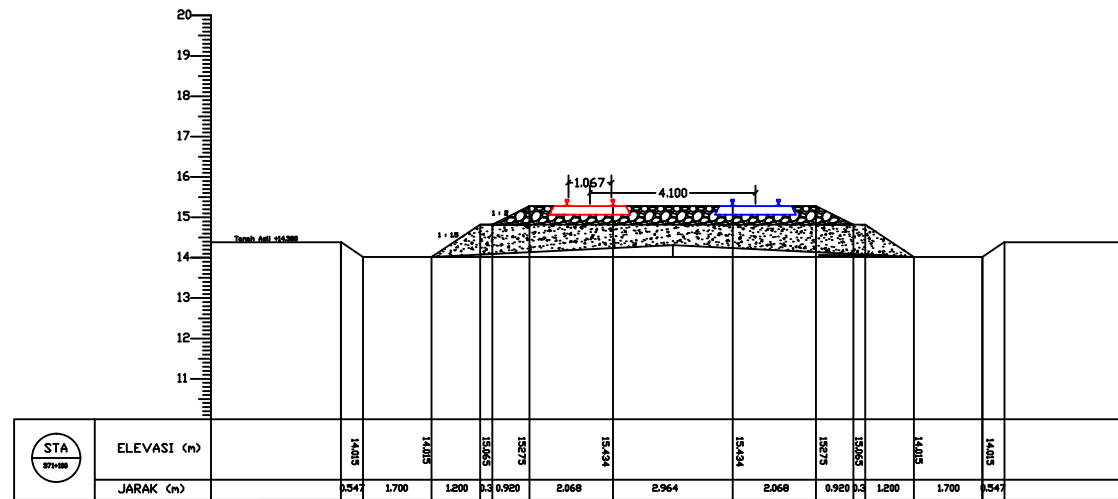
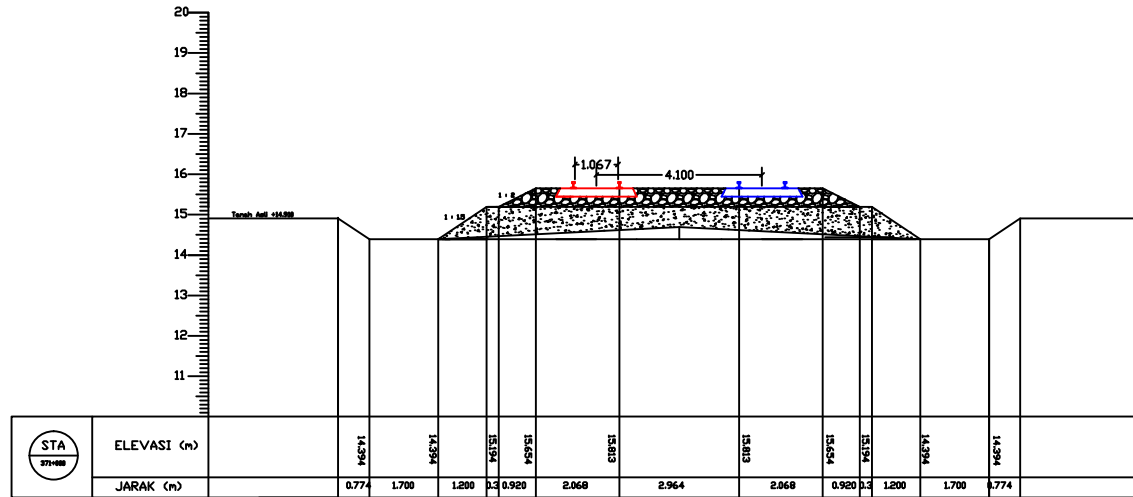
NO. GAMBAR
 UML GAMBAR

SKALA
 1 : 125

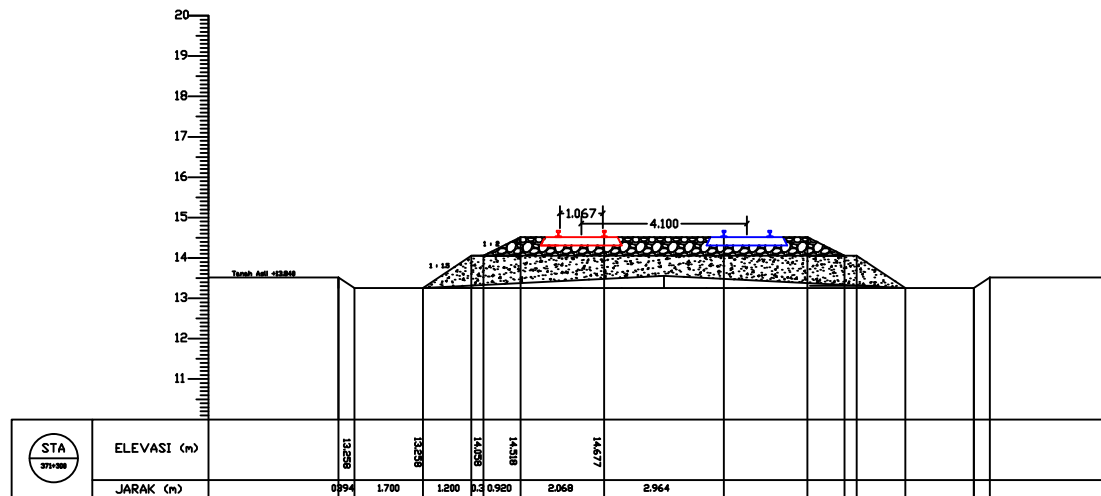
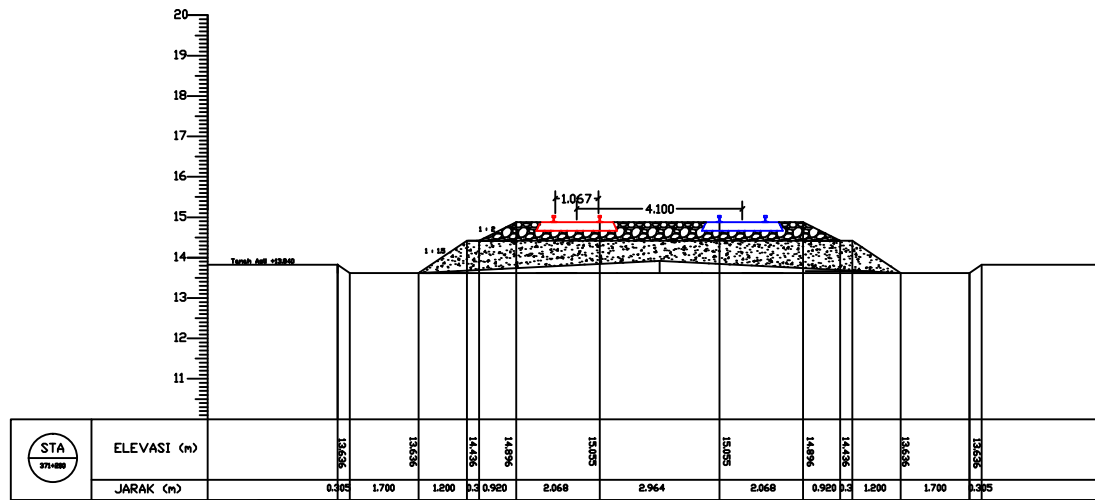




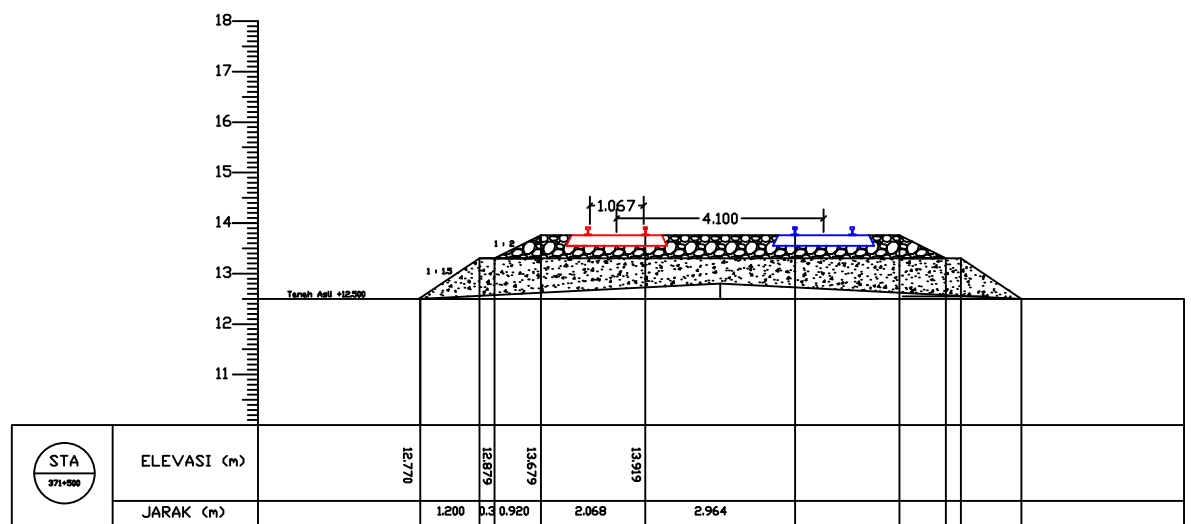
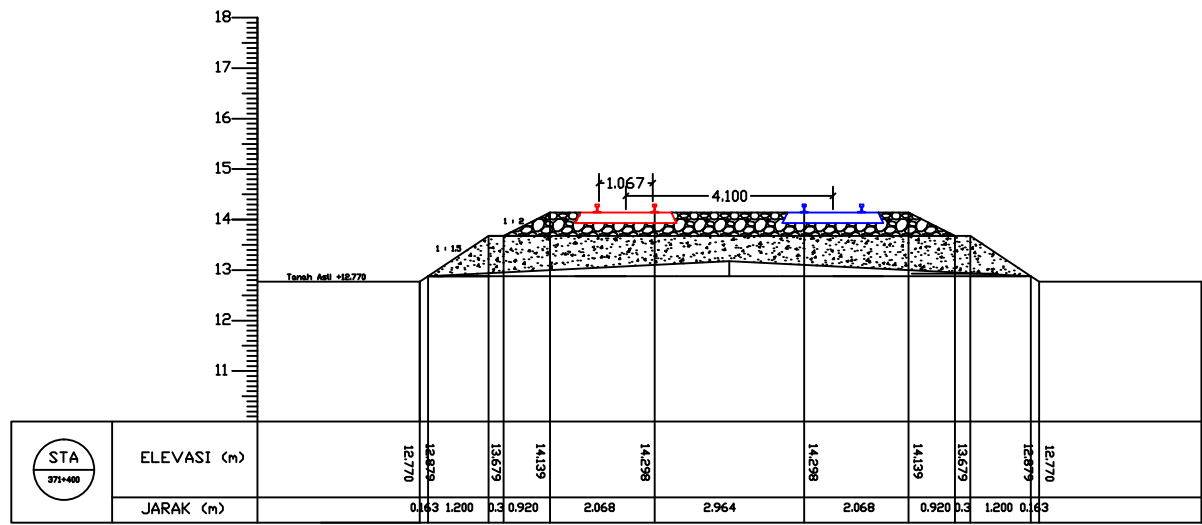




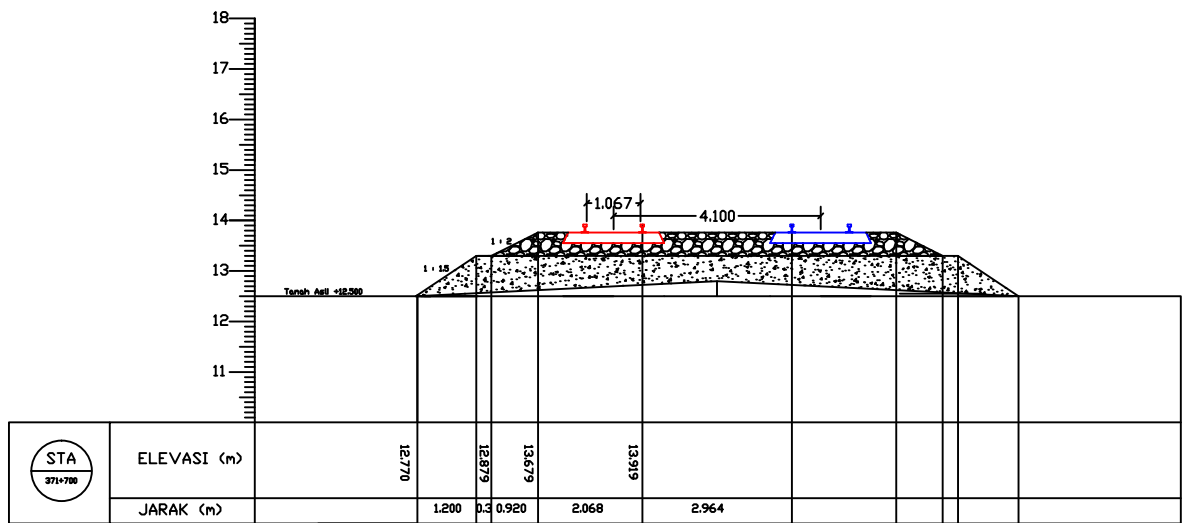
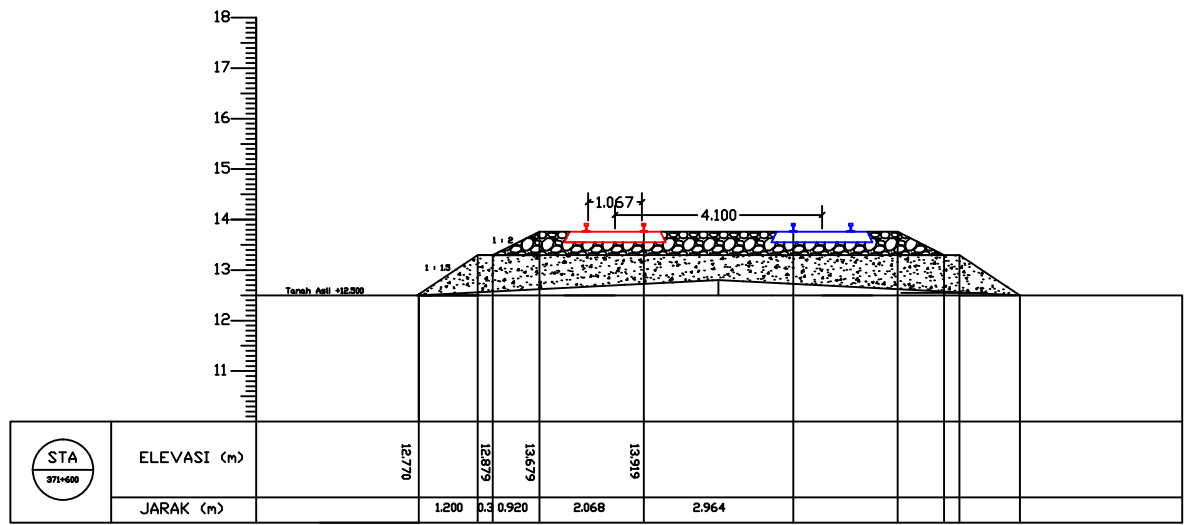
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 371 + 000 - 371 + 100	A4			1 : 125



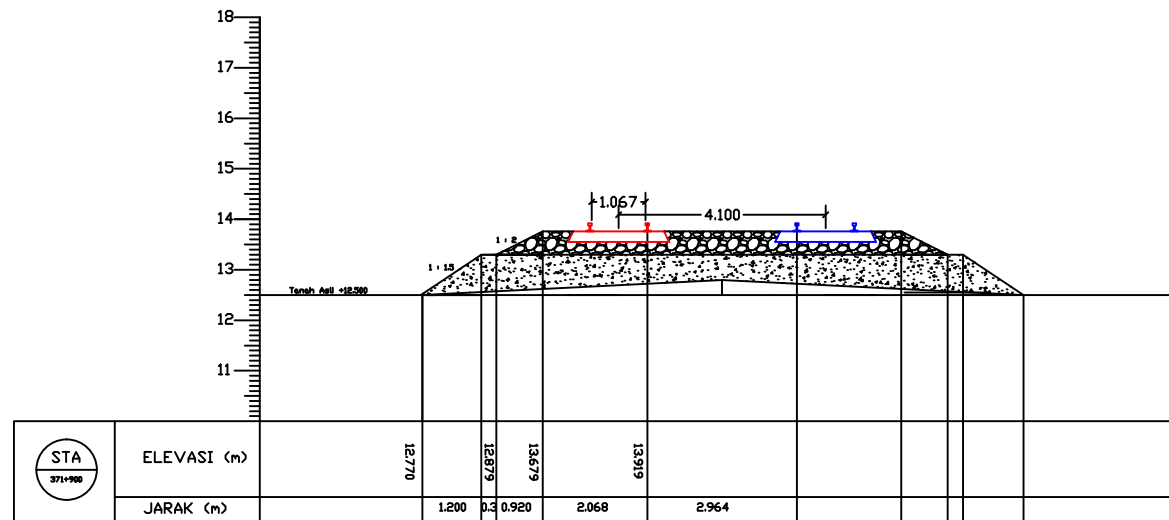
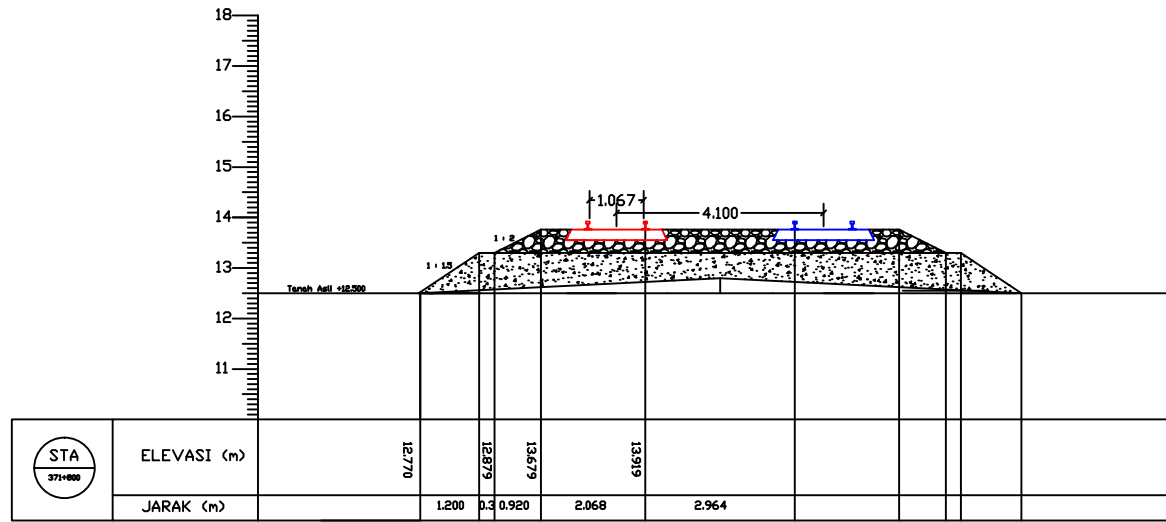
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 371 + 200 - 371 + 300	A4			1 : 125



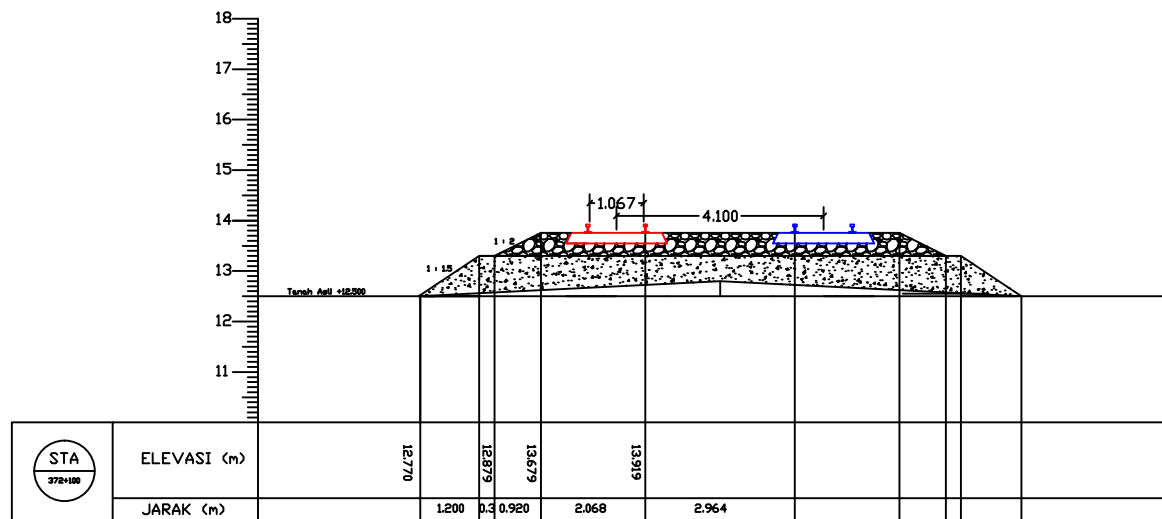
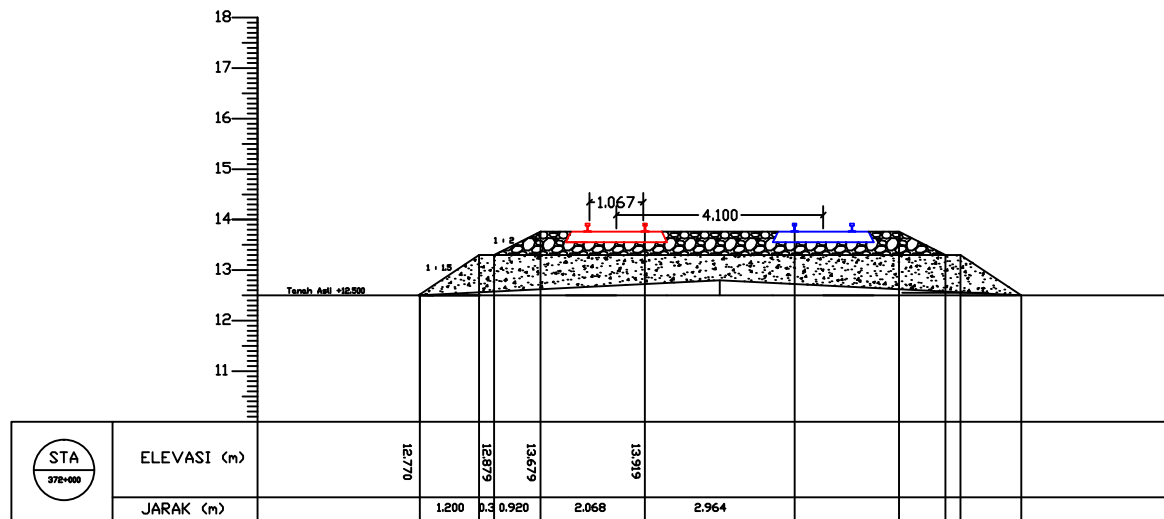
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 371 + 400 - 371 + 500	A4			1 : 100



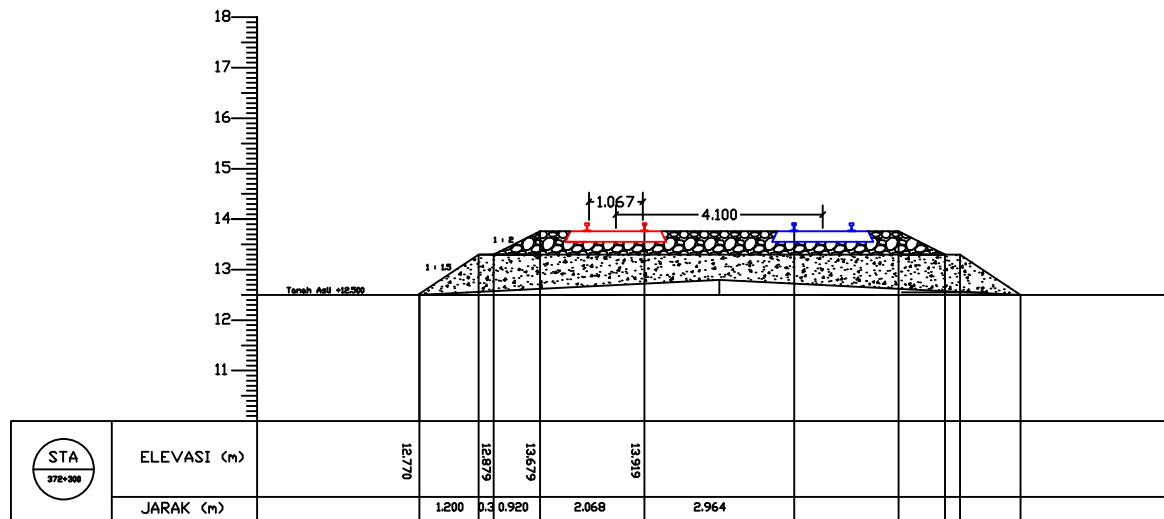
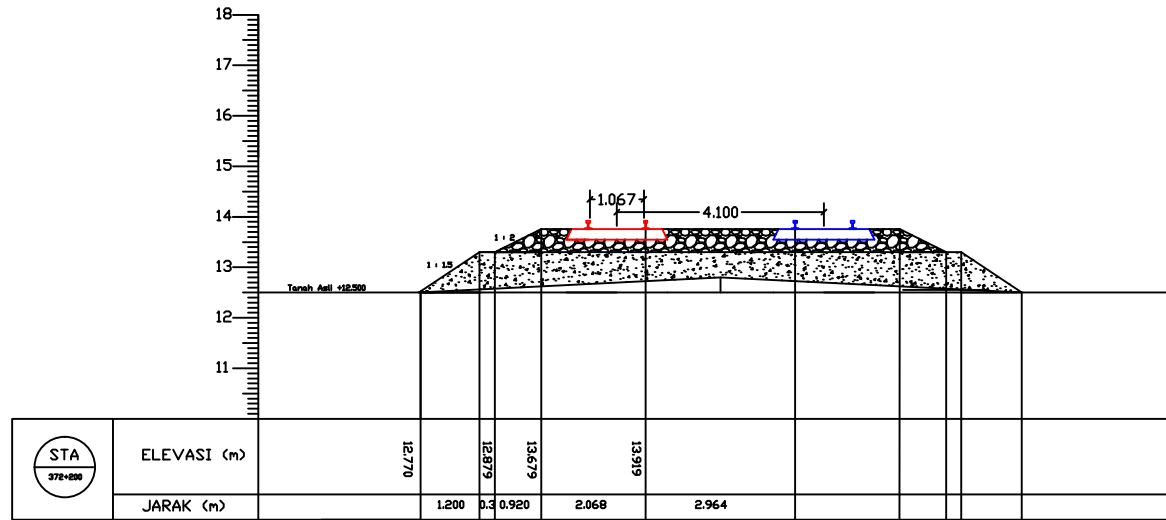
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 371 + 600 - 371 + 700	A4			1 : 100



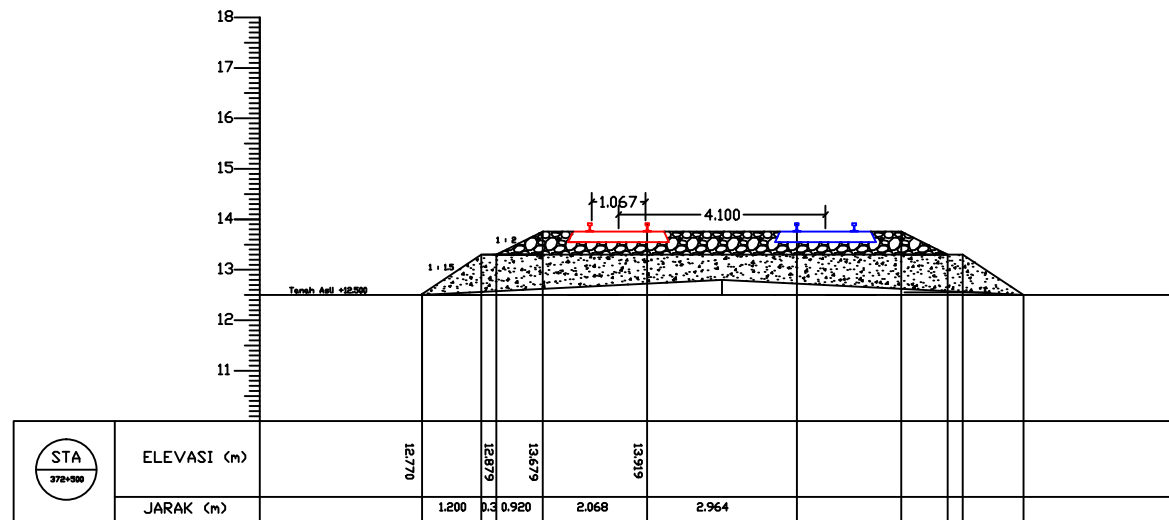
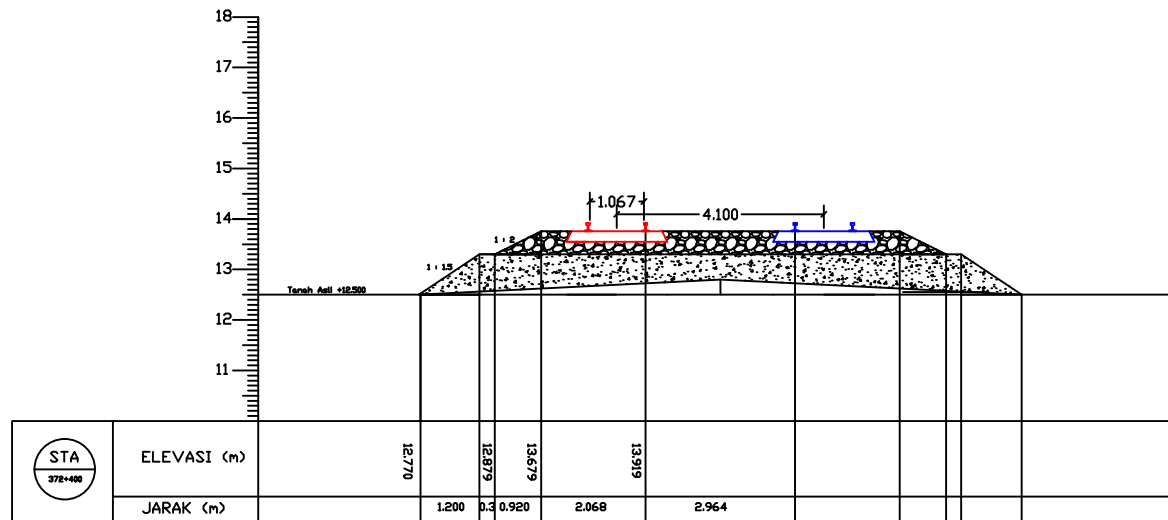
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 371 + 800 - 371 + 900	A4			1 : 100



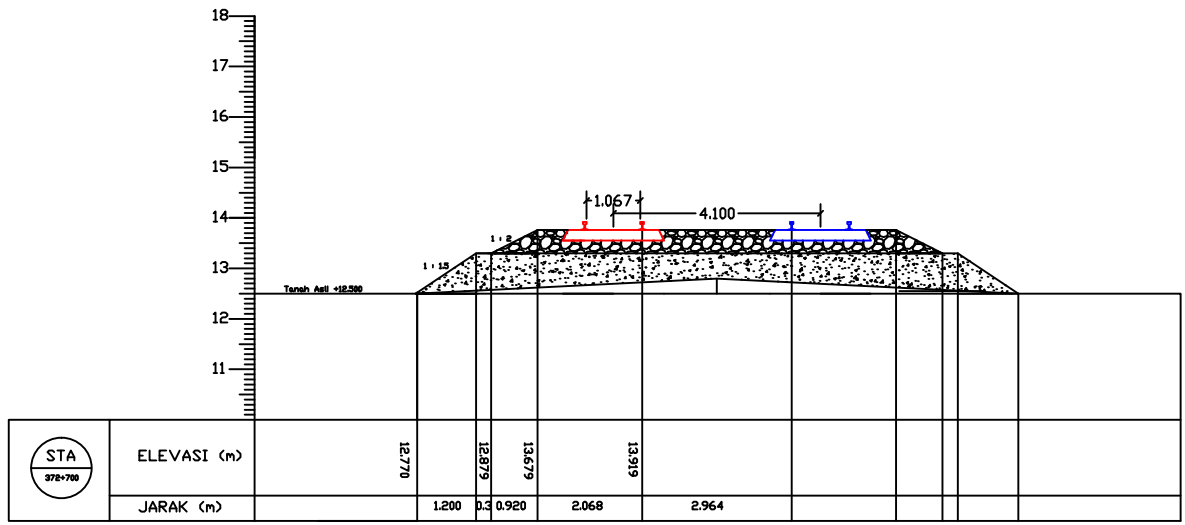
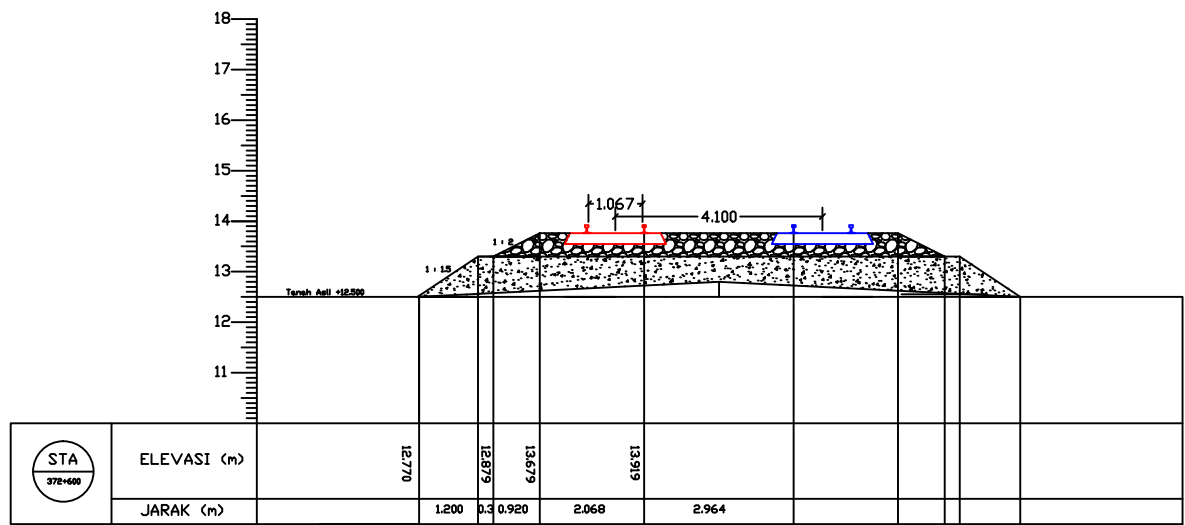
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 372 + 000 - 372 + 100	A4			1 : 100



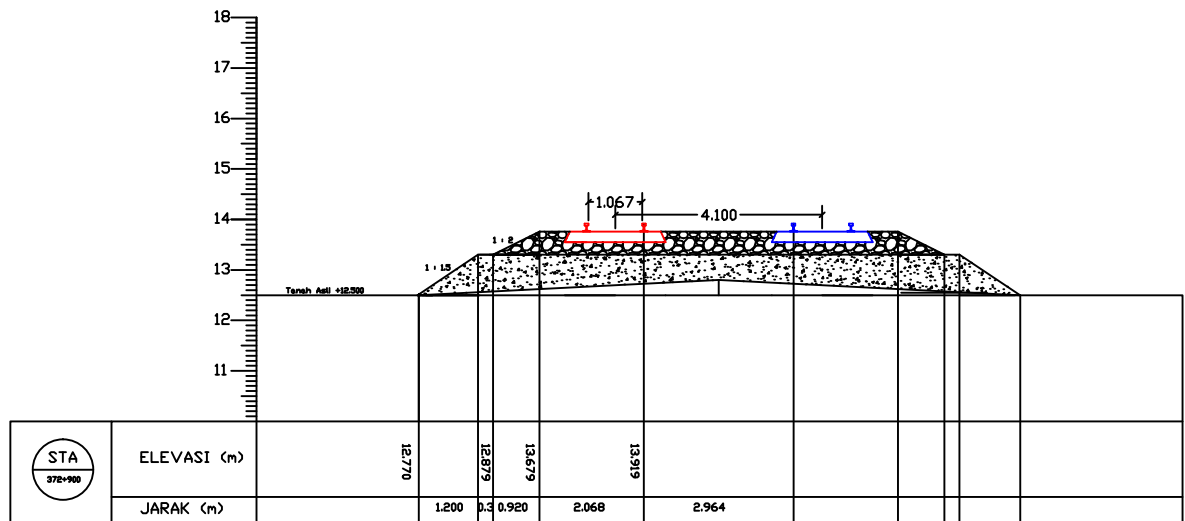
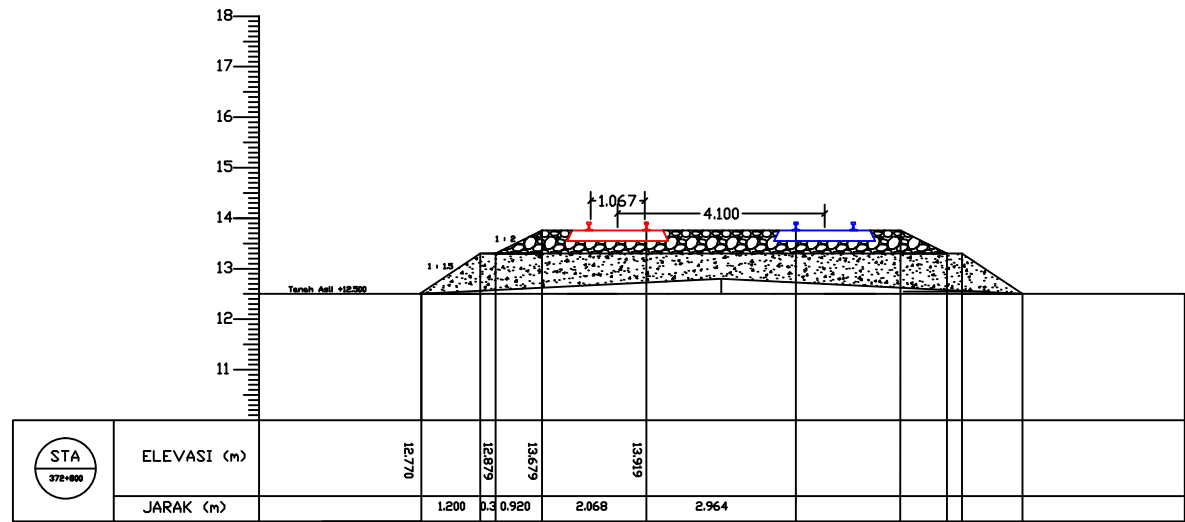
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 372 + 200 - 372 + 300	A4			1 : 100



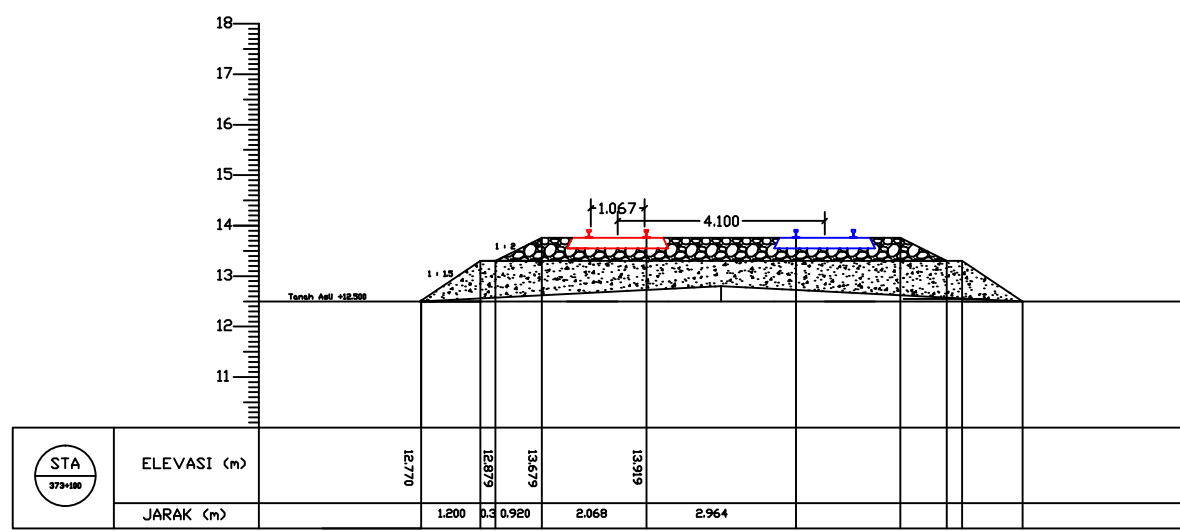
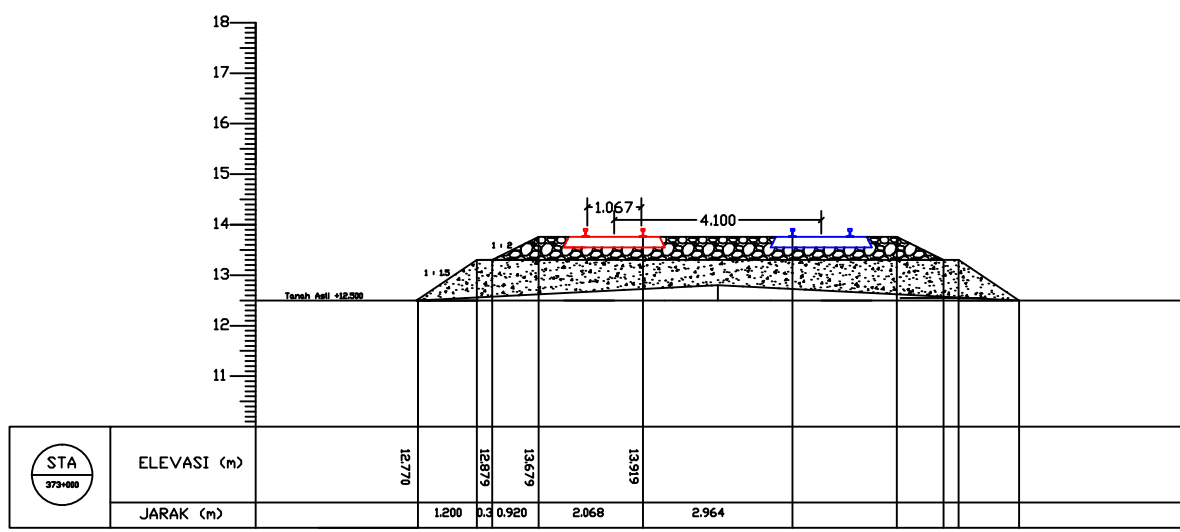
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 372 + 400 - 372 + 500	A4			1 : 100



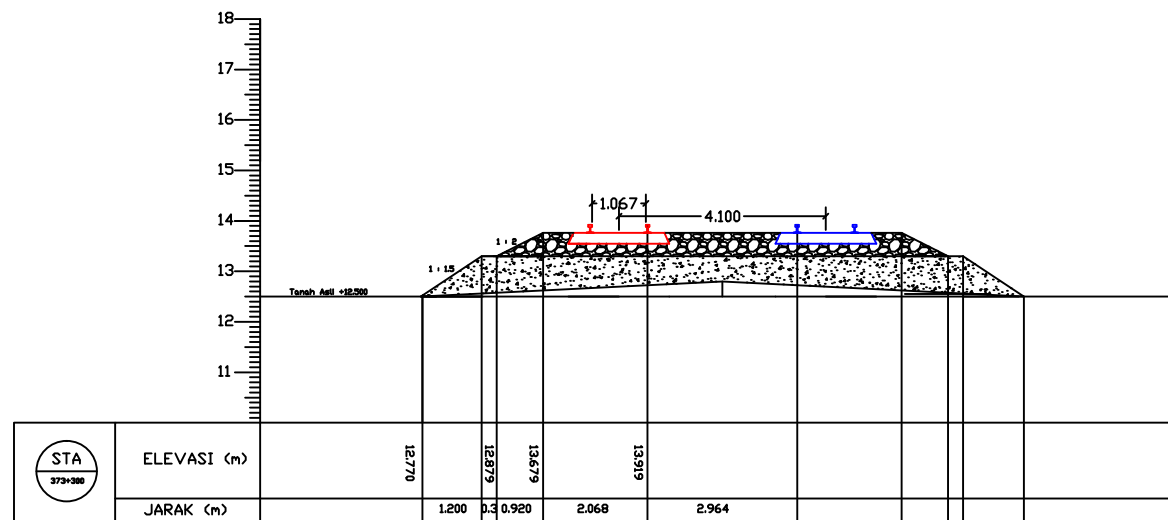
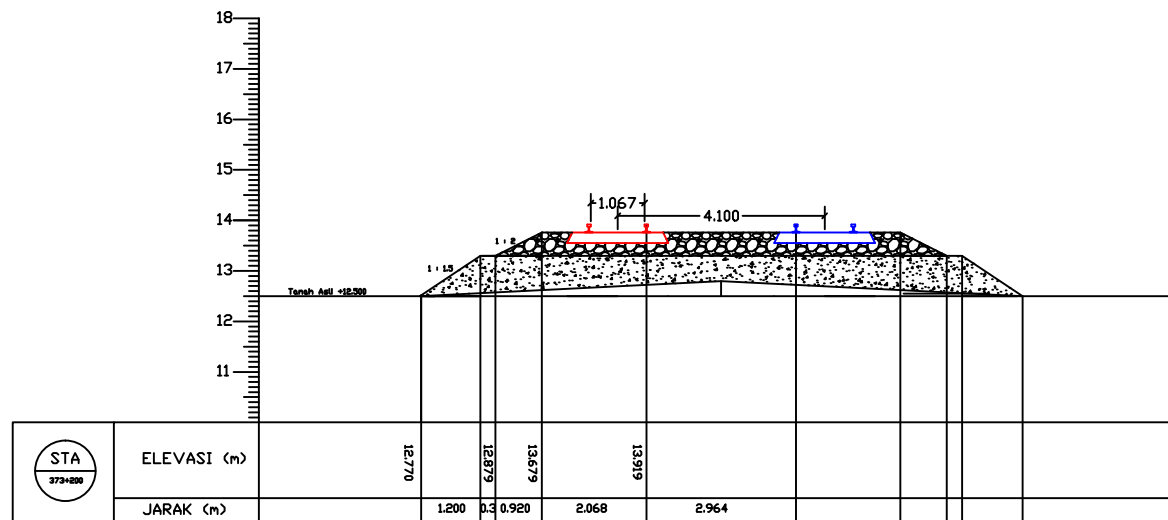
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 372 + 600 - 372 + 700	A4			1 : 100



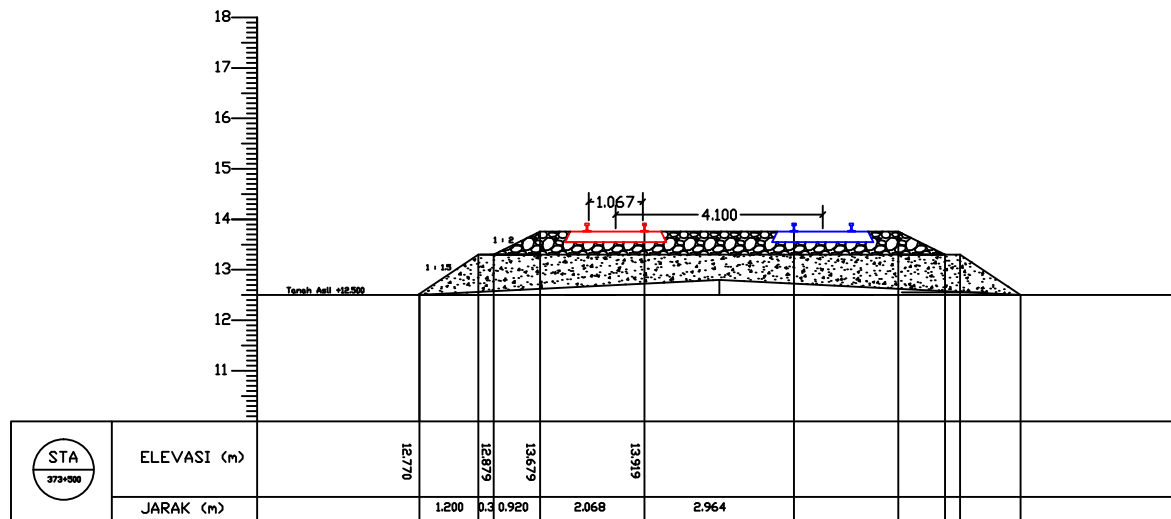
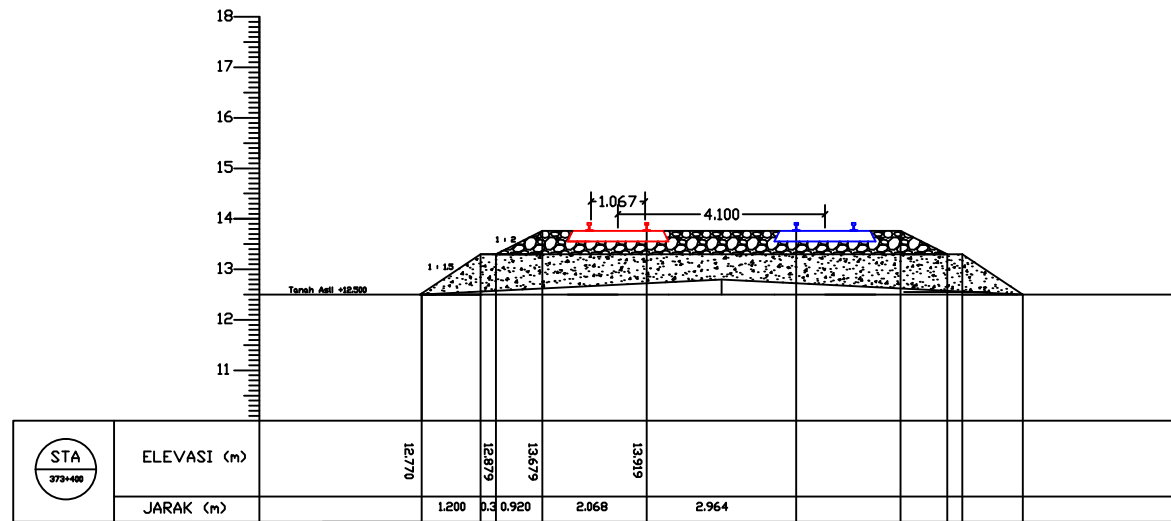
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 372 + 800 - 372 + 900	A4			1 : 100



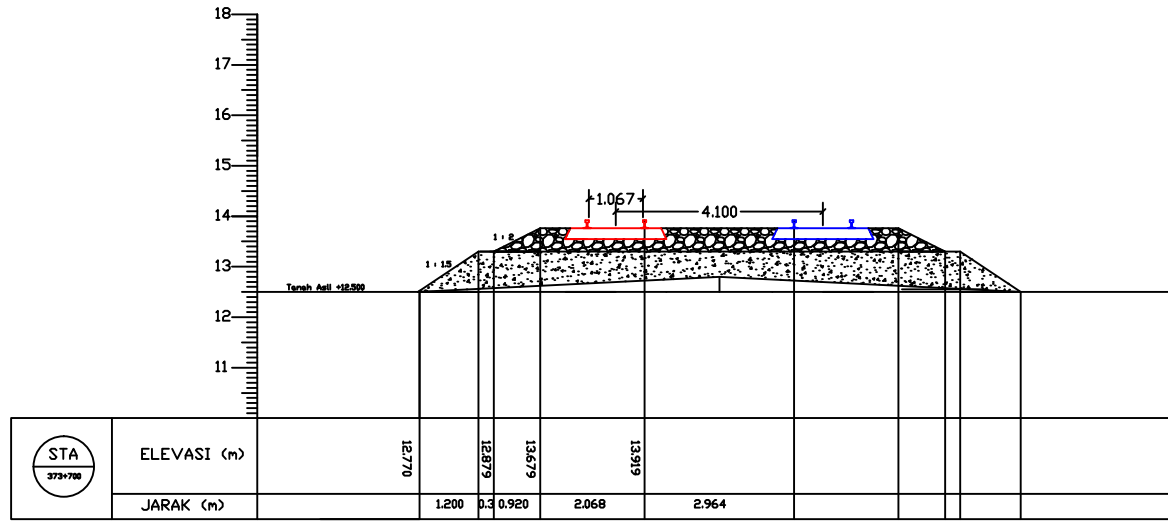
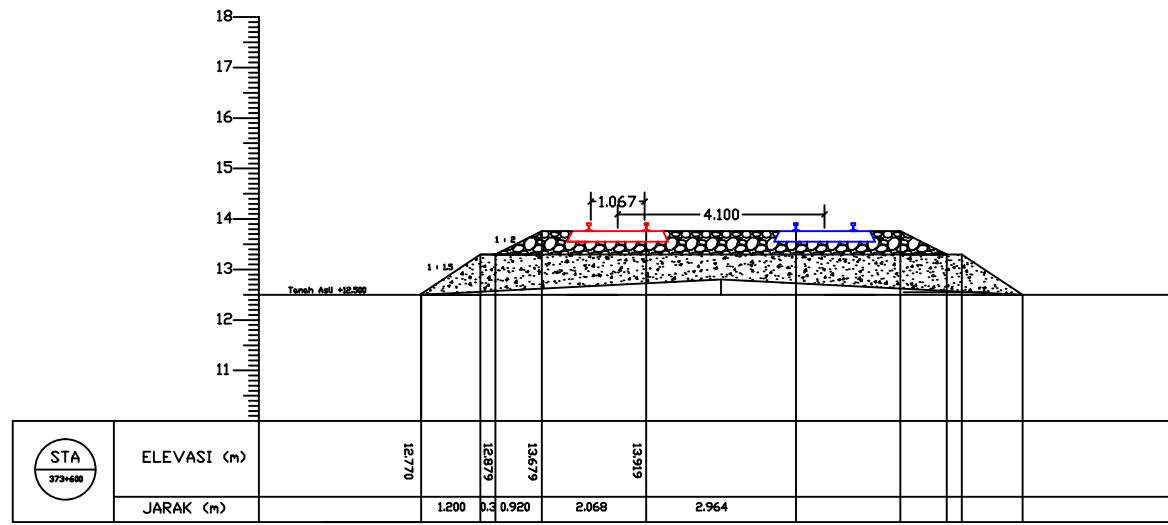
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 373 + 000 - 373 + 100	A4			1 : 100



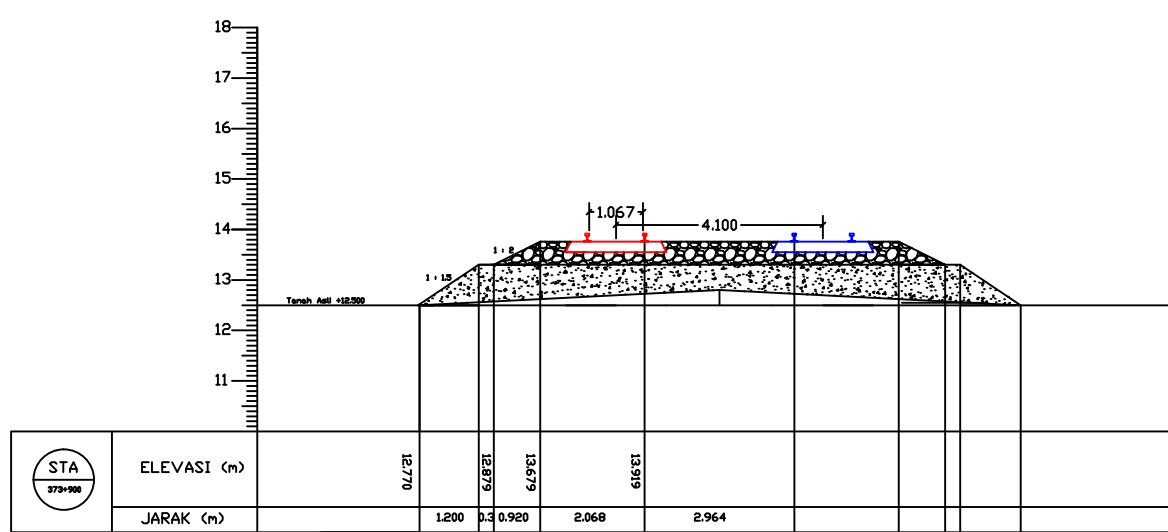
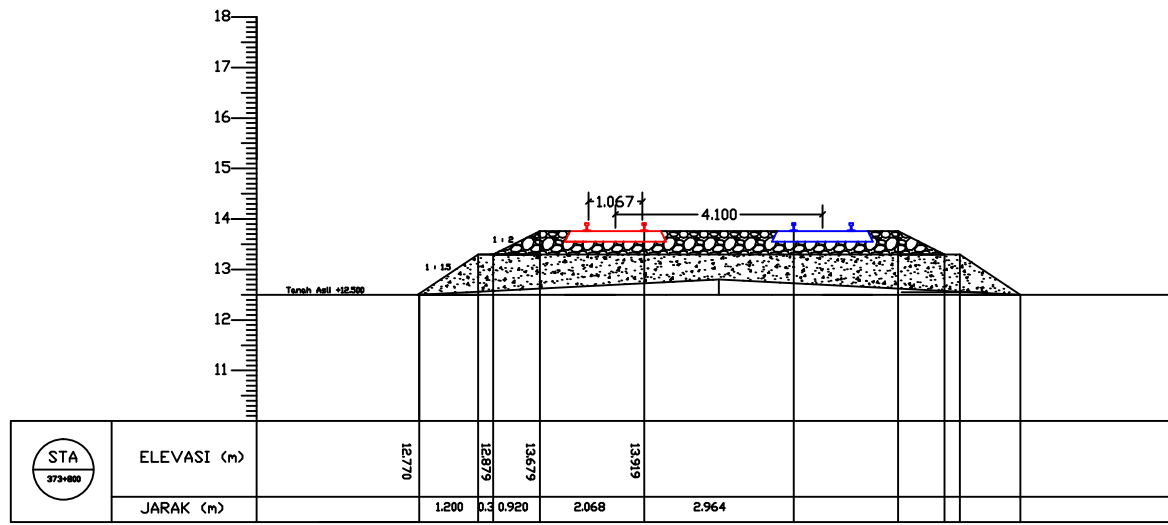
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 373 + 200 - 373 + 300	A4			1 : 100



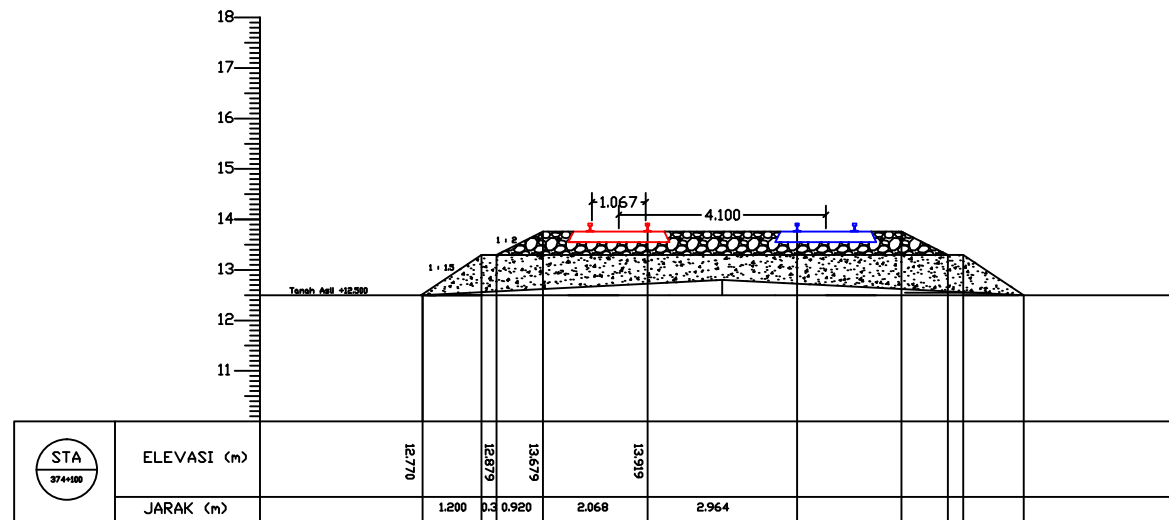
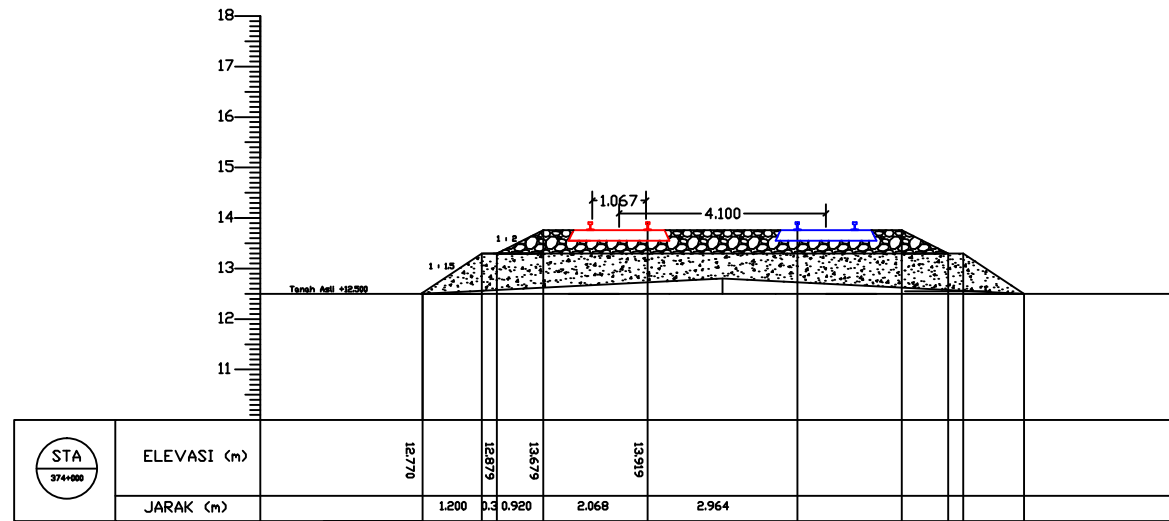
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 373 + 400 - 373 + 500	A4			1 : 100



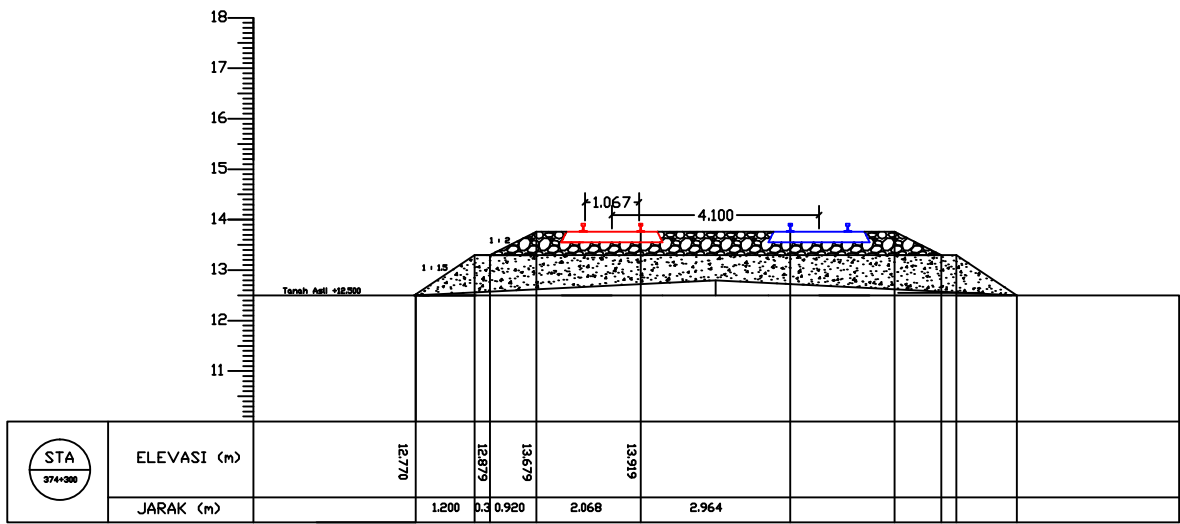
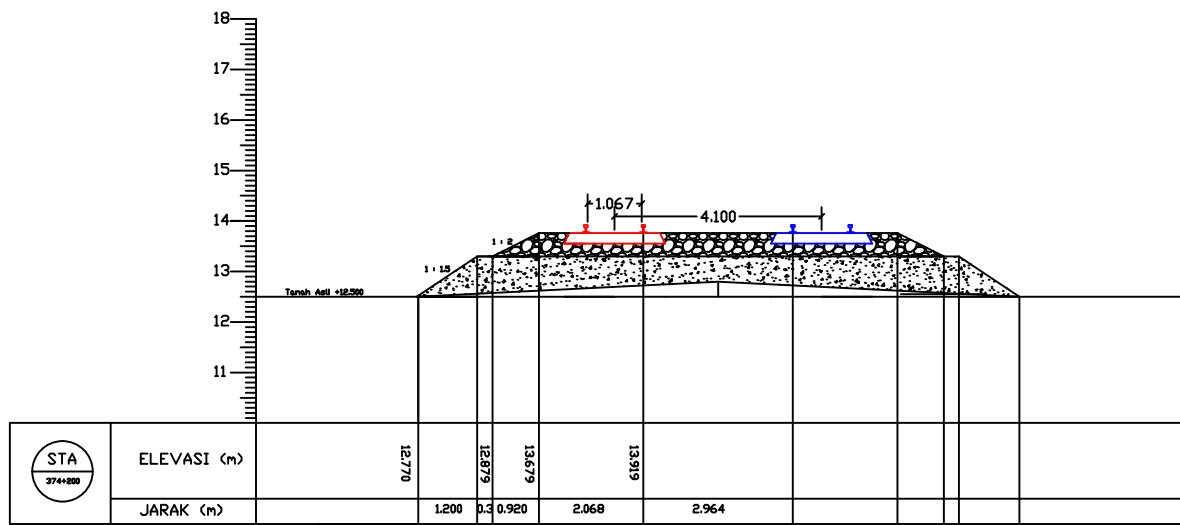
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 373 + 600 - 373 + 700	A4			1 : 100



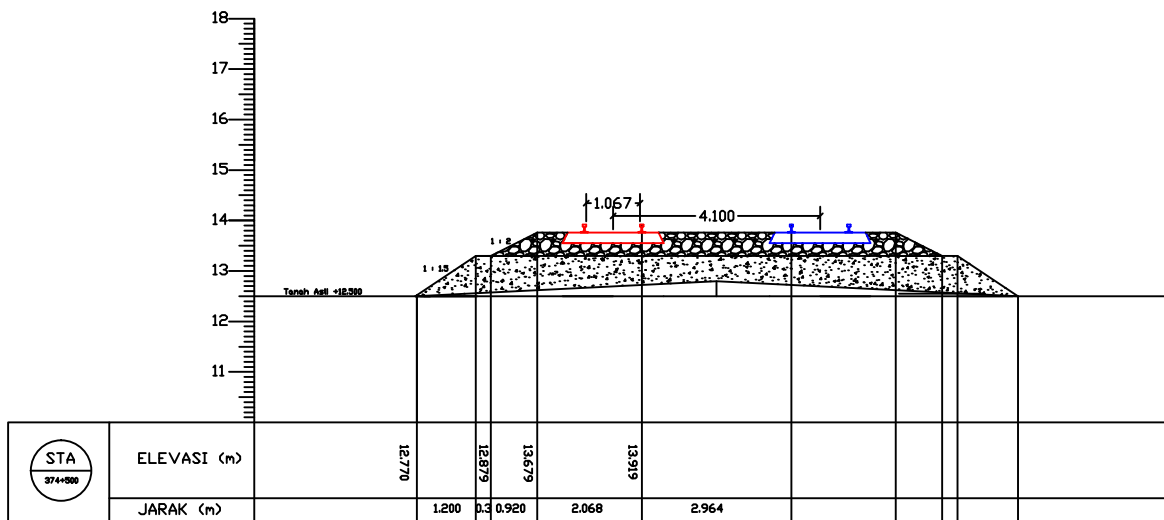
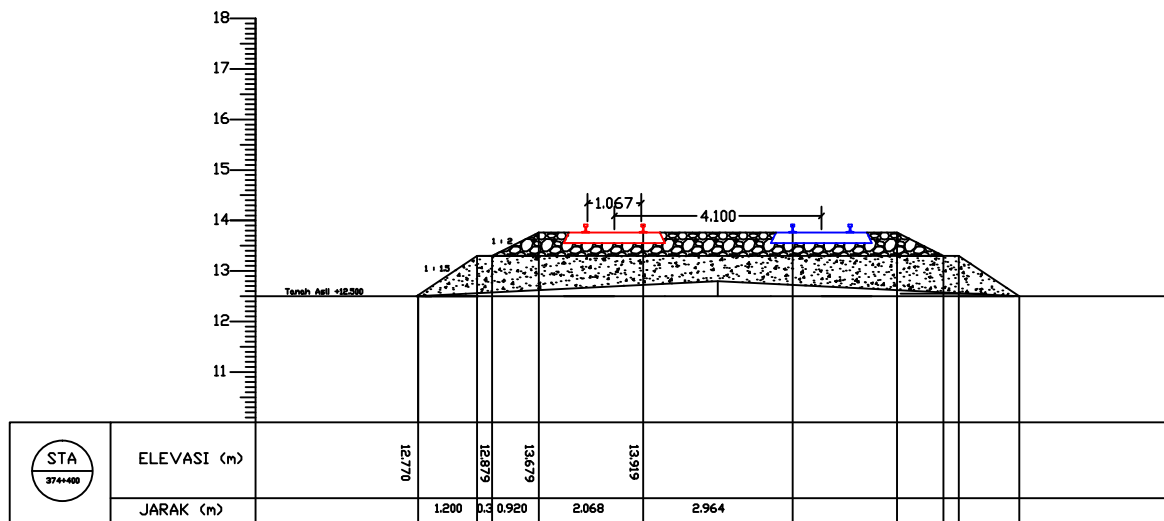
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 373 + 800 - 373 + 900	A4			1 : 100



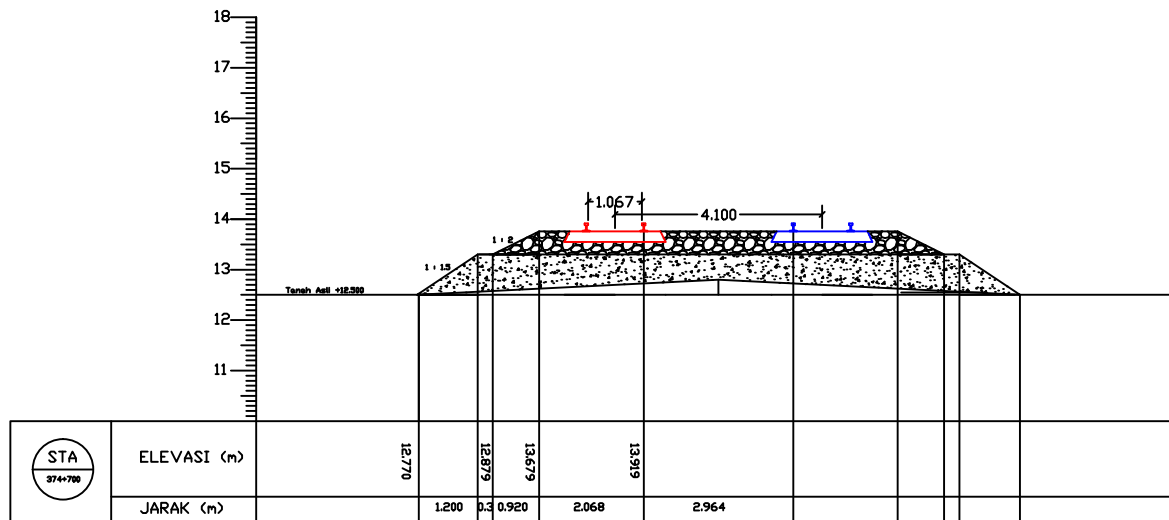
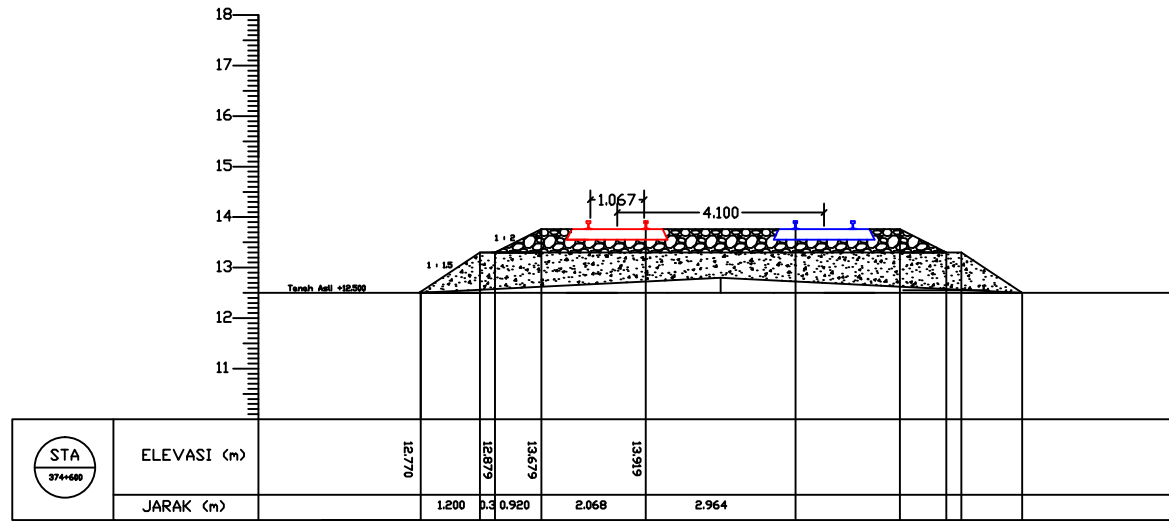
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 374 + 000 - 374 + 100	A4			1 : 100



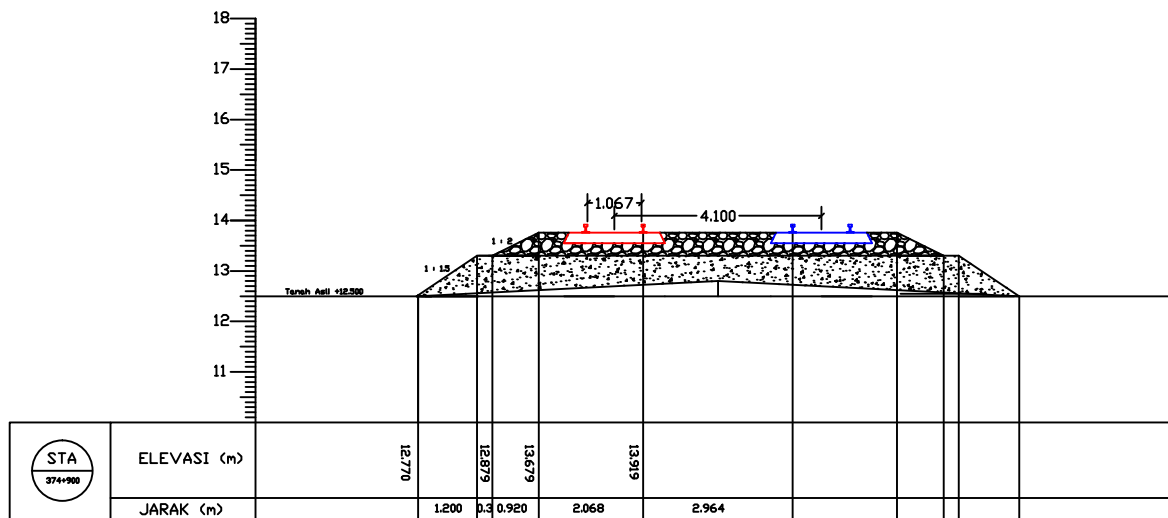
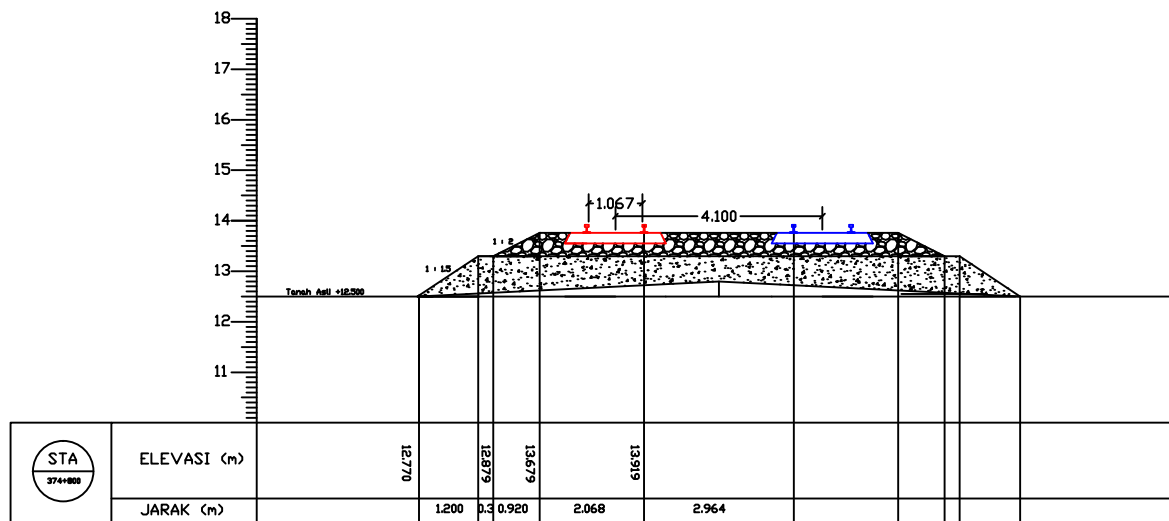
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 374 + 200 - 374 + 300	A4			1 : 100



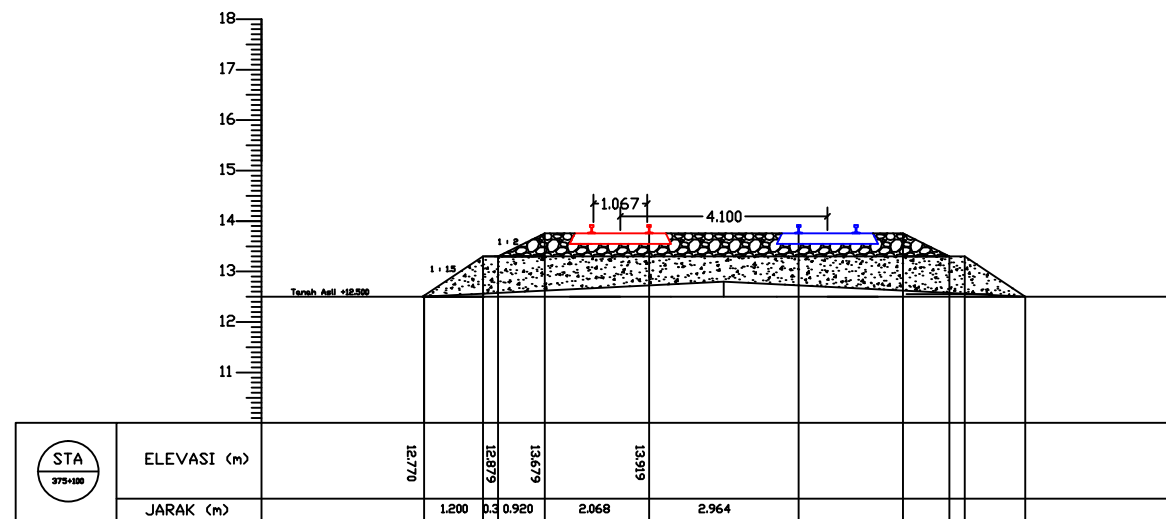
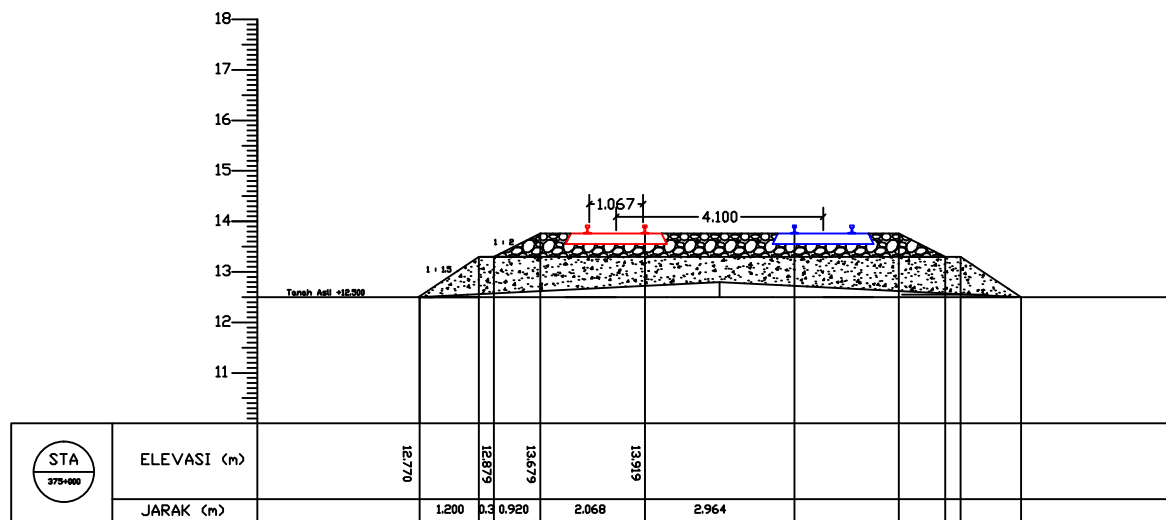
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 374 + 400 - 374 + 500	A4			1 : 100



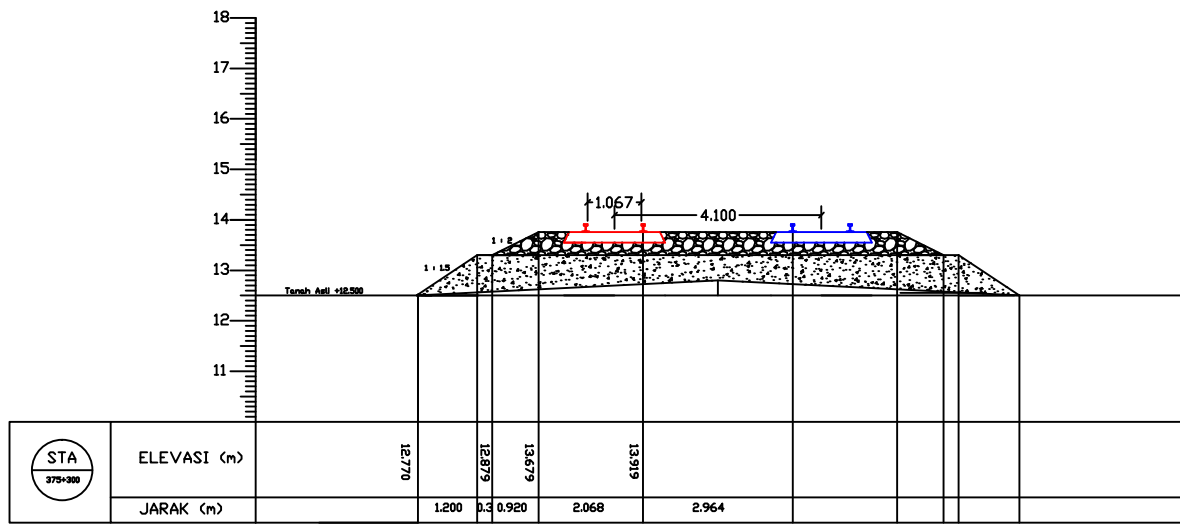
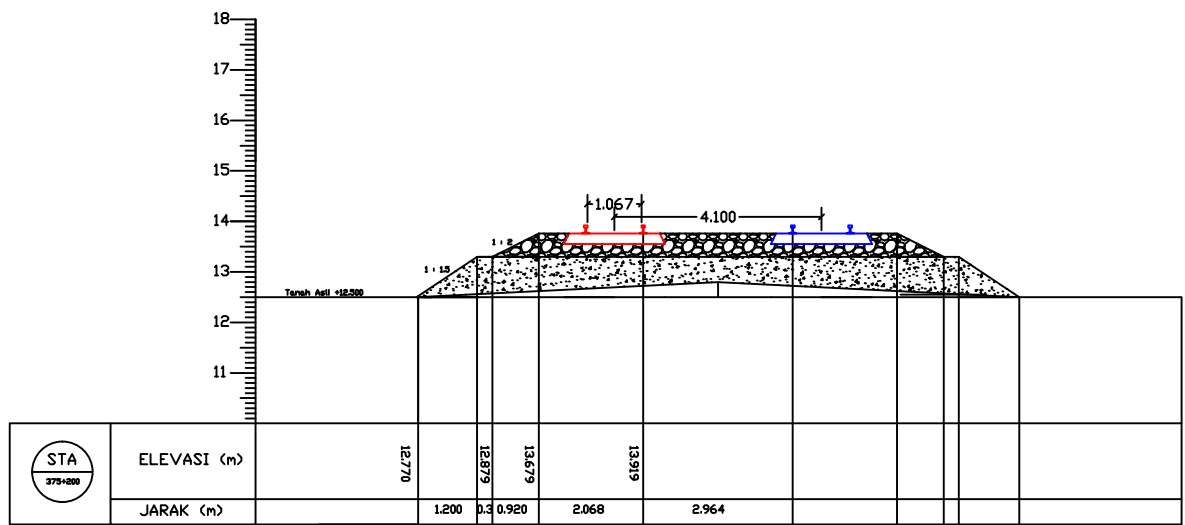
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 374 + 600 - 374 + 700	A4			1 : 100



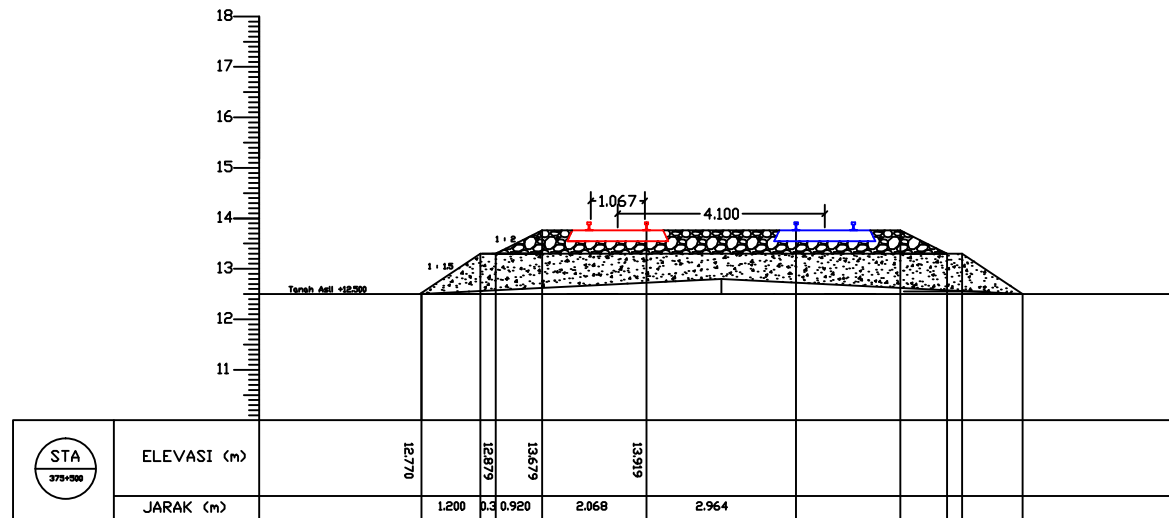
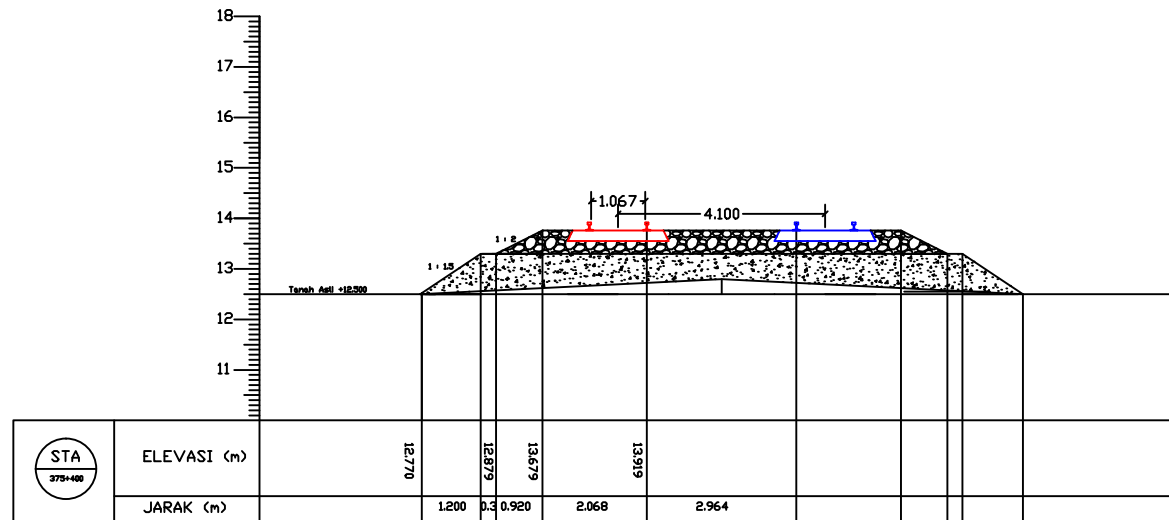
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 374 + 800 - 374 + 900	A4			1 : 100



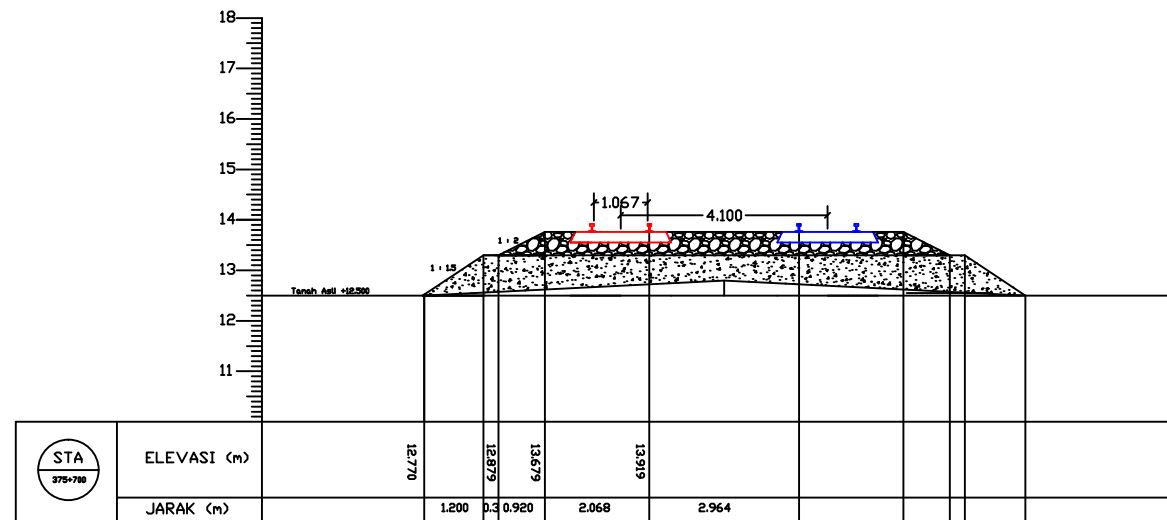
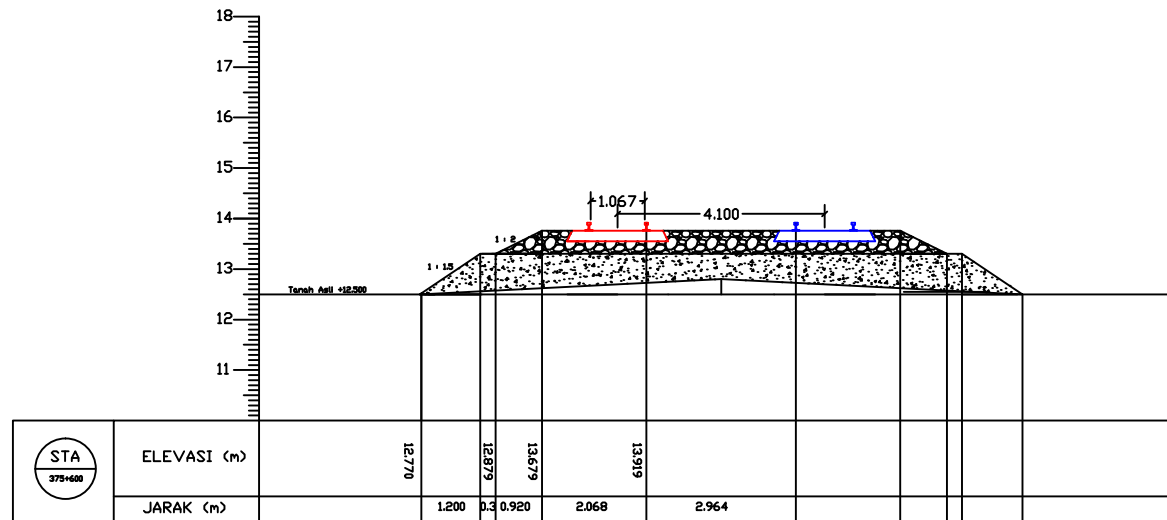
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 375 + 000 - 375 + 100	A4			1 : 100



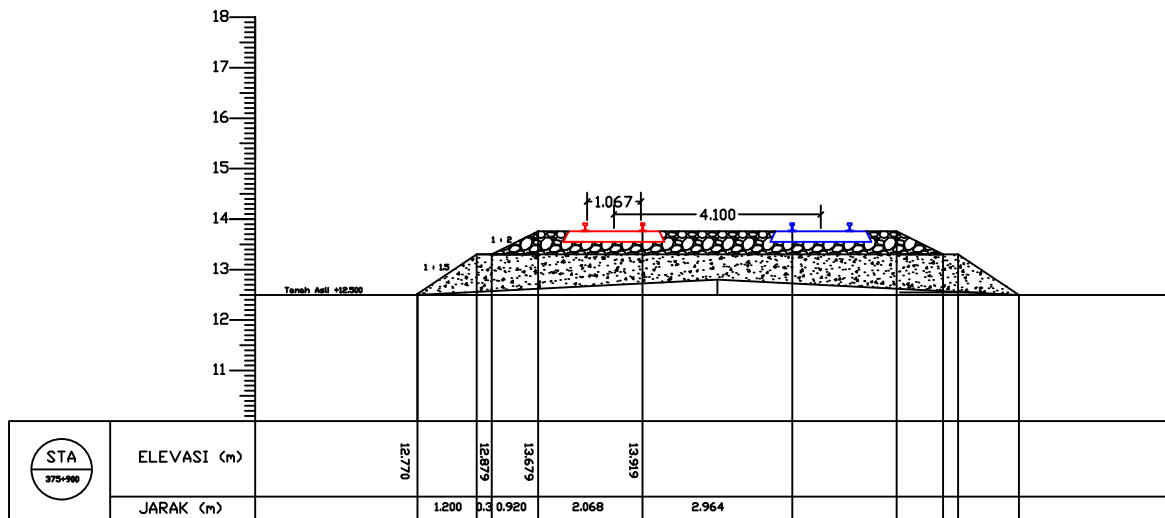
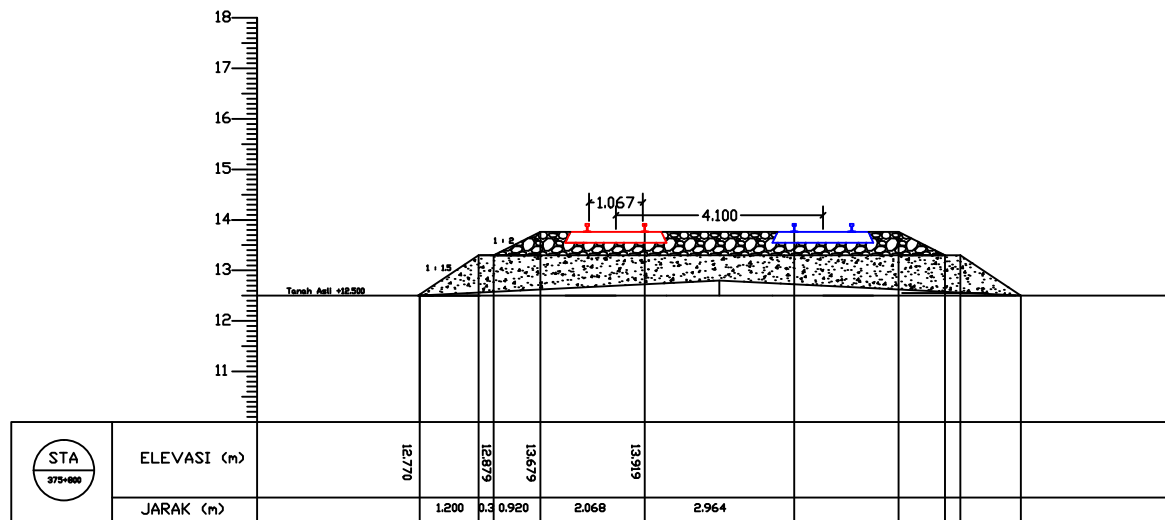
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 375 + 200 - 375 + 300	A4			1 : 100



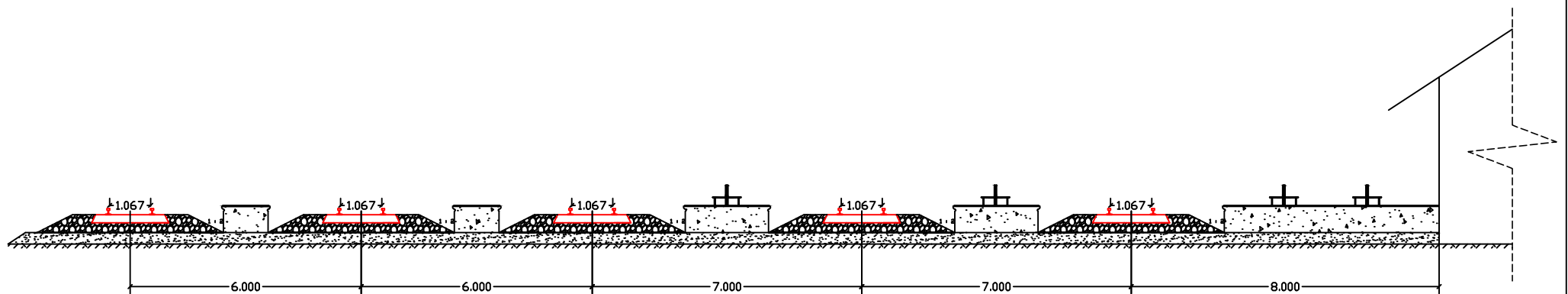
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 375 + 400 - 375 + 500	A4			1 : 100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 375 + 600 - 375 + 700	A4			1 : 100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STA 375 + 800 - 375 + 900	A4			1 : 100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN TRASE JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	POTONGAN MELINTANG STASIUN KROYA STA 377 + 122	A4			1 : 75



Titik Akhir
Sta. Kroya
377+122

Titik Awal
Sta. Purwokerto
349+955

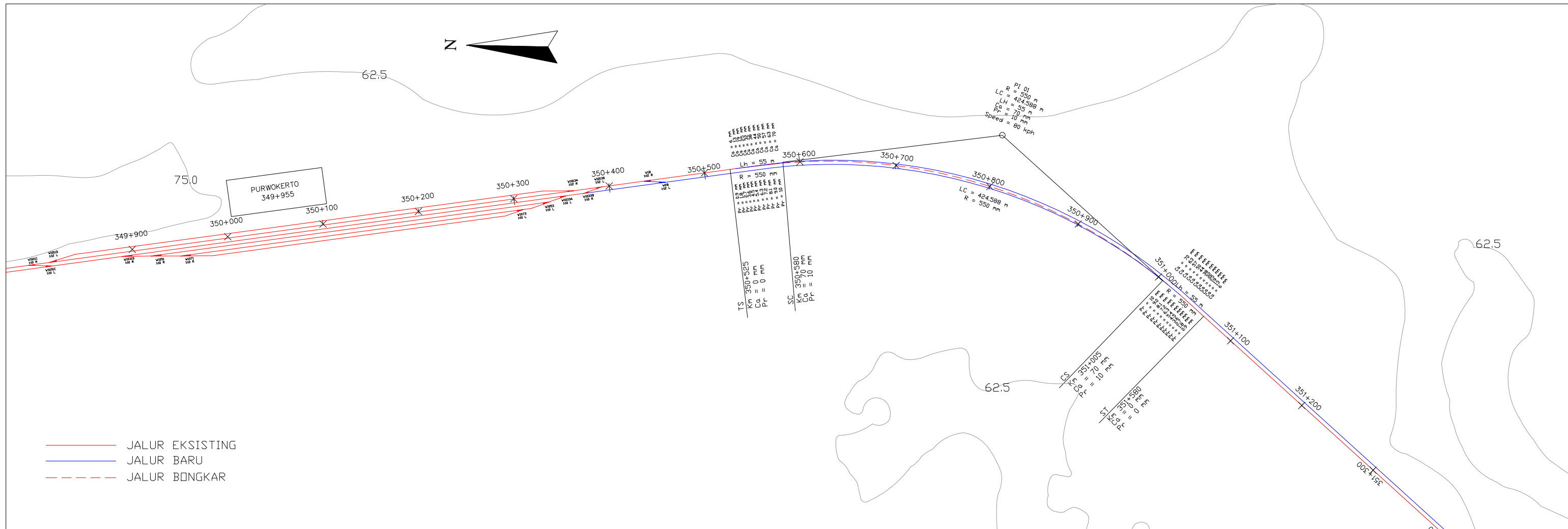
Sta. Notog
358+378

Sta. Randegan
368+823

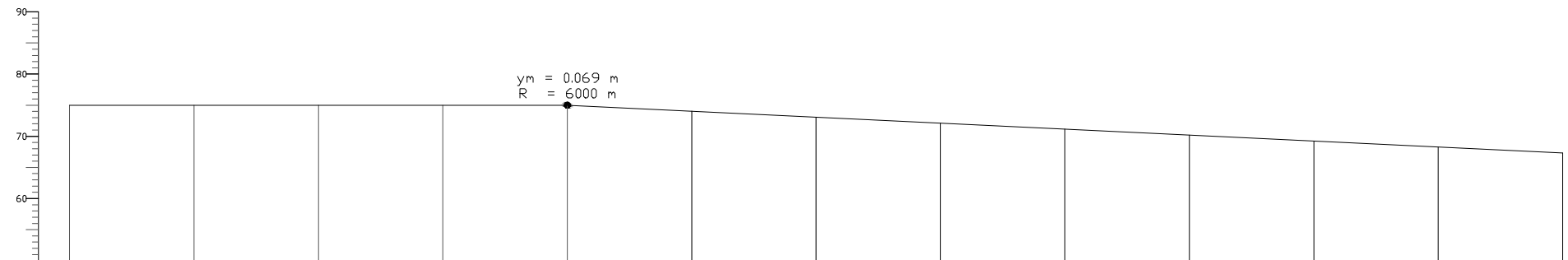
Sta. Kebasen
364+051

-  JALUR EKSISTING
-  JALUR BARU
-  JALUR BONGKAR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	TRASE JALUR GANDA PURWOKERTO - KROYA	A3			H = 1:6000



- JALUR EKSTING
- JALUR BARU
- JALUR BONGKAR

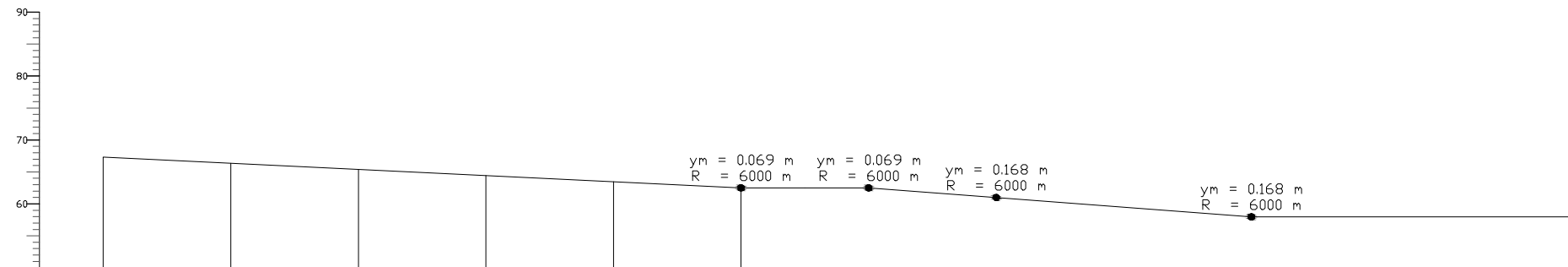


EXISTING TRACK	KILOMETER POS	350+000	350+100	350+200	350+300	350+400	350+500	350+600	350+700	350+800	350+900	351+000	351+100	351+200
	JARAK	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
	ELEVASI REL	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	74.038	73.077	72.115	71.153	70.192	69.230	68.269	67.307
	LURUS/LENKUNG	$L_s = 55.389 \text{ m}$												
NEW TRACK	ELEVASI REL	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	74.038	73.077	72.115	71.153	70.192	69.230	68.269	67.307
	GRADIEN	$i = 0.0096 \%$												
	LURUS/LENKUNG	$L_s = 55.389 \text{ m}$												
	ELEVASI TANAH	72.98	68.61	64.24	62.50	62.50	62.50	62.50	62.50	62.50	62.50	62.50	62.50	62.50

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 350+000 - 351+200	A3			H = 1:400 V = 1:100

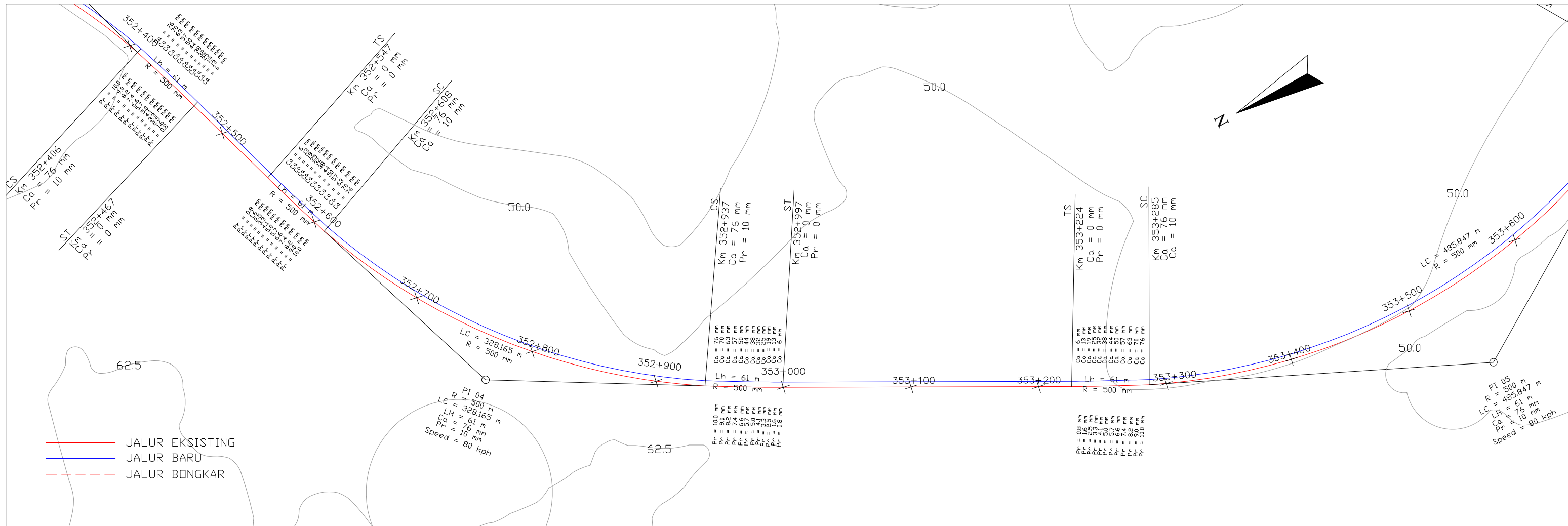


— JALUR EKSTING
 — JALUR BARU
 - - - JALUR BONGKAR

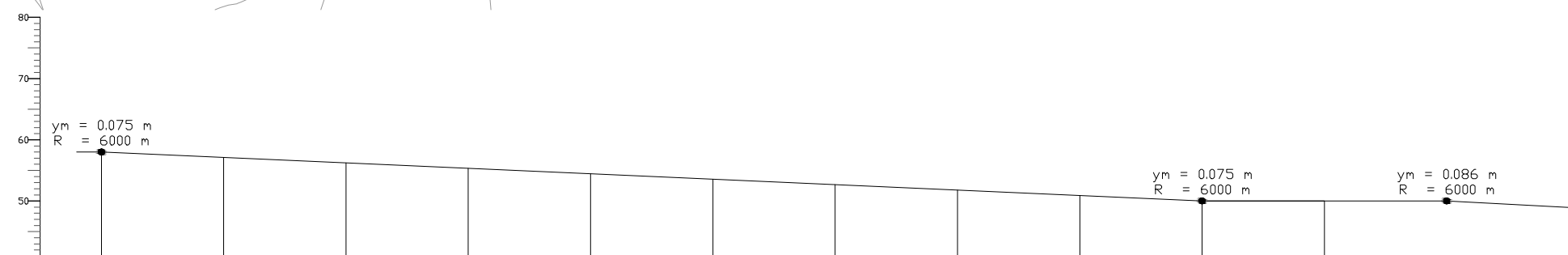


EXISTING TRACK	KILOMETER POS	351+200	351+300	351+400	351+500	351+600	351+700	351+800	351+900	352+000	352+100	352+200	352+300
	JARAK	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300
ELEVASI REL	67.307	66.346	65.384	64.423	63.461	62.500	62.500	61.000	59.500	58.000	58.000	58.000	
LURUS/LENGKUNG							$L_s = 55.389 \text{ m}$ $L_c = 53.341 \text{ m}$ $R = 550 \text{ m}$	$L_s = 55.389 \text{ m}$		$L_s = 60.928 \text{ m}$		$R = 500 \text{ m}$ $L_c = 298.540 \text{ m}$	
NEW TRACK	ELEVASI REL	67.307	66.346	65.384	64.423	63.461	62.500	62.500	61.000	59.500	58.000	58.000	58.000
	GRADIEN		$i = 0.0096 \%$						$i = 0.015 \%$				
	LURUS/LENGKUNG						$L_s = 55.389 \text{ m}$ $L_c = 53.341 \text{ m}$ $R = 550 \text{ m}$	$L_s = 55.389 \text{ m}$		$L_s = 60.928 \text{ m}$		$R = 500 \text{ m}$ $L_c = 298.540 \text{ m}$	
	ELEVASI TANAH	62.50	62.50	62.50	62.50	62.50	62.50	62.50	56.35	54.20	58.90	59.41	61.02

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 351+200 - 352+300	A3			H = 1:300 V = 1:100

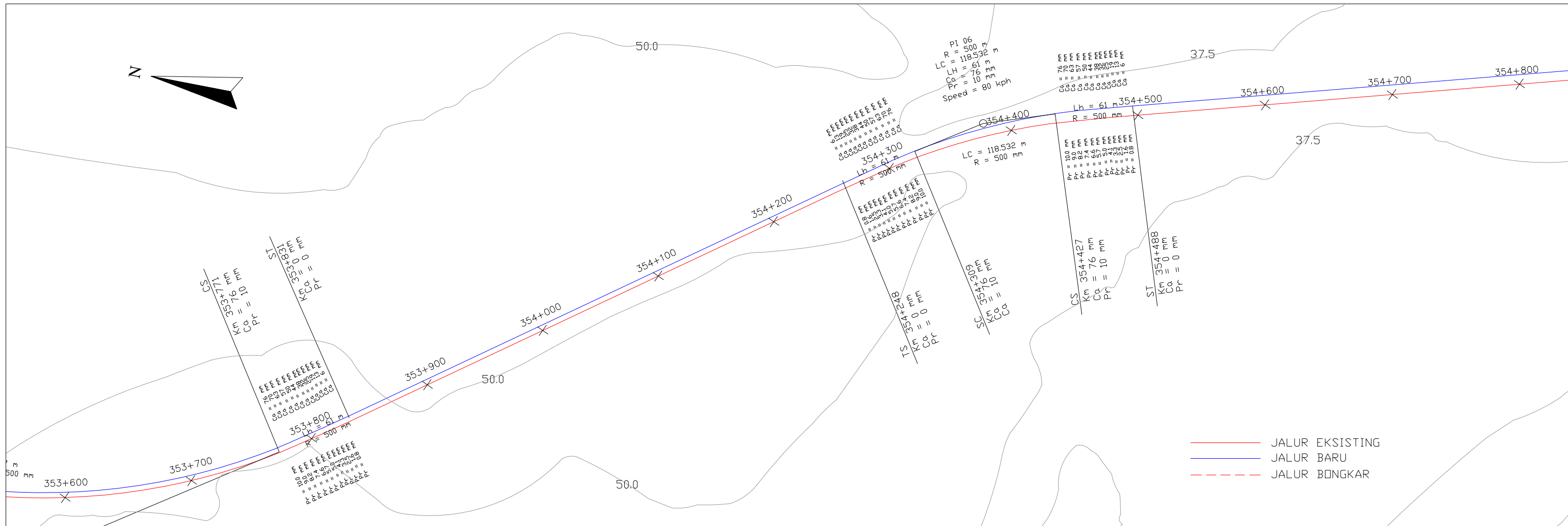


— JALUR EKSTING
 — JALUR BARU
 - - - JALUR BONGKAR

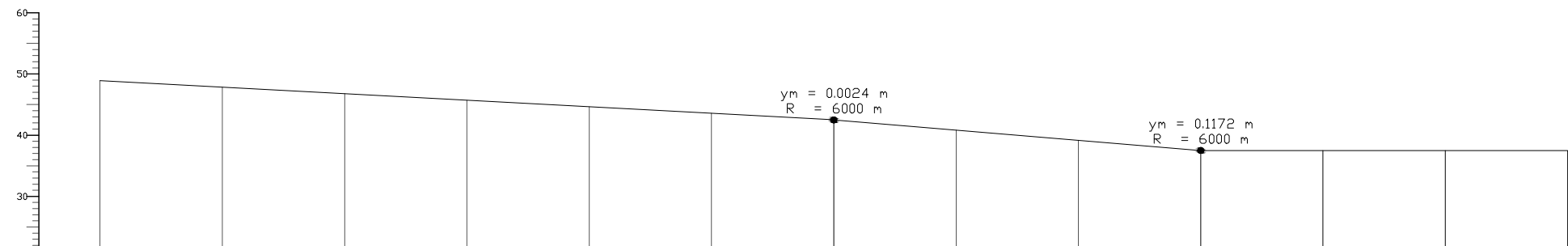


EXISTING TRACK	KILOMETER POS	352+400	352+500	352+600	352+700	352+800	352+900	353+000	353+100	353+200	353+300	353+400	353+500	353+600
	JARAK	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	3100	3200	3300	3400	3500	3600
	ELEVASI REL	58.000	57.000	56.000	55.000	54.000	53.000	52.000	51.000	50.000	50.000	50.000	50.000	48.928
	LURUS/LENKUNG	Ls = 60.928 m		Ls = 60.928 m		Lc = 328.165 m R = 500 m		Ls = 60.928 m		Ls = 60.928 m		R = 500 m Lc = 485.847 m		R = 500 m Lc = 485.847 m
NEW TRACK	ELEVASI REL	58.000	57.000	56.000	55.000	54.000	53.000	52.000	51.000	50.000	50.000	50.000	50.000	48.928
	GRADIEN	i = 0.01 %												
	LURUS/LENKUNG	Ls = 60.928 m		Ls = 60.928 m		Lc = 328.165 m R = 500 m		Ls = 60.928 m		Ls = 60.928 m		R = 500 m Lc = 485.847 m		R = 500 m Lc = 485.847 m
	ELEVASI TANAH	59.71	55.26	55.30	58.41	55.70	57.40	56.31	54.08	50.76	50.00	50.00	50.00	50.00

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 352+400 - 353+600	A3			H = 1:300 V = 1:100

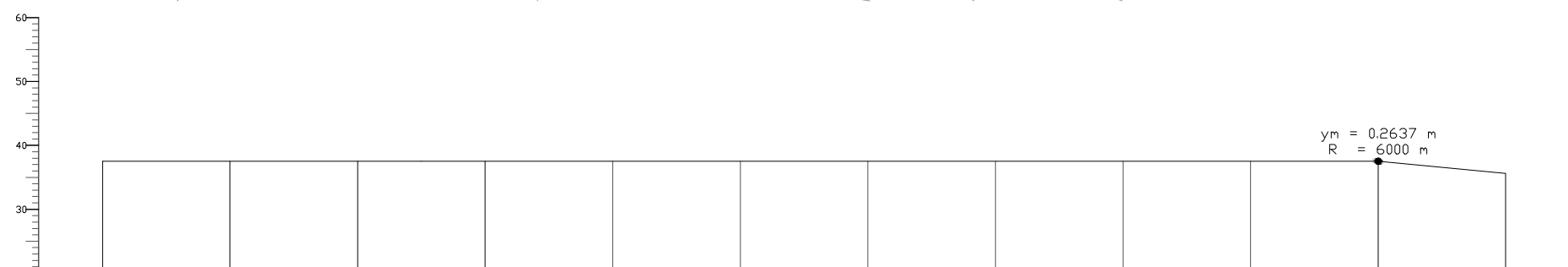
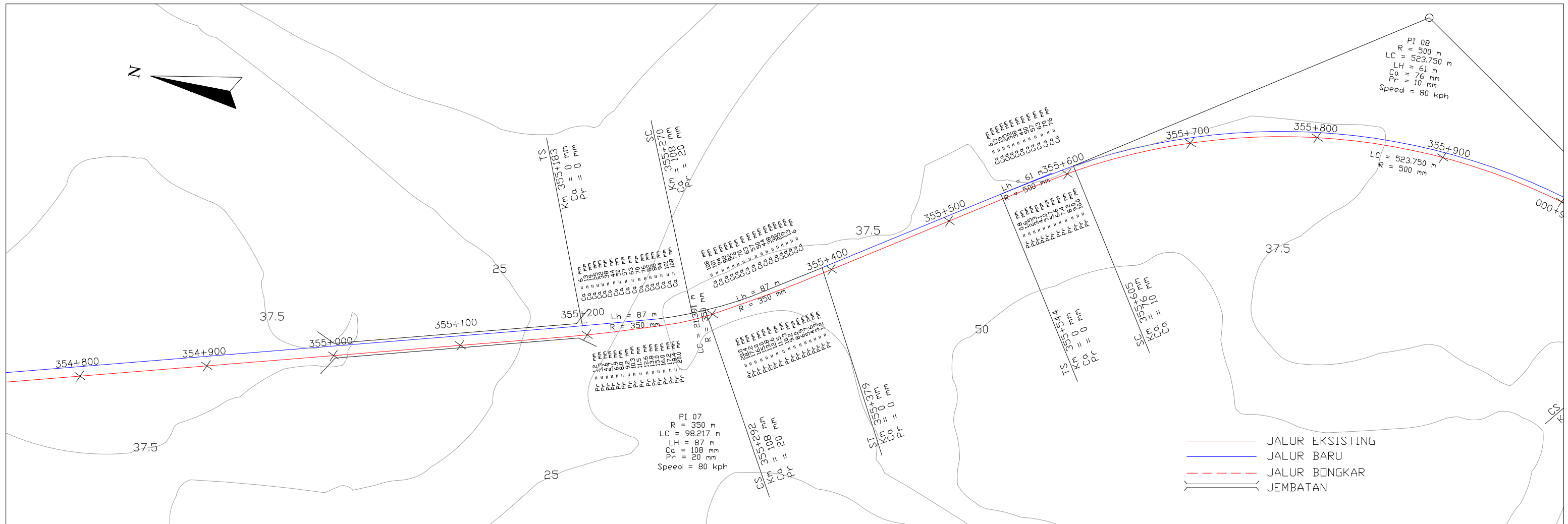


— JALUR EKSISTING
— JALUR BARU
— JALUR BONGKAR



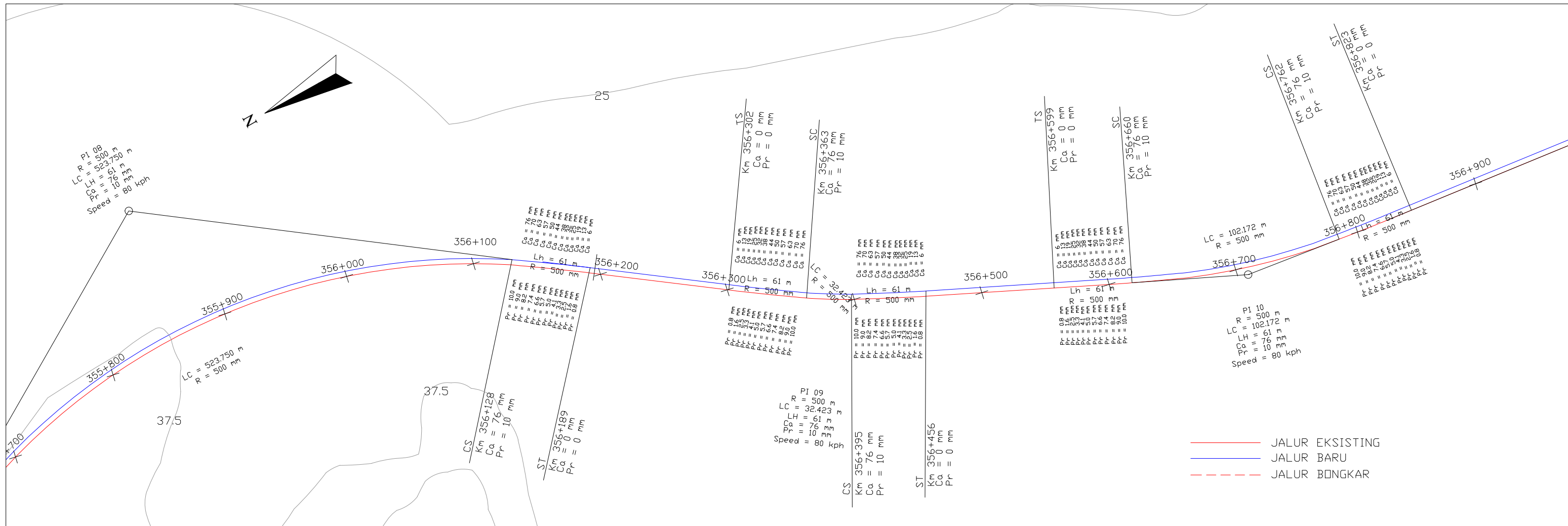
EXISTING TRACK	KILOMETER POS	353+600	353+700	353+800	353+900	354+000	354+100	354+200	354+300	354+400	354+500	354+600	354+700	354+800
	JARAK	3600	3700	3800	3900	4000	4100	4200	4300	4400	4500	4600	4700	4800
ELEVASI REL	48.928	47.857	46.785	45.714	44.642	43.571	42.500	41.250	40.000	37.500	37.500	37.500	37.500	
LURUS/LENGGUNG	$R = 500$ m $Lc = 485.847$ m	$Ls = 60.928$ m		$Ls = 60.928$ m		$Ls = 60.928$ m		$Lc = 118.532$ m $R = 500$ m	$Ls = 60.928$ m		$Ls = 60.928$ m			
NEW TRACK	ELEVASI REL	48.928	47.857	46.785	45.714	44.642	43.571	42.500	41.250	40.000	37.500	37.500	37.500	37.500
	GRADIEN	$i = 0.0107$ %						$i = 0.0125$ %						
	LURUS/LENGGUNG	$R = 500$ m $Lc = 485.847$ m	$Ls = 60.928$ m		$Ls = 60.928$ m		$Ls = 60.928$ m		$Lc = 118.532$ m $R = 500$ m	$Ls = 60.928$ m		$Ls = 60.928$ m		
	ELEVASI TANAH	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	49.45	44.98	37.50	37.50	37.50	37.50	37.50

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 353+600 - 354+800	A3			H = 1:300 V = 1:100

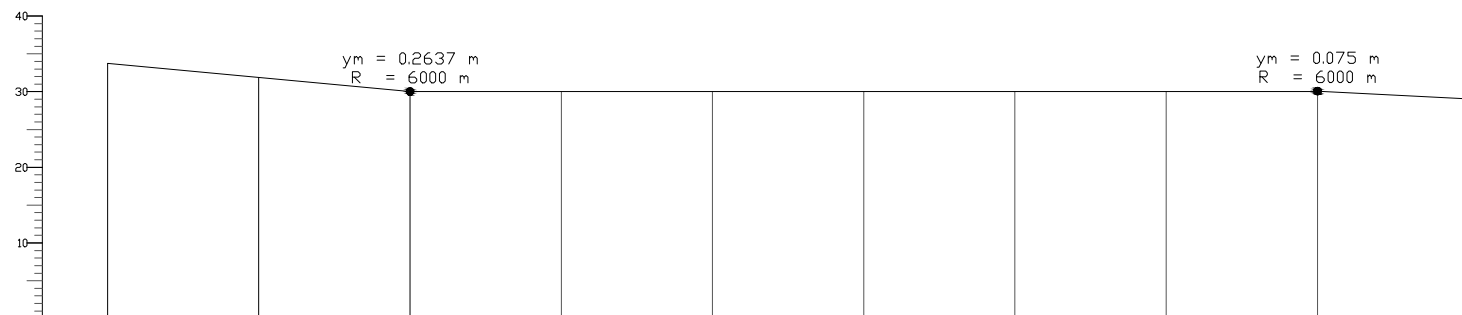


EXISTING TRACK	KILOMETER POS	354+800	354+900	355+000	355+100	355+200	355+300	355+400	355+500	355+600	355+700	355+800	355+900
	JARAK		4800	4900	5000	5100	5200	5300	5400	5500	5600	5700	5800
ELEVASI REL		37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	35.625
LURUS/LENGKUNG						Ls = 87.040 m R = 350 m Lc = 21.391 m	Ls = 87.040 m		Ls = 60.928 m			Lc = 523.750 m R = 500 m	
NEW TRACK	ELEVASI REL		37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	37.500	35.625
	GRADIEN												i = 0.0188 %
	LURUS/LENGKUNG						Ls = 87.040 m R = 350 m Lc = 21.391 m	Ls = 87.040 m		Ls = 60.928 m			Lc = 523.750 m R = 500 m
	ELEVASI TANAH		37.50	37.50	33.90	25.00	30.90	37.50	38.03	40.07	38.07	38.45	37.50

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	Dosen PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 354+800 - 355+900	A3			H = 1:300 V = 1:100

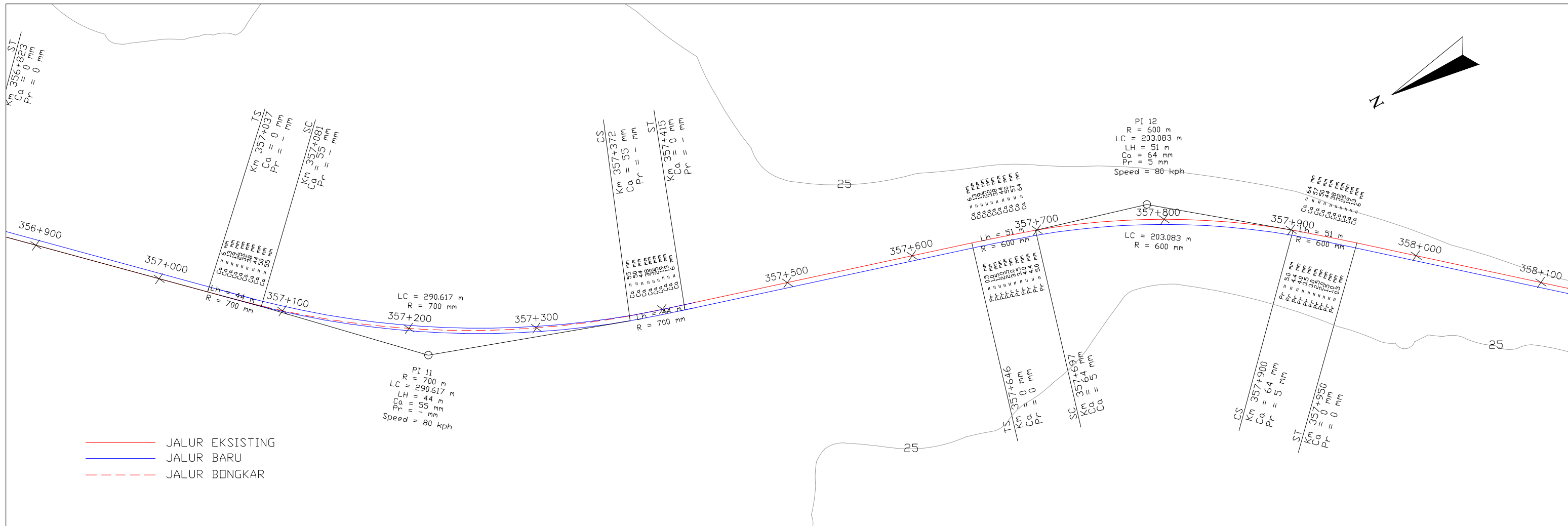


——— JALUR EKSISTING
 ——— JALUR BARU
 - - - JALUR BONGKAR

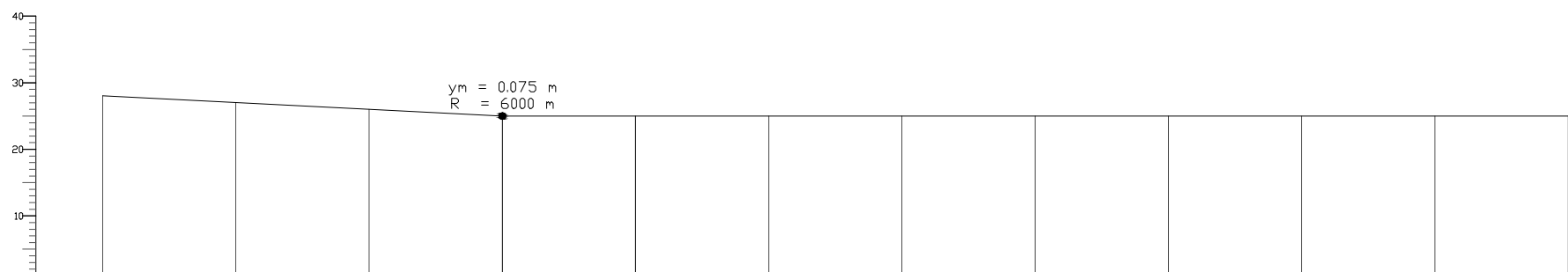


	KILOMETER POS	356+000	356+100	356+200	356+300	356+400	356+500	356+600	356+700	356+800	356+900
		JARAK	6000	6100	6200	6300	6400	6500	6600	6700	6800
ELEVASI REL	33.750	31.875	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	29.000
LURUS/LENGKUNG				Ls = 60.928 m		Ls = 60.928 m R = 500 m Lc = 32.423 m		Ls = 60.928 m		Ls = 60.928 m R = 500 m Lc = 102.172 m	
ELEVASI REL	33.750	31.875	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	29.000
GRADIEN		i = 0.0188 %									i = 0.01 %
LURUS/LENGKUNG				Ls = 60.928 m		Ls = 60.928 m R = 500 m Lc = 32.423 m		Ls = 60.928 m		Ls = 60.928 m R = 500 m Lc = 102.172 m	
ELEVASI TANAH	31.94	32.19	31.58	30.89	29.32	29.76	30.06	29.81	29.11	26.84	

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 356+000 - 356+900	A3			H = 1:300 V = 1:100



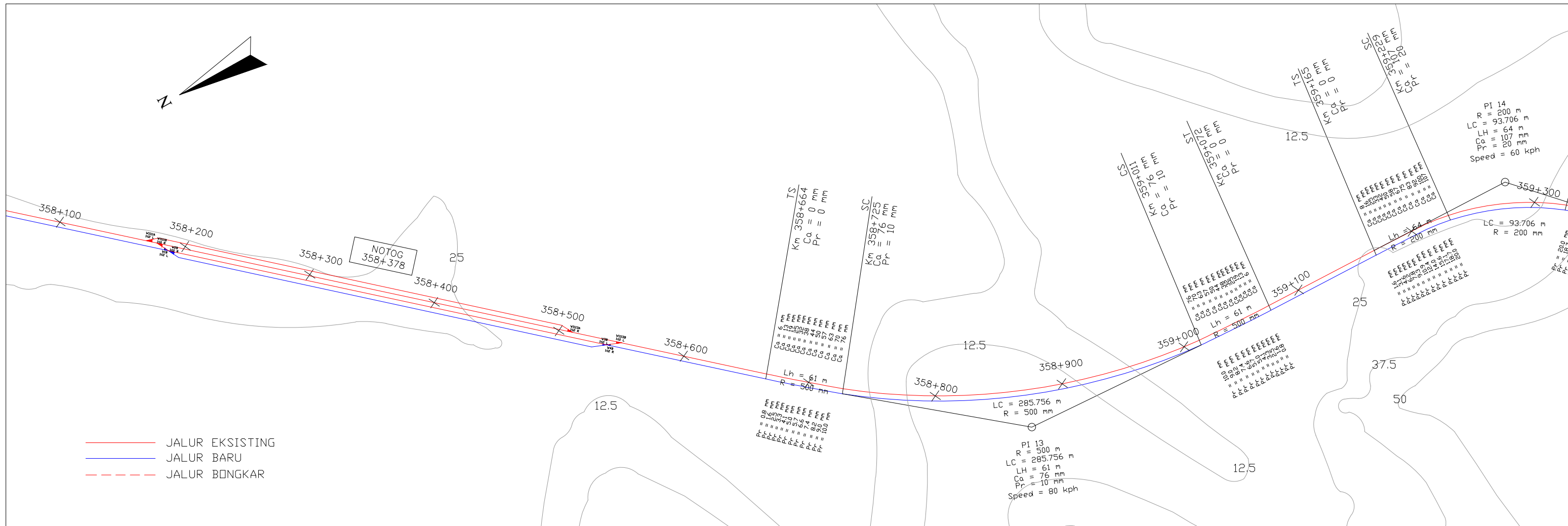
- JALUR EKSISTING
- JALUR BARU
- JALUR BONGKAR



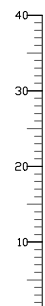
	EXISTING TRACK												
	KILOMETER PDS	357+000	357+100	357+200	357+300	357+400	357+500	357+600	357+700	357+800	357+900	358+000	358+100
JARAK	7000	7100	7200	7300	7400	7500	7600	7700	7800	7900	8000	8100	8100
ELEVASI REL	28.000	27.000	26.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
LURUS/LENGKUNG	$L_s = 43.520 \text{ m}$ $R = 700 \text{ m}$ $L_c = 289.204 \text{ m}$ $L_s = 43.520 \text{ m}$ $L_s = 50.773 \text{ m}$ $L_c = 203.083 \text{ m}$ $R = 600 \text{ m}$ $L_s = 50.773 \text{ m}$												
	NEW TRACK												
	ELEVASI REL	28.000	27.000	26.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
	GRADIEN	$i = 0.01 \%$											
	LURUS/LENGKUNG	$L_s = 43.520 \text{ m}$ $R = 700 \text{ m}$ $L_c = 289.579 \text{ m}$ $L_s = 43.520 \text{ m}$ $L_s = 50.773 \text{ m}$ $L_c = 203.083 \text{ m}$ $R = 600 \text{ m}$ $L_s = 50.773 \text{ m}$											
ELEVASI TANAH	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 JURUSAN TEKNIK SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA	JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA 3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 357+000 - 358+100	A3			H = 1:300 V = 1:100

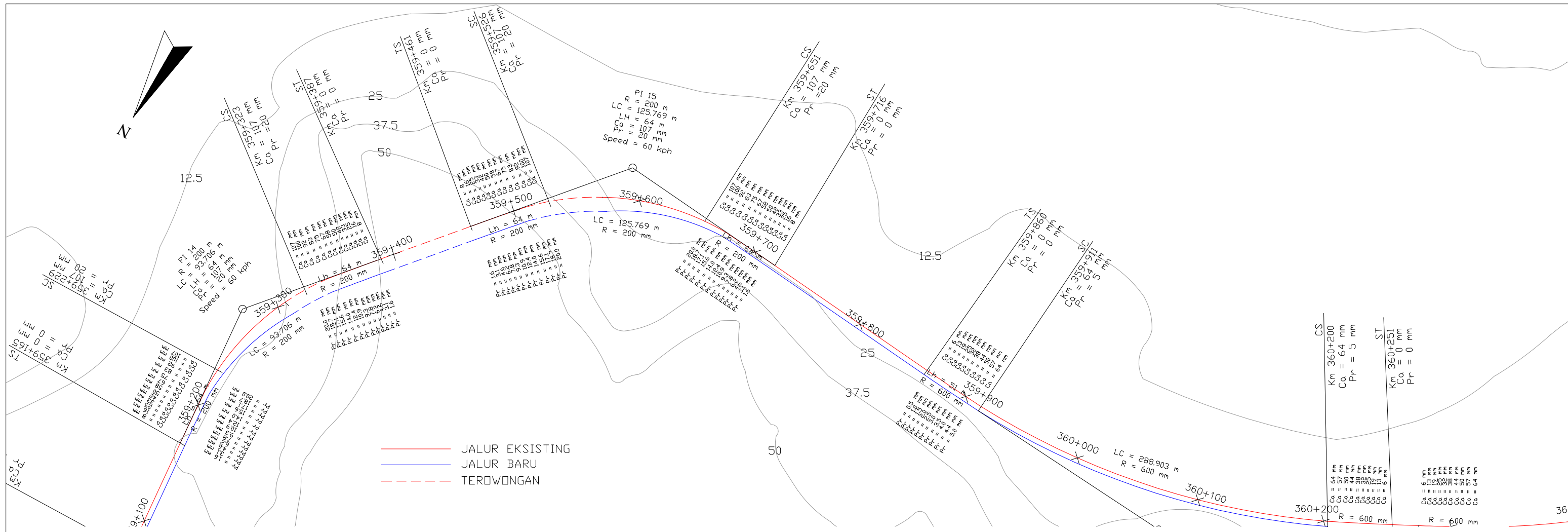


——— JALUR EKSISTING
 ——— JALUR BARU
 - - - JALUR BONGKAR

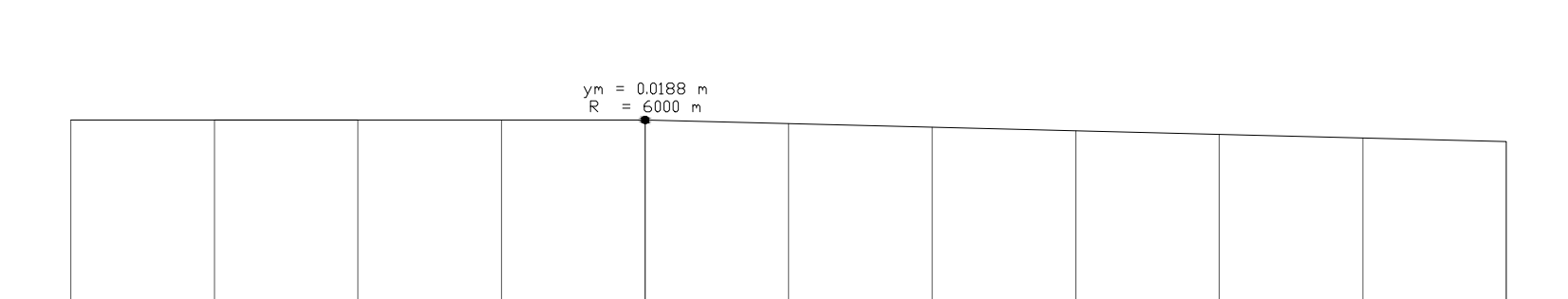


EXISTING TRACK	KILOMETER POS	358+200	358+300	358+400	358+500	358+600	358+700	358+800	358+900	359+000	359+100	359+200	359+300
	JARAK	8200	8300	8400	8500	8600	8700	8800	8900	9000	9100	9200	9300
ELEVASI REL	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	
LURUS/LENKUNG						$L_s = 60.928 \text{ m}$		$L_c = 285.756 \text{ m}$ $R = 500 \text{ m}$		$L_s = 60.928 \text{ m}$		$L_s = 64.260 \text{ m}$ $R = 200 \text{ m}$ $L_c = 93.706 \text{ m}$	
NEW TRACK	ELEVASI REL	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	
	GRADIEN												
	LURUS/LENKUNG						$L_s = 60.928 \text{ m}$		$L_c = 285.756 \text{ m}$ $R = 500 \text{ m}$		$L_s = 60.928 \text{ m}$		$L_s = 64.260 \text{ m}$ $R = 200 \text{ m}$ $L_c = 93.706 \text{ m}$
	ELEVASI TANAH	25.00	25.00	25.00	15.74	12.50	12.50	13.40	12.50	17.45	24.07	24.18	33.28

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 358+200 - 359+300	A3			H = 1:300 V = 1:100



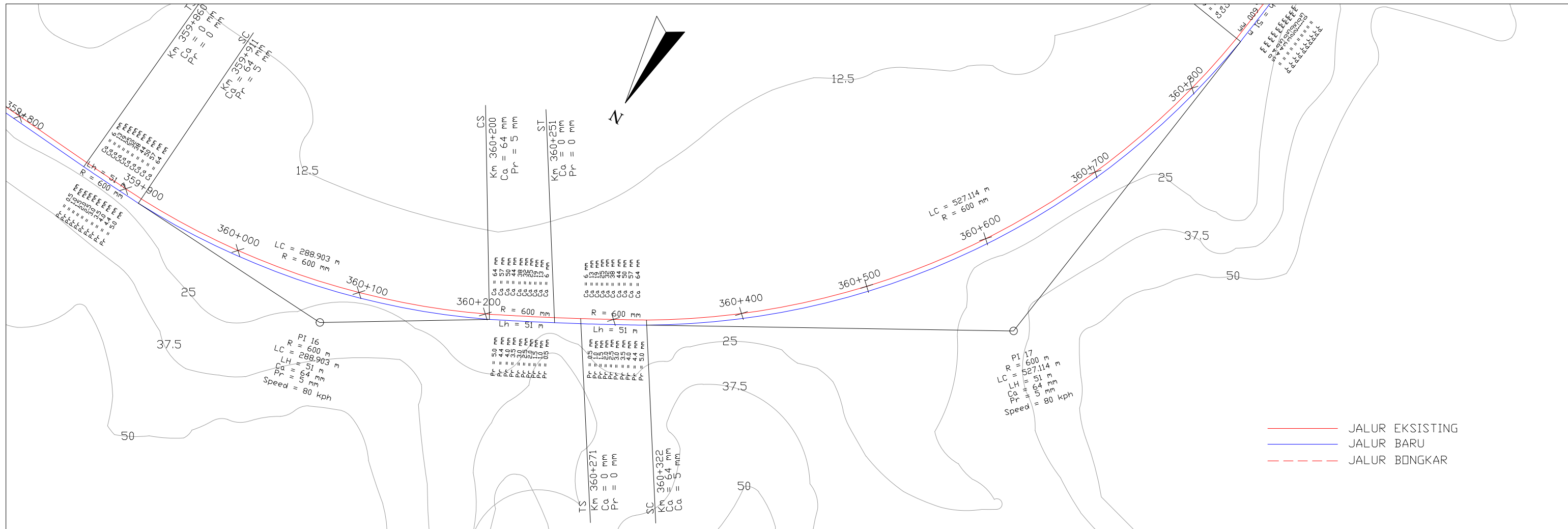
— JALUR EKSTING
— JALUR BARU
- - - TERDOWONGAN



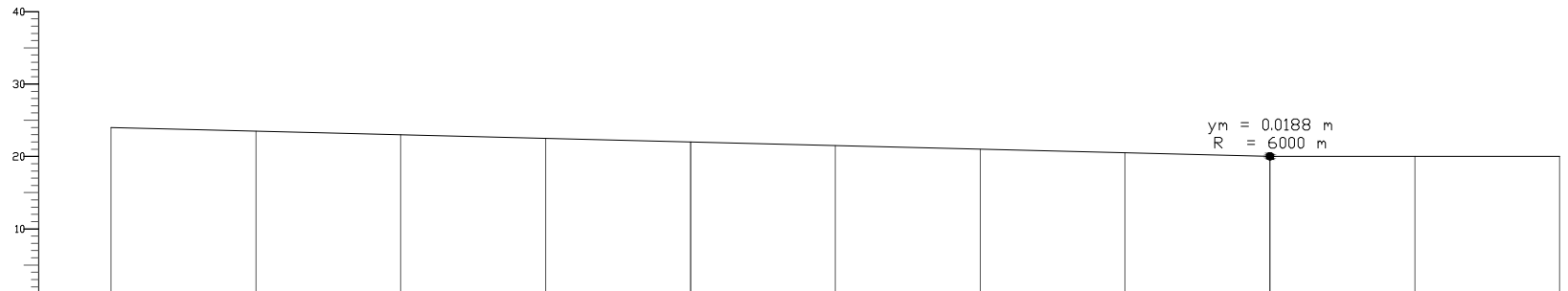
EXISTING TRACK	KILOMETER POS	359+200	359+300	359+400	359+500	359+600	359+700	359+800	359+900	360+000	360+100	360+200
	JARAK	9200	9300	9400	9500	9600	9700	9800	9900	10000	10100	10200
ELEVASI REL	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	24.500	24.000	23.500	23.000	22.500	22.000	
LURUS/LENKUNG	$L_s = 64.260 \text{ m}$ $R = 200 \text{ m}$ $L_c = 92.706 \text{ m}$ $L_s = 64.260 \text{ m}$ $R = 200 \text{ m}$ $L_c = 125.769 \text{ m}$ $L_s = 64.260 \text{ m}$ $L_s = 50.773 \text{ m}$ $L_c = 288.903 \text{ m}$ $R = 600 \text{ m}$											
NEW TRACK	ELEVASI REL	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	24.500	24.000	23.500	23.000	22.500	22.000
	GRADIEN	$i = 0.005 \%$										
	LURUS/LENKUNG	$L_s = 64.260 \text{ m}$ $R = 200 \text{ m}$ $L_c = 92.706 \text{ m}$ $L_s = 64.260 \text{ m}$ $R = 200 \text{ m}$ $L_c = 125.769 \text{ m}$ $L_s = 64.260 \text{ m}$ $L_s = 50.773 \text{ m}$ $L_c = 288.903 \text{ m}$ $R = 600 \text{ m}$										
ELEVASI TANAH	24.18	33.28	50.00	36.72	23.17	24.78	23.38	23.04	21.69	23.53	23.18	

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
 PERENCANAAN
 JURUSAN TEKNIK SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA	JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA 3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 359+200 - 360+200	A3			H = 1:300 V = 1:100

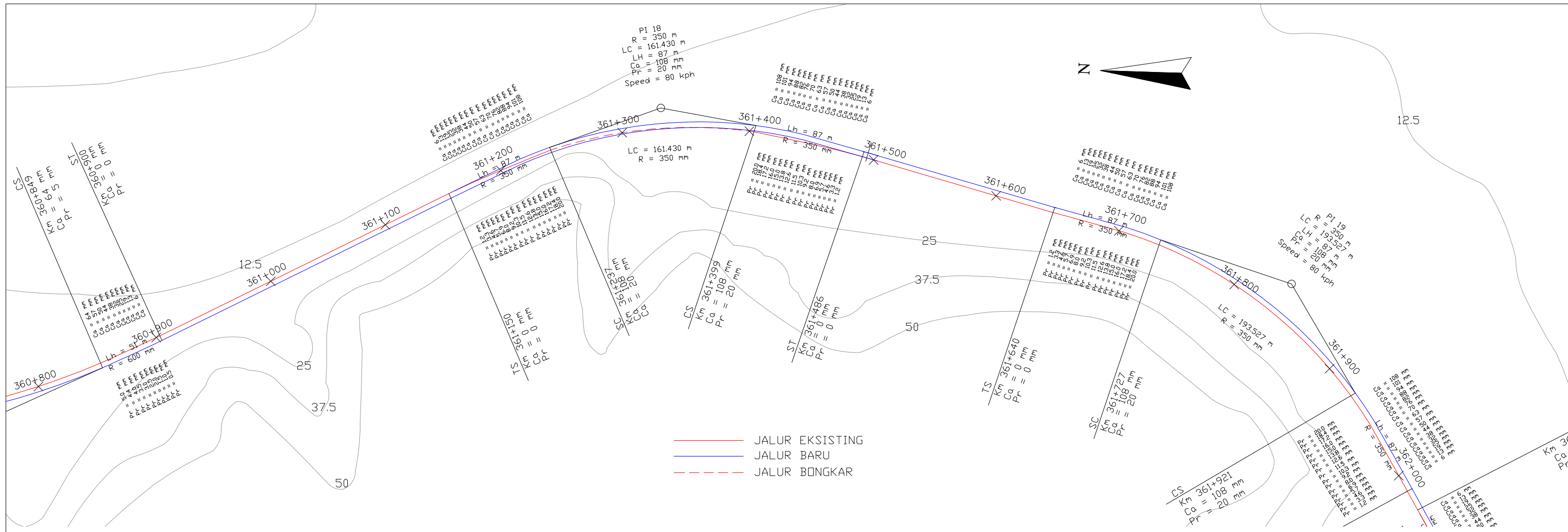


— JALUR EKSTING
— JALUR BARU
— JALUR BONGKAR



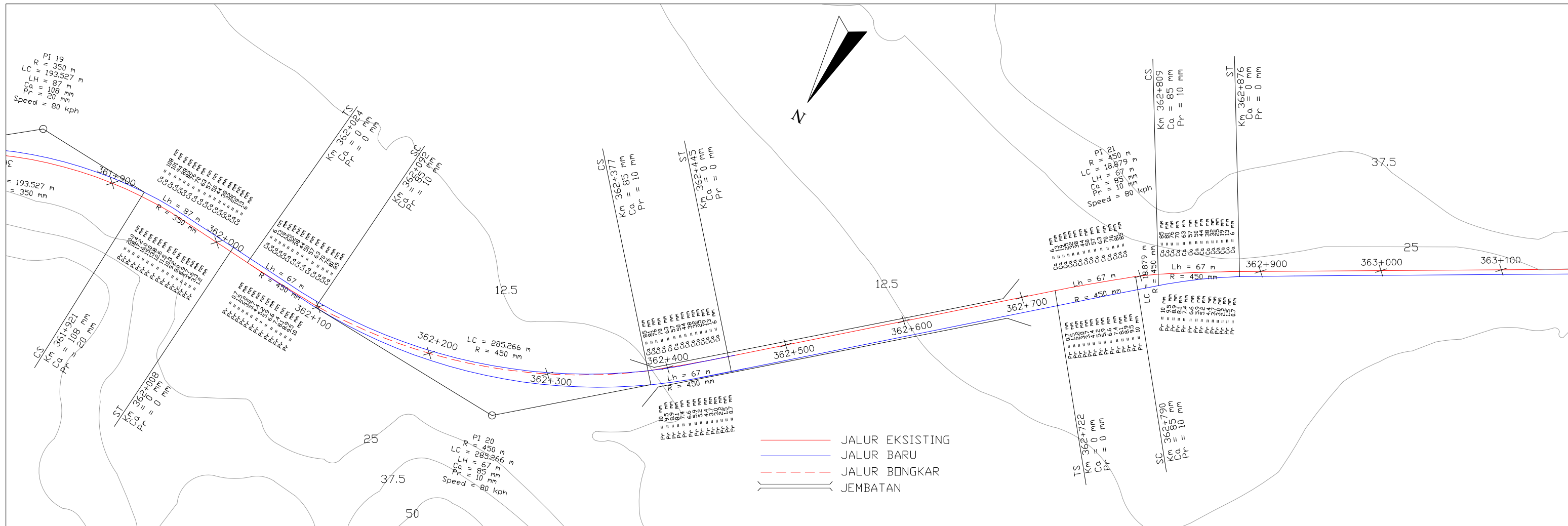
EXISTING TRACK	KILOMETER POS	359+800	359+900	360+000	360+100	360+200	360+300	360+400	360+500	360+600	360+700	360+800
	JARAK	9800	9900	10000	10100	10200	10300	10400	10500	10600	10700	10800
ELEVASI REL	24.000	23.500	23.000	22.500	22.000	21.500	21.000	20.500	20.000	20.000	20.000	
LURUS/LENKUNG		Ls = 50.773 m		Lc = 288.903 m R = 600 m		Ls = 50.773 m		Ls = 50.773 m		Lc = 527.114 m R = 600 m		
NEW TRACK	ELEVASI REL	24.000	23.500	23.000	22.500	22.000	21.500	21.000	20.500	20.000	20.000	20.000
	GRADIEN		i = 0.005 %				i = 0.005 %					
	LURUS/LENKUNG		Ls = 50.773 m		Lc = 288.903 m R = 600 m		Ls = 50.773 m		Ls = 50.773 m		Lc = 527.114 m R = 600 m	
	ELEVASI TANAH	23.38	23.04	21.69	23.53	23.18	22.53	22.83	23.44	22.86	21.90	20.15

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 359+800 - 360+800	A3			H = 1:300 V = 1:100



EXISTING TRACK	KILOMETER POS	360+800	360+900	361+000	361+100	361+200	361+300	361+400	361+500	361+600	361+700	361+800	361+900	362+000	
	JARAK		10800	10900	11000	11100	11200	11300	11400	11500	11600	11700	11800	11900	12000
ELEVASI REL		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	
LURUS/LENGKUNG		Ls = 50.773 m		Ls = 87.040 m			R = 350 m Lc = 168.155 m		Ls = 87.040 m		R = 350 m Lc = 193.527 m		Ls = 87.040 m		
NEW TRACK	ELEVASI REL	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	
	GRADIEN														
	LURUS/LENGKUNG		Ls = 50.773 m		Ls = 87.040 m			R = 350 m Lc = 168.011 m		Ls = 87.040 m		R = 350 m Lc = 193.527 m		Ls = 87.040 m	
	ELEVASI TANAH	20.15	20.59	20.05	21.57	22.98	18.48	19.96	21.92	23.24	23.82	23.18	22.73	21.41	

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 360+800 - 362+000	A3			H = 1:300 V = 1:100

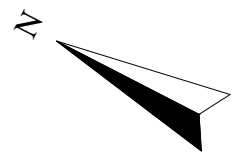


— JALUR EKSTING
— JALUR BARU
- - - JALUR BONGKAR
 JEMBATAN

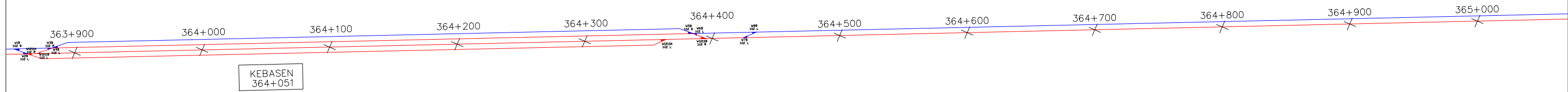


EXISTING TRACK	KILOMETER PDS	361+900	362+000	362+100	362+200	362+300	362+400	362+500	362+600	362+700	362+800	362+900	363+000	363+100	
	JARAK		11900	12000	12100	12200	12300	12400	12500	12600	12700	12800	12900	13000	13100
ELEVASI REL		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	19.636	19.272	18.909	18.545	
LURUS/LENKUNG		Ls = 87.040 m		Ls = 67.698 m		Lc = 283.432 m R = 450 m		Ls = 67.698 m		Ls = 67.698 m R = 450 m Lc = 18.879 m		Ls = 67.698 m			
NEW TRACK	ELEVASI REL	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	19.636	19.272	18.909	18.545	
	GRADIEN												i = 0.0036 %		
	LURUS/LENKUNG		Ls = 87.040 m		Ls = 67.698 m		Lc = 284.318 m R = 450 m		Ls = 67.698 m		Ls = 67.698 m R = 450 m Lc = 18.879 m		Ls = 67.698 m		
	ELEVASI TANAH	22.73	21.41	21.25	18.58	12.50	12.50	12.50	14.86	20.24	23.61	22.67	21.79	24.14	

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 361+900 - 363+100	A3			H = 1:300 V = 1:100



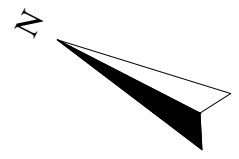
- JALUR EKSISTING
- JALUR BARU
- - - JALUR BONGKAR



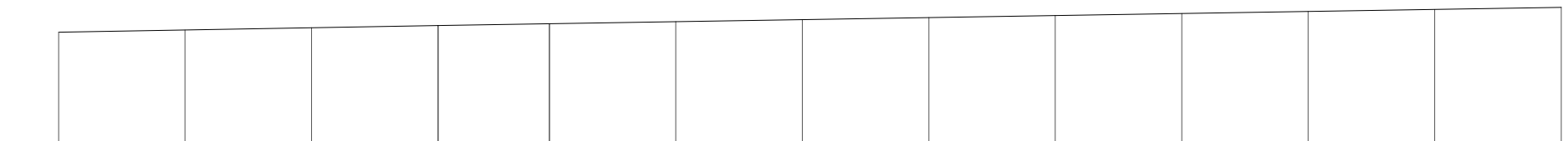
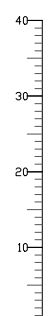
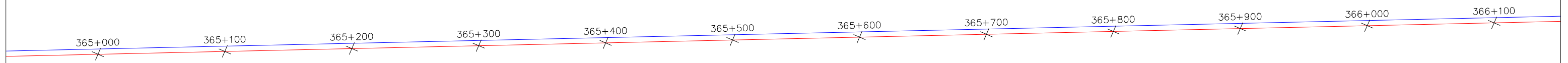
$y_m = 0.013 \text{ m}$
 $R = 8000 \text{ m}$

EXISTING TRACK	KILOMETER POS	363+900	364+000	364+100	364+200	364+300	364+400	364+500	364+600	364+700	364+800	364+900	365+000
	JARAK	13900	14000	14100	14200	14300	14400	14500	14600	14700	14800	14900	15000
ELEVASI REL	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.360	16.720	17.080	17.440	17.800	18.160	
LURUS/LENGKUNG													
NEW TRACK	ELEVASI REL	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.360	16.720	17.080	17.440	17.800	18.160
	GRADIEN										$i = 0.0036 \%$		
LURUS/LENGKUNG													
ELEVASI TANAH	17.37	18.21	19.17	19.60	19.81	19.90	19.35	18.96	18.56	18.16	18.07	18.24	

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 363+900 - 365+000	A3			H = 1:300 V = 1:100

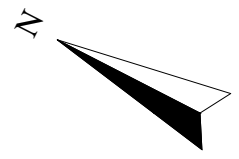


— JALUR EKSISTING
— JALUR BARU
- - - JALUR BONGKAR

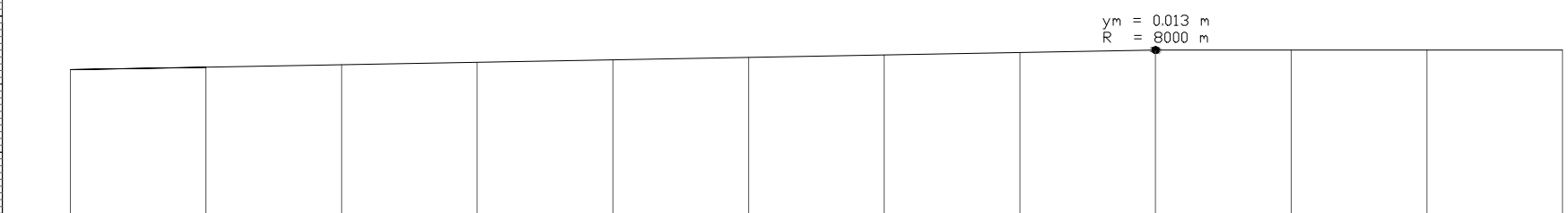
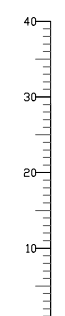
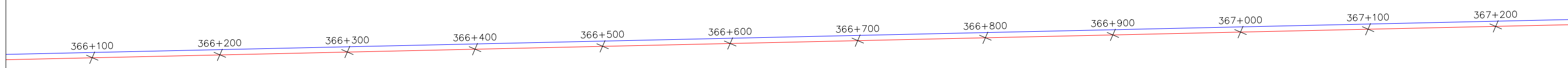


EXISTING TRACK	KILOMETER POS	365+000	365+100	365+200	365+300	365+300	365+400	365+500	365+600	365+700	365+800	365+900	366+000	366+100	
	JARAK		15000	15100	15200	15300	15300	15400	15500	15600	15700	15800	15900	16000	16100
ELEVASI REL		18.160	18.520	18.880	19.240	19.240	19.600	19.960	20.320	20.680	21.04	21.400	21.760	22.120	
LURUS/LENGKUNG															
NEW TRACK	ELEVASI REL		18.160	18.520	18.880	19.240	19.240	19.600	19.960	20.320	20.680	21.04	21.400	21.760	22.120
	GRADIEN							$i = 0.0036 \%$							
	LURUS/LENGKUNG														
	ELEVASI TANAH		18.24	18.13	18.02	17.99	17.99	18.31	18.63	18.95	19.27	19.58	19.89	20.18	20.45

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 365+000 - 366+100	A3			H = 1:300 V = 1:100

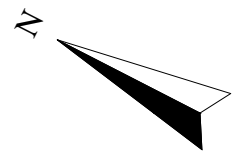


- JALUR EKSISTING
- JALUR BARU
- - - JALUR BONGKAR

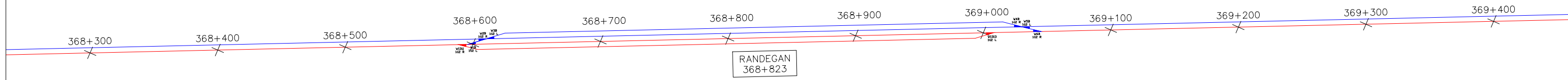


EXISTING TRACK	KILOMETER POS	366+100	366+200	366+300	366+400	366+500	366+600	366+700	366+800	366+900	367+000	367+100	367+200
	JARAK	16100	16200	16300	16400	16500	16600	16700	16800	16900	17000	17100	17200
ELEVASI REL	22.120	22.480	22.840	23.200	23.560	23.920	24.280	24.640	25.000	25.000	25.000	25.000	
LURUS/LENKUNG													
NEW TRACK	ELEVASI REL	22.120	22.480	22.840	23.200	23.560	23.920	24.280	24.640	25.000	25.000	25.000	25.000
	GRADIEN		$i = 0.0036 \%$										
	LURUS/LENKUNG												
	ELEVASI TANAH	20.45	21.14	21.85	22.56	23.27	23.98	24.69	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 366+100 - 367+200	A3			H = 1:300 V = 1:100

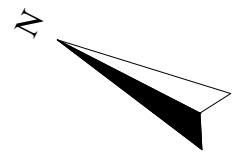


- JALUR EKSISTING
- JALUR BARU
- - - JALUR BONGKAR

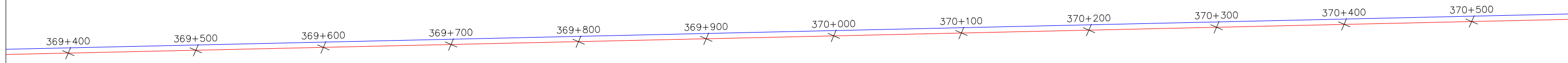


EXISTING TRACK	KILOMETER POS	368+300	368+400	368+500	368+600	368+700	368+800	368+900	369+000	369+100	369+200	369+300	369+400
	JARAK	18300	18400	18500	18600	18700	18800	18900	19000	19100	19200	19300	19400
ELEVASI REL	24.621	24.242	23.863	23.484	23.106	22.727	22.348	21.969	21.590	21.212	20.833	20.454	
LURUS/LENGKUNG													
NEW TRACK	ELEVASI REL	24.621	24.242	23.863	23.484	23.106	22.727	22.348	21.969	21.590	21.212	20.833	20.454
	GRADIEN						$i = 0.0038 \%$						
	LURUS/LENGKUNG												
	ELEVASI TANAH	24.96	24.64	24.33	24.01	23.69	23.37	23.06	22.74	22.42	22.10	21.79	21.47

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 368+300 - 369+400	A3			H = 1:300 V = 1:100

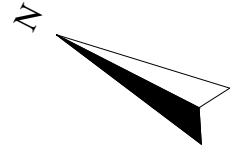


— JALUR EKSISTING
— JALUR BARU
- - - JALUR BONGKAR

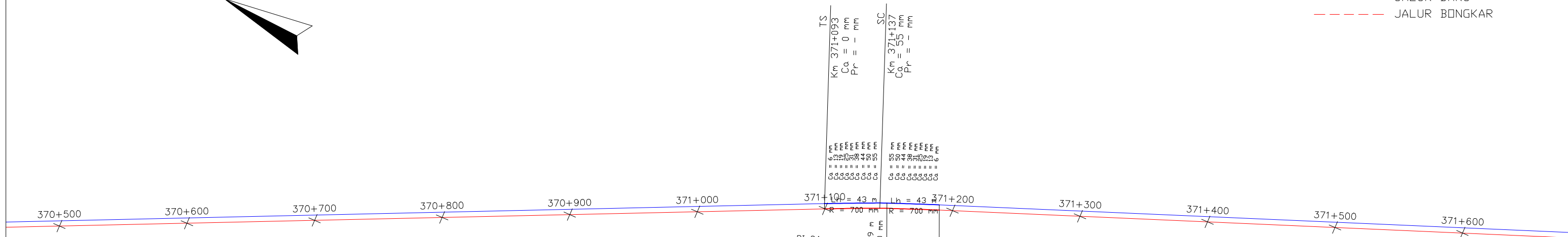


EXISTING TRACK	KILOMETER POS	369+400	369+500	369+600	369+700	369+800	369+900	370+000	370+100	370+200	370+300	370+400	370+500
	JARAK	19400	19500	19600	19700	19800	19900	20000	20100	20200	20300	20400	20500
ELEVASI REL	20.454	20.075	19.696	19.318	18.939	18.560	18.181	17.803	17.424	17.045	16.667	16.287	
LURUS/LENKUNG													
NEW TRACK	ELEVASI REL	20.454	20.075	19.696	19.318	18.939	18.560	18.181	17.803	17.424	17.045	16.667	16.287
	GRADIEN	$i = 0.0038 \%$											
	LURUS/LENKUNG												
	ELEVASI TANAH	21.47	21.15	20.83	20.56	20.33	19.87	19.38	19.94	18.55	18.18	17.79	17.40

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 369+400 - 370+500	A3			H = 1:300 V = 1:100

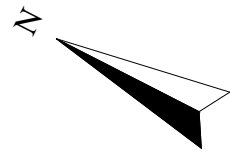


— JALUR EKSISTING
— JALUR BARU
- - - JALUR BONGKAR

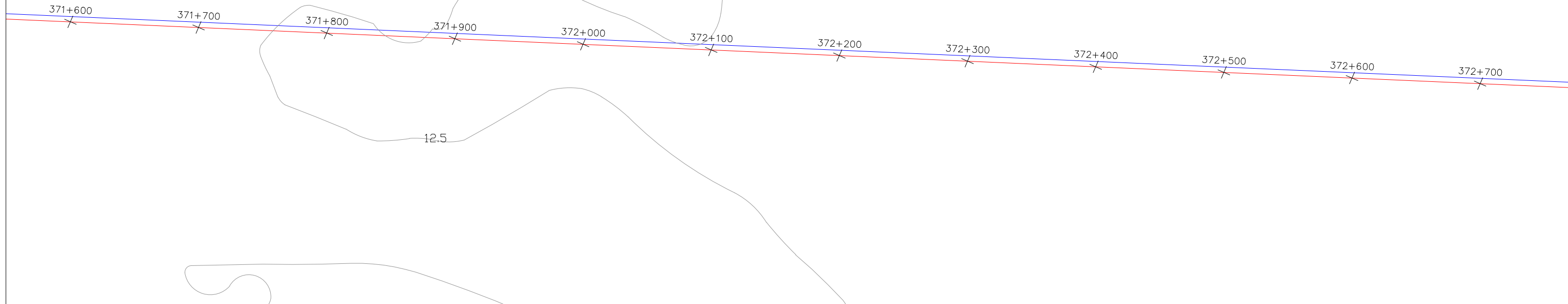


EXISTING TRACK	KILOMETER POS	370+500	370+600	370+700	370+800	370+900	371+000	371+100	371+200	371+300	371+400	371+500	371+600
	JARAK	20500	20600	20700	20800	20900	21000	21100	21200	21300	21400	21500	21600
	ELEVASI REL	16.287	15.909	15.530	15.151	14.772	14.393	14.015	13.636	13.257	12.878	12.500	12.500
	LURUS/LENGKUNG												
NEW TRACK	ELEVASI REL	16.287	15.909	15.530	15.151	14.772	14.393	14.015	13.636	13.257	12.878	12.500	12.500
	GRADIEN												
	LURUS/LENGKUNG												
	ELEVASI TANAH	17.40	17.00	16.51	15.97	15.44	14.91	14.38	13.84	13.52	12.77	12.50	12.50

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 370+500 - 371+600	A3			H = 1:300 V = 1:100

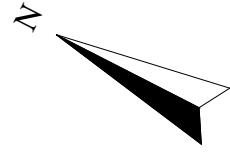


- JALUR EKSISTING
- JALUR BARU
- - - JALUR BONGKAR

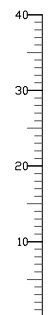
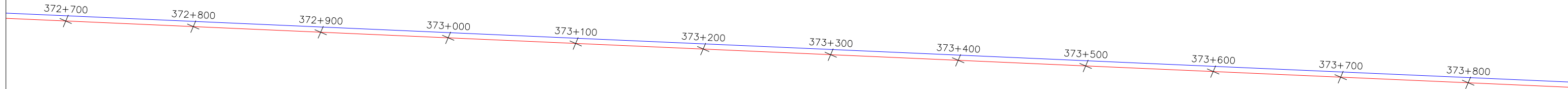


EXISTING TRACK	KILOMETER POS	371+600	371+700	371+800	371+900	372+000	372+100	372+200	372+300	372+400	372+500	372+600	372+700
	JARAK	21600	21700	21800	21900	22000	22100	22200	22300	22400	22500	22600	22700
ELEVASI REL	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	
LURUS/LENGKUNG													
NEW TRACK	ELEVASI REL	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	
	GRADIEN												
	LURUS/LENGKUNG												
	ELEVASI TANAH	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 371+600 - 372+700	A3			H = 1:300 V = 1:100

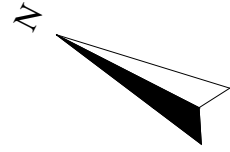


- JALUR EKSISTING
- JALUR BARU
- - - JALUR BONGKAR

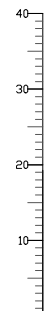
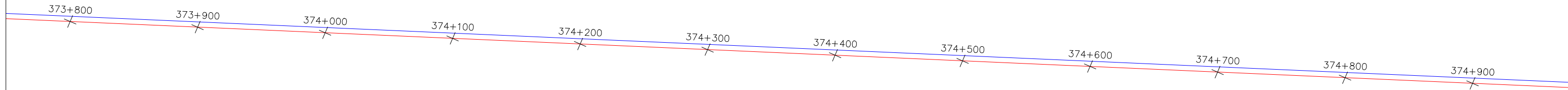


EXISTING TRACK	KILOMETER POS	372+700	372+800	372+900	373+000	373+100	373+200	373+300	373+400	373+500	373+600	373+700	373+800
	JARAK	22700	22800	22900	23000	23100	23200	23300	23400	23500	23600	23700	23800
ELEVASI REL	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500
LURUS/LENGKUNG													
NEW TRACK	ELEVASI REL	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500
	GRADIEN												
	LURUS/LENGKUNG												
	ELEVASI TANAH	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 372+700 - 373+800	A3			H = 1:300 V = 1:100



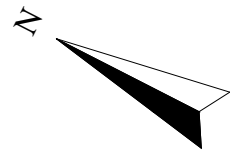
— JALUR EKSISTING
— JALUR BARU
- - - JALUR BONGKAR



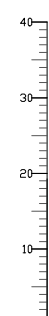
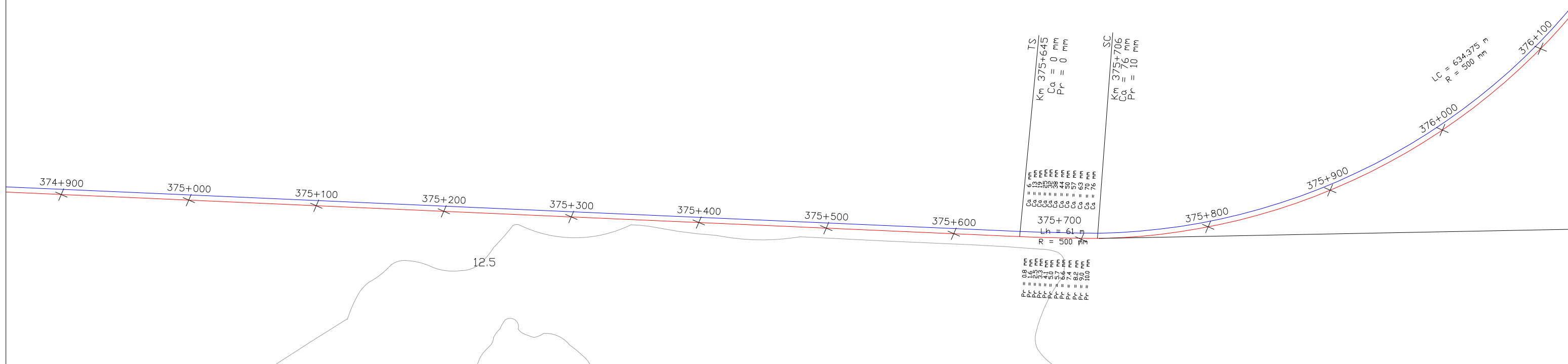
EXISTING TRACK	KILOMETER POS	373+800	373+900	374+000	374+100	374+200	374+300	374+400	374+500	374+600	374+700	374+800	374+900
	JARAK		23800	23900	24000	24100	24200	24300	24400	24500	24600	24700	24800
ELEVASI REL		12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500
LURUS/LENGKUNG													
NEW TRACK	ELEVASI REL		12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500
	GRADIEN												
	LURUS/LENGKUNG												
	ELEVASI TANAH		12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
 PERENCANAAN
 JURUSAN TEKNIK SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 373+800 - 374+900	A3			H = 1:300 V = 1:100

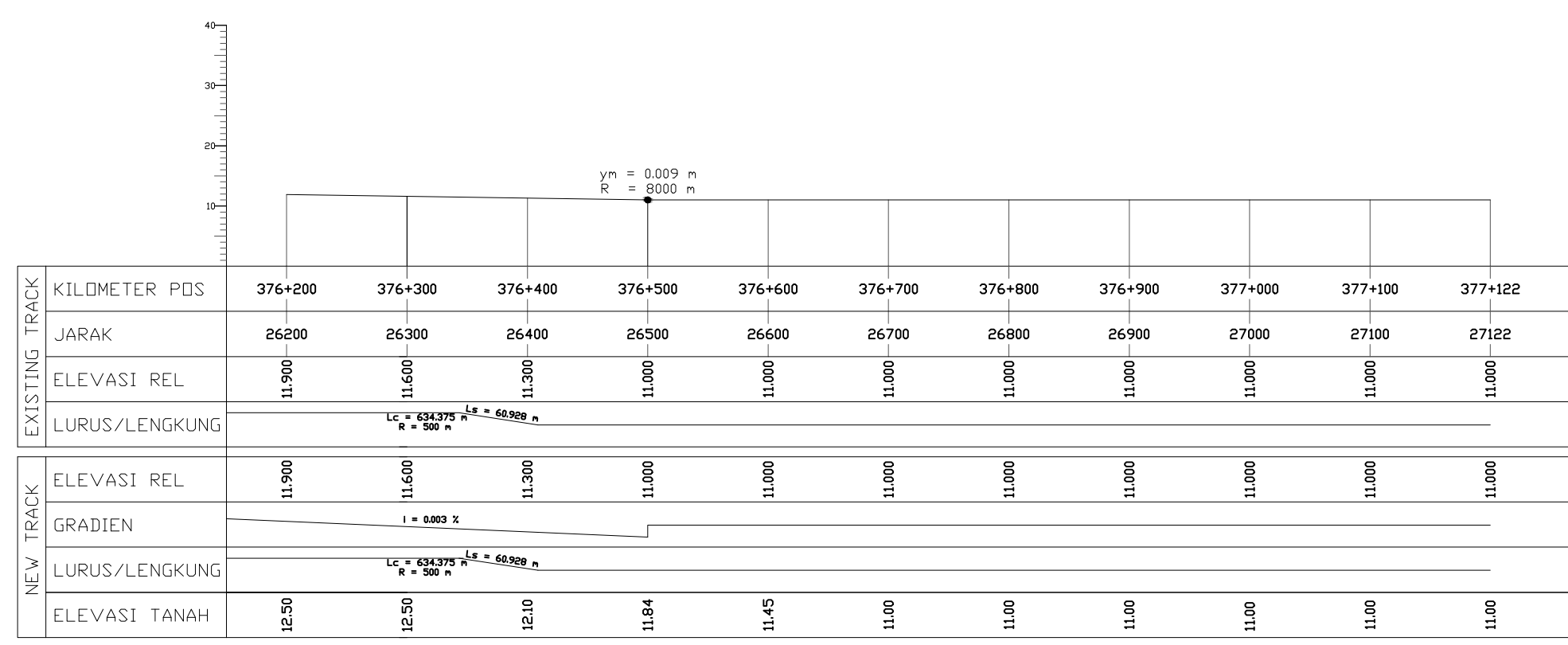
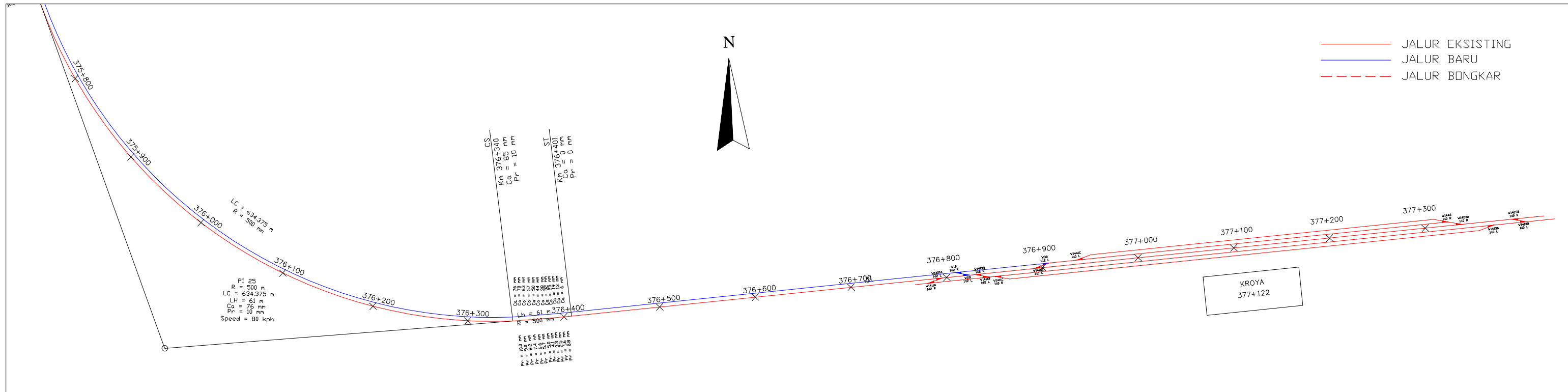


- JALUR EKSTING
- JALUR BARU
- - - JALUR BONGKAR

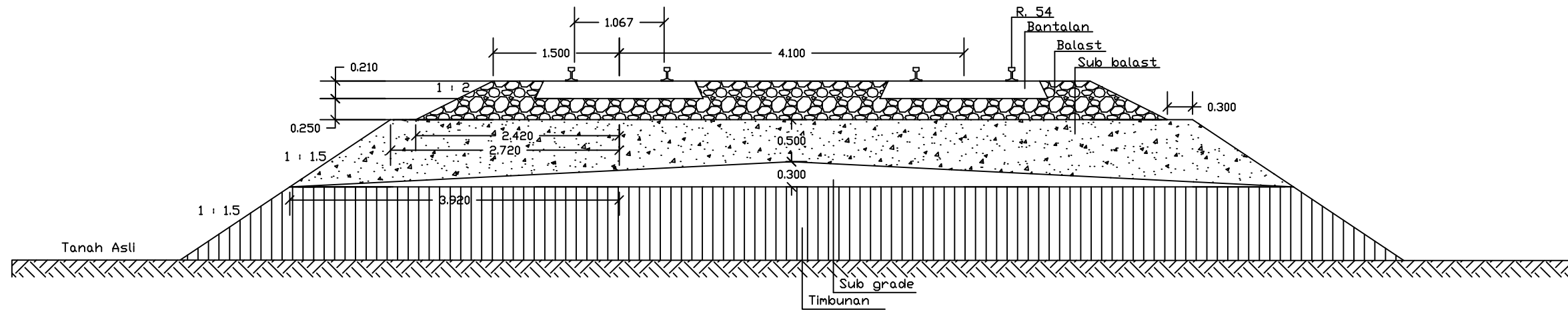


EXISTING TRACK	KILOMETER POS	374+900	375+000	375+100	375+200	375+300	375+400	375+500	375+600	375+700	375+800	375+900	376+000	376+100
	JARAK		24900	25000	25100	25200	25300	25400	25500	25600	25700	25800	25900	26000
ELEVASI REL		12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.200
LURUS/LENGKUNG										$L_s = 60.928 \text{ m}$			$L_c = 634.375 \text{ m}$ $R = 500 \text{ m}$	
NEW TRACK	ELEVASI REL	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.200
	GRADIEN													$i = 0.003 \%$
	LURUS/LENGKUNG									$L_s = 60.928 \text{ m}$			$L_c = 634.375 \text{ m}$ $R = 500 \text{ m}$	
	ELEVASI TANAH	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50

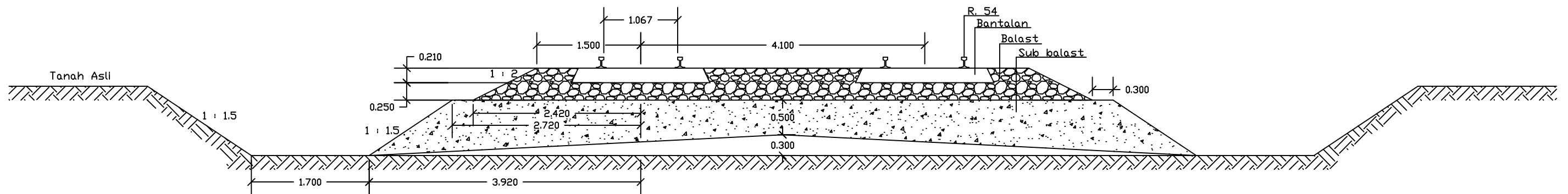
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 374+900 - 376+100	A3			H = 1:300 V = 1:100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN TEKNIK SIPIL	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA		JUDUL GAMBAR	UKURAN	NO. GAMBAR	JML GAMBAR	SKALA
	PERENCANAAN JALUR GANDA JALAN KERETA API	BUDI RAHARDJO, ST,MT	M RIZKI PURWANDANA	3111100144	PLAN AND PROFIL JALUR KERETA API STA 376+200 - 377+122	A3			H = 1:400 V = 1:100



TIPIKAL POTONGAN MELINTANG UNTUK TIMBUNAN



TIPIKAL POTONGAN MELINTANG UNTUK GALIAN

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Jakarta, 9 Februari 1994, merupakan anak pertama dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK RISANTI 1, SDN Palmerah 17 Pagi, SMPN 75 Jakarta dan SMAN 39 Jakarta. Setelah lulus dari SMAN tahun 2011, Penulis mengikuti Jalur Seleksi Mandiri dan diterima di Jurusan Teknik Sipil FTSP – ITS pada tahun 2011 dan terdaftar dengan NRP 3111100144.

Di Jurusan Teknik Sipil ini Penulis mengambil Bidang Studi Transportasi. Penulis sempat aktif di beberapa kegiatan himpunan mahasiswa Jurusan, dan kegiatan kepanitiaan yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Sipil (HMS).