



TUGAS AKHIR - RC18-4803

**PERENCANAAN GEOMETRIK DAN PERKERASAN
JALUR LINTAS PANTAI SELATAN KECAMATAN
PANGGUNGREJO KABUPATEN BLITAR**

REZA SYIHABUL MILLAH SUBHAN
NRP. 03111640000150

Dosen Pembimbing :
Cahya Buana, ST., MT.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020



TUGAS AKHIR - RC18-4803

**PERENCANAAN GEOMETRIK DAN PERKERASAN
JALUR LINTAS PANTAI SELATAN KECAMATAN
PANGGUNGREJO KABUPATEN BLITAR**

REZA SYIHABUL MILLAH SUBHAN
NRP. 03111640000150

Dosen Pembimbing :
Cahya Buana, ST., MT.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



FINAL PROJECT - RC18-4704

**GEOMETRIC AND PAVEMENT PLANNING OF
SOUTH TRACK PANGGUNGREJO DISTRICT
BLITAR CITY**

REZA SYIHABUL MILLAH SUBHAN
NRP. 03111640000150

Supervisor :
Cahya Buana, ST., MT.

DEPARTEMEN OF CIVIL ENGINEERING
Faculty of Civil, Planning and Geo Engineering
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN PERKERASAN JALUR LINTAS PANTAI SELATAN KECAMATAN PANGGUNGREJO KABUPATEN BLITAR

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada

Program Studi S-1 Reguler Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

Reza Syihabul Millah Subhan

Nrp. 03111640000150

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

1. Cahya Buana, ST., MT.  (Pembimbing I)



Surabaya, Juni 2020

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN PERKERASAN JALUR LINTAS PANTAI SELATAN KECAMATAN PANGGUNGREJO KABUPATEN BLITAR

Nama Mahasiswa : Reza Syihabul Millah Subhan
NRP : 03111640000150
Dosen Konsultasi : Cahya Buana, ST., MT.

Abstrak

Jalan merupakan prasarana yang sangat menunjang bagi kebutuhan hidup masyarakat. Keberadaan jalan raya sangat diperlukan untuk menunjang laju pertumbuhan ekonomi seiring dengan meningkatnya kebutuhan sarana transportasi yang dapat menjangkau daerah daerah terkecil yang merupakan sentra produk industri. Kabupaten Blitar merupakan salah satu kabupaten di Jawa Timur dengan luas wilayah sebesar 1.588.79 km dan jumlah penduduk di tahun 2018 mencapai 1.268.194 jiwa (Blitar, 2019). Kabupaten Blitar memiliki 22 kecamatan salah satunya adalah Kecamatan Panggungrejo. Kecamatan Panggungrejo merupakan daerah sentra industri yang sedang berkembang salah satunya adalah industri marmer, industri kerajinan kayu, industri makanan. Hal tersebut berdampak pada pertumbuhan ekonomi di daerah Blitar semakin meningkat, namun hal akses transportasi di daerah blitar khususnya di jalur selatan kurang mendukung untuk dijadikan jalur transportasi industri karena jalur selatan masih didominasi medan pegunungan yang curam. Maka dari itu perencanaan geometrik jalur lintas pantai selatan pada daerah Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar perlu dilakukan. Perencanaan jalur lintas pantai selatan juga merupakan program pemerintah untuk memecah kepadatan kendaraan di wilayah jalur lintas pantai utara serta pemerataan ekonomi di wilayah selatan. Dalam pembahasan ini akan dijelaskan tentang perencanaan geometrik dan perkerasan jalur lintas pantai selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar.

Pada tugas akhir ini metodologi perencanaan geometrik jalan lintas pantai selatan ini menggunakan standar Tata Cara

Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK) tahun 1997 berupa merencanakan alinemen horizontal dan alinemen vertikal. Pada perencanaan perkerasan jalan berdasarkan standar Manual Desain Perkerasan Jalan tahun 2017 (MDP 2017) yang direncanakan umur 20 tahun sedangkan perencanaan drainase saluran air menggunakan acuan Perencanaan Sistem Drainase Jalan, Pd.T-02-2006-B dan perencanaan marka dan rambu mengacu kepada Peraturan Menteri No.13 Tahun 2014.

Hasil dari perencanaan geometrik dan perkerasan jalur lintas pantai selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar didapatkan panjang segmen jalan 8,35 Km dengan spesifikasi tipe jalan 4/2 UD, lebar jalur 7 m dengan lebar lajur 3,5 m, dan dalam perencanaan alinemen horizontal didapatkan 11 PI dan dalam perencanaan alinemen vertikal didapatkan 12 PVI. Pada perencanaan perkerasan lentur didapatkan tebal perkerasan AC-WC dengan tebal 40 mm, AC-BC dengan tebal 60 mm, AC-Base dengan tebal 210 mm, dan LPA dengan tebal 300 mm. Pada perencanaan saluran tepi jalan di dapatkan 4 tipe saluran untuk pengaliran air. Jalan ini dilengkapi dengan 44 rambu peringatan dan menggunakan marka garis menerus serta marka garis terputus, sehingga didapatkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) berdasarkan Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) sebesar **Rp 281.584.655.250 (Dua Ratus Delapan Puluh Satu Miliar Lima Ratus Delapan Puluh Empat Juta Enam Ratus Lima Puluh Lima Ribu Dua Ratus Lima Puluh Rupiah).**

Kata Kunci : Geometrik Jalan, Perkerasan Jalan, Jalur Lintas Pantai Selatan

GEOMETRIC AND PAVEMENT PLANNING OF SOUTH TRACK PANGGUNGREJO DISTRICT BLITAR CITY

Name : Reza Syihabul Millah Subhan
NRP : 03111640000150
Supervisor : Cahya Buana, ST., MT.

Abstrack

Roads are infrastructures that are very supportive of people's needs. The existence of the highway is needed to support the rate of economic growth along with the increasing need for transportation facilities that can reach the smallest areas which are centers of industrial products. Blitar Regency is one of the districts in East Java with an area of 1,588.79 km and the population in 2018 reached 1,268,194 inhabitants (Blitar, 2019). Blitar Regency has 22 sub-districts, one of which is the Panggungrejo District. Panggungrejo District is a developing industrial center, one of which is the marble industry, the woodcraft industry, the food industry. This has an impact on economic growth in the Blitar area, but the transportation access in the Blitar area, especially in the southern lane, is not very supportive of industrial transportation because the southern lane is still dominated by steep mountainous terrain. Therefore the geometric planning of the south coast cross path in the Panggungrejo District of Blitar Regency needs to be done. Planning for the south coast crossing is also a government program to break up the density of vehicles in the north coast crossing area and economic equality in the south. This discussion will be explained about the geometric planning and pavement crossing the southern coast of Panggungrejo District, Blitar Regency.

In this final project the geometric planning method for the south coast crossing road uses the 1997 Inter-City Road Geometric Planning Procedure (TPGJAK) in the form of planning horizontal alignment and vertical alignment. On-road pavement planning

based on the 2017 Pavement Design Manual (MDP 2017) which is planned to be 20 years old while drainage planning uses the reference for Road Drainage System Planning, Pd.T-02-2006-B, and the marking and sign planning to refer to the Regulations Minister No.13 of 2014.

The results of geometric planning and pavement crossing the southern coast of Pangungrejo District, Blitar Regency, obtained a road segment length of 8.35 Km with a 4/2 UD road type specification, 7 m wide lane with 3.5 m lane width, and in horizontal alignment planning obtained 11 PI and in the vertical alignment planning obtained 12 PVI. In the flexible pavement planning obtained AC-WC pavement thickness with a thickness of 40 mm, AC-BC with a thickness of 60 mm, AC-Base with a thickness of 210 mm, and LPA with a thickness of 300 mm. In the planning of roadside channels, there are 4 types of channels for water drainage. This road is equipped with 44 warning signs and uses continuous line markers and disconnected line markers so that a Cost Budget Plan (RAB) is obtained based on the Unit Price (HSPK) of Rp. 281,584,655,250 (Two Hundred Eighty-One Billion Five Hundred Eighty-Four Million Six Hundred Fifty-Five Thousand Two Hundred Fifty Rupiah).

Keywords : Geometric Road, Pavement Road, South Coast Cross Road

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan KaruniaNya-lah Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya dengan judul “Perencanaan Geometrik dan Perkerasan Jalan Lintas Pantai Selatan Kecamatan Pangungrejo Kabupaten Blitar”

Selama mengikuti pendidikan S1 Teknik Sipil sampai dengan proses penyelesaian Tugas Akhir, berbagai pihak telah memberikan fasilitas, membantu, membina dan membimbing penulis khususnya kepada:

1. Orang Tua yang selalu mendukung dan mendoakan agar dapat menyelesaikan tugas akhir dangan baik.
2. Bapak Cahya Buana, ST., MT selaku dosen konsultasi yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik.
3. Mas Latif Aji Saputro yang telah membantu penulisan Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik.
4. Mas Afrizal yang telah membantu mengenai visualisasi lapangan.
5. Teman–teman Mahasiswa Departemen Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember angkatan S58, S59 dan Divisi CITRA, yang telah banyak berdiskusi dan bekerjasama dengan penulis.

Penulis menyadari, Tugas Akhir ini masih banyak kelemahan dan kekurangannya. Karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, penulis dan semua pihak yang terkait. Terimakasih.

Surabaya, Juni 2020

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	v
Abstrak.....	vii
Abstrack	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
BAB I LATAR BELAKANG	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penulisan	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Lokasi.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Umum.....	7
2.2 Peraturan Perencanaan Geometrik	7
2.3 Studi Terdahulu	7
2.4 Perencanaan Geometrik Jalan	11
2.4.1 Pemilihan Trase Jalan	11
2.4.2 Sistem Jaringan Jalan.....	11
2.4.3 Status Jalan	12
2.4.4 Fungsi Jalan	13
BAB III METODOLOGI	15
3.1 Bagan Alir Tugas Akhir (Flow Chart)	15

3.2	Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir	19
3.2.1	Identifikasi Masalah	19
3.2.2	Tinjauan Pustaka.....	20
3.2.3	Pengumpulan Data.....	20
3.2.4	Analisis dan Pengolahan Data	21
3.2.5	Perencanaan Jalan.....	21
3.3	Perencanaan Geometrik Jalan	21
3.3.1	Kendaraan Rencana	21
3.3.2	Kecepatan Rencana.....	22
3.3.3	Bagian-Bagian Jalan	22
3.3.4	Ukuran Jalan.....	25
3.3.5	Jarak Pandang.....	26
3.3.6	Perencanaan Alinemen Horizontal.....	28
3.4.	Perencanaan Alinemen Vertikal	37
3.4.1	Perencanaan Kelandaian	38
3.4.2	Perencanaan Lengkung Vertikal	39
3.5	Penentuan Stasining.....	41
3.6	Penentuan Elevasi.....	41
3.7	Perencanaan Jenis Perkerasan.....	42
3.8	Perencanaan Saluran Tepi Jalan (Drainase)	44
3.8.1	Perhitungan Frekuensi Hujan Periode Ulang T ...	44
3.8.2	Intensitas Curah Hujan	46
3.8.3	Waktu Konsentrasi (Tc).....	47
3.8.4	Koefisien Pengaliran (C)	48

3.8.5	Perhitungan Kemiringan Saluran	50
3.8.6	Debit Aliran	54
3.9	Fasilitas Perlengkapan Jalan	54
3.9.1	Marka Jalan	54
3.9.2	Rambu Jalan	62
3.10	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	65
3.11	Gambar rencana.....	66
3.12	Jadwal Penyelesaian Tugas Akhir	66
	66
BAB IV PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN		67
4.1	Alternatif Trase.....	67
4.2	Pemilihan Alternatif Trase.....	68
4.3	Dasar Perencanaan Geometerik Jalan	69
4.4	Perencanaan Alinemen Horizontal	70
4.4.1	Perancangan Sudut Azimuth.....	70
4.4.2	Perhitungan Lengkung Peralihan (L_s)	71
4.4.3	Jari-Jari Tikungan	72
4.4.4	Perhitungan Superelevasi (e)	73
4.4.5	Penentuan Tipe Lengkung Horizontal	75
4.4.6	Parameter Tipe Lengkung Horizontal S-C-S	75
4.4.7	Jarak Kebebasan Samping	77
4.4.8	Pelebaran Pada Tikungan.....	78
4.4.9	Stasining Titik Parameter Lengkung.....	79
4.5	Perencanaan Alinemen Vertikal	80

BAB V PERENCANAAN PERKERASAN JALAN	83
5.1 Dasar Perencanaan Perkerasan	83
5.2 Data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB).....	83
5.2.1 Analisa Data Prosentase Pertumbuhan Kendaraan 85	
5.3 Analisa Data CBR	88
5.4 Data Lalu Lintas Harian	88
5.5 Analisa Kondisi Lalu Lintas	92
5.5.1 Perhitungan Lalu Lintas Jam Puncak	92
5.5.2 Ekivalensi Kendaraan Ringan.....	93
5.5.3 Perencanaan Jumlah Kendaraan Rencana	94
5.5.4 Kapasitas Jalan	96
5.5.5 Derajat Kejemuhan (Ds) Eksisting.....	98
5.5.6 Kecepatan Arus Bebas.....	99
5.5.7 Waktu Tempuh (T _t).....	100
5.6 <i>Trip Assignment</i>	101
5.6.1 Metode Smock.....	101
5.7 Derajat Kejemuhan Jalan Rencana (Ds)	104
5.8 Perencanaan Desain Perkerasan Lentur	112
5.9 Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur	115
BAB VI PERENCANAAN DRAINASE	117
6.1 Perencanaan Drainase	117
6.2 Data Curah Hujan Kabupaten Blitar	117
6.3 Perhitungan Data Curah Hujan	118

6.4	Analisa Hidrologi	120
6.5	Analisa Hidrolika	125
BAB VII PERENCANAAN FASILITAS JALAN		129
6.1	Perencanaan Fasilitas Jalan.....	129
6.2	Perencanaan Marka Jalan	129
6.3	Perencanaan Rambu Jalan	129
6.4	Perencanaan Fasilitas Pelengkap Jalan	134
BAB VIII RENCANA ANGGARAN BIAYA.....		137
8.1	Dasar Perencanaan Anggaran Biaya.....	137
8.2	Analisa Harga Satuan Pokok Kegiatan	138
8.3	Analisa Volume Pekerjaan	152
8.3.1	Pekerjaan Persiapan	152
8.3.2	Pekerjaan Tanah	153
8.3.3	Pekerjaan Saluran Tepi (Drainase Jalan)	159
8.3.4	Pekerjaan Perkerasan Jalan	163
8.4	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	165
BAB IX KESIMPULAN DAN SARAN.....		168
9.1	Kesimpulan.....	169
9.2	Saran.....	171
DAFTAR PUSTAKA		173

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Kabupaten Blitar.....	3
Gambar 1. 2 Rencana jalan lintas pantai selatan Kabupaten Blitar	5
Gambar 1. 3 Rencana jalan lintas pantai selatan Kec. Panggunrejo Kab. Blitar	5
Gambar 1. 4 Kontur wilayah Kec. Pangungrejo Kab. Blitar Rencana jalan lintas pantai selatan Kec. Pangungrejo Kab. Blitar	6
Gambar 1. 5 Kontur wilayah Kec. Pangungrejo Kab. Blitar Rencana jalan lintas pantai selatan Kec. Pangungrejo Kab. Blitar dipindah ke autocad.....	6
Gambar 3. 1 Diagram alir penyelesaian tugas akhir.....	15
Gambar 3. 2 Diagram alir perencanaan geometrik jalan	17
Gambar 3. 3 Bagan alir prencanaan perkerasan jalan	18
Gambar 3. 4 Bagian-bagian jalan.....	24
Gambar 3. 5 Parameter rencana tikungan spiral-circle-spiral....	30
Gambar 3. 6 Diagram superelevasi tikungan spiral-circle-spiral	31
Gambar 3. 7 Parameter rencana tikungan Full Circle	32
Gambar 3. 8 Diagram superelevasi tikungan Full Circle	32
Gambar 3. 9 Parameter rencana tikungan spiral-spiral.....	32
Gambar 3. 10 Diagram superelevasi tikungan spiral-spiral.....	33
Gambar 3. 11 Daerah Kebebas Samping $Jh < Lt$	36
Gambar 3. 12 Daerah Kebebasan Samping $Jh > Lt$	37
Gambar 3. 13 Perumpamaan lengkung vertikal cekung	39
Gambar 3. 14 Perumpamaan lengkung vertikal cekung	40
Gambar 3. 15 Kemiringan Lahan.....	50
Gambar 3. 16 Marka Membujur Garis Utuh	55
Gambar 3. 17 Marka Membujur Garis Utuh Pada Persimpangan	56
Gambar 3. 18 Marka Membujur Garis Utuh pada Tikungan....	56

Gambar 3. 19 Marka Membujur Garis Putus-Putus Sebagai Pengarah.....	57
Gambar 3. 20 Marka Membujur Garis Putus-Putus Sebagai Peringatan	57
Gambar 3. 21 Marka Membujur Garis Ganda.....	58
Gambar 3. 22 Marka Melintang Garis Utuh.....	58
Gambar 3. 23 Marka Melintang Huruf	59
Gambar 3. 24 Marka Melintang Garis Putus-Putus.....	60
Gambar 3. 25 Marka Melintang Garis Putus-Putus Tanpa Rambu Peringatan	60
Gambar 3. 26 Marka Serong.....	61
Gambar 3. 27 Ukuran Marka Lambang	62
Gambar 3. 28 Rambu Larangan STOP	63
Gambar 3. 29 Rambu Perintah Belok kiri	64
Gambar 3. 30 Rambu Peringatan	64
Gambar 3. 31 Rambu Petunjuk Jurusan.....	65
Gambar 4. 1 Trase Rencana Bina Marga	67
Gambar 4. 2 Trase Alternatif I	67
Gambar 4. 3 Trase Alternatif II.....	68
Gambar 4. 4 Trase Alternatif III	68
Gambar 5. 1 Susunan Lapisan Perkerasan	115
Gambar 9. 1 Susunan Lapisan Perkerasan	169

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Dimensi Kendaraan Rencana	22
Tabel 3. 2 Kecepatan Rencana , VR	22
Tabel 3. 3 Ukuran Ruang Pengawasan Jalan	24
Tabel 3. 4 Perencanaan lebar bahu jalan	25
Tabel 3. 5 Ukuran ruang pengawasan jalan	25
Tabel 3. 6 Jarak Pandang Henti Minimum.....	26
Tabel 3. 7 Jarak Pandang Menyiap Minimum	28
Tabel 3. 8 Panjang Bagian Lurus Maksimum	29
Tabel 3. 9 Panjang jari-jari minimum (dibulatkan)	30
Tabel 3. 10 Panjang Lengkung Peralihan (Ls) dan panjang pencapaian superelevasi (Le) untuk jalan 1jalur-2lajur-2arah	35
Tabel 3. 11 Kelandaian maksimum yang diizinkan	38
Tabel 3. 12 Panjang Kritis (m).....	38
Tabel 3. 13 Penentuan faktor penampilan kenyamanan, Y	41
Tabel 3. 14 Pajang minimum lengkung vertikal	41
Tabel 3. 15 Umur Rencana Perekerasan Jalan Baru (UR)	42
Tabel 3. 16 Kemiringan Melintang Perkerasan dan Bahu Jalan	44
Tabel 3. 17 Nilai YT.....	45
Tabel 3. 18 Nilai Yn	46
Tabel 3. 19 Nilai Sn.....	46
Tabel 3. 20 Koefisien Hambatan (nd) Berdasarkan Kondisi Permukaan.....	48
Tabel 3. 21 Harga Koefisien Pengaliran (C)	48
Tabel 3. 22 Harga n untuk Rumus Manning	51
Tabel 3. 23 Jadwal Penyelesaian Tugas Akhir.....	66
Tabel 4. 1 Perbandingan Alternatif Trase Berdasarkan Kriteria	69
Tabel 5. 1 Data PDRB Atas Dasar Harga Konstan Kabupaten Blitar	84
Tabel 5. 2 Data PDRB Perkapita Atas Dasar Harga Konstan Kabupaten Blitar	84
Tabel 5. 3 Data Pertumbuhan Penduduk Kabupaten Blitar	84

Tabel 5. 4 Rekapitulasi Data Volume Lalu Lintas dua arah.....	89
Tabel 5. 5 Rekapitulasi Data Volume Lalu Lintas Srengat-Blitar	90
Tabel 5. 6 Rekapitulasi Data Volume Lalu Lintas Blitar – Srengat	90
Tabel 5. 7 Rekapitulasi Data Volume Lalu Lintas Panggul – Jarakakan.....	91
Tabel 5. 8 Trip Assignment Metode Smock	103
Tabel 5. 9 Jumlah Kendaraan Jalan Rencana Tahun 2023	105
Tabel 5. 10 Jumlah Kendaraan Jalan Rencana Tahun 2043	106
Tabel 5. 11 Jumlah Kendaraan Jalan Rencana Tahun 2023.....	108
Tabel 5. 12 Jumlah Kendaraan Jalan Rencana Tahun 2043	109
Tabel 5. 13 Perbandingan Rekapitulasi LHR.....	111
Tabel 5. 14 Faktor Ekivalen Beban.....	114
Tabel 6. 2 Data Curah Hujan Kabupaten Blitar	117
Tabel 6. 3 Perhitungan Curah Hujan.....	118
Tabel 6. 4 Metode Gumbell Nilai Y_N	119
Tabel 6. 5 Metode Gumbell Nilai S_N	119
Tabel 7. 1 Rencana Rambu Jalan	130
Tabel 7. 1 Rencana Rambu Jalan (Lanjutan)	131
Tabel 7. 1 Rencana Rambu Jalan (Lanjutan)	132
Tabel 7. 1 Rencana Rambu Jalan (Lanjutan)	133
Tabel 7. 1 Rencana Rambu Jalan (Lanjutan)	134

BAB I

LATAR BELAKANG

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan prasarana yang sangat menunjang bagi kebutuhan hidup masyarakat karena dapat menghubungkan wilayah satu dengan wilayah lain sesuai dengan Undang – undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 menjelaskan bahwa jalan merupakan prasarana transportasi darat memiliki peranan penting dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi suatu wilayah, sosial budaya, dan dapat membantu menunjang pembangunan infrastruktur lainnya. Keberadaan jalan raya sangat diperlukan untuk menunjang laju pertumbuhan ekonomi seiring dengan meningkatnya kebutuhan sarana transportasi yang dapat menjangkau daerah daerah terkecil yang merupakan sentra produksi barang atau jasa.

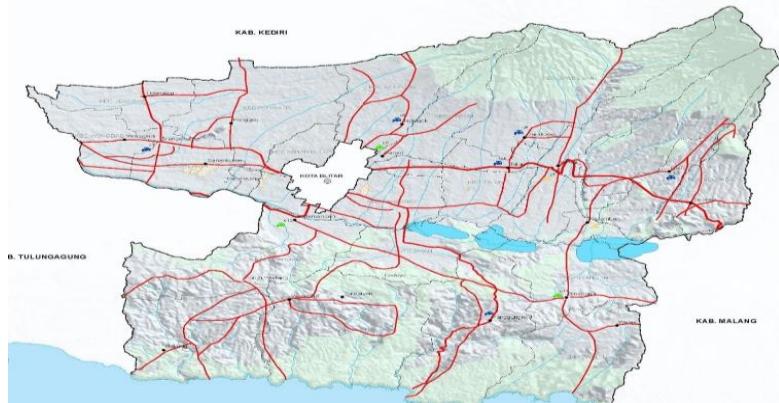
Pembangunan infrastruktur di Indonesia meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi, tercatat dalam anggaran pendapatan dan belanja negara (APBN) 2019 pembangunan infrastruktur dianggarkan sebesar 415 Triliun salah satunya diperuntukkan untuk pembangunan dan rekonstruksi pelebaran jalan sepanjang 2007 km (kemenkeu, 2019). Kebutuhan akan jalan baru di Jawa Timur seiring meningkat dengan pertumbuhan ekonomi di Jawa Timur, Jawa Timur dikenal sebagai pusat kawasan timur Indonesia, dan memiliki signifikansi perekonomian yang cukup tinggi, yakni berkontribusi 14,85% terhadap Produk Domestik Bruto nasional. Provinsi Jawa Timur memiliki pelabuhan Tanjung Perak yang menjadi gerbang perdagangan. Hal ini tentu menjadi indikator adanya kegiatan perekonomian yang besar pada daerah tersebut. Dengan besarnya perekonomian tersebut tentunya akan memacu besarnya arus distribusi barang dan jasa, urbanisasi dan mobilitas penduduk.

Kabupaten Blitar merupakan salah satu kabupaten di Jawa Timur dengan luas wilayah sebesar 1.588.79 km dan jumlah

penduduk di tahun 2018 mencapai 1.268.194 jiwa (Blitar, 2019). Kabupaten Blitar memiliki 22 kecamatan salah satunya adalah Kecamatan Panggungrejo. Kecamatan Panggungrejo merupakan daerah sentra industri yang sedang berkembang salah satunya adalah industri marmer, industri kerajinan kayu, industri makanan. Hal tersebut berdampak pada pertumbuhan ekonomi di daerah Blitar semakin meningkat, namun dalam akses transportasi di daerah blitar khususnya di jalur selatan kurang mendukung untuk dijadikan jalur trasnportasi industri karena jalur selatan masih didominasi medan pegunungan yang curam (Zuldi, 2018) dan dibuktikan dari hasil garis kontur yang didapatkan global mapper pada gambar 1.4. Pada gambar 1.4 terlihat bahwa garis kontur Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar berhimpitan yang berarti kawasan dataran tinggi ataupun perbukitan, maka dari itu rute yang digunakan untuk penyaluran distribusi tersebut menggunakan jalur pantura karena pangsa pasar industri tersebut berada pada kota besar seperti Surabaya, Semarang hingga Jakarta. Namun penggunaan jalur tersebut dirasa kurang efektif karena jalur ini memiliki panjang sekitar 200 km untuk menuju jalur pantura menurut google maps dengan waktu tempuh rata" sekitar 4 jam 57 menit dihitung dengan google maps, sedangkan ada kemungkinan perencanaan jalur alternatif lintas pantai selatan yang memiliki panjang jalur lebih pendek karena tidak melintasi jalan yang menuju jalur pantura dan memiliki waktu lebih efisien. Peta Kabupaten Blitar beserta trase jalannya dapat dilihat pada Gambar 1.1.

Mengacu kepada kebutuhan tersebut maka pemerintah ndonesia membuat perencanaan pembangunan jalan nasional lintas pantai selatan (Pansela) sepanjang 680,13 Km mulai dari Kabupaten Serang hingga Kabupaten Banyuwangi. Pembangunan jalan ini melewati 23 kabupaten salah satunya adalah Kabupaten Blitar. Kabupaten Blitar memiliki sebuah kecamatan yang Produktif yaitu Kecamatan Panggungrejo Jawa Timur. Pengembangan jalan tersebut bertujuan untuk mengembangkan wilayah produktif di pantai selatan Kabupaten Blitar, untuk itu

pada tugas akhir ini difokuskan pada perencanaan geometrik jalan lintas pantai selatan Kecamatan Panggungrejo.



Gambar 1. 1 Peta Kabupaten Blitar
(Sumber : Peta Jalan Blitar)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan topik serta latar belakang pada studi ini, maka rumusan masalah dalam studi ini adalah:

1. Bagaimana perencanaan jalan lintas pantai selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar berupa alinemen horizontal dan linemen vertikal ?
2. Bagaimana perencanaan perkerasan lentur yang diperlukan untuk jalan lintas pantai selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar ?
3. Bagaimana karakteristik jalan rencana berdasarkan peta topografi pada jalan lintas pantai selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar ?
4. Bagaimana volume cut and fill yang terjadi untuk merencanakan alinemen vertikal ?
5. Bagaimana perencanaan gambar teknis desain jalan lintas pantai selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar ?
6. Bagaimana rencana anggaran biaya yang di perlukan untuk pembangunan jalan lintas pantai selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar ?

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan yang akan dicapai dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merencanakan perencanaan geometrik jalan lintas pantai selatan segmen Kecamatan Panggungrejo berupa alinemen horizontal dan alinemen vertical
2. Merencanakan perkeraaan lantur yang diperlukan untuk jalan lintas pantai selatan segmen Kecamatan Panggungrejo.
3. Mengetahui trase jalan terbaik berdasarkan peta kontur.
4. Mengetahui rencana cut and fill alinemen vertikal.
5. Mengetahui rencana gambar teknis jalan.
6. Merencanakan anggaran biaya yang di perlukan untuk pembangunan jalan lintas pantai selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar.

1.4 Batasan Masalah

Mengingat luasnya perencanaan yang akan timbul dalam penyusunan Tugas Akhir ini serta keterbatasan data maupun ilmu yang dikuasai, maka batasan masalah dalam Tugas Akhir ini meliputi :

1. Tidak merencanakan tiang pancang.
2. Tidak memperhitungkan perbaikan tanah.
3. Tidak merencanakan jembatan dan gorong-gorong.
4. Tidak merencanakan RAB jembatan dan gorong-gorong.

1.5 Manfaat

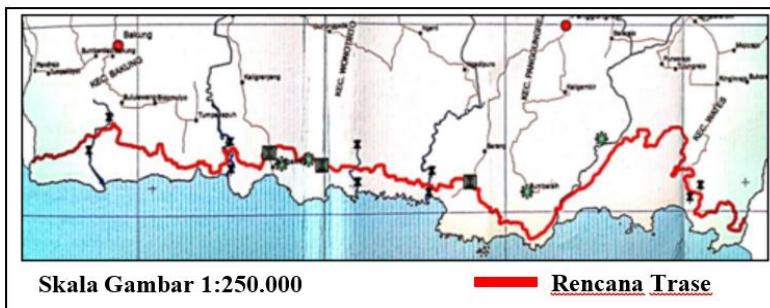
Manfaat Tugas Akhir ini adalah :

1. Sebagai salah satu refensi bagi pembaca, ketika ingin merencanakan geometrik dan perkeraaan jalan.
2. Memberi gambaran dalam merencanakan geometrik dan perkeraaan jalan dengan pembebasan lahan seminimal mungkin.

1.6 Lokasi

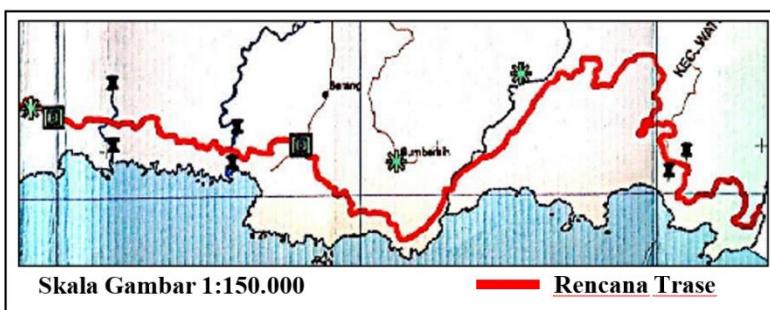
Pada perencanaan jalur lintas pantai selatan direncanakan di Kabupaten Blitar tepatnya pada Kecamatan Panggungrejo

sepanjang 8,35 km. Rencana lokasi jalur lintas pantai selatan Kecamatan Panggungrejo dapat dilihat pada Gambar 1.2.



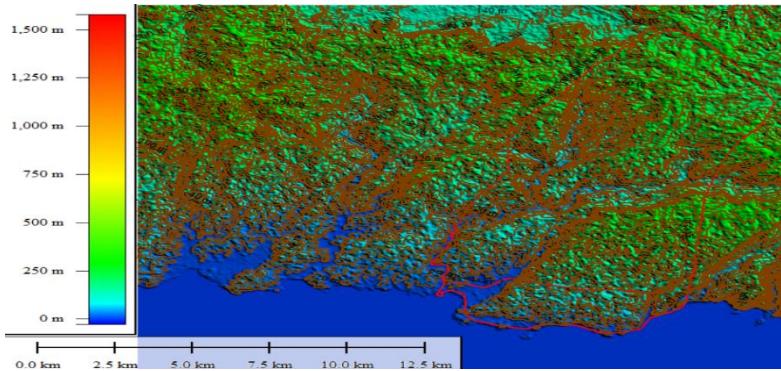
Gambar 1. 2 Rencana jalan lintas pantai selatan Kabupaten Blitar

(Sumber : Dokumen kerangka acuan pembangunan jalan lintas pantai selatan Kabupaten Blitar)



Gambar 1. 3 Rencana jalan lintas pantai selatan Kec. Panggunrejo Kab. Blitar

(Sumber : Dokumen kerangka acuan pembangunan jalan lintas pantai selatan Kabupaten Blitar)



Gambar 1. 4 Kontur wilayah Kec. Panggungrejo Kab. Blitar
Rencana jalan lintas pantai selatan Kec. Panggungrejo Kab.
Blitar

(Sumber : Hasil Global Mapper)



Gambar 1. 5 Kontur wilayah Kec. Panggungrejo Kab. Blitar
Rencana jalan lintas pantai selatan Kec. Panggungrejo Kab.
Blitar dipindah ke autocad

(Sumber : Hasil Global Mapper Autocad)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Perencanaan geometrik jalan merupakan bagian dari perencanaan jalan yang di titik beratkan pada bentuk fisik sehingga dapat memenuhi fungsi dasar dari jalan yaitu memberikan pelayanan yang optimum pada arus lalu lintas dan sebagai akses rumah ke rumah. Pembangunan sarana dan prasarana transportasi jalan merupakan bagian yang amat penting dalam pembangunan wilayah, yang memiliki nilai ekonomis, nilai sosial dan nilai strategis. Salah satu komponen sarana dan prasarana transportasi ini adalah jaringan jalan yang berfungsi untuk menghubungkan antar kota di darat. Tujuan pembangunan jalan adalah meningkatkan efisiensi pelayanan jasa distribusi guna menunjang peningkatan pertumbuhan ekonomi terutama di wilayah yang sudah tinggi tingkat perkembangannya (Mamman, 2019).

2.2 Peraturan Perencanaan Geometrik

Pada tugas akhir ini digunakan beberapa aturan untuk menunjang pengerjaan tugas akhir seperti:

- Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga 1997.
- Manual Desain Perkerasan Jalan Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga 2017.
- Modul Geometrik Jalan dan Perencanaan Jalan Jurusan Teknik Sipil ITS.

2.3 Studi Terdahulu

Pada penyusunan tugas akhir perencanaan geometrik jalan lintas pantai selatan kec. Panggungrejo Kab. Blitar digunakan studi terdahulu untuk menjadi referensi penunjang penulisan tugas akhir ini. Studi terdahulu yang digunakan adalah tugas akhir mahasiswa Sarjana teknik sipil yang berkaitan langsung dengan

topik tugas akhir ini, berikut merupakan studi terdahulu yang digunakan oleh penulis :

1. Mamman, Intanius Jeka Saputra. 2019. “Geometrik dan Perkerasan Jalan Tol Medan – Binjai Seksi I Menggunakan Perkerasan Kaku”. Dosen Pembimbing Ir. Wahju Herijanto, MT dan Cahya Buana, ST., MT.

Tugas Akhir ini bertujuan untuk merencanakan geometrik dan perkerasan pada jalan tol Medan – Binjai seksi I, pada perencanaan tersebut langkah awal yang dilakukan adalah pemilihan trase jalan, trase dipilih menggunakan metode *Multi Criteria Analysis* (MCA). Kriteria penilaian dibuat guna menilai trase mana yang terbaik diantara trase alternatif. Dalam studi tersebut direncanakan dengan 2 trase alternatif. Melalui metode tersebut trase dinilai menggunakan kriteria penilaian yang telah ditetapkan. Kriteria penilaian tersebut ialah panjang rute, panjang elevated, luas lahan yang dibebaskan, luas bangunan yang dibebaskan. Skor penilaian diberikan dengan skala 1 sampai dengan 2, trase dengan nilai terbesarlah yang akan digunakan sebagai trase pilihan. Langkah berikutnya merupakan pengumpulan studi literatur dahulu untuk mendapatkan gambaran metode pelaksanaannya, kemudian dilakukan pengumpulan data sekunder berupa data peta lokasi, data CBR dan data LHR. Setelah data terkumpul, penulis melakukan pengolahan data hingga melakukan perhitungan dan mendapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Hasil Perencanaan Geometrik Jalan Tol Medan – Binjai Seksi I pada alinyemen horizontal terdapat Point of Interest (PI) sebanyak 3 buah.
- b. Hasil Perencanaan Geometrik Jalan Tol Medan – Binjai Seksi I pada alinyemen vertikal terdapat Point of Interest (PI) sebanyak 12 buah.
- c. Hasil Perencanaan Perkerasan Jalan Tol Medan – Binjai Seksi I didapatkan perkerasan kaku (*rigid Pavement*) setebal 285 mm dan diberikan tambahan lapisan berupa aspal dengan tebal 50 mm untuk kenyamanan

2. Firdausyi, Adilat Ahmad. 2019. "Perencanaan Geometrik dan Perkerasan Jalan Alternatif Pengurai Kemacetan Ruas Jalan Kertosono – Baron Kabupaten Nganjuk". Dosen Pembimbing Ir. Wahju Herijanto, MT dan Cahya Buana, ST., MT.

Tugas akhir tersebut bertujuan untuk merencanakan geometrik jalan pada jalan kertosono - jalan baron kabupaten nganjuk. Studi ini dimulai dengan pengumpulan studi literatur dahulu untuk mendapatkan gambaran metode pelaksanaannya, kemudian dilakukan pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer berupa data kondisi eksisting dan data sekunder berupa data topografi, data CBR dan data LHR. Setelah data terkumpul, penulis melakukan pengolahan data hingga melakukan perhitungan dan mendapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Penulis merencanakan 3 trase yang berbeda dengan kriteria penilaian. Kriteria yang digunakan adalah kondisi topografi, panjang trase, kondisi lingkungan, persimpangan, jumlah tikungan, jumlah jembatan dan dipilih trase alternatif ke 3 dengan skor 36. Trase yang dipilih memiliki panjang 17.642 km dengan kondisi topografi datar yang melalui tata guna lahan berupa persawahan dan lahan kosong.
- b. Hasil Perencanaan Geometrik Jalan Alternatif Pengurai Kemacetan Ruas Jalan Kertosono – Baron Kabupaten Nganjuk pada alinyemen horizontal terdapat 19 tikungan dan jenis tikungannya berupa spiral circle spiral (SCS).
- c. Hasil Perencanaan Geometrik Alternatif Pengurai Kemacetan Ruas Jalan Kertosono – Baron Kabupaten Nganjuk pada alinyemen vertikal terdapat 31 tikungan yang merupakan 15 tikungan lengkung cekung dan 16 tikungan lengkung cembung.
- d. Hasil perencanaan perkerasan Jalan Alternatif Pengurai Kemacetan Ruas Jalan Kertosono – Baron Kabupaten Nganjuk didapatkan perkerasan lentur berdasarkan acuan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) tahun 2017 dengan umur 20 tahun.

3. Pratiwi, Angki. 2016. “Perencanaan Geometrik Jalan Jalur Lintas Selatan (JLS) Desa Karanggandu – Desa Tasikmadu Kec. Watulimo Kabupaten Trenggalek”. Dosen Pembimbing Ir. Wahju Herijanto, MT dan Istiar, ST., MT.

Tugas akhir tersebut bertujuan untuk merencanakan geometrik jalan pada jalan lintas pantai selatan Desa Karanggandu - Desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek. Studi ini dimulai dengan pengumpulan studi literatur dahulu untuk mendapatkan gambaran metode pelaksanaannya, kemudian dilakukan pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer berupa data kondisi eksisting dan data sekunder berupa data topografi, data CBR dan data LHR. Setelah data terkumpul, penulis melakukan pengolahan data hingga melakukan perhitungan dan mendapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Hasil Perencanaan *trip assigment* jalan lintas pantai selatan Desa Karanggandu - Desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek Alternatif Pengurai Kemacetan Ruas Jalan Kertosono – Baron Kabupaten Nganjuk mendapatkan perpindahan sebanyak 58% dengan kecepatan 40 km/jam.
- b. Hasil perencanaan perkerasan jalan lintas pantai selatan Desa Karanggandu - Desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek didapatkan perkerasan lentur berdasarkan acuan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) dengan umur 20 tahun.
- c. Hasil Perencanaan rencana anggran biaya pada tugas akhir jalan lintas pantai selatan Desa Karanggandu - Desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek sebesar Rp 179,354,441,459 terbilang “Seratus Tujuh Puluh Sembilan Milyar Tiga Ratus Lima Puluh Empat Juta Empat Ratus Empat Puluh Satu Ribu Empat Ratus Lima Puluh Sembilan Rupiah”.

2.4 Perencanaan Geometrik Jalan

Perencanaan geomterik jalan merupakan perencanaan awal untuk membuat suatu jalan baru, perencanaan geometrik jalan terdiri dari perencanaan geometrik lengkung vertikal dan perencanaan lengkung horizontal. Perencanaan geometrik jalan memperimbangkan mengenai pemilihan trase, sistem jaringan jalan, status jalan hingga fungsi jalan untuk mendapatkan hasil perencanaan yang optimum sehingga dapat di realisasikan dengan baik sesuai kebutuhan.

2.4.1 Pemilihan Trase Jalan

Bagian ini merupakan salah satu awal dari perencanaan jalan baru, dimana pemilihannya melalui penilaian berdasarkan kriteria yang ditetapkan terlebih dahulu. Trase alternatif dipilih menggunakan Multi Criteria Analys (MCA), Analisis ini diterapkan dengan melakukan perbandingan kondisi setiap trase alternatif rencana berdasarkan kriteria penilaian yang ditetapkan. Kriteria penilaian yang digunakan dalam menilai trase diantaranya panjang trase, tata guna lahan yang dilalui trase, jumlah tikungan dan jumlah jembatan. Selanjutnya nilai setiap trase dijumlah, dimana trase dengan nilai tertinggi dipilih.

2.4.2 Sistem Jaringan Jalan

Sistem jaringan jalan adalah satu kesatuan ruas jalan yang saling menghubungkan dan mengikat pusat-pusat pertumbuhan dengan wilayah yang berada dalam pengaruh pelayanannya dalam satu hubungan hierarki. Dalam pasal 6 Peraturan Pemerintah No 34 tahun 2006 Sistem jaringan jalan dibagi menjadi 2, yaitu Sistem Jaringan Jalan Primer dan Sistem Jaringan Jalan Sekunder.

2.4.2.1 Jaringan Jalan Primer

Jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan yang memperhatikan keterhubungan terus menerus kawasan perkotaan maupun antar kota dalam pusat kegiatan nasional. Jaringan jalan primer ini biasanya merupakan jalan milik

pemerintah nasional sehingga merupakan infrastruktur vital nasional (Firdausyi, 2019).

2.4.2.2 Jaringan Jalan Sekunder

Jaringan jalan ini merupakan penghubung jalan primer dengan jalan kabupaten atau kota serta kawasan yang memiliki keterhubungan dengan kawasan yang memiliki fungsi primer, jalan yang termasuk dalam jaringan jalan ini biasanya dikelola oleh pemerintah propinsi maupun kabupaten/kota (Firdausyi, 2019)

2.4.3 Status Jalan

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 dan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 status jalan dikelompokkan berdasarkan pengelolaannya sehingga status jalan terbagi menjadi 5 berdasarkan pengelolaannya, yaitu :

1. Jalan nasional merupakan jalan yang pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat nasional oleh pemerintah pusat. Jalan nasional terdiri dari jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2. Jalan provinsi merupakan jalan yang pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat provinsi. Jalan provinsi terdiri dari jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibu kota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
3. Jalan kabupaten merupakan jalan yang pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat kabupaten. Jalan kabupaten adalah jalan yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
4. Jalan kota merupakan jalan yang pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat kota. Jalan kota adalah jalan

umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antarpusat permukiman yang berada di dalam kota.

5. Jalan desa merupakan jalan yang pengelolaan dan wewenangnya berada di tingkat desa. Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antarpermukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

2.4.4 Fungsi Jalan

Berdasarkan peraturan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK) tahun 1997, klasifikasi menurut fungsi jalan terbagi atas 3 fungsi, yaitu:

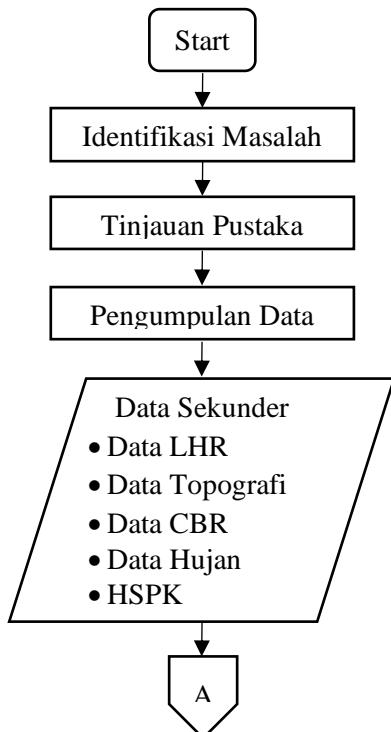
1. Jalan Arteri, Jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
2. Jalan Kolektor, Jalan yang melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan Lokal: Jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

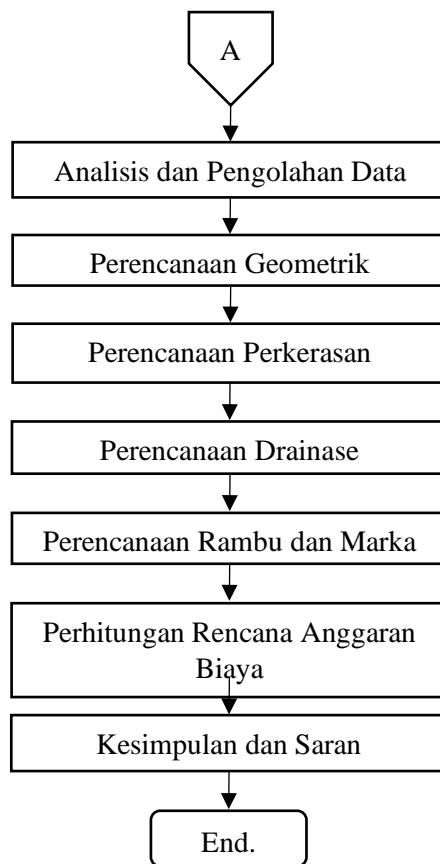
BAB III METODOLOGI

3.1 Bagan Alir Tugas Akhir (Flow Chart)

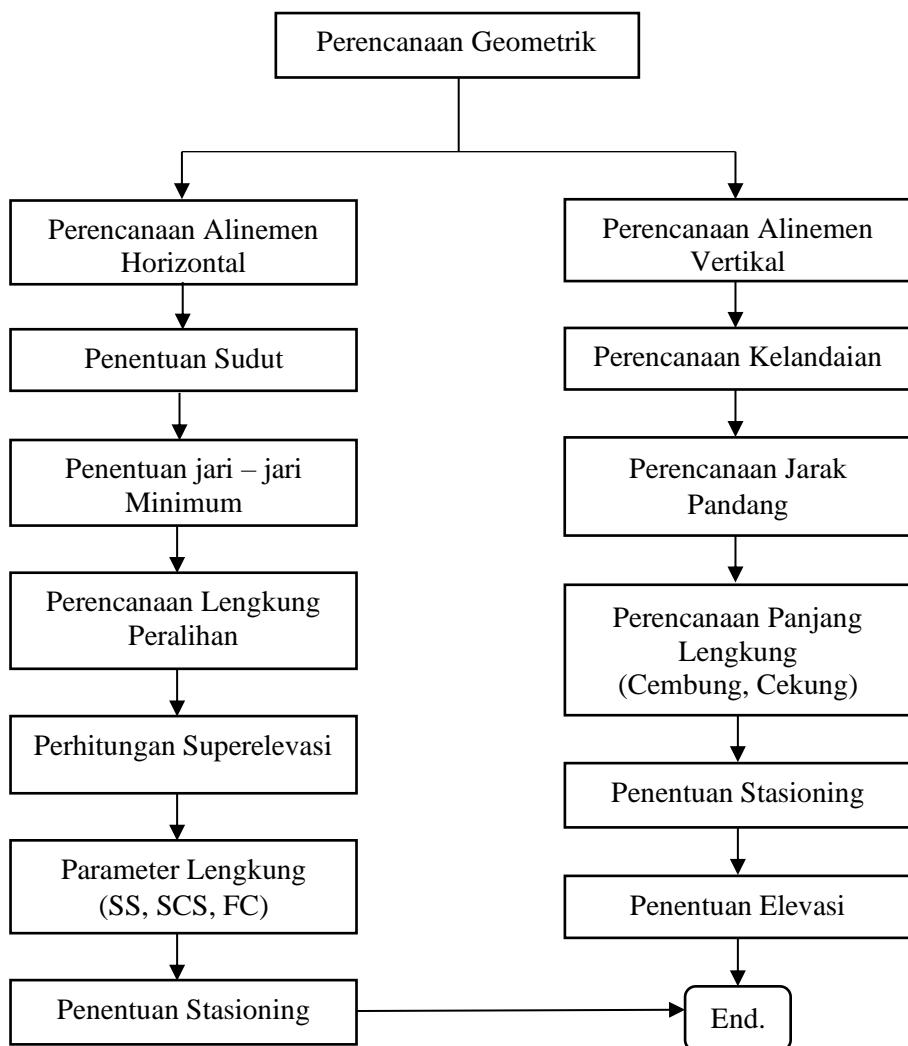
Berdasarkan rumusan masalah yang menjadi titik berat dalam tugas akhir ini maka penulis menyusun bagan alir yang terstruktur, sistematis untuk memudahkan penggerjaan dan pengecekan. Berikut adalah bagan alir untuk menyelesaikan Tugas Akhir Perencanaan Geometrik Jalan Lintas Pantai Selatan Kecamatan Panggungrejo :



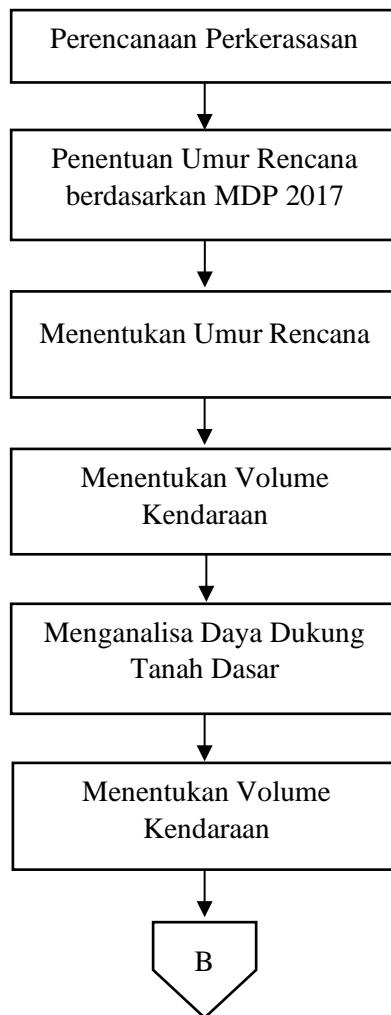
Gambar 3. 1 Diagram alir penyelesaian tugas akhir



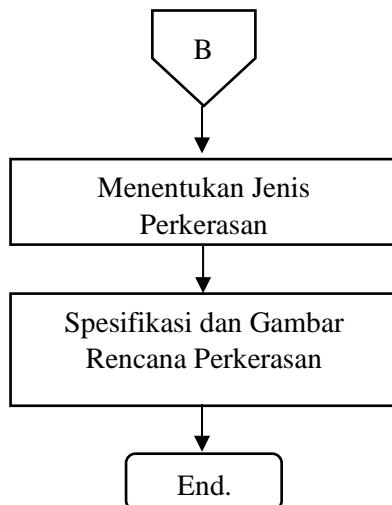
Gambar 3. 1 Diagram alir penyelesaian tugas akhir (Lanjutan)



Gambar 3.2 Diagram alir perencanaan geometrik jalan



Gambar 3. 3 Bagan alir prencanaan perkerasan jalan



Gambar 3. 3 Bagan alir prencanaan perkerasan jalan (lanjutan)

3.2 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

Metodologi suatu perencanaan geometrik jalan adalah cara dan urutan suatu pekerjaan dalam merencanakan geometrik jalan untuk mendapatkan hasil perencanaan geometrik dan jenis perkerasan yang digunakan. Pada Gambar 3.1 terdapat bagan alir penyelesaian tugas akhir, maka metodologi penyusunan tugas akhir adalah sebagai berikut :

3.2.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah suatu tahapan awal yang dilakukan untuk melakukan penyusunan tugas akhir. Pada tugas akhir ini identifikasi masalah diperoleh dari rencana pemerintah yang akan membangun jalan jalur lintas pantai selatan yang dibangun dari Banyuwangi hingga Banten yang melewati Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar. Rencana tersebut perlu dilakukan dengan mempertimbangkan sumber daya yang ada serta perencanaan geometrik yang matang.

3.2.2 Tinjauan Pustaka

Dalam penggerjaan tugas akhir ini dilakukan beberapa tinjauan berupa referensi dari jurnal indonesia maupun jurnal luar negeri, tugas akhir sebelumnya, dan tinjauan pustaka selengkapnya terdapat dalam daftar pustaka.

3.2.3 Pengumpulan Data

Pada penggerjaan tugas akhir Perencanaan Geometrik Jalan Lintas Pantai Selatan Kecamatan Panggungrejo ini diperlukan data sekunder, untuk detail data yang diperlukan sebagai berikut :

a. Peta Lokasi

Peta lokasi merupakan acuan awal untuk merencakanakan suatu jalan baru untuk membuat jalan lintas pantai selatan pada Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar. Peta lokasi berguna untuk merencanakan suatu jalan agar tidak menabrak suatu pemukiman adau daerah yang sudah padat penduduk.

b. Data Peta Topografi

Data peta topografi berfungsi untuk mengetahui kontur pada daerah yang akan dilakukan perencanaan jalan baru agar dapat mengurangi resiko galian timbunan pada jalan yang direncanakan. Penulis menggunakan program bantu Global Mapper untuk mengetahui kondisi kontur pada Kecamatan Panggungrejo untuk mempermudah perencanaan.

c. Jalan Eksisting

Data jalan eksisting berfungsi untuk mengetahui letak jalan yang sudah ada guna untuk menghubungkan jalan yang akan direncanakan.

d. Data CBR tanah

Data CBR tanah diperlukan untuk acuan perkerasan yang digunakan saat tahap perencanaan perkerasan.

e. Data Curah Hujan

Data curah hujan diperlukan untuk melakukan perencanaan drainase pada tepi jalan.

f. Data HSPK Wilayah Blitar

Data HSPK wilayah Blitar diperlukan untuk menyusun rencana Anggaran Biaya keperluan pembangunan jalan tersebut.

3.2.4 Analisis dan Pengolahan Data

Setelah didapatkan data sekunder, maka dilakukan proses Analisis data agar memudahkan dalam tahap perencanaan maupun tahap perhitungan.

3.2.5 Perencanaan Jalan

Pada pembahasan perencanaan jalan akan dibahas mengenai permasalahan yang telah dirumuskan berdasarkan teori yang ada serta hasil pengolahan data yang di dapatkan. Permasalahan teknis yang akan dibahas sebagai berikut :

- Perencanaan geometrik jalan.
- Perencanaan perkerasan jalan.
- Perencanaan drainase jalan.
- Perencanaan rambu dan marka.
- Perencanaan rancangan anggaran biaya.

3.3 Perencanaan Geometrik Jalan

Perencanaan Geometrik merupakan bagian dari proses perencanaan yang berhubungan dari proses perencanaan yang berhubungan dengan penentuan dimensi jalan (Aprizal dkk, 2007). Perencanaan Geometrik jalan meliputi perencanaan alinemen horizontal dan alinemen vertikal, tujuan perencanaan geometrik jalan adalah untuk menghasilkan infrastruktur yang aman, efisien dalam pelayanan arus lalu lintas serta memaksimalkan rasio tingkat penggunaan ruang, bentuk, dan ukuran jalan (Mamman, 2019).

3.3.1 Kendaraan Rencana

Pada perencanaan alinyemen diperlukan ukuran kendaraan untuk menentukan radius putar sebuah kendaraan. Acuan parameter kencaraan yang dipakai dalam perencanaan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Dimensi Kendaraan Rencana

Kategori Kendaraan Rencana	Dimensi Kendaraan (cm)			Tonjolan (cm)		Radius Putar		Radius Tonjolan (cm)
	Tinggi	Lebar	Panjang	Depan	Belakang	Minimum	Maksimum	
Kendaraan Kecil	130	210	580	90	150	420	730	780
Kendaraan Sedang	410	260	1210	210	240	740	1280	1410
Kendaraan Besar	410	260	2100	120	90	290	1400	1370

Sumber : (Dirjen Bina Marga, 1997)

3.3.2 Kecepatan Rencana

Dalam perencanaan jalan penentuan kecepatan rencana merupakan dasar perencanaan geometrik jalan yang memungkinkan kendaraan bergerak dengan aman dan nyaman dalam kondisi cuaca yang cerah, lalu lintas yang lengang, dan pengaruh samping jalan yang tidak berarti. Petunjuk penentuan kecepatan rencana dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Kecepatan Rencana , VR

Fungsi	Kecepatan Rencana, V_R (Km/jam)		
	Datar	Bukit	Pegunungan
Arteri	70 - 120	60 - 80	40 - 70
Kolektor	60 - 90	50 - 60	30 - 50
Lokal	40 - 70	30 -50	20 - 30

Sumber : (Dirjen Bina Marga, 1997)

3.3.3 Bagian-Bagian Jalan

Perencanaan jalan dialukan berdasarkan pedoman UU jalan No 38 tahun 2004, pada undang undang tersebut dijelaskan mengenai cross section jalan meliputi 3 bagian yang ada pada jalan. Bagian bagian ini saling memiliki keterkaitan dan tidak dapat dipisahkan, yaitu Rumaja (Ruang Manfaat Jalan), Rumija (Ruang Milik Jalan), dan Ruwasja (Ruang Pengawas Jalan).

Ruang Manfaat Jalan (Rumaja) merupakan ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar, tinggi, dan kedalaman tertentu yang ditetapkan oleh penyelenggara jalan yang

bersangkutan berdasarkan pedoman yang ditetapkan oleh Menteri yang terdiri dari badan jalan, saluran tepi, dan ambang pengamannya (Modul Perencanaan Geometrik Jalan ITS, 2006). Rumaja terdiri dari badan jalan, saluran tepi, dan ambang pengamannya. Ruang manfaat jalan hanya diperuntukkan bagi median, perkerasan jalan, jalur pemisah, bahu jalan, saluran tepi jalan, trotoar, lereng, ambang pengaman, timbunan dan galian, gorong-gorong, perlengkapan jalan, dan bangunan pelengkap lainnya (Firdausyi, 2019). Ilustrasi dari pembagian dimensi Ruang Manfaat Jalan (Rumaja) dapat dilihat pada Gambar 3.4.

Ruang Milik Jalan (Rumija) terdiri atas Rumaja dan sejulur tanah tertentu diluar Ruang Manfaat Jalan (Rumaja), Rumija diperuntukkan bagi ruang manfaat jalan dan pelebaran jalan maupun penambahan jalur lalu lintas di kemudian hari serta kebutuhan ruangan untuk pengamanan jalan (Modul Perencanaan Geometrik Jalan ITS, 2006). Pada perencanaan Ruang Milik Jalan (Rumija) harus memenuhi syarat dimensi minimum sebagai berikut :

- Jalan bebas hambatan 30 meter.
- Jalan raya 25 meter.
- Jalan sedang 15 meter.
- Jalan kecil 11 meter.

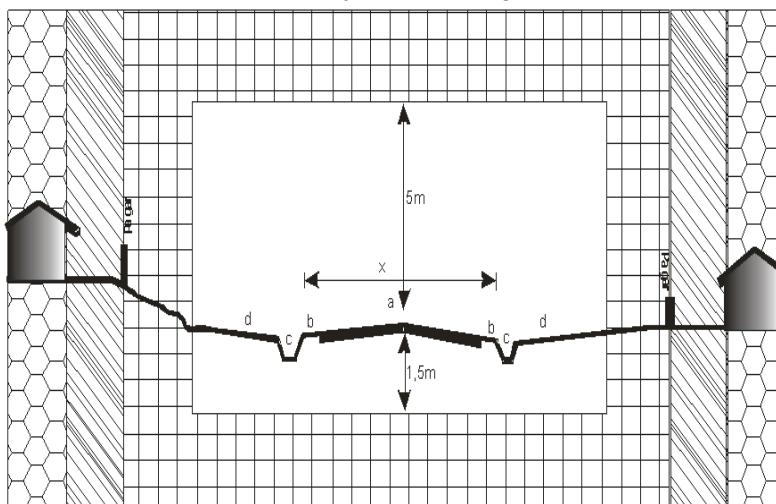
Ilustrasi dari pembagian dimensi Ruang Milik Jalan (Rumija) dapat dilihat pada Gambar 3.4.

Ruang Pengawasan Jalan (Ruwasja) merupakan ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang penggunaannya ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan. Ruwasja diperuntukkan bagi pandangan bebas pengemudi dan pengamanan konstruksi jalan serta pengamanan fungsi jalan, Apabila ruang tersedia yang tidak cukup luas, maka acuan penetapan ruang pengawasan jalan dapat direncanakan berdasarkan Tabel 3.3. Ilustrasi dari pembagian dimensi Ruang Pengawasan Jalan (Ruwasja) dapat dilihat pada Gambar 3.4.

Tabel 3. 3 Ukuran Ruang Pengawasan Jalan

Fungsi Jalan	Lebar Ruwasja (m)
Jalan arteri primer	15
Jalan kolektor primer	10
Jalan lokal primer	7
Jalan lingkungan primer	5
Jalan arteri sekunder	15
Jalan kolektor sekunder	5
Jalan lokal sekunder	3
Jalan lingkungan sekunder	2
Jembatan	100 (Kearah hilir dan hulu)

Sumber : (Dirjen Bina Marga, 1997)



a = Jalur lalu lintas, b = Bahu jalan, c = Saluran tipe, d = Ambang pengaman, X = b+a+b = Badan jalan.

Gambar 3. 4 Bagian-bagian jalan

Sumber : (Sukirman 1999)

3.3.4 Ukuran Jalan

Pada perencanaan geometrik jalan ukuran jalan tersebut direncanakan berdasarkan kelas jalan yang akan direncanakan, ukuran jalan sebagaimana yang dimaksud ialah lebar lajur, lebar jalur serta bahu jalan. Ukuran ideal untuk lebar jalur dan lebar bahu jalan sudah ditetapkan menurut Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota tahun 1997 yang tertera dalam Tabel 3.4 dan untuk perencanaan lebar jalur ideal tertera dalam Tabel 3.5.

Tabel 3. 4 Perencanaan lebar bahu jalan

VLHR (smp/hari)	ARTERI				KOLEKTOR				LOKAL			
	Ideal		Minimum		Ideal		Minimum		Ideal		Minimum	
	Lebar Jalur (m)	Lebar bahu (m)										
<3.000	6,0	1,5	4,5	1	6	1,5	4,5	1	6	1	4,5	1
3.000- 10.000	7,0	2,0	6	1,5	7	1,5	6	1,5	7	1,5	6	1
10.001- 25.000	7,0	2,0	7	2	7	2	**)	**) -	-	-	-	-
>25.000	2nx3,5 ^{*)}	2,5	2x7,0 ^{*)}	2	2nx3,5 ^{*)}	2	**) -	**) -	-	-	-	-

Sumber : (Dirjen Bina Marga, 1997)

Keterangan **) = Mengacu pada persyaratan ideal

*) = 2 Jalur terbagi, masing-masing n x 3, 5m, dimana n = jumlah lajur per lajur

- = Tidak ditentukan

Tabel 3. 5 Ukuran ruang pengawasan jalan

Fungsi	Kelas Jalan	Lebar Jalur Ideal (m)
Arteri	I	3,75
	III, III A	3,5
Kolektor	IIIA, IIIB	3,0
Lokal	IIIC	3,0

Sumber : (Dirjen Bina Marga, 1997)

3.3.5 Jarak Pandang

Jarak Pandang adalah suatu jarak yang diperlukan oleh seorang pengemudi pada saat mengemudi sedemikian sehingga jika pengemudi melihat suatu halangan yang membahayakan, pengemudi dapat melakukan sesuatu untuk menghindari bahaya tersebut dengan aman (Dirjen Bina Marga, 1997). Pada perencanaan geometrik jalan, direncanakan jarak pandang henti dan jarak pandang menyiap.

a. Jarak Pandang Henti

Jarak pandang henti adalah jarak minimum yang diperlukan oleh setiap pengemudi untuk menghentikan kendaraannya dengan aman begitu melihat adanya halangan di depan (Dirjen Bina Marga, 1997). Jarak pandang henti dipengaruhi oleh kecepatan rencana serta pengaruh gesekan ban dengan aspal pada saat pengereman. Semakin tinggi kecepatan rencana maka memerlukan jarak pandang henti yang semakin besar pula. Berdasarkan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota tahun 1997 ditetapkan jarak pandang henti minimum yang dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Jarak Pandang Henti Minimum

V_R , km/jam	120	100	80	60	50	40	30	20
Jh min (m)	250	175	120	75	55	40	27	16

Sumber : (Dirjen Bina Marga, 1997)

Perhitungan rumus jarak padang henti minimum berdasarkan Sukirman, 1999 sebagai berikut :

$$Jh = \frac{VR}{3,6} \times T + \frac{\left(\frac{VR}{3,6}\right)^2}{2gf} \quad (3.1)$$

Dimana :

V_R = Kecepatan rencana (km/jam)

- T = Waktu tanggap, ditetapkan 2,5 detik
 g = Percepatan gravitasi, ditetapkan 9,8 m/det²
 f = Koefisien gesek memanjang perkerasan jalan aspal, ditetapkan 0,35-0,55

$$J_h = 0,278 V_R T + \frac{V R^2}{254 f} \quad (3.2)$$

Dimana :

- V_R = Kecepatan rencana (km/jam)
 T = Waktu tanggap, ditetapkan 2,5 detik
 f = Koefisien gesek memanjang perkerasan jalan aspal, ditetapkan 0,35-0,55

Berdasarkan kelandaianya jarak pandang henti minimum menurut Sukirman, 1999 dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$J_h = 0,278 V_R T + \frac{V R^2}{254 (f \pm L)} \quad (3.3)$$

Dimana :

- L = Besarnya landai jalan dalam desimal
 - = Untuk penurunan
 + = Untuk pendakian

b. Jarak Pandang Menyiap

Jarak pandang menyiap adalah jarak yang memungkinkan suatu kendaraan mendahului kendaraan lain di depannya dengan aman sampai kendaraan tersebut kembali ke lajur semula (Dirjen Bina Marga, 1997). Pada saat menyalip kendaraan perlu melakukan persiapan berupa reaksi terhadap kendaraan yang akan disalip serta kendaraan dari arah berlawanan, sehingga jarak pandang menyiap ini dipengaruhi oleh kecepatan rencana, jarak bebas, jarak kendaraan lawan arah, jarak kendaraan saat menyiap dan jarak tempuh pada saat kendaraan melakukan persiapan menyalip. Berdasarkan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota tahun 1997 ditetapkan jarak pandang menyiap minimum yang dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Jarak Pandang Menyiap Minimum

V _R , km/jam	120	100	80	60	50	40	30	20
Jp min (m)	800	670	550	350	250	200	15	100

Sumber : (Dirjen Bina Marga, 1997)

3.3.6 Perencanaan Alinemen Horizontal

Alinemen horisontal adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal dari peta jalan (Sukirman, 1999). Perencanaan alinemen horisontal pada bagian lengkung bertujuan untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima oleh kendaraan yang berjalan pada kecepatan rencana (VR) (Dirjen Bina Marga, 1997). Perencanaan alinemen horizontal bertujuan untuk membuat jalan yang efektif, serta membuat kenyamanan dan keamanan pengguna jalan, sehingga perencanaan alinemen horisontal harus mempertimbangkan beberapa aspek berikut :

a. Panjang Bagian Lurus

Panjang bagian lurus merupakan salah satu faktor dalam perencanaan alinemen horizontal karena panjang bagian lurus berkaitan dengan kenyamanan dan keamanan pengguna jalan. Dengan mempertimbangkan faktor keselamatan pernakai jalan, ditinjau dari segi kelelahan pengemudi, maka panjang maksimum

bagian jalan yang lurus harus ditempuh dalam waktu tidak lebih dari 2,5 menit (sesuai V_R) (Dirjen Bina Marga, 1997). Panjang bagian lurus maksimum berdasarkan fungsi jalan dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Panjang Bagian Lurus Maksimum

Fungsi	Panjang Bagian lurus Maximum (m)		
	Datar	Perbukitan	Pegunungan
Arteri	3000	2500	2000
Kolektor	2000	1750	1500

Sumber : (Dirjen Bina Marga, 1997)

b. Superelevasi

Superelevasi (e) adalah suatu kemiringan melintang di tikungan yang berfungsi mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima kendaraan pada saat berjalan melalui tikungan pada kecepatan tertentu (V), nilai superelevasi sendiri ditetapkan maksimum 10% (Dirjen Bina Marga, 1997). Sedangkan derajat lengkung (D) adalah besarnya sudut lengkung yang menghasilkan panjang busur lingkar. Jari-jari tikungan minimum (R_{min}) ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$R_{min} = \frac{V_R^2}{127(e_{max}+f_{max})} \quad (3.4)$$

$$D_{maks} = \frac{181913,53(e_{maks}+f_{maks})}{V^2} \quad (3.5)$$

Dimana :

R_{min} = Jari-jari tikungan minimum (m)

V_R = Kecepatan Rencana (Km/jam)

e_{max} = Superelevasi maksimum (%)

f_{max} = Koefisien gesek, untuk perkerasan aspal $f = 0, 14-0, 24$

Panjang jari-jari minimum (m) dan kecepatan rencana (km/jam) ditetapkan dalam ketentuan pedoman Tata Cara Perencanaan Geomtrik Jalan Antar Kota tahun 1997 yang didapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3. 9 Panjang jari-jari minimum (dibulatkan)

V_R (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
Jari-jari Minimum, R_{min} (m)	600	370	210	110	80	50	30	15

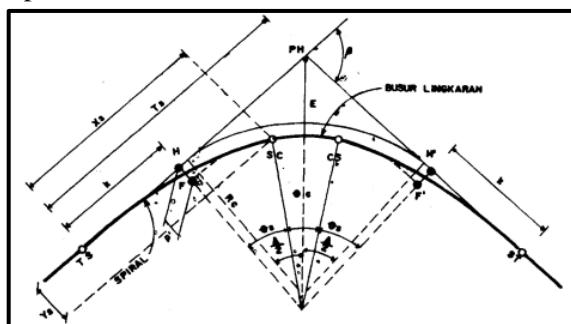
Sumber : (Dirjen Bina Marga, 1997)

c. Bentuk – bentuk Lengkung Horizontal

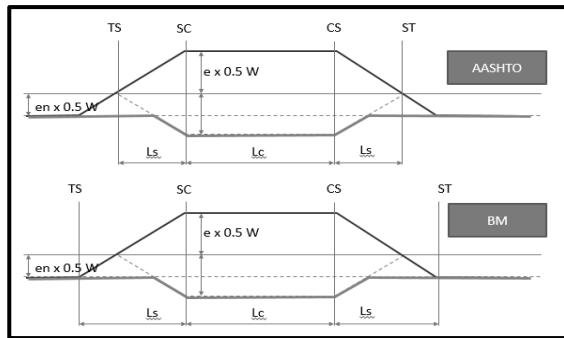
Menurut penjelasan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Bina Marga tahun 1997 lengkung horizontal memiliki tiga bentuk yang berbeda berdasarkan jenis tikungannya, yaitu :

1. Spiral-Circle-Spiral (SCS)

Tikungan Spiral-Circle-Spiral (SCS) merupakan jenis tikungan yang sering digunakan pada perencanaan tikungan jalan, jenis tikungan ini diambil apabila $e > 3\%$ dan $L_s > 25$ meter (Firdausyi, 2019). Pada tikungan Spiral-Circle-Spiral (SCS) direncanakan lengkung lebih pedek agar pengguna kendaraan nyaman dengan kecepatan tinggi yang telah direncanakan. Parameter perencanaan tikungan Spiral-Circle-Spiral (SCS) padat dilihat pada Gambar 3.5 dan diagram superelevasi untuk Tikungan Spiral-Circle-Spiral (SCS) dapat dilihat pada Gambar 3.6

**Gambar 3. 5** Parameter rencana tikungan spiral-circle-spiral

Sumber : (Sukirman 1999)

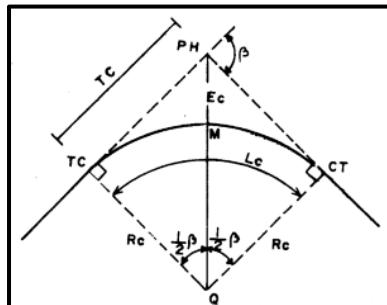


Gambar 3. 6 Diagram superelevasi tikungan spiral-circle-spiral

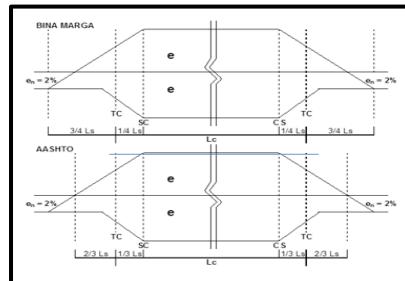
Sumber : (Sukirman 1999)

2. Full Circle (FC)

Tikungan Full Circle (FC) dipilih apabila diperoleh $e < 3\%$, apabila $L_s < 20$ meter. Penggunaan tikungan Full Circle digunakan untuk kecepatan rencana yang tinggi oleh karena itu dibutuhkan jari-jari tikungan yang besar agar memberikan kenyamanan untuk pengguna jalan maupun keselamatan pengguna jalan, namun efek yang diberikan bila menggunakan tikungan jenis ini adalah penggunaan lahan yang cukup luas sehingga harus adanya kebutuhan lahan di peta topografi lapangan. Parameter perencanaan tikungan Full Circle (FC) padat dilihat pada Gambar 3.7 dan diagram superelevasi untuk Tikungan Full Circle (FC) dapat dilihat pada Gambar 3.8.



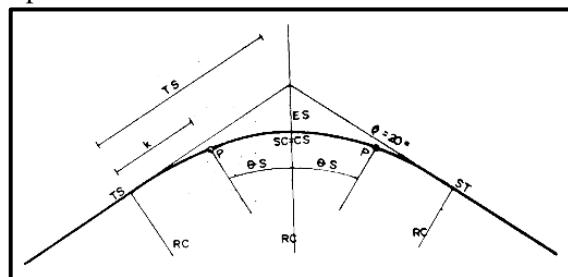
Gambar 3. 7 Parameter rencana tikungan Full Circle
 Sumber : (Sukirman 1999)



Gambar 3. 8 Diagram superelevasi tikungan Full Circle
 Sumber : (Sukirman 1999)

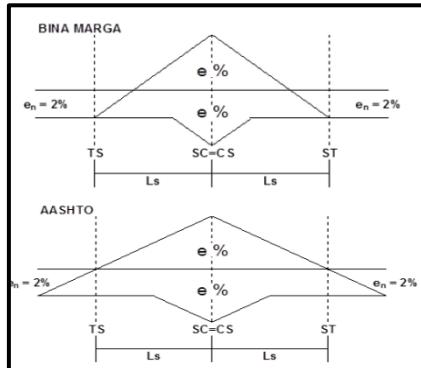
3. Spiral-Spiral (SS)

Tikungan Full Circle (FC) dipilih apabila diperoleh $e > 3\%$, apabila $L_c < 25$ meter. Pada saat perhitungan panjang lengkung (L_c) terlalu kecil maka lengkung circle dihilangkan dan dijadikan tikungan spiral-spiral. Kecepatan yang dilayani oleh tikungan ini tidak setinggi 2 tipe tikungan yang lain, namun tikungan ini biasanya digunakan apabila tikungan yang diperlukan harus melalui topografi yang mengharuskan tikungan tajam seperti di pegunungan (Firdausy, 2019). Parameter perencanaan tikungan Full Circle (FC) padat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3. 9 Parameter rencana tikungan spiral-spiral

Sumber : (Sukirman 1999)



Gambar 3. 10 Diagram superelevasi tikungan spiral-spiral

Sumber : (Sukirman 1999)

d. Perencanaan Lengkung Peralihan

Perencanaan lengkung peralihan bertujuan untuk merencanakan lengkung yang mehubungkan antara bentuk lurus dengan lingkaran agar pengendara tidak mengalami perubahan alinemen secara mendadak. Besarnya lengkung peralihan (L_e) berhubungan dengan superelevasi ($e\%$) dan jumlah lajur jalan dapat dilihat pada Tabel 3.10. Perencanaan lengkung peralihan dapat dihitung dengan tiga metode sebagai berikut :

- Berdasarkan waktu tempuh di lengkung peralihan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$L_s = \frac{VR}{3.6} T \quad (3.6)$$

Dimana:

L_s : panjang lengkung peralihan (m)

VR : kecepatan rencana (km/jam)

T : waktu tempuh di lengkung peralihan (detik) (3detik)

- b. Berdasarkan landai relatif menggunakan rumus sebagai berikut :

$$L_s \geq (e + en) \times B \times mmaks \quad (3.7)$$

Dimana:

- Ls : Panjang lengkung peralihan (m)
- e : Superelevasi (%)
- en : Kemiringan melintang normal (%)
- B : Lebar jalur per arah (m)
- mmaks : Landai relatif maksimum

- c. Berdasarkan rumus Modifikasi Shortt menggunakan rumus sebagai berikut :

$$L_s = 0.022 \frac{V^3}{R C} - 2.727 \frac{V e}{C} \quad (3.8)$$

Dimana:

- Ls : Panjang lengkung peralihan (m)
- V : Kecepatan rencana (km/jam)
- R : Jari-jari tikungan (m)
- C : Perubahan percepatan (m/dt^3) ($0,3 - 0,9 \text{ m}/dt^3$)
- e : Superelevasi (%)

- d. Berdasarkan tingkat pencapaian perubahan kelandaian menggunakan rumus sebagai berikut :

$$L_s = \frac{(emaks - en)Vd}{3.6 re} \quad (3.9)$$

Dimana:

- Ls : Panjang lengkung peralihan (m)
- emaks : Superelevasi maksimum (%)
- en : Kemiringan melintang normal (%)
- VR : Kecepatan rencana (km/jam)
- re : Tingkat perubahan kemiringan melintang jalan,
 $0,035 \text{ m/m/detik}$ untuk $Vd \leq 70 \text{ km/jam}$

0,025 m/m/detik untuk $Vd \geq 70$ km/jam

Tabel 3. 10 Panjang Lengkung Peralihan (L_s) dan panjang pencapaian superelevasi (L_e) untuk jalan 1jalur-2lajur-2arah

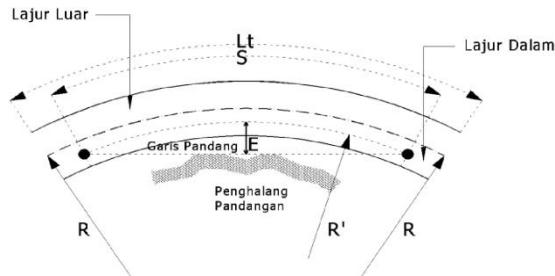
VR	Superelevasi , e (%)									
	2		4		6		8		10	
	L _s	L _e	L _s	L _e	L _s	L _e	L _s	L _e	L _s	L _e
20										
30										
40	10	20	15	25	15	25	25	30	35	40
50	15	25	20	30	20	30	30	40	40	50
60	15	30	20	35	25	40	35	50	50	60
70	20	35	25	40	30	45	40	55	60	70
80	30	55	40	60	45	70	65	90	90	120
90	30	60	40	70	50	80	70	100	10	130
100	35	65	45	80	55	90	80	110	0	145
110	40	75	50	85	60	100	90	120	11	-
120	40	80	55	90	70	110	95	135	0	-

Sumber (Bima marga, 1997)

e. Daerah Kebebasan Samping di tikungan

Daerah Kebebasan samping di tikungan adalah jarak pandang pengemudi pada lengkung horizontal (pada tikungan) adalah pandangan bebas pengemudi dari halangan benda-benda di sisi jalan. Menurut Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997 terdapat 2 jenis jarak kebebasan samping berdasarkan jarak pandangan sebagai berikut :

- Jarak pandangan (Jh) lebih kecil daripada panjang total lengkung (Lt), ($Jh < Lt$).



Gambar 3. 11 Daerah Kebebasan Samping $Jh < Lt$
(Sumber : Sukirman,1999)

Rumus perhitungan daerah kebebasan samping sebagai berikut :

$$E = R' \left[1 - \cos \left(\frac{28,65 S}{R'} \right) \right] \quad (3.10)$$

Dimana :

E = kebebasan samping (m)

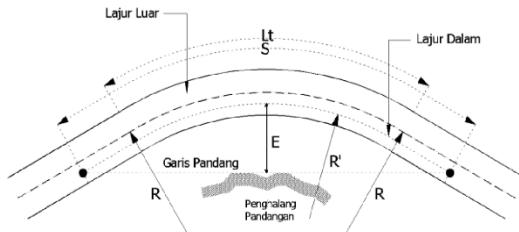
R = jari-jari tikungan (m)

R' = jari-jari sumbu lajur dalam (m)

S = jarak pandangan (m)

Lt = panjang total lengkung (m)

- Jarak pandangan (Jh) lebih besar daripada panjang total lengkung (Lt), ($Jh > Lt$).



Gambar 3. 12 Daerah Kebebasan Samping $Jh > Lt$
(Sumber : Sukirman,1999)

Rumus perhitungan daerah kebebasan samping sebagai berikut :

$$E = R' \left[1 - \cos\left(\frac{28,65 S}{R'}\right) \right] + \left[\frac{S - Lt}{2} \right] \times \sin\left(\frac{28,65 S}{R'}\right) \quad (3.11)$$

Dimana :

E = kebebasan samping (m)

R = jari-jari tikungan (m)

R' = jari-jari sumbu lajur dalam (m)

S = jarak pandangan (m)

Lt = panjang total lengkung (m)

3.4. Perencanaan Alinemen Vertikal

Perencanaan alinemen vertikal merupakan perencanaan alinemen sumbu y atau sumbu bidang tegak yang melalui sumbu jalan, jika di proyeksikan pada gambar kerja alinemen vertikal merupakan proyeksi tegak lurus pada bidang gambar. Profil ini menggambarkan tinggi rendahnya jalan terhadap muka tanah asli, sehingga memberikan gambaran terhadap kemampuan kendaraan

dalam keadaan naik dan bermuatan penuh (truck digunakan sebagai kendaraan standar).

Alinemen vertikal terdiri dari dua bagian yaitu bagian awal dan bagian lengkung. Ditinjau dari perencanaan titik awal, bagian lurus dapat berupa landai positif (tanjakan), atau landai negatif (turunan), atau landai nol (datar), sedangkan bagian lengkung vertikal dapat berupa lengkung cekung atau lengkung cembung (Dirjen Bina Marga, 1997).

3.4.1 Perencanaan Kelandaian

Pada perencanaan kelandaian, kelandaian maksimum dibatasi dimaksudkan untuk memungkinkan kendaraan yang bergerak terus tanpa kehilangan kecepatan yang berarti. Perencanaan kelandaian maksimum di dasarkan dengan kecepatan truck saat sedang berisi muatan penuh sehingga mampu bergerak dengan normal tanpa melalui gigi rendah. Perencanaan kelandaian maksumum dengan kecepatan rencana (V_R) dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Kelandaian maksimum yang diizinkan

V_R (km/Jam)	120	110	100	80	60	50	40	<40
Kelandaian Maksimal (%)	3	3	4	5	8	9	10	10

Sumber (Bima marga, 1997)

Sedangkan penentuan panjang kritis digunakan untuk memoertahkan kecepatan kendaraan tidak terjadi penurunan kecepatan lebih dari separuh V_R . Lama perjalanan tersebut ditetapkan tidak lebih dari satu menit. Penentuan panjang kritis berdasarkan kelandaian dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3. 12 Panjang Kritis (m)

Kecepatan pada awal tanjakan (km/Jam)	Kelandaian (%)						
	4	5	6	7	8	9	10

80	630	460	360	270	230	230	200
60	320	210	160	120	110	90	80

Sumber (Bima marga, 1997)

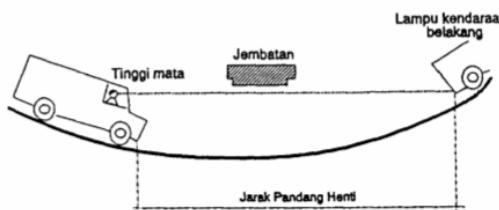
3.4.2 Perencanaan Lengkung Vertikal

Perencanaan lengkung vertikal bertujuan untuk mengurangi goncangan akibat perubahan kelandaian dan menyediakan jarak pandang henti dengan cara mengubah kelandaian. Lengkung vertikal dibedakan menjadi dua berdasarkan titik perpotongannya, sebagai berikut :

a. Lengkung Vertikal Cekung

Lengkung vertikal cekung adalah lengkung dimana titik perpotongan antara kedua tangen berada di bawah permukaan jalan. Panjang lengkung vertikal cekung dipengaruhi oleh jarak pandang kendaraan (Mamman, 2019) perumpamaan visualisasi dapat dilihat pada Gambar 3.10.

Lengkung Cekung

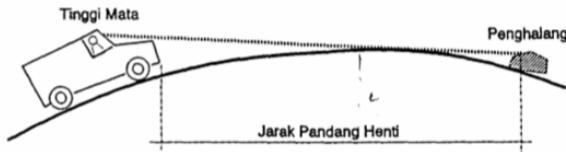


Gambar 3. 13 Perumpamaan lengkung vertikal cekung
Sumber : (Dirjen Bina Marga, 1997)

b. Lengkung Vertikal Cembung

Lengkung vertikal cembung adalah lengkung dimana titik perpotongan antara kedua tangen berada diatas permukaan jalan, gambar visualisasi dapat dilihat pada Gambar 3.11 Jika jarak pandang henti kendaraan pada lengkung vertikal cembung lebih besar dari panjang jalan tinjauan, maka panjangnya ditetapkan dengan rumus sebagai berikut :

Lengkung Cembung



Gambar 3.14 Perumpamaan lengkung vertikal cekung
Sumber : (Dirjen Bina Marga, 1997)

Perhitungan lengkung vertikal diperoleh sebagai berikut :

- Jika jarak pandang henti lebih kecil dari panjang lengkung vertikal, maka panjangnya ditetapkan dengan rumus sebagai berikut :

$$L = \frac{AS^2}{405} \quad (3.12)$$

- Jika jarak pandang henti lebih besar dari panjang lengkung vertikal cekung, panjangnya ditetapkan dengan rumus :

$$L = 2S - \frac{405}{A} \quad (3.13)$$

- Panjang minimum lengkung vertikal ditentukan dengan rumus :

$$L = AY \quad (3.14)$$

$$L = \frac{s^2}{405} \quad (3.15)$$

Dimana :

L = Panjang lengkung vertikal (m)

A = Perbedaan grade (m)

Y = Faktor penampilan kenyamanan, didasarkan pada tinggi objek 10 cm dan tinggi mata 120 cm, nilai Y dipengaruhi oleh Kecepatan rencana (VR) dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3. 13 Penentuan faktor penampilan kenyamanan, Y

Kecepatan Rencana (km/jam)	Faktor Penampilan Kenyamanan, Y
<40	1,5
40 - 60	3
>60	8

Sumber : (Dirjen Bina Marga, 1997)

Panjang lengkung vertikal bisa ditentukan langsung sesuai Tabel 3.14 yang didasarkan pada penampilan, kenyamanan, dan jarak pandang.

Tabel 3. 14 Pajang minimum lengkung vertikal

Kecepatan Rencana (km/jam)	Perbedaan Kelandaian (%)	Panjang Lengkung (m)
<40	1	20 - 30
40 - 60	0,6	40 - 80
>60	0,4	80 - 150

Sumber : (Dirjen Bina Marga, 1997)

3.5 Penentuan Stasioning

Penentuan stasioning diperlukan untuk mempermudah pekerjaan, karena stasioning merupakan suatu acuan titik yang menjadi acuan dalam proses perencanaan geometrik.

3.6 Penentuan Elevasi

Penentuan elevasi jalan bertujuan untuk mengetahui elevasi suatu jalan tersebut, penentuan elevasi jalan menggunakan peta topografi dengan program bantu Global Mapper

3.7 Perencanaan Jenis Perkerasan

Perencanaan perkerasan jalan pada umumnya memiliki 2 tipe perkerasan, yaitu perkerasan lentur dan perkerasan kaku. Perbedaan paling utama dari kedua jenis perkerasan tersebut ialah lapis permukaannya dimana perkerasan lentur memakai campuran agregat dengan aspal, sedangkan perkerasan kaku menggunakan beton. Perkerasan jalan terdiri lapis permukaan, lapis pondasi atas, lapis pondasi bawah dan tanah dasar. Tebal masing masing lapisan tersebut tergantung pada daya dukung tanah dasar yang ada serta beban lalu lintas yang nantinya dilayani oleh jalan. Daya dukung tanah diwakili dengan nilai CBR, sedangkan beban lalu lintas dihitung dari data LHR maupun data muatan kendaraan berdasarkan jumlah sumbu.

Perkerasan jalan lintas pantai selatan Kecamatan Panggungrejo akan direncanakan menggunakan perkerasan lentur berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan tahun 2017. Sesuai dengan bagan alir perencanaannya pada Gambar 3.3, penjelasannya sebagai berikut :

- Penentuan Umur Rencana

Penentuan umur rencana jalan berdasarkan jenis perkerasan yang digunakan, pada perencanaan jalan lintas pantai selatan ini digunakan perkerasan aspal dengan pedoman Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 (MDPJ). Umur rencana (UR) perkerasan jalan dapat dilihat pada Tabel 3.15

Tabel 3.15 Umur Rencana Perekerasan Jalan Baru (UR)

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun)
Perkerasan Lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir	20
	Fondasi jalan	40

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun)
	Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (overlay), seperti: jalan perkotaan, underpass, jembatan, terowongan.	
	Cement Treated Based (CTB)	
Perkerasan kaku	Lapis fondasi atas, lapis fondasi bawah, lapis beton semen, dan fondasi jalan.	
Jalan tanpa penutup	Semua elemen (termasuk fondasi jalan)	Minimum 10

(Sumber : MDPJ 2017)

- Penentuan Volume kendaraan
Penentuan Volume kendaraan berdasarkan data sekunder LHR pada wilayah jalan eksisting melalui data yang diambil pada data LHR Balai V Dinas PU.
- Menganalisa Daya Dukung Tanah Dasar
Dalam perencanaan perkerasan kaku kita menentukan California Bearing Ratio (CBR) yang ingin direncanakan. Dari nilai modulus reaksi tanah dasar tersebut dapat digunakan sebagai dasar perencanaan untuk menentukan tebal perkerasan kaku yang dibutuhkan. Pada perencanaan ini data CBR dambil 6% sesuai standart tanah
- Penentuan Jenis Perkerasan
Penentuan jenis perkerasan digunakan untuk finalisasi untuk penggunaan di lapangan.

3.8 Perencanaan Saluran Tepi Jalan (Drainase)

Saluran tepi jalan atau disebut juga dengan drainase jalan adalah saluran pembuangan atau saluran yang mengalirkan air ke tempat pembuangan yang telah direncanakan dengan cara gravitasi atau dengan cara alat bantu berupa pompa air. Saluran drainase dibedakan menjadi dua berdasarkan jenisnya, yaitu saluran drainase permukaan dan saluran drainase dibawah permukaan. Perencanaan drainase merupakan salah satu perencanaan yang penting untuk mendukung perencanaan konstruksi jalan sehingga jalan tersebut tidak cepat rusak dan berfungsi sesuai umur rencana. Dalam perencanaannya kemiringan melintang jalan direncanakan sesuai dengan aturan kemiringan jalan agar memudahkan dan mempercepat air menuju sistem drainase dengan bergantung dengan gaya gravitasi. Kemiringan melintang jalan dapat dilihat pada Tabel 3.16.

Tabel 3. 16 Kemiringan Melintang Perkerasan dan Bahu Jalan

No	Jenis Lapisan Perkerasan Jalan	Kemiringan Melintang i_m (%)
1	Aspal, Beton	2-3
2	Japat (Jalan yang dipadatkan)	2-4
3	Kerikil	3-6
4	Tanah	4-6

(Sumber : Perencanaan Sistem Drainase Jalan, Pd.T-02-2006-B)

3.8.1 Perhitungan Frekuensi Hujan Periode Ulang T

Periode ulang adalah rerata selang waktu terjadinya suatu kejadian dengan suatu besaran tertentu atau lebih besar. Curah hujan rancangan direncanakan dengan waktu 10 tahunan menggunakan metode E.J.Gumbel dengan rumus sebagai berikut :

$$X_t = \bar{x} + K.S_d \quad (3.16)$$

$$X_t = \bar{x} + K.S_d \quad (3.17)$$

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n} \quad (3.18)$$

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum(x_1 - \bar{x})^2}{n}} \quad (3.19)$$

$$K = \frac{Y_T - Y_n}{S_n} \quad (3.20)$$

Dimana :

- X_t = Besarnya curah hujan untuk periode ulang T tahun (mm/24 jam)
- \bar{x} = Nilai rata – rata aritmatik hujan kumulatif
- S_d = Standar deviasi
- Y_T = Faktor reduksi, dapat dilihat pada Tabel 3.17
- Y_n = Nilai yang tergantung pada n, dapat dilihat pada Tabel 3.18
- S_n = Standar deviasi merupakan fungsi dari n, dapat dilihat pada Tabel 3.19

Tabel 3.17 Nilai Y_T

Periode ulang (tahun)	Variasi yang berkurang
2	0,3665
5	1,4999
10	2,2502
25	3,1985
50	3,9019
100	4,6001

(Sumber : Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan 03-3234-1994)

Tabel 3. 18 Nilai Yn

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,4952	0,4996	0,5035	0,5070	0,5100	0,5126	0,5157	0,5181	0,5202	0,5220
20	0,5225	0,5252	0,5288	0,5283	0,5255	0,5309	0,5320	0,5332	0,5343	0,5353
30	0,5352	0,5371	0,5380	0,5368	0,5402	0,5402	0,5410	0,5418	0,5424	0,5432
40	0,5435	0,5422	0,5448	0,5453	0,5458	0,5453	0,5468	0,5473	0,5477	0,5481
50	0,5485	0,5485	0,5493	0,5497	0,5501	0,5504	0,5508	0,5511	0,5519	0,5518
60	0,5521	0,5534	0,5527	0,5530	0,5533	0,5535	0,5538	0,5540	0,5543	0,5545
70	0,5548	0,5552	0,5555	0,5550	0,5557	0,5559	0,5561	0,5563	0,5565	0,5567
80	0,5569	0,5570	0,5572	0,5574	0,5576	0,5578	0,5580	0,5581	0,5583	0,5585
90	0,5586	0,5587	0,5989	0,5591	0,5592	0,5593	0,5595	0,5596	0,5598	0,5599

(Sumber : Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan 03-3234-1994)

Tabel 3. 19 Nilai Sn

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,9496	0,9676	0,9833	0,9971	1,0095	1,0206	1,0316	1,0411	1,0493	1,0565
20	0,0628	1,0695	1,0695	1,0811	1,0854	1,0915	1,0961	1,1004	1,1047	1,1066
30	0,1124	1,1199	1,1199	1,1226	1,1255	1,1285	1,1313	1,1339	1,1363	1,1338
40	0,1413	1,1435	1,1435	1,1480	1,1499	1,1519	1,1538	1,1557	1,1574	1,1590
50	0,1607	1,1523	1,1523	1,1558	1,1557	1,1581	1,1596	1,1708	1,1721	1,1734
60	0,1747	1,1759	1,1759	1,1782	1,1782	1,1803	1,1814	1,1824	1,1834	1,1840
70	0,1899	1,1653	1,1653	1,1681	1,1690	1,1698	1,1906	1,1915	1,1923	1,1930
80	0,1938	1,1945	1,1945	1,1959	1,1967	1,1973	1,1980	1,1967	1,1994	1,2001
90	0,2007	1,2013	1,2020	1,2025	1,2032	1,2038	1,2044	1,2049	1,2055	1,2050

(Sumber : Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan 03-3234-1994)

3.8.2 Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan adalah jumlah curah hujan dalam suatu satuan waktu tertentu, yang biasanya dinyatakan dalam mm/jam, mm/hari, mm/tahun, dan sebagainya yang berturut-turut sering disebut hujan jam-jaman, harian, tahunan. Perhitungan

intensitas curah hujan (I) menggunakan analisa distribusi mononobe sebagai berikut :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{T_c} \right)^{2/3} \quad (3.21)$$

Dimana :

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

T_c = Waktu konsentrasi (menit)

R_{24} = Curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)

3.8.3 Waktu Konsentrasi (T_c)

Waktu konsentrasi (T_c) adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air hujan dari titik terjauh menuju suatu titik tertentu ditinjau pada daerah pengaliran. Umumnya waktu konsentrasi terdiri dari waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir pada permukaan tanah menuju saluran terdekat (T_o) dan waktu untuk mengalir dalam saluran ke suatu tempat yang ditinjau (T_d). Waktu konsentrasi (T_c) dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$T_c = T_d + T_o \quad (3.22)$$

$$T_d = \frac{L}{60 \times V} \quad (3.23)$$

$$T_o = \left(\frac{2}{3} \times 3.28 \times l_o \times \frac{n_d}{\sqrt{s}} \right)^{0.167} \quad (3.24)$$

Dimana :

T_c = Waktu konsentrasi (menit)

T_d = Waktu aliran dalam saluran sepanjang L dari ujung saluran (menit)

T_o = Waktu untuk mencapai awal saluran dari titik terjauh (menit)

l_o = Jarak titik terjauh ke fasilitas drainase (m)

L = Panjang Saluran (m)

- nd = koefisien hambatan, dapat dilihat pada Tabel 3.20
 is = Kemiringan saluran memanjang
 V = Kecepatan air rata-rata pada saluran drainase
 (m/detik)

Tabel 3. 20 Koefisien Hambatan (nd) Berdasarkan Kondisi Permukaan

No	Kondisi lapis permukaan	nd
1	Lapisan semen dan aspal beton	0,013
2	Permukaan licin dan kedap air	0,020
3	Permukaan licin dan kokoh	0,100
4	Tanah dengan rumput tipis dan gundul dengan permukaan sedikit kasar	0,200
5	padang rumput dan rerumputan	0,400
6	Hutan gundul	0,600
7	Hutan rimbun dan hutan gundul rapat dengan hamparan rumput jarang sampai rapat	0,800

(Sumber : Perencanaan Sistem Drainase Jalan, Pd.T-02-2006-B)

3.8.4 Koefisien Pengaliran (C)

Koefisien pengaliran (C) adalah sebuah koefisien yang dipengaruhi kondisi permukaan tanah (tata guna lahan). Koefisien pengaliran (c) dapat ditentukan dengan kondisi permukaan tanah seperti pada Tabel 3.21.

Tabel 3. 21 Harga Koefisien Pengaliran (C)

No.	Kondisi permukaan tanah	Koefisien pengaliran (c)
Bahan		
1	Jalan beton dan jalan aspal	0,70 - 0,95
2	Jalan kerikil dan jalan tanah	0,40 - 0,70

No.	Kondisi permukaan tanah	Koefisien pengaliran (c)
Bahan		
3	Bahu jalan	
	-Tanah berbutir halus	0,40 - 0,65
	-Tanah berbutir kasar	0,10 - 0,20
	-Batuan masif keras	0,70 - 0,85
	-Batuan masif lunak	0,60 - 0,75
Tata Guna Lahan		
1	Daerah perkotaan	0,70 - 0,95
2	Daerah pinggir kota	0,60 - 0,70
3	Daerah industri	0,60 - 0,90
4	Pemukiman padat	0,40 - 0,60
5	Pemukiman tidak padat	0,40 - 0,60
6	Taman dan kebun	0,20 - 0,40
7	Persawahan	0,45 - 0,60
8	Perbukitan	0,70 - 0,80
9	Pegunungan	0,75 - 0,90

(Sumber : Perencanaan Sistem Drainase Jalan, Pd.T-02-2006-B)

Harga koefisien pengaliran (C) untuk daerah datar diambil nilai C yang terkecil dan untuk daerah lereng diambil nilai C yang besar. Bila daerah pengaliran atau daerah layanan terdiri dari beberapa tipe kondisi permukaan yang mempunyai nilai C yang berbeda, harga C rata-rata ditentukan dengan persamaan berikut :

$$C = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2 + C_3 \cdot A_3 + \dots}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots} \quad (3.25)$$

Dimana :

C_1, C_2, C_3 = Koefisien pengaliran yang sesuai dengan tipe kondisi permukaan.

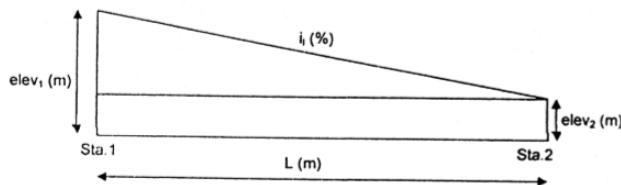
A_1, A_2, A_3 = Luas daerah pengaliran yang diperhitungkan sesuai dengan kondisi permukaan.

3.8.5 Perhitungan Kemiringan Saluran

Perhitungan kemiringan sangat berpengaruh dalam perencanaan saluran drainase oleh karena itu kemiringan tanah dan kemiringan saluran direncanakan sebagai berikut :

a. Kemiringan Tanah

Kemiringan tanah di tempat dibuatnya fasilitas saluran ditentukan hasil dari pengukuran di lapangan, dihitung dengan rumus :



Gambar 3. 15 Kemiringan Lahan

(Sumber : Perencanaan Sistem Drainase Jalan, Pd.T-02-2006-B)

$$i = \frac{elev1 - elev2}{L} \times 100\% \quad (3.26)$$

Dimana :

i = Kemiringan lahan eksisting pada lokasi saluran

$elev1$ = Tinggi tanah di bagian tertinggi (m)

$elev2$ = Tinggi tanah di bagian terendah (m)

L = Panjang saluran (m)

b. Kemiringan Saluran

Kemiringan saluran direncanakan dengan rumus sebagai berikut :

$$v = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} \quad (3.27)$$

$$i = \left(\frac{V \cdot n}{R^{\frac{2}{3}}} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (3.28)$$

Dimana :

V = Kecepatan aliran (m/detik).

n = Koefisien kekasaran manning, dapat dilihat pada Tabel 3.20

R = A/P = Jari-jari hidrolik

A = Luas penampang basah (m^2)

P = keliling basah (m)

i = kemiringan saluran yang diizinkan

Tabel 3. 22 Harga n untuk Rumus Manning

No	Tipe saluran	Baik sekali	Baik	Sedang	Jelek
	Saluran Buatan				
1	Saluran tanah, lurus teratur	0,017	0,020	0,023	0,025
2	Saluran tanah yang dibuat dengan excavator	0,023	0,028	0,030	0,040

No	Tipe saluran	Baik sekali	Baik	Sedang	Jelek
3	Saluran pada dinding batuan, lurus, teratur	0,020	0,030	0,033	0,035
4	Saluran pada dinding batuan, tidak lurus, tidak teratur	0,035	0,040	0,045	0,045
5	Saluran batuan yang diledakan, ada tumbuh tumbuhan	0,025	0,030	0,035	0,040
6	Dasar saluran dari tanah, sisi saluran berbatu	0,028	0,030	0,033	0,035
7	Saluran lengkung, dengan kecepatan aliran rendah	0,020	0,025	0,028	0,030
	Saluran Alam				
8	Bersih, lurus, tidak berpasir dan tifak berlubang	0,025	0,028	0,030	0,033
9	Seperti no8 tapi ada timbunan atau kerikil	0,030	0,033	0,035	0,040
10	Melengkung, bersih, berlubang dan berdinding pasir	0,030	0,035	0,040	0,045

No	Tipe saluran	Baik sekali	Baik	Sedang	Jelek
11	Seperti no.10, dangkal, tidak teratur	0,040	0,045	0,050	0,055
12	Seperti no.10, berbatu dan ada tumbuh tumbuhan	0,035	0,040	0,045	0,050
13	Seperti no.11, sebagian berbatu	0,045	0,050	0,055	0,060
14	Aliran pelan banyak tumbuh tumbuhan dan berlubang	0,050	0,060	0,070	0,080
15	Banyak tumbuh-tumbuhan	0,075	0,100	0,125	0,150
	Saluran Buatan, Beton, Atau Batuan Kali				
16	Saluran pasangan batu, tanpa penyelesaian	0,025	0,030	0,033	0,035
17	Seperti no. 16, tapi dengan penyelesaian	0,017	0,020	0,025	0,030
18	Saluran beton	0,014	0,016	0,019	0,021
19	Saluran Beton halus dan rata	0,010	0,011	0,012	0,013
20	Saluran beton pracetak dengan acuan baja	0,013	0,014	0,014	0,015

No	Tipe saluran	Baik sekali	Baik	Sedang	Jelek
21	Saluran beton pracetak dengan acuan kayu	0,015	0,016	0,016	0,016

(Sumber : Perencanaan Sistem Drainase Jalan, Pd.T-02-2006-B)

3.8.6 Debit Aliran

Debit aliran (Q) adalah jumlah pengaliran limpasan yang masuk kedalam saluran, untuk perhitungan debit aliran (Q) menggunakan rumus yaitu :

$$Q = 1/3,6 \cdot C \cdot I \cdot A \quad (3.29)$$

Dimana:

- Q = Debit air (m^3)
- C = Koefisien pengaliran
- I = Intensitas hujan (mm/jam)
- A = Luas daerah pengaliran (km^2)

3.9 Fasilitas Perlengkapan Jalan

Fasilitas perlengkapan jalan adalah sebuah perlengkapan jalan yang bertujuan untuk meningkatkan keselamatan jalan dan menyediakan pergerakan teratur terhadap pengguna jalan. Fasilitas perlengkapan jalan memberi informasi kepada pengguna jalan tentang peraturan dan petunjuk yang diperlukan untuk mencapai arus lalu lintas yang selamat, seragam dan beroperasi dengan efisien (Departemen Perhubungan RI, 2018).

3.9.1 Marka Jalan

Marka jalan berfungsi sebagai petunjuk dan informasi terhadap pengguna jalan, tambahan alat kontrol lalu lintas hingga pemberi sinyal lalu lintas. Marka pada jalan secara tersendiri digunakan secara efektif dalam menyampaikan peraturan, petunjuk, atau peringatan yang tidak dapat disampaikan oleh alat

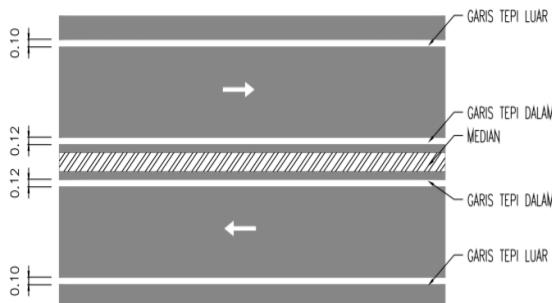
kontrol lalu lintas yang lain (Departemen Perhubungan RI, 2018). Berikut adalah jenis-jenis marka jalan berdasarkan jenisnya :

1. Marka Membujur

Marka membujur merupakan marka jalan yang terletak membujur pada jalan, marka membujur terbagi menjadi 2 berdasarkan jenis penggunaannya sebagai berikut :

- a. Marka Membujur Garis Utuh

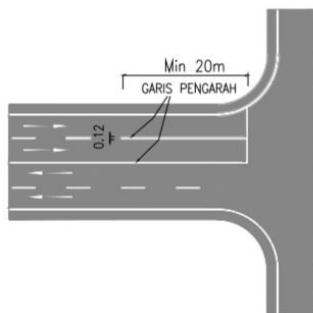
Marka membujur garis utuh merupakan suatu isyarat yang berarti larangan bagi kendaraan melintasi garis tersebut, marka membujur garis utuh juga digunakan sebagai penanda tepi jalur lalu lintas garis tersebut, garis tersebut diilustrasikan pada Gambar 3.16



Gambar 3. 16 Marka Membujur Garis Utuh

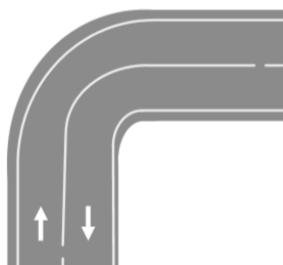
(Sumber : Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan)

Marka membujur garis utuh digunakan pada lokasi menjelang persimpangan sebagai pengganti garis putus-putus pemisah arah lajur, garis tersebut dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 3.17. Marka garis tersebut juga digunakan pada jalan yang jarak pandangnya terbatas seperti di tikungan atau lereng bukit atau pada bagian jalan yang sempit, marka garis utuh berfungsi untuk melerang kendaraan yang akan melewati kendaraan lain pada lokasi tersebut, marka garis tersebut diilustrasikan pada Gambar 3.18.



Gambar 3. 17 Marka Membujur Garis Utuh Pada Persimpangan

(Sumber : Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan)



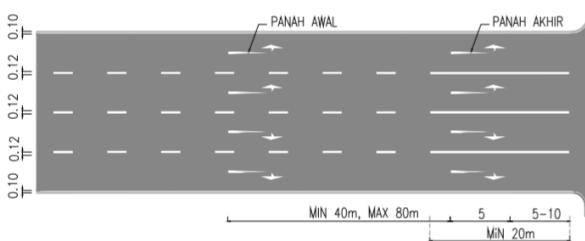
Gambar 3. 18 Marka Membujur Garis Utuh pada Tikungan

(Sumber : Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan)

b. Marka Membujur Garis Putus-Putus

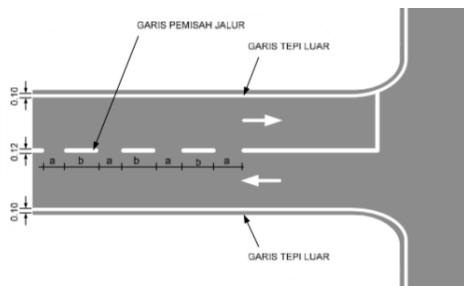
Marka membujur garis putus-putus merupakan marka yang berfungsi untuk :

- Mengarahkan lalu lintas, gambar ilustrasi dapat dilihat pada Gambar 3.19.
- Marka peringatan, gambar ilustrasi dapat dilihat pada Gambar 3.20.
- Marka Peringatan pada jalur percepatan/perlambatan sebelum mendekati penghalang (*approach line*) atau pada garis dilarang menyalip di tikungan, gambar ilustrasi dapat dilihat pada Gambar 3.20.



Gambar 3. 19 Marka Membujur Garis Putus-Putus Sebagai Pengarah

(Sumber : Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan)

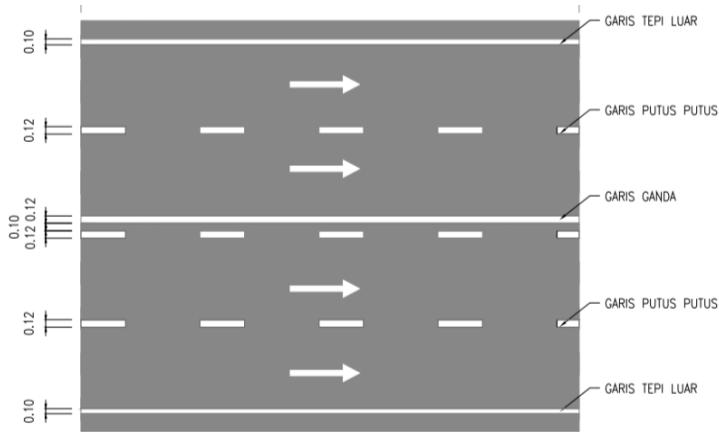


Gambar 3. 20 Marka Membujur Garis Putus-Putus Sebagai Peringatan

(Sumber : Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan)

c. Marka Membujur Garis Ganda

Marka membujur berupa garis ganda yang terdiri dari garis utuh dan garis putus putus yang memiliki makna bahwa lalu lintas yang berada pada sisi garis putus putus dapat melintasi garis ganda tersebut sedangkan lalu lintas yang berada pada sisi garis utuh dilarang melintasi garis ganda tersebut. Berikut merupakan ilustrasi dari marka membujur garis ganda yang dapat dilihat pada Gambar 3.21.



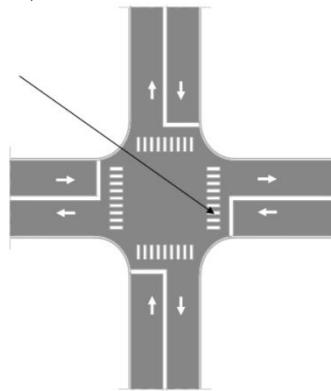
Gambar 3. 21 Marka Membujur Garis Ganda

(Sumber : Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan)

2. Marka Melintang

a. Marka Melintang Garis Utuh

Marka melintang berupa garis utuh menyatakan batas berhenti kendaraan yang diwajibkan oleh alat pemberi isyarat lalu lintas atau rambu larangan (Departemen Perhubungan Bina Marga, 2016).

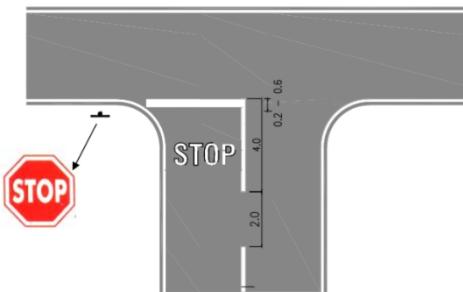


Gambar 3. 22 Marka Melintang Garis Utuh

(Sumber : Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan)

b. Marka Melintang Huruf dan Angka

Marka huruf dan angka ini dipakai untuk mempertegas perintah / petunjuk dan biasa dipasang bersama Marka lainnya (Departemen Perhubungan RI, 2018).



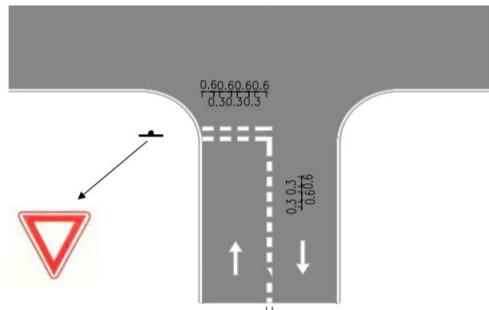
Gambar 3. 23 Marka Melintang Huruf

(Sumber : Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan)

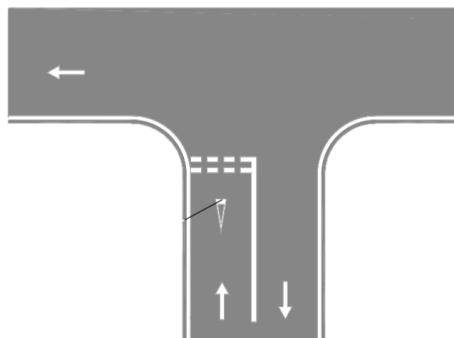
c. Marka Melintang Garis Putus-Putus

Marka melintang berupa garis ganda putus-putus menyatakan batas berhenti kendaraan sewaktu mendahuluikan kendaraan lain, pada saat mendekati persimpangan permukaan jalan dapat dilengkapi dengan garis putus-putus dan tanda panah untuk menunjukkan arah yang ditempuh (Departemen Perhubungan Bina Marga, 2016). Pada Gambar 3.22 menunjukkan ukuran marka melintang garis ganda putus-putus pada persimpangan yang dilengkapi oleh rambu larangan. Marka melintang apabila tidak dilengkapi dengan rambu larangan seperti pada Gambar 3.23, harus didahului

dengan marka lambang berupa segi tiga yang salah satu alasnya sejajar dengan marka melintang tersebut.



Gambar 3. 24 Marka Melintang Garis Putus-Putus
(Sumber : Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan)



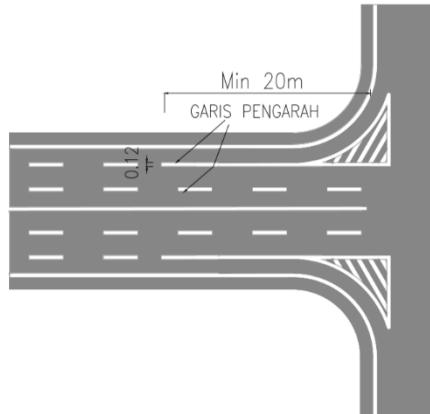
Gambar 3. 25 Marka Melintang Garis Putus-Putus Tanpa Rambu Peringatan
(Sumber : Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan)

3. Marka Serong

Marka serong merupakan garis utuh yang tidak boleh dilewati kendaraan. Marka serong dibatasi oleh rangka garis utuh, garis tersebut digunakan untuk :

- Daerah yang tidak boleh dimasuk kendaraaan.
- Pemberitahuan awal sudah mendekati pulau lalu lintas.

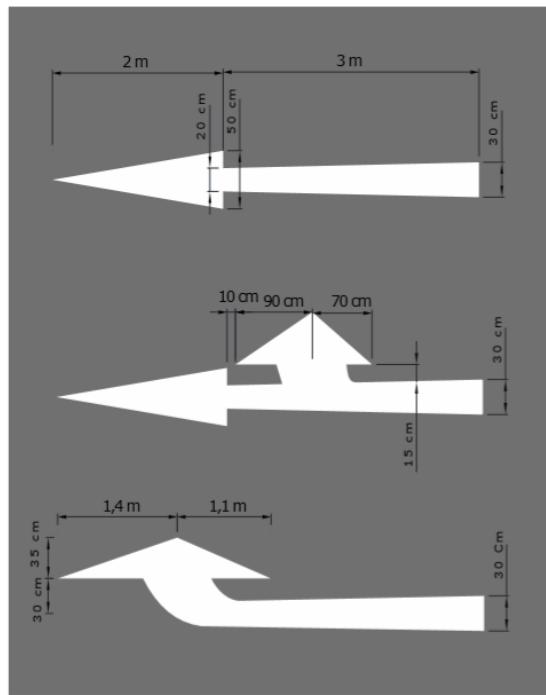
Pada saat mendekati pulau lalu lintas, permukaan jalan harus dilengkapi marka lambang berupa chevron sebagai tanda mendekati pulau lalu lintas (Departemen Perhubungan Bina Marga, 2016).



Gambar 3. 26 Marka Serong
(Sumber : Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan)

4. Marka Lambang

Marka lambang adalah marka yang berupa lambang yang digunakan untuk mengulangi maksud rambu rambu lalu lintas. Berikut adalah ukuran marka lambang yang sering digunakan yang terdapat pada Gambar 3.27.



Gambar 3. 27 Ukuran Marka Lambang
(Sumber : Menteri Perhubungan, 2014)

3.9.2 Rambu Jalan

Rambu adalah alat yang utama dalam mengatur, memberi peringatan dan mengarahkan lalu lintas (Departemen Perhubungan RI, 2018). Berdasarkan PM No.13 tahun 2014 bahwa rambu-rambu efektif harus memenuhi hal-hal berikut :

1. Memenuhi kebutuhan.
2. Menarik perhatian dan mendapat respek pengguna jalan.
3. Memberikan pesan sederhana dan mudah dimengerti.
4. Menyediakan waktu cukup kepada pengguna jalan dalam memberikan respon.

Rambu lalu lintas terbuat dari material retro-reflektif agar dapat terlihat pada siang hari maupun malam hari.Rambu lalu lintas

dikelompokkan menjadi 4 berdasarkan jenisnya, berikut adalah jenis jenis rambu lalu lintas :

1. Rambu Larangan

Rambu larangan adalah rambu yang melarang pengguna jalan untuk melakukan hal tersebut. Warna dasar rambu larangan berwarna putih dan lambang atau tulisan berwarna hitam atau merah. Salah satu contoh rambu larangan adalah rambu STOP yang berarti larangan berjalan terus karena wajib berhenti desaat dan melanjutkan perjalanan setelah dipastikan selamat dari konflik lalu lintas dari arah lainnya, untuk visualisasi rambu larangan STOP dapat dilihat pada Gambar 3.28.



Gambar 3. 28 Rambu Larangan STOP

(Sumber : Menteri Perhubungan, 2014)

2. Rambu Perintah

Rambu perintah adalah rambu yang bersifat perintah ataupun anjuran yang berarti pengguna jalan wajib mematuhi, warna dasar rambu perintah berwarna biru dan lambang atau tulisan berwarna putih serta merah untuk garis serong sebagai batas akhir perintah, salah satu contoh rambu perintah adalah rambu belok kiri yang berarti pengguna jalan diperintahkan untuk belok ke kiri, untuk visualisasi rambu belok kiri dapat dilihat pada Gambar 3.29.



Gambar 3. 29 Rambu Perintah Belok kiri
(Sumber : Menteri Perhubungan, 2014)

3. Rambu Peringatan

Rambu peringatan merupakan rambu yang digunakan untuk memberi peringatan untuk memperingati perubahan elevasi jalan ataupun memberi peringatan kemungkinan adanya bahaya ataupun tempat berbahaya di depan pengguna jalan. Pada rambu peringatan terdapat 2 jenisnya yaitu rambu peringatan berupa simbol dan rambu peringatan berupa kata-kata.berikut adalah contoh rambu peringatan berupa simbol yaitu rambu peringatan banyak hewan liar melintas yang berarti di kawasan tersebut banyak hewan liar yang melintas maka pengguna jalan wajib berhati hati, untuk visualisasi rambu peringatan banyak hewan liar melintas dapat dilihat pada Gambar 3.30.



Gambar 3. 30 Rambu Peringatan
(Sumber : Menteri Perhubungan, 2014)

4. Rambu Petunjuk
- Rambu petunjuk yang menyatakan tempat fasilitas umum, batas wilayah suatu daerah, situasi jalan, dan rambu berupa kata-kata serta tempat khusus dinyatakan dengan warna dasar biru (Departemen Perhubungan Bina Marga, 2016).
 - Rambu petunjuk pendahulu jurusan, rambu petunjuk jurusan dan dan rambu penegas jurusan yang menyatakan petunjuk arah untuk mencapai tujuan antara lain kota, daerah/wilayah serta rambu yang menyatakan nama jalan dinyatakan dengan warna dasar hijau dengan lambang dan/atau tulisan warna putih (Departemen Perhubungan Bina Marga, 2016).
 - Rambu petunjuk jurusan menggunakan huruf kapital pada huruf pertama, dan selanjutnya menggunakan huruf kecil dan/atau seluruhnya menggunakan huruf kapital dan/atau huruf kecil (Departemen Perhubungan Bina Marga, 2016).
 - Khusus rambu petunjuk jurusan kawasan dan objek wisata dinyatakan dengan warna dasar coklat dengan lambang dan/atau tulisan warna putih (Departemen Perhubungan Bina Marga, 2016).



Gambar 3. 31 Rambu Petunjuk Jurusan
(Sumber : Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan)

3.10 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Perhitungan rencana anggaran biaya pada tugas akhir ini mengacu kepada Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) pada wilayah Kabupaten Blitar. Perhitungan rencana anggaran biaya dengan cara sebagai berikut :

$$\text{RAB} = \sum (\text{Volume} \cdot \text{Harga Satuan Pekerjaan}) \quad (3.30)$$

Dimana :

Volume Pekerjaan = Volume pekerjaan merupakan jumlah perkerjaan dalam suatu satuan.

Harga Satuan Pekerjaan = Harga satuan pekerjaan yang didapat pada HSPK.

3.11 Gambar rencana

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan maka dapat dibuatlah dambar teknik berdasarkan hasil perhitungan perencanaan.

3.12 Jadwal Penyelesaian Tugas Akhir

Untuk Menyelesaikan tugas akhir dengan efektif serta efisien maka dibuat jadwal penyelesaian tugas akhir yang dapat dilihat pada **Tabel 3.23**

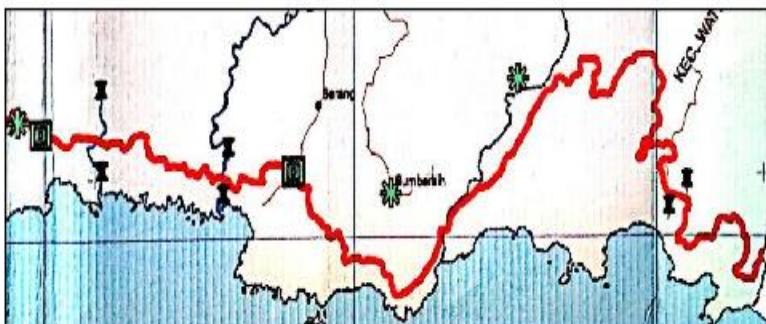
Tabel 3. 23 Jadwal Penyelesaian Tugas Akhir

BAB IV

PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN

4.1 Alternatif Trase

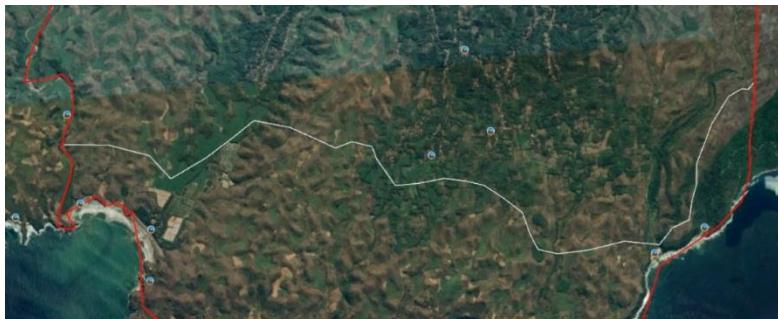
Pemilihan Alternatif trase merupakan salah satu tahapan awal untuk merencanakan geometrik jalan, pemilihan alternatif trase ini bertujuan untuk memenuhi aspek ekonomi untuk perencanaan tersebut. Terdapat tiga alternatif trase yaitu trase rencana bina marga yang dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan trase alternatif yang dapat dilihat pada Gambar 4.2, 4.3, dan 4.4.



Gambar 4. 1 Trase Rencana Bina Marga
(Sumber : Dokumen kerangka acuan pembangunan jalan lintas pantai selatan Kabupaten Blitar)



Gambar 4. 2 Trase Alternatif I
(Sumber : Hasil Perencanaan)



Gambar 4. 3 Trase Alternatif II
(Sumber : Hasil Perencanaan)



Gambar 4. 4 Trase Alternatif III
(Sumber : Hasil Perencanaan)

4.2 Pemilihan Alternatif Trase

Berdasarkan alternatif-alternatif trase tersebut dipilih salah satu yang memenuhi kriteria perencanaan. Pemilihan alternatif trase bergantung pada beberapa kriteria yang dijadikan bahan pertimbangan sebagai berikut :

1. Kondisi lingkungan, kondisi lingkungan yang dimaksud merupakan kondisi lahan maupun tata guna lahan yang dilalui oleh trase rencana seperti kondisi kota, pemukiman ataupun lahan kosong.
2. Panjang jalan rencana, panjang trase rencana diambil trase yang lebih efisien.

3. Luas pembebasan lahan, luas pembebasan lahan dihitung hingga luas pembebasan lahan ruwasja sebesar 15 m dari titik tengah jalan.
 4. Luas pembebasan bangunan, luas pembebasan bangunan dihitung bila melewati kota ataupun pemukiman yang ada.
- Pembagian skor trase berdasarkan trase yang lebih unggul diberikan skor 3 dan jika dibawahnya diberikan skor 1, penilaian alternatif trase berdasarkan kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Perbandingan Alternatif Trase Berdasarkan Kriteria

Kriteria	I		II		III	
	Hasil	Nilai	Hasil	Nikai	Hasil	Nikai
Panjang (Km)	10	2	10,2	1	8,35	3
Luas Pembebasan Lahan (m^2)	150411,5721	2	150864,0956	1	129644,1267	3
Jumlah Tikungan	26	2	34	1	11	3
Kondisi Lingkungan	Persawahan atau lahan kosong	3	Persawahan atau lahan kosong	3	Persawahan atau lahan kosong	3
	Total Skor	9	Total Skor	6	Total Skor	12

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Berdasarkan hasil poin pada Tabel 4.1 didapatkan trase alternatif III sebagai trase terpilih karena memiliki poin lebih besar.

4.3 Dasar Perencanaan Geometerik Jalan

Pada perencanaan geometrik jalan lintas pantai selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar menggunakan data yang ditentukan sebagai berikut:

Nama jalan	:	Jalan Lintas Pantai Selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar
Klasifikasi jalan	:	Jalan Arteri Primer
Panjang jalan	:	8,35 Km
Tipe jalan	:	Empat lajur, dua arah tak terbagi (4/2 UD)
Lebar jalan	:	2 x 7.0 m
Lebar bahu luar	:	2.0 m

Kecepatan rencana : 70 km/jam
 Kelandaian maksimum : 4,5%

4.4 Perencanaan Alinemen Horizontal

Perencanaan alinemen horizontal pada trase yang terpilih akan dijelaskan pada sub bab 4.4.1 hingga sub bab 4.4.10 sebagai berikut.

4.4.1 Perancangan Sudut Azimuth

Perancangan sudut azimuth merupakan perhitungan pada titik koordinat mulai, tikungan dan akhir pada trase tersebut. Perancangan ini bertujuan untuk mengontrol hasil perhitungan dengan hasil sudut tikungan pada landdesktop atau pun program bantu autocad. Perancangan ini telah sesuai apabila hasil perhitungan sama, maka koordinat yang direncanakan sesuai dengan koordinat lapangan. Berikut merupakan contoh perhitungan sudut azimuth dan sudut tikungan pada titik A dan titik P1 :

- Sudut Azimuth

α_{A-P1}

$$\alpha = \text{ArcTg} \left(\frac{X_2 - X_1}{Y_2 - Y_1} \right)$$

$$\alpha = \text{ArcTg} \left(\frac{634360,13 - 633776,999}{9079650,008 - 9080125,699} \right)$$

$$\alpha = -51^\circ \text{ (Kuadran 2)}$$

- Sudut Tikungan

Sudut tikungan P1 ($\Delta P1$)

$$\Delta P1 = [(\alpha P1 - P2) - (\alpha A - P1)]$$

$$= [72^\circ - (-51)^\circ]$$

$$= 22^\circ$$

- Sudut Tikungan Autocad

Sudut tikungan P1 ($\Delta P1$)

$$\Delta P1AC = 22^\circ$$

Maka didapatkan sudut tikungan perhitungan sama dengan sudut tikungan autocad (OK). Detail perhitungan azimuth dari semua koordinat dan sudut tikungan trase rencana dapat dilihat pada Lampiran 1

4.4.2 Perhitungan Lengkung Peralihan (L_s)

Pada perhitungan panjang lengkung peralihan digunakan 4 metode untuk diambil L_s yang terpanjang, berikut merupakan contoh perhitungan panjang lengkung peralihan pada titik P1 :

- Panjang lengkung peralihan minimum berdasarkan metode waktu tempuh

Data yang digunakan :

$$V_D = 70 \text{ Km/jam}$$

$$T = 3 \text{ detik} \quad (\text{Ketetapan No.007/BM/2009})$$

Perhitungan :

$$\begin{aligned} L_s &= \frac{VD}{3,6} \times T \\ &= \frac{70}{3,6} \times 3 \\ &= 58,333 \text{ m} \end{aligned}$$

- Panjang lengkung peralihan berdasarkan metode modifikasi Shortt

Data yang digunakan :

$$V_D = 70 \text{ Km/jam}$$

$$C = 0,6$$

$$R' = 350 \text{ m}$$

Perhitungan :

$$\begin{aligned} L_s &= \frac{0,022 \times (VR)^3}{R \times c} - \frac{2,727 \times VR \times e}{c} \\ &= \frac{0,022 \times (70)^3}{350 \times 0,6} - \frac{2,727 \times 70 \times 0,066}{0,6} \\ &= 15,019 \text{ m} \end{aligned}$$

- Panjang lengkung peralihan berdasarkan metode perubahan kelandaian

Data yang digunakan :

$$e_{\max} = 10\%$$

$$e_n = 2\%$$

$$V_D = 70 \text{ Km/Jam}$$

$$re = 0,025$$

Perhitungan :

$$\begin{aligned} L_s &= \frac{(emaks-en)Vr}{3,6 \times re} \\ &= \frac{(10\%-2\%) 70}{3,6 \times 0,025} \\ &= 73,202 \text{ m} \end{aligned}$$

- Panjang lengkung peralihan berdasarkan kelandaian relatif maksimum

Data yang digunakan

$$e = 6,6\%$$

$$en = 2\%$$

$$B = 7,0 \text{ m}$$

$$M_{\max} = 192 \quad (\text{hasil perbandingan})$$

Perhitungan :

$$\begin{aligned} L_s &\geq (e + en) \times B \times M_{\max} \\ &\geq (6,6 \% + 2\%) \times 7 \times 192 \\ &\geq 115,231 \text{ m} \approx 116 \text{ m} \end{aligned}$$

Maka, berdasarkan 4 metode tersebut diambil lengkung peralihan terpanjang yaitu lengkung peralihan minimum berdasarkan kelandaian relatif maksimum yaitu $115,231 \text{ m} \approx 116 \text{ m}$. untuk perhitungan panjang peralihan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2.

4.4.3 Jari-Jari Tikungan

Perencanaan jari-jari tikungan didapatkan dari perhitungan panjang jari-jari minimum (R_{\min}) sebesar 157 m dan berdasarkan dari panjang jari-jari minimum (R_{\min}) didapatkan panjang jari-jari tikungan rencana (R_o) sebesar 350 m dan 500 m, pada program bantu civil 3D jari-jari tikungan di kontrol dengan jari-jari tikungan yang telah ditetapkan dengan cara menyamakan jari-jari tikungan di kolom radius, apabila nilainya telah sama maka dapat dinyatakan “OKE” maka dapat digunakan. Rekapitulasi jari-jari tikungan program bantu civil 3D dapat dilihat pada lampiran 32.

4.4.4 Perhitungan Superelevasi (e)

Pada sub bab ini perhitungan superelevasi (e) menggunakan aturan cara AASHTO, berikut merupakan contoh perhitungan superelevasi pada titik P1

Perhitungan diagram superelevasi pada P1:

- Kecepatan desain (V_D)
Kecepatan desain direncanakan sebesar 70 Km/jam, maka didapatkan $V_D = 70$ Km/jam
- Kecepatan Rencana (V_R)
Kecepatan rencana merupakan 80% - 90% kecepatan desain, dalam perencanaan ini digunakan 85% dari kecepatan desain, sehingga :

$$\begin{aligned} V_R &= 85\% \times V_D \\ &= 85\% \times 70 \text{ Km/jam} \\ &= 59,5 \text{ Km/jam} \end{aligned}$$

- Derajat lengkung (D)
Derajat lengkung ditentukan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} D &= \frac{1432,39}{R} \\ &= \frac{1432,39}{350} \\ &= 4,093 \end{aligned}$$

- Derajat lengkung maksimum (D_{max})

Derajat lengkung maksimum ditentukan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} D_{max} &= \frac{181913,53 \times (e_{max} + f_{max})}{V D^2} \\ &= \frac{181913,53 \times (0,1 + 0,15)}{70^2} \\ &= 9,151 \end{aligned}$$

- Nilai ($e + f$)

Nilai ($e + f$) ditentukan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} (e + f) &= (e_{max} + f_{max}) \times \left(\frac{D}{D_{max}} \right) \\ &= (0,1 + 0,15) \times \left(\frac{4,093}{9,151} \right) \\ &= 0,110 \end{aligned}$$

- Nilai D_p

Nilai Dp ditentukan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Dp &= \frac{181919,53 \times e_{max}}{VR^2} \\ &= \frac{181919,53 \times 0,1}{59,5^2} \\ &= 5,138 \end{aligned}$$

- Nilai h

Nilai h ditentukan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} h &= e_{max} \times \frac{VD^2}{VR^2} - e_{max} \\ &= 0,1 \times \frac{70^2}{59,5^2} - 0,1 \\ &= 0,038 \end{aligned}$$

- Nilai $\tan \alpha_1$ dan $\tan \alpha_2$

Nilai $\tan \alpha_1$ dan $\tan \alpha_2$ ditentukan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \tan \alpha_1 &= \frac{h}{Dp} \\ &= \frac{0,038}{5,138} \\ &= 0,007 \\ \tan \alpha_2 &= \frac{f_{max}-h}{D_{max}-Dp} \\ &= \frac{0,147-0,038}{9,151-5,138} \\ &= 0,027 \end{aligned}$$

- Nilai Mo

Nilai Mo ditentukan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Mo &= Dp \times (D_{max} - Dp) \times \frac{\tan \alpha_2 - \tan \alpha_1}{2 \times D_{max}} \\ &= 5,138 \times (9,151 - 5,138) \times \frac{0,027 - 0,007}{2 \times 9,151} \\ &= 0,022 \end{aligned}$$

- Nilai f1, f2, dan f(D)

Nilai f1 dan f2 ditentukan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} f1 &= Mo \times \left(\frac{D}{Dp}\right)^2 + D \times \tan \alpha_1 \\ &= 0,022 \times \left(\frac{4,093}{5,138}\right)^2 + 4,093 \times 0,007 \\ &= 0,044 \end{aligned}$$

$$F2 = Mo \times \left(\frac{D_{max}-D}{D_{max}-Dp}\right)^2 + h \times (D - Dp) \times \tan \alpha_2$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,022 \times \left(\frac{9,151 - 4,093}{9,151 - 5,138} \right)^2 + 0,038 \times (4,093 - 5,138) \times 0,027 \\
 &= 0,034 \\
 f(D) &= \text{Jika } D < D_p = f_1, \text{ Jika } D > D_p = f_2
 \end{aligned}$$

- Superelevasi (e)

Nilai superelevasi (e) ditentukan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 e &= (e + f) - f(D) \\
 &= 0,110 - 0,044 \\
 &= 0,066 \approx 6,57\%
 \end{aligned}$$

Maka besar superelevasi pada titik P1 adalah $6,57\% < 10\%$ (OK), untuk perhitungan superelevasi seluruh titik dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.4.5 Penentuan Tipe Lengkung Horizontal

Penentuan tipe lengkung horizontal dilakukan berdasarkan nilai superelevasi (e) pada tikungan tersebut. Pada subbab 4.4.4 didapatkan nilai superelevasi (e) pada titik P1 sebesar 6,57%, berdasarkan nilai superelevasi tersebut dapat disimpulkan bahwa $e \geq 3\%$ maka digunakan tipe lengkung horizontal *Spiral-Circle-Spiral* (S-C-S), tipe lengkung horizontal tiap tikungan dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.4.6 Parameter Tipe Lengkung Horizontal S-C-S

Penentuan parameter tipe lengkung horizontal dihitung berdasarkan tipe lengkungnya, pada titik P1 telah diketahui bahwa e sebesar 6,57% maka digunakan tipe *Spiral-Circle-Spiral* (S-C-S), berikut adalah contoh perhitungan parameter lengkung horizontal tipe *Spiral-Circle-Spiral* (S-C-S) pada titik P1 :

- Menentukan besar sudut spiral (θ_s)

$$\begin{aligned}
 \theta_s &= \left(\frac{90 \times L_s}{\pi \times R} \right) \\
 &= \left(\frac{90 \times 116}{\pi \times 350} \right) \\
 &= 9,495
 \end{aligned}$$

- Menentukan panjang busur tikungan (Lc)
$$\begin{aligned} Lc &= \left(\frac{\Delta - 2 \times \theta s \times \pi \times R}{180} \right) \\ &= \left(\frac{22 - 2 \times 9,495 \times \pi \times 350}{180} \right) \\ &= 15,361 \end{aligned}$$
- Menentukan pergeseran tangen secara spiral (p)
$$\begin{aligned} p &= \frac{Ls^2}{6 \times R} - R (1 - \cos \theta s) \\ &= \frac{116^2}{6 \times 350} - 350 (1 - \cos 9,495) \\ &= 1,613 \end{aligned}$$
- Menentukan Absis dari p pada garis tangen spiral (K)
$$\begin{aligned} K &= Ls - \frac{Ls^2}{40 \times R^2} - R \sin \theta s \\ &= 116 - \frac{116^2}{40 \times 350^2} - 350 \sin 9,495 \\ &= 57,9 \end{aligned}$$
- Menentukan panjang tangen (Ts)
$$\begin{aligned} Ts &= (R + p) \times \tan \left(\frac{1}{2} \Delta \right) + K \\ &= (350 + 1,613) \times \tan \left(\frac{1}{2} 22 \right) + 57,9 \\ &= 124,716 \end{aligned}$$
- Menentukan jarak luar P1 ke busur (E)
$$\begin{aligned} E &= \frac{(R+p)}{\cos \left(\frac{1}{2} \Delta \right)} - R \\ &= \frac{(350+1,613)}{\cos \left(\frac{1}{2} 20 \right)} - 350 \\ &= 2,8 \end{aligned}$$
- Menentukan koordinat titik perlaihan dari spiral ke circle (Xs , Ys)
$$\begin{aligned} Xs &= LS \left(1 - \frac{Ls^2}{40 \times R^2} \right) \\ &= 116 \left(1 - \frac{116^2}{40 \times 350^2} \right) \\ &= 115,681 \\ Ys &= \frac{Ls^2}{6 \times R} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{116^2}{6 \times 350} \\
 &= 6,408
 \end{aligned}$$

Perhitungan seluruh tipe lengkungan horizontal pada setiap tikungan terlampir pada Lampiran 4.

4.4.7 Jarak Kebebasan Samping

Jarak kebebasan samping diperlukan demi kenyamanan dan membuat pengemudi dapat melihat dengan bebas tanpa terhalang benda-benda pada sisi-sisi jalan. Berikut merupakan contoh perhitungan jarak kebebasan samping pada titik P1 :

- Menentukan jari-jari sumbu dalam (R')

$$\begin{aligned}
 R' &= R - \left(\frac{1}{2} \times \text{lebar jalur} \right) \\
 &= 350 - \left(\frac{1}{2} \times 7,0 \right) \\
 &= 346,5 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- Menentukan koefisien gesek (f)

Koefisien gesek (f) ditetapkan untuk perkerasan jalan aspal sebesar $0,35 - 0,55$. f diambil sebesar $0,35$.

$$f = 0,35$$

- Menentukan Kecepatan desain (V_D)

Kecepatan desain direncanakan sebesar 70 Km/jam, maka didapatkan $V_D = 70$ Km/jam

- Menentukan jarak pandang henti minimum (J_h)

Penentuan Jarak pandang henti minimum menggunakan persamaan 3.1.

$$\begin{aligned}
 J_h = S &= \frac{V_D}{3,6} \times T + \frac{\left(\frac{V_D}{3,6}\right)^2}{2gf} \\
 &= \frac{70}{3,6} \times 2,5 + \frac{\left(\frac{70}{3,6}\right)^2}{2 \times 9,81 \times 0,35} \\
 &= 103,670 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- Menentukan besar L_t

$$L_t = L_c + (2 \times L_s)$$

$$\begin{aligned}
 &= 15,36 + (2 \times 116) \\
 &= 247,361 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- Berdasarkan hasil diatas maka didapatkan $S < Lt$, maka perhitungan kebebasan samping (E) menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 E &= R' [1 - \cos \left(\frac{28,65 S}{R'} \right)] \\
 &= 346,5 [1 - \cos \left(\frac{28,65 \times 103,670}{346,5} \right)] \\
 &= 3,870 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan jarak kebebasan samping seluruh titik dapat dilihat pada lampiran 5.

4.4.8 Pelebaran Pada Tikungan

Pelebaran pada tikungan mengacu berdasarkan Sukirman, 1999 menggunakan kendaraan rencana medium untuk perencanaannya, berikut contoh perhitungan pelebaran tikungan pada titik P1 :

- Menentukan Kecepatan desain (V_D)
Kecepatan desain direncanakan sebesar 70 Km/jam, maka didapatkan $V_D = 70$ Km/jam
- Menentukan jari-jari sumbu (R)
Panjang Rrencana di rencanakan sebesar 350 m, maka $R = 350$ m
- Menentukan besar tonjolan depan kendaraan (A)
Berdasarkan Bina marga, 1997 didapatkan $A = 0,9$ untuk kendaraan sedang.
- Menentukan radius putar kendaraan sedang (L)
Berdasarkan Bina marga, 1997 didapatkan $L = 12,8$ untuk kendaraan sedang.
- Menentukan μ
Berdasarkan Bina marga, 1997 didapatkan $\mu = 2,6$ untuk kendaraan sedang.
- Menentukan C

Berdasarkan Bina marga, 1997 diambil ketetapan C =0,8.

- Menentukan jumlah lajur lintasan (N)

Berdasarkan perencanaan N ditetapkan menjadi 2 lajur

- Menentukan lebar lajur rencana (Wn)

Lebar lajur perencanaan ditetapkan menjadi 7 m.

- Menentukan Z

$$\begin{aligned} Z &= 0,1 \times \frac{V}{\sqrt{R}} \\ &= 0,1 \times \frac{70}{\sqrt{350}} \\ &= 0,374 \end{aligned}$$

- Menentukan lebar melintang akibat tonjolan kendaraan (Fa)

$$\begin{aligned} Fa &= \sqrt{R^2 + A(2L + A)} - R \\ &= \sqrt{350^2 + 0,9(2 \times 12,8 + 0,9)} - 350 \\ &= 0,034 \text{ m} \end{aligned}$$

- Menentukan lebar kendaraan lintasan (U)

$$\begin{aligned} U &= \mu + R - \sqrt{R^2 - L^2} \\ &= 2,6 + 350 - \sqrt{350^2 - 12,8^2} \\ &= 2,834 \text{ m} \end{aligned}$$

- Menentukan lebar lajur digunakan (Wc)

$$\begin{aligned} Wc &= N(U + C) + (N - 1)Fa + Z \\ &= 2(2,834 + 0,8) + (2-1)0,034 + 0,374 \\ &= 7,68 \text{ m} \end{aligned}$$

- Menentukan pelebaran pada tikungan (ω)

$$\begin{aligned} \omega &= Wc - Wn \\ &= 7,68 - 7 \\ &= 0,68 \text{ m} \end{aligned}$$

Penentuan pelebaran pada setiap titik tikungan terlampir pada lampiran 6.

4.4.9 Stasining Titik Parameter Lengkung

Penentuan titik stasining ditentukan setelah perhitungan parameter lengkung horizontal, penentuan stasining ini dilakukan

untuk menentukan titik stasioning dan dilakukan pengecekan berdasarkan perhitungan dan aplikasi autocad civil 3D. berikut merupakan contoh perhitungan stasioning pada titik P1 :

- Titik stasioning Tangen – Spiral :

$$\begin{aligned} \text{STA TS} &= 0 + 627,83 \\ \end{aligned}$$
- Titik stasioning Spiral – Circle :

$$\begin{aligned} \text{STA SC} &= \text{STA TS} + L_s \\ &= 0 + 627,83 + 116 \\ &= 0 + 743,83 \end{aligned}$$
- Titik stasioning Mid :

$$\begin{aligned} \text{STA Mid} &= \text{STA SC} + 0,5 L_c \\ &= 0 + 743,83 + 0,5 \times 15,361 \\ &= 0 + 751,511 \end{aligned}$$
- Titik stasioning Circle – Spiral :

$$\begin{aligned} \text{STA CS} &= \text{STA SC} + L_c \\ &= 0 + 743,83 + 15,361 \\ &= 0 + 759,191 \end{aligned}$$
- Titik stasioning Spiral – Tangen :

$$\begin{aligned} \text{STA ST} &= \text{STA CS} + L_s \\ &= 0 + 759,191 + 116 \\ &= 0 + 875,191 \end{aligned}$$

Penentuan stasioning pada setiap titik tikungan terlampir pada lampiran 7.

4.5 Perencanaan Alinemen Vertikal

Pada tugas akhir ini direncanakan alinemen vertikal berdasarkan gradiennya yaitu alinemen vertikan cembung dan alimenen vertikal cekung. Berikut merupakan contoh perhitungan parameter alinemen vertikal pada PPV1 :

- **Perencanaan tipe lengkung :**
Menentukan Gradien

$$g_1 = 0,0012$$

$$g_2 = -0,021$$

Menentukan aljabar (A)

$$\begin{aligned} A &= \text{ABS}(g_1 - g_2) \\ &= \text{ABS}(0,0012 - (-0,021)) \\ &= 0,022 \end{aligned}$$

Karena nilai A adalah $0,022 > 0\%$, maka lengkung yang digunakan adalah lengkung cembung.

- Menentukan Jarak Pandang Henti (JPH)

$$\begin{aligned} Jh = S &= \frac{VD}{3,6} \times T + \frac{\left(\frac{VD}{3,6}\right)^2}{2gf} \\ &= \frac{70}{3,6} \times 2,5 + \frac{\left(\frac{70}{3,6}\right)^2}{2 \times 9,81 \times 0,35} \\ &= 103,670 \text{ m} \end{aligned}$$

- Perhitungan Panjang L

L dengan $S < L$

$$\begin{aligned} - L &= \frac{AS^2}{120+3,5S} \\ &= \frac{0,022 \times 103,67^2}{120+3,5 \times 103,67} \\ &= 0,595 \text{ m (tidak memenuhi)} \end{aligned}$$

L dengan $S > L$

$$\begin{aligned} - L &= 2S - \frac{120+3,5S}{A} \\ &= 2 \times 103,67 - \frac{120+3,5 \times 103,67}{0,022} \\ &= -43231,57 \text{ m (memenuhi)} \end{aligned}$$

- Kontrol kenyamanan untuk panjang lengkung vertikal

$$\begin{aligned} - L &\geq Vd \times 3 \text{ detik} \\ &\geq \left(\frac{70 \times 1000}{3600 \text{ detik}}\right) \times 3 \\ &\geq 58,33 \text{ m} \end{aligned}$$

Maka digunakan panjang L yang memenuhi semua syarat yaitu mekakai L pakai yaitu 59 m. Perhitungan L lengkung vertikal selengkapnya terdapat pada lampiran 8.

Pada perencanaan alinemen vertikal tidak direncanakan lajur pendakian karena menurut fungsi lajur pendakian berfungsi untuk kendaraan menyalip jika kendaraan sedang mengalami masalah, namun pada tugas akhir ini direncanakan tipe jalan 4/2 UD sehingga tidak perlu direncanakan lajur pendakian.

BAB V

PERENCANAAN PERKERASAN JALAN

5.1 Dasar Perencanaan Perkerasan

Pada perencanaan perkerasan jalan lintas pantai selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar menggunakan data yang ditentukan sebagai berikut:

Nama jalan	:	Jalan Lintas Pantai Selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar
Klasifikasi jalan	:	Jalan Arteri Primer
Panjang jalan	:	8,35 Km
Tipe jalan	:	Empat lajur, dua arah tak terbagi (4/2 UD)
Lebar jalan	:	2 x 7.0 m
Lebar bahu luar	:	2.0 m
Umur Rencana Jalan	:	20 Tahun
Rencana Operasional	:	2023
Jenis Perkerasan	:	Perkerasan Lentur / Flexible Pavement (Aspal)
CBR Alternatif	:	6%

5.2 Data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)

Perencanaan perkerasan jalan memerlukan data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) untuk sebagai acuan mengenai pertumbuhan laju lalu lintas. Data PDRB merupakan data sekunder yang di dapatkan melalui website Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur.

Pada perencanaan perkerasan jalan ini data PDRB yang digunakan adalah data PDRB Atas Dasar Harga Konstan (ADHK) untuk menjadi acuan pertumbuhan lalu lintas kendaraan pribadi, data PDRB per kapita atas dasar harga konstan untuk menjadi acuan pertumbuhan lalu lintas truk, dan data pertumbuhan penduduk untuk menjadi acuan pertumbuhan lalu lintas bus dan angkutan umum. Data PDRB dan data pertumbuhan penduduk

yang digunakan adalah data untuk wilayah Kabupaten Blitar yang dapat dilihat pada Tabel 5.1, 5.2, 5.3.

Tabel 5. 1 Data PDRB Atas Dasar Harga Konstan Kabupaten Blitar

No	Tahun	PDRB Atas Dasar Harga Konstan (Miliar Rupiah)
1	2010	16213,90
2	2011	17093,90
3	2012	18054,50
4	2013	18967,30
5	2014	19920,20
6	2015	20928,47
7	2016	21991,43

Sumber : (Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur)

Tabel 5. 2 Data PDRB Perkapita Atas Dasar Harga Konstan Kabupaten Blitar

No	Tahun	PDRB Perkapita Atas Dasar Harga Konstan (Ribu Rupiah)
1	2010	14490,70
2	2011	15197,60
3	2012	15971,70
4	2013	16686,30
5	2014	17461,60
6	2015	18269,10
7	2016	19128,00

Sumber : (Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur)

Tabel 5. 3 Data Pertumbuhan Penduduk Kabupaten Blitar

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2010	132383

2	2011	133492
3	2012	134723
4	2013	135702
5	2014	136903
6	2015	137908
7	2016	139117

Sumber : (Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur)

5.2.1 Analisa Data Prosentase Pertumbuhan Kendaraan

Perhitungan analisa data prosentase pertumbuhan dikendarakan dibedakan menjadi tiga yaitu perhitungan prosentase pertumbuhan kendaraan pribadi, pertumbuhan kendaraan truk, dan perhitungan kendaraan bus dan angkutan umum. Pada perencanaan ini jalan dibuka tahun 2023 dan umur rencana hingga 20 tahun yaitu tahun 2043, berikut merupakan perhitungan prosentase pertumbuhan kendaraan :

a. Prosentase Pertumbuhan Kendaraan Pribadi

Perhitungan prosentase pertumbuhan kendaraan pribadi menggunakan acuan data PDRB Atas Dasar Harga Konstan, berikut merupakan contoh perhitungan prosentase pada tahun 2011 :

$$\begin{aligned} \text{i tahun 2011} &= \frac{\text{PDRB tahun 2011} - \text{PDRB tahun 2010}}{\text{PDRB tahun 2010}} \times 100\% \\ &= \frac{17093,90 - 16213,90}{16213,90} \times 100\% \\ &= 5,43 \% \end{aligned}$$

Perencanaan prosentase pertumbuhan kendaraan pribadi pada tahun 2017 hingga tahun 2043 menggunakan regresi linier untuk mengetahui jumlahnya. Berikut merupakan contoh perhitungan PDRB dan prosentase pada tahun 2017 :

$$\begin{aligned} \text{PDRB tahun 2017} &= 959,5510714 (x) - 1912552,064 \\ &= 959,5510714 (2017) - 1912552,064 \end{aligned}$$

$$= 22862,45$$

$$\begin{aligned} \text{i tahun 2017} &= \frac{\text{PDRB tahun 2017} - \text{PDRB tahun 2016}}{\text{PDRB tahun 2016}} \times 100\% \\ &= \frac{22862,45 - 21991,43}{21991,43} \times 100\% \\ &= 3,96 \% \end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan pada tahun 2018 hingga tahun 2043 dapat dilihat pada lampiran 9.

b. Prosentase Pertumbuhan Kendaraan Truck

Perhitungan prosentase pertumbuhan kendaraan truck menggunakan acuan data PDRB Perkapita Atas Dasar Harga Konstan, berikut merupakan contoh perhitungan prosentase pada tahun 2011 :

$$\begin{aligned} \text{i tahun 2011} &= \frac{\text{PDRB tahun 2011} - \text{PDRB tahun 2010}}{\text{PDRB tahun 2010}} \times 100\% \\ &= \frac{15197,60 - 14490,70}{14490,70} \times 100\% \\ &= 4,88 \% \end{aligned}$$

Perencanaan prosentase pertumbuhan kendaraan truck pada tahun 2017 hingga tahun 2043 menggunakan regresi linier untuk mengetahui jumlahnya. Berikut merupakan contoh perhitungan PDRB dan prosentase pada tahun 2017 :

$$\text{PDRB tahun 2017} = 769,4571429 (x) - 1532173,657$$

$$= 769,4571429 (2017) - 1532173,657$$

$$= 19821,40$$

$$\begin{aligned} \text{i tahun 2017} &= \frac{\text{PDRB tahun 2017} - \text{PDRB tahun 2016}}{\text{PDRB tahun 2016}} \times 100\% \\ &= \frac{19821,40 - 19128,00}{19128,00} \times 100\% \\ &= 3,63 \% \end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan pada tahun 2018 hingga tahun 2043 dapat dilihat pada lampiran 10.

- c. Prosentase Pertumbuhan Kendaraan Bus dan Angkutan Umum

Perhitungan prosentase pertumbuhan kendaraan bus dan angkutan umum menggunakan acuan data Pertumbuhan Penduduk (PP) Kabupaten Blitar, berikut merupakan contoh perhitungan prosentase pada tahun 2011 :

$$\begin{aligned} i \text{ tahun 2011} &= \frac{PP \text{ tahun 2011} - PP \text{ tahun 2010}}{PP \text{ tahun 2010}} \times 100\% \\ &= \frac{133492,00 - 132383,00}{132383,00} \times 100\% \\ &= 0,84 \% \end{aligned}$$

Perencanaan prosentase pertumbuhan kendaraan bus dan angkutan umum pada tahun 2017 hingga tahun 2043 menggunakan regresi linier untuk mengetahui jumlahnya. Berikut merupakan contoh perhitungan Pertumbuhan Penduduk (PP) dan prosentase pada tahun 2017 :

$$\begin{aligned} PP \text{ tahun 2017} &= 1114,785714 (x) - 2108316,786 \\ &= 1114,785714 (2017) - 2108316,786 \\ &= 140206,00 \\ i \text{ tahun 2017} &= \frac{PP \text{ tahun 2017} - PP \text{ tahun 2016}}{PP \text{ tahun 2016}} \times 100\% \\ &= \frac{140206,00 - 139117,00}{139117,00} \times 100\% \\ &= 0,78 \% \end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan pada tahun 2018 hingga tahun 2043 dapat dilihat pada lampiran 11.

5.3 Analisa Data CBR

Pada perencanaan memiliki batasan masalah tidak menghitung mengenai perbaikan tanah, oleh karena itu perencanaan ini menggunakan data CBR efektif yaitu 6% dengan penimbunan tanah sirtu setinggi 60 cm.

5.4 Data Lalu Lintas Harian

Pada tugas akhir ini digunakan dua data lalu lintas harian yang akan dibandingkan dan diambil data terbesar untuk data perencanaan perkerasan jalan, data tersebut merupakan data lalu lintas harian pada jalan Srengat – Blitar pada tahun 2014 dan data lalu lintas harian pada jalan Panggul – Jarakan pada tahun 2016. Data ini digunakan sebagai pendekatan untuk perencanaan Jalan Lintas Pantai Selatan Kabupaten Blitar Kecamatan Panggungrejo.

Data lalu lintas yang didapatkan merupakan volume kendaraan per hari pada ruas tersebut berdasarkan jenis klasifikasinya. Klasifikasi jenis kendaraan berdasarkan Dinas Pekerjaan Umum adalah sebagai berikut :

- Golongan 1 : Sepeda motor, sekuter, sepeda kumbang dan roda 3
- Golongan 2 : Sedan, jeep, station, dan taxi
- Golongan 3 : Opelet, pich up, suburban, combi, minibus
- Golongan 4 : Pich up, micro truk, mobil hantaran, dan truk ban belakang 1
- Golongan 5a : Bus kecil
- Golongan 5b : Bus besar
- Golongan 6a : Truk/box, truk tangki 2 sumbu 3/4
- Golongan 6b : Truk/box, truk tangki 2 sumbu
- Golongan 7a : Truk/box, truk tangki 3 sumbu
- Golongan 7b : Truk/box, truk tangki 3 sumbu
- Golongan 7c : Truk/truk tangki gandeng
- Golongan 8 : Kendaraan tidak bermotor dan gerobag

Berikut merupakan rekapitulasi data volume lalu lintas dua arah jalan Srengat – Blitar yang dapat dilihat pada Tabel 5.4, rekapitulasi data volume lalu lintas arah Srengat – Blitar yang dapat dilihat pada Tabel 5.5, rekapitulasi data volume lalu lintas arah Blitar - Srengat yang dapat dilihat pada Tabel 5.6, dan rekapitulasi data volume lalu lintas dua arah jalan Panggul – Jarakan yang dapat dilihat pada Tabel 5.7.

Tabel 5.4 Rekapitulasi Data Volume Lalu Lintas dua arah

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	Jumlah (kend/hari)
1	1	Sepeda Motor	13913
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	3402
3	3	Angkutan umum	400
4	4	Pick up	1099
5	5a	Bus Kecil	90
6	5b	Bus Besar	57
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	1310
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	106
9	7a	Truk 3 sumbu	111
10	7b	Truk gandengan	123
11	7c	Truk Semi-trailer	26
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	118
Total			20755

Sumber : (Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Jawa Timur)

Tabel 5. 5 Rekapitulasi Data Volume Lalu Lintas Srengat-Blitar

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	Jumlah (kend/hari)
1	1	Sepeda Motor	7098
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	1621
3	3	Angkutan umum	242
4	4	Pick up	618
5	5a	Bus Kecil	41
6	5b	Bus Besar	19
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	630
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	53
9	7a	Truk 3 sumbu	55
10	7b	Truk gandengan	55
11	7c	Truk Semi-trailer	16
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	60
Total			10508

Sumber : (Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Jawa Timur)

Tabel 5. 6 Rekapitulasi Data Volume Lalu Lintas Blitar – Srengat

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	Jumlah (kend/hari)
1	1	Sepeda Motor	6815
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	1781
3	3	Angkutan umum	158

4	4	Pick up	481
5	5a	Bus Kecil	49
6	5b	Bus Besar	38
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	680
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	53
9	7a	Truk 3 sumbu	56
10	7b	Truk gandengan	68
11	7c	Truk Semi-trailer	10
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	58
Total			10247

Sumber : (Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Jawa Timur)

Tabel 5. 7 Rekapitulasi Data Volume Lalu Lintas Panggul – Jarakkan

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	Jumlah (kend/hari)
1	1	Sepeda Motor	3544
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	1664
3	3	Angkutan umum	1949
4	4	Pick up	1317
5	5a	Bus Kecil	68
6	5b	Bus Besar	9
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	290
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	51
9	7a	Truk 3 sumbu	39
10	7b	Truk gandengan	7
11	7c	Truk Semi-trailer	17

12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	-
		Total	8955

Sumber : (Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Jawa Timur)

5.5 Analisa Kondisi Lalu Lintas

Analisa kondisi lalu lintas adalah menganalisa kondisi lalu lintas guna untuk dibandingkan setelah adanya jalan baru tersebut. Analisis kondisi lalu lintas meliputi perhitungan lalu lintas jam puncak, ekivalensi kendaraan ringan, kapasitas jalan, derajat kejemuhan, kecepatan arus bebas, dan kecepatan tempuh.

5.5.1 Perhitungan Lalu Lintas Jam Puncak

Perhitungan jam puncak merupakan salah satu langkah untuk menentukan suatu kepadatan penuh jalan pada jam tertentu. Pada perhitungan arus jam perencanaan diperlukan satuan kendaraan/jam, maka dari itu perlu dilakukan konversi dengan pengkalian faktor k. Nilai faktor k didapatkan 8% berdasarkan daerah komersial dan jalan arteri dengan ukuran kota < 1 juta. Berikut merupakan contoh perhitungan lalu lintas jam puncak (Qjp) untuk kendaraan ringan :

- Penentuan lalu lintas jam puncak (Qjp) pada ruas jalan Srengga-Blitar :

$$\begin{aligned}
 \text{LHR Golongan 1} &= 7098 \text{ Kendaraan/hari} \\
 \text{Faktor k} &= 8\% \\
 \text{Qjp} &= \text{LHR} \times \text{Faktor k} \\
 &= 7098 \times 8\% \\
 &= 567,84 \text{ Kendaraan/jam}
 \end{aligned}$$

- Penentuan lalu lintas jam puncak (Qjp) pada ruas jalan Blitar-Srengga :

$$\begin{aligned}
 \text{LHR Golongan 1} &= 6815 \text{ Kendaraan/hari} \\
 \text{Faktor k} &= 8\% \\
 \text{Qjp} &= \text{LHR} \times \text{Faktor k} \\
 &= 6815 \times 8\%
 \end{aligned}$$

$$= 545,2 \text{ Kendaraan/jam}$$

- Penentuan lalu lintas jam puncak (Qjp) pada ruas jalan Panggul - Jarakan :

$$\text{LHR Golongan 1} = 3544 \text{ Kendaraan/hari}$$

$$\text{Faktor k} = 8\%$$

$$\text{Qjp} = \text{LHR} \times \text{Faktor k}$$

$$= 3544 \times 8\%$$

$$= 283,52 \text{ Kendaraan/jam}$$

Perhitungan keseluruhan lalu lintas jam puncak (Qjp) ruas jalan Srenggat-Blitar dapat dilihat pada lampiran 12, lalu lintas jam puncak (Qjp) ruas jalan Blitar-Srenggat dapat dilihat pada lampiran 13, dan lalu lintas jam puncak (Qjp) ruas jalan Panggul-Jarakan dapat dilihat pada lampiran 14.

5.5.2 Ekivalensi Kendaraan Ringan

Perhitungan satuan kendaraan ringan (skr) merupakan satuan untuk penentuan jumlah kendaraan yang akan digunakan sebagai data perencanaan. Untuk melakukan analisis tersebut satuan kendaraan harus diubah dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp). Faktor nilai pengali emp yang digunakan adalah emp yang berdasarkan jalan 4/2 UD dengan alinemen berbukit, sehingga besar emp yang didapatkan yaitu:

- MHV = 2,2
- LB = 1,5
- LT = 2,0
- MC = 0,5

Berikut merupakan contoh perhitungan satuan kendaraan ringan perjam (skr/jam) :

- Perhitungan satuan kendaraan ringan perjam (skr/jam) arah Srenggat-Blitar :

$$\text{LHR Golongan 1} = 567,84 \text{ kendaraan/jam}$$

$$\text{emp} = 0,5$$

$$\text{Jumlah kendaraan} = \text{LHR} \times \text{emp}$$

$$= 567,84 \times 0,5$$

$$= 283,93 \text{ skr/jam}$$

- Perhitungan satuan kendaraan ringan perjam (skr/jam) arah Blitar-Srengat :

$$\begin{aligned} \text{LHR Golongan 1} &= 545,2 \text{ kendaraan/jam} \\ \text{emp} &= 0,5 \\ \text{Jumlah kendaraan} &= \text{LHR} \times \text{emp} \\ &= 545,2 \times 0,5 \\ &= 272,6 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

- Perhitungan satuan kendaraan ringan perjam (skr/jam) arah Panggul-Jarakana :

$$\begin{aligned} \text{LHR Golongan 1} &= 283,52 \text{ kendaraan/jam} \\ \text{emp} &= 0,5 \\ \text{Jumlah kendaraan} &= \text{LHR} \times \text{emp} \\ &= 283,52 \times 0,5 \\ &= 141,76 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

Perhitungan keseluruhan satuan kendaraan ringan perjam (skr/jam) arah Srengat-Blitar dapat dilihat pada lampiran 15, perhitungan satuan kendaraan ringan perjam (skr/jam) arah Blitar-Srengat dapat dilihat pada lampiran 16, dan perhitungan satuan kendaraan ringan perjam (skr/jam) arah Panggul-Jarakana dapat dilihat pada lampiran 17.

5.5.3 Perencanaan Jumlah Kendaraan Rencana

Pada perencanaan Jalan Lintas Pantai Selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar dibuka pada tahun 2023 dan memiliki masa selama 20 tahun, maka dari itu dilakukan forecasting dengan prosentase pertumbuhan kendaraan (i) untuk menentukan jumlah kendaraan rencana tersebut. Berikut merupakan contoh perhitungan jumlah kendaraan rencana :

- Perhitungan Jumlah Kendaraan Rencana Tahun 2023 arah Srengat-Blitar :

$$\begin{aligned} \text{LHR Golongan 1} &= 283,92 \text{ skr/jam} \\ i &= 3,47\% \\ \text{Jumlah kendaraan} &= \text{LHR} \times (1+i)^n \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 283,92 \times (1+3,47)^9 \\
 &= 386 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

- Perhitungan Jumlah Kendaraan Rencana Tahun 2023 arah Blitar-Srengat :

LHR Golongan 1 = 272,6 skr/jam

i = 3,47%

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah kendaraan} &= \text{LHR} \times (1+i)^n \\
 &= 272,6 \times (1+3,47)^9 \\
 &= 371 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

- Perhitungan Jumlah Kendaraan Rencana Tahun 2023 arah Panggul-Jarakatan :

LHR Golongan 1 = 141,76 skr/jam

i = 3,47%

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah kendaraan} &= \text{LHR} \times (1+i)^n \\
 &= 141,76 \times (1+3,47)^7 \\
 &= 180 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

- Perhitungan Jumlah Kendaraan Rencana Tahun 2043 arah Srengat-Blitar :

LHR Golongan 1 = 283,92 skr/jam

i = 2,05%

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah kendaraan} &= \text{LHR} \times (1+i)^n \\
 &= 283,92 \times (1+2,05)^{29} \\
 &= 512 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

- Perhitungan Jumlah Kendaraan Rencana Tahun 2043 arah Blitar-Srengat :

LHR Golongan 1 = 272,6 skr/jam

i = 2,05%

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah kendaraan} &= \text{LHR} \times (1+i)^n \\
 &= 272,6 \times (1+2,05\%)^{29} \\
 &= 491 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

- Perhitungan Jumlah Kendaraan Rencana Tahun 2043 arah Panggul-Jarakatan :

LHR Golongan 1 = 141,76 skr/jam

i = 2,05%

$$\text{Jumlah kendaraan} = \text{LHR} \times (1+i)^n$$

$$\begin{aligned}
 &= 141,76 \times (1+3,73\%)^{27} \\
 &= 246 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan keseluruhan jumlah kendaraan rencana tahun 2023 dapat dilihat pada lampiran 18 , dan hasil perhitungan jumlah kendaraan rencana tahun 2043 dapat dilihat pada lampiran 19.

5.5.4 Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan direncanakan untuk mengetahui kemampuan jalan menampung volume arus lalu lintas per satuan jam pada jalan eksisting dan akan dibandingkan dengan adanya pembangunan jalan lintas pantai selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar. Berikut merupakan contoh perhitungan kapasitas jalan :

- Perhitungan Kapasitas Jalan Eksisting Arah Srengat-Blitar dan Arah Blitar-Srengat :

Perhitungan kapasitas jalan ini menggunakan acuan jalan eksisting 2/2 UD

 - Penentuan Kapasitas Dasar (C_o)
Penentuan kapasitas dasar (C_o) berdasarkan tipe jalan 2/2 UD dan tipe alinemen jalan berbukit, sehingga didapatkan nilai $C_o = 3000 \text{ smp/jam}$
 - Penentuan Faktor Penyesuaian Lebar Lajur (FC_w)
Penentuan faktor lebar lajur (FC_w) ditentukan berdasarkan tipe jalan 2/2 UD dan lebar efektif jalur lalu lintas, sehingga didapatkan nilai $FC_w = 1,00$.
 - Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FC_{SPB})
Penentuan faktor pemisah arah (FC_{SPB}) ditentukan berdasarkan volume kendaraan terbagi, didapatkan pemisah volume jalan 50-50 sehingga didapatkan nilai $FC_{SPB} = 1,00$.
 - Penentuan Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{sf})

Penentuan faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{Sf}) ditentukan berdasarkan tipe jalan 2/2UD dengan kelas hambatan samping medium dan didapatkan $FC_{Sf} = 0,98$

- Penentuan Kapasitas Jalan (C)

Penentuan kapasitas jalan (C) menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times FC_w \times FC_{SPB} \times FC_{Sf} \\ &= 3000 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,98 \\ &= 2940 \text{ smp/jam (2 arah)} \\ &= 1470 \text{ smp/jam (1 arah)} \end{aligned}$$

- Perhitungan Kapasitas Jalan Rencana :

Perhitungan kapasitas jalan ini menggunakan acuan jalan eksisting 4/2 UD.

- Penentuan Kapasitas Dasar (C_o)

Penentuan kapasitas dasar (C_o) berdasarkan tipe jalan 4/2 UD dan tipe alinemen jalan berbukit, sehingga didapatkan nilai C_o sebagai berikut :

$$C_o = 1850 \text{ smp/jam}$$

- Penentuan Faktor Penyesuaian Lebar Lajur (FC_w)

Penentuan faktor lebar lajur (FC_w) ditentukan berdasarkan tipe jalan 4/2 UD dan lebar efektif jalur lalu lintas, sehingga didapatkan nilai $FC_w = 1,00$.

- Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FC_{SPB})

Penentuan faktor pemisah arah (FC_{SPB}) ditentukan berdasarkan volume kendaraan terbagi, didapatkan pemisah volume jalan 50-50 sehingga didapatkan nilai $FC_{SPB} = 1,00$.

- Penentuan Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{Sf})

Penentuan faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{Sf}) ditentukan berdasarkan tipe jalan 2/2UD dengan kelas hambatan samping medium dan didapatkan $FC_{Sf} = 0,98$.

- Penentuan Kapasitas Jalan (C)

Penentuan kapasitas jalan (C) menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times FC_w \times FC_{SPB} \times FC_{sf} \\ &= 1850 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,98 \\ &= 1813 \text{ smp/jam (1 arah).} \end{aligned}$$

5.5.5 Derajat Kejemuhan (Ds) Eksisting

Derajat kejemuhan adalah rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas jalan. Derajat kejemuhan dihitung selama umur rencana yaitu 20 tahun sejak jalan dibuka tahun 2023 hingga tahun 2043, perhitungan derajat kejemuhan ini digunakan sebagai pembanding dengan jalan yang kelak akan dibangun, berikut merupakan contoh perhitungan derajat kejemuhan :

- Derajat kejemuhan jalan eksisting 2023 (data Srengat-Blitar)

Arus lalu lintas (Q) = 1688 skr/jam

Kapasitas Jalan (C) = 1470 skr/jam

$$\begin{aligned} Ds &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{1614 \text{ skr/jam}}{1470 \text{ skr/jam}} \\ &= 1,148 \end{aligned}$$

- Derajat kejemuhan jalan eksisting 2043(data Srengat-Blitar)

Arus lalu lintas (Q) = 2201 skr/jam

Kapasitas Jalan (C) = 1470 skr/jam

$$\begin{aligned} Ds &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{2201 \text{ skr/jam}}{1470 \text{ skr/jam}} \\ &= 1,497 \end{aligned}$$

- Derajat kejemuhan jalan eksisting 2023(data Panggul-Jarakkan)

Arus lalu lintas (Q) = 731 skr/jam

Kapasitas Jalan (C) = 1470 skr/jam

$$\begin{aligned} Ds &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{731 \text{ skr/jam}}{1470 \text{ skr/jam}} \\ &= 0,497 \end{aligned}$$

- Derajat kejemuhan jalan eksisting 2043 (data Panggul-Jarakkan)
Arus lalu lintas (Q) = 926 skr/jam
Kapasitas Jalan (C) = 1470 skr/jam

$$\begin{aligned} Ds &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{926 \text{ skr/jam}}{1470 \text{ skr/jam}} \\ &= 0,629 \end{aligned}$$

5.5.6 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas merupakan kecepatan kendaraan yang tidak dihalangi oleh kendaraan lain. Berikut merupakan contoh perhitungan kecepatan arus bebas jalan :

- Perhitungan Kecepatan Arus Bebas Eksisting Kendaraan ringan (LV)
 - Penentuan Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0)
Penentuan kecepatan arus bebas dasar berdasarkan tipe jalan yaitu 2/2 UD dan tipe alinemen perbukitan, sehingga didapatkan nilai $FV_0 = 61 \text{ km/jam}$.
 - Faktor Penyesuaian Akibat Lajur Lalu Lintas (FV_w)
Penentuan kecepatan arus bebas dasar berdasarkan tipe jalan yaitu 2/2 UD dan lebar jalur jalan, sehingga didapatkan nilai $FV_w = 0$.
 - Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FFV_{SF})
Penentuan kecepatan arus bebas dasar berdasarkan tipe jalan yaitu 2/2 UD dan kelas hambatan samping sedang, sehingga didapatkan nilai $FFV_{SF} = 0,97$.
 - Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FFV_{RC})
Penentuan kecepatan arus bebas dasar berdasarkan tipe jalan yaitu 2/2 UD dan fungsi jalan (arteri), sehingga didapatkan nilai $FFV_{RC} = 0,96$.
 - Kecepatan Arus Bebas (FV)
penentuan kecepatan arus bebas menggunakan rumus sebagai berikut :
- $$\begin{aligned} FV &= (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{RC} \\ &= (61 + 0) \times 0,97 \times 0,96 \\ &= 56,803 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

b. Perhitungan Kecepatan Arus Bebas Rencana Kendaraan ringan (LV)

- Penentuan Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0)
Penentuan kecepatan arus bebas dasar berdasarkan tipe jalan yaitu 4/2 UD dan tipe alinemen perbukitan, sehingga didapatkan nilai $FV_0 = 66 \text{ km/jam}$.
- Faktor Penyesuaian Akibat Lajur Lalu Lintas (FV_w)
Penentuan kecepatan arus bebas dasar berdasarkan tipe jalan yaitu 4/2 UD dan lebar jalur jalan, sehingga didapatkan nilai $FV_w = 0$.
- Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FFV_{SF})
Penentuan kecepatan arus bebas dasar berdasarkan tipe jalan yaitu 4/2 UD dan kelas hambatan samping sedang, sehingga didapatkan nilai $FFV_{SF} = 0,97$.
- Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FFV_{RC})
Penentuan kecepatan arus bebas dasar berdasarkan tipe jalan yaitu 4/2 UD dan fungsi jalan (arteri), sehingga didapatkan nilai $FFV_{RC} = 0,96$.
- Kecepatan Arus Bebas (FV)
penentuan kecepatan arus bebas menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} FV &= (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{RC} \\ &= (66 + 0) \times 0,97 \times 0,96 \\ &= 61,459 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Perhitungan keseluruhan kecepatan arus bebas eksisting dan rencana dapat dilihat pada lampiran 20.

5.5.7 Waktu Tempuh (T_T)

Perencanaan waktu tempuh adalah analisa waktu yang dibutuhkan pengendara untuk berpindah dari tempat asal ke tempat tujuan berdasarkan panjang jalan dan waktu tempuh. Berikut merupakan contoh perhitungan waktu tempuh :

a. Perhitungan Waktu Tempuh Pada Jalan Eksisting

Perhitungan waktu tempuh menggunakan kecepatan rata-rata yang didapatkan dari perhitungan sub bab 5.5.6 dan panjang jalan yang tersedia.

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang jalan} &= 10,49 \text{ km} \\
 \text{Kecepatan rata-rata} &= 51,59 \text{ km/jam} \\
 T_T &= \frac{L}{V} \\
 &= \frac{10,49}{51,59 \times 60 \text{ menit}} \\
 &= 12,200 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Waktu Tempuh Pada Jalan Rencana

Perhitungan waktu tempuh menggunakan kecepatan rata-rata yang didapatkan dari perhitungan sub bab 5.5.6 dan panjang jalan yang tersedia.

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang jalan} &= 8,35 \text{ km} \\
 \text{Kecepatan rata-rata} &= 54,20 \text{ km/jam} \\
 T_T &= \frac{L}{V} \\
 &= \frac{8,35}{54,20 \times 60 \text{ menit}} \\
 &= 9,244 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

5.6 *Trip Assignment*

Pada perencanaan jalan lintas pantai selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar dilakukan analisis *trip assignment* untuk mengetahui banyak kendaraan yang akan berpindah melewati jalan rencana pada tahun 2023. Pada perencanaan ini digunakan data lalu lintas harian jalan Srengat-Blitar, dan data lalu lintas harian rata rata jalan Panggul-Jarakan diasumsikan memiliki volume kendaraan yang sama untuk melewati jalan lintas pantai selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar karena jalan tersebut diasumsikan menerus dari jalan lintas pantai selatan Kabupaten Trenggalek. Pada tugas akhir ini untuk menghitung trip assignment menggunakan metode smock.

Dalam analisanya metode smock menggunakan data volume lalu lintas, kecepatan arus bebas, jarak tempuh, dan kapasitas jalan.

5.6.1 Metode Smock

Pada analisis trip assignment pada tugas akhir ini menggunakan metode smock untuk mengetahui perpindahan

kendaraan yang terjadi dengan cara membandingkan waktu tempuh kendaraan jika melewati jalan eksisting dengan melewati jalan lintas pantai selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar, kapasitas jalan, dan waktu tempuh perjalanan, berikut merupakan contoh analisis *trip assignment* dengan metode smock:

- Menentukan Volume Kendaraan Maksimum
Penentuan volume kendaraan maksimum (skr/jam) diambil terbesar diantara arah Srengat-Blitar dan Blitar-Srengat tahun 2023 pada saat jalan dibuka. Sehingga didapatkan volume kendaraan maksimum tahun 2023 sebesar 1688 skr/jam.
- Menentukan Incremental
Penentuan incremental menggunakan iterasi ditentukan sebesar 40.
- Menentukan Kecepatan Rata-Rata (FV)
Penentuan kecepatan rata-rata digunakan kecepatan arus bebas yang dirata-rata setiap jenis kendaraan. Kecepatan rata-rata telah dihitung pada bab 5.5.6 sehingga didapatkan data sebagai berikut :
 -Kecepatan rata-rata jalan eksisting = 51,588 km/jam
 -Kecepatan rata-rata jalan rencana = 54,196 km/jam
- Menentukan Panjang Jalan (D)
Penentuan panjang jalan berdasarkan panjang jalan eksisting dan panjang jalan pada perencanaan jalan baru, sehingga didapatkan data sebagai berikut :
 -Panjang jalan eksisting = 10,49 km
 -Panjang jalan rencana = 8,35 km
- Menentukan Waktu Tempuh (T_T)
Penentuan waktu tempuh telah dihitung pada bab 5.5.7 sehingga didapatkan data sebagai berikut :
 - T_T Jalan Eksisting = 12,200 menit
 - T_T Jalan Rencana = 9,244 menit
- Menentukan Kapasitas Jalan (C)
Penentuan kapasitas jalan telah di hitung pada bab 5.5.4 sehingga didapatkan data sebagai berikut :

-C jalan eksisting = 1470 skr/jam

-C jalan rencana = 1813 skr/jam

- Perhitungan Prosentase *Trip Assigment* Metode Smock
Perhitungan prosentase *trip assigment* metode smock menggunakan rumus sebagai berikut :

$$t = t_0 \times \text{EXP} \left(\frac{V}{Q_s} \right)$$

dimana :

t_0 = Waktu tempuh per satuan jarak saat arus bebas

V = Volume kendaraan

Q_s = Kapasitas jalan

Dengan membandingkan travel time setiap iterasi pada jalan eksisting dan jalan rencana sehingga didapatkan prosentase kendaraan yang akan menggunakan jalan rencana dan jalan eksisting. Hasil rekapitulasi *trip assignment* dapat dilihat pada Tabel 5.7.

Tabel 5.8 Trip Assignment Metode Smock

Iterasi ke	Incr.	FV	d	TT	C	FV	d	TT	C
		51,59	10,49	12,20	1470	54,20	8,35	9,24	1813
		Jalan Eksisting				Jalan Rencana			
		V1 Inc.	V1	V1/Qs	t1	V2 Inc.	V2	V2/Qs	t2
1	0	0,00	0,00	0,00	1,16	0,00	0,00	0,00	1,11
2	40	0,00	0,00	0,00	1,16	40,00	40,00	0,02	1,11
3	40	0,00	0,00	0,00	1,16	40,00	80,00	0,04	1,13
4	40	0,00	0,00	0,00	1,16	40,00	120,00	0,07	1,16
5	40	0,00	0,00	0,00	1,16	40,00	160,00	0,09	1,18
6	40	40,00	40,00	0,03	1,16	0,00	160,00	0,09	1,21
7	40	40,00	80,00	0,05	1,20	0,00	160,00	0,09	1,21
8	40	40,00	120,00	0,08	1,23	0,00	160,00	0,09	1,21
9	40	0,00	120,00	0,08	1,26	40,00	200,00	0,11	1,21
10	40	0,00	120,00	0,08	1,26	40,00	240,00	0,13	1,24
11	40	0,00	120,00	0,08	1,26	40,00	280,00	0,15	1,26
12	40	40,00	160,00	0,11	1,26	0,00	280,00	0,15	1,29
13	40	40,00	200,00	0,14	1,30	0,00	280,00	0,15	1,29
14	40	0,00	200,00	0,14	1,33	40,00	320,00	0,18	1,29
15	40	0,00	200,00	0,14	1,33	40,00	360,00	0,20	1,32
16	40	0,00	200,00	0,14	1,33	40,00	400,00	0,22	1,35
17	40	40,00	240,00	0,16	1,33	0,00	400,00	0,22	1,38
18	40	40,00	280,00	0,19	1,37	0,00	400,00	0,22	1,38
19	40	40,00	320,00	0,22	1,41	0,00	400,00	0,22	1,38
20	40	0,00	320,00	0,22	1,45	40,00	440,00	0,24	1,38

Tabel 5.7 Trip Assignment Metode Smock (lanjutan)

21	40	0,00	320,00	0,22	1,45	40,00	480,00	0,26	1,41
22	40	0,00	320,00	0,22	1,45	40,00	520,00	0,29	1,44
23	40	0,00	320,00	0,22	1,45	40,00	560,00	0,31	1,47
24	40	40,00	360,00	0,24	1,45	0,00	560,00	0,31	1,51
25	40	40,00	400,00	0,27	1,49	0,00	560,00	0,31	1,51
26	40	40,00	440,00	0,30	1,53	0,00	560,00	0,31	1,51
27	40	0,00	440,00	0,30	1,57	40,00	600,00	0,33	1,51
28	40	0,00	440,00	0,30	1,57	40,00	640,00	0,35	1,54
29	40	0,00	440,00	0,30	1,57	40,00	680,00	0,38	1,58
30	40	40,00	480,00	0,33	1,57	0,00	680,00	0,38	1,61
31	40	40,00	520,00	0,35	1,61	0,00	680,00	0,38	1,61
32	40	0,00	520,00	0,35	1,66	40,00	720,00	0,40	1,61
33	40	0,00	520,00	0,35	1,66	40,00	760,00	0,42	1,65
34	40	0,00	520,00	0,35	1,66	40,00	800,00	0,44	1,68
35	40	40,00	560,00	0,38	1,66	0,00	800,00	0,44	1,72
36	40	40,00	600,00	0,41	1,70	0,00	800,00	0,44	1,72
37	40	40,00	640,00	0,44	1,75	0,00	800,00	0,44	1,72
38	40	0,00	640,00	0,44	1,80	40,00	840,00	0,46	1,72
39	40	0,00	640,00	0,44	1,80	40,00	880,00	0,49	1,76
40	40	0,00	640,00	0,44	1,80	40,00	920,00	0,51	1,80
41	40	40,00	680,00	0,46	1,80	0,00	920,00	0,51	1,84
42	40	40,00	720,00	0,49	1,85	0,00	920,00	0,51	1,84
42	40	0,00	720,00	0,49	1,90	40,00	960,00	0,53	1,84
Jumlah	1560	720,00				960,00			
%		46,15%				61,54%			

Sumber : (Hasil Perhitungan)

Berdasarkan hasil perhitungan trip assignment metode smock diketahui bahwa prosentase kendaraan yang akan berpindah ke jalan rencana sebesar 61,54% dan yang akan tetap melewati jalan eksisting sebesar 46,15%.

5.7 Derajat Kejemuhan Jalan Rencana (Ds)

Pada perencanaan jalan perhitungan derajat kejemuhan di hitung untuk menentukan tingkat kepadatan jalan dengan cara perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas jalan. Derajat kejemuhan jalan di hitung sesuai umur rencana jalan yaitu 20 tahun sejak jalan dibuka pada tahun 2023. Berikut merupakan contoh perhitungan derajat kejemuhan jalan :

- **Perhitungan Derajat Kejemuhan Jalan (Ds) Pada Tahun 2023 (data Srengat-Blitar)**

Perhitungan derajat kejemuhan (Ds) menggunakan data sebagai berikut :

-Contoh perhitungan perpindahan kendaraan (skr/jam)

$$\text{LHRGol.1 tahun 2023} = 386 \text{ skr/jam}$$

$$\text{Perpindahan kendaraan} = 61,54\%$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah kendaraan} &= \text{LHR} \times \text{Perpindahan} \\ &= 386 \text{ skr/jam} \times 61,54\% \\ &= 238 \text{ skr/jam}\end{aligned}$$

Jumlah kendaraan rencana tahun 2023 keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 5.9.

Tabel 5. 9 Jumlah Kendaraan Jalan Rencana Tahun 2023

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	Jumlah (skr/jam)	Perpindahan	Jumlah (skr/jam)
1	1	Sepeda Motor	386	61,54%	238
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	194	61,54%	120
3	3	Angkutan umum	21	61,54%	13
4	4	Pick up	53	61,54%	33
5	5a	Bus Kecil	10	61,54%	7
6	5b	Bus Besar	5	61,54%	4
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	160	61,54%	99
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	12	61,54%	8
9	7a	Truk 3 sumbu	12	61,54%	8
10	7b	Truk gandengan	15	61,54%	10

11	7c	Truk Semi-trailer	4	61,54%	3
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	7	61,54%	5
Total					548

Sumber : (Hasil Perhitungan)

-Perhitungan Derajat Kejemuhan (Ds)

Perhitungan derajat kejemuhan Jalan Lintas Pantai Selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar dibuka tahun 2023, sehingga dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Total Kendaraan (Q)} &= 548 \text{ skr/jam} \\
 \text{Kapasitas (C)} &= 1813 \text{ skr/jam} \\
 \text{Ds} &= \frac{Q}{C} \\
 &= \frac{548 \text{ skr/jam}}{1813 \text{ skr/jam}} \\
 &= 0,302
 \end{aligned}$$

- **Perhitungan Derajat Kejemuhan Jalan (Ds) Pada Tahun 2043 (data Srengat-Blitar)**

Perhitungan derajat kejemuhan (Ds) menggunakan data sebagai berikut :

-Contoh perhitungan perpindahan kendaraan (skr/jam)

$$\begin{aligned}
 \text{LHRGol.1 tahun 2043} &= 512 \text{ skr/jam} \\
 \text{Perpindahan kendaraan} &= 61,54\% \\
 \text{Jumlah kendaraan} &= \text{LHR} \times \text{Perpindahan} \\
 &= 512 \text{ skr/jam} \times 61,54\% \\
 &= 316 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi jumlah perpindahan kendaraan (skr/jam) dapat dilihat pada Tabel 5.10

Tabel 5. 10 Jumlah Kendaraan Jalan Rencana Tahun 2043

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	Jumlah (skr/jam)	Perpindahan	Jumlah (skr/jam)

1	1	Sepeda Motor	512	61,54%	316
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	257	61,54%	159
3	3	Angkutan umum	24	61,54%	15
4	4	Pick up	60	61,54%	37
5	5a	Bus Kecil	11	61,54%	7
6	5b	Bus Besar	6	61,54%	4
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	211	61,54%	130
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	15	61,54%	10
9	7a	Truk 3 sumbu	16	61,54%	10
10	7b	Truk gandengan	20	61,54%	13
11	7c	Truk Semi-trailer	5	61,54%	4
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	9	61,54%	6
Total					711

(Sumber : Hasil Perhitungan)

-Perhitungan Derajat Kejemuhan (Ds)

Perhitungan derajat kejemuhan Jalan Lintas Pantai Selatan Kecamatan Pangungrejo Kabupaten Blitar pada tahun 2043 sebagai berikut :

$$\begin{array}{ll} \text{Total Kendaraan (Q)} & = 711 \text{ skr/jam} \\ \text{Kapasitas (C)} & = 1813 \text{ skr/jam} \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 Ds &= \frac{Q}{C} \\
 &= \frac{711 \text{ skr/jam}}{1813 \text{ skr/jam}} \\
 &= 0,392
 \end{aligned}$$

- **Perhitungan Derajat Kejemuhan Jalan (Ds) Pada Tahun 2023 (data Panggul-Jarak)**

Perhitungan derajat kejemuhan (Ds) menggunakan data LHR Pannggul-Jarak dari Tugas Akhir Jalan Lintas Pantai Selatan Kabupaten Trenggalek maka diasumsikan volume perpindahan kendaraan total memasuki Lintas Pantai Selatan Kabupaten Blitar, jumlah kendaraan rencana tahun 2023 yang memasuki jalan Lintas Pantai Selatan Kabupaten Blitar dapat dilihat pada Tabel 5.11.

Tabel 5.11 Jumlah Kendraan Jalan Rencana Tahun 2023

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	Jumlah (skr/jam)
1	1	Sepeda Motor	180
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	170
3	3	Angkutan umum	165
4	4	Pick up	112
5	5a	Bus Kecil	13
6	5b	Bus Besar	2
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	64
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	11
9	7a	Truk 3 sumbu	8

10	7b	Truk gandengan	2
11	7c	Truk Semi-trailer	4
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	-
Total			731

(Sumber : Hasil Perhitungan)

-Perhitungan Derajat Kejemuhan (Ds)

Perhitungan derajat kejemuhan Jalan Lintas Pantai Selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar dibuka tahun 2023, sehingga dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Total Kendaraan (Q)} &= 731 \text{ skr/jam} \\
 \text{Kapasitas (C)} &= 1813 \text{ skr/jam} \\
 Ds &= \frac{Q}{C} \\
 &= \frac{731 \text{ skr/jam}}{1813 \text{ skr/jam}} \\
 &= 0,403
 \end{aligned}$$

- **Perhitungan Derajat Kejemuhan Jalan (Ds) Pada Tahun 2043 (data Panggul-Jarak)**

Perhitungan derajat kejemuhan (Ds) menggunakan data rekapitulasi jumlah perpindahan kendaraan (skr/jam) yang dapat dilihat pada Tabel 5.12.

Tabel 5. 12 Jumlah Kendaraan Jalan Rencana Tahun 2043

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	Jumlah (skr/jam)
1	1	Sepeda Motor	246
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	231

3	3	Angkutan umum	187
4	4	Pick up	126
5	5a	Bus Kecil	15
6	5b	Bus Besar	2
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	87
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	14
9	7a	Truk 3 sumbu	11
10	7b	Truk gandengan	2
11	7c	Truk Semi-trailer	5
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	-
Total			926

(Sumber : Hasil Perhitungan)

-Perhitungan Derajat Kejemuhan (Ds)

Perhitungan derajat kejemuhan Jalan Lintas Pantai Selatan Kecamatan Pangungrejo Kabupaten Blitar pada tahun 2043 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Total Kendaraan (Q)} &= 926 \text{ skr/jam} \\
 \text{Kapasitas (C)} &= 1813 \text{ skr/jam} \\
 Ds &= \frac{Q}{C} \\
 &= \frac{926 \text{ skr/jam}}{1813 \text{ skr/jam}} \\
 &= 0,510
 \end{aligned}$$

-Rekapitulasi Perbandingan Data

Pada tugas akhir ini dilakukan perbandingan data lalu lintas harian rata-rata bertujuan untuk membandingkan antara data lalu lintas harian rata-rata jalan antar provinsi dan jalan antar kota, rekapitulasi hasil perbandingan dapat dilihat pada Tabel 5.13.

Tabel 5. 13 Perbandingan Rekapitulasi LHR

	Jalan Srengat-Blitar	Jalan Panggul-Jarakkan
Jumlah Qjp (kend/hari)	1660,4	716,4
Jumlah kendaraan (skr/jam)	636,216	618,488
Jumlah Kendaraan rencana tahun 2023 (skr/jam)	1688	731
Jumlah Kendaraan rencana tahun 2043 (skr/jam)	2201	926
Jumlah Kendaraan setelah perpindahan tahun 2023 (skr/jam)	548	731
Jumlah Kendaraan setelah perpindahan tahun 2043 (skr/jam)	711	926
DS eksisting tahun 2023	1,148	0,497
DS eksisting tahun 2043	1,497	0,629
DS rencana tahun 2023	0,302	0,403
DS rencana tahun 2041	0,392	0,510
Volume kendaraan 2023	17048	10648

(Sumber : Hasil Perhitungan)

5.8 Perencanaan Desain Perkerasan Lentur

Pada tugas akhir ini perencanaan tebal lapis perkerasan menggunakan acuan peraturan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) Tahun 2017. Penjelasan mengenai perencanaan akan dijelaskan pada sebagai berikut :

a. Penentuan Umur Rencana

Penentuan umur rencana berdasarkan pada Tabel 3.15 sehingga didapatkan perencanaan perkerasan lentur memiliki umur 20 tahun.

b. Penentuan LHR Jalan Rencana

Data lalu lintas harian rata-rata yang akan digunakan adalah data pendekatan jalan pada ruas jalan Srengat-Blitar pada tahun 2014 dan ruas jalan Panggul-Jarakan pada tahun 2016 . Untuk menggunakan data lalu lintas harian rata-rata ketika jalan dibuka tahun 2023 maka dilakukan *forecasting* jumlah kendaraan tahun 2014 hingga tahun 2023. Berikut merupakan contoh perhitungan pada LHR golongan 1 pada ruas jalan Srengat-Blitar :

- LHR Gol.1 tahun 2014 = 13913 kendaraan/hari
- Pertumbuhan kendaraan = 3,47%
- Perpindahan kendaraan = 61,54%
- Jumlah kendaraan = $LHR \times (1+i)^n \times Perpindahan$
 $= 13913 \times (1+3,47\%)^9 \times 61,54\%$
 $= 11638 \text{ kendaraan/hari}$

Berikut merupakan contoh perhitungan pada LHR golongan 1 pada ruas jalan Panggul-Jarakan :

- LHR Gol.1 tahun 2016 = 3544 kendaraan/hari
- Pertumbuhan kendaraan = 3,47%
- Perpindahan kendaraan = 100 %
- Jumlah kendaraan = $LHR \times (1+i)^n \times Perpindahan$
 $= 3544 \times (1+3,47\%)^7 \times 100\%$
 $= 4500 \text{ kendaraan/hari}$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan volume kendaraan ruas jalan Srengat-Blitar sebesar 17048 kendaraan/hari dan volume kendaraan ruas jalan Panggul-Jarakan sebesar 10648

kendaraan/hari, maka berdasarkan jumlah volume kendaraan tersebut dipilihlah jumlah volume kendaraan terbesar yaitu data volume kendaraan Srengat-Blitar dan digunakan untuk merencanakan tebal perkerasan jalan. Perhitungan volume kendaraan Srengat-Blitar pada tahun 2023 selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 21 dan perhitungan volume kendaraan Panggul-Jarakana pada tahun 2023 selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 22.

c. Faktor Pertumbuhan (i)

Penentuan faktor pertumbuhan lalu lintas mengikuti pada perhitungan sub bab sebelumnya yang tertera pada sub bab 5.2.1 setiap golongan kendaraan.

d. Faktor Pengali (R)

Perhitungan faktor pengali dihitung dengan faktor pertumbuhan kumulatif (*Cumulative Growth Factor*) dengan contoh perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} R &= \frac{(1+0,01 i)^{UR}-1}{0,01 i} \\ &= \frac{(1+0,01 3,73\%)^{20}-1}{0,01 3,73\%} \\ &= 20,070 \end{aligned}$$

e. Faktor Distribusi Lajur (DL)

Faktor distibusi lajur ditentukan berdasarkan jumlah lajur setiap arah, besar faktor distribusi lajur (DL) dengan jumlah lajur setiap arah dua yaitu 80%, faktor distribusi lajur (DL) digunakan sebagai penyesuaian beban kumulatif (ESA).

f. Faktor Ekivalen Beban

Pada perencanaan beban sumbu standar kumulatif (Cummulative Equivalent Single Axle Load (CESA)) dibutuhkan beban standar (ESA), sehingga beban lalu lintas dikonversi menggunakan faktor ekivalen beban atau Vehicle Damage Factor (VDF). Nilai VDF dapat dilihat pada Tabel 5.14.

Tabel 5. 14 Faktor Ekivalen Beban

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	VDF5
1	1	Sepeda Motor	0
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	0
3	3	Angkutan umum	0
4	4	Pick up	0
5	5a	Bus Kecil	0,2
6	5b	Bus Besar	1
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	0,8
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	1,7
9	7a	Truk 3 sumbu	64,4
10	7b	Truk gandengan	90,4
11	7c	Truk Semi-trailer	93,7
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	0

(Sumber : MKJI, 2017)

g. Perhitungan *Cumulative Equivalent Single Axle Load* (CESA)

Cumulative Equivalent Single Axle Load (CESA) atau disebut dengan beban sumbu standar kumulatif adalah perencanaan beban beban kumulatif sumbu lalu lintas. Penentuan CESA pada perencanaan jalan Lintas Pantai Selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar dihitung sebagai berikut :

- Contoh perhitungan CESA pada kendaraan Gol. 5a

$$\text{-ESA} = \Sigma \text{LHR} \times \text{VDF} \times \text{Faktor distribusi}$$

$$= 60 \times 0,2 \times 80\%$$

$$= 9,6$$

$$\text{-CESA} = \text{ESA} \times 365 \times R \times DD$$

$$= 9,6 \times 365 \times 20,015 \times 0,5$$

$$= 35065,46717$$

Perhitungan CESA pada setiap kendaraan keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 23.

5.9 Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur

Perencanaan tebal perkerasan lentur menggunakan acuan peraturan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) tahun 2017, berdasarkan hasil perhitungan CESA didapatkan jumlah CESA pada tahun 2023 sebesar 53.235.757,79 sehingga berdasarkan aturan MKJI 2017 temasuk kategori FFF8 dengan kriteria perkerasan sebagai berikut :

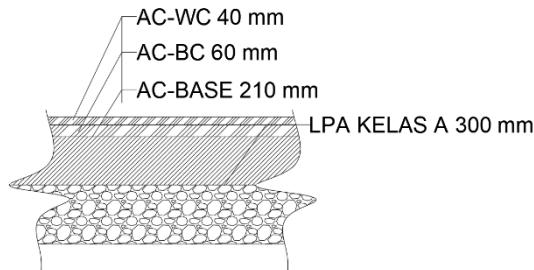
$$\text{-ACWC} = 40 \text{ mm}$$

$$\text{-AC BC} = 60 \text{ mm}$$

$$\text{-AC BC atau AC Base} = 210 \text{ mm}$$

$$\text{-Lapis Pondasi Agregat (LPA) kelas A} = 300 \text{ mm}$$

Ilustrasi susunan lapis perkerasan dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5. 1 Susunan Lapisan Perkerasan
(Sumber : Hasil Perencanaan)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB VI

PERENCANAAN DRAINASE

6.1 Perencanaan Drainase

Pada perencanaan Jalur Lintas Pantai Selatan Kecamatan Pangungrejo Kabupaten Blitar direncanakan drainase agar jalan memiliki sistematika pengaliran air hujan yang baik sehingga tidak terjadi genangan air saat turun hujan. Pada perencanaan drainase ini hanya menghitung dimensi saluran tepi yang digunakan.

6.2 Data Curah Hujan Kabupaten Blitar

Data curah hujan merupakan data curah hujan maksimum rata-rata disuatu daerah yang dinyatakan dalam satuan mm/hari. Pada tugas akhir ini data curah hujan yang digunakan merupakan data curah hujan Kabupaten Blitar yang didapat dari Dinas Pekerjaan Umum, data hujan tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.1.

Tabel 6. 1 Data Curah Hujan Kabupaten Blitar

No	Tahun	Rata-Rata Curah Hujan Maksimum (mm)
1	2007	21,94
2	2008	20,45
3	2009	20,3
4	2010	20,98
5	2011	17,16
6	2012	18,83
7	2013	17,73
8	2014	13,98
9	2015	13,17
10	2016	19,57
11	2017	5,02

(Sumber : Dinas PU)

6.3 Perhitungan Data Curah Hujan

Perhitungan data hujan dilakukan agar mengetahui data curah hujan 20 tahun (R_{20}). Data yang digunakan untuk perhitungan merupakan data curah hujan Kabupaten Blitar, berikut merupakan contoh perhitungan data curah hujan :

a. Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata

Perhitungan curah hujan rata rata dapat dilihat pada Tabel 6.2

Tabel 6.2 Perhitungan Curah Hujan

No	Tahun	Rmaks (mm) (X_i)	R Rata- Rata (\bar{X})	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	2007	21,94	17,194	4,746	22,528
2	2008	20,45	17,194	3,256	10,604
3	2009	20,3	17,194	3,106	9,649
4	2010	20,98	17,194	3,786	14,337
5	2011	17,16	17,194	-0,034	0,001
6	2012	18,83	17,194	1,636	2,678
7	2013	17,73	17,194	0,536	0,288
8	2014	13,98	17,194	-3,214	10,327
9	2015	13,17	17,194	-4,024	16,190
10	2016	19,57	17,194	2,376	5,647
11	2017	5,02	17,194	-12,174	148,197
Jumlah					240,446

(Sumber : Hasil Perhitungan)

b. Menentukan Nilai S_x dan Y_T

$$\begin{aligned}
 - S_x &= \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{240,446}{11-1}} \\
 &= 4,903
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - Y_T &= (\ln(\ln \frac{T}{T-1})) \\
 &= (\ln(\ln \frac{20}{20-1})) \\
 &= 2,9701
 \end{aligned}$$

c. Menentukan Nilai Y_N dan S_N

Menentukan nilai Y_N dan S_N didapatkan dari tabel metode gumbell yang berdasarkan jumlah banyak data, banyak data minimal 10 tahun hingga 15 tahun, penentuan nilai Y_N menggunakan Tabel 6.3 dan penentuan nilai S_N menggunakan Table 6.4.

- Nilai Y_N

Tabel 6. 3 Metode Gumbell Nilai Y_N

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,4952	0,4996	0,5035	0,5070	0,5100	0,5126	0,5157	0,5181	0,5202	0,5220
20	0,5225	0,5252	0,5288	0,5283	0,5255	0,5309	0,5320	0,5332	0,5343	0,5353
30	0,5352	0,5371	0,5380	0,5368	0,5402	0,5402	0,5410	0,5418	0,5424	0,5432
40	0,5435	0,5422	0,5448	0,5453	0,5458	0,5453	0,5468	0,5473	0,5477	0,5481
50	0,5485	0,5485	0,5493	0,5497	0,5501	0,5504	0,5508	0,5511	0,5519	0,5518
60	0,5521	0,5534	0,5527	0,5530	0,5533	0,5535	0,5538	0,5540	0,5543	0,5545
70	0,5548	0,5552	0,5555	0,5550	0,5557	0,5559	0,5561	0,5563	0,5565	0,5567
80	0,5569	0,5570	0,5572	0,5574	0,5576	0,5578	0,5580	0,5581	0,5583	0,5585
90	0,5586	0,5587	0,5989	0,5591	0,5592	0,5593	0,5595	0,5596	0,5598	0,5599

(Sumber : Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan 03-3234-1994)

Maka didapatkan nilai $Y_N = 0,4996$

- Nilai S_N

Tabel 6. 4 Metode Gumbell Nilai S_N

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,9496	0,9676	0,9833	0,9971	1,0095	1,0206	1,0316	1,0411	1,0493	1,0565
20	0,0628	1,0695	1,0695	1,0811	1,0854	1,0915	1,0961	1,1004	1,1047	1,1066
30	0,1124	1,1199	1,1199	1,1226	1,1255	1,1285	1,1313	1,1339	1,1363	1,1338
40	0,1413	1,1435	1,1435	1,1480	1,1499	1,1519	1,1538	1,1557	1,1574	1,1590

(Sumber : Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan 03-3234-1994)

Maka didapatkan nilai $S_N = 0,9676$

d. Menentukan Nilai K

$$\begin{aligned} K &= \frac{Y_t - Y_n}{S_n} \\ &= \frac{2,9701 - 0,4996}{0,9676} \\ &= 2,553 \end{aligned}$$

e. Menentukan R_{20}

$$\begin{aligned} R_{20} &= \bar{x} + K \times S_x \\ &= 17,194 + 2,553 \times 4,903 \\ &= 29,713 \text{ mm/jam} \end{aligned}$$

6.4 Analisa Hidrologi

Analisa hidrologi dihitung untuk mengetahui jumlah debit air yang melalui saluran tepi jalan agar sesuai dengan umur rencana. Dalam analisa hidrologi dilakukan beberapa perhitungan parameter yaitu, waktu konsentrasi (t_c), intensitas hujan (I), koefisien pengaliran (C), dan debit hidrologi (Q). berikut merupakan contoh perhitungan analisa hidrologi pada STA 0+00 s/d STA 0+450

Analisa Hidrologi STA 0+00 s/d STA 0+450

- Data :

- Tipe Jalan = 4/2 UD
- Gradien = 0,12%
- Sjalan = 2%
- Sbahu = 4%
- Slereng = 50%
- Wjalan = 3,5 m (per jalur)
- Wbahu = 2 m
- Wlereng =
- Lsaluran = 475,99 m
- Vjin = 1,5 (bahan dasar saluran beton Pd.T-02-2006-B)

a. Perhitungan Waktu Konsentrasi (t_0 Jalan)

Menghitung jarak aliran air memanjang (X)

$$\begin{aligned} X_{\text{jalan}} &= \frac{g}{s} \times W \\ &= \frac{0,12\%}{2\%} \times 7 \text{ m} \\ &= 0,420 \text{ m} \end{aligned}$$

Menghitung panjang aliran air menuju saluran (L)

$$\begin{aligned} L &= \sqrt{W^2 + X^2} \\ &= \sqrt{7^2 + 0,420} \\ &= 7,013 \text{ m} \end{aligned}$$

Menghitung kemiringan (i)

$$\begin{aligned} \Delta hg &= X \times g \\ &= 0,420 \times 0,12\% \\ &= 0,001 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta hs &= W \times s \\ &= 7 \times 2\% \\ &= 0,140 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta h &= \Delta hg + \Delta hs \\ &= 0,001 + 0,140 \\ &= 0,141 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} i &= \frac{\Delta h}{L} \\ &= \frac{0,141}{7,013} \\ &= 0,020 \end{aligned}$$

Mengitung waktu pengaliran air di permukaan (t_0 Jalan)

nd = 0,013 untuk lapisan aspal

$$\begin{aligned} t_0 &= 1,44 \times \left(L \times \frac{nd}{\sqrt{i}} \right)^{0,467} \\ &= 1,44 \times \left(7,013 \times \frac{0,013}{\sqrt{0,020}} \right)^{0,467} \\ &= 0,0195 \text{ jam} \end{aligned}$$

Maka didapatkan t_0 jalan sebesar 0,0195 jam dan perhitungan t_0 selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 24.

b. Perhitungan Waktu Konsentrasi (t_0 Bahu)

Menghitung jarak aliran air memanjang (X)

$$X_{\text{jalan}} = \frac{g}{s} \times W$$

$$= \frac{0,12\%}{4\%} \times 2 \text{ m}$$

$$= 0,060 \text{ m}$$

Menghitung panjang aliran air menuju saluran (L)

$$L = \sqrt{W^2 x X^2}$$

$$= \sqrt{2^2 x 0,060^2}$$

$$= 2,001 \text{ m}$$

Menghitung kemiringan (i)

$$\Delta hg = X \times g$$

$$= 0,060 \times 1,30\%$$

$$= 0,00007 \text{ m}$$

$$\Delta hs = W \times s$$

$$= 2 \times 2\%$$

$$= 0,080 \text{ m}$$

$$\Delta h = \Delta hg + \Delta hs$$

$$= 0,00007 + 0,080$$

$$= 0,080 \text{ m}$$

$$i = \frac{\Delta h}{L}$$

$$= \frac{0,080}{2,001}$$

$$= 0,040$$

Mengitung waktu pengaliran air di permukaan (t_0 bahu)

$nd = 0,013$ untuk lapisan aspal

$$t_0 = 1,44 \times (L \times \frac{nd}{\sqrt{i}})^{0,467}$$

$$= 1,44 \times (2,001 \times \frac{0,013}{\sqrt{0,040}})^{0,467}$$

$$= 0,0093 \text{ jam}$$

Maka didapatkan t_0 bahu sebesar 0,0093 jam dan perhitungan t_0 selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 25.

c. Perhitungan Waktu Konsentrasi (t_0 Lereng)

Menghitung jarak aliran air memanjang (X)

$$X_{jalan} = \frac{g}{s} \times W$$

$$= \frac{0,12 \%}{2\%} \times 450 \text{ m}$$

$$= 1,080 \text{ m}$$

Menghitung panjang aliran air menuju saluran (L)

$$\begin{aligned} L &= \sqrt{W^2 x X^2} \\ &= \sqrt{450^2 x 1,080^2} \\ &= 13,193 \text{ m} \end{aligned}$$

Menghitung kemiringan (i)

$$i = 0,5$$

Mengitung waktu pengaliran air di permukaan (t_0 lereng)

$nd = 0,013$ untuk lapisan aspal

$$\begin{aligned} t_0 &= 1,44 \times (L \times \frac{nd}{\sqrt{i}})^{0,467} \\ &= 1,44 \times (13,193 \times \frac{0,013}{\sqrt{0,5}})^{0,467} \\ &= 0,0848 \text{ jam} \end{aligned}$$

Maka didapatkan t_0 lereng sebesar 0,0848 jam dan perhitungan t_0 selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 26

d. Penentuan t_0 pakai

Penentuan t_0 pakai dapat dilihat dalam perhitungan berikut :

$$\begin{aligned} t_0 \text{ Jalan} &= t_0 \text{ jalan} + t_0 \text{ bahu} \\ &= 0,0195 + 0,0093 \\ &= 0,0288 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$t_0 \text{ lereng} = 0,0848 \text{ jam}$$

$$t_0 \text{ lereng} > t_0$$

$$t_0 \text{ pakai} = t_0 \text{ lereng} = 0,0848 \text{ jam}$$

karena t_0 lereng $>$ t_0 Jalan, maka digunakanlah t_0 pakai $= t_0$ lereng. Penentuan t_0 pakai seluruhnya terdapat pada lampiran 27.

e. Perhitungan waktu Pengaliran (tf)

Perhitungan waktu pengaliran pada STA 0+000 s/d 0+450 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} t_f &= \frac{L \text{ saluran}}{60 \times V} \\ &= \frac{450}{60 \times 0,5} \\ &= 0,25 \text{ jam} \end{aligned}$$

Hasil rekapitulasi perhitungan t_f seluruhnya terdapat pada lampiran 27.

f. Perhitungan Waktu Konsentrasi (tc)

Perhitungan waktu konsentrasi pada STA 0+000 s/d 0+450 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} t_c &= t_0 + t_f \\ &= 0,0848 + 0,25 \\ &= 0,3348 \text{ jam} \end{aligned}$$

Hasil rekapitulasi perhitungan t_c seluruhnya terdapat pada lampiran 27.

g. Perhitungan Intensitas Hujan (I)

Perhitungan intensitas hujan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} R_{24} &= 29,7139 \text{ mm/jam} \\ I &= \frac{R_{24}}{24} \times \left(\frac{24}{t_c} \right)^{2/3} \\ &= \frac{29,7139}{24} \times \left(\frac{24}{0,3348} \right)^{2/3} \\ &= 21,3644 \text{ mm/jam} \end{aligned}$$

Hasil rekapitulasi perhitungan I seluruhnya terdapat pada lampiran 28.

h. Perhitungan Koefisien Pengaliran (Cgabungan)

$$\begin{aligned} A_{\text{badan Jalan}} &= 7 \text{ m} \times 450 \text{ m} \\ &= 0,00315 \text{ km}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{\text{bahu jalan}} &= 2 \text{ m} \times 450 \text{ m} \\ &= 0,0009 \text{ km}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{\text{lereng}} &= 13,193 \text{ m} \times 450 \text{ m} \\ &= 0,00594 \text{ km}^2 \end{aligned}$$

$$C_{\text{jalan}} = C_{\text{bahu}} = 0,80 \text{ (jalan aspal)}$$

$$C_{\text{lereng}} = 0,80 \text{ (hutan rimbun & hutan rumput)}$$

$$F_k = 0,3$$

$$C_{\text{gabungan}} =$$

$$\frac{C_{\text{jalan}} \times A_{\text{jalan}} + C_{\text{bahu}} \times A_{\text{bahu}} + C_{\text{lereng}} \times A_{\text{lereng}} \times F_k}{A_{\text{jalan}} + A_{\text{bahu}} + A_{\text{lereng}}}$$

$$\begin{aligned} C_{\text{gabungan}} &= \\ &\frac{0,80 \times 0,00315 + 0,80 \times 0,0009 + 0,80 \times 0,00594 \times 0,3}{0,00315 + 0,0009 + 0,00594} \\ &= 0,48738 \end{aligned}$$

Hasil rekapitulasi perhitungan C_{gabungan} seluruhnya terdapat pada lampiran 28.

i. Perhitungan Debit Saluran

Perhitungan debit saluran pada STA 0+000 s/d 0+450 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 C_{\text{gabungan}} &= 0,48738 \\
 I &= 21,3644 \text{ mm/jam} \\
 A_{\text{total}} &= 0,00999 \text{ km}^2 \\
 Q_{\text{hidrologi}} &= 0,287 \times C_{\text{gabungan}} \times I \times A_{\text{total}} \\
 &= 0,287 \times 0,48738 \times 21,3644 \times 0,00999 \\
 &= 0,02891 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Hasil rekapitulasi perhitungan $Q_{\text{hidrologi}}$ seluruhnya terdapat pada lampiran 28.

6.5 Analisa Hidrolik

Pada subbab ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan penampang dalam menampung debit air rencana sesuai dengan umur jalan. Berikut merupakan contoh analisa hidrolik pada STA 0+000 s/d 0+450 :

- a) Penentuan luas penampang saluran (A)

$$\begin{aligned}
 V_{\text{izin}} &= 1,50 \text{ m/detik (Pd.T-02-2006)} \\
 Q_{\text{hidrologi}} &= 0,02891 \text{ m}^3 \\
 A_{\text{saluran}} &= \frac{Q_{\text{saluran}}}{V_{\text{izin}}} \\
 &= \frac{0,02891}{1,50} \\
 &= 0,019
 \end{aligned}$$

- b) Perhitungan dimensi saluran

$$\begin{aligned}
 B_{\text{rencana}} &= 0,55 \text{ m} \\
 H_{\text{rencana}} &= 0,45 \text{ m} \\
 m &= 1 \\
 A_{\text{saluran}} &= (b + m \times h) \times h \\
 &= (0,55 + 1 \times 0,45) \times 0,45 \\
 &= 0,11 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tinggi Jagaan (W)} &= \sqrt{0,5 \times H_{\text{rencana}}} \\
 &= \sqrt{0,5 \times 0,45} \\
 &= 0,47 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Keliling basah (P)} &= b + 2 \times h \times \sqrt{m^2 + 1} \\
 &= 0,55 + 2 \times 0,45 \times \sqrt{1^2 + 1} \\
 &= 1,82 \text{ m}
 \end{aligned}$$

-Jari-jari Hidrolis

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{A}{P} \\
 &= \frac{0,11}{1,82} \\
 &= 0,06 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$I_{\text{rencana}} = 0,001$$

$$\begin{aligned}
 V_{\text{hidrolik}} &= \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2} \\
 &= \frac{1}{0,002} \times 0,06^{2/3} \times 0,001^{1/2} \\
 &= 0,3066 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

c) Cek kecepatan aliran (V)

$$\begin{aligned}
 V_{\text{hidrolik}} &< V_{\text{izin}} \\
 0,3066 \text{ m/s} &< 1,50 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

d) Cek debit (Q)

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{hidrolik}} &= V_{\text{hidrolik}} \times A_{\text{hidrolik}} \\
 &= 0,3066 \text{ m/s} \times 0,11 \text{ m}^2 \\
 &= 0,0341 \text{ m}^3/\text{s}
 \end{aligned}$$

$$Q_{\text{hidrologi}} < Q_{\text{hidrolik}}$$

$$0,02891 \text{ m}^3 < 0,0341 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta Q &= Q_{\text{hidrolik}} - Q_{\text{hidrologi}} \\
 &= 0,0341 \text{ m}^3/\text{s} - 0,02891 \text{ m}^3 \\
 &= 0,01 \approx 0 \text{ (OK)}
 \end{aligned}$$

e) Analisa Bangunan Terjun

Pada analisa bangunan terjun bertujuan untuk mengetahui kebutuhan bangunan terjun pada suatu saluran, berikut merupakan contoh perhitungan bangunan terjun pada STA 0+000 s/d 0+450 :

- Cek kebutuhan bangunan terjun
 $i_{\text{eksisting}} < i_{\text{rencana}}$

- $0,0012 < 0,001$ (Butuh)
- Tinggi bangunan terjun
 - Tmax = 1,5 m ($Q < 0,75 \text{ m}^3/\text{s}$)
 - Tpakai = 1 m
 - ΔH_m = Lsaluran x i eksisting
 - = $450 \text{ m} \times 0,0012$
 - = 0,54 m
 - ΔH_s = Lsaluran x i rencana
 - = $450 \text{ m} \times 0,0012$
 - = 0,45 m
 - ΔH = $\Delta H_m - \Delta H_s$
 - = 0,54 - 0,45
 - = 0,09 m $\approx 1 \text{ m}$
 - Banyak bangunan terjun (n)
 - $n = \frac{\Delta H}{Tpakai}$
 - = $\frac{1}{1}$
 - = 1 buah

Hasil rekapitulasi perhitungan analisa hidrolikanya seluruhnya terdapat pada lampiran 29 dan rekapitulasi perhitungan bangunan terjun seluruhnya terdapat pada lampiran 30.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB VII

PERENCANAAN FASILITAS JALAN

6.1 Perencanaan Fasilitas Jalan

Pada tugas akhir ini direncanakan fasilitas jalan untuk mendukung kinerja suatu jalan, fasilitas jalan yang direncanakan meliputi rambu jalan dan marka jalan. Pada perencanaan ini menggunakan acuan Peraturan Menteri (PM) No.13 Tahun 2014 untuk merencanakan rambu jalan dan Peraturan Menteri (PM) No.67 Tahun 2018. Perencanaan fasilitas jalan dilakukan perarah yaitu dari STA 0+000 s/d STA 8+350 dan dari STA 8+350 s/d STA 0+000. Hasil perencanaan terdapat pada subbab 6.2 dan 6.3.

6.2 Perencanaan Marka Jalan

Pada perencanaan tugas akhir ini digunakan Peraturan Menteri (PM) No.67 Tahun 2018 sebagai acuan, pada perencanaan ini terdapat 2 jenis marka jalan yang digunakan, yaitu :

1. Marka memanjang garis putus-putus yang berfungsi sebagai pemisah antar lajur dan terdapat di tengah arah jalan.
2. Marka memanjang garis menerus yang berfungsi sebagai pemisah antar arah jalan yang terletak pada tengah badan jalan, garis ini juga digunakan pada tikungan untuk membatasi pergerakan kendaraan agar tidak menyalip.

6.3 Perencanaan Rambu Jalan

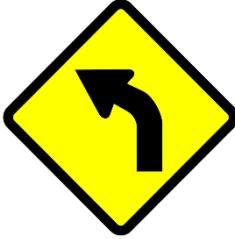
Pada perencanaan rambu jalan ini digunakan Peraturan Menteri (PM) No.13 Tahun 2014 sebagai acuan penempatan rambu jalan dan jenis rambu jalan yang digunakan. Jenis rambu jalan yang digunakan dalam tugas akhir ini dapat dilihat pada Tabel 6.1 dan aturan peletakannya sebagai berikut :

1. Rambu Peringatan

Peletakan rambu peringatan untuk kecepatan lebih dari 60 km/jam s/d 80 km/jam adalah 80 m dari tempat yang diperingatkan. Pada perencanaan ini digunakan rambu peringatan dengan peletakan 100 m sebelum titik kejadian.

2. Rambu Larangan

Tabel 7. 1 Rencana Rambu Jalan

No.	Rambu	STA	Letak	Keterangan
1.		0+520 1+300 4+170 6+060 6+950	Bagian kiri jalan	Rambu peringatan tikungan ke kiri, peletakan rambu pada sisi bagian kiri jalan terhitung dari STA terkecil menuju STA terbesar
2.		1+040 2+550 3+200 3+600 5+180 7+390	Bagian kiri jalan	Rambu peringatan tikungan ke kanan, peletakan rambu pada sisi bagian kiri jalan terhitung dari STA terkecil menuju STA terbesar

Tabel 7. 2 Rencana Rambu Jalan (Lanjutan)

3.		1+500 3+050 3+760 4+230 5+630 7+790	Bagian kiri jalan	Rambu peringatan tikungan ke kiri, peletakan rambu pada sisi bagian kiri jalan terhitung dari STA terbesar menuju STA terkecil
4.		0+970 2+460 4+890 6+550 7+450	Bagian kanan jalan	Rambu peringatan tikungan ke kanan, peletakan rambu pada sisi bagian kiri jalan terhitung dari STA terbesar menuju STA terkecil

Tabel 7. 3 Rencana Rambu Jalan (Lanjutan)

5.		1+040 2+530 5+000 7+200	Bagian kiri jalan	Rambu peringatan tanjakan landai peletakan rambu pada sisi bagian kiri jalan terhitung dari STA terkecil menuju STA terbesar
6.		1+700 2+200 3+090	Bagian kiri jalan	Rambu peringatan tanjakan curam peletakan rambu pada sisi bagian kiri jalan terhitung dari STA terkecil menuju STA terbesar

Tabel 7. 4 Rencana Rambu Jalan (Lanjutan)

7.		0+350 3+950 5+850 7+900	Bagian kiri jalan	Rambu peringatan turunan landai peletakan rambu pada sisi bagian kiri jalan terhitung dari STA terkecil menuju STA terbesar
8.		8+450 7+420 5+200 1+250	Bagian kiri jalan	Rambu peringatan tanjakan landai peletakan rambu pada sisi bagian kiri jalan terhitung dari STA terbesar menuju STA terkecil

Tabel 7. 5 Rencana Rambu Jalan (Lanjutan)

9.		3+750 2+730 2+400	Bagian kiri jalan	Rambu peringatan turunan curam peletakan rambu pada sisi bagian kiri jalan terhitung dari STA terbesar menuju STA terkecil
10.		8+110 6+050 3+300 1+900	Bagian kiri jalan	Rambu peringatan turunan landai peletakan rambu pada sisi bagian kiri jalan terhitung dari STA terbesar menuju STA terkecil

(Sumber : Hasil Perencanaan)

6.4 Perencanaan Fasilitas Pelengkap Jalan

Pada perencanaan fasilitas pelengkap jalan ini digunakan SNI 7391 Tahun 2008 tentang spesifikasi penerangan jalan di

kawasan perkotaan sebagai acuan penempatan lampu penerangan jalan dan Peraturan Menteri No.82 Tahun 2018 tentang Alat pengendali dan penggaman pengguna jalan, sehingga digunakan lampu 35 W SOX dengan jarak 35 m antar tiang lampu dengan tinggi 5 lampu 5 m.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB VIII

RENCANA ANGGARAN BIAYA

8.1 Dasar Perencanaan Anggaran Biaya

Pada tugas akhir ini direncanakan anggaran biaya yang diperlukan untuk perencanaan jalan lintas pantai selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar, pada perencanaan ini menggunakan dasaran Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kota Surabaya dengan konversi indeks kemahalan konstruksi wilayah Kabupaten Blitar, HSPK tersebut diperoleh dari Dinas Pemkot Surabaya dan Indeks Kemahalan Konstruksi diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), indeks kemahalan konstruksi merupakan tolak ukur suatu harga konstruksi pada suatu wilayah, indeks harga konstruksi suatu wilayah dipengaruhi dari letak geografis suatu wilayah. Perencanaan ini menghitung anggaran biaya beberapa jenis pekerjaan sebagai berikut :

1. Pekerjaan Persiapan
 - Pekerjaan uitzet dengan *waterpass / theodolit*
 - Pekerjaan pembersihan lahan
 - Pekerjaan pembuatan bouwplank
2. Pekerjaan Tanah
 - Pekerjaan galian tanah
 - Pekerjaan timbunan tanah
 - Pekerjaan pengangkutan tanah keluar proyek
3. Pekerjaan Saluran Tepi (Drainase Jalan)
 - Pekerjaan galian drainase
 - Pekerjaan saluran drainase pasangan beton
4. Pekerjaan Perkerasan Jalan
 - Pekerjaan lapis perekat (*Take Coat*)
 - Pekerjaan lapis resap pengikat (*Prime Coat*)
 - Pekerjaan lapis Aus AC-WC
 - Pekerjaan lapis AC-BC
 - Pekerjaan lapis AC Base

- Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat (LPA) kelas A

8.2 Analisa Harga Satuan Pokok Kegiatan

Perencanaan anggaran biaya pada perencanaan jalan lintas pantai selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar menggunakan Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kota Surabaya tahun 2019 dengan konversi indeks kemahalan Kabupaten Blitar untuk perencanaannya. Perhitungan analisa Harga Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) dengan konversi dilakukan setiap jenis pekerjaan yang telah disebutkan pada subbab 8.1, berikut merupakan perhitungan Analisa HSPK pada setiap pekerjaan sebagai berikut :

1. Analisa HSPK Pekerjaan Uitzet dengan *Waterpass / Theodolit*

Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kota Surabaya tahun 2019 untuk pekerjaan uitzet dengan *waterpass / theodolit* dapat dilihat pada Tabel 8.1.

Tabel 8. 1 HSPK Pekerjaan Uitzet

Uraian Kegiatan	Koef.	Satuan	Harga Satuan		Harga	
Uitzet Dengan WaterPass / Theodolit		m ²				
Upah :						
Tenaga Surveyor	0,006667	Orang Hari	Rp 170.000	Rp	1.133,39	
Pembantu Tukang	0,013333	Orang Hari	Rp 155.000	Rp	2.066,62	
			Jumlah :		Rp 3.200,01	
Sewa Peralatan :						
Sewa Theodolite	0,006667	Hari	Rp 383.500	Rp	2.556,79	
			Jumlah :		Rp 2.556,79	
			Nilai HSPK :		Rp 5.756,80	

(Sumber : HSPK Kota Surabaya)

Perhitungan konversi dengan indeks Kabupaten Blitar :

- Indeks Kota Surabaya = 113,23
- Indeks Kabupaten Blitar = 100,06
- Nilai HSPK = Rp 5.756,80

- Konversi

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Indeks Blitar}}{\text{Indeks Surabaya}} \times \text{Nilai HSPK} \\
 &= \frac{100,06}{113,23} \times \text{Rp } 5.756,80 \\
 &= \text{Rp } 5.087
 \end{aligned}$$

Maka digunakan nilai HSPK sebesar Rp 5.087 untuk pekerjaan uitzet dengan *waterpass / theodolit*.

2. Analisa HSPK Pekerjaan Pembersihan Lahan

Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kota Surabaya tahun 2019 untuk Pekerjaan pembersihan lahan dapat dilihat pada Tabel 8.2.

Tabel 8. 2 HSPK Pekerjaan Pembersihan Lahan

Uraian Kegiatan	Koef.	Satuan	Harga Satuan		Harga	
Pembersihan Lapangan Upah :		m ²				
Kepala Tukang/ Mandor	0,025	Orang Hari	Rp	180.000	Rp	4.500,00
Pembantu Tukang	0,05	Orang Hari	Rp	155.000	Rp	7.750,00
			Jumlah :		Rp	12.250,00
			Nilai HSPK :		Rp	12.250,00

(Sumber : HSPK Kota Surabaya)

Perhitungan konversi dengan indeks Kabupaten Blitar :

- Indeks Kota Surabaya = 113,23
- Indeks Kabupaten Blitar = 100,06
- Nilai HSPK = Rp 12.250
- Konversi = $\frac{\text{Indeks Blitar}}{\text{Indeks Surabaya}} \times \text{Nilai HSPK}$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{100,06}{113,23} \times \text{Rp } 12.250 \\
 &= \text{Rp } 10.825,18
 \end{aligned}$$

Maka digunakan nilai HSPK sebesar Rp 10.825,18 untuk pekerjaan pembersihan lahan.

3. Analisa HSPK Pekerjaan Pembuatan Bouwplank

Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kota Surabaya tahun 2019 untuk pekerjaan pembuatan bouwplank dapat dilihat pada Tabel 8.3.

Tabel 8. 3 HSPK Pembuatan Bouwplank

Uraian Kegiatan	Koef.	Satuan	Harga Satuan		Harga	
Pembuatan Bouwplank/Titik Upah :		Titik				
Kepala Tukang/Mandor	0,01	Orang Hari	Rp	180.000	Rp	1.800,00
Kepala Tukang/Mandor	0,0045	Orang Hari	Rp	180.000	Rp	810,00
Tukang	0,1	Orang Hari	Rp	165.000	Rp	16.500,00
Pembantu Tukang	0,1	Orang Hari	Rp	155.000	Rp	15.500,00
			Jumlah :		Rp 34.610,00	
Bahan/Material :						
Paku Biasa 2-5 inchi	0,05	Doz	Rp	29.100	Rp	1.455,00
Kayu Meranti Usuk 4/6, 5/7	0,012	m3	Rp	4.347.000	Rp	52.164,00
Kayu Meranti Bekisting	0,008	m3	Rp	3.622.500	Rp	28.980,00
			Jumlah :		Rp 82.599,00	
			Nilai HSPK :		Rp 117.209,00	

(Sumber : HSPK Kota Surabaya)

Perhitungan konversi dengan indeks Kabupaten Blitar :

- Indeks Kota Surabaya = 113,23
- Indeks Kabupaten Blitar = 100,06
- Nilai HSPK = Rp 117.209
- Konversi = $\frac{\text{Indeks Blitar}}{\text{Indeks Surabaya}} \times \text{Nilai HSPK}$
 $= \frac{100,06}{113,23} \times \text{Rp } 117.209$
 $= \text{Rp } 103.576,19$

Maka digunakan nilai HSPK sebesar Rp 103.576,19 untuk pekerjaan pembuatan bouwplank.

4. Analisa HSPK Pekerjaan Galian Tanah

Pada analisa Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) pekerjaan galian tanah digunakan HSPK Kota Surabaya tahun 2019. Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kota Surabaya tahun 2019 untuk pekerjaan galian tanah dapat dilihat pada Tabel 8.4.

Tabel 8. 4 HSPK Pekerjaan Galian Tanah

Uraian Kegiatan	Koef.	Satuan	Harga Satuan		Harga	
Penggalian Tanah dengan Alat Berat						
Upah :						
Kepala Tukang/Mandor	0,007	Orang Hari	Rp	180.000	Rp	1.260,00
Pembantu Tukang	0,226	Orang Hari	Rp	155.000	Rp	35.030,00
			Jumlah :		Rp 36.290,00	
Sewa Peralatan :						
Sewa Dump Truk 5 Ton	0,067	Jam	Rp	70.000	Rp	4.690,00
Sewa Excavator 6 m ³	0,067	Jam	Rp	153.300	Rp	10.271,10
			Jumlah :		Rp 14.961,10	
			Nilai HSPK :		Rp 51.251,10	

(Sumber : HSPK Kota Surabaya)

Perhitungan konversi dengan indeks Kabupaten Blitar :

- Indeks Kota Surabaya = 113,23
- Indeks Kabupaten Blitar = 100,06
- Nilai HSPK = Rp 51.251,10
- Konversi = $\frac{\text{Indeks Blitar}}{\text{Indeks Surabaya}} \times \text{Nilai HSPK}$
 $= \frac{100,06}{113,23} \times \text{Rp } 51.251,10$

$$= \text{Rp } 45.289,99$$

Maka digunakan nilai HSPK sebesar Rp 45.289,99 untuk pekerjaan galian tanah.

5. Analisa HSPK Pekerjaan Timbunan Tanah

Pada analisa Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) pekerjaan timbunan tanah digunakan HSPK Kota Surabaya tahun 2019. Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kota Surabaya tahun 2019 untuk pekerjaan timbunan tanah dapat dilihat pada Tabel 8.5.

Tabel 8. 5 HSPK Pekerjaan Timbunan Tanah

Uraian Kegiatan	Koef.	Satuan	Harga Satuan	Harga
Pengurukan Tanah dengan Pemadatan		m ³		
Upah :				
Kepala Tukang/Mandor	0,01	Orang Hari	Rp 180.000	Rp 1.800,00
Pembantu Tukang	0,3	Orang Hari	Rp 155.000	Rp 46.500,00
			Jumlah :	Rp 48.300,00
Sewa Peralatan :				
Sewa Alat Bantu 1 set @ 3 alat	8	m ³	Rp 1.100	Rp 8.800,00
			Jumlah :	Rp 8.800,00
			Nilai HSPK :	Rp 57.100,00

(Sumber : HSPK Kota Surabaya)

Perhitungan konversi dengan indeks Kabupaten Blitar :

- Indeks Kota Surabaya = 113,23
- Indeks Kabupaten Blitar = 100,06
- Nilai HSPK = Rp 57.100
- Konversi = $\frac{\text{Indeks Blitar}}{\text{Indeks Surabaya}} \times \text{Nilai HSPK}$
 $= \frac{100,06}{113,23} \times \text{Rp } 57.100$
 $= \text{Rp } 50.458,59$

Maka digunakan nilai HSPK sebesar Rp 50.458,59 untuk pekerjaan timbunan tanah.

6. Analisa HSPK Pekerjaan Timbunan Tanah Tambahan

Pada analisa Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) pekerjaan pekerjaan timbunan tanah tambahan merupakan pekerjaan timbunan menggunakan tanah dari luar site untuk menyamatakn elevasi. Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kota Surabaya tahun 2019 untuk pekerjaan timbunan tanah dapat dilihat pada Tabel 8.6.

Tabel 8. 6 HSPK Pekerjaan Timbunan Tanah Tambahan

Uraian Kegiatan	Koef.	Satuan	Harga Satuan		Harga	
Pengurukan						
Tanah dengan Pemadatan		m3				
Upah :						
Kepala Tukang/Mandor	0,01	Orang Hari	Rp 180.000	Rp	1.800,00	
Pembantu Tukang	0,3	Orang Hari	Rp 155.000	Rp	46.500,00	
			Jumlah :		Rp 48.300,00	
Bahan :						
Tanah Urug	1,2	m3	Rp 140.600	Rp	168.720,00	
			Jumlah :		Rp 168.720,00	
Sewa Peralatan :						
Sewa Alat Bantu 1 set @ 3 alat	8	m3	Rp 1.100	Rp	8.800,00	
			Jumlah :		Rp 8.800,00	
			Nilai HSPK :		Rp 225.820,00	

(Sumber : HSPK Kota Surabaya)

Perhitungan konversi dengan indeks Kabupaten Blitar :

- Indeks Kota Surabaya = 113,23
- Indeks Kabupaten Blitar = 100,06
- Nilai HSPK = Rp 225.820
- Konversi = $\frac{\text{Indeks Blitar}}{\text{Indeks Surabaya}} \times \text{Nilai HSPK}$
 $= \frac{100,06}{113,23} \times \text{Rp } 225.820$
 $= \text{Rp } 199.554,44$

Maka digunakan nilai HSPK sebesar Rp 199.554,44 untuk pekerjaan pengangkutan tanah keluar proyek.

7. Analisa HSPK Pekerjaan Galian Drainase

Pada analisa Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) pekerjaan galian drainase digunakan HSPK Kota Surabaya tahun 2019. Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kota Surabaya tahun 2019 untuk pekerjaan galian drainase dapat dilihat pada Tabel 8.7.

Tabel 8. 7 HSPK Pekerjaan Galian Drainase

Uraian Kegiatan	Koef.	Satuan	Harga Satuan	Harga
Galian Drainase		m3		
Upah :				
Kepala Tukang/Mandor	0,025	Orang Hari	Rp 180.000	Rp 4.500,00
Pembantu Tukang	0,75	Orang Hari	Rp 155.000	Rp 116.250,00
			Jumlah :	Rp 120.750,00
Sewa Peralatan :				
Sewa Alat Bantu 1 set @ 3 alat	1	m3	Rp 1.100	Rp 1.100,00
			Jumlah :	Rp 1.100,00
			Nilai HSPK :	Rp 121.850,00

(Sumber : HSPK Kota Surabaya)

Perhitungan konversi dengan indeks Kabupaten Blitar :

- Indeks Kota Surabaya = 113,23
- Indeks Kabupaten Blitar = 100,06
- Nilai HSPK = Rp 121.850
- Konversi = $\frac{\text{Indeks Blitar}}{\text{Indeks Surabaya}} \times \text{Nilai HSPK}$
 $= \frac{100,06}{113,23} \times \text{Rp } 121.850$
 $= \text{Rp } 107.677,39$

Maka digunakan nilai HSPK sebesar Rp 107.677,39 untuk pekerjaan galian drainase.

8. Analisa HSPK Pekerjaan Pasangan Beton Drainase

Pada analisa Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) pekerjaan pekerjaan pasangan beton drainase digunakan

HSPK Kota Surabaya tahun 2019. Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kota Surabaya tahun 2019 untuk pekerjaan pasangan beton drainase dapat dilihat pada Tabel 8.8.

Tabel 8. 8 Pekerjaan Pasangan Beton Drainase

Uraian Kegiatan	Koef.	Satuan	Harga Satuan		Harga
Pekerjaan Beton K-100		m3			
Upah :					
Kepala Tukang/Mandor	0,028	Orang Hari	Rp 180.000	Rp	5.040,00
Tukang	0,275	Orang Hari	Rp 165.000	Rp	45.375,00
Pembantu Tukang	1,65	Orang Hari	Rp 155.000	Rp	255.750,00
			Jumlah:		Rp 306.165,00
Bahan :					
Semen PC 40 Kg	6,175	Zak	Rp 63.000	Rp	389.025,00
Pasir Cor	0,543125	m3	Rp 265.300	Rp	144.091,06
Batu Pecah Mesin 1/2 cm	0,525789	m3	Rp 243.300	Rp	127.924,46
Air kerja	215	Liter	Rp 6	Rp	1.290,00
			Jumlah :		Rp 662.330,53
			Nilai HSPK :		Rp 968.495,53

(Sumber : HSPK Kota Surabaya)

Perhitungan konversi dengan indeks Kabupaten Blitar :

- Indeks Kota Surabaya = 113,23
- Indeks Kabupaten Blitar = 100,06
- Nilai HSPK = Rp 968.495,53
- Konversi = $\frac{\text{Indeks Blitar}}{\text{Indeks Surabaya}} \times \text{Nilai HSPK}$
 $= \frac{100,06}{113,23} \times \text{Rp } 968.495,53$
 $= \text{Rp } 855.847,94$

Maka digunakan nilai HSPK sebesar Rp 855.847,94 untuk pekerjaan pasangan beton drainase.

9. Analisa HSPK Pekerjaan Lapis Resap Pengikat

Pada analisa Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) pekerjaan pekerjaan lapis resap pengikat (*Prime Coat*) digunakan HSPK Kota Surabaya tahun 2019. Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kota Surabaya tahun 2019 untuk pekerjaan lapis resap pengikat (*Prime Coat*) dapat dilihat pada Tabel 8.9.

Tabel 8. 9 HSPK Pekerjaan Lapis Resap Pengikat

Uraian Kegiatan	Koef.	Satuan	Harga Satuan	Harga
Lapis Resap Ikat/Prime Coat				
Upah:				
Kepala Tukang/Mandor	0,000417	Orang Hari	Rp 180.000	Rp 75
Pembantu Tukang	0,002083	Orang Hari	Rp 155.000	Rp 323
			Jumlah :	Rp 398
Bahan:				
Aspal Curah	0,679	Kg	Rp 10.100	Rp 6.858
Minyak Tanah	0,3708	Liter	Rp 4.500	Rp 1.669
			Jumlah :	Rp 8.527
Sewa Peralatan :				
Sewa Aspal Sprayer Min 4 Jam	0,0002	Jam	Rp 30.400	Rp 6
Sewa Compresor Min 5 Jam	0,0002	Jam	Rp 103.400	Rp 21
			Jumlah :	Rp 27
			Nilai HSPK :	Rp 8.951,18

(Sumber : HSPK Kota Surabaya)

Perhitungan konversi dengan indeks Kabupaten Blitar :

- Indeks Kota Surabaya = 113,23
- Indeks Kabupaten Blitar = 100,06
- Nilai HSPK = Rp 8.951,18
- Konversi = $\frac{\text{Indeks Blitar}}{\text{Indeks Surabaya}} \times \text{Nilai HSPK}$
 $= \frac{100,06}{113,23} \times \text{Rp } 8.951,18$

$$= \text{Rp } 7.910,05$$

Maka digunakan nilai HSPK sebesar Rp 7.910,05 untuk pekerjaan lapis resap pengikat (*Prime Coat*).

10. Analisa HSPK Pekerjaan Lapis Aus AC-WC

Pada analisa Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) pekerjaan pekerjaan lapis aus AC-WC digunakan HSPK Kota Surabaya tahun 2019. Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kota Surabaya tahun 2019 untuk pekerjaan pekerjaan lapis aus AC-WC dapat dilihat pada Tabel 8.10.

Tabel 8. 10 HSPK Pekerjaan Lapis Aus AC-WC

Uraian Kegiatan	Koef.	Satuan	Harga Satuan		Harga	
Laston AC-WC		Ton				
Upah :						
Kepala Tukang/Mandor	0,02008	Orang Hari	Rp	180.000	Rp	3.614
Pembantu Tukang	0,200803	Orang Hari	Rp	155.000	Rp	31.124
			Jumlah :		Rp 34.739	
Bahan :						
Aspal Curah	62,83	Kg	Rp	10.100	Rp	634.583
Semen PC 50 Kg	0,1974	Zak	Rp	68.300	Rp	13.482
Aggregat Halus	0,3523	m3	Rp	210.000	Rp	73.987
Aggregat Kasar	0,2978	m3	Rp	227.700	Rp	67.819
			Jumlah :		Rp 789.871	
Sewa Peralatan :						
Sewa Dump Truk 5 Ton	0,3698	Jam	Rp	70.000	Rp	25.886
Sewa Generator 5000 Watt	0,0201	Unit	Rp	950.000	Rp	19.095
Sewa Asphalt Finisher Min 3 Jam	0,0137	Jam	Rp	1.156.600	Rp	15.845
Sewa Pneumatic Tire Roller Min 5 Jam	0,0058	Jam	Rp	243.500	Rp	1.412
Sewa Tandem Roller	0,0135	Jam	Rp	292.200	Rp	3.945

Tabel 8.11 HSPK Pekerjaan Lapis Aus AC-WC (Lanjutan)

Uraian Kegiatan	Koef.	Satuan	Harga Satuan	Harga
Sewa Alat Bantu Pembuatan Emulsi	1	Ls	Rp 22.100	Rp 22.100
			Jumlah :	Rp 182.459
			Nilai HSPK :	Rp 1.007.070

(Sumber : HSPK Kota Surabaya)

Perhitungan konversi dengan indeks Kabupaten Blitar :

- Indeks Kota Surabaya = 113,23
- Indeks Kabupaten Blitar = 100,06
- Nilai HSPK = Rp 1.007.070
- Konversi = $\frac{\text{Indeks Blitar}}{\text{Indeks Surabaya}} \times \text{Nilai HSPK}$
 $= \frac{100,06}{113,23} \times \text{Rp } 1.007.070$
 $= \text{Rp } 899.935,54$

Maka digunakan nilai HSPK sebesar Rp 899.935,54 untuk pekerjaan lapis aus AC-WC.

11. Analisa HSPK Pekerjaan Lapis AC-BC

Pada analisa Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) pekerjaan pekerjaan lapis AC-BC atau lapis beton AC-BC digunakan HSPK Kota Surabaya tahun 2019. Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kota Surabaya tahun 2019 untuk pekerjaan pekerjaan lapis AC-BC atau lapis beton AC-BC dapat dilihat pada Tabel 8.11.

Tabel 8. 11 HSPK Laston AC-BC

Uraian Kegiatan	Koef.	Satuan	Harga Satuan	Harga
Laston AC-BC				
Upah :				
Kepala				
Tukang/Mandor	0,02008	Orang Hari	Rp 180.000	Rp 3.614
Pembantu Tukang	0,200803	Orang Hari	Rp 155.000	Rp 31.124
			Jumlah :	Rp 34.739

Bahan :						
Filler	21,56	Liter	Rp	1.800	Rp	38.808
Tack Coat	3,85	Liter	Rp	12.500	Rp	48.125
Aspal Curah	57,68	Kg	Rp	10.100	Rp	582.568
Semen PC 50 Kg	0,189	m3	Rp	68.300	Rp	12.909
Agregat Halus	0,3127	m3	Rp	210.000	Rp	65.667
Agregat Kasar	0,3481	m3	Rp	227.700	Rp	79.262
			Jumlah :			827.339
Sewa Peralatan :						
Sewa Dump Truk 5 Ton	0,3698	Jam	Rp	70.000	Rp	25.886
Sewa Generator 5000 Watt	0,0201	Unit	Rp	950.000	Rp	19.095
Sewa Asphalt Finisher Min 3 Jam	0,011	Jam	Rp	1.156.600	Rp	12.723
Sewa Pneumatic Tire Roller Min 5 Jam	0,0046	Jam	Rp	243.500	Rp	1.120
Sewa Tandem Roller	0,0108	Jam	Rp	292.200	Rp	3.156
Asphalt Mixing Plant	0,0201	Jam	Rp	4.383.000	Rp	88.098
Sewa Wheel Loader Min 5 Jam	0,0096	Jam	Rp	633.100	Rp	6.078
Sewa Alat Bantu Pembuatan Emulsi	1	Ls	Rp	22.100	Rp	22.100
			Jumlah :			178.256
			Nilai HSPK :			Rp 1.040.333

(Sumber : HSPK Kota Surabaya)

Perhitungan konversi dengan indeks Kabupaten Blitar :

- Indeks Kota Surabaya = 113,23
- Indeks Kabupaten Blitar = 100,06
- Nilai HSPK = Rp 1.040.333
- Konversi = $\frac{\text{Indeks Blitar}}{\text{Indeks Surabaya}} \times \text{Nilai HSPK}$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{100,06}{113,23} \times \text{Rp } 1.040.333 \\
 &= \text{Rp } 919.330
 \end{aligned}$$

Maka digunakan nilai HSPK sebesar Rp 919.330 untuk pekerjaan laston AC-BC.

12. Analisa HSPK Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat (LPA)

Pada analisa Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) pekerjaan pekerjaan lapis pondasi agregat (LPA) kelas A digunakan HSPK Kota Surabaya tahun 2019. Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kota Surabaya tahun 2019 untuk pekerjaan pekerjaan lapis pondasi agregat (LPA) kelas A dapat dilihat pada Tabel 8.12.

Tabel 8. 12 HSPK Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat

Uraian Kegiatan	Koef.	Satuan	Harga Satuan		Harga	
Agregat lapis Pondasi Atas Kelas A		m3				
Upah :						
Kepala Tukang/Mandor	0,008495	Orang Hari	Rp	180.000	Rp	1.529
Pembantu Tukang	0,059467	Orang Hari	Rp	155.000	Rp	9.217
			Jumlah:		Rp 10.746	
Bahan/Material :						
Agregat Kelas A	1,2586	m3	Rp	212.200	Rp	267.075
			Jumlah :		Rp 267.075	
Sewa Peralatan :						
Sewa Truk Tangki Air Min 5 Jam	0,0141	Hari	Rp	527.000	Rp	7.431
Sewa Dump Truk 5 Ton	0,5043	Jam	Rp	70.000	Rp	35.301
Sewa Tandem Roller	0,0119	Jam	Rp	292.200	Rp	3.477
Sewa Motor Grader 125-140 pk Min 5 jam	0,0094	Jam	Rp	304.400	Rp	2.861

Sewa Wheel Loader 1.7-2 m ³	0,0085	Jam	Rp 633.100	Rp 5.381
			Jumlah :	Rp 54.452
			Nilai HSPK :	Rp 332.273

(Sumber : HSPK Kota Surabaya)

Perhitungan konversi dengan indeks Kabupaten Blitar :

- Indeks Kota Surabaya = 113,23
- Indeks Kabupaten Blitar = 100,06
- Nilai HSPK = Rp 332.273
- Konversi = $\frac{\text{Indeks Blitar}}{\text{Indeks Surabaya}} \times \text{Nilai HSPK}$
 $= \frac{100,06}{113,23} \times \text{Rp } 332.273$
 $= \text{Rp } 293.626$

Maka digunakan nilai HSPK sebesar Rp 293.626 untuk pekerjaan lapis pondasi agregat (LPA) kelas A.

13. Analisa HSPK Pekerjaan Pemasangan Rambu Jalan

Pada analisa Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) pekerjaan pemasangan rambu jalan digunakan Peraturan Menteri Perhubungan No.83 Tahun 2012. Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) untuk pekerjaan pemasangan rambu jalan dapat dilihat pada Tabel 8.13.

Tabel 8. 13 HSPK Pekerjaan Pemasangan Rambu

Uraian Kegiatan	Koef.	Satuan	Harga Satuan	Harga
Pengadaan & Pemasangan Rambu Lalu Lintas UK. 60x60 CM (PAKET)		titik		
Biaya:			Rp 850.000 Nilai HSPK :	Rp 850.000,00 Rp 850.000,00

(Sumber : HSPK PerMen 2012)

Perhitungan konversi dengan indeks Kabupaten Blitar :

• Indeks Kota Surabaya	= 113,23
• Indeks Kabupaten Blitar	= 100,06
• Nilai HSPK	= Rp 850.000
• Konversi	= $\frac{\text{Indeks Blitar}}{\text{Indeks Surabaya}} \times \text{Nilai HSPK}$
	= $\frac{100,06}{113,23} \times \text{Rp } 850.000$
	= Rp 751.135

Maka digunakan nilai HSPK sebesar Rp 751.135 untuk pekerjaan pemasangan rambu jalan.

8.3 Analisa Volume Pekerjaan

8.3.1 Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan merupakan pekerjaan yang dikerjakan sebelum pekerjaan utama, pekerjaan persiapan juga harus direncanakan dengan matang guna mendukung pekerjaan utama, berikut merupakan perhitungan volume pekerjaan persiapan :

1. Pekerjaan Uitzet dengan Waterpass / Theodolit

Pada pekerjaan persiapan pekerjaan uitzet merupakan pekerjaan awal yang bertujuan untuk mengetahui ukuran kontur tanah pada suatu wilayah. Berikut merupakan perhitungan volume pekerjaan uitzet :

- Panjang = 8350 m
- Lebar = 16 m
- Volume = Panjang x lebar
= 8350 x 16
= 13360 m²

Maka didapatkan volume pekerjaan uitzet sebesar 13360 m².

2. Pekerjaan Pembersihan Lahan

Pekerjaan pembersihan lahan merupakan pekerjaan pertama dalam suatu proyek, pekerjaan ini bertujuan untuk mempermudah pekerjaan lain setelahnya sehingga tidak terhambat karena terdapat tanaman atau sisa bangunan di lokasi proyek. Berikut merupakan perhitungan volume pekerjaan pembersihan lahan :

- Panjang = 8350 m
- Lebar jalan = 14 m
- Lebar Bahu = 4 m
- Lebar drainase = 2 m
- Lebar Total = 20 m
- Volume = Panjang x lebar
= 8350×20
= 167000 m²

Maka didapatkan volume pekerjaan pembersihan lahan sebesar 167000 m².

3. Pekerjaan Pembuatan Bouwplank

Pekerjaan pembuatan bouwplank merupakan pekerjaan untuk menandai suatu titik STA untuk acuan pekerjaan, pembuatan patok dan bouwplank harus direncanakan tidak mudah rusak dan mudah terlihat agar dapat mempermudah acuan titik pekerjaan. Pada perencanaan ini pekerjaan bouwplank direncanakan dengan jarak antar patok sebesar 50 m, berikut merupakan perhitungan volume pekerjaan prmbuatan bouwplank :

- Panjang = 8350 m
- Jarak = 50 m
- N titik = $\frac{\text{Panjang}}{\text{Jarak}}$
= $\frac{8350}{50}$
= 167 titik

Maka didapatkan banyak titik pekerjaan pembuatan bouwplank sebanyak 167 titik.

8.3.2 Pekerjaan Tanah

Pekerjaan tanah merupakan tahapan pekerjaan yang berkaitan dengan tanah, pekerjaan tanah merupakan pekerjaan dasar yang menunjang struktur diatasnya. Berikut merupakan perhitungan volume pekerjaan tanah :

1. Pekerjaan Galian Tanah

Pekerjaan galian tanah pada tugas akhir ini memakai acuan HSPK galian tanah dengan alat berat seperti truck, excavator dan sebagainya. Perhitungan volume galian tanah menggunakan program bantu civil 3D sehingga didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 8.14. Pada pekerjaan galian tanah digunakan tanah tersebut sebagai pengisi untuk titik timbunan agar dapat menghemat biaya. Tanah yang digunakan adalah tanah dibawah lapisan top soil, top soil pada tugas akhir ini diasumsikan setinggi 50cm. Maka didapatkan volume galian tanah sebesar 756152,27 m³ yang dapat digunakan untuk pekerjaan timbunan tanah.

2. Pekerjaan Timbunan Tanah

Pekerjaan timbunan tanah merupakan pekerjaan untuk menyamakan elevasi tanah agar mempermudah pekerjaan, pada tugas akhir ini memakai acuan HSPK timbunan tanah dengan alat berat. Perhitungan volume galian tanah menggunakan program bantu civil 3D sehingga didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 8.14.

3. Pekerjaan Timbunan Tanah Tambahan

Pekerjaan timbunan tanah tambahan merupakan pekerjaan timbunan tanah yang menggunakan material dari luar site untuk menyamakan elevasi. Berikut merupakan perhitungan volume timbuanan tanah tambahan :

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= \Sigma \text{volume timbunan} - \Sigma \text{volume galian} \\ &= 1058855,61 - 756152,27 \\ &= 302703,34 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Tabel 8. 14 Rekapitulasi Volume Galian dan Timbunan Tanah

Station	Area Timbunan	Area Galian	Volume Timbunan	Volume Galian	Volume Timbunan Komulatif	Volume Galian Komulatif
0+050	22,76	2,49	0,00	0,00	0,00	0,00
0+100	0,00	258,93	568,93	6535,54	568,93	6535,54
0+150	0,00	401,39	0,00	16508,01	568,93	23043,55
0+200	0,00	229,06	0,00	15761,30	568,93	38804,85
0+250	0,13	40,55	3,37	6740,21	572,30	45545,06
0+300	3,77	9,76	97,74	1257,76	670,04	46802,82
0+350	0,01	168,20	94,51	4449,12	764,55	51251,94
0+400	0,00	480,78	0,14	16224,53	764,69	67476,47
0+450	0,00	432,63	0,00	22835,06	764,69	90311,53
0+500	0,03	232,07	0,00	16617,34	764,69	106928,87
0+550	0,00	97,78	0,72	8246,28	765,41	115175,15
0+600	0,00	56,10	0,72	3846,99	766,13	119022,14
0+650	0,00	87,64	0,00	3596,39	766,13	122618,53
0+700	0,00	169,88	0,00	6489,30	766,13	129107,83
0+750	0,00	75,66	0,00	6228,65	766,13	135336,48
0+800	1,56	8,10	38,46	2121,00	804,59	137457,48
0+850	0,00	39,16	38,78	1184,74	843,37	138642,22
0+900	0,00	93,26	0,00	3310,04	843,37	141952,26
0+950	0,00	45,55	0,02	3470,30	843,39	145422,56
1+000	0,00	24,85	0,02	1760,03	843,41	147182,59
1+050	0,00	11,67	0,00	912,99	843,41	148095,58
1+100	0,00	28,50	0,00	1004,37	843,41	149099,95
1+150	0,00	50,03	0,00	1963,23	843,41	151063,18
1+200	0,00	29,93	0,00	1999,25	843,41	153062,43
1+250	4,29	2,15	107,48	801,71	950,89	153864,14
1+300	30,14	0,18	863,32	57,87	1814,21	153922,01
1+350	57,38	0,00	2190,44	4,50	4004,65	153926,51
1+400	92,81	0,00	3755,29	0,00	7759,94	153926,51
1+450	170,48	0,00	6582,26	0,00	14342,20	153926,51
1+500	216,45	0,00	9673,27	0,00	24015,47	153926,51
1+550	265,86	0,00	12057,62	0,00	36073,09	153926,51
1+600	341,20	0,00	15176,50	0,00	51249,59	153926,51
1+650	425,63	0,00	19170,84	0,00	70420,43	153926,51
1+700	458,59	0,00	22106,10	0,00	92526,53	153926,51
1+750	475,15	0,00	23346,33	0,00	115872,86	153926,51
1+800	528,12	0,00	25051,82	0,00	140924,68	153926,51
1+850	629,20	0,00	28885,77	0,00	169810,45	153926,51
1+900	424,70	0,00	26324,64	0,00	196135,09	153926,51

Tabel 8.14 Rekapitulasi Volume Galian dan Timbunan Tanah
(lanjutan)

Station	Area Timbunan	Area Galian	Volume Timbunan	Volume Galian	Volume Timbunan Komulatif	Volume Galian Komulatif
1+950	120,62	0,00	13568,06	0,00	209703,15	153926,51
2+000	80,09	13,87	4883,59	357,30	214586,74	154283,81
2+050	217,75	0,78	7196,20	377,51	221782,94	154661,32
2+100	416,41	0,00	15460,27	20,20	237243,21	154681,52
2+150	579,44	0,00	24523,58	0,00	261766,79	154681,52
2+200	588,80	0,00	28910,90	0,00	290677,69	154681,52
2+250	363,63	0,00	23529,38	0,00	314207,07	154681,52
2+300	24,77	14,72	9580,87	377,79	323787,94	155059,31
2+350	4,41	144,74	720,06	4028,07	324508,00	159087,38
2+400	87,63	104,50	2297,65	6237,62	326805,65	165325,00
2+450	191,60	15,24	6980,73	2993,56	333786,38	168318,56
2+500	268,50	0,00	11502,53	380,94	345288,91	168699,50
2+550	74,20	0,00	8567,34	0,10	353856,25	168699,60
2+600	0,00	344,34	1854,91	8608,67	355711,16	177308,27
2+650	0,00	669,09	0,00	25335,90	355711,16	202644,17
2+700	0,00	670,88	0,00	33430,75	355711,16	236074,92
2+750	0,00	441,40	0,00	27616,24	355711,16	263691,16
2+800	86,76	3,58	2228,88	10989,19	357940,04	274680,35
2+850	547,80	0,00	16058,60	86,30	373998,64	274766,65
2+900	566,17	0,00	27976,97	0,00	401975,61	274766,65
2+950	270,93	0,00	20915,55	0,00	422891,16	274766,65
3+000	180,31	0,00	11280,57	0,00	434171,73	274766,65
3+050	266,95	0,00	11181,37	0,00	445353,10	274766,65
3+100	489,95	0,00	18922,56	0,00	464275,66	274766,65
3+150	373,52	0,00	21586,92	0,00	485862,58	274766,65
3+200	148,30	8,75	13045,49	218,74	498908,07	274985,39
3+250	201,18	0,00	8736,80	218,74	507644,87	275204,13
3+300	382,35	0,00	14588,05	0,00	522232,92	275204,13
3+350	379,28	0,00	19036,37	0,00	541269,29	275204,13
3+400	162,80	0,00	13602,51	0,00	554871,80	275204,13
3+450	79,07	24,86	6175,76	598,73	561047,56	275802,86
3+500	79,31	30,23	4093,66	1318,97	565141,22	277121,83
3+550	3,97	73,76	2152,18	2500,59	567293,40	279622,42
3+600	0,00	484,54	101,46	13860,31	567394,86	293482,73
3+650	0,00	671,35	0,00	28878,43	567394,86	322361,16

Tabel 8.14 Rekapitulasi Volume Galian dan Timbunan Tanah
(lanjutan)

Station	Area Timbunan	Area Galian	Volume Timbunan	Volume Galian	Volume Timbunan Komulatif	Volume Galian Komulatif
3+700	0,00	21,30	0,00	17316,43	567394,86	339677,59
3+750	199,31	0,00	4975,07	532,99	572369,93	340210,58
3+800	68,86	2,24	6643,63	57,08	579013,56	340267,66
3+850	100,55	0,00	4166,44	57,81	583180,00	340325,47
3+900	71,72	0,16	4248,07	4,13	587428,07	340329,60
3+950	0,00	110,97	1763,14	2814,62	589191,21	343144,22
4+000	0,00	135,05	0,00	6190,89	589191,21	349335,11
4+050	1,21	8,81	30,95	3595,66	589222,16	352930,77
4+100	233,60	0,00	5861,40	217,53	595083,56	353148,30
4+150	409,00	0,00	16053,12	0,00	611136,68	353148,30
4+200	399,86	0,00	20221,34	0,00	631358,02	353148,30
4+250	314,48	0,00	17858,32	0,00	649216,34	353148,30
4+300	176,43	0,00	12275,88	0,00	661492,22	353148,30
4+350	92,42	0,01	6742,28	0,28	668234,50	353148,58
4+400	249,88	0,00	8595,85	0,28	676830,35	353148,86
4+450	432,44	0,00	17135,07	0,00	693965,42	353148,86
4+500	412,66	0,00	21225,06	0,00	715190,48	353148,86
4+550	322,28	0,00	18510,34	0,03	733700,82	353148,89
4+600	256,62	0,00	14671,60	0,03	748372,42	353148,92
4+650	200,83	0,00	11618,89	0,00	759991,31	353148,92
4+700	60,19	0,83	6616,93	19,95	766608,24	353168,87
4+750	4,53	16,95	1632,84	437,19	768241,08	353606,06
4+800	9,45	2,46	350,18	483,40	768591,26	354089,46
4+850	23,80	0,50	831,19	73,87	769422,45	354163,33
4+900	41,36	0,11	1629,05	15,14	771051,50	354178,47
4+950	64,81	0,52	2654,26	15,79	773705,76	354194,26
5+000	0,00	104,32	1620,15	2620,94	775325,91	356815,20
5+150	0,00	231,41	0,00	13016,42	775325,91	393258,13
5+200	16,31	7,45	407,78	5971,40	775733,69	399229,53
5+250	270,09	0,00	7159,96	186,13	782893,65	399415,66
5+300	448,29	0,00	17956,35	0,00	800850,00	399415,66
5+350	289,55	0,00	18409,31	0,00	819259,31	399415,66
5+400	1,88	5,89	7246,42	149,10	826505,73	399564,76
5+450	0,00	189,52	46,05	4899,81	826551,78	404464,57
5+500	0,00	307,53	0,00	12455,70	826551,78	416920,27

Tabel 8.14 Rekapitulasi Volume Galian dan Timbunan Tanah
(lanjutan)

Station	Area Timbunan	Area Galian	Volume Timbunan	Volume Galian	Volume Timbunan Komulatif	Volume Galian Komulatif
5+550	0,00	376,22	0,00	17106,18	826551,78	434026,45
5+600	0,00	429,13	0,00	20133,54	826551,78	454159,99
5+650	0,00	330,65	0,00	18994,43	826551,78	473154,42
5+700	3,23	15,22	80,68	8646,88	826632,46	481801,30
5+750	195,04	0,00	4956,62	380,58	831589,08	482181,88
5+800	70,26	0,00	6632,43	0,00	838221,51	482181,88
5+850	0,00	89,77	1756,50	2244,34	839978,01	484426,22
5+900	0,00	111,93	0,00	5042,55	839978,01	489468,77
5+950	0,00	15,67	0,00	3189,89	839978,01	492658,66
6+000	85,44	0,00	2136,00	391,68	842114,01	493050,34
6+050	219,25	0,00	7617,37	0,00	849731,38	493050,34
6+100	165,53	0,00	9619,64	0,00	859351,02	493050,34
6+150	113,93	0,00	6986,43	0,02	866337,45	493050,36
6+200	52,45	0,00	4156,08	0,02	870493,53	493050,38
6+250	115,02	0,06	4174,90	1,65	874668,43	493052,03
6+300	452,92	0,00	14216,76	1,69	888885,19	493053,72
6+350	447,04	0,00	22577,43	0,00	911462,62	493053,72
6+400	44,04	0,62	12319,73	15,21	923782,35	493068,93
6+450	13,02	37,41	1433,22	943,44	925215,57	494012,37
6+500	162,79	0,00	4395,47	935,13	929611,04	494947,50
6+550	296,00	0,00	11469,69	0,00	941080,73	494947,50
6+600	317,05	0,00	15326,04	0,00	956406,77	494947,50
6+650	220,97	0,00	13450,29	0,00	969857,06	494947,50
6+700	155,20	0,00	9404,09	0,00	979261,15	494947,50
6+750	91,03	0,00	6155,62	0,11	985416,77	494947,61
6+800	27,74	1,42	2969,26	35,54	988386,03	494983,15
6+850	30,47	10,60	1455,38	300,36	989841,41	495283,51
6+900	94,64	2,45	3127,81	326,25	992969,22	495609,76
6+950	65,45	28,75	4002,28	780,04	996971,50	496389,80
7+000	5,96	116,73	1785,40	3636,94	998756,90	500026,74
7+050	0,00	190,44	149,10	7679,29	998906,00	507706,03
7+100	0,00	384,80	0,00	14358,94	998906,00	522064,97
7+150	0,00	479,93	0,00	21620,98	998906,00	543685,95
7+200	0,00	566,14	0,00	26150,08	998906,00	569836,03
7+250	0,00	655,77	0,00	30512,87	998906,00	600348,90
7+300	0,00	572,42	0,00	30685,36	998906,00	631034,26

Tabel 8.14 Rekapitulasi Volume Galian dan Timbunan Tanah (lanjutan)

Station	Area Timbunan	Area Galian	Volume Timbunan	Volume Galian	Volume Timbunan Komulatif	Volume Galian Komulatif
7+350	0,00	359,94	0,00	23275,80	998906,00	654310,06
7+400	0,20	125,29	4,92	12129,88	998910,92	666439,94
7+450	179,05	1,73	4481,16	3175,44	1003392,08	669615,38
7+500	197,83	3,98	9421,22	142,68	1012813,30	669758,06
7+550	117,63	7,07	7826,21	278,62	1020639,51	670036,68
7+600	220,37	0,00	8366,95	180,71	1029006,46	670217,39
7+650	274,85	0,00	12364,37	0,00	1041370,83	670217,39
7+700	62,27	0,00	8428,11	0,00	1049798,94	670217,39
7+750	0,00	312,82	1556,71	7820,42	1051355,65	678037,81
7+800	0,00	586,59	0,00	22485,24	1051355,65	700523,05
7+850	0,00	583,31	0,02	29247,64	1051355,67	729770,69
7+900	0,00	286,39	0,02	21742,62	1051355,69	751513,31
7+950	35,08	150,66	877,10	10926,35	1052232,79	762439,66
8+000	1,86	182,24	923,60	8322,49	1053156,39	770762,15
8+050	1,46	169,55	82,90	8794,81	1053239,29	779556,96
8+100	45,35	93,67	1170,10	6580,60	1054409,39	786137,56
8+150	30,08	104,63	1885,58	4957,48	1056294,97	791095,04
8+200	0,06	202,11	753,26	7668,41	1057048,23	798763,45
8+250	0,00	223,46	1,38	10639,27	1057049,61	809402,72
8+300	72,24	46,52	1806,00	6749,55	1058855,61	816152,27

(Sumber : Hasil Perhitungan)

8.3.3 Pekerjaan Saluran Tepi (Drainase Jalan)

Pekerjaan saluran tepi (drainase jalan) merupakan salah satu perencanaan dalam tugas akhir ini, perencanaan saluran tepi bertujuan untuk mengalirkan air agar tidak menggenang pada badan jalan sehingga jalan lebih awet dan mencapai umur rencana. Berikut merupakan perhitungan volume pekerjaan saluran tepi :

1. Pekerjaan Galian Drainase

Pekerjaan ini merupakan tahapan awal untuk membuat drainase jalan, pekerjaan galian drainase menggunakan alat bantu yaitu

excavator untuk pengerjaannya. Berikut merupakan perhitungan volume galian masing-masing tipe saluran :

a) Saluran Tipe 1

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang} &= 450 \text{ m} \\
 \text{Lebar atas} &= 1,474 \text{ m} \\
 \text{Lebar bawah} &= 0,550 \text{ m} \\
 \text{Tinggi (h)} &= 0,924 \text{ m} \\
 \text{Luas saluran} &= \left(\frac{\text{Lebar atas} + \text{Lebar bawah}}{2} \right) \times \text{h saluran} \\
 &= \left(\frac{1,474 + 0,550}{2} \right) \times 0,924 \\
 &= 0,935 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume galian} &= \text{Panjang saluran} \times \text{Luas saluran} \\
 &= 450 \text{ m} \times 0,935 \text{ m}^2 \\
 &= 420,79 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

b) Saluran Tipe 2

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang} &= 1350 \text{ m} \\
 \text{Lebar atas} &= 1,397 \text{ m} \\
 \text{Lebar bawah} &= 0,550 \text{ m} \\
 \text{Tinggi (h)} &= 0,847 \text{ m} \\
 \text{Luas saluran} &= \left(\frac{\text{Lebar atas} + \text{Lebar bawah}}{2} \right) \times \text{h saluran} \\
 &= \left(\frac{1,397 + 0,550}{2} \right) \times 0,847 \\
 &= 0,825 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume galian} &= \text{Panjang saluran} \times \text{Luas saluran} \\
 &= 1350 \text{ m} \times 0,825 \text{ m}^2 \\
 &= 1113,55 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

c) Saluran Tipe 3

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang} &= 1861,31 \text{ m} \\
 \text{Lebar atas} &= 1,237 \text{ m} \\
 \text{Lebar bawah} &= 0,550 \text{ m} \\
 \text{Tinggi (h)} &= 0,687 \text{ m} \\
 \text{Luas saluran} &= \left(\frac{\text{Lebar atas} + \text{Lebar bawah}}{2} \right) \times \text{h saluran}
 \end{aligned}$$

$$= \left(\frac{1,237 + 0,550}{2} \right) \times 0,687 \\ = 0,6142 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned}\text{Volume galian} &= \text{Panjang saluran} \times \text{Luas saluran} \\ &= 1861,31 \text{ m} \times 0,6142 \text{ m}^2 \\ &= 1143,22 \text{ m}^3\end{aligned}$$

d) Saluran Tipe 4

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 4688,69 \text{ m} \\ \text{Lebar atas} &= 1,066 \text{ m} \\ \text{Lebar bawah} &= 0,550 \text{ m} \\ \text{Tinggi (h)} &= 0,516 \text{ m} \\ \text{Luas saluran} &= \left(\frac{\text{Lebar atas} + \text{Lebar bawah}}{2} \right) \times h \text{ saluran} \\ &= \left(\frac{1,066 + 0,550}{2} \right) \times 0,516 \\ &= 0,417 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume galian} &= \text{Panjang saluran} \times \text{Luas saluran} \\ &= 4688,69 \text{ m} \times 0,417 \text{ m}^2 \\ &= 1955,98 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Maka diketahui total volume galian saluran drainase sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Volume Total} &= V \text{ tipe 1} + V \text{ tipe 2} + V \text{ tipe 3} + V \text{ tipe 4} \\ &= 4633,55 \text{ m}^3\end{aligned}$$

2. Pekerjaan Saluran Drainase Pasangan Beton

Pekerjaan ini merupakan pekerjaan pengecoran struktur utama drainase dengan tebal rencana sebesar 0,1 m, berikut merupakan perhitungan volume pengecoran masin-masing tipe saluran :

a) Saluran Tipe 1

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 450 \text{ m} \\ \text{Lebar bawah} &= 0,550 \text{ m} \\ \text{P sisi miring} &= 1,03 \text{ m} \\ \text{Luas saluran} &= (\text{Lebar bawah} + 2 \times \text{sisi miring}) \times \text{tebal} \\ &= (0,550 \text{ m} + 2 \times 1,03 \text{ m}) \times 0,1 \text{ m}\end{aligned}$$

- $= 0,261 \text{ m}^2$
- Volume cor $= \text{Panjang saluran} \times \text{Luas Saluran}$
 $= 450 \text{ m} \times 0,261 \text{ m}^2$
 $= 117,726 \text{ m}^3$
- b) Saluran Tipe 2
- | | |
|---------------|--|
| Panjang | $= 1350 \text{ m}$ |
| Lebar bawah | $= 0,550 \text{ m}$ |
| P sisi miring | $= 0,947 \text{ m}$ |
| Luas saluran | $= (\text{Lebar bawah} + 2 \times \text{sisi miring}) \times \text{tebal}$
$= (0,550 \text{ m} + 2 \times 0,947 \text{ m}) \times 0,1 \text{ m}$
$= 0,244 \text{ m}^2$ |
| Volume cor | $= \text{Panjang saluran} \times \text{Luas Saluran}$
$= 1350 \text{ m} \times 0,244 \text{ m}^2$
$= 329,998 \text{ m}^3$ |
- c) Saluran Tipe 3
- | | |
|---------------|--|
| Panjang | $= 1861,31 \text{ m}$ |
| Lebar bawah | $= 0,550 \text{ m}$ |
| P sisi miring | $= 0,768 \text{ m}$ |
| Luas saluran | $= (\text{Lebar bawah} + 2 \times \text{sisi miring}) \times \text{tebal}$
$= (0,550 \text{ m} + 2 \times 0,768 \text{ m}) \times 0,1 \text{ m}$
$= 0,208 \text{ m}^2$ |
| Volume cor | $= \text{Panjang saluran} \times \text{Luas Saluran}$
$= 1861,31 \text{ m} \times 0,208 \text{ m}^2$
$= 388,427 \text{ m}^3$ |
- d) Saluran Tipe 4
- | | |
|---------------|--|
| Panjang | $= 4688,69 \text{ m}$ |
| Lebar bawah | $= 0,550 \text{ m}$ |
| P sisi miring | $= 0,577 \text{ m}$ |
| Luas saluran | $= (\text{Lebar bawah} + 2 \times \text{sisi miring}) \times \text{tebal}$
$= (0,550 \text{ m} + 2 \times 0,577 \text{ m}) \times 0,1 \text{ m}$
$= 0,170 \text{ m}^2$ |
| Volume cor | $= \text{Panjang saluran} \times \text{Luas Saluran}$
$= 4688,69 \text{ m} \times 0,170 \text{ m}^2$ |

$$= 799,103 \text{ m}^3$$

Maka diketahui total volume pengecoran saluran drainase sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Volume Total} &= V \text{ tipe 1} + V \text{ tipe 2} + V \text{ tipe 3} + V \text{ tipe 4} \\ &= 1635,25 \text{ m}^3\end{aligned}$$

8.3.4 Pekerjaan Perkerasan Jalan

Pekerjaan perkerasan jalan merupakan pekerjaan struktur utama dalam pembangunan jalan, perhitungan volume pekerjaan perkerasan jalan berdasarkan jenis penyusun sebagai berikut :

a) Pekerjaan Lapis Aspal Pengikat (Prime Coat)

Pekerjaan ini merupakan lapisan awal untuk merekatkan antara lapisan tidak beraspal dengan bahan aspal dari jenis aspal semen AC-10 (dengan aspal penetrasi 80/100) atau AC-20 (dengan aspal penetrasi 60/70), berikut merupakan perhitungan dari volume pekerjaan lapis aspal pengikat :

$$\text{Panjang jalan} = 8350 \text{ m}$$

$$\text{Lebar jalan} = 18 \text{ m}$$

$$\text{Koefisien} = 0,25$$

$$\begin{aligned}\text{Volume Pekerjaan} &= \text{Panjang jalan} \times \text{lebar jalan} \times 1 \\ &= 8350 \text{ m} \times 18 \text{ m} \times 1 \\ &= 150300 \text{ m}^3\end{aligned}$$

b) Pekerjaan Lapis Aus AC-WC

Pekerjaan lapis aus AC-WC merupakan pekerjaan lapisan penutupan perkerasan hot mix dengan menggunakan lapisan gradasi halus dan kasar dengan ketebalan 40 mm, berikut merupakan perhitungan volume pekerjaan lapis aus AC-WC :

$$\text{Panjang jalan (P)} = 8350 \text{ m}$$

$$\text{Lebar jalan (L)} = 18 \text{ m}$$

$$\text{Tebal AC-WC} = 0,04 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume AC-WC} &= (P) \times (L) \times \text{Tebal AC-WC} \\ &= 8350 \text{ m} \times 18 \text{ m} \times 0,04 \text{ m} \\ &= 6012 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Berdasarkan satuan pengali hspk maka volume AC-WC diubah menjadi satuan ton sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Volume AC-WC} &= \text{Volume (m}^3\text{)} \times 2,3 \text{ ton/m}^3 \\
 &= 6012 \text{ m}^3 \times 2,3 \text{ ton/m}^3 \\
 &= 13827,6 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

c) Pekerjaan Lapis AC-BC

Pekerjaan lapis AC-BC menggunakan tebal sebesar 60 mm berdasarkan hasil perencanaan perkerasan jalan, berikut merupakan perhitungan volume pekerjaan lapis AC-BC :

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang jalan (P)} &= 8350 \text{ m} \\
 \text{Lebar jalan (L)} &= 18 \text{ m} \\
 \text{Tebal AC-BC} &= 0,06 \text{ m} \\
 \text{Volume AC-BC} &= (P) \times (L) \times \text{Tebal AC-BC} \\
 &= 8350 \text{ m} \times 18 \text{ m} \times 0,06 \text{ m} \\
 &= 9018 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Berdasarkan satuan pengali hspk maka volume AC-BC diubah menjadi satuan ton sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Volume AC-BC} &= \text{Volume (m}^3\text{)} \times 2,3 \text{ ton/m}^3 \\
 &= 9018 \text{ m}^3 \times 2,3 \text{ ton/m}^3 \\
 &= 20741,4 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

d) Pekerjaan Lapis AC-Base

Pekerjaan lapis AC-Base menggunakan tebal sebesar 210 mm berdasarkan hasil perencanaan perkerasan jalan, berikut merupakan perhitungan volume pekerjaan lapis AC-Base :

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang jalan (P)} &= 8350 \text{ m} \\
 \text{Lebar jalan (L)} &= 18 \text{ m} \\
 \text{Tebal AC-base} &= 0,21 \text{ m} \\
 \text{Volume AC-Base} &= (P) \times (L) \times \text{Tebal AC-Base} \\
 &= 8350 \text{ m} \times 18 \text{ m} \times 0,21 \text{ m} \\
 &= 31563 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Berdasarkan satuan pengali hspk maka volume AC-Base diubah menjadi satuan ton sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Volume AC-Base} &= \text{Volume (m}^3\text{)} \times 2,3 \text{ ton/m}^3 \\
 &= 31563 \text{ m}^3 \times 2,3 \text{ ton/m}^3 \\
 &= 72594,9 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

e) Pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA) Kelas A

Pekerjaan Lapis Pondasi Atas (LPA) menggunakan agregat kelas A berdasarkan jenis gradasinya, penggunaan lapisan pondasi atas ini salah satunya berfungsi sebagai bantalan lapisan permukaan, tebal LPA diapatkan sebesar 300 mm berdasarkan hasil perencanaan pada bab perkerasan jalan. Berikut merupakan perhitungan volume pekerjaan Lapis Pondasi Agregat (LPA) :

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang jalan (P)} &= 8350 \text{ m} \\
 \text{Lebar jalan (L)} &= 18 \text{ m} \\
 \text{Tebal LPA} &= 0,3 \text{ m} \\
 \text{Volume LPA} &= (P) \times (L) \times \text{Tebal LPA} \\
 &= 8350 \text{ m} \times 18 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} \\
 &= 45090 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

f) Pekerjaan Pemasangan Rambu

Pekerjaan pemasangan rambu jalan menggunakan rambu lalu lintas yang telah direncanakan pada bab sebelumnya, sehingga didapatkan 44 buah rambu lalu lintas.

g) Analisa Jumlah Jembatan

Pada tugas akhir ini hanya dilakukan analisa jumlah jembatan tidak dianalisa perhitungan jembatan, sehingga didapatkan jembatan dengan analisa panjang jembatan 50 m pada STA 5+350 s/d STA 5+400.

8.4 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Perencanaan anggaran biaya berdasarkan volume pekerjaan dan nilai HSPK yang telah didapatkan. Berikut merupakan contoh perhitungan dari Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan pembebasan lahan :

- RAB Pekerjaan Pembebasan Lahan

$$\begin{aligned}
 \text{Volume pekerjaan} &= 167000 \text{ m}^2 \\
 \text{Nilai HSPK} &= \text{Rp } 10.825,18 \\
 \text{RAB} &= \text{Volume pekerjaan} \times \text{Nilai HSPK} \\
 &= 167000 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 10.825,18 \\
 &= \text{Rp } 1.807.805.060
 \end{aligned}$$

Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) seluruhnya dapat dilihat pada Tabel 8.15.

Tabel 8. 15 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)

No	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Nilai HSPK (Rp)	Biaya (Rp)
Pekerjaan Persiapan					
1.	Pekerjaan uitzet	13360	m ²	Rp 5.087,00	Rp 67.962.320
2.	Pekerjaan pembersihan lahan	167000	m ²	Rp 10.825,18	Rp 1.807.805.060
3.	Pekerjaan pembuatan bouwplank	167	Titik	Rp 103.576,19	Rp 17.297.224
Pekerjaan Tanah					
1.	Pekerjaan galian tanah	1058855,61	m ³	Rp 45.289,99	Rp 47.955.559.988
2.	Pekerjaan timbunan tanah	756152,27	m ³	Rp 50.458,59	Rp 38.154.376.397
3.	Pekerjaan timbunan tanah tambahan	302703,34	m ³	Rp 199.554,44	Rp 60.405.795.390
Pekerjaan Saluran Tepi					
1.	Pekerjaan galian drainase	4633,55	m ³	Rp 107.677,39	Rp 498.928.570
2.	Pekerjaan saluran drainase pasangan beton	1635,25	m ³	Rp 855.847,94	Rp 1.399.525.344
Pekerjaan Perkerasan Jalan					
1.	Pekerjaan lapis resap pengikat (<i>Prime Coat</i>)	150300	Liter	Rp 7.910,05	Rp 1.188.880.515
2.	Pekerjaan lapis Aus AC-WC	6012	m ³	Rp 899.935,54	Rp 5.410.412.466
3.	Pekerjaan lapis AC-BC	20741,4	Ton	Rp 919.330,00	Rp 19.068.191.262
4.	Pekerjaan lapis AC Base	72594,9	Ton	Rp 919.330,00	Rp 66.738.669.417
5.	Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat (LPA) kelas A	45090	m ³	Rp 293.626,00	Rp 13.239.596.340
Pekerjaan Fasilitas Jalan					
1.	Pekerjaan pemasangan rambu jalan	44	Titik	Rp 751.134,86	Rp 33.049.934
Jumlah					
PPN 10%					
Jumlah + PPN 10%					

(Sumber : Hasil Perhitungan)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

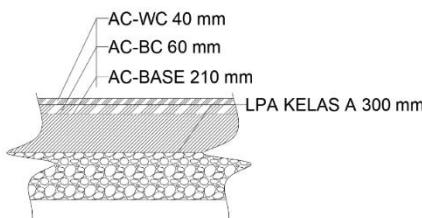
BAB IX

KESIMPULAN DAN SARAN

9.1 Kesimpulan

Berdasarkan data dan perhitungan yang telah di lakukan untuk Tugas Akhir Perencanaan Geometrik dan Perkerasan Jalur Lintas Pantai Selatan Kecamatan Panggungrejo Kabupaten Blitar sebagai alternatif desain yang dapat dipertimbangkan didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada perencanaan geometrik jalan digunakan tipe jalan 4/2 UD dan direncanakan alinemen horizontal terdapat Point Of Interest (PI) sebanyak 11 buah dan alinemen vertikal terdapat Point Vertical of Interest (PVI) sebanyak 12 buah, dengan detail sebagai berikut :
 - Panjang Jalan = 8350 m
 - Lebar Jalur = 7 m
 - Lebar Lajur = 3,5 m
 - Lebar Bahu = 2 m
 - Kecepatan Rencana = 70 km/jam
2. Pada perencanaan perkerasan jalan digunakan perkerasan lentur dengan spesifikasi sebagai berikut :
 - Lapis AC-WC = 40 mm
 - Lapis AC-BC = 60 mm
 - Lapis AC Base = 210 mm
 - LPA Kelas A = 300 mm



Gambar 9.1 Susunan Lapisan Perkerasan
(Sumber : Hasil Perhitungan)

3. Pada perencanaan saluran tepi atau drainase jalan didapatkan 4 tipe saluran dengan spesifikasi sebagai berikut :

Saluran Tipe 1 (STA 0+000 s/d STA 0+450)

- B rencana = 0,550 m
- H rencana = 0,450 m
- Tinggi Jagaan = 0,474 m
- H saluran = 0,924 m

Saluran Tipe 2 (STA 0+450 s/d STA 1+800)

- B rencana = 0,550 m
- H rencana = 0,400 m
- Tinggi Jagaan = 0,447 m
- H saluran = 0,847 m

Saluran Tipe 3 (STA 1+800 s/d STA 3+661,18)

- B rencana = 0,550 m
- H rencana = 0,300 m
- Tinggi Jagaan = 0,387 m
- H saluran = 0,687 m

Saluran Tipe 4 (STA 3+661,18 s/d STA 8+350)

- B rencana = 0,550 m
- H rencana = 0,200 m
- Tinggi Jagaan = 0,316 m
- H saluran = 0,516 m

4. Pada perencanaan rambu dan marka digunakan rambu sebanyak 44 buah dan marka yang digunakan ada 2 macam yaitu marka garis menerus dan marka garis putus-putus.
5. Pada perencanaan Rencana Anggaran Biaya (RAB) konstruksi diperoleh total biaya sebesar **Rp 281.584.655.250 (Dua Ratus Delapan Puluh Satu Miliar Lima Ratus Delapan Puluh Empat Juta Enam Ratus Lima Puluh Lima Ribu Dua Ratus Lima Puluh Rupiah).**

9.2 Saran

Adapun hal-hal yang diperlukan dalam tugas akhir ini antara lain :

1. Dalam merencanakan geometrik jalan pedoman perencanaan geometrik jalan dan perkerasan akan terus berkembang sehingga diperlukan pedoman lanjutan sesuai dengan tahun perencanaan.
2. Pemilihan bahan material yang akan digunakan untuk perencanaan sebaiknya dipertimbangkan mengenai kualitas dan kemudahan mendapatkan material tersebut sehingga desain rencana terwujud.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Blitar. 2018. Kabupaten Blitar Dalam Angka. Blitar : BPS Kabupaten Blitar.
- Data Jumlah Penduduk Kab. Blitar. 2019 (blitarkota.go.id,diakses pada 15 Oktober 2019)
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2006. Perencanaan Sistem Drainase Jalan. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Firdausyi, Adilat Ahmad. 2019. Perencanaan Geometrik dan Perkerasan Jalan Alternatif Pengurai Kemacetan Ruas Jalan Kertosono-Baton Kabupaten Nganjuk, Surabaya : Departemen Teknik Sipil ITS.
- Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina marga. 2017. Manual Perkerasan Jalan. Jakarta
- Kementerian Republik Indonesia. 2019. Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara. (<https://www.kemenkeu.go.id/apbn2019>, diakses pada 12 November 2019)
- Mamman, Intanius J.S. 2019. Perencanaan Geometrik dan Perkerasan Jalan Tol Medan-Binjai Seksi I Menggunakan Perkerasan Kaku, Surabaya : Departemen Teknik Sipil ITS.
- Menteri Perhubungan RI. 2004. UU nomor 38 tentang jalan. Jakarta.
- Modul Geometrik Jalan, Perencanaan Geometrik Jalan, Surabaya: Jurusan Teknik Sipil ITS.
- Republik Indonesia.2014.Peraturan Menteri Republik Indonesia No.13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas. Sekertariat Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia.2014.Peraturan Menteri Republik Indonesia No.34 Tahun 2014 tentang Marka Jalan. Sekertariat Negara. Jakarta.

Zuldi, Gilang Eka Putra. 2018. Studi Kelayakan Jalan Lintas Selatan (JLS) Ruas Kabupaten Trenggalek (Munjungan hingga Prigi) Ditinjau Dari Segi Lalu Lintas dan Ekonomi, Surabaya : Departemen Teknik Sipil ITS.

Lampiran Hasil

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

Lampiran 1. Perhitungan Azimuth dan Sudut Tikungan

No.	Titik	Koordinat		Delta		Panjang		Kuadran	Azimuth	SUDUT		
		X	Y	X	Y	L	KUM			Hitungan	AUTOCAD	KONTROL
1	A	633777,00	9080125,70									
2	P1	634360,13	9079650,01	583,13	-475,69	752,54	752,54	2	-51	22	22	OK
3	P2	634859,60	9079490,59	499,46	-159,42	524,29	1276,83	2	-72	23	23	OK
4	P3	635500,94	9078944,73	641,34	-545,86	842,19	2119,03	2	-50	95	95	OK
5	P4	636008,19	9079664,90	507,26	720,18	880,89	2999,91	1	145	30	30	OK
6	P5	636639,09	9079951,82	630,89	286,92	693,07	3692,98	2	114	37	37	OK
7	P6	637080,92	9079855,63	441,83	-96,19	452,18	4145,16	2	-78	50	50	OK
8	P7	637376,48	9079282,59	295,56	-573,04	644,77	4789,94	2	-27	65	65	OK
9	P8	638276,75	9079315,90	900,27	33,31	900,88	5690,82	2	92	23	23	OK
10	P9	639122,60	9078994,13	845,85	-321,77	904,99	6595,81	1	-69	28	28	OK
11	P10	640015,19	9079100,95	892,58	106,82	898,95	7494,76	1	97	31	31	OK
12	P11	640328,14	9079341,51	312,96	240,57	394,73	7889,50	1	128	13	13	OK
13	B	641012,43	9079657,68	684,28	316,16	753,79	8643,29	1	115	115		

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 2. Perhitungan Panjang Lengkung Peralihan (Ls)

No.	Tikungan	V _D	Metode Waktu Tempuh		Metode Modifikasi SHORTT				Metode Perubahan Kelandaian				Metode Landai Relatif			Ls Terbesar	Ls Pakai
			T (s)	Ls (m)	Rrencana	C	e	Ls (m)	e _{max}	en	re	Ls (m)	B (m)	M _{max}	Ls		
1	P1	70	3	58,333	350	0,6	0,066	15,019	0,1	0,02	0,025	73,203	7	192	115,231	115,231	116
2	P2	70	3	58,333	350	0,6	0,066	15,019	0,1	0,02	0,025	73,203	7	192	115,231	115,231	116
3	P3	70	3	58,333	350	0,6	0,066	15,019	0,1	0,02	0,025	73,203	7	192	115,231	115,231	116
4	P4	70	3	58,333	350	0,6	0,066	15,019	0,1	0,02	0,025	73,203	7	192	115,231	115,231	116
5	P5	70	3	58,333	350	0,6	0,066	15,019	0,1	0,02	0,025	73,203	7	192	115,231	115,231	116
6	P6	70	3	58,333	350	0,6	0,066	15,019	0,1	0,02	0,025	73,203	7	192	115,231	115,231	116
7	P7	70	3	58,333	350	0,6	0,066	15,019	0,1	0,02	0,025	73,203	7	192	115,231	115,231	116
8	P8	70	3	58,333	350	0,6	0,066	15,019	0,1	0,02	0,025	73,203	7	192	115,231	115,231	116
9	P9	70	3	58,333	350	0,6	0,066	15,019	0,1	0,02	0,025	73,203	7	192	115,231	115,231	116
10	P10	70	3	58,333	350	0,6	0,066	15,019	0,1	0,02	0,025	73,203	7	192	115,231	115,231	116
11	P11	70	3	58,333	500	0,6	0,049	9,584	0,1	0,02	1,025	1,785	7	192	92,6513	92,651	93

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 3. Perhitungan Superelevasi (e)

No.	Tikungan	V _D	e _{Max}	f _{Max}	Jari-Jari Lengkung		Derajat Lengkung		(e+f)	VR	DP	h	Tg alfa 1	Tg alfa 2	Mo	f1	f2	f(D)	e		Tipe Tikungan	
					R _{MIN}	R _{RENCANA}	D	D _{MAX}											e	%	Cek	Tipe
1	P1	70	0,1	0,147	156,522	350	4,093	9,1514	0,110	59,5	5,138	0,038	0,007	0,027	0,022	0,044	0,034	0,044	0,066	6,57	OK	SCS/SS
2	P2	70	0,1	0,147	156,522	350	4,093	9,1514	0,110	59,5	5,138	0,038	0,007	0,027	0,022	0,044	0,034	0,044	0,066	6,57	OK	SCS/SS
3	P3	70	0,1	0,147	156,522	350	4,093	9,1514	0,110	59,5	5,138	0,038	0,007	0,027	0,022	0,044	0,034	0,044	0,066	6,57	OK	SCS/SS
4	P4	70	0,1	0,147	156,522	350	4,093	9,1514	0,110	59,5	5,138	0,038	0,007	0,027	0,022	0,044	0,034	0,044	0,066	6,57	OK	SCS/SS
5	P5	70	0,1	0,147	156,522	350	4,093	9,1514	0,110	59,5	5,138	0,038	0,007	0,027	0,022	0,044	0,034	0,044	0,066	6,57	OK	SCS/SS
6	P6	70	0,1	0,147	156,522	350	4,093	9,1514	0,110	59,5	5,138	0,038	0,007	0,027	0,022	0,044	0,034	0,044	0,066	6,57	OK	SCS/SS
7	P7	70	0,1	0,147	156,522	350	4,093	9,1514	0,110	59,5	5,138	0,038	0,007	0,027	0,022	0,044	0,034	0,044	0,066	6,57	OK	SCS/SS
8	P8	70	0,1	0,147	156,522	350	4,093	9,1514	0,110	59,5	5,138	0,038	0,007	0,027	0,022	0,044	0,034	0,044	0,066	6,57	OK	SCS/SS
9	P9	70	0,1	0,147	156,522	350	4,093	9,1514	0,110	59,5	5,138	0,038	0,007	0,027	0,022	0,044	0,034	0,044	0,066	6,57	OK	SCS/SS
10	P10	70	0,1	0,147	156,522	350	4,093	9,1514	0,110	59,5	5,138	0,038	0,007	0,027	0,022	0,044	0,034	0,044	0,066	6,57	OK	SCS/SS
11	P11	70	0,1	0,147	156,522	500	2,865	9,1514	0,077	59,5	5,138	0,038	0,007	0,027	0,022	0,028	0,051	0,028	0,049	4,89	OK	SCS/SS

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 4. Perhitungan Parameter Lengkung Horizontal

No	Tikungan	Rencana	Sudut	V _D	Ls	e	Spiral Circle Sipiral (SCS)							
			Δ				θ _s	Lc	p	k	T _s	E	X _s	Y _s
1	P1	350	22	70	116	0,066	9,495	15,361	1,613	57,9	124,716	2,8	115,681	6,408
2	P2	350	23	70	116	0,066	9,495	22,667	1,613	57,9	128,525	2,8	115,681	6,408
3	P3	350	95	70	116	0,066	9,495	465,806	1,613	57,9	443,302	2,8	115,681	6,408
4	P4	350	30	70	116	0,066	9,495	69,619	1,613	57,9	153,432	2,8	115,681	6,408
5	P5	350	37	70	116	0,066	9,495	108,413	1,613	57,9	174,697	2,8	115,681	6,408
6	P6	350	50	70	116	0,066	9,495	192,087	1,613	57,9	223,532	2,8	115,681	6,408
7	P7	350	65	70	116	0,066	9,495	280,058	1,613	57,9	281,240	2,8	115,681	6,408
8	P8	350	23	70	116	0,066	9,495	24,172	1,613	57,9	129,312	2,8	115,681	6,408
9	P9	350	28	70	116	0,066	9,495	52,913	1,613	57,9	144,478	2,8	115,681	6,408
10	P10	350	31	70	116	0,066	9,495	71,687	1,613	57,9	154,549	2,8	115,681	6,408
11	P11	500	13	70	93	0,049	5,329	18,269	0,722	46,5	102,433	1,3	92,920	2,883

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 5. Perhitungan Jarak Kebebasan Samping

No	Tikungan	Ls	LC	V _D	Lebar Lajur	f	Radius		Jh = S	Lt	Tipe Jarak Pandang	E
							R	R'				
1	P1	116	15,36	70	7	0,35	350	346,5	103,670	247,361	S<Lt	3,870
2	P2	116	22,67	70	7	0,35	350	346,5	103,670	254,667	S<Lt	3,870
3	P3	116	465,81	70	7	0,35	350	346,5	103,670	697,806	S<Lt	3,870
4	P4	116	69,62	70	7	0,35	350	346,5	103,670	301,619	S<Lt	3,870
5	P5	116	108,41	70	7	0,35	350	346,5	103,670	340,413	S<Lt	3,870
6	P6	116	192,09	70	7	0,35	350	346,5	103,670	424,087	S<Lt	3,870
7	P7	116	280,06	70	7	0,35	350	346,5	103,670	512,058	S<Lt	3,870
8	P8	116	24,17	70	7	0,35	350	346,5	103,670	256,172	S<Lt	3,870
9	P9	116	52,91	70	7	0,35	350	346,5	103,670	284,913	S<Lt	3,870
10	P10	116	71,69	70	7	0,35	350	346,5	103,670	303,687	S<Lt	3,870
11	P11	93	18,27	70	7	0,35	500	496,5	103,670	204,269	S<Lt	2,704

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 6. Perhitungan Pelebaran Pada Tikungan

No	Tikungan	Rrencana	VD	Wn	N	A	C	L	μ	Z	Fa	U	Wc	ω
1	P1	350	70	7	2	0,9	0,8	12,8	2,6	0,374	0,034	2,834	7,68	0,68
2	P2	350	70	7	2	0,9	0,8	12,8	2,6	0,374	0,034	2,834	7,68	0,68
3	P3	350	70	7	2	0,9	0,8	12,8	2,6	0,374	0,034	2,834	7,68	0,68
4	P4	350	70	7	2	0,9	0,8	12,8	2,6	0,374	0,034	2,834	7,68	0,68
5	P5	350	70	7	2	0,9	0,8	12,8	2,6	0,374	0,034	2,834	7,68	0,68
6	P6	350	70	7	2	0,9	0,8	12,8	2,6	0,374	0,034	2,834	7,68	0,68
7	P7	350	70	7	2	0,9	0,8	12,8	2,6	0,374	0,034	2,834	7,68	0,68
8	P8	350	70	7	2	0,9	0,8	12,8	2,6	0,374	0,034	2,834	7,68	0,68
9	P9	350	70	7	2	0,9	0,8	12,8	2,6	0,374	0,034	2,834	7,68	0,68
10	P10	350	70	7	2	0,9	0,8	12,8	2,6	0,374	0,034	2,834	7,68	0,68
11	P11	500	70	7	2	0,9	0,8	12,8	2,6	0,313	0,024	2,764	7,46	0,46

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 7. Rekapitulasi Stasining Titik Parameter Lengkung

No	Tikungan	TS	SC	MID	CS	ST	KONTROL CIVIL 3D
1	P1	627,83	743,83	751,511	759,191	875,191	OK
2	P2	1146,25	1262,25	1273,583	1284,917	1400,917	OK
3	P3	1671,29	1787,29	2020,193	2253,096	2369,096	OK
4	P4	2653,27	2769,27	2804,079	2838,889	2954,889	OK
5	P5	3319,83	3435,83	3490,036	3544,243	3660,243	OK
6	P6	3714,21	3830,21	3926,253	4022,297	4138,297	OK
7	P7	4278,31	4394,31	4534,339	4674,368	4790,368	OK
8	P8	5280,71	5396,71	5408,796	5420,882	5536,882	OK
9	P9	6168,09	6284,09	6310,547	6337,003	6453,003	OK
10	P10	7052,93	7168,93	7204,774	7240,617	7356,617	OK
11	P11	7494,37	7587,37	7596,505	7605,639	7698,639	OK

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 8. Perhitungan Lengkung Vertikal

No.	Lengkung	V _D	Gradien		A	A (ABS)	Jenis Lengkung	Jarak Pandangan (S)		Panjang Lengkung (L)				L Pakai	Kenyamanan	Kontrol	Visual	Kontrol	Label	STA	Elevasi
			g1	g2				JPH	JPM	S<L	Kontrol	S>L	Kontrol								
1	PPV1	70	0.001	-0.021	0.022	0.022	CEMBUNG	103,67	450	0,595	NOTOK	-43231,6	OK	59	58,333	OK	-	-	PLV	0+420,50	19,96
																			PPV	0+450,00	20,00
																			PTV	0+479,50	19,38
2	PPV2	70	-0,021	0,022	0,043	0,043	CEMBUNG	103,67	450	1,161	NOTOK	-22066,4	OK	59	58,333	OK	-	-	PLV	1+115,22	6,10
																			PPV	1+144,72	5,49
																			PTV	1+174,22	6,14
3	PPV3	70	0,022	0,070	0,048	0,048	CEMBUNG	103,67	450	1,288	NOTOK	-19876,3	OK	59	58,333	OK	-	-	PLV	1+770,50	19,36
																			PPV	1+800,00	20,02
																			PTV	1+829,50	22,08
4	PPV4	70	0,070	0,043	0,027	0,027	CEMBUNG	103,67	450	0,727	NOTOK	-35348,2	OK	59	58,333	OK	-	-	PLV	2+270,50	52,94
																			PPV	2+300,00	55,00
																			PTV	2+329,50	56,27
5	PPV5	70	0,043	0,019	0,024	0,024	CEMBUNG	103,67	450	0,638	NOTOK	-40299	OK	59	58,333	OK	-	-	PLV	2+609,69	68,32
																			PPV	2+639,19	69,59
																			PTV	2+668,69	70,16
6	PPV6	70	0,019	0,070	0,051	0,051	CEMBUNG	103,67	450	1,363	NOTOK	-18765	OK	59	58,333	OK	-	-	PLV	3+163,13	79,72
																			PPV	3+192,63	80,3
																			PTV	3+222,13	82,36
7	PPV7	70	0,070	0,009	0,061	0,061	CEMBUNG	103,67	450	1,643	NOTOK	-15530,4	OK	59	58,333	OK	-	-	PLV	3+631,81	110,98
																			PPV	3+661,31	113,04
																			PTV	3+690,81	113,3
8	PPV8	70	0,009	-0,021	0,030	0,030	CEMBUNG	103,67	450	0,803	NOTOK	-32007,4	OK	59	58,333	OK	-	-	PLV	4+032,25	116,32
																			PPV	4+061,75	116,58
																			PTV	4+091,25	115,97

Lampiran 8. Perhitungan Lengkung Vertikal (lanjutan)

9	PPV9	70	-0,021	0,029	0,050	0,050	CEMBUNG	103,67	450	1,347	NOTOK	-18992,7	OK	59	58,333	OK	-	-	PLV	5+072,67	95,48
																		PPV	5+102,17	94,86	
																		PTV	5+131,67	95,72	
10	PPV10	70	0,029	-0,009	0,038	0,038	CEMBUNG	103,67	450	1,015	NOTOK	-25256,9	OK	59	58,333	OK	-	-	PLV	5+916,89	118,6
																		PPV	5+946,39	119,46	
																		PTV	5+975,89	119,2	
11	PPV11	70	-0,009	0,0248	0,033	0,033	CEMBUNG	103,67	450	0,900	NOTOK	-28535,2	OK	59	58,333	OK	-	-	PLV	7+289,64	107,97
																		PPV	7+319,14	107,90	
																		PTV	7+348,64	108,45	
12	PPV12	70	0,025	-1,50%	0,040	0,040	CEMBUNG	103,67	450	1,072	NOTOK	-23913,3	OK	59	58,333	OK	-	-	PLV	7+987,94	124,27
																		PPV	8+017,44	125,00	
																		PTV	8+046,94	124,56	

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 9. Prosentase Pertumbuhan Kendaraan Pribadi

No.	Tahun	PDRB Atas Dasar Harga Konstan (Milyar)	i (%)
1	2010	16213,90	
2	2011	17093,90	5,43%
3	2012	18054,50	5,62%
4	2013	18967,30	5,06%
5	2014	19920,20	5,02%
6	2015	20928,47	5,06%
7	2016	21991,43	5,08%
8	2017	22862,45	3,96%
9	2018	23822,00	4,20%
10	2019	24781,55	4,03%
11	2020	25741,10	3,87%
12	2021	26700,65	3,73%
13	2022	27660,20	3,59%
14	2023	28619,75	3,47%
15	2024	29579,30	3,35%
16	2025	30538,86	3,24%
17	2026	31498,41	3,14%
18	2027	32457,96	3,05%
19	2028	33417,51	2,96%
20	2029	34377,06	2,87%
21	2030	35336,61	2,79%
22	2031	36296,16	2,72%
23	2032	37255,71	2,64%
24	2033	38215,26	2,58%
25	2034	39174,82	2,51%
26	2035	40134,37	2,45%
27	2036	41093,92	2,39%
28	2037	42053,47	2,34%
29	2038	43013,02	2,28%
30	2039	43972,57	2,23%
31	2040	44932,12	2,18%
32	2041	45891,67	2,14%
33	2042	46851,22	2,09%
34	2043	47810,77	2,05%
Rata-Rata			3,34%

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 10. Prosentase Pertumbuhan Kendaraan Truk

No.	Tahun	PDRB Perkapita Atas Dasar Harga Konstan (Ribu Rupiah)	i (%)
1	2010	14490,70	
2	2011	15197,60	4,88%
3	2012	15971,70	5,09%
4	2013	16686,30	4,47%
5	2014	17461,60	4,65%
6	2015	18269,10	4,62%
7	2016	19128,00	4,70%
8	2017	19821,40	3,63%
9	2018	20590,86	3,88%
10	2019	21360,31	3,74%
11	2020	22129,77	3,60%
12	2021	22899,23	3,48%
13	2022	23668,69	3,36%
14	2023	24438,14	3,25%
15	2024	25207,60	3,15%
16	2025	25977,06	3,05%
17	2026	26746,51	2,96%
18	2027	27515,97	2,88%
19	2028	28285,43	2,80%
20	2029	29054,89	2,72%
21	2030	29824,34	2,65%
22	2031	30593,80	2,58%
23	2032	31363,26	2,52%
24	2033	32132,71	2,45%
25	2034	32902,17	2,39%
26	2035	33671,63	2,34%
27	2036	34441,09	2,29%
28	2037	35210,54	2,23%
29	2038	35980,00	2,19%
30	2039	36749,46	2,14%
31	2040	37518,91	2,09%
32	2041	38288,37	2,05%
33	2042	39057,83	2,01%
34	2043	39827,29	1,97%
Rata-Rata			3,12%

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 11. Prosentase Pertumbuhan Kendaraan Bus dan Angkutan Umum

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	i (%)
1	2010	132383,00	
2	2011	133492,00	0,84%
3	2012	134723,00	0,92%
4	2013	135702,00	0,73%
5	2014	136903,00	0,89%
6	2015	137908,00	0,73%
7	2016	139117,00	0,88%
8	2017	140206,00	0,78%
9	2018	141320,78	0,80%
10	2019	142435,57	0,79%
11	2020	143550,36	0,78%
12	2021	144665,14	0,78%
13	2022	145779,93	0,77%
14	2023	146894,71	0,76%
15	2024	148009,50	0,76%
16	2025	149124,28	0,75%
17	2026	150239,07	0,75%
18	2027	151353,86	0,74%
19	2028	152468,64	0,74%
20	2029	153583,43	0,73%
21	2030	154698,21	0,73%
22	2031	155813,00	0,72%
23	2032	156927,78	0,72%
24	2033	158042,57	0,71%
25	2034	159157,36	0,71%
26	2035	160272,14	0,70%
27	2036	161386,93	0,70%
28	2037	162501,71	0,69%
29	2038	163616,50	0,69%
30	2039	164731,28	0,68%
31	2040	165846,07	0,68%
32	2041	166960,86	0,67%
33	2042	168075,64	0,67%
34	2043	169190,43	0,66%
Rata-Rata			0,75%

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 12. Perhitungan Lalu Lintas Jam Puncak (Qjp) Pada
Ruas Srengat-Blitar

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	Faktor K	Faktor F	Jumlah (kend/hari)
1	1	Sepeda Motor	0,08	1	567,84
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	0,08	1	129,68
3	3	Angkutan umum	0,08	1	19,36
4	4	Pick up	0,08	1	49,44
5	5a	Bus Kecil	0,08	1	3,28
6	5b	Bus Besar	0,08	1	1,52
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	0,08	1	50,4
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	0,08	1	4,24
9	7a	Truk 3 sumbu	0,08	1	4,4
10	7b	Truk gandengan	0,08	1	4,4
11	7c	Truk Semi-trailer	0,08	1	1,28
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	0,08	1	4,8
Total					840,64

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 13. Perhitungan Lalu Lintas Jam Puncak (Qjp) Pada Ruas Blitar-Srengat

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	Faktor K	Faktor F	Jumlah (kend/hari)
1	1	Sepeda Motor	0,08	1	545,2
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	0,08	1	142,48
3	3	Angkutan umum	0,08	1	12,64
4	4	Pick up	0,08	1	38,48
5	5a	Bus Kecil	0,08	1	3,92
6	5b	Bus Besar	0,08	1	3,04
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	0,08	1	54,4
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	0,08	1	4,24
9	7a	Truk 3 sumbu	0,08	1	4,48
10	7b	Truk gandengan	0,08	1	5,44
11	7c	Truk Semi-trailer	0,08	1	0,8
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	0,08	1	4,64
Total					819,76

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 14. Perhitungan Lalu Lintas Jam Puncak (Qjp) Pada jalan Panggul-Jarakkan

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	Faktor K	Faktor F	Jumlah (kend/hari)
1	1	Sepeda Motor	0,08	1	283,52
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	0,08	1	133,12
3	3	Angkutan umum	0,08	1	155,92
4	4	Pick up	0,08	1	105,36
5	5a	Bus Kecil	0,08	1	5,44
6	5b	Bus Besar	0,08	1	0,72
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	0,08	1	23,2
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	0,08	1	4,08
9	7a	Truk 3 sumbu	0,08	1	3,12
10	7b	Truk gandengan	0,08	1	0,56
11	7c	Truk Semi-trailer	0,08	1	1,36
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	0,08	1	-
Total					716,4

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 15. satuan kendaraan ringan perjam (skr/jam) arah
Srengat-Blitar

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	EMP	Jumlah (skr/jam)
1	1	Sepeda Motor	0,5	283,92
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	1	129,68
3	3	Angkutan umum	1	19,36
4	4	Pick up	1	49,44
5	5a	Bus Kecil	2,2	7,216
6	5b	Bus Besar	1,5	2,28
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	2,2	110,88
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	2	8,48
9	7a	Truk 3 sumbu	2	8,8
10	7b	Truk gandengan	2	8,8
11	7c	Truk Semi-trailer	2	2,56
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	1	4,8
Total				636,216

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 16. satuan kendaraan ringan perjam (skr/jam) arah Blitar-Srengat

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	EMP	Jumlah (skr/jam)
1	1	Sepeda Motor	0,5	272,6
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	1	142,48
3	3	Angkutan umum	1	12,64
4	4	Pick up	1	38,48
5	5a	Bus Kecil	2,2	8,624
6	5b	Bus Besar	1,5	4,56
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	2,2	119,68
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	2	8,48
9	7a	Truk 3 sumbu	2	8,96
10	7b	Truk gandengan	2	10,88
11	7c	Truk Semi-trailer	2	1,6
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	1	4,64
Total				633,624

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 17. Satuan kendaraan ringan perjam (skr/jam) Pada jalan Panggul-Jarakkan

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	EMP	Jumlah (skr/jam)
1	1	Sepeda Motor	0,5	141,76
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	1	133,12
3	3	Angkutan umum	1	155,92
4	4	Pick up	1	105,36
5	5a	Bus Kecil	2,2	11,968
6	5b	Bus Besar	1,5	1,08
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	2,2	51,04
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	2	8,16
9	7a	Truk 3 sumbu	2	6,24
10	7b	Truk gandengan	2	1,12
11	7c	Truk Semi-trailer	2	2,72
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	1	-
Total				618,488

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 18. Jumlah Kendaraan Rencana Tahun 2023 Arah
Srengat-Blitar

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	I (%)	Jumlah (skr/jam)
1	1	Sepeda Motor	3,47%	386
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	3,47%	177
3	3	Angkutan umum	0,76%	21
4	4	Pick up	0,76%	53
5	5a	Bus Kecil	0,76%	8
6	5b	Bus Besar	0,76%	3
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	3,25%	148
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	3,25%	12
9	7a	Truk 3 sumbu	3,25%	12
10	7b	Truk gandengan	3,25%	12
11	7c	Truk Semi-trailer	3,25%	4
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	3,47%	7
Total				843

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 18. Jumlah Kendaraan Rencana Tahun 2023Arah
Blitar-Srengat

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	I (%)	Jumlah (skr/jam)
1	1	Sepeda Motor	3,47%	371
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	3,47%	194
3	3	Angkutan umum	0,76%	14
4	4	Pick up	0,76%	42
5	5a	Bus Kecil	0,76%	10
6	5b	Bus Besar	0,76%	5
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	3,25%	160
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	3,25%	12
9	7a	Truk 3 sumbu	3,25%	12
10	7b	Truk gandengan	3,25%	15
11	7c	Truk Semi-trailer	3,25%	3
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	3,47%	7
Total				845

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 18. Jumlah Kendaraan Rencana Tahun 2023 Pada jalan
Panggul-Jarakkan

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	I (%)	Jumlah (skr/jam)
1	1	Sepeda Motor	3,47%	180
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	3,47%	170
3	3	Angkutan umum	0,76%	165
4	4	Pick up	0,76%	112
5	5a	Bus Kecil	0,76%	13
6	5b	Bus Besar	0,76%	2
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	3,25%	64
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	3,25%	11
9	7a	Truk 3 sumbu	3,25%	8
10	7b	Truk gandengan	3,25%	2
11	7c	Truk Semi-trailer	3,25%	4
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	3,47%	-
Total				731

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 19. Jumlah Kendaraan Rencana Tahun 2043Arah
Srengat-Blitar

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	I (%)	Jumlah (skr/jam)
1	1	Sepeda Motor	2,05%	512
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	2,05%	234
3	3	Angkutan umum	0,66%	24
4	4	Pick up	0,66%	60
5	5a	Bus Kecil	0,66%	9
6	5b	Bus Besar	0,66%	3
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	1,97%	196
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	1,97%	15
9	7a	Truk 3 sumbu	1,97%	16
10	7b	Truk gandengan	1,97%	16
11	7c	Truk Semi-trailer	1,97%	5
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	2,05%	9
Total				1099

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 19. Jumlah Kendaraan Rencana Tahun 2043 Arah Blitar-Srengat

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	I (%)	Jumlah (skr/jam)
1	1	Sepeda Motor	2,05%	491
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	2,05%	257
3	3	Angkutan umum	0,66%	16
4	4	Pick up	0,66%	47
5	5a	Bus Kecil	0,66%	11
6	5b	Bus Besar	0,66%	6
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	1,97%	211
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	1,97%	15
9	7a	Truk 3 sumbu	1,97%	16
10	7b	Truk gandengan	1,97%	20
11	7c	Truk Semi-trailer	1,97%	3
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	2,05%	9
Total				1102

(Sumber : Hasil Perhitungan)

**Lampiran 19. Jumlah Kendaraan Rencana Tahun 2043 Pada jalan
Panggul-Jarakkan**

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	I (%)	Jumlah (skr/jam)
1	1	Sepeda Motor	2,05%	246
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	2,05%	231
3	3	Angkutan umum	0,66%	187
4	4	Pick up	0,66%	126
5	5a	Bus Kecil	0,66%	15
6	5b	Bus Besar	0,66%	2
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	1,97%	87
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	1,97%	14
9	7a	Truk 3 sumbu	1,97%	11
10	7b	Truk gandengan	1,97%	2
11	7c	Truk Semi-trailer	1,97%	5
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	2,05%	-
Total				926

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 20. Kecepatan Arus Bebas Eksisting dan Rencana

Eksisting	FVO	FVw	FFV _{SF}	FFV _{RC}	Kecepatan Arus Bebas (km/jam)	Rencana	FVO	FVw	FFV _{SF}	FFV _{RC}	Kecepatan Arus Bebas (km/jam)
LV	61	0	0,97	0,96	56,803	LV	66	0	0,97	0,96	61,459
MHV	52	0	0,97	0,96	48,422	MHV	54	0	0,97	0,96	50,285
LB	62	0	0,97	0,96	57,734	LB	65	0	0,97	0,96	60,528
LT	49	0	0,97	0,96	45,629	LT	50	0	0,97	0,96	46,560
MC	53	0	0,97	0,96	49,354	MC	56	0	0,97	0,96	52,147
Rata-Rata					51,588	Rata-Rata					54,196

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 21. LHR Rencana Tahun 2023 Srengat - Blitar

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	Jumlah Kendaraan (kendaraan/hari) 2014	Jumlah Kendaraan (kendaraan/hari) 2021
1	1	Sepeda Motor	13913	11638
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	3402	2846
3	3	Angkutan umum	400	264
4	4	Pick up	1099	725
5	5a	Bus Kecil	90	60
6	5b	Bus Besar	57	38
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	1310	1076
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	106	87
9	7a	Truk 3 sumbu	111	92
10	7b	Truk gandengan	123	101
11	7c	Truk Semi-trailer	26	22
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	118	99
Jumlah			20755	17048

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 22. LHR Rencana Tahun 2023 Panggul – Jarakkan

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	Jumlah Kendaraan	Jumlah Kendaraan
1	1	Sepeda Motor	3544	4500
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	1664	2113
3	3	Angkutan umum	1949	2056
4	4	Pick up	1317	1390
5	5a	Bus Kecil	68	72
6	5b	Bus Besar	9	10
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	290	363
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	51	64
9	7a	Truk 3 sumbu	39	49
10	7b	Truk gandengan	7	9
11	7c	Truk Semi-trailer	17	22
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	-	-
Jumlah			8955	10648

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 23. Perhitungan *Cumulative Equivalent Single Axle Load* (CESA)

No.	Gol Kendaraan	Jenis kendaraan	VDF5	i	R	LHR 2021	ESA	CESA
1	1	Sepeda Motor	0	3,47%	20,066	11638	0	0,00
2	2	Sedan,Jeep, (Pribadi)	0	3,47%	20,066	2846	0	0,00
3	3	Angkutan umum	0	0,76%	20,015	264	0	0,00
4	4	Pick up	0	0,76%	20,015	725	0	0,00
5	5a	Bus Kecil	0,2	0,76%	20,015	60	9,6	35065,47
6	5b	Bus Besar	1	0,76%	20,015	38	30,4	111040,65
7	6a	Truk ringan 2 sumbu	0,8	3,25%	20,062	1076	688,64	2521313,97
8	6b	Truk sedang 2 sumbu	1,7	3,25%	20,062	87	118,32	433204,39
9	7a	Truk 3 sumbu	64,4	3,25%	20,062	92	4739,84	17353951,01
10	7b	Truk gandengan	90,4	3,25%	20,062	101	7304,32	26743268,01
11	7c	Truk Semi-trailer	93,7	3,25%	20,062	22	1649,12	6037914,30
12	8	Kendaraan Tidak Bermotor	0	3,47%	20,066	99	0	0,00
TOTAL CESA							53235757,79	

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 24. Perhitungan T_0 Jalan

STA		Panjang (m)	g jalan	S	W	X	L jalan	Δhg	Δhs	Δh	i	t_0 jalan (jam)	
0+000	-	0+450	450	0,12%	2%	7	0,420	7,013	0,001	0,140	0,141	0,020	0,0195
0+450	-	1+144,72	694,72	-2,09%	2%	7	7,315	10,125	0,153	0,140	0,293	0,029	0,0213
1+144,72	-	1+800	655,28	2,22%	2%	7	7,770	10,458	0,172	0,140	0,312	0,030	0,0215
1+800	-	2+300	500	7,00%	2%	7	24,500	25,480	1,715	0,140	1,855	0,073	0,0264
2+300	-	2+639,19	339,19	4,30%	2%	7	15,050	16,598	0,647	0,140	0,787	0,047	0,0239
2+639,19	-	3+192,63	553,44	1,93%	2%	7	6,755	9,728	0,130	0,140	0,270	0,028	0,0211
3+192,63	-	3+661,13	468,68	6,99%	2%	7	24,465	25,447	1,710	0,140	1,850	0,073	0,0264
3+661,13	-	4+061,75	400,44	0,89%	2%	7	3,115	7,662	0,028	0,140	0,168	0,022	0,0200
4+061,75	-	5+102,17	1040,42	-2,09%	2%	7	7,315	10,125	0,153	0,140	0,293	0,029	0,0213
5+102,17	-	5+946,39	844,22	2,91%	2%	7	10,185	12,359	0,296	0,140	0,436	0,035	0,0223
5+946,39	-	7+319,14	1372,75	-0,86%	2%	7	3,010	7,620	0,026	0,140	0,166	0,022	0,0199
7+319,14	-	8+017,44	698,3	2,48%	2%	7	8,680	11,151	0,215	0,140	0,355	0,032	0,0218
8+017,44	-	8+350	332,56	-1,50%	2%	7	5,250	8,750	0,079	0,140	0,219	0,025	0,0206

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 25. Perhitungan T_0 Bahu Jalan

STA		Panjang (m)	g jalan	Sbahu	Wbahu	X	Lbahu	Δhg	Δhs	Δh	i	t_0 bahu (jam)	
0+000	-	0+450	450	0,12%	4%	2	0,060	2,001	0,00007	0,080	0,080	0,040	0,0093
0+450	-	1+144,72	694,72	-2,09%	4%	2	1,045	2,257	0,022	0,080	0,102	0,045	0,0095
1+144,72	-	1+800	655,28	2,22%	4%	2	1,110	2,287	0,025	0,080	0,105	0,046	0,0096
1+800	-	2+300	500	7,00%	4%	2	3,500	4,031	0,245	0,080	0,325	0,081	0,0109
2+300	-	2+639,19	339,19	4,30%	4%	2	2,150	2,936	0,092	0,080	0,172	0,059	0,0101
2+639,19	-	3+192,63	553,44	1,93%	4%	2	0,965	2,221	0,019	0,080	0,099	0,044	0,0095
3+192,63	-	3+661,13	468,68	6,99%	4%	2	3,495	4,027	0,244	0,080	0,324	0,081	0,0109
3+661,13	-	4+061,75	400,44	0,89%	4%	2	0,445	2,049	0,004	0,080	0,084	0,041	0,0093
4+061,75	-	5+102,17	1040,42	-2,09%	4%	2	1,045	2,257	0,022	0,080	0,102	0,045	0,0095
5+102,17	-	5+946,39	844,22	2,91%	4%	2	1,455	2,473	0,042	0,080	0,122	0,049	0,0097
5+946,39	-	7+319,14	1372,75	-0,86%	4%	2	0,430	2,046	0,004	0,080	0,084	0,041	0,0093
7+319,14	-	8+017,44	698,3	2,48%	4%	2	1,240	2,353	0,031	0,080	0,111	0,047	0,0096
8+017,44	-	8+350	332,56	-1,50%	4%	2	0,750	2,136	0,011	0,080	0,091	0,043	0,0094

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 26. Perhitungan T_0 lereng

STA			Panjang (m)	glereng	Slereng	Wlereng	X	Llereng	i	t_0 lereng (jam)
0+000	-	0+450	450	0,12%	50%	450	1,080	13,193	0,500	0,0848
0+450	-	1+144,72	694,72	-2,09%	50%	694,72	29,039	4,025	0,500	0,0487
1+144,72	-	1+800	655,28	2,22%	50%	655,28	29,094	1,453	0,500	0,0303
1+800	-	2+300	500	7,00%	50%	500	70,000	0,000	0,500	0,0000
2+300	-	2+639,19	339,19	4,30%	50%	339,19	29,170	16,163	0,500	0,0932
2+639,19	-	3+192,63	553,44	1,93%	50%	553,44	21,363	15,291	0,500	0,0909
3+192,63	-	3+661,13	468,68	6,99%	50%	468,68	65,521	15,410	0,500	0,0912
3+661,13	-	4+061,75	400,44	0,89%	50%	400,44	7,128	4,025	0,500	0,0487
4+061,75	-	5+102,17	1040,42	-2,09%	50%	1040,42	43,490	7,105	0,500	0,0635
5+102,17	-	5+946,39	844,22	2,91%	50%	844,22	49,134	10,560	0,500	0,0764
5+946,39	-	7+319,14	1372,75	-0,86%	50%	1372,75	23,611	15,600	0,500	0,0917
7+319,14	-	8+017,44	698,3	2,48%	50%	698,3	34,636	16,323	0,500	0,0937
8+017,44	-	8+350	332,56	-1,50%	150%	332,56	3,326	5,478	1,500	0,0435

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 27. Perhitungan T_0 pakai, t_f , dan t_c

No	T_0 Jalan + T_0 Bahu	T_0 Lereng	T_0 Pakai	t_f	t_c
1	0,0288	0,0848	0,0848	0,25	0,3348
2	0,0308	0,0487	0,0487	0,385956	0,4347
3	0,0310	0,0303	0,0310	0,364044	0,3950
4	0,0373	0,0000	0,0373	0,277778	0,3151
5	0,0340	0,0932	0,0932	0,188439	0,2817
6	0,0306	0,0909	0,0909	0,307467	0,3983
7	0,0373	0,0912	0,0912	0,260378	0,3516
8	0,0293	0,0487	0,0487	0,222467	0,2712
9	0,0308	0,0635	0,0635	0,578011	0,6415
10	0,0320	0,0764	0,0764	0,469011	0,5454
11	0,0292	0,0917	0,0917	0,762639	0,8544
12	0,0314	0,0937	0,0937	0,387944	0,4816
13	0,0300	0,0435	0,0435	0,184756	0,2283

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 28. Perhitungan Qhidrologi

STA			A jalan	A Bahu	Alereng	C gabungan	i	Q hidrologi
0+000	-	0+450	0,003	0,001	0,006	0,487	21,364	0,029
0+450	-	1+144,72	0,005	0,001	0,003	0,661	17,952	0,030
1+144,72	-	1+800	0,005	0,001	0,001	0,765	19,133	0,028
1+800	-	2+300	0,004	0,001	0,000	0,850	22,247	0,024
2+300	-	2+639,19	0,002	0,001	0,005	0,458	23,973	0,026
2+639,19	-	3+192,63	0,004	0,001	0,008	0,466	19,028	0,033
3+192,63	-	3+661,13	0,003	0,001	0,007	0,465	20,680	0,031
3+661,13	-	4+061,75	0,003	0,001	0,002	0,661	24,588	0,024
4+061,75	-	5+102,17	0,007	0,002	0,007	0,581	13,849	0,037
5+102,17	-	5+946,39	0,006	0,002	0,009	0,521	15,431	0,037
5+946,39	-	7+319,14	0,010	0,003	0,021	0,463	11,441	0,050
7+319,14	-	8+017,44	0,005	0,001	0,011	0,457	16,766	0,038
8+017,44	-	8+350	0,002	0,001	0,002	0,619	27,579	0,023

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 29. Perhitungan Qhidrolik

STA		Q Hidrologi (m ³ /s)	n	B	H	W rencana	H saluran	m	A (m ²)	P (m)	R (m)	L sahuran (m)	i eksisting	i rencana	V (m/s)	Q Hidrolika (m ³ /s)	ΔQ	CEK	
0+000	-	0+450	0,028909	0,016	0,55	0,45	0,47	0,92	1	0,11	1,82	0,06	450	0,0012	0,001	0,3066	0,0341	0,01	OKE
0+450	-	1+144,72	0,029873	0,016	0,55	0,4	0,45	0,85	2	0,18	2,34	0,08	694,72	0,0209	0,001	0,3523	0,0620	0,03	OKE
1+144,72	-	1+800	0,02788	0,016	0,55	0,4	0,45	0,85	3	0,26	3,08	0,09	655,28	0,0222	0,001	0,3842	0,1014	0,07	OKE
1+800	-	2+300	0,023656	0,016	0,55	0,3	0,39	0,69	4	0,20	3,02	0,07	500	0,0700	0,001	0,3211	0,0636	0,04	OKE
2+300	-	2+639,19	0,026062	0,016	0,55	0,3	0,39	0,69	5	0,25	3,61	0,07	339,19	0,0430	0,001	0,3311	0,0819	0,06	OKE
2+639,19	-	3+192,63	0,03314	0,016	0,55	0,3	0,39	0,69	6	0,30	4,20	0,07	553,44	0,0193	0,001	0,3380	0,1004	0,07	OKE
3+192,63	-	3+661,13	0,030578	0,016	0,55	0,3	0,39	0,69	7	0,35	4,79	0,07	468,68	0,0699	0,001	0,3430	0,1189	0,09	OKE
3+661,13	-	4+061,75	0,023583	0,016	0,55	0,2	0,32	0,52	8	0,18	3,77	0,05	400,44	0,0089	0,001	0,2560	0,0451	0,02	OKE
4+061,75	-	5+102,17	0,037473	0,016	0,55	0,2	0,32	0,52	9	0,20	4,17	0,05	1040,4	0,0209	0,001	0,2591	0,0513	0,01	OKE
5+102,17	-	5+946,39	0,036883	0,016	0,55	0,2	0,32	0,52	10	0,22	4,57	0,05	844,22	0,0291	0,001	0,2615	0,0575	0,02	OKE
5+946,39	-	7+319,14	0,049748	0,016	0,55	0,2	0,32	0,52	11	0,24	4,97	0,05	1372,8	0,0086	0,001	0,2636	0,0638	0,01	OKE
7+319,14	-	8+017,44	0,037649	0,016	0,55	0,2	0,32	0,52	12	0,26	5,37	0,05	698,3	0,0248	0,001	0,2653	0,0701	0,03	OKE
8+017,44	-	8+350	0,022857	0,016	0,55	0,2	0,32	0,52	13	0,29	5,77	0,05	332,56	0,0150	0,001	0,2668	0,0763	0,05	OKE

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 30. Perhitungan kebutuhan bangunan terjun

STA		i eksisting	i rencana	Bangunan terjun
0+000	-	0+450	0,0012	BUTUH
0+450	-	1+144,72	0,0209	BUTUH
1+144,72	-	1+800	0,0222	BUTUH
1+800	-	2+300	0,07	BUTUH
2+300	-	2+639,19	0,043	BUTUH
2+639,19	-	3+192,63	0,0193	BUTUH
3+192,63	-	3+661,13	0,0699	BUTUH
3+661,13	-	4+061,75	0,0089	BUTUH
4+061,75	-	5+102,17	0,0209	BUTUH
5+102,17	-	5+946,39	0,0291	BUTUH
5+946,39	-	7+319,14	0,0086	BUTUH
7+319,14	-	8+017,44	0,0248	BUTUH
8+017,44	-	8+350	0,015	BUTUH

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 31. Perhitungan n bangunan terjun

STA			Panjang (m)	T Max	T Pakai	ΔH_s	ΔH_m	ΔH_l	ΔH_t	Jumlah Bangunan Terjun
0+000	-	0+450	450	1,5	1,0	0,45	0,54	0,09	1	1
0+450	-	1+144,72	694,72	1,5	1,0	0,69	14,52	13,82	14	14
1+144,72	-	1+800	655,28	1,5	1,0	0,66	14,55	13,89	14	14
1+800	-	2+300	500	1,5	1,0	0,50	35,00	34,50	35	35
2+300	-	2+639,19	339,19	1,5	1,0	0,34	14,59	14,25	15	15
2+639,19	-	3+192,63	553,44	1,5	1,0	0,55	10,68	10,13	11	11
3+192,63	-	3+661,13	468,68	1,5	1,0	0,47	32,76	32,29	33	33
3+661,13	-	4+061,75	400,44	1,5	1,0	0,40	3,56	3,16	4	4
4+061,75	-	5+102,17	1040,42	1,5	1,0	1,04	21,74	20,70	21	21
5+102,17	-	5+946,39	844,22	1,5	1,0	0,84	24,57	23,72	24	24
5+946,39	-	7+319,14	1372,75	1,5	1,0	1,37	11,81	10,43	11	11
7+319,14	-	8+017,44	698,3	1,5	1,0	0,70	17,32	16,62	17	17
8+017,44	-	8+350	332,56	1,5	1,0	0,33	4,99	4,66	5	5

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran 32. Kontrol Civil 3D Jari-jari Tikungan

No.	Type	Tangency Constraint	Parameter Constrai...	Point C...	Length	Radius	A	Direction	Start Station	End Station	Delta angle	Chord length	Degree of Curvature by Arc	L.L&2	Spiral_Pt Station	Spiral_Pt Northing	Spiral_Pt Easting	Spiral_Pt Included Angle	
1	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	627.432m				550° 47' 38"E	0+4000.00m	9.4947 (d)			0+705.28m	907906.79886m	624323.503m	170.5033 (d)		
2,3	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	116.000m				201.494m		0+427.83m	9+293.93m	9.4947 (d)			0+797.96m	907935.6349m	634463.161m	170.5033 (d)	
2,4	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	116.000m				201.494m		0+447.20m	9+147.67m	9.4947 (d)	13.360m	3,2740 (d)					
2,5	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	116.000m				201.494m		0+793.39m	9+675.38m	9.4947 (d)							
3	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	271.052m														
4	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	116.000m				201.494m		0+475.19m	1+46.23m								
4,5	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	116.000m				201.494m		1+494.25m	1+293.93m	9.4947 (d)	22.663m	3,2740 (d)					
5	Line	Not Constrained (Free)		Two points	116.000m				201.494m	1+494.25m	1+293.93m	9.4947 (d)							
6	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	116.000m				201.494m		1+494.25m	2+293.93m	9.4947 (d)							
6,7	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	116.000m				201.494m		1+787.29m	2+253.10m	9.4947 (d)	432.182m	3,2740 (d)					
7	Line	Not Constrained (Free)		Two points	116.000m				201.494m	2+253.10m	2+293.93m	9.4947 (d)							
8	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	116.000m				201.494m		2+653.27m	2+592.27m	9.4947 (d)							
8,9	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	69.01m				201.494m		2+769.27m	2+432.89m	11.3988 (d)	69.504m	3,2740 (d)					
9	Line	Not Constrained (Free)		Two points	116.000m				201.494m	2+769.27m	2+432.89m	9.4947 (d)							
10	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	116.000m				201.494m		2+838.89m	2+945.89m	9.4947 (d)							
10,11	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	108.412m				201.494m		2+838.89m	3+055.89m	9.4947 (d)							
10,12	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	108.412m				201.494m		3+435.83m	3+454.26m	17.7472 (d)	107.979m	3,2740 (d)					
11	Line	Not Constrained (Free)		Two points	116.000m				201.494m	3+435.83m	3+454.26m	9.4947 (d)							
12	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	116.000m				201.494m		3+714.23m	3+850.23m	9.4947 (d)							
12,13	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	116.000m				201.494m		3+830.23m	3+402.23m	31.4495 (d)	189.685m	3,2740 (d)					
13	Line	Not Constrained (Free)		Two points	116.000m				201.494m	3+830.23m	3+402.23m	9.4947 (d)							
14	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	116.000m				201.494m		4+130.26m	4+278.35m								
14,15	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	116.000m				201.494m		4+178.33m	4+394.13m	9.4947 (d)							
15	Line	Not Constrained (Free)		Two points	116.000m				201.494m	4+178.33m	4+394.13m	9.4947 (d)							
16	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	116.000m				201.494m		4+439.23m	4+647.43m	45.8461 (d)	272.646m	3,2740 (d)					
16,17	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	116.000m				201.494m		4+439.23m	4+647.43m	45.8461 (d)							
17	Line	Not Constrained (Free)		Two points	116.000m				201.494m	4+439.23m	4+647.43m	9.4947 (d)							
18	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	116.000m				201.494m		4+638.00m	4+842.00m								
18,19	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	116.000m				201.494m		4+638.00m	4+842.00m								
19	Line	Not Constrained (Free)		Two points	199.531m				201.494m	4+637.00m	4+842.00m	9.4947 (d)							
20	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	116.000m				201.494m		4+653.00m	4+952.93m								
20,21	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	116.000m				201.494m		4+653.00m	4+952.93m	9.4947 (d)							
21	Line	Not Constrained (Free)		Two points	117.759m				201.494m	4+653.00m	4+952.93m	9.4947 (d)							
22	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	93.000m				201.494m		5+236.00m	5+325.00m								
22,23	Spiral-Curve...	Constrained on Both Sides (Free)	Spiral-Radius...	93.000m				201.494m		5+987.37m	5+045.94m	2.0594 (d)	18.267m	2,2918 (d)					
23	Line	Not Constrained (Free)		Two points	651.369m				201.494m	5+987.37m	5+045.94m	2.0594 (d)							

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Lampiran Gambar



Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar Skala

Lay Out
Google Earth 1 : 40000

Kode No
Gambar Jumlah
Gambar

LO 01 106

ur map.





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar Skala

Lay Out
Kontur 1 : 40000

Kode No
Gambar Jumlah
Gambar

LO 02 106





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Land Profile
STA 0+000 – STA 0+535

Nama Mahasiswa

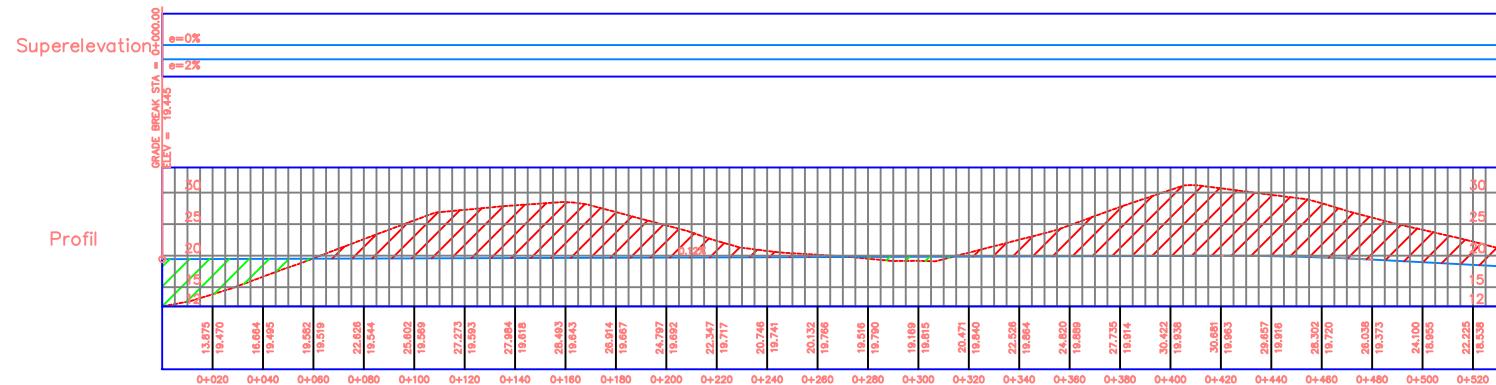
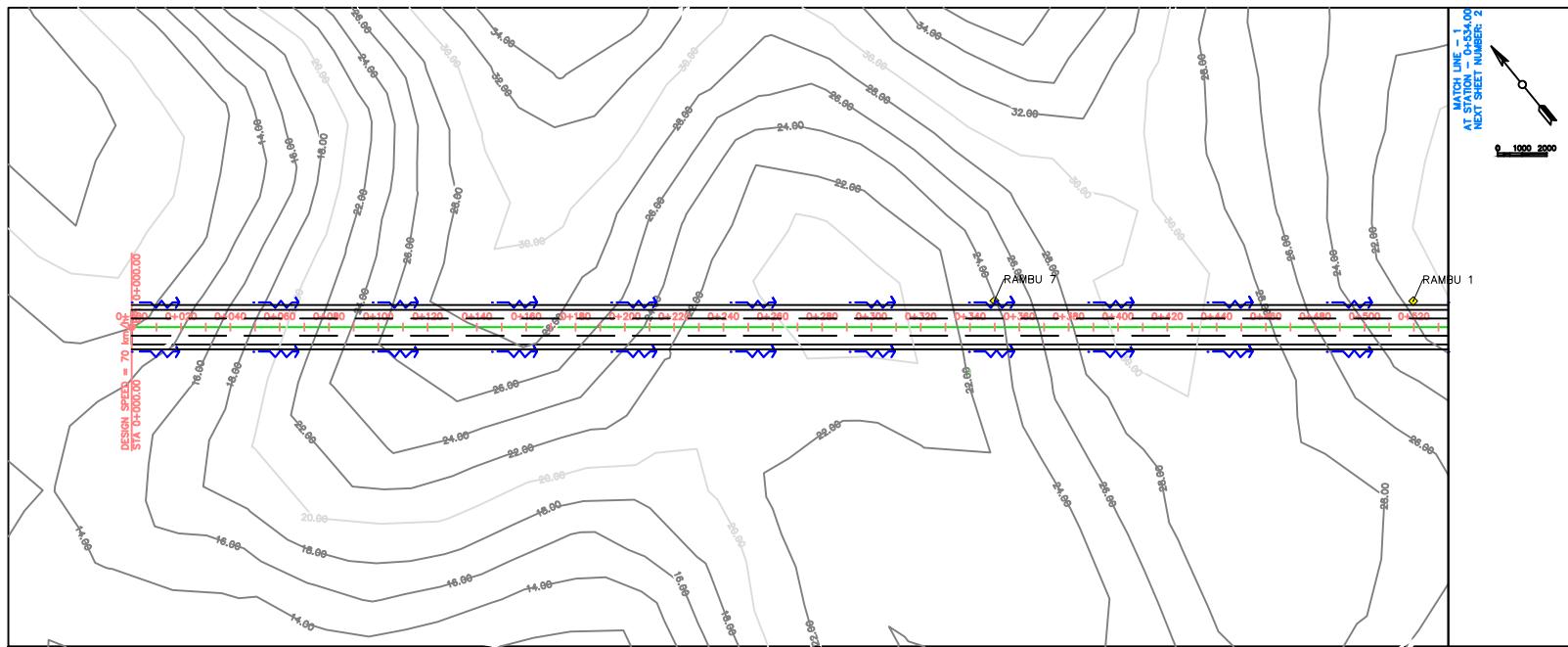
Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar Skala

Land Profile 1 : 3000

Kode No Gambar Jumlah Gambar

LP 03 106





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

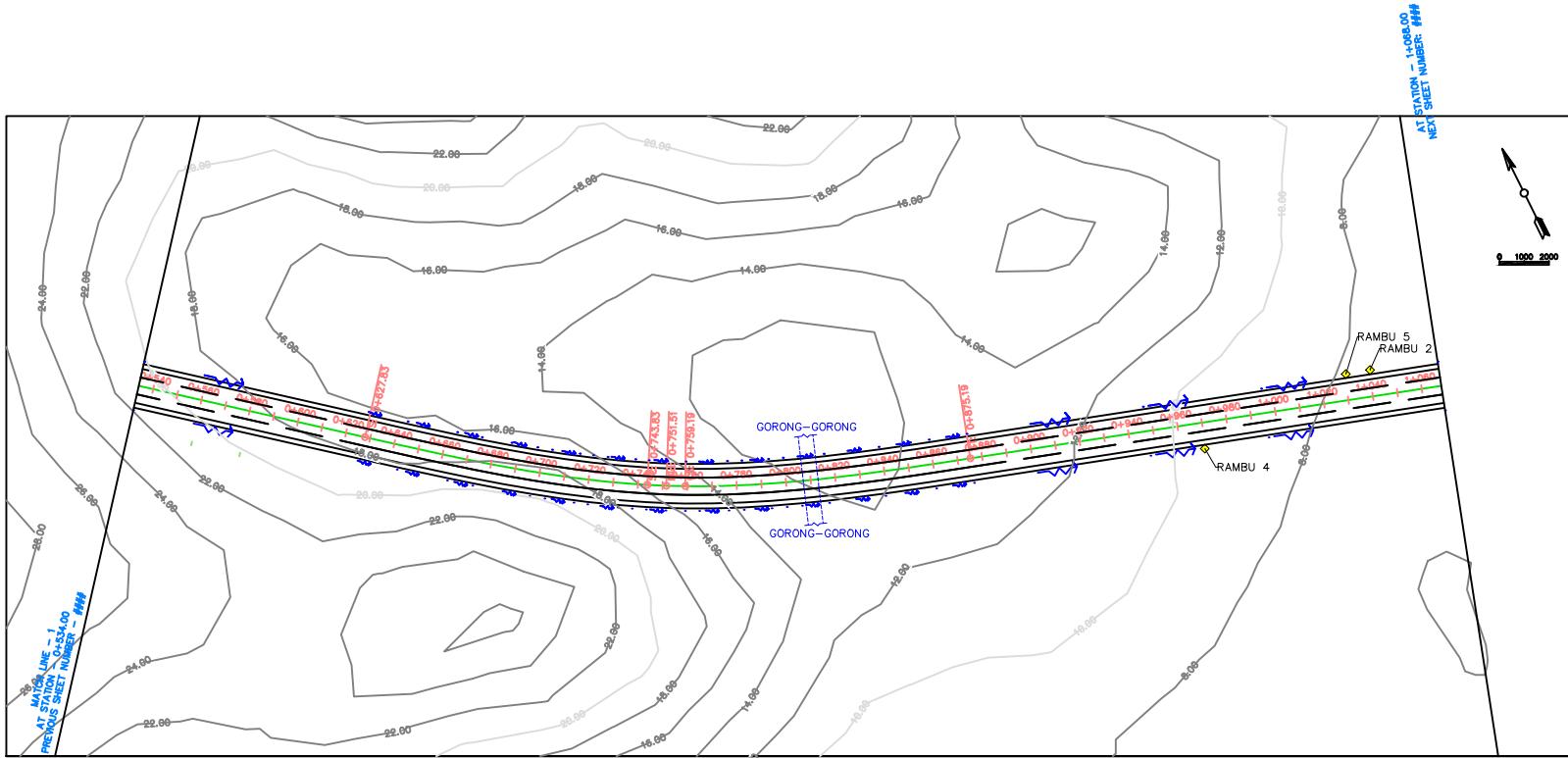
PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

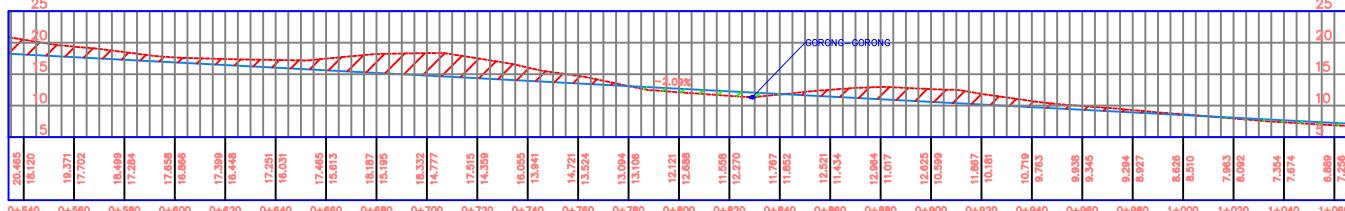
Land Profile
STA 0+535 – STA 1+065



Superelevation



Profil



SPIRAL-CIRCLE-SPIRAL P1									
θ	Lc	P	K	TS	E	XS	YS	R'	
9,495	15,361	1,613	57,900	124,716	2,800	115,681	6,408	350 m	

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Land Profile

1 : 3000

Kode

No Gambar

Jumlah Gambar

LP

04

106



Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

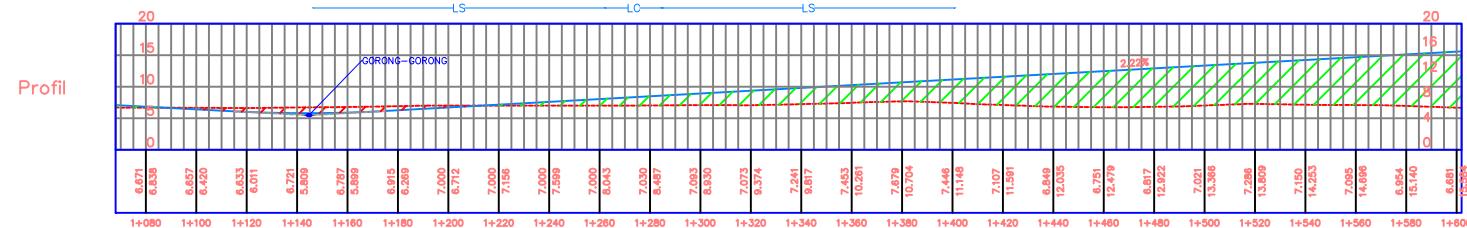
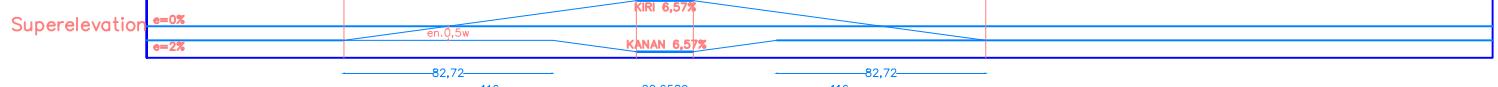
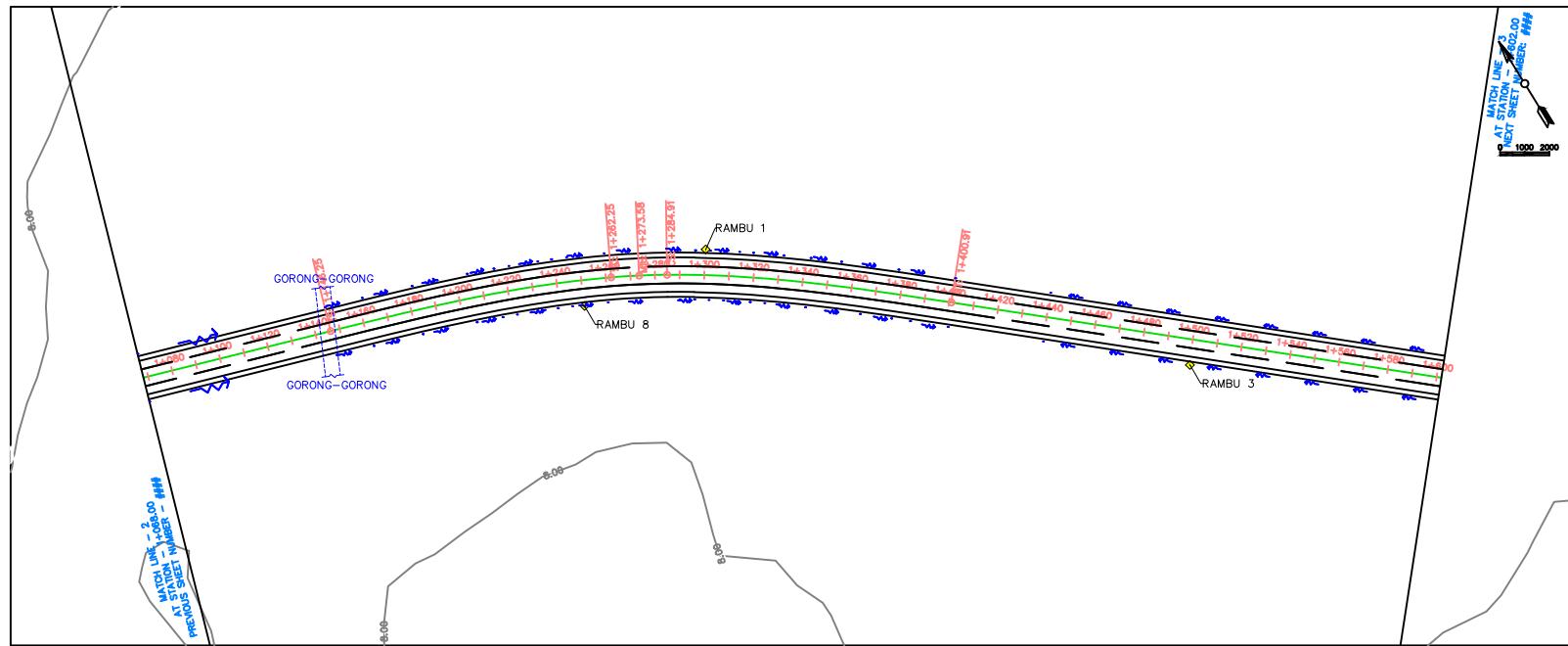
PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Land Profile
STA 1+070 – STA 1+605



SPIRAL-CIRCLE-SPIRAL P2									
θ	Lc	P	K	TS	E	XS	YS	R'	
9,495	22,667	1,613	57,900	128,525	2,800	115,681	6,408	350 m	

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Land Profile 1 : 3000

Kode

No Gambar

Jumlah Gambar

LP

05

106



Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

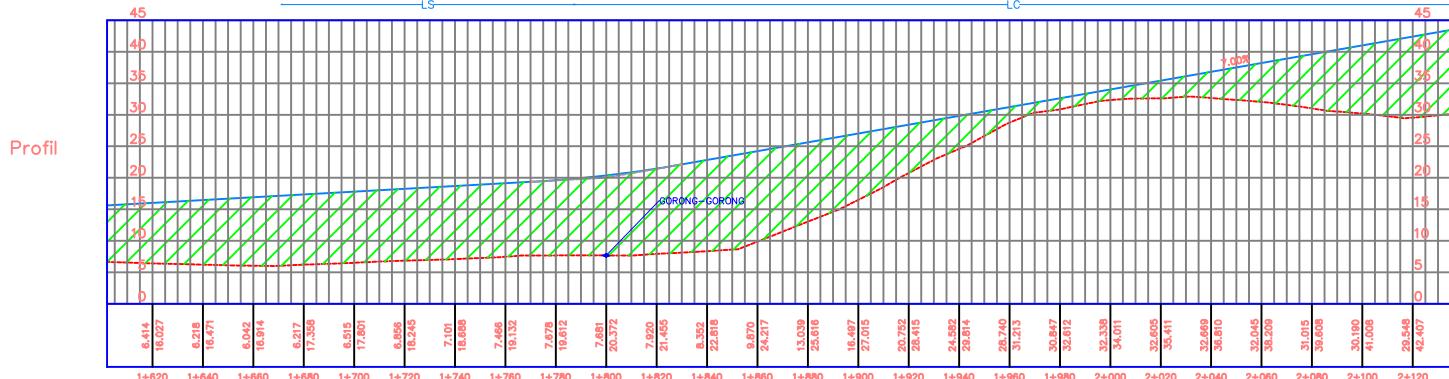
PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Land Profile
STA 1+610 – STA 2+135



SPIRAL-CIRCLE-SPIRAL P3									
0	Lc	P	K	TS	E	XS	YS	R'	
9,495	465,806	1,613	57,900	443,302	2,800	115,681	6,408	350 m	

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar Skala

Land Profile 1 : 3000

Kode No Gambar Jumlah Gambar

LP 06 106



Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

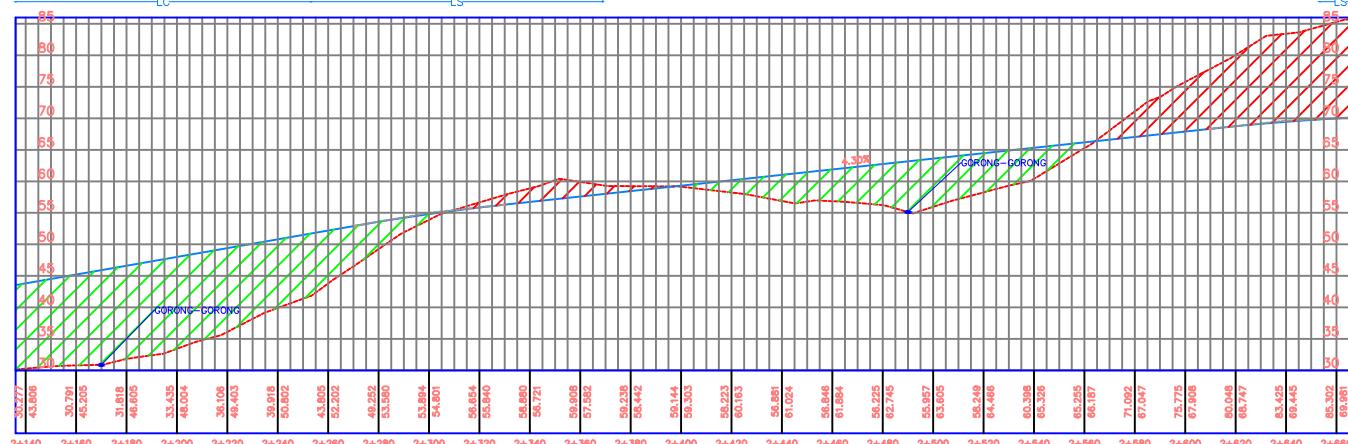
Keterangan

Land Profile
STA 2+140 – STA 2+670

Superelevation



Profil



SPIRAL-CIRCLE-SPIRAL P3									
θ	Lc	P	K	TS	E	XS	YS	R'	
9,495	465,806	1,613	57,900	443,302	2,800	115,681	6,408	350 m	

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar Skala

Land Profile 1 : 3000

Kode No Gambar Jumlah Gambar

LP 07 106



Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Land Profile
STA 2+675 – STA 3+205

Nama Mahasiswa

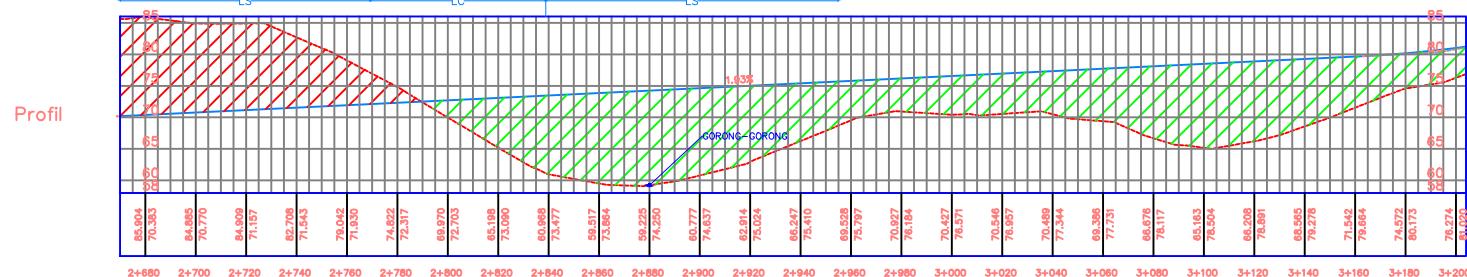
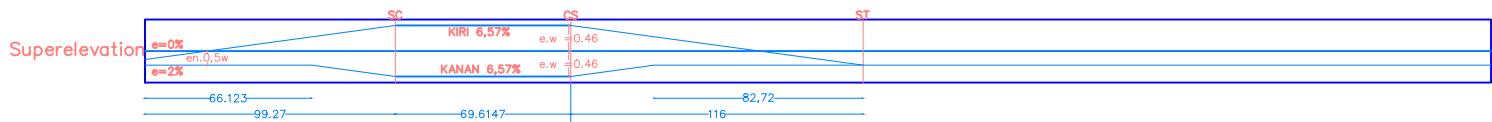
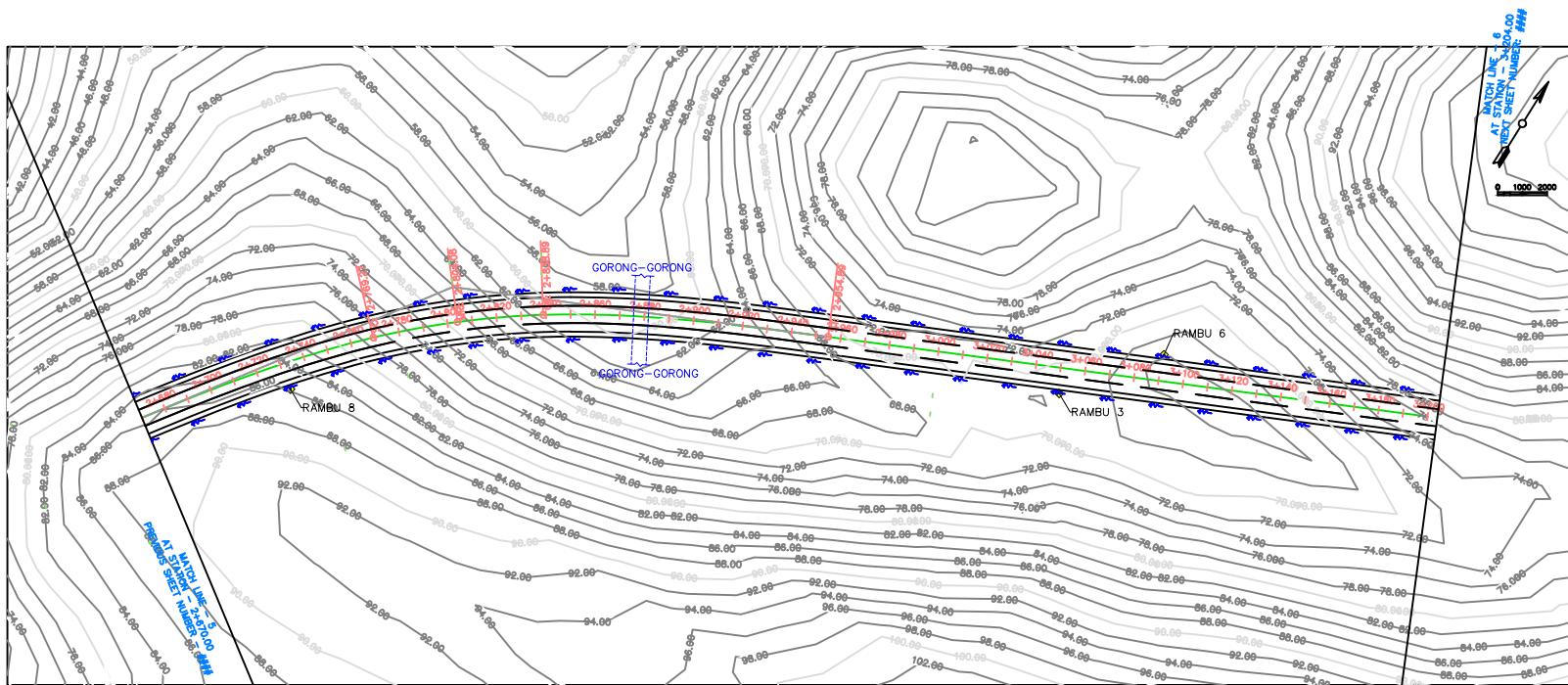
Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar Skala

Land Profile 1 : 3000

Kode No Gambar Jumlah Gambar

LP 08 106



SPIRAL-CIRCLE-SPIRAL P4									
θ	Lc	P	K	TS	E	XS	YS	R'	
9,495	69,619	1,613	57,900	153,432	2,800	115,681	6,408	350 m	



Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

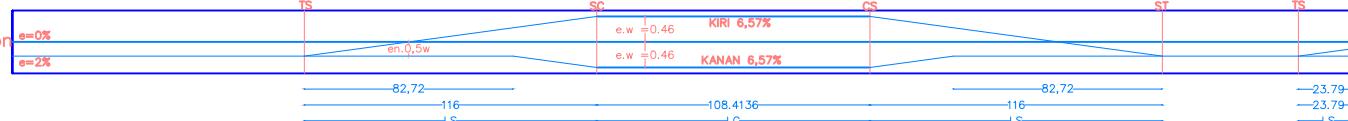
Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

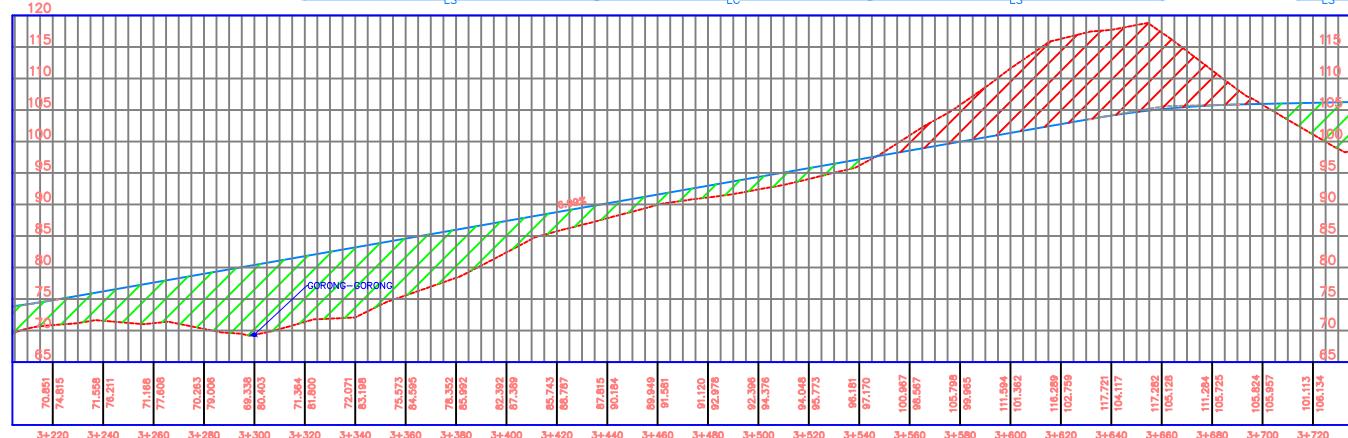
Keterangan

Land Profile
STA 3+210 – STA 3+735

Superelevation



Profil



SPIRAL-CIRCLE-SPIRAL P5									
0	Lc	P	K	TS	E	XS	YS	R'	
9,495	108,413	1,613	57,900	174,697	2,800	115,681	6,408	350 m	

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar Skala

Land Profile 1 : 3000

Kode	No Gambar	Jumlah Gambar
LP	09	106



Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

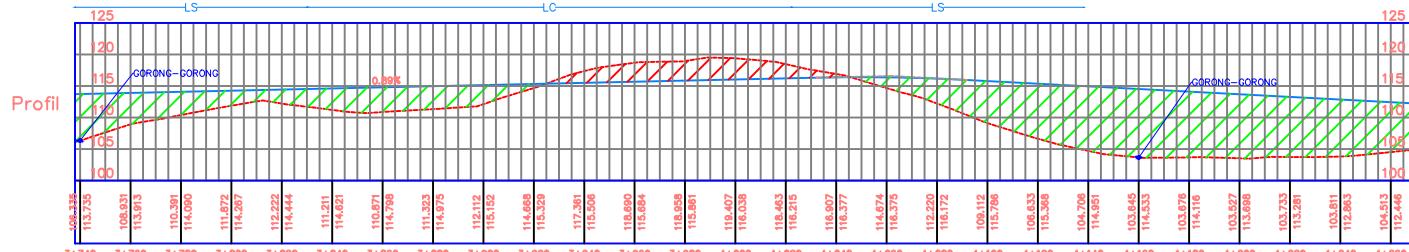
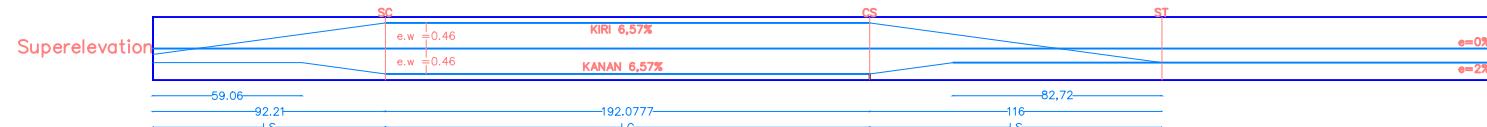
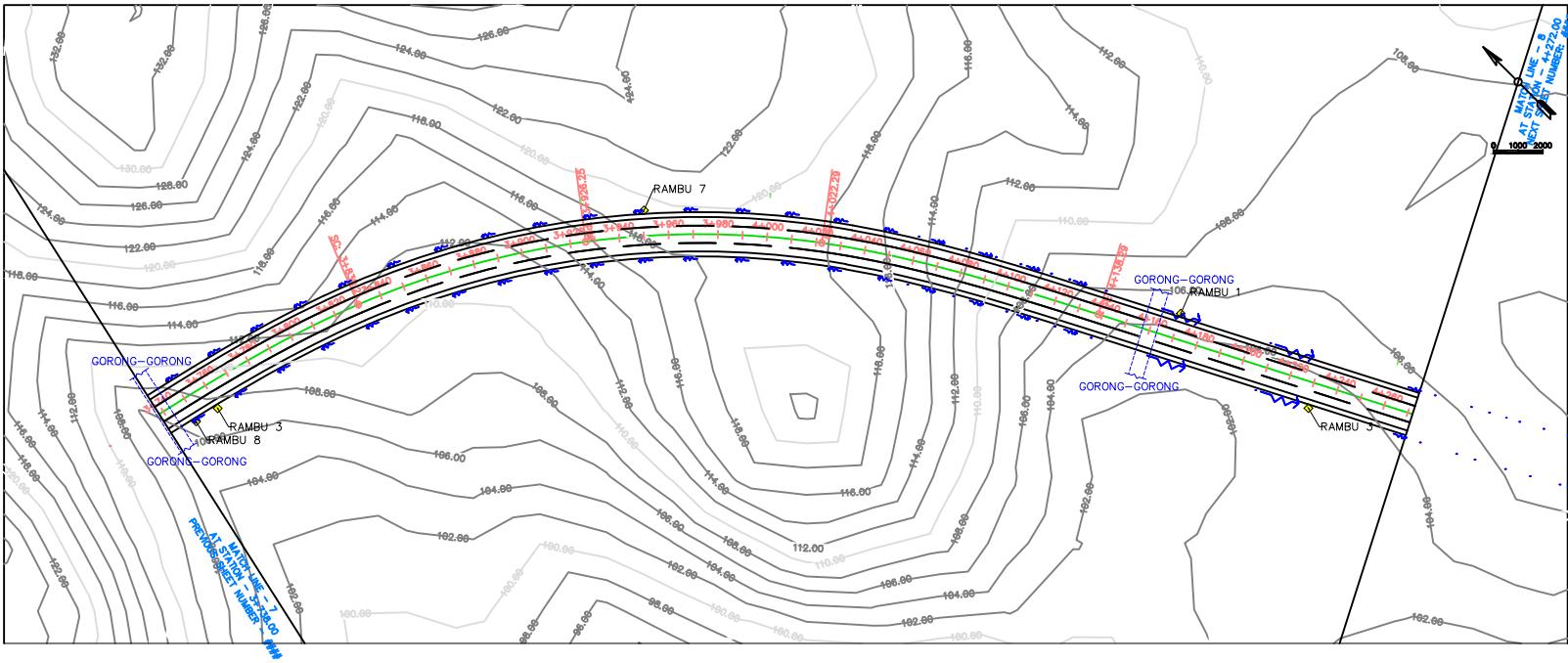
PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Land Profile
STA 3+740 – STA 4+270



SPIRAL-CIRCLE-SPIRAL P6								
0	Lc	P	K	TS	E	XS	YS	R'
9,495	192,087	1,613	57,900	223,532	2,800	115,681	6,408	350 m

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar Skala

Land Profile 1 : 3000

Kode No Gambar Jumlah Gambar

LP 10 106



Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

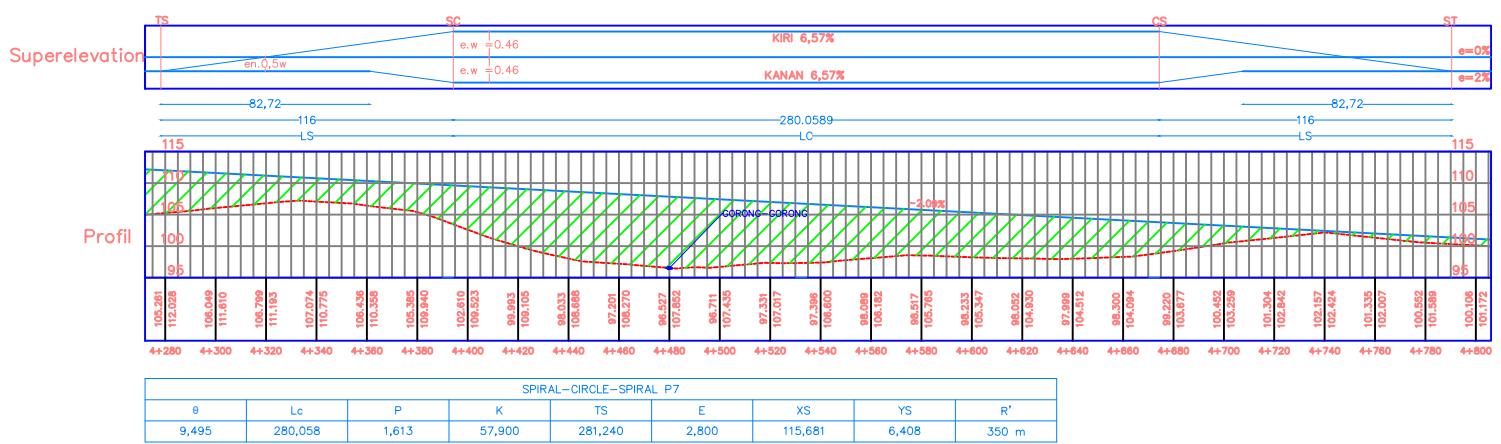
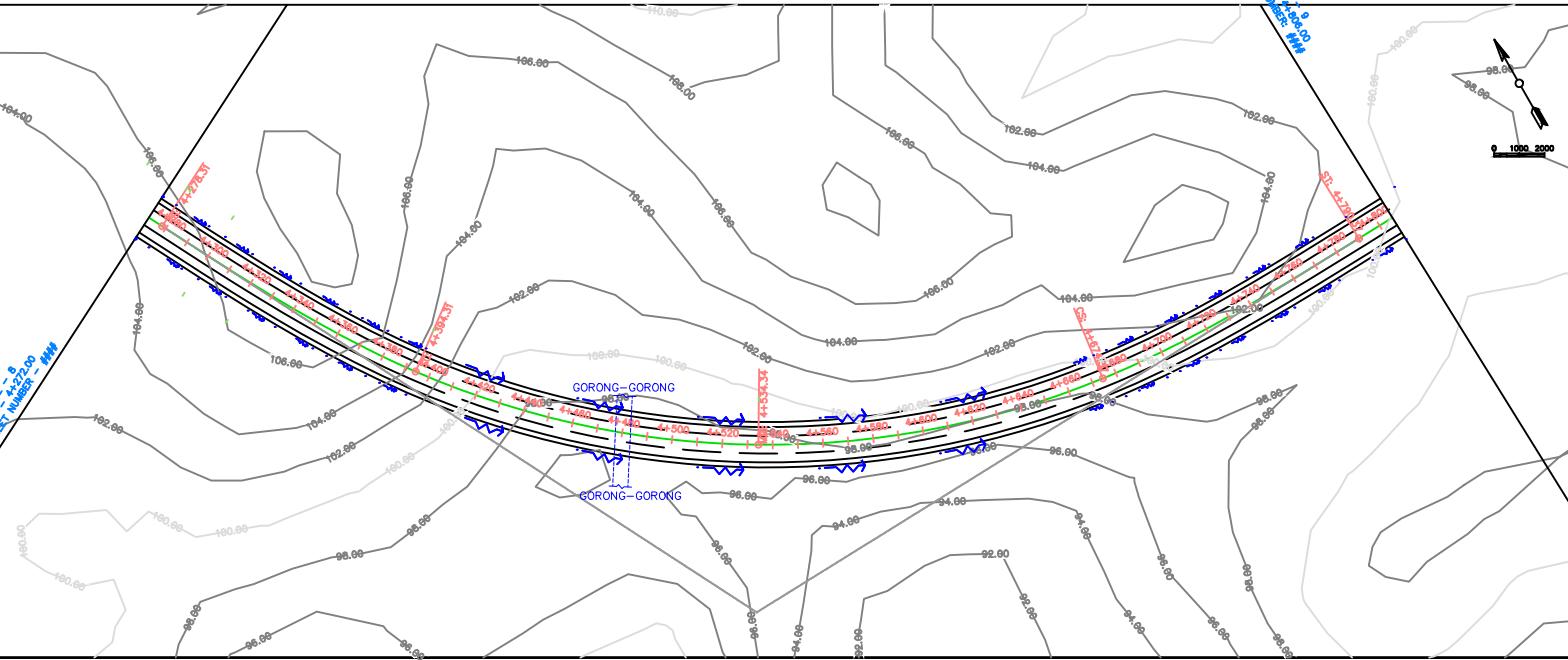
PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Land Profile
STA 4+275 – STA 4+805



Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar Skala

Land Profile 1 : 3000

Kode No Gambar Jumlah Gambar

LP 11 106



Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Land Profile
STA 4+810 – STA 5+335

Nama Mahasiswa

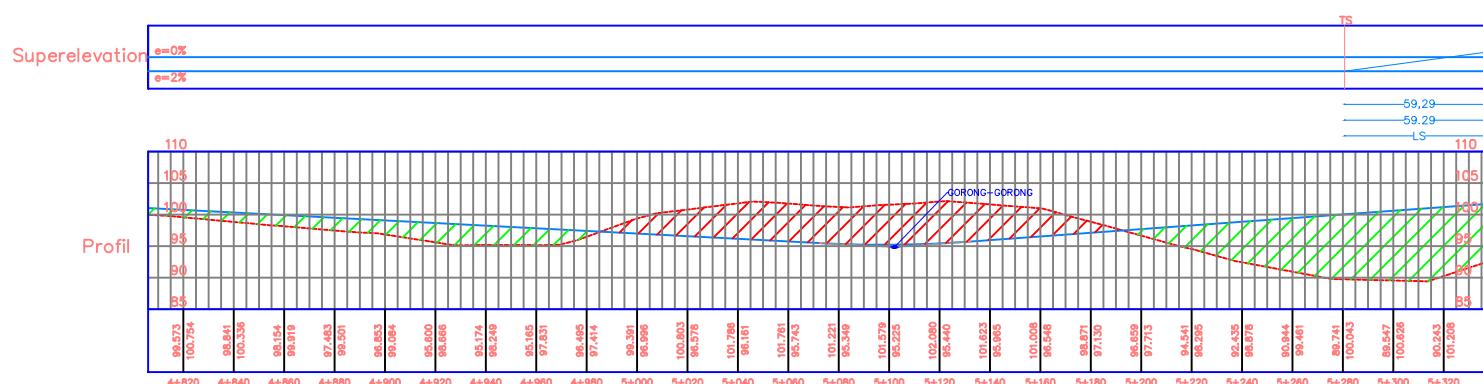
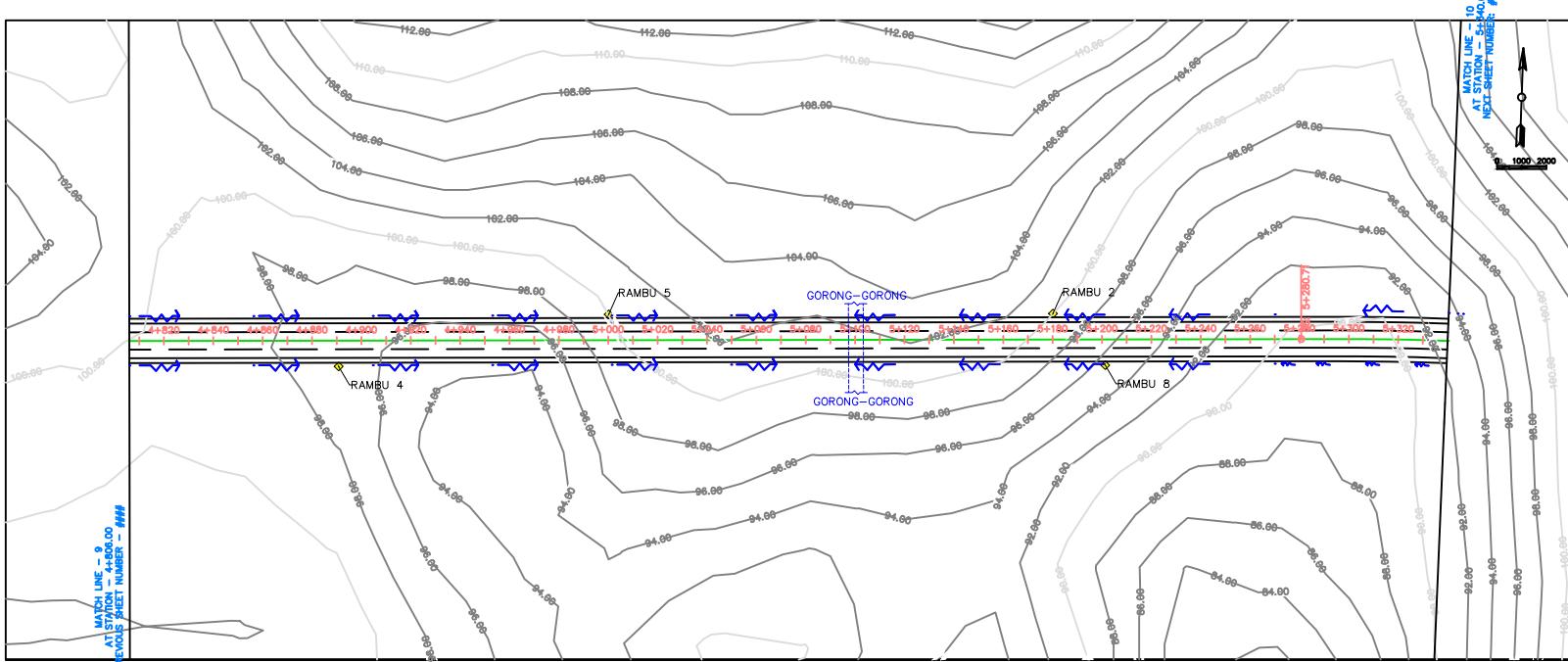
Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar Skala

Land Profile 1 : 3000

Kode No Gambar Jumlah Gambar

LP 12 106





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

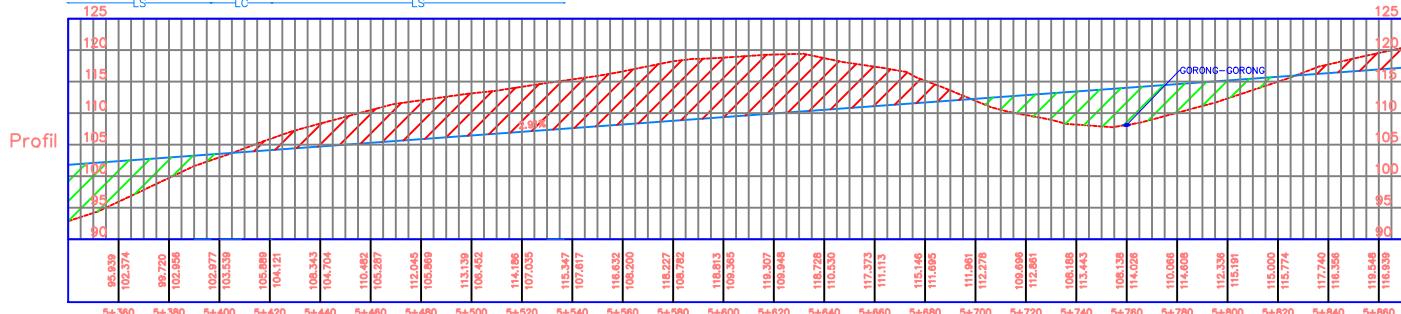
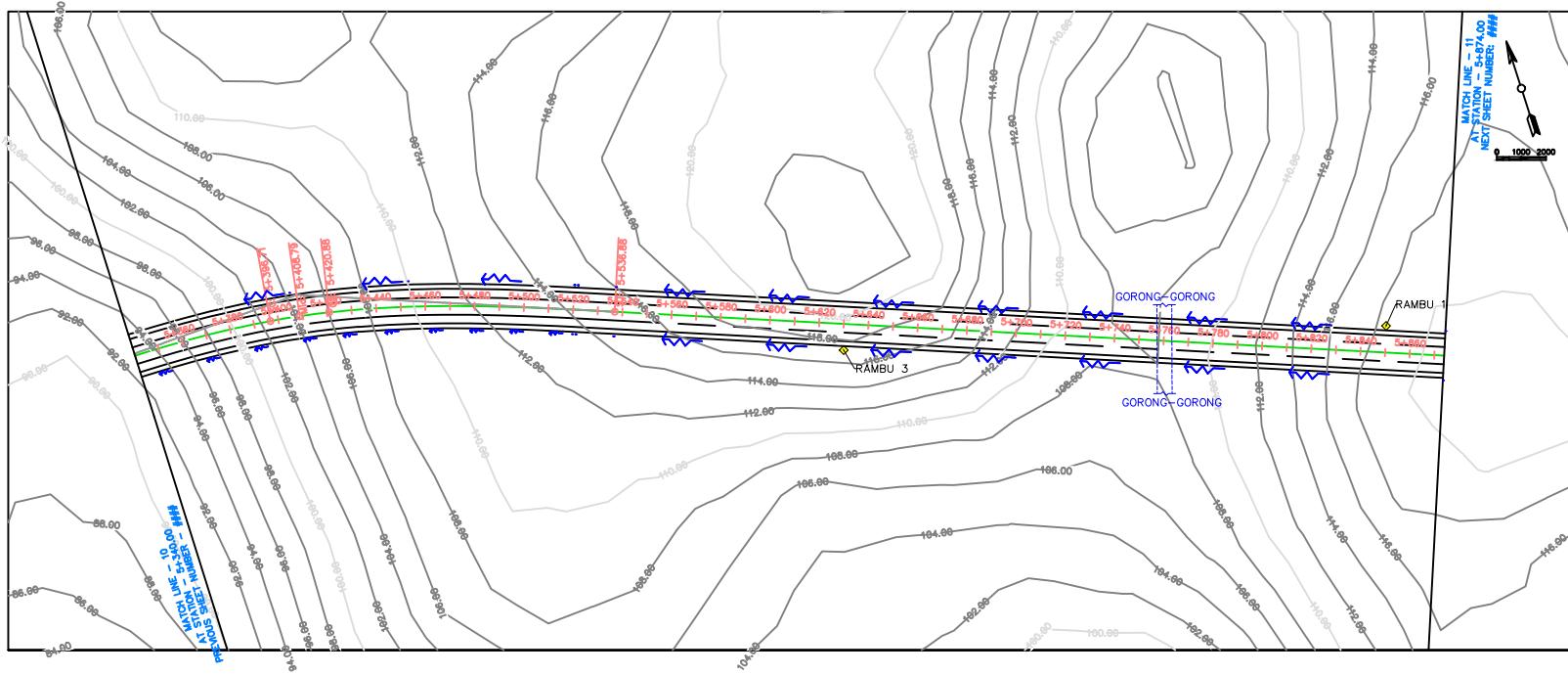
PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Land Profile
STA 5+340 – STA 5+870



SPIRAL-CIRCLE-SPIRAL P8									
8	Lc	P	K	TS	E	XS	YS	R'	
9,495	24,172	1,613	57,900	129,312	2,800	115,681	6,408	350 m	

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar Skala

Land Profile 1 : 3000

Kode No Gambar Jumlah Gambar

LP 13 106



Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

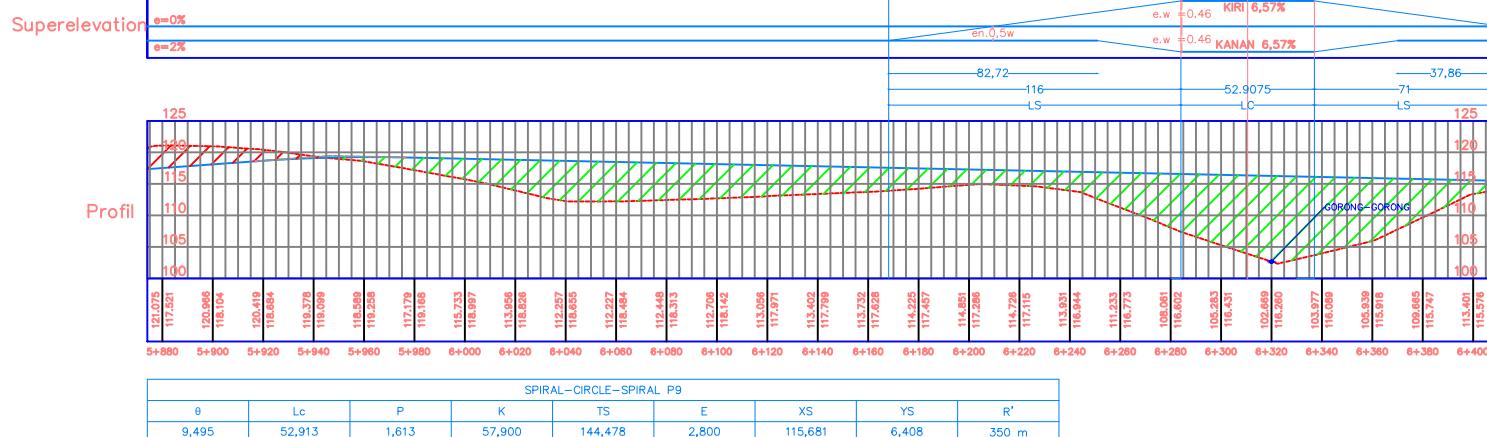
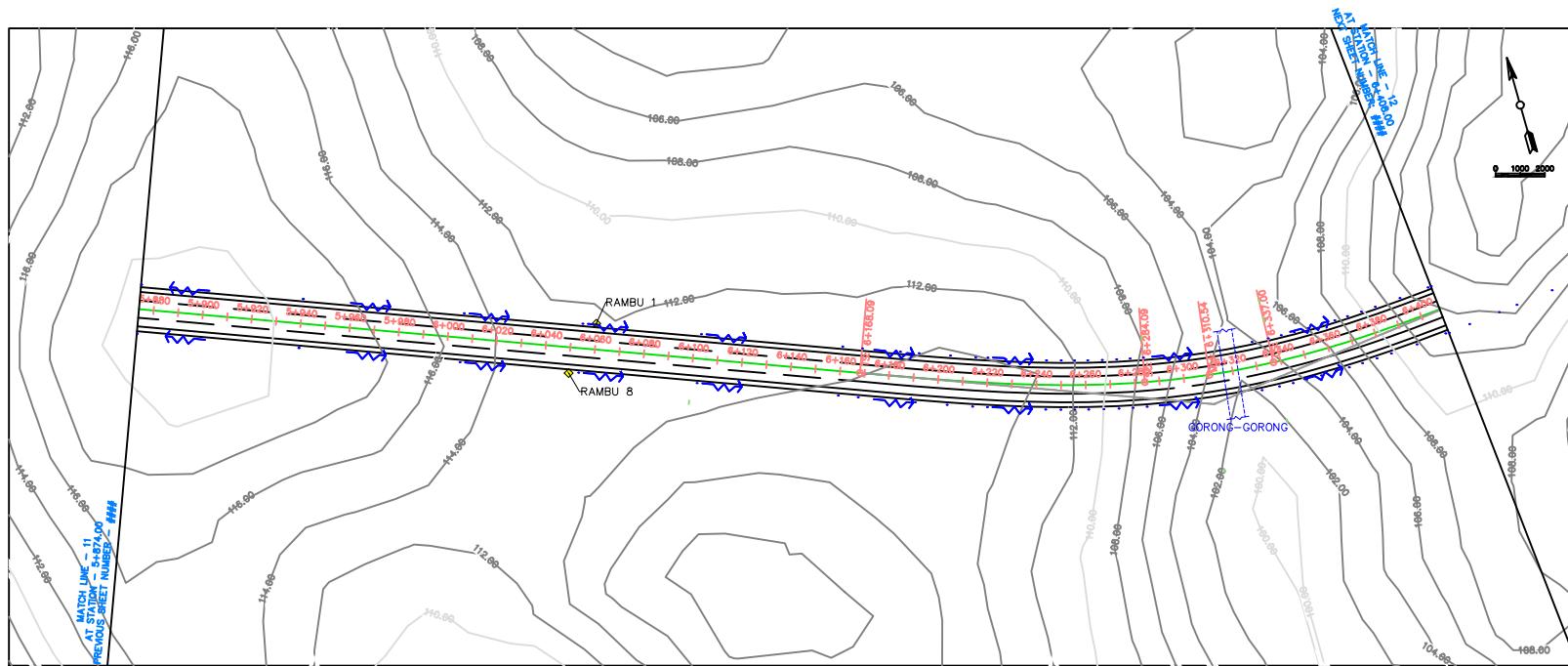
PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Land Profile
STA 5+875 – STA 6+405



Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar Skala

Land Profile 1 : 3000

Kode No Gambar Jumlah Gambar

LP 14 106



Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

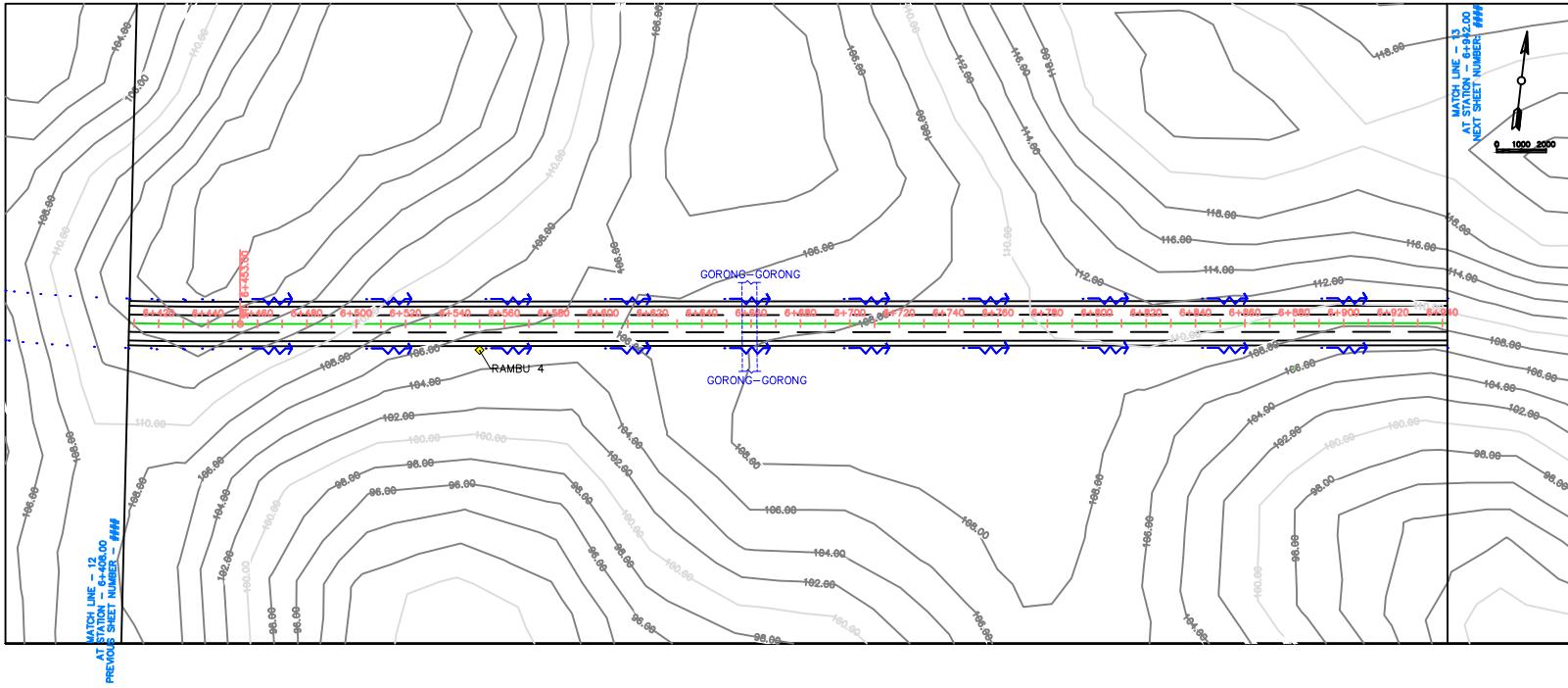
PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

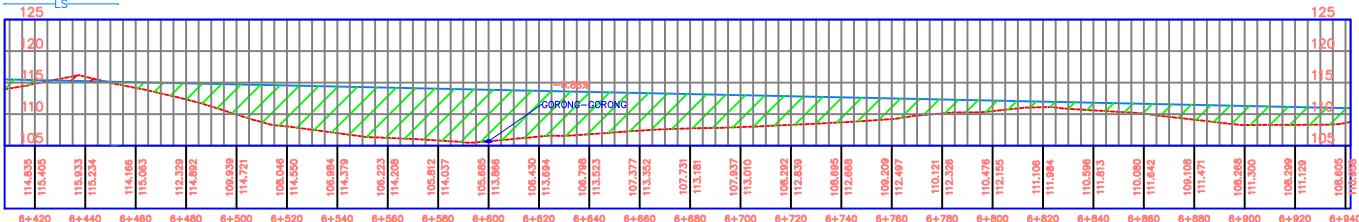
Land Profile
STA 6+410 – STA 6+945



Superelevation



Profil



Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar Skala

Land Profile 1 : 3000

Kode No Gambar Jumlah Gambar

LP 15 106



Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Land Profile
STA 6+950 – STA 7+475

Nama Mahasiswa

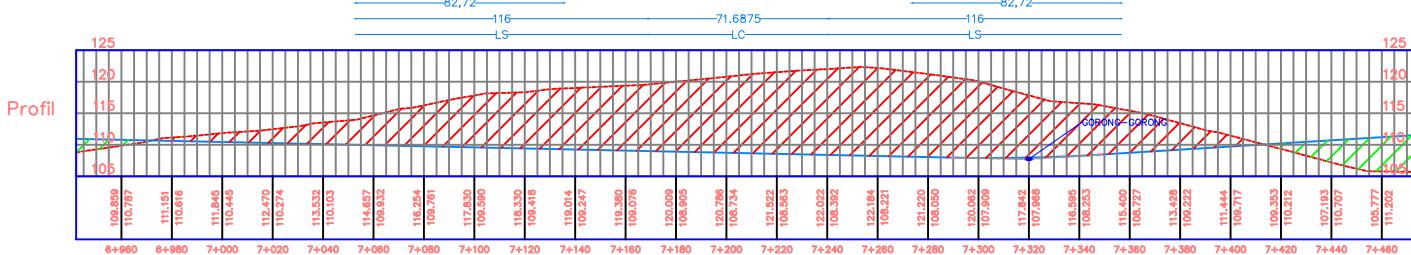
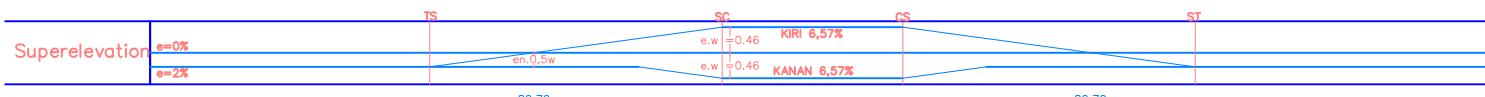
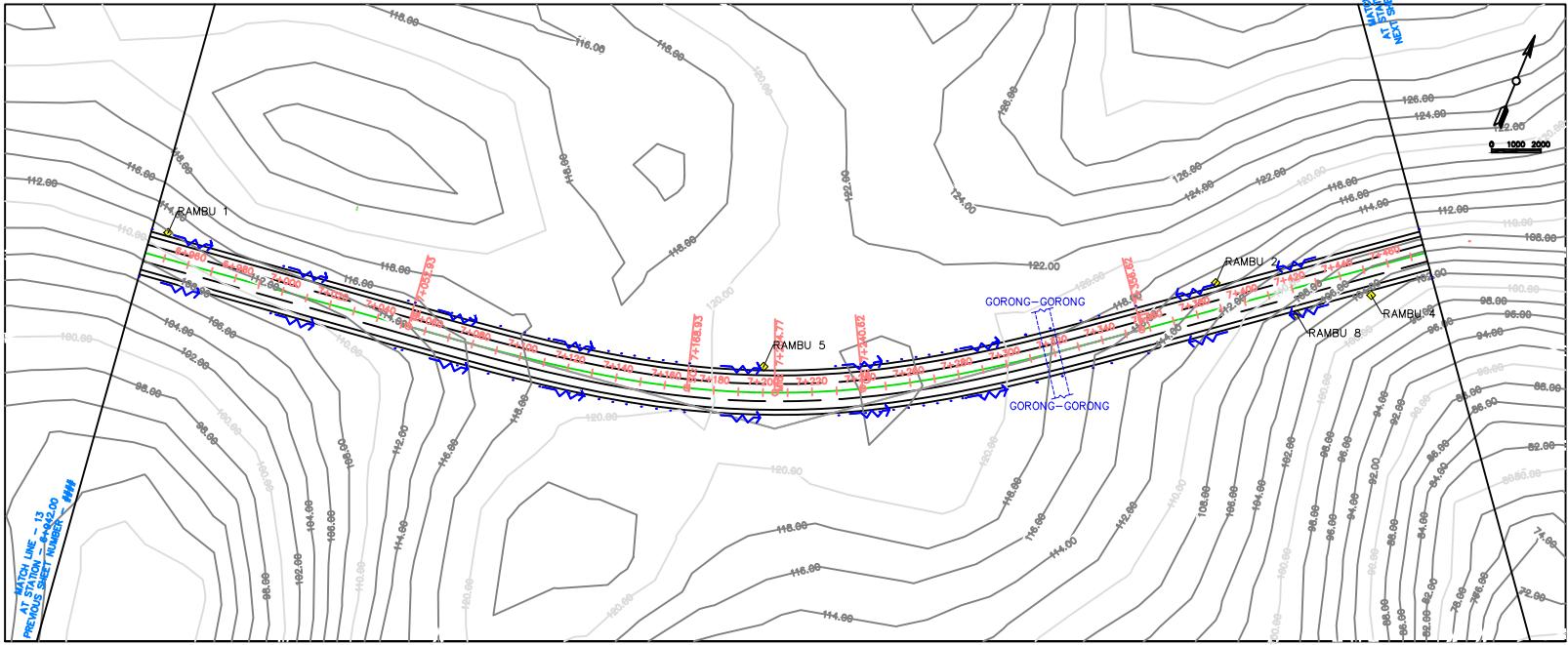
Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar Skala

Land Profile 1 : 3000

Kode No Gambar Jumlah Gambar

LP 16 106



SPIRAL-CIRCLE-SPIRAL P10									
0	Lc	P	K	TS	E	XS	YS	R'	
9,495	71,687	1,613	57,900	154,549	2,800	115,681	6,408	350 m	



Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

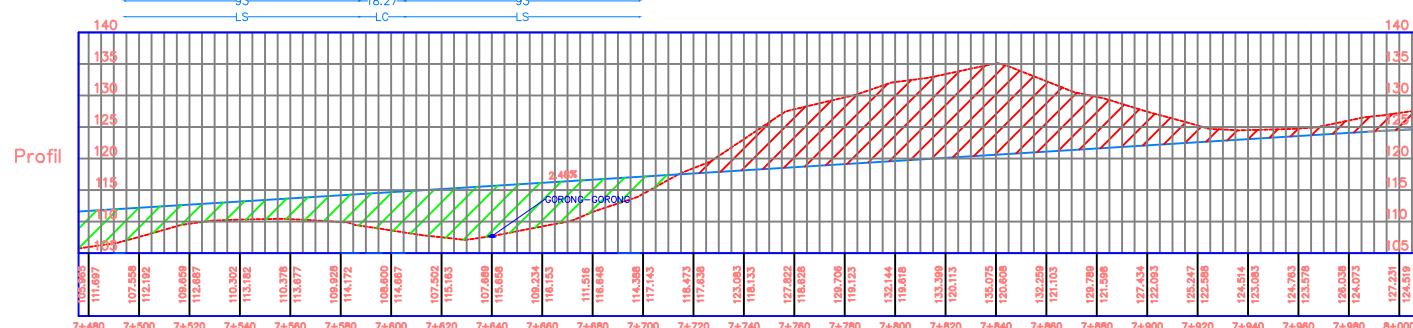
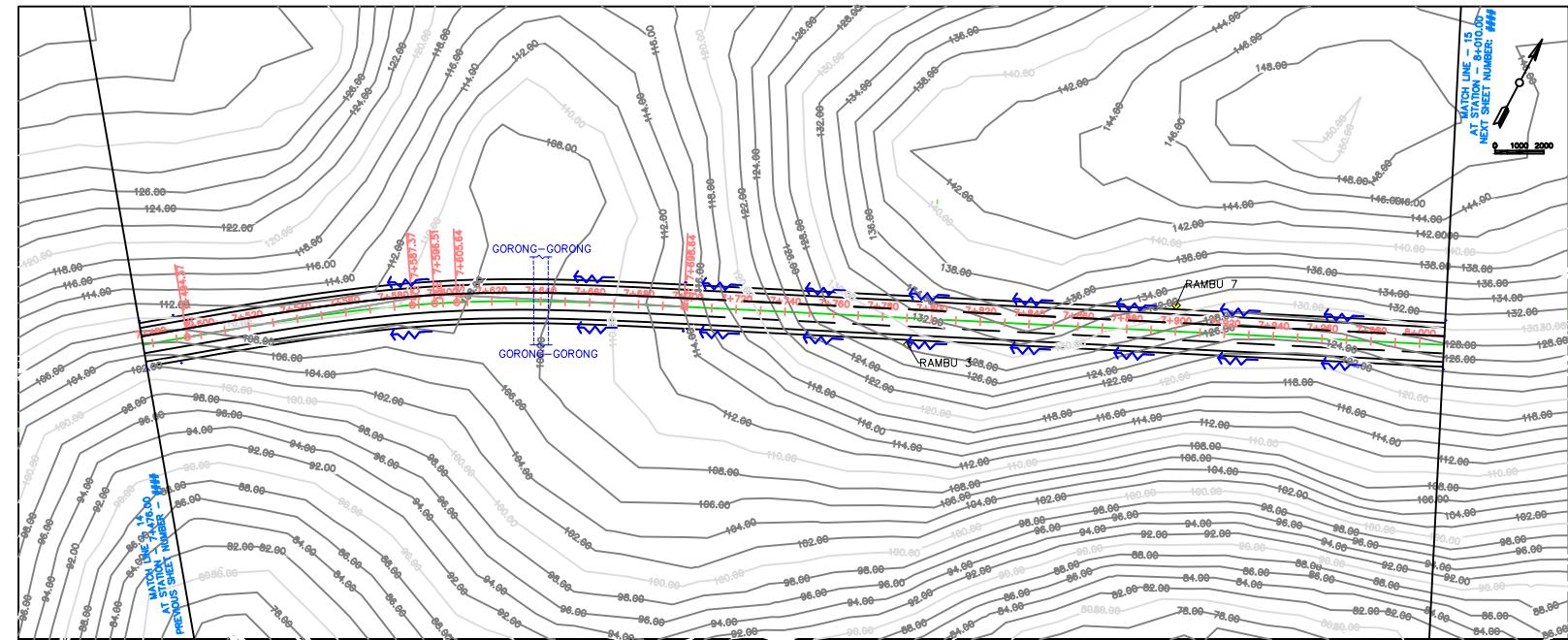
PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Land Profile
STA 7+480 – STA 8+000



SPIRAL-CIRCLE-SPIRAL P11									
8	Lc	P	K	TS	E	XS	YS	R'	
5,329	18,269	0,722	46,500	102,433	1,300	92,920	2,883	500 m	

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar Skala

Land Profile 1 : 3000

Kode No Gambar Jumlah Gambar

LP 17 106



Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Land Profile
STA 8+010 – STA 8+350

Nama Mahasiswa

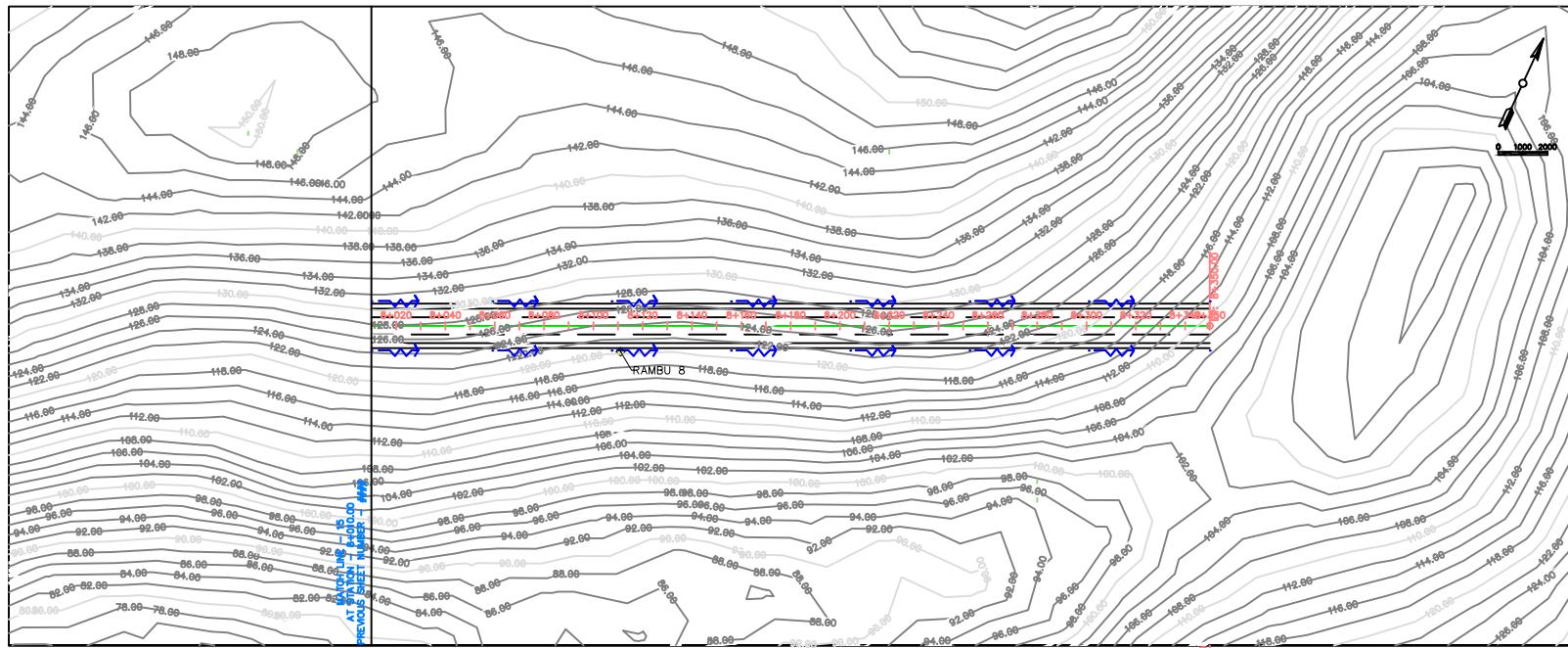
Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar Skala

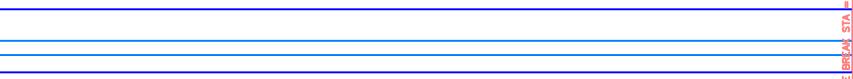
Land Profile 1 : 3000

Kode No Gambar Jumlah Gambar

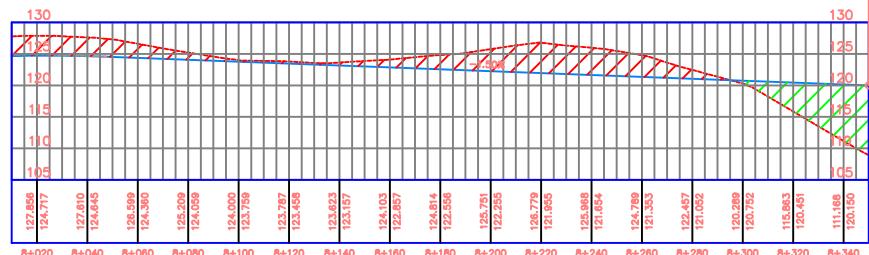
LP 18 106



Superelevation



Profil





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 0+100

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

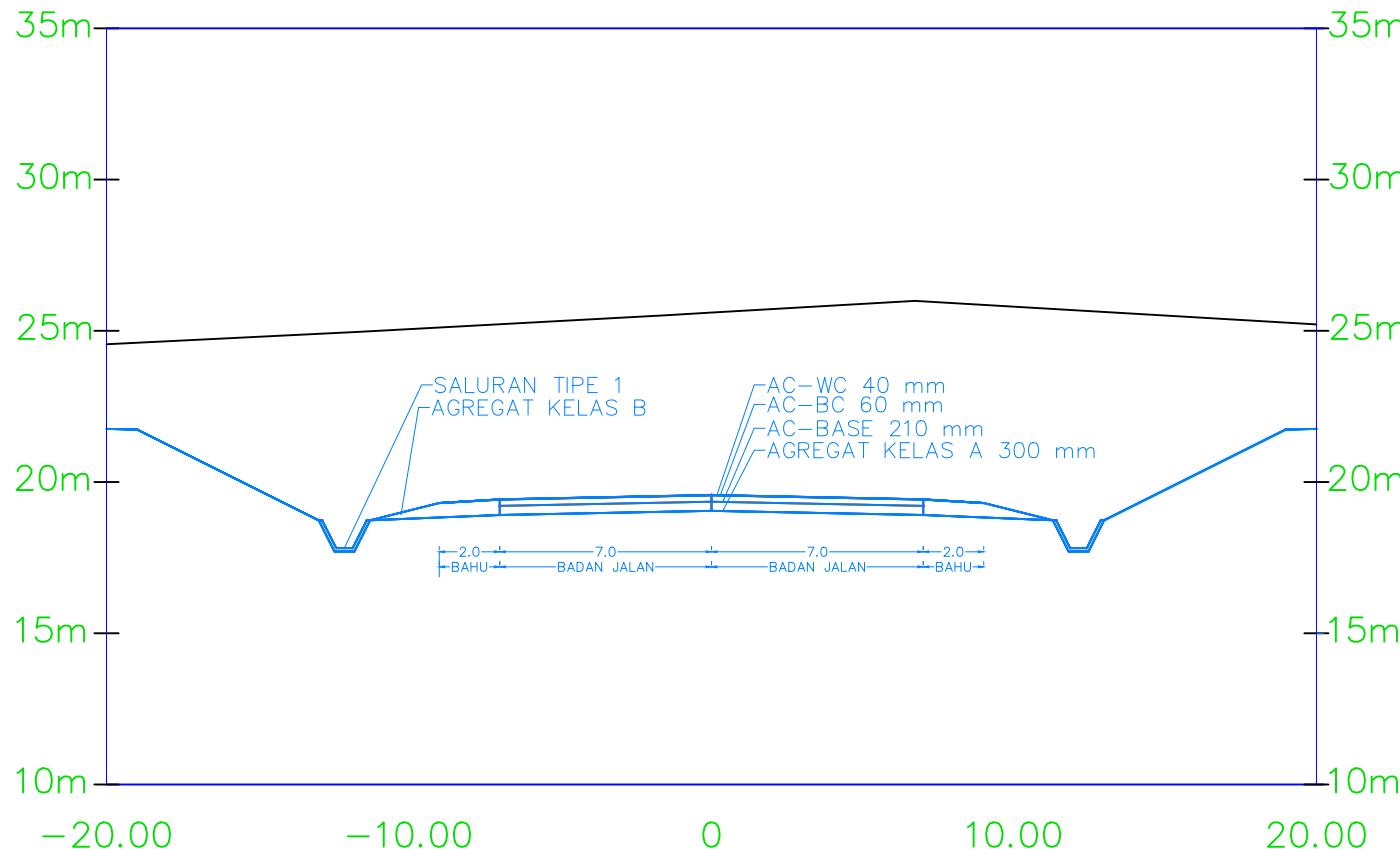
Jumlah
Gambar

CS

19

106

0+100.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 0+200

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

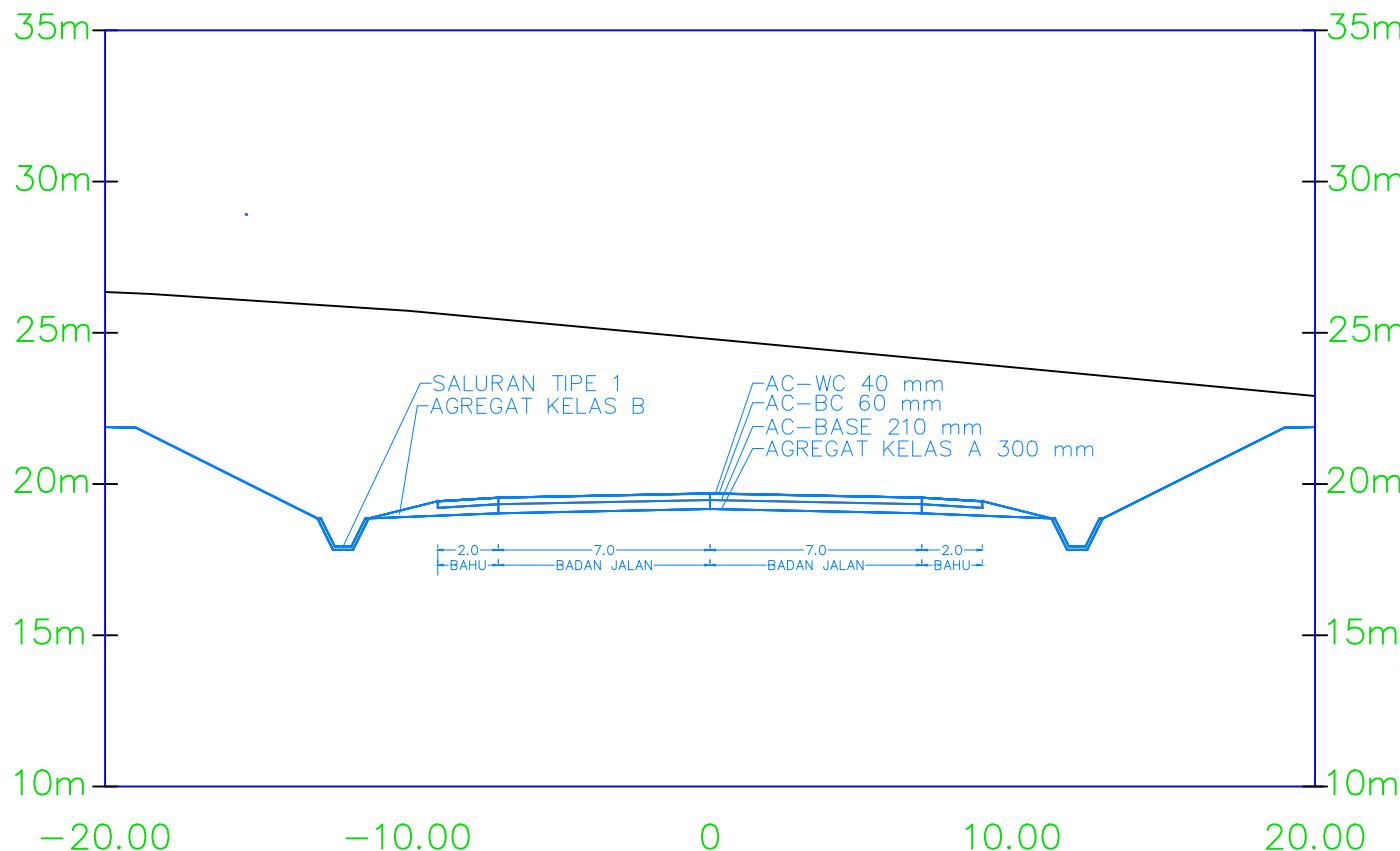
Jumlah
Gambar

CS

20

106

0+200.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 0+300

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

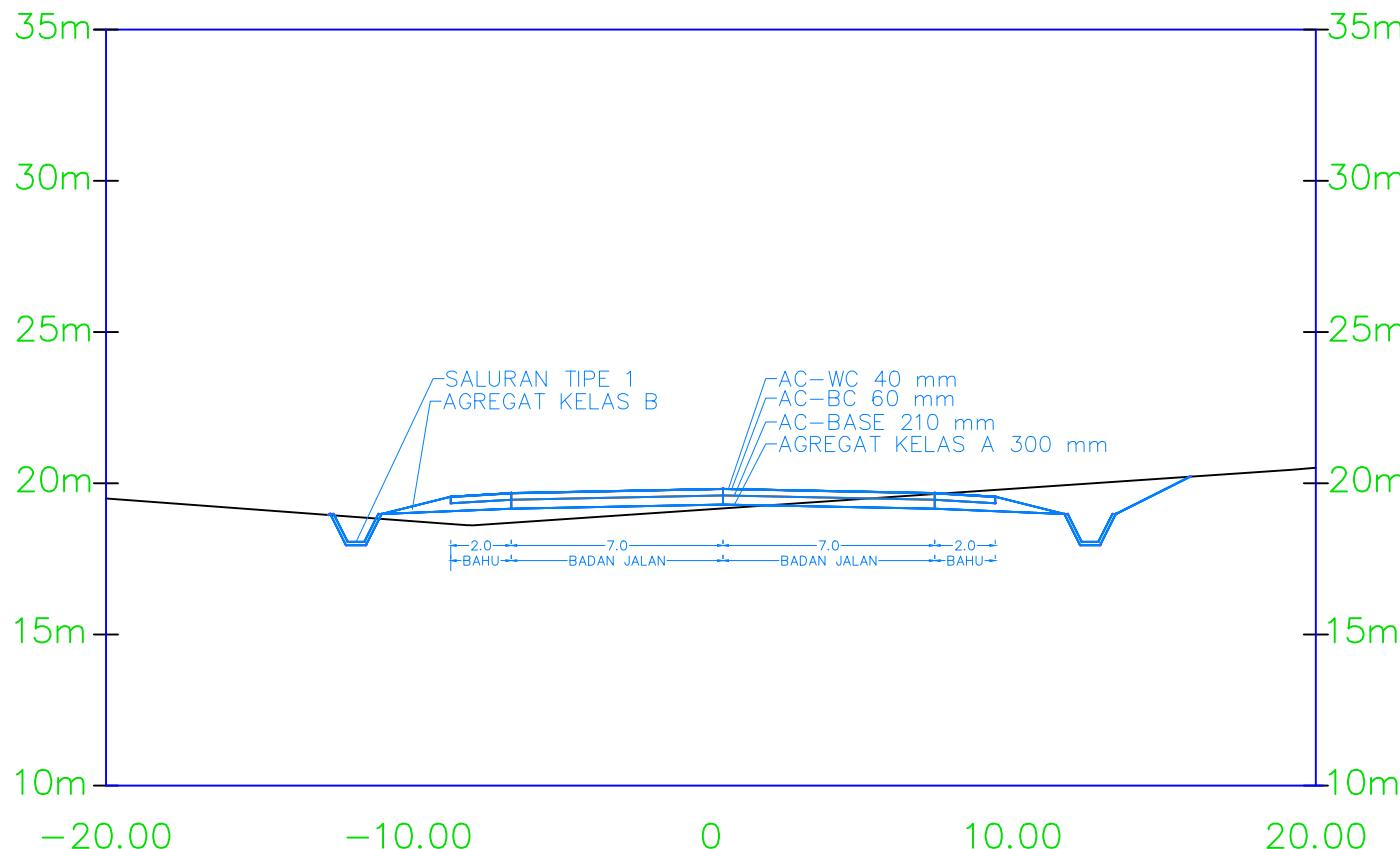
Jumlah
Gambar

CS

21

106

0+300.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 0+400

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

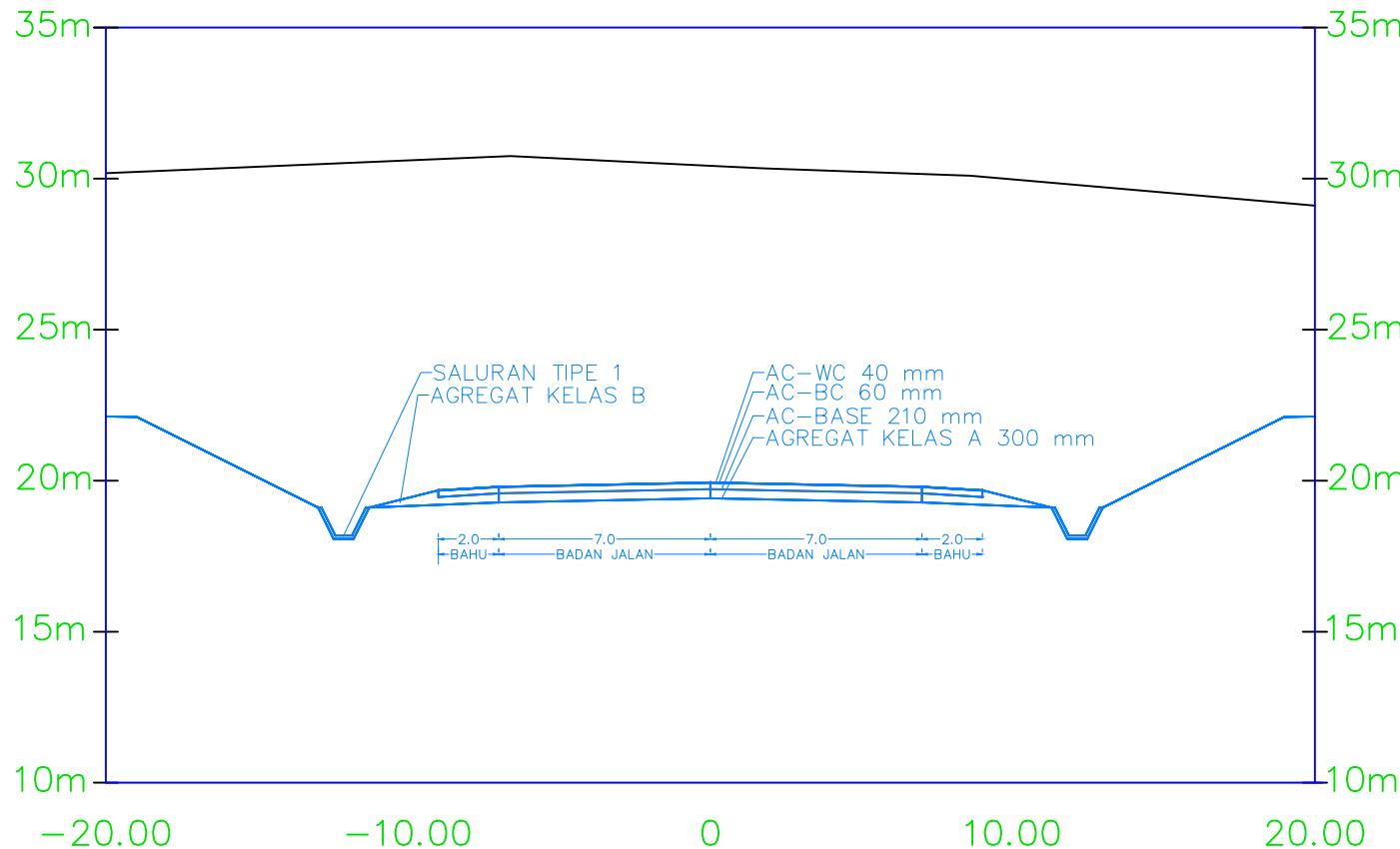
Jumlah
Gambar

CS

22

106

0+400.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 0+500

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

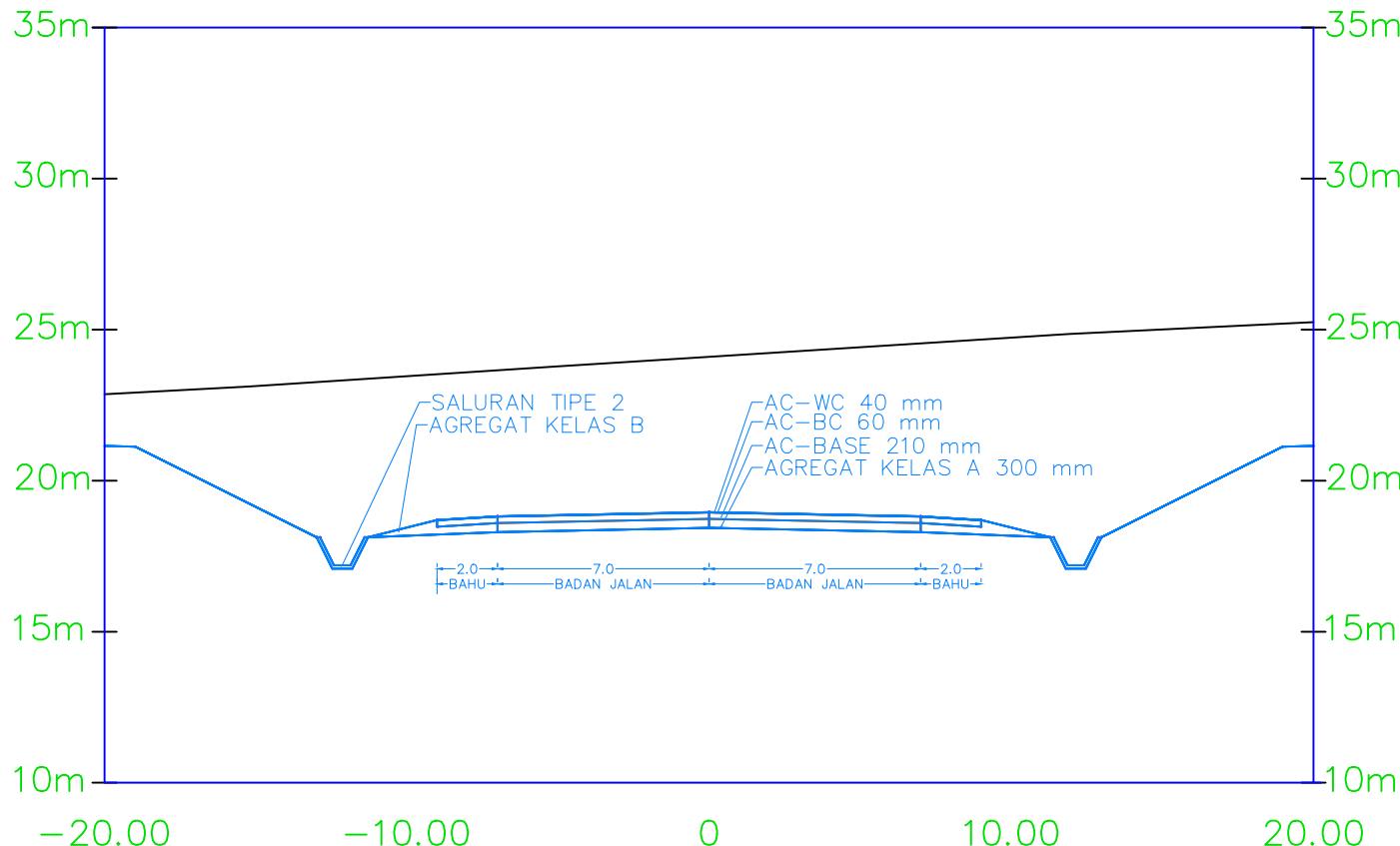
Jumlah
Gambar

CS

23

106

0+500.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 0+600

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

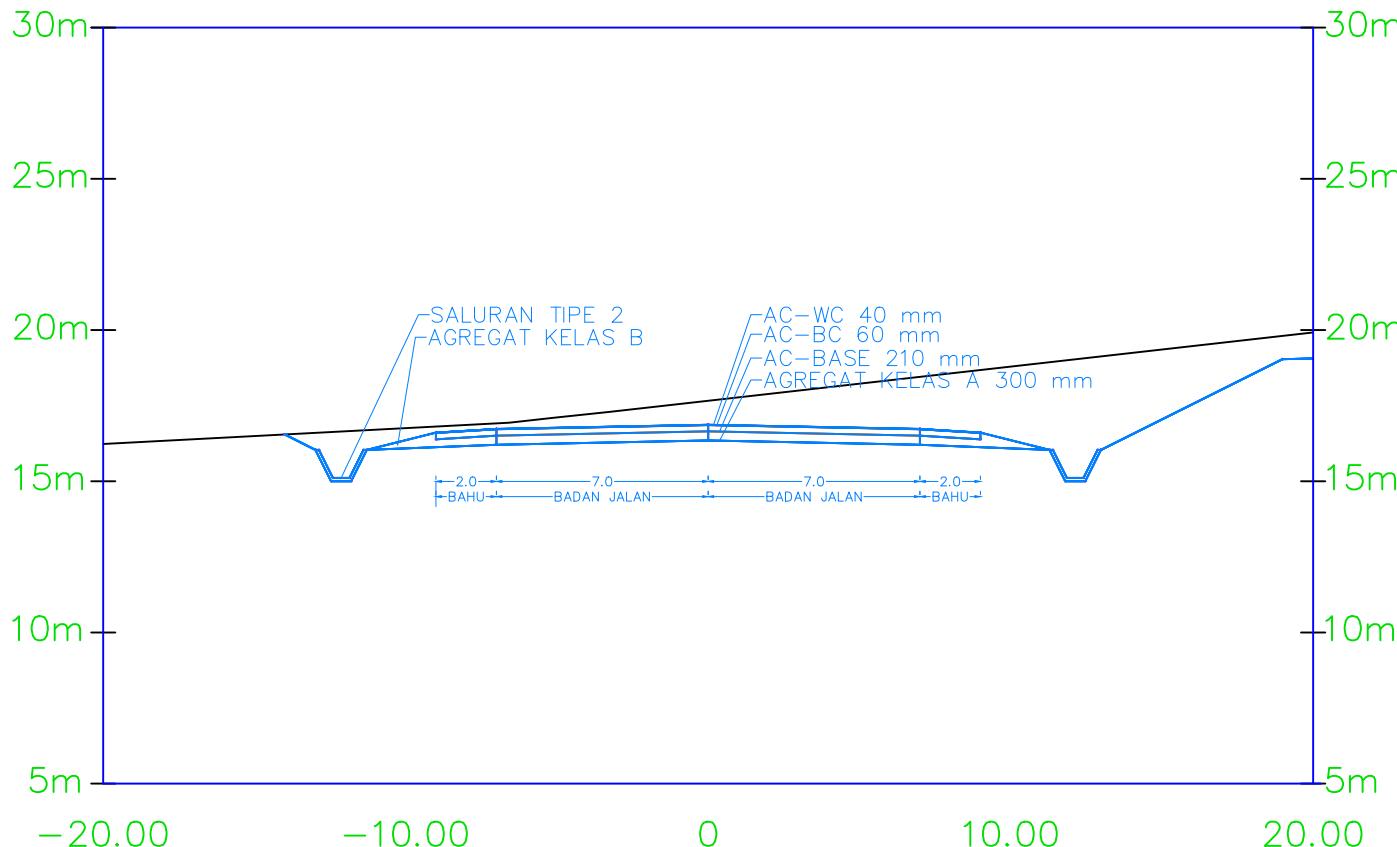
Jumlah
Gambar

CS

24

106

0+600.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 0+700

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

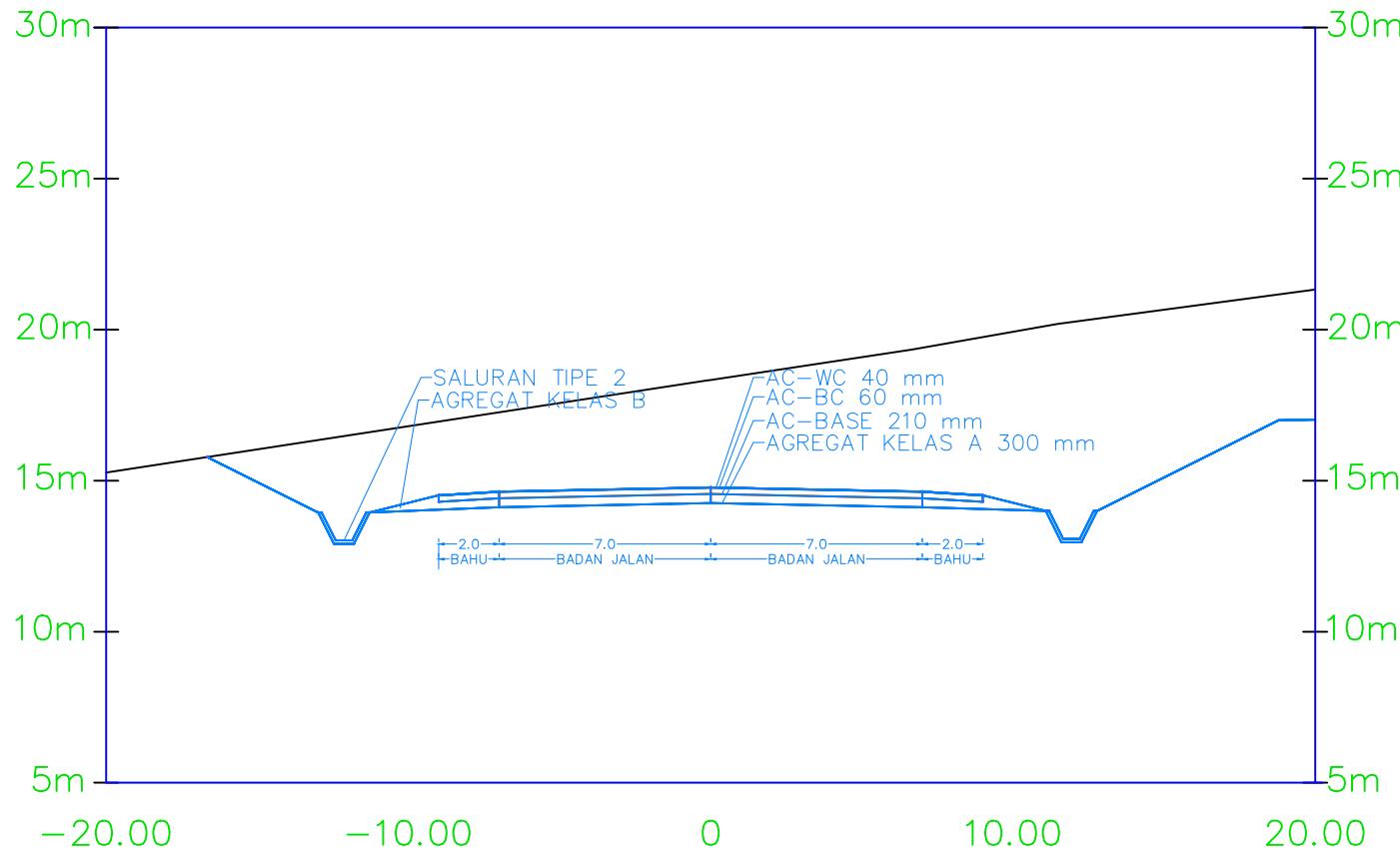
Jumlah
Gambar

CS

25

106

0+700.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 0+800

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

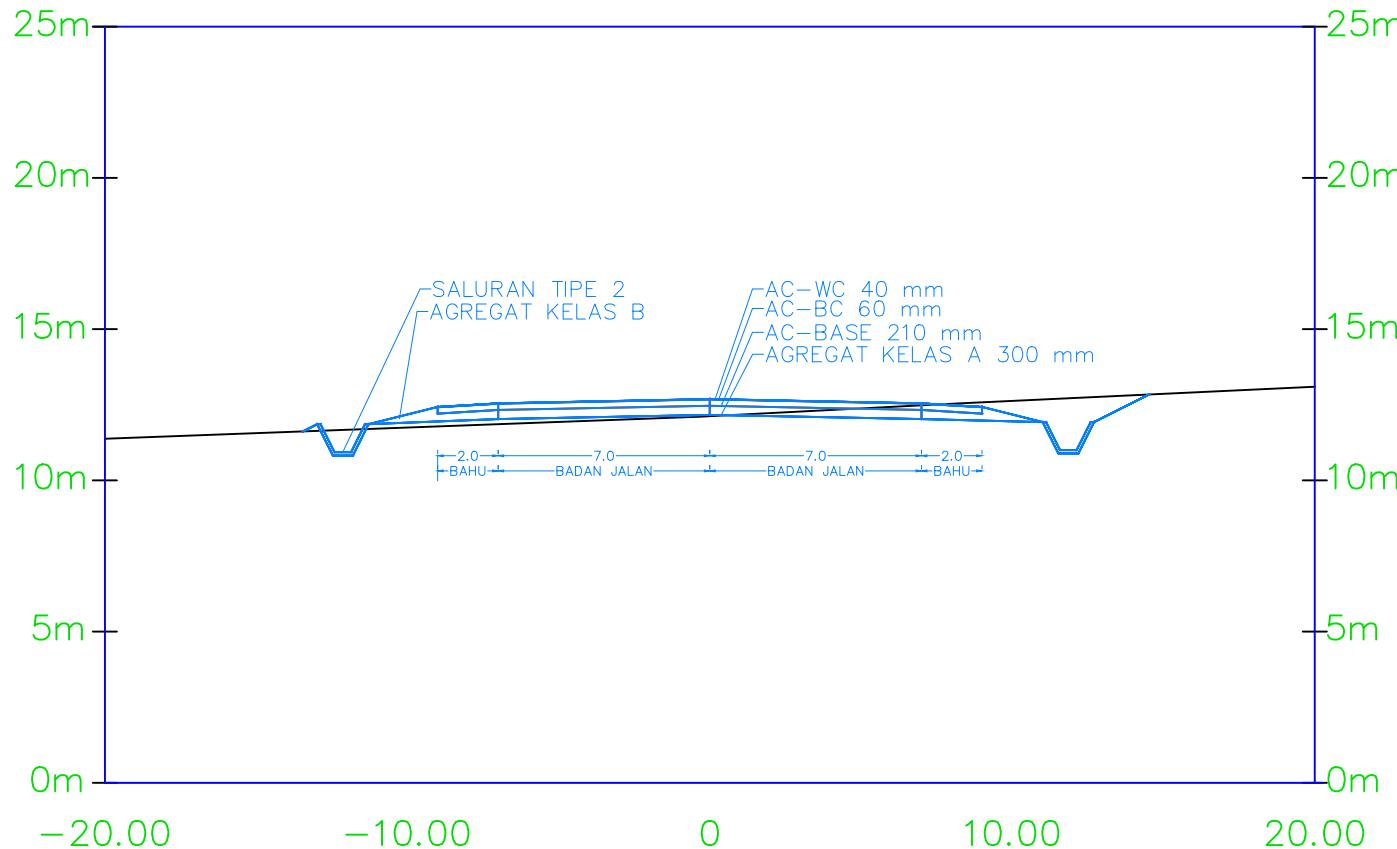
Jumlah
Gambar

CS

26

106

0+800.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 0+900

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

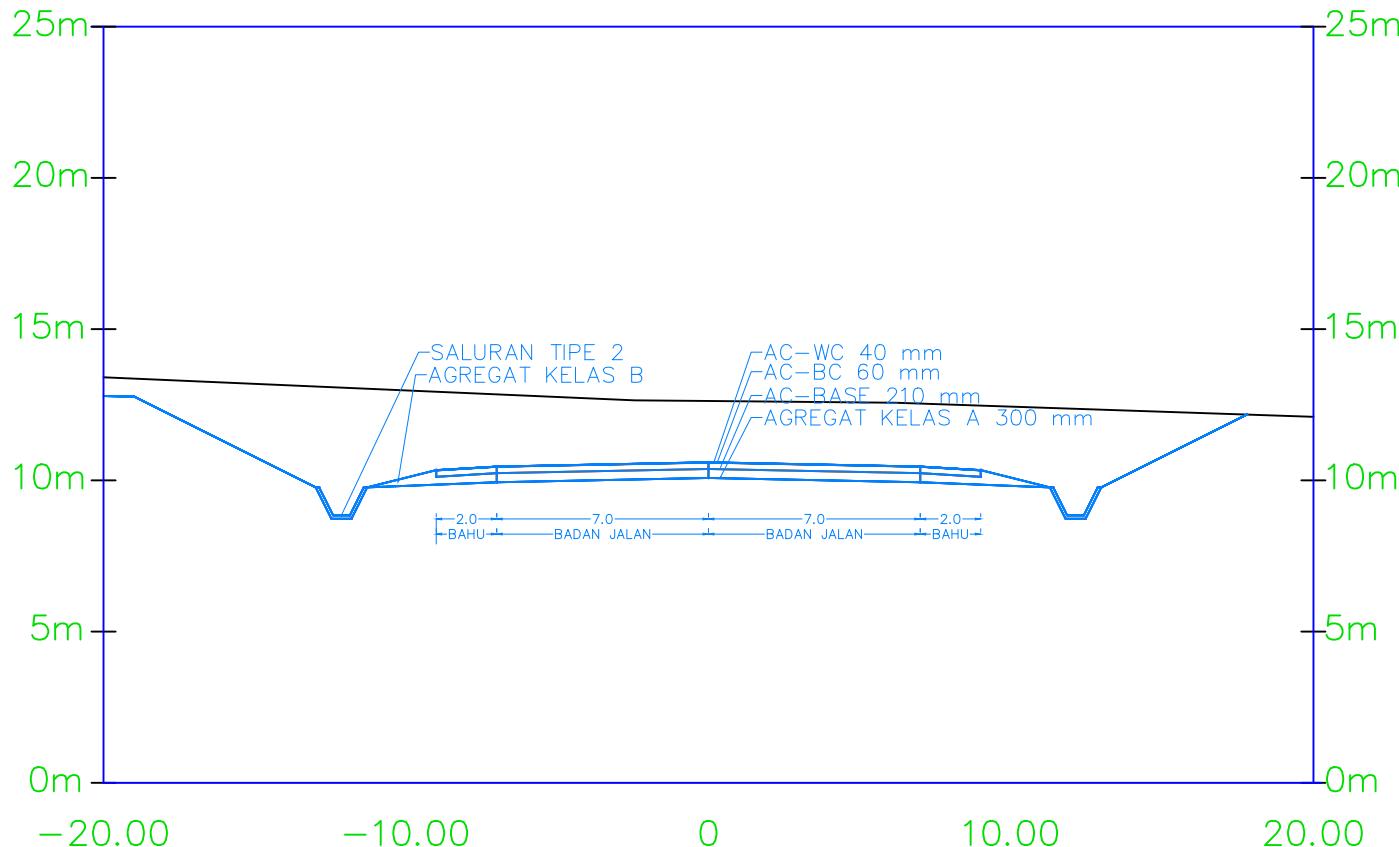
Jumlah
Gambar

CS

27

106

0+900.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 0+1000

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

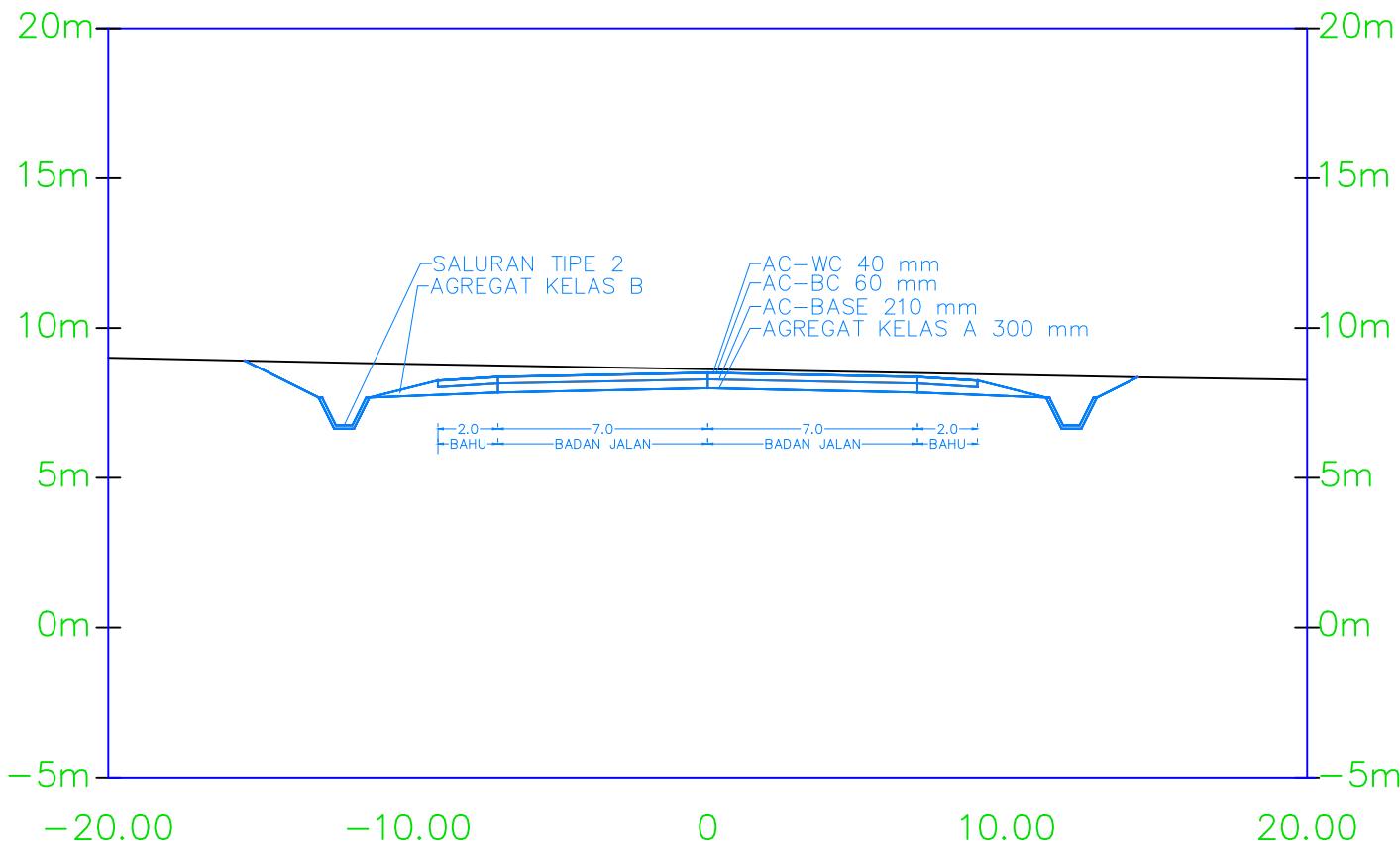
Nama Gambar | Skala

Cross Section | 1 : 250

Kode	No Gambar	Jumlah Gambar
------	-----------	---------------

CS	28	106
----	----	-----

1+000.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 0+1100

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

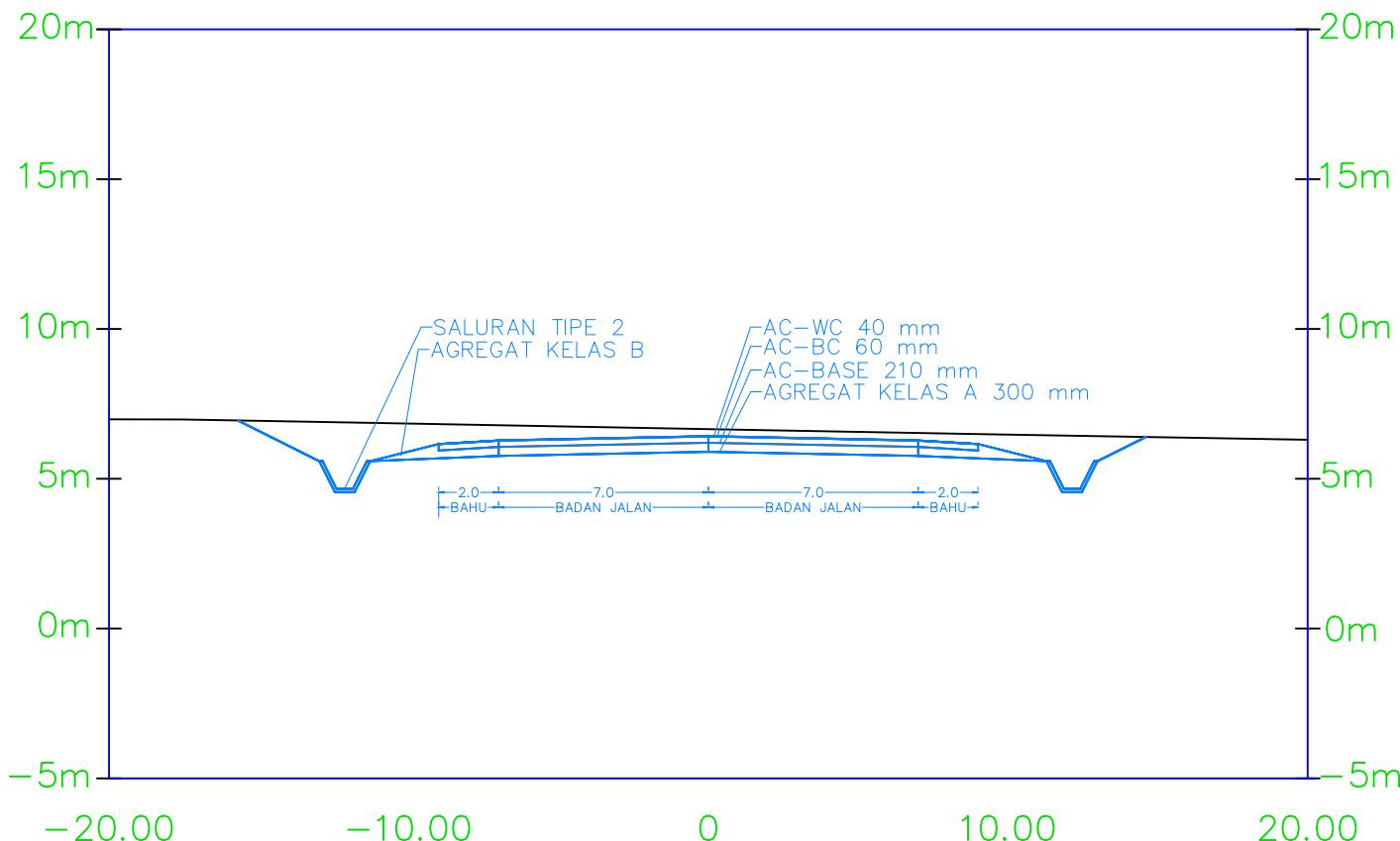
Jumlah
Gambar

CS

29

106

1+100.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 0+1200

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

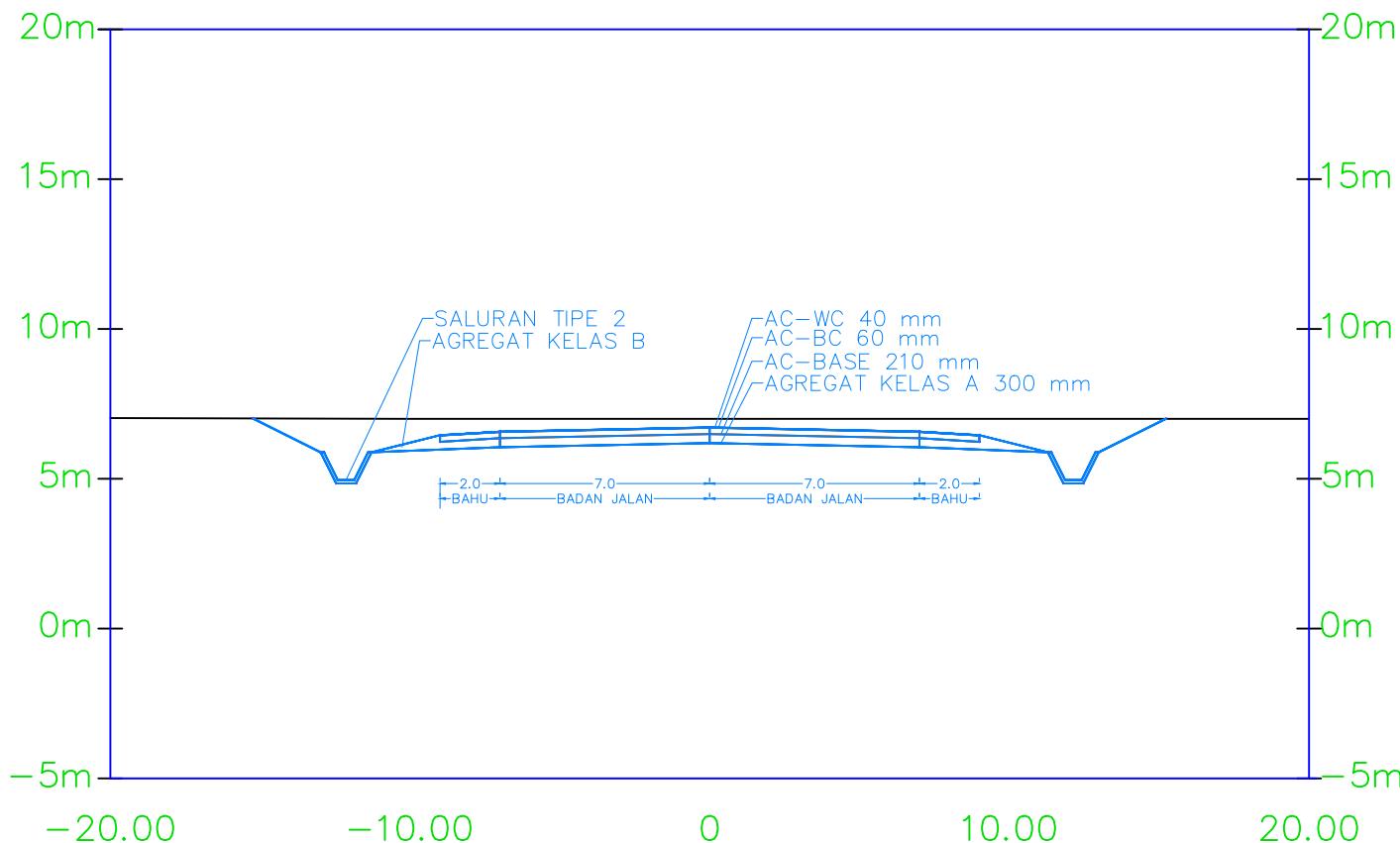
Jumlah
Gambar

CS

30

106

1+200.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 1+300

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

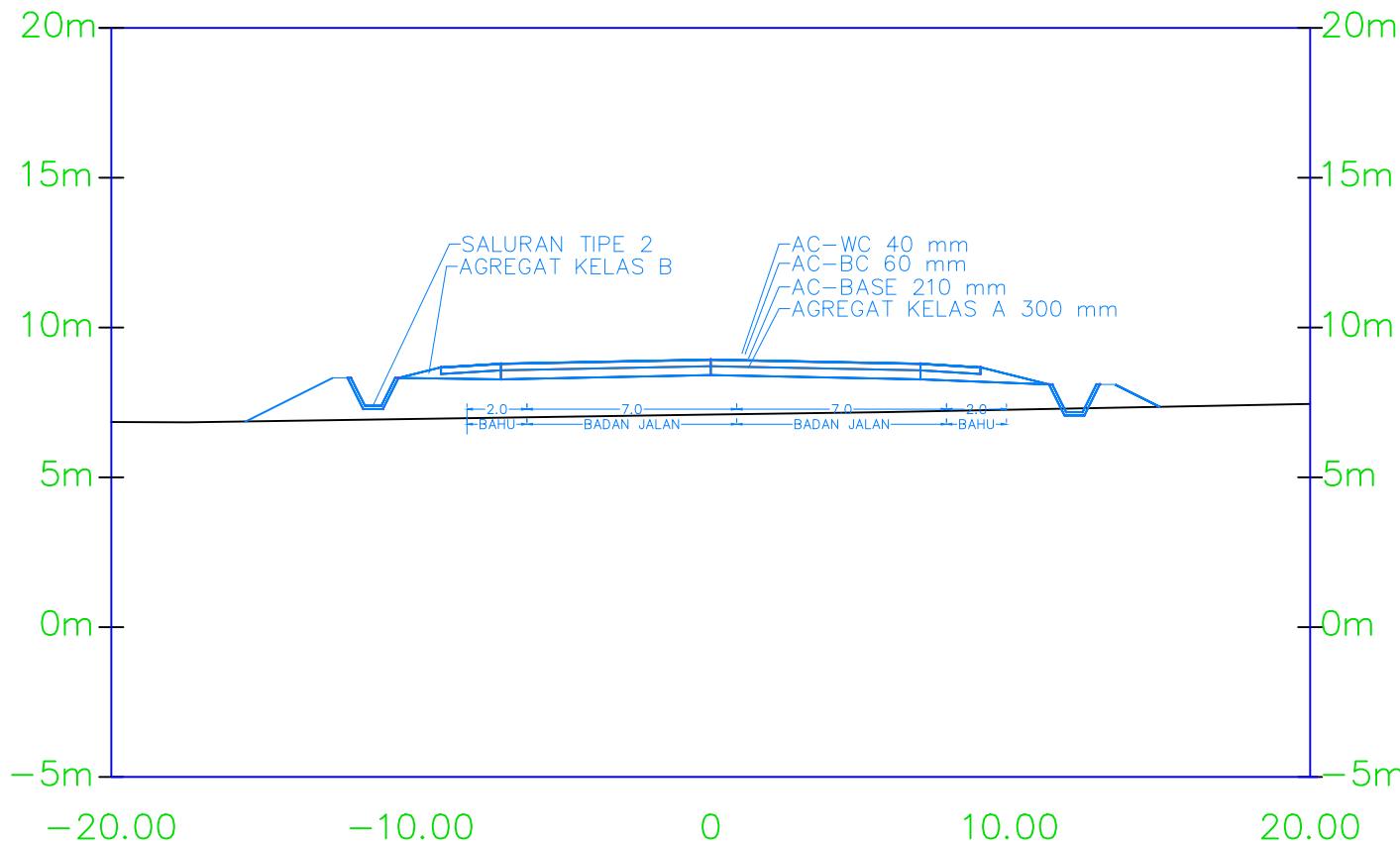
Nama Gambar | Skala

Cross Section | 1 : 250

Kode | No
Gambar | Jumlah
Gambar

CS | 31 | 106

1+300.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 1+400

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

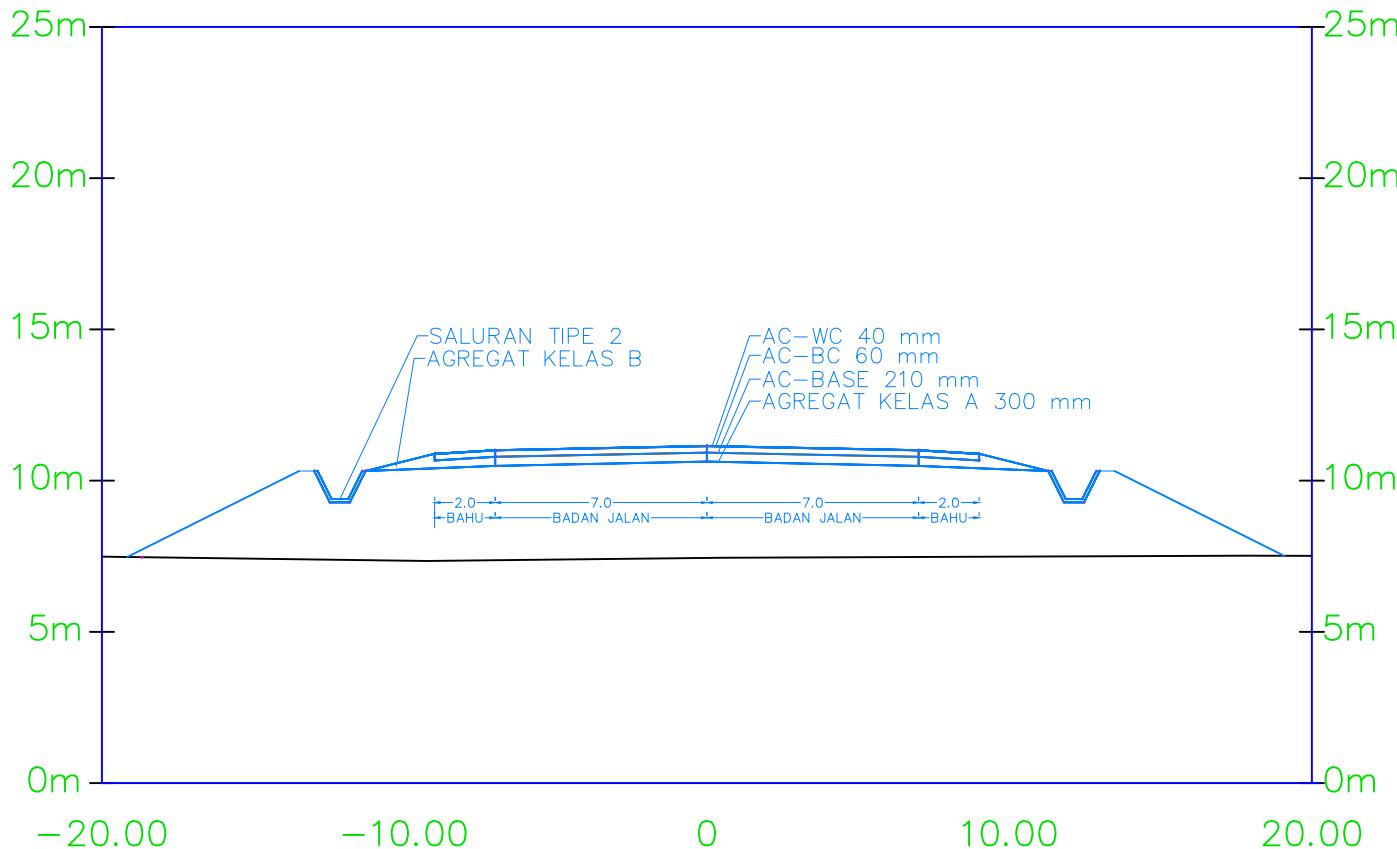
Jumlah
Gambar

CS

32

106

1+400.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 1+500

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

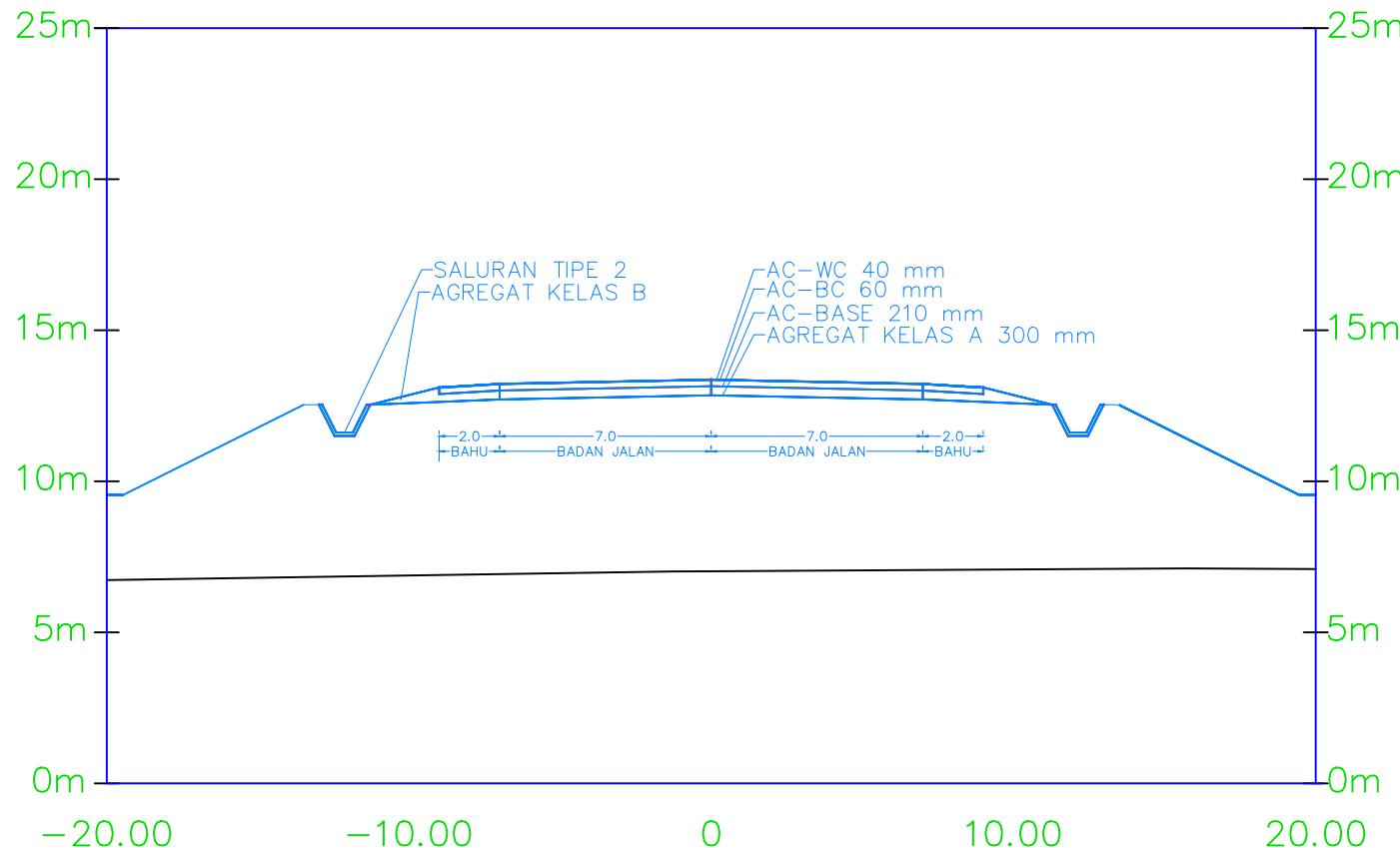
Jumlah
Gambar

CS

33

106

1+500.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 1+600

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

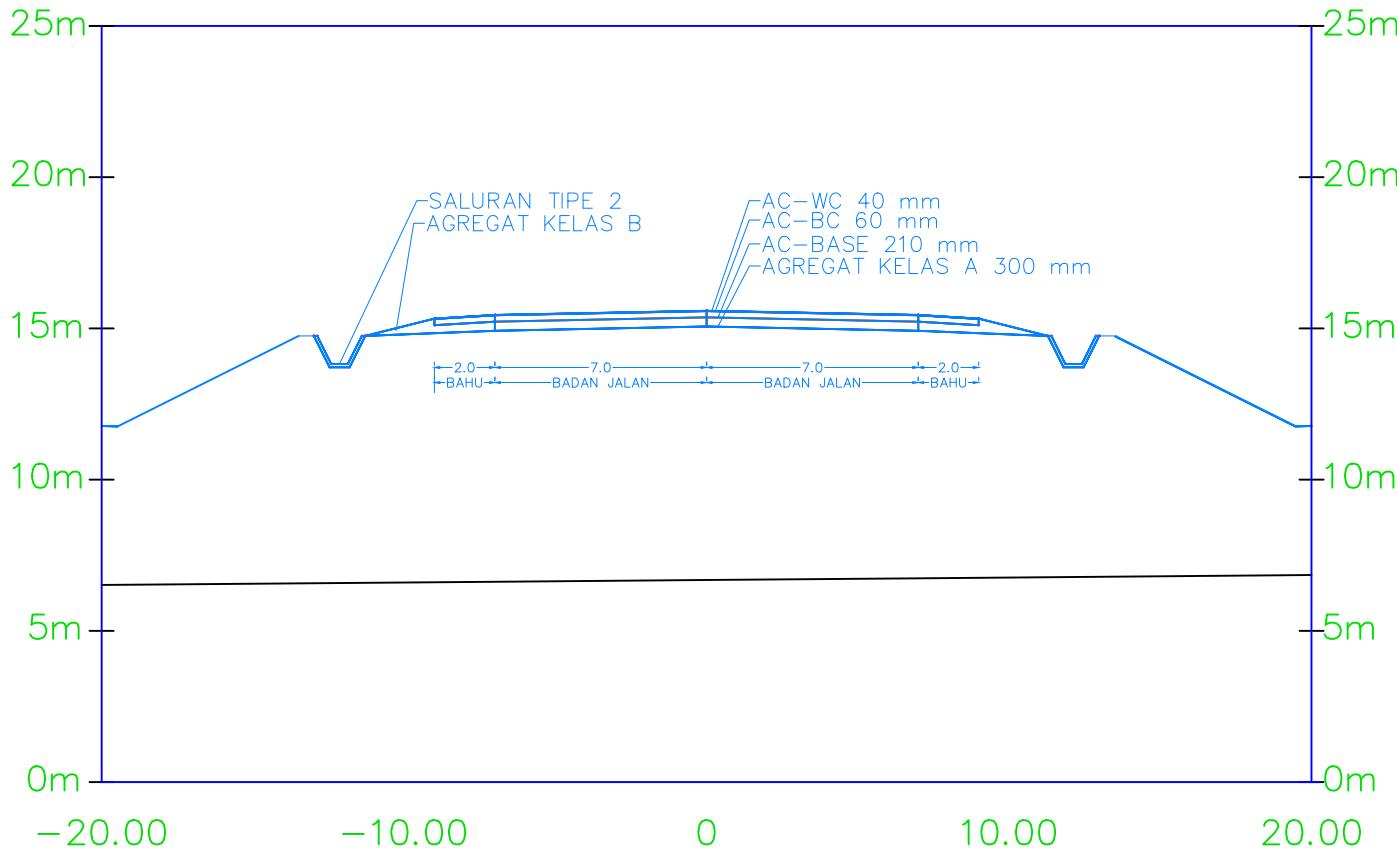
Jumlah
Gambar

CS

34

106

1+600.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 1+700

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

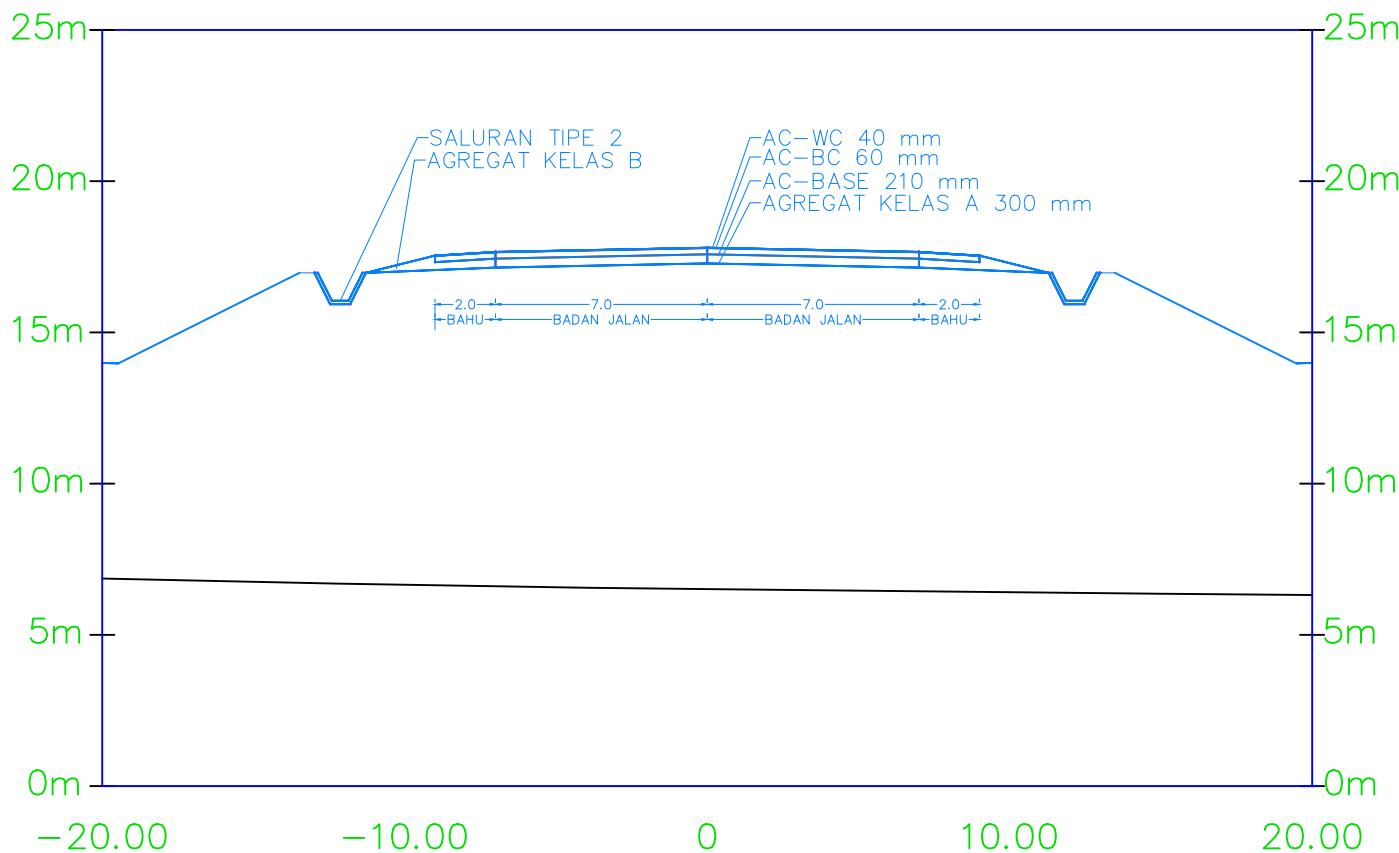
Jumlah
Gambar

CS

35

106

1+700.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 1+800

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

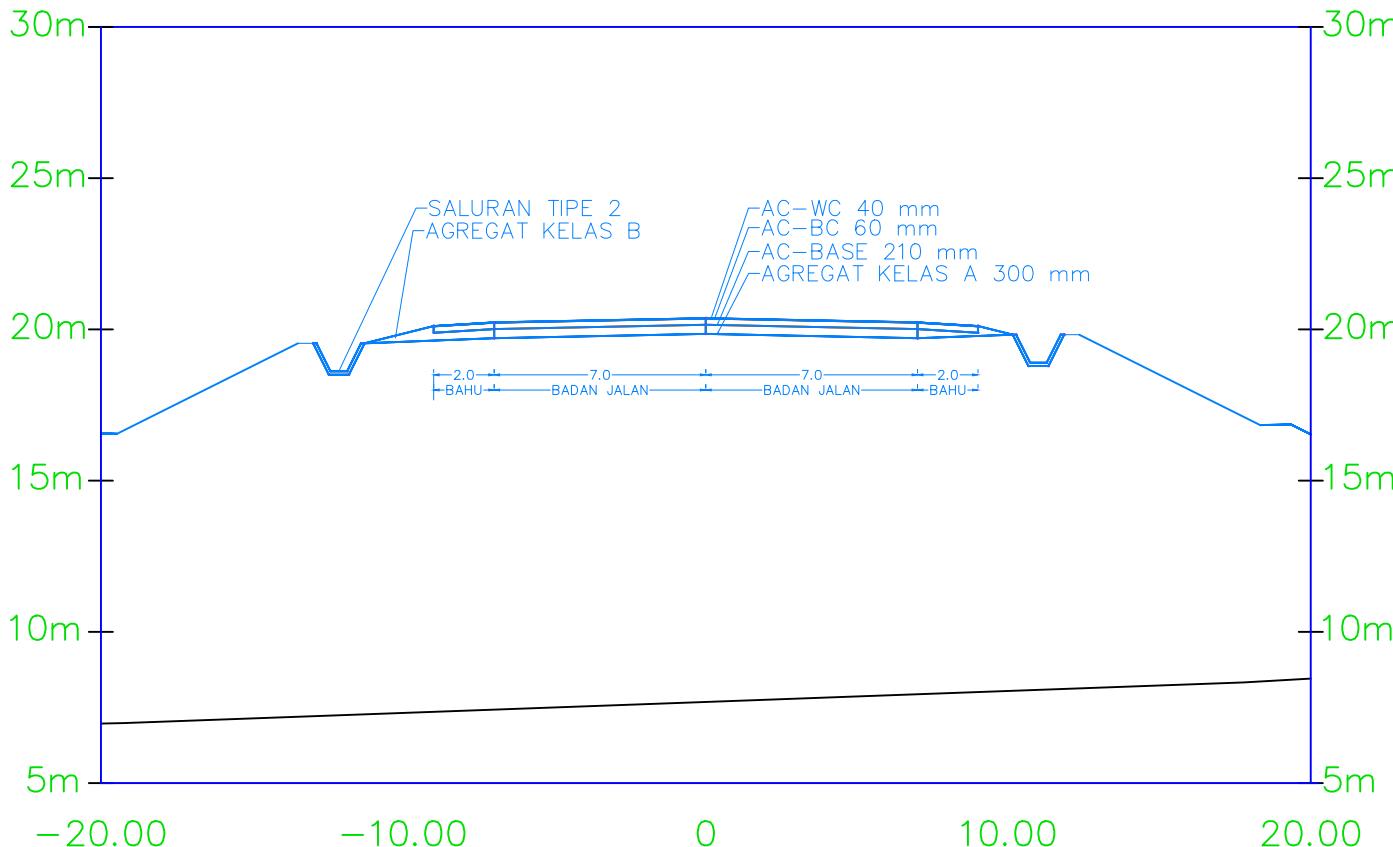
Jumlah
Gambar

CS

35

106

1+800.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 1+900

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

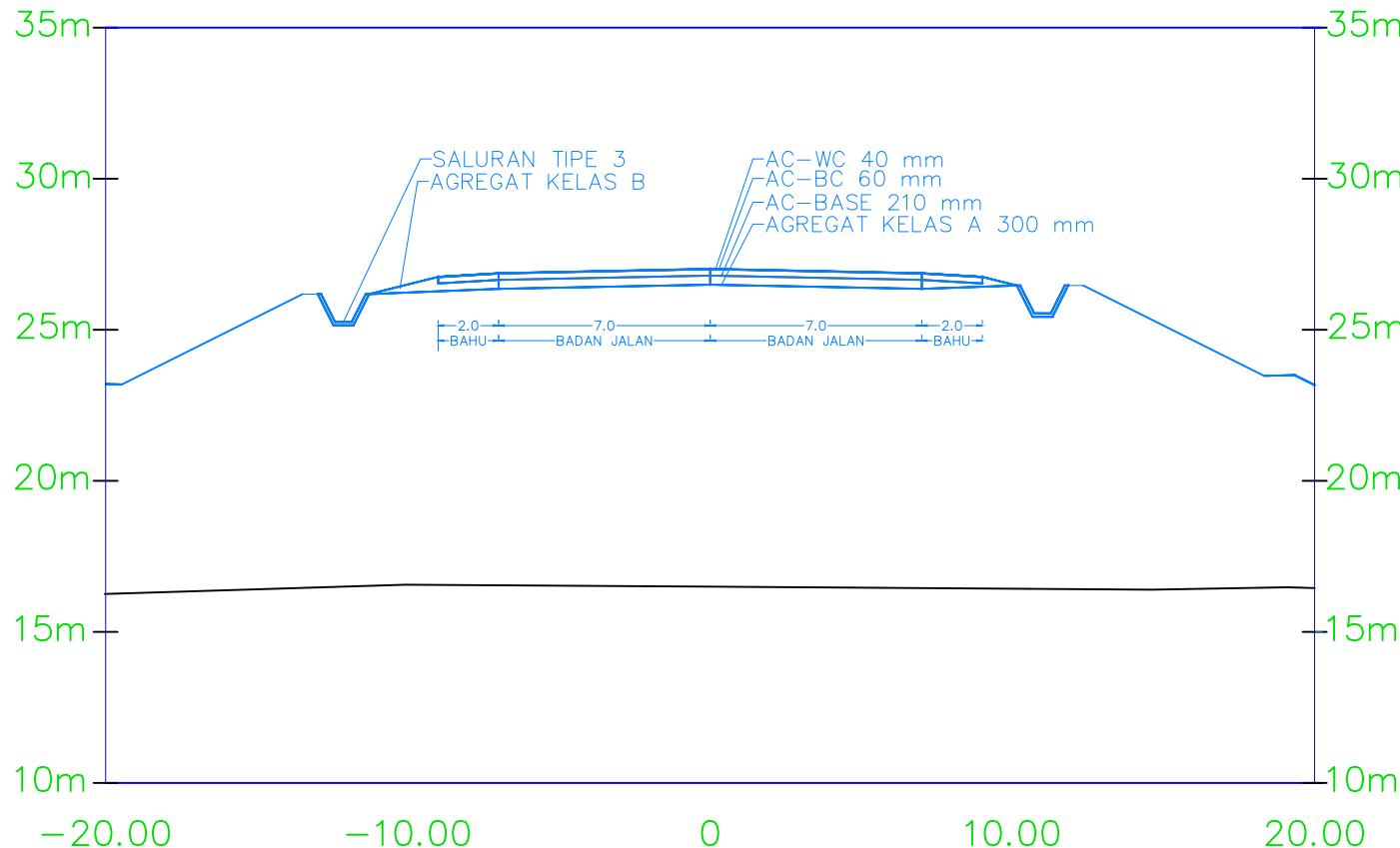
Jumlah
Gambar

CS

37

106

1+900.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 2+000

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

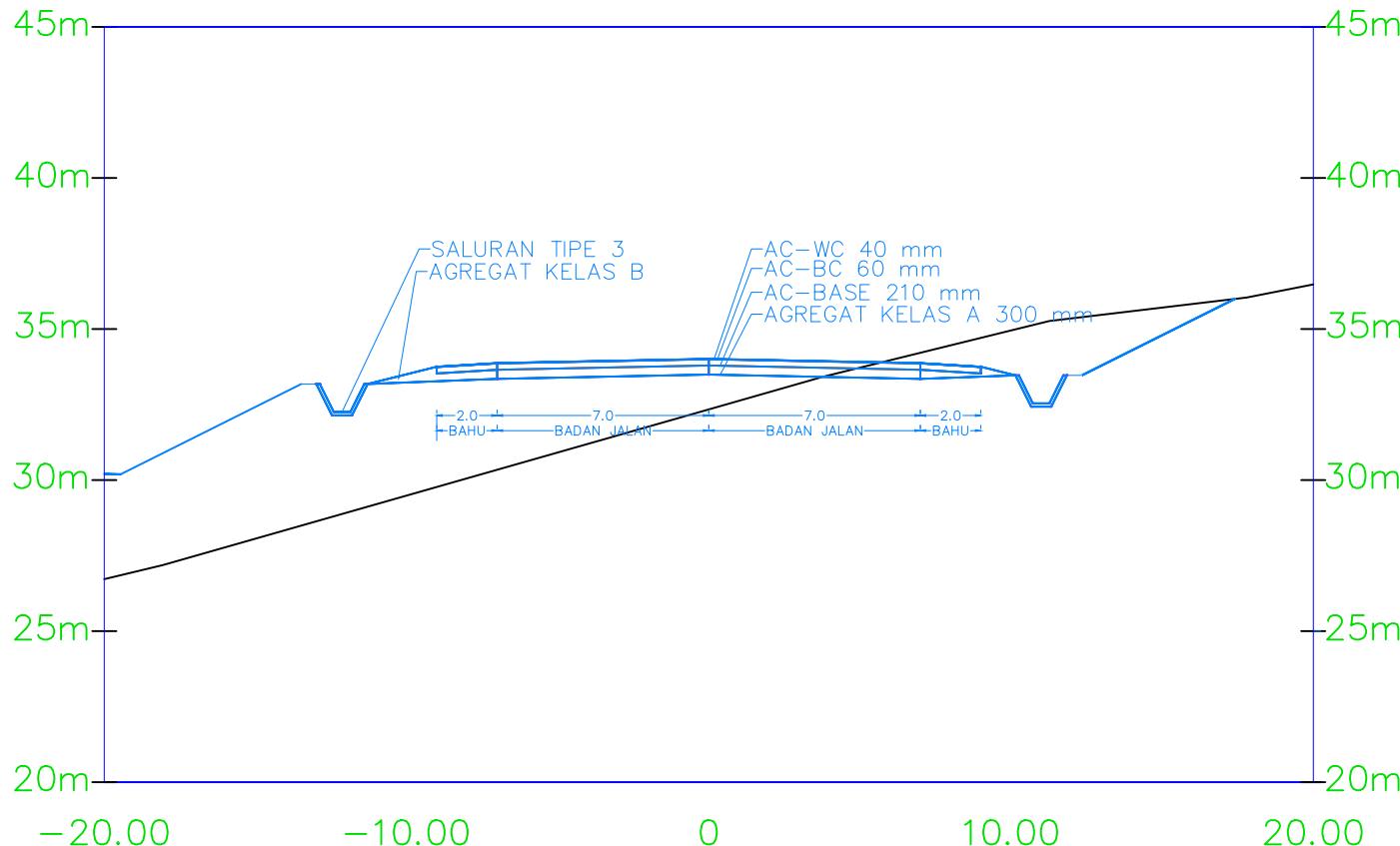
Jumlah
Gambar

CS

38

106

2+000.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 2+100

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

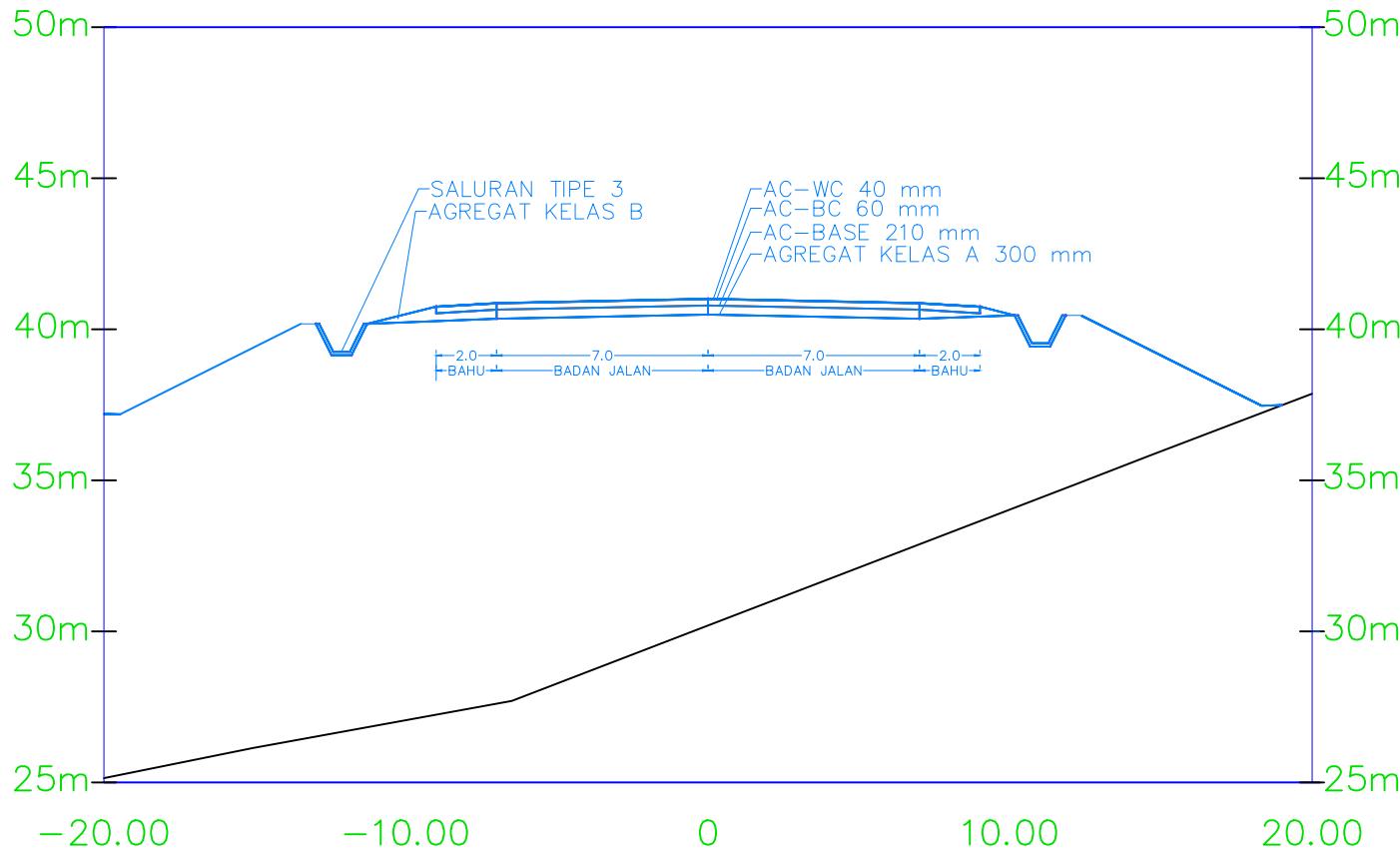
Jumlah
Gambar

CS

39

106

2+100.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 2+200

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

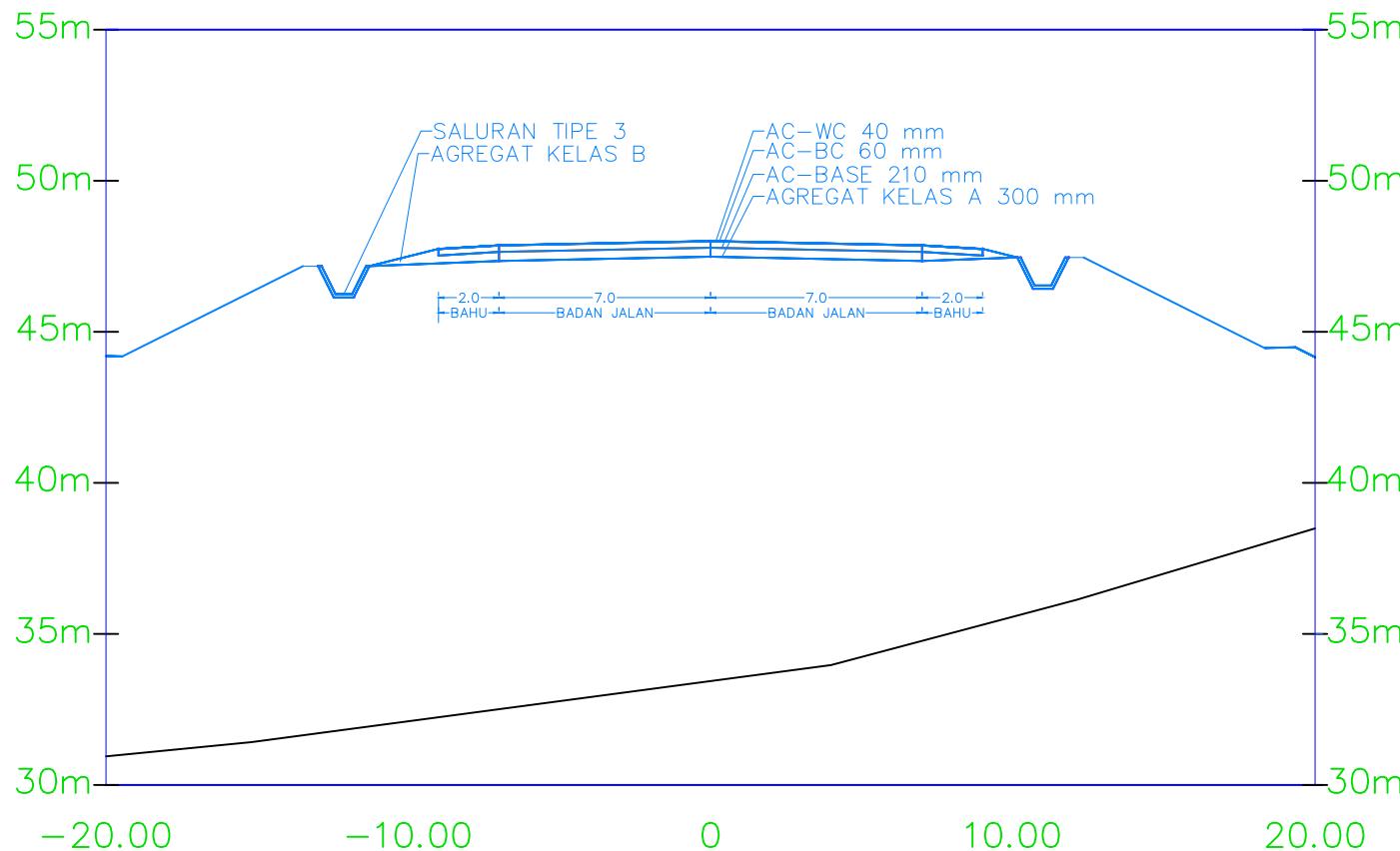
Jumlah
Gambar

CS

40

106

2+200.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 2+300

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

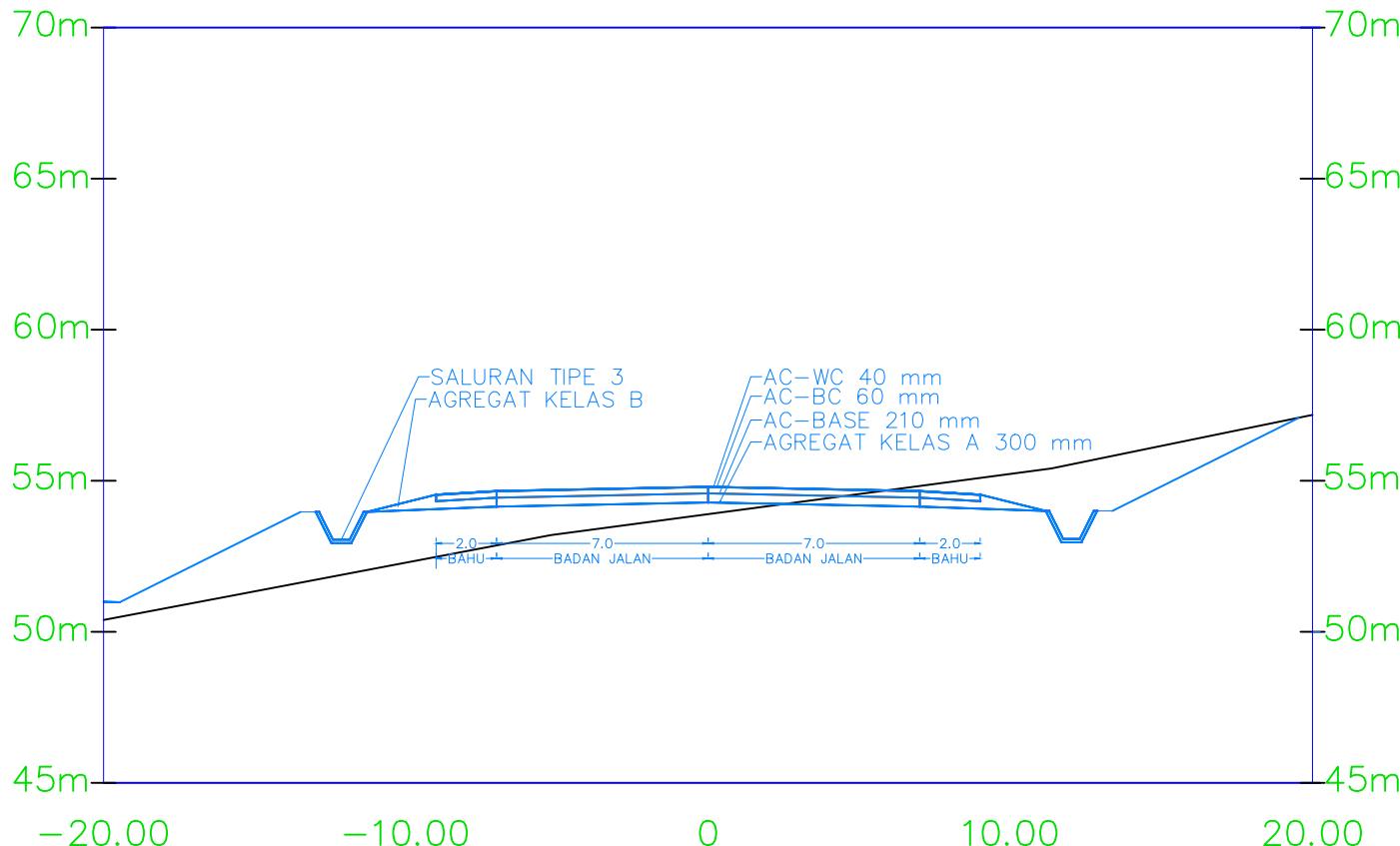
Jumlah
Gambar

CS

41

106

2+300.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 2+400

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

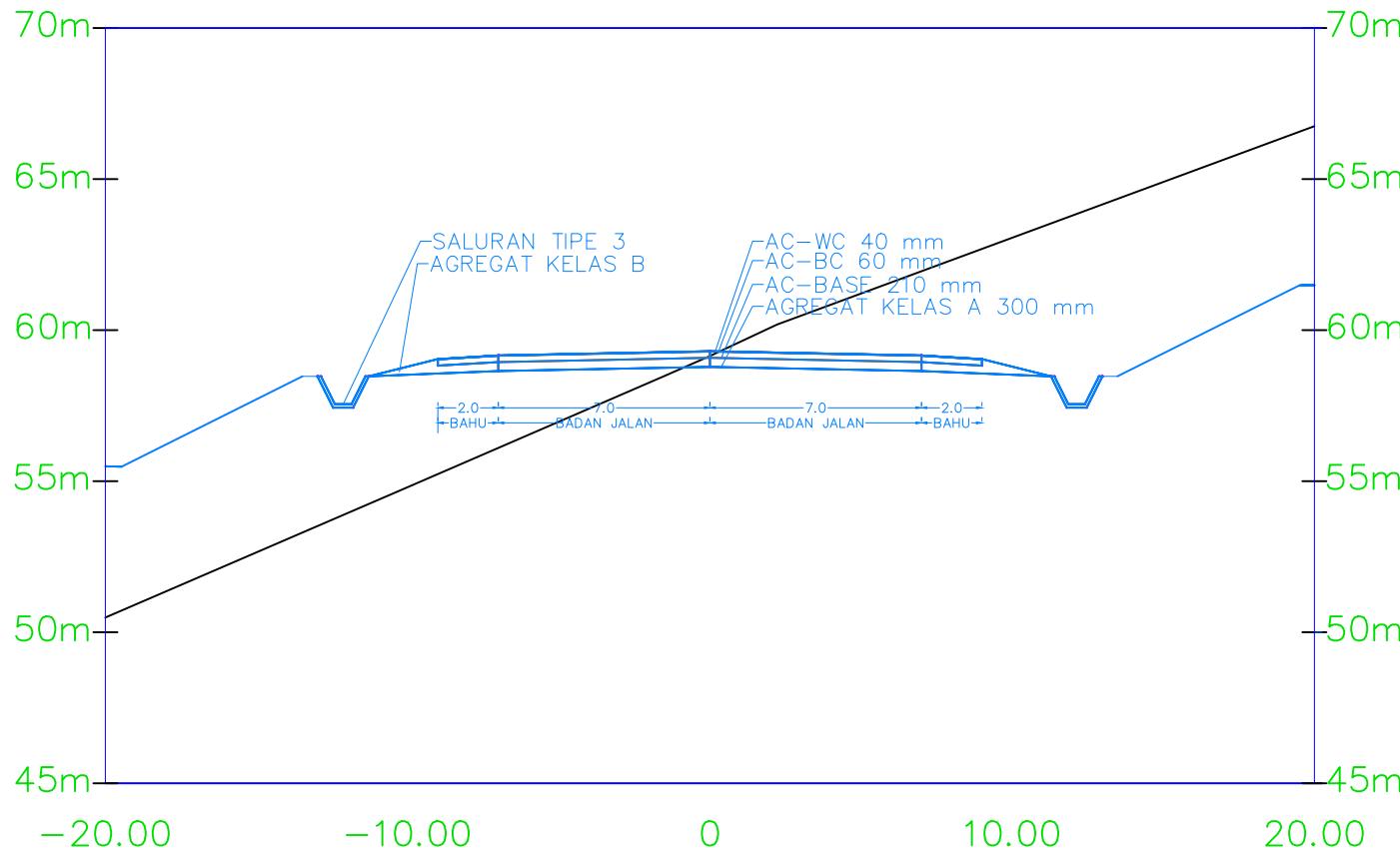
Jumlah
Gambar

CS

42

106

2+400.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 2+500

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

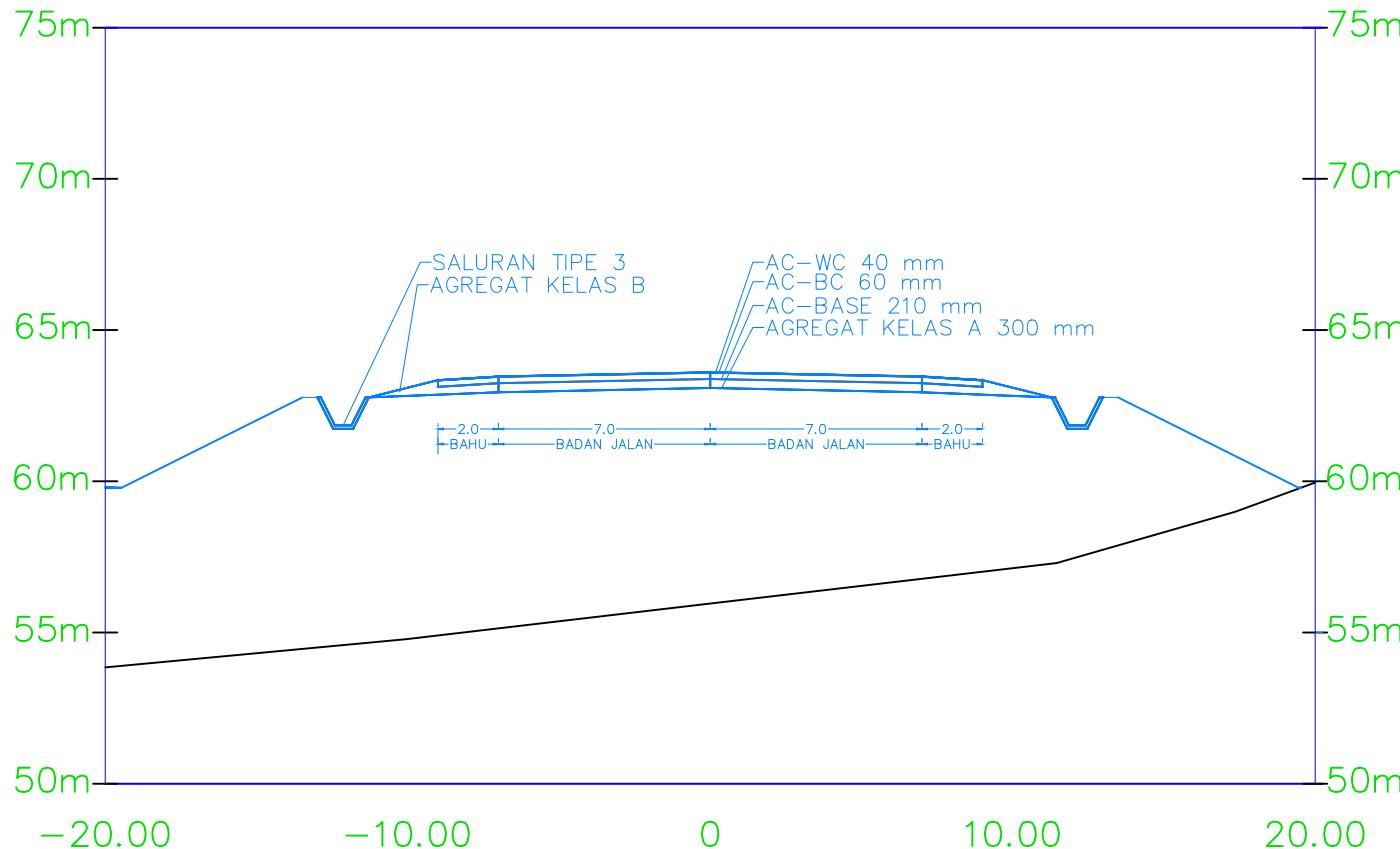
Jumlah
Gambar

CS

43

106

2+500.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 2+600

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

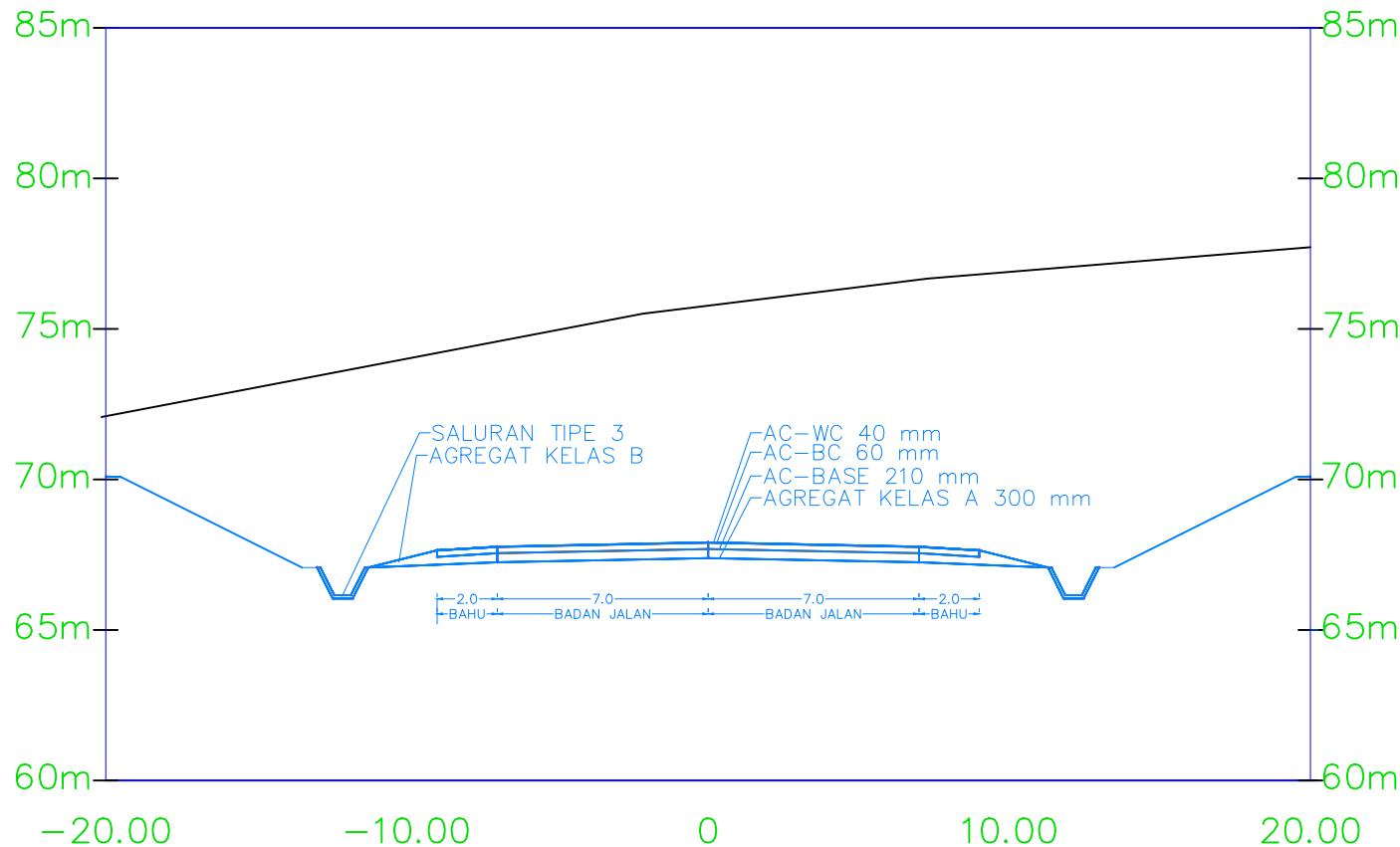
Jumlah
Gambar

CS

44

106

2+600.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 2+700

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

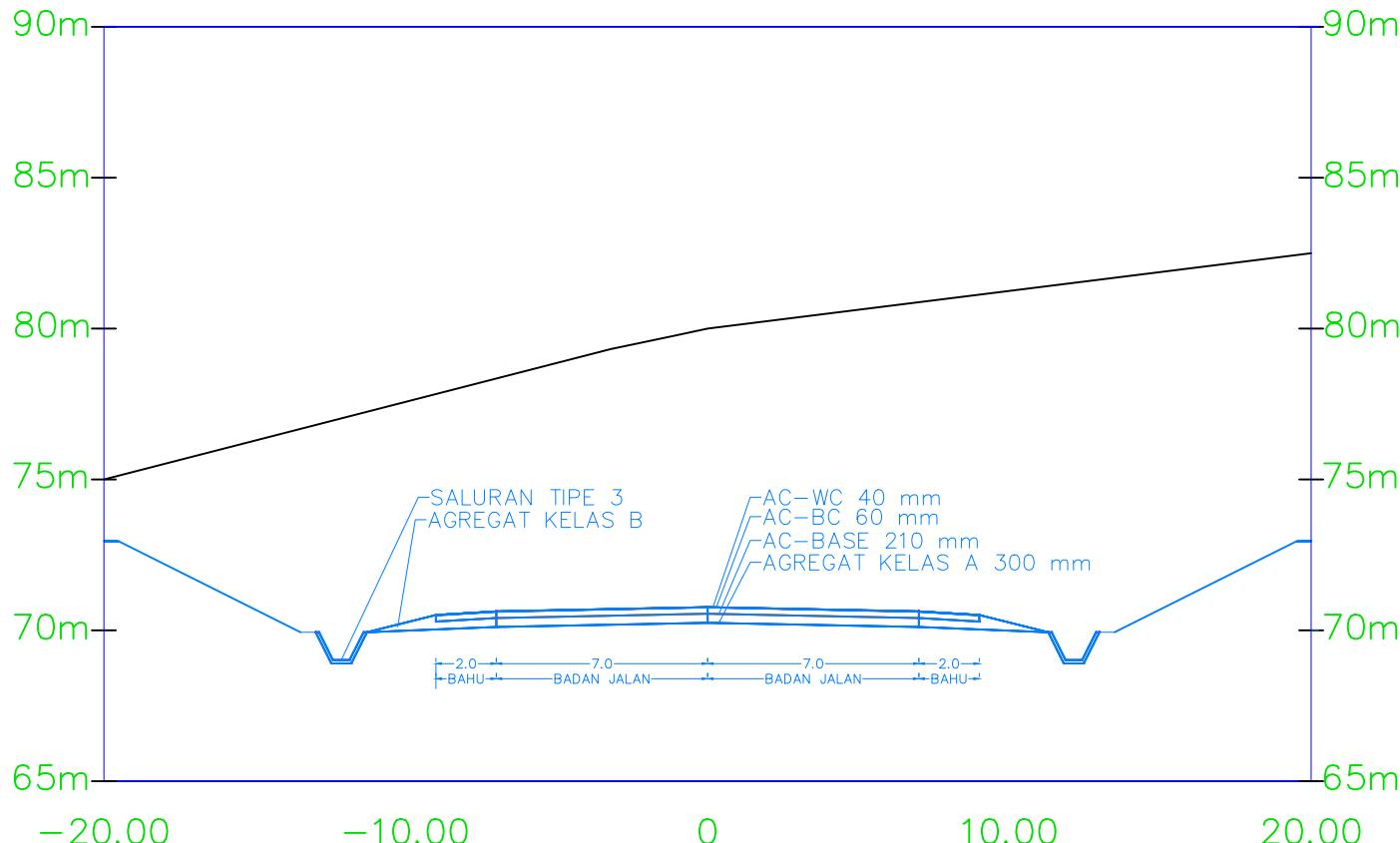
Jumlah
Gambar

CS

45

106

2+700.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 2+800

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

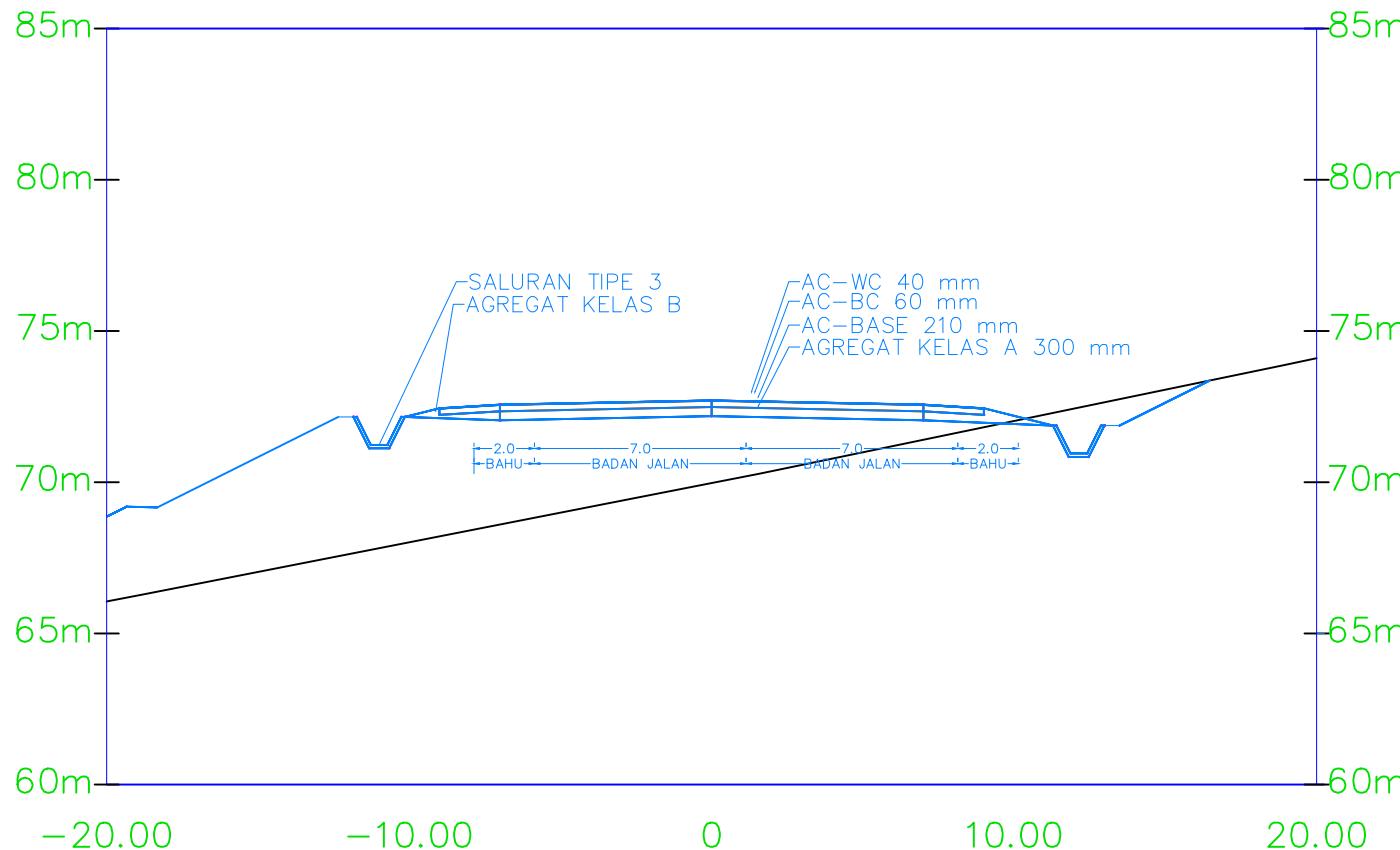
Jumlah
Gambar

CS

46

106

2+800.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 2+900

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

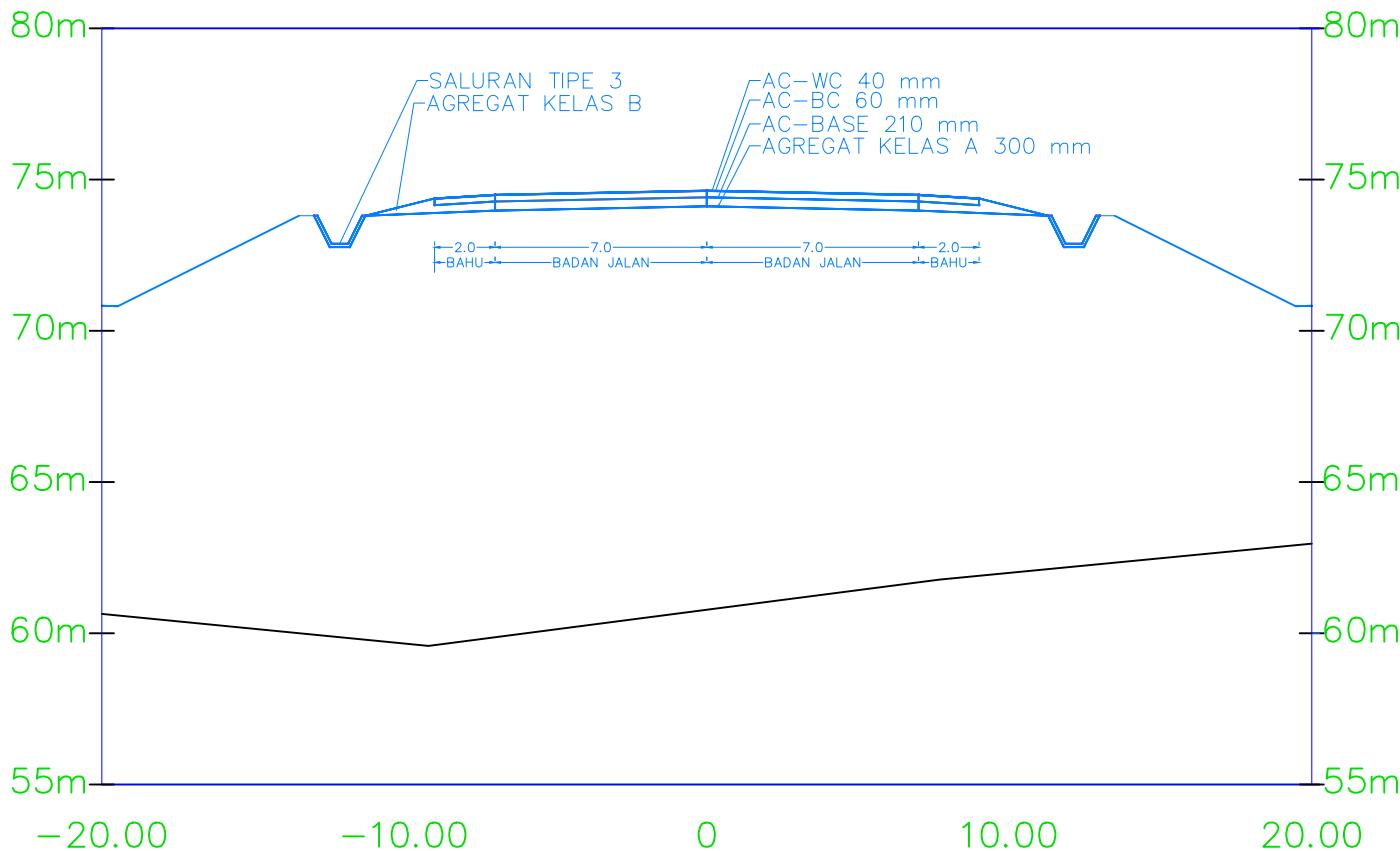
Jumlah
Gambar

CS

47

106

2+900.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 3+000

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

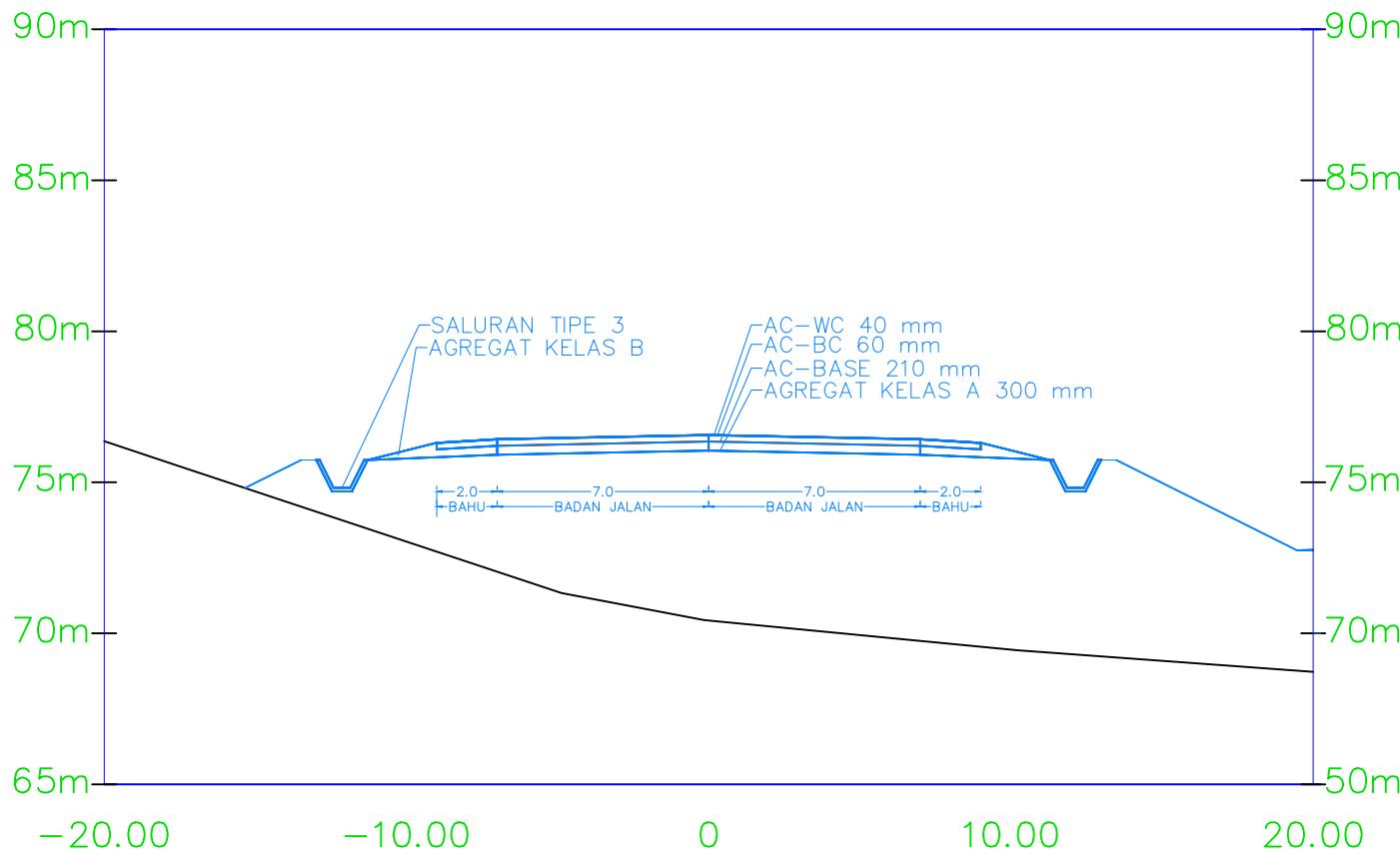
Jumlah
Gambar

CS

48

106

3+000.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 3+100

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

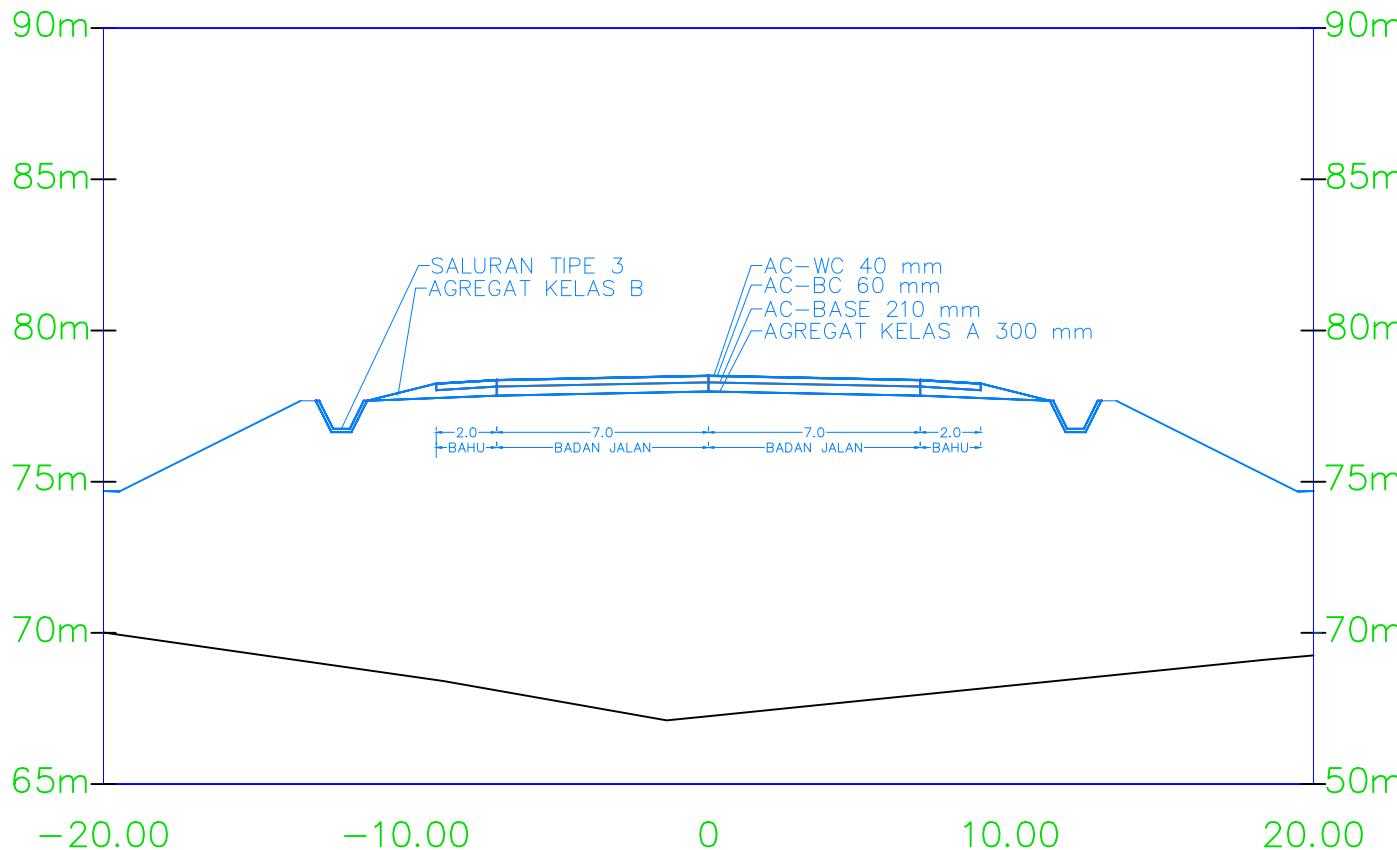
Jumlah
Gambar

CS

49

106

3+100.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 3+200

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

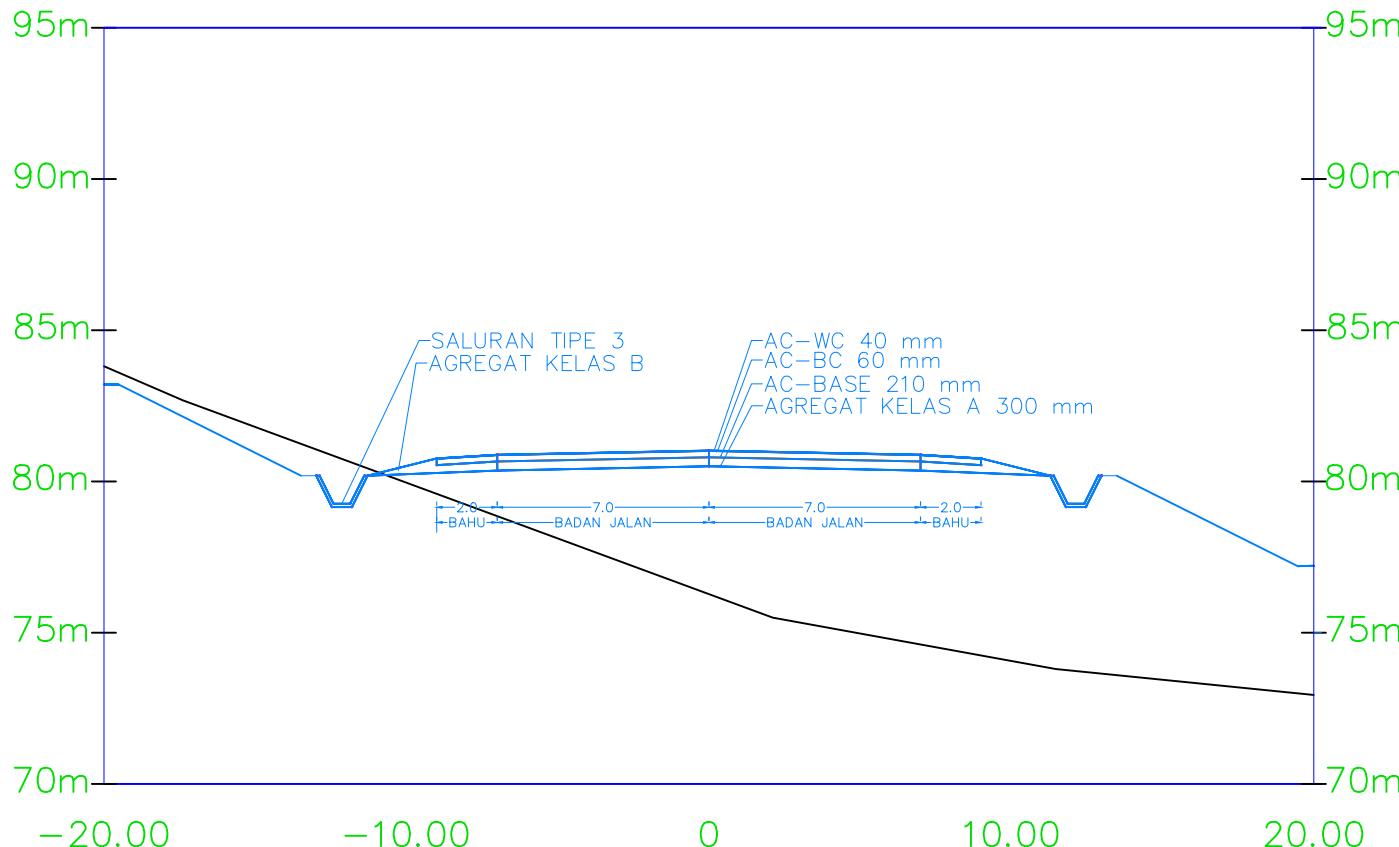
Jumlah
Gambar

CS

50

106

3+200.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 3+300

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

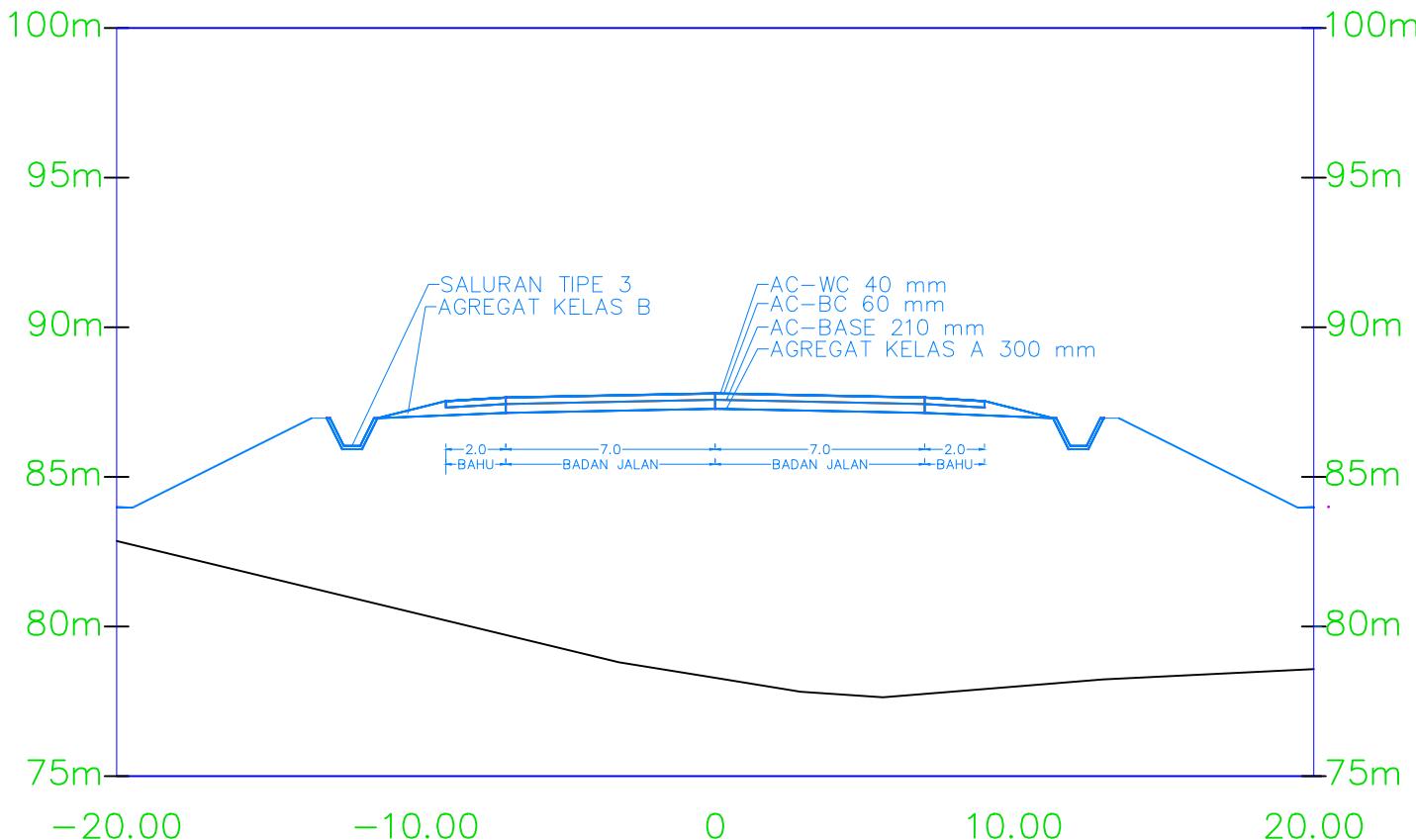
Jumlah
Gambar

CS

51

106

3+300.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 3+400

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

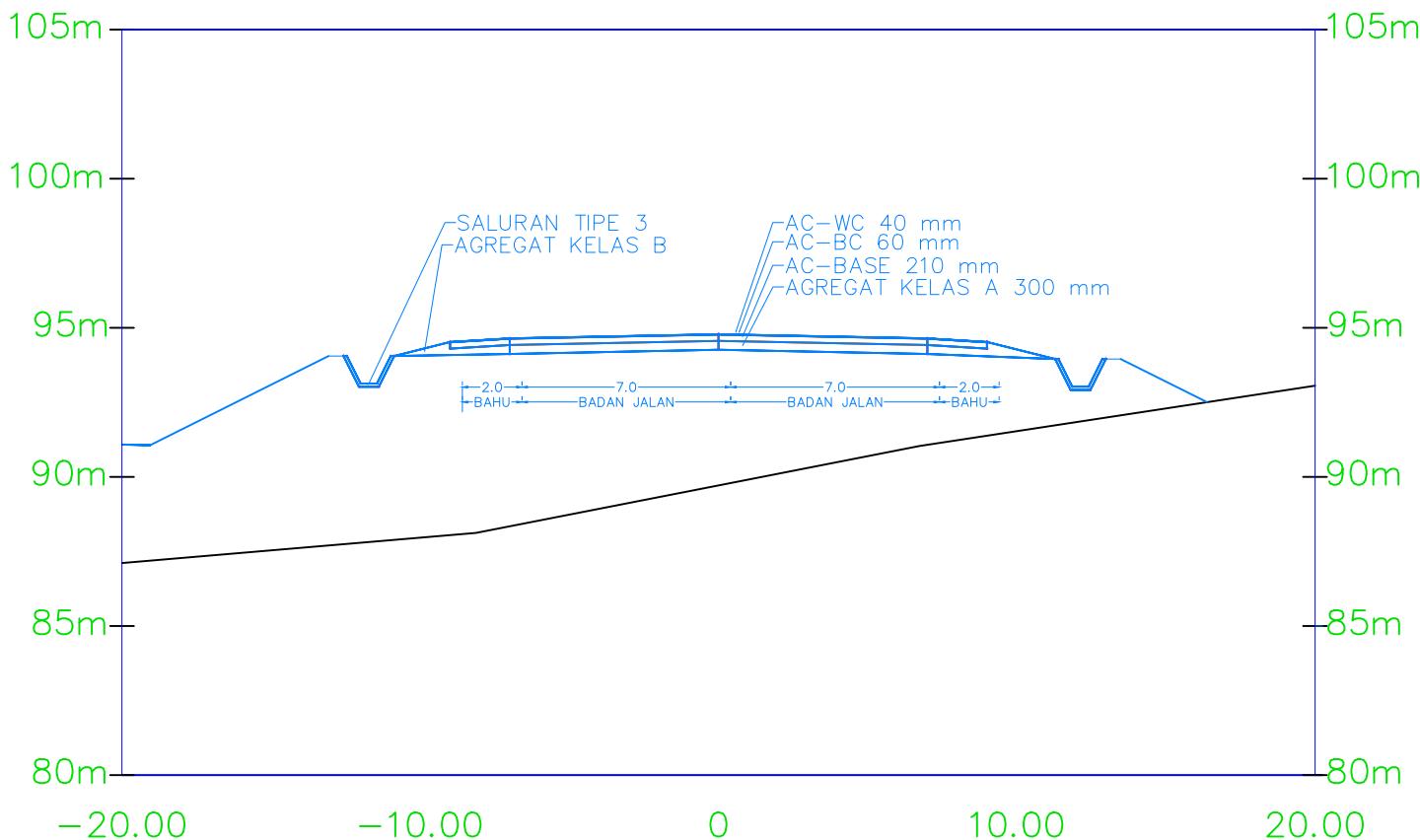
Jumlah
Gambar

CS

52

106

3+400.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 3+500

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

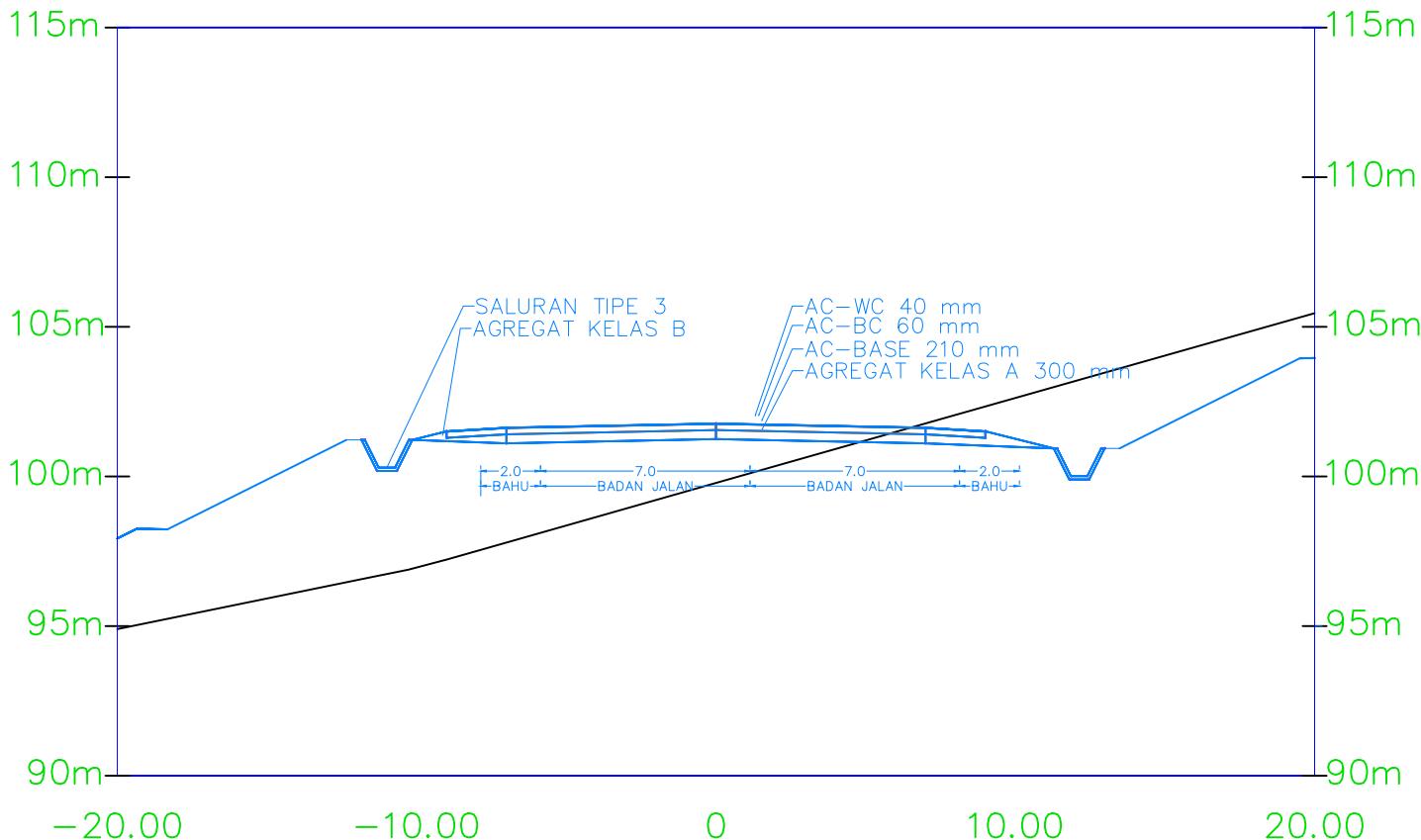
Jumlah
Gambar

CS

53

106

3+500.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 3+600

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

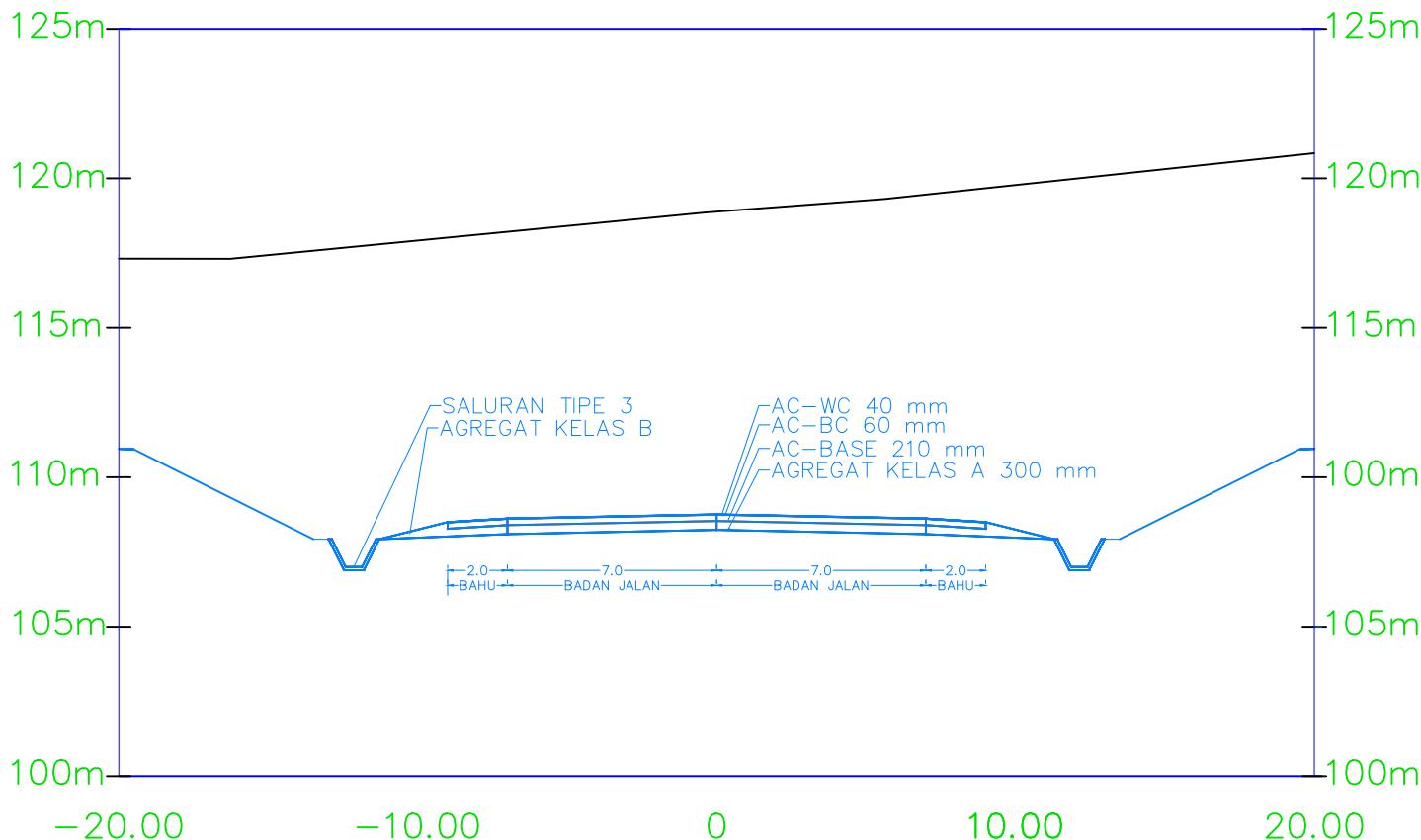
Jumlah
Gambar

CS

54

106

3+600.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 3+700

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

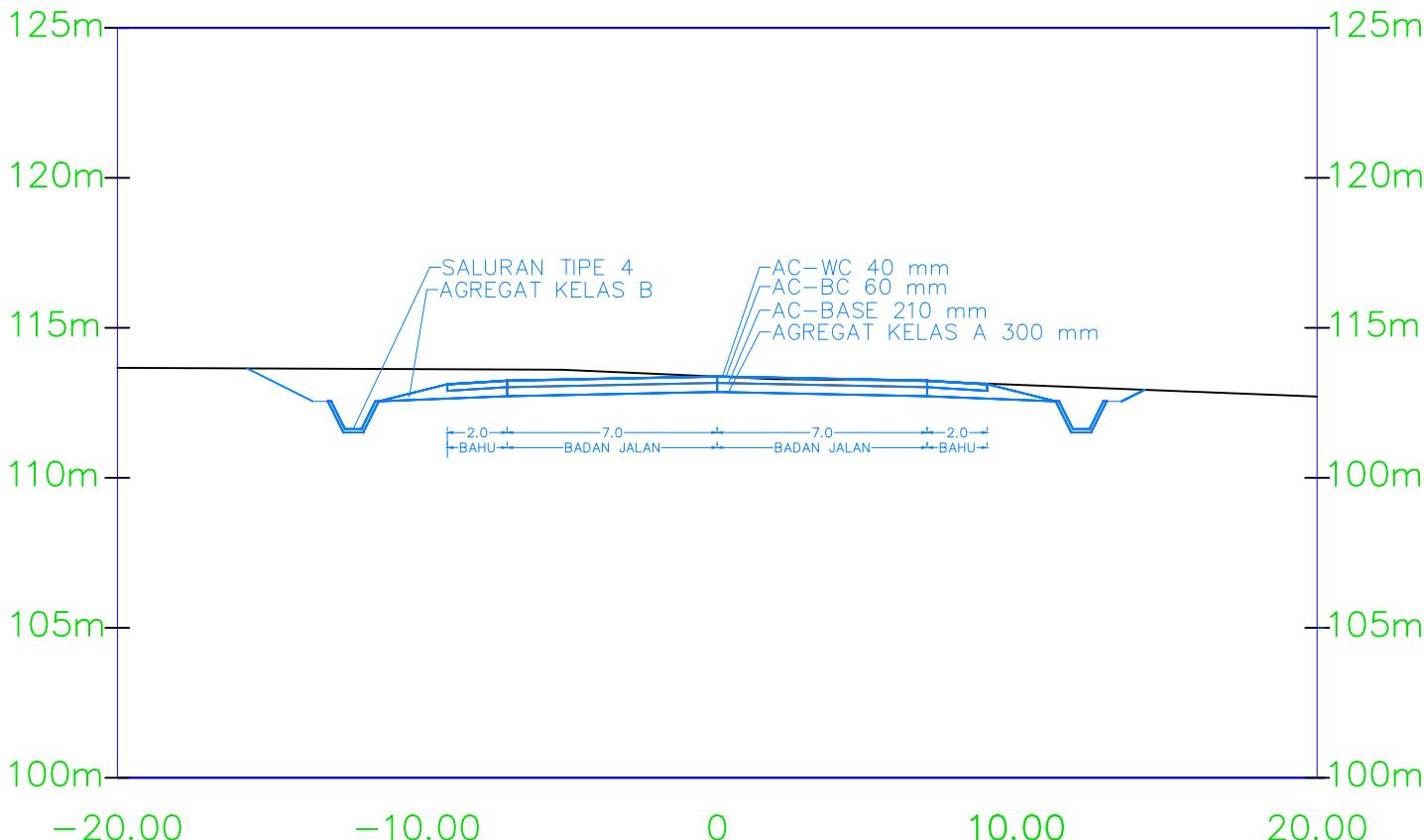
Jumlah
Gambar

CS

55

106

3+700.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 3+800

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

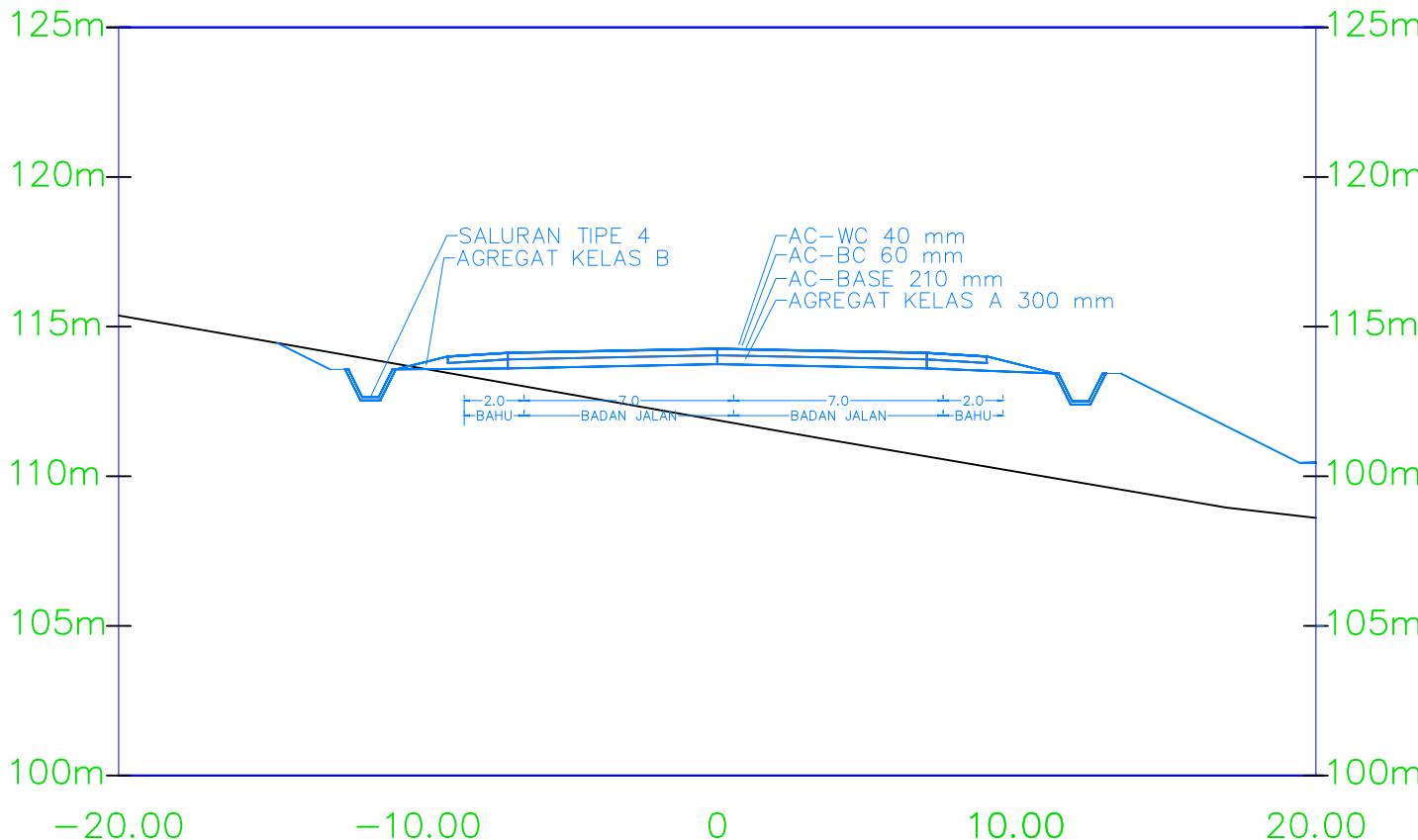
Jumlah
Gambar

CS

56

106

3+800.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 3+900

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

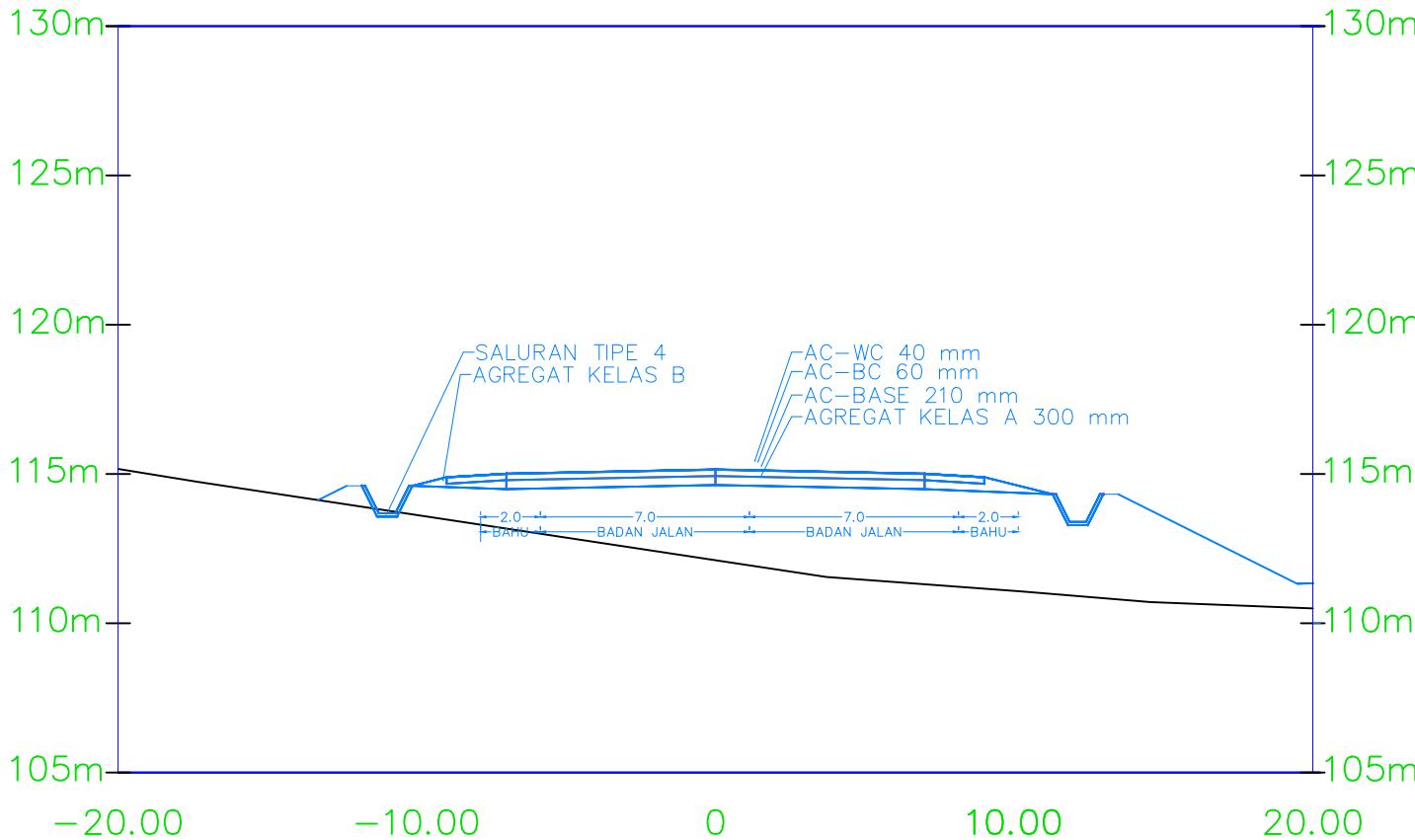
Jumlah
Gambar

CS

57

106

3+900.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 4+000

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

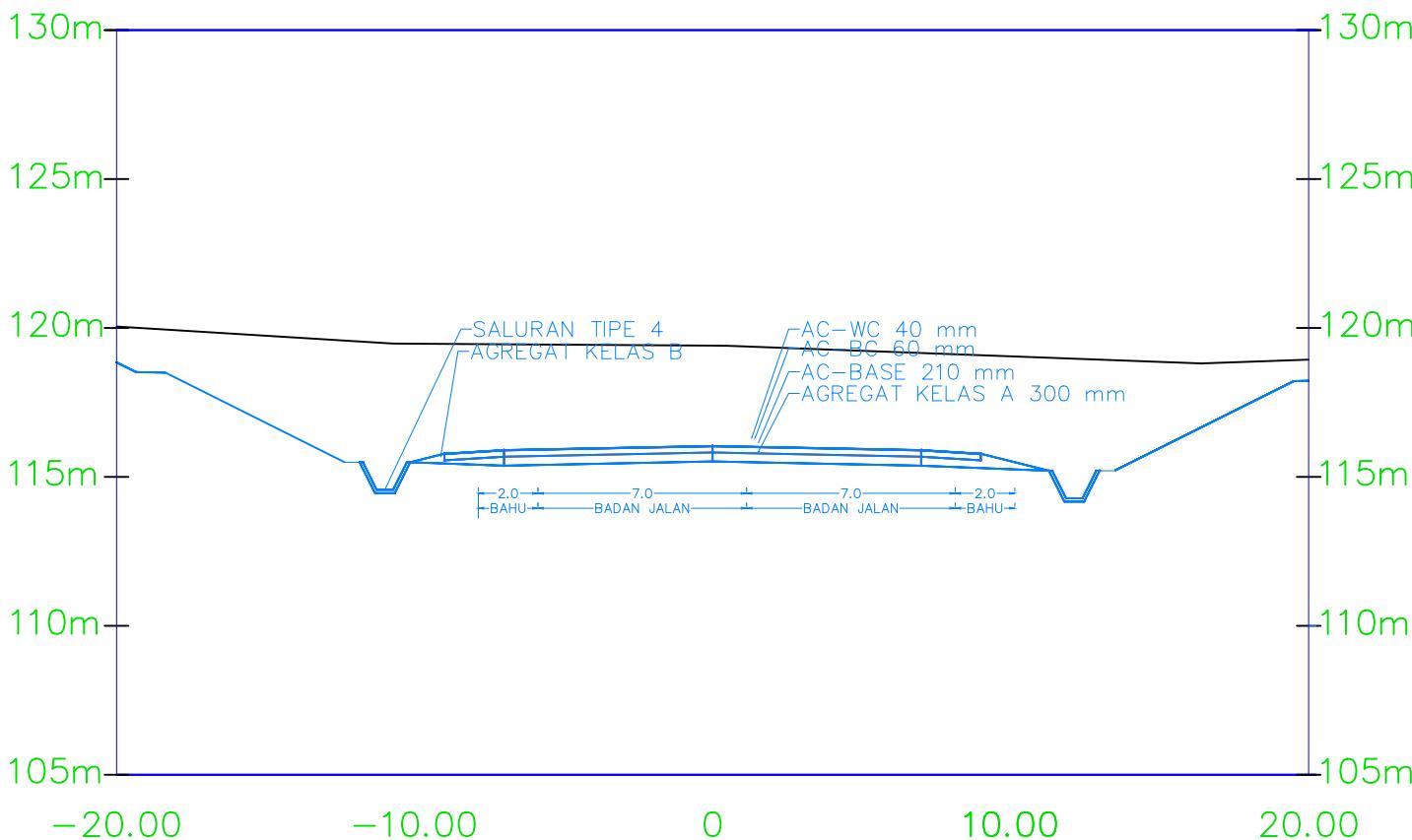
Jumlah
Gambar

CS

58

106

4+000.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 4+100

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

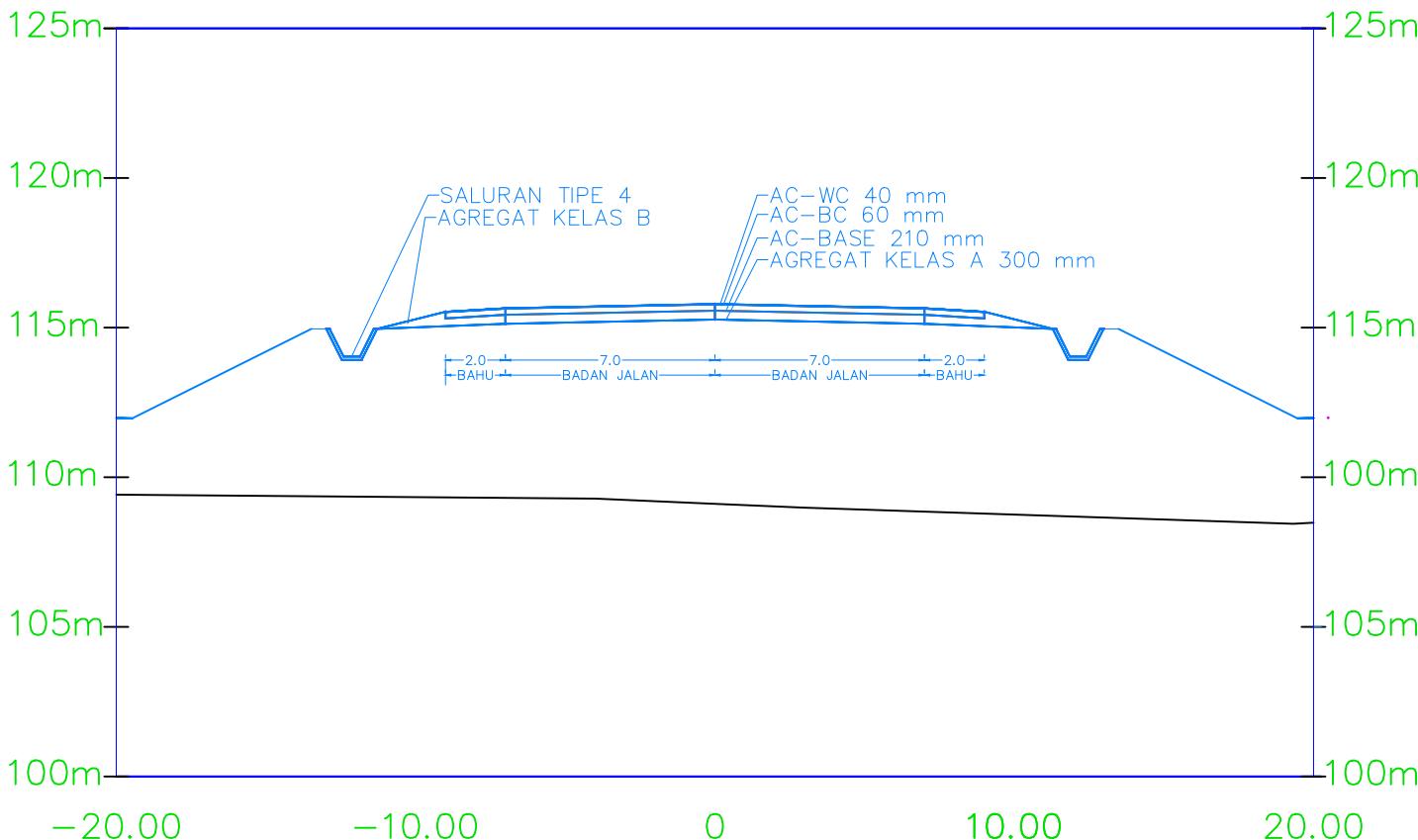
Jumlah
Gambar

CS

59

106

4+100.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 4+200

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No Gambar

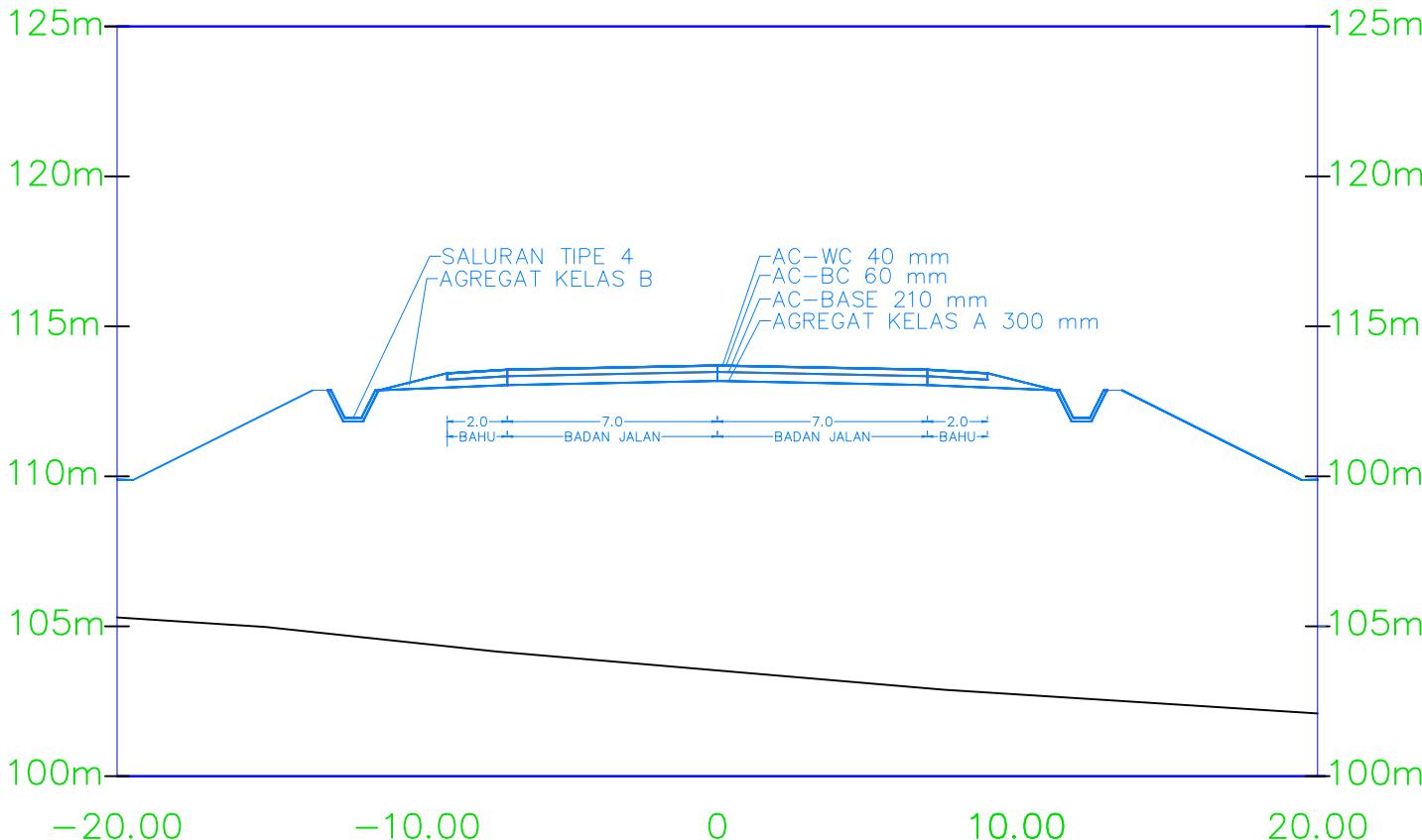
Jumlah Gambar

CS

60

106

4+200.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 4+300

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

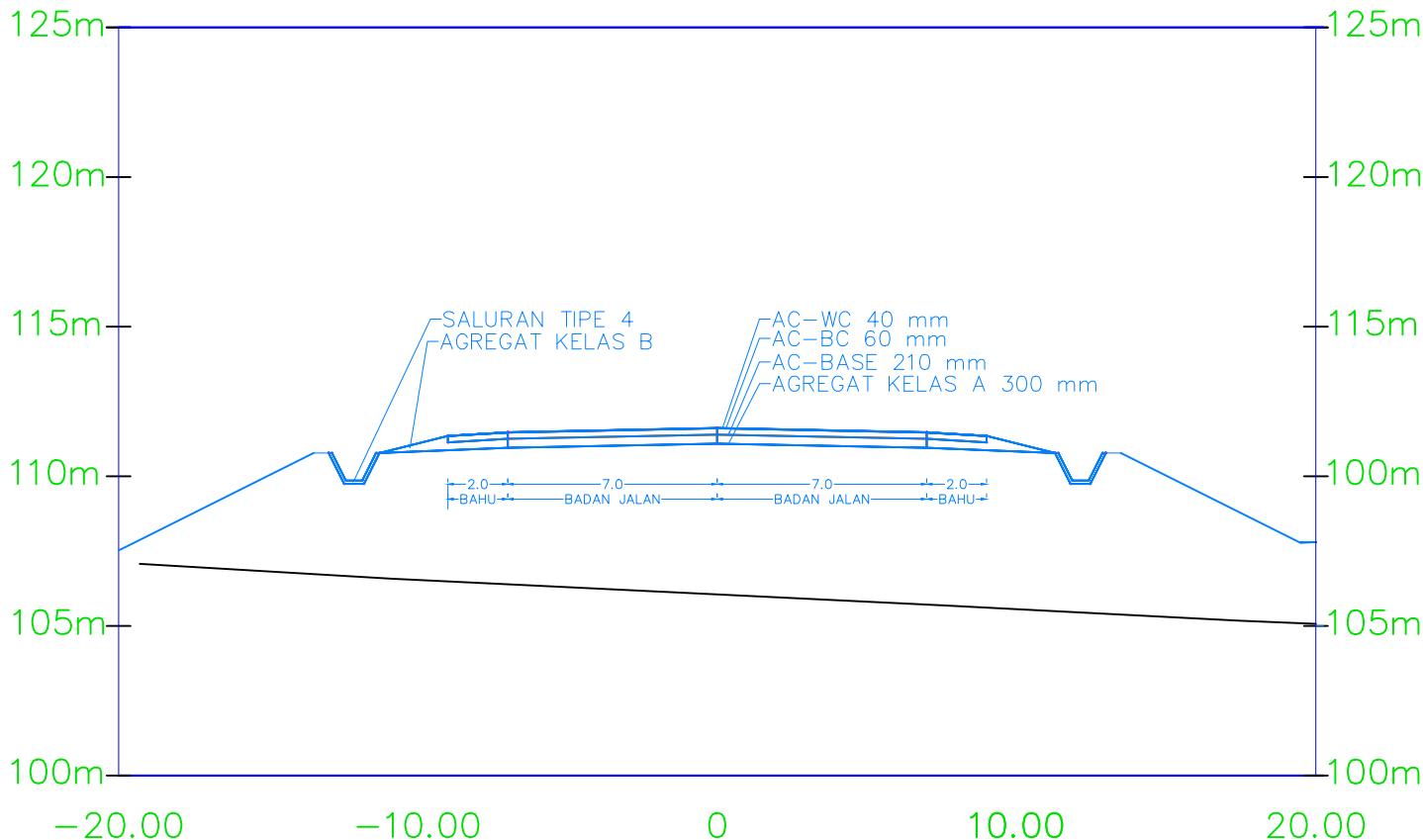
Jumlah
Gambar

CS

61

106

4+300.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 4+400

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

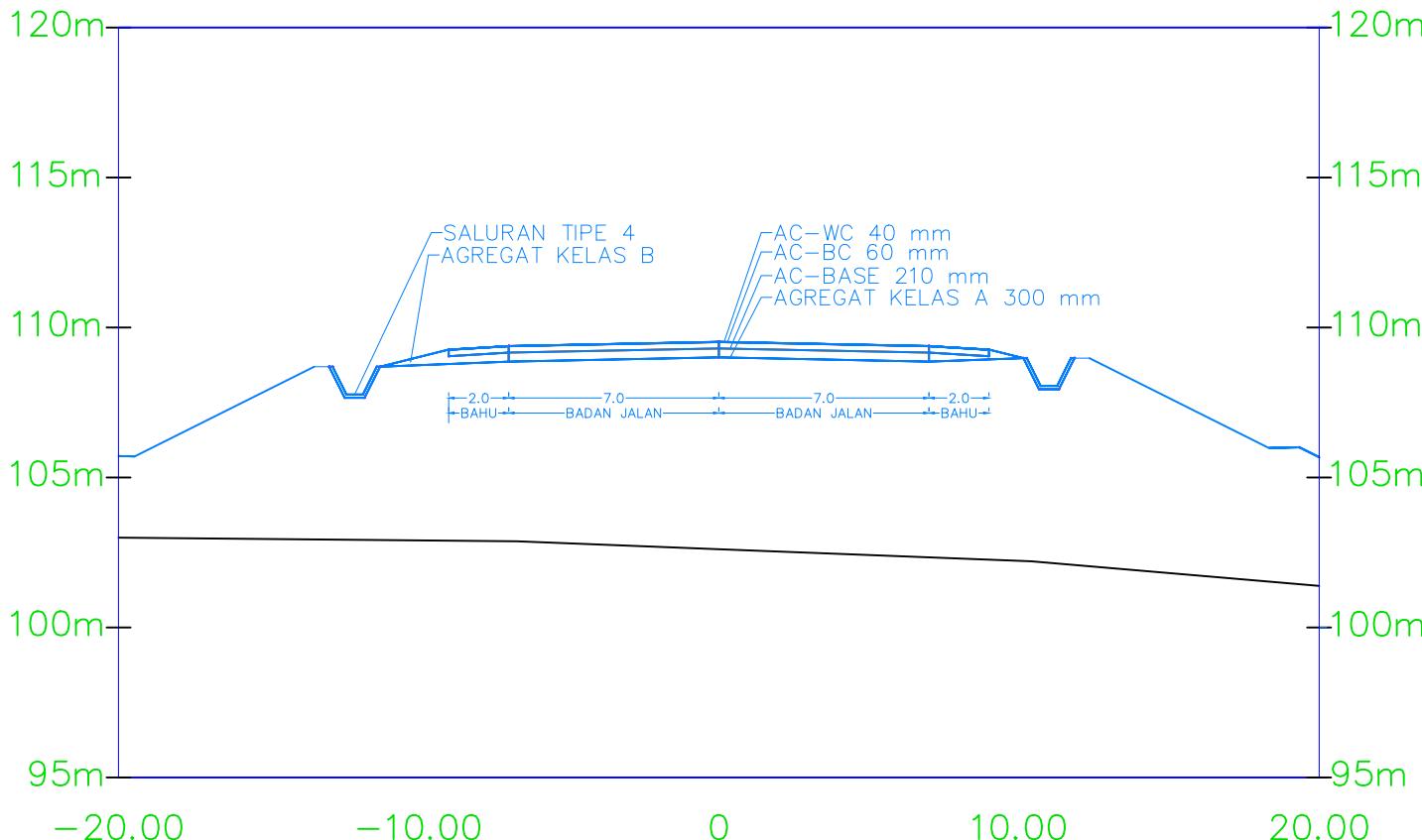
Jumlah
Gambar

CS

62

106

4+400.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 3+500

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

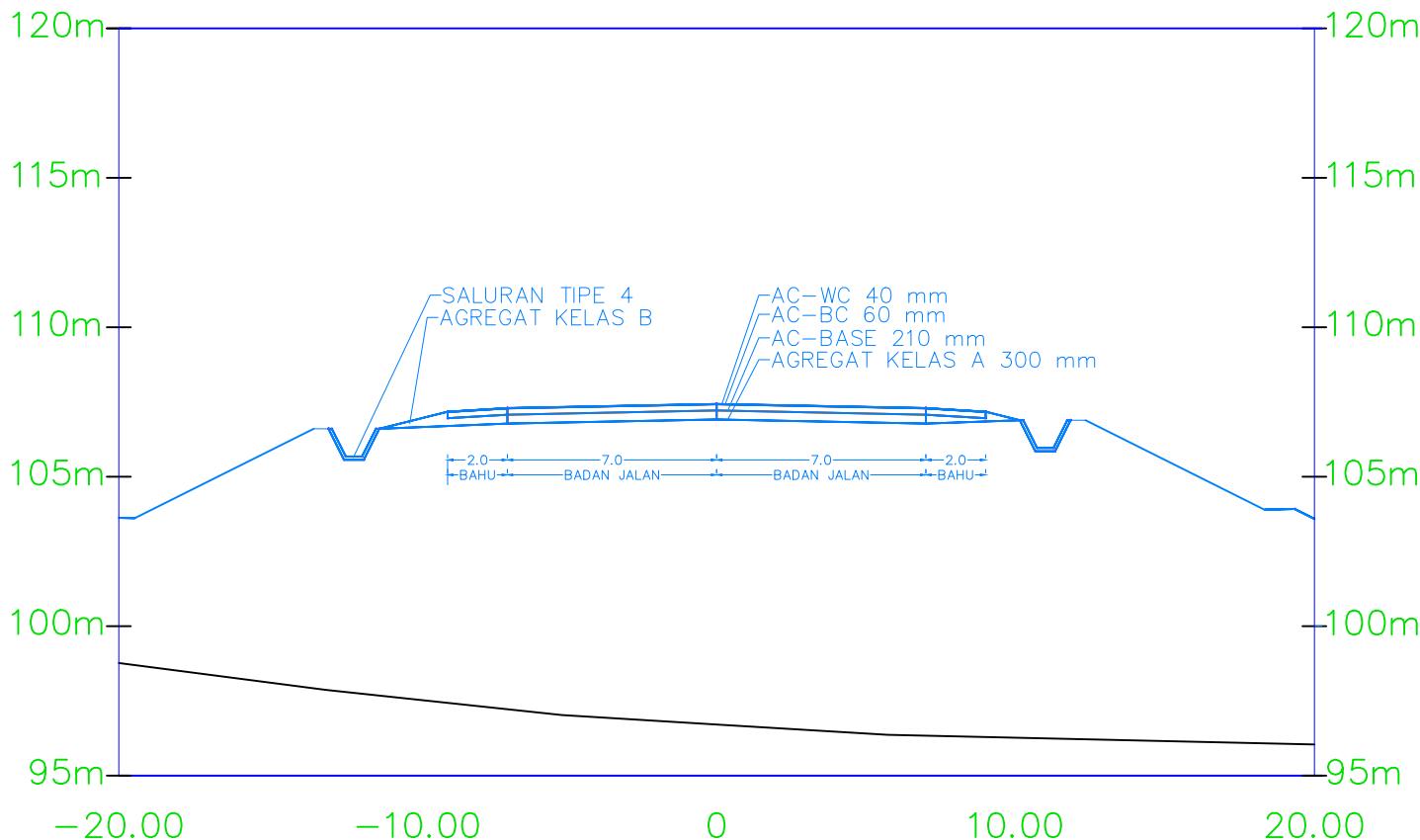
Jumlah
Gambar

CS

63

106

4+500.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 4+600

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

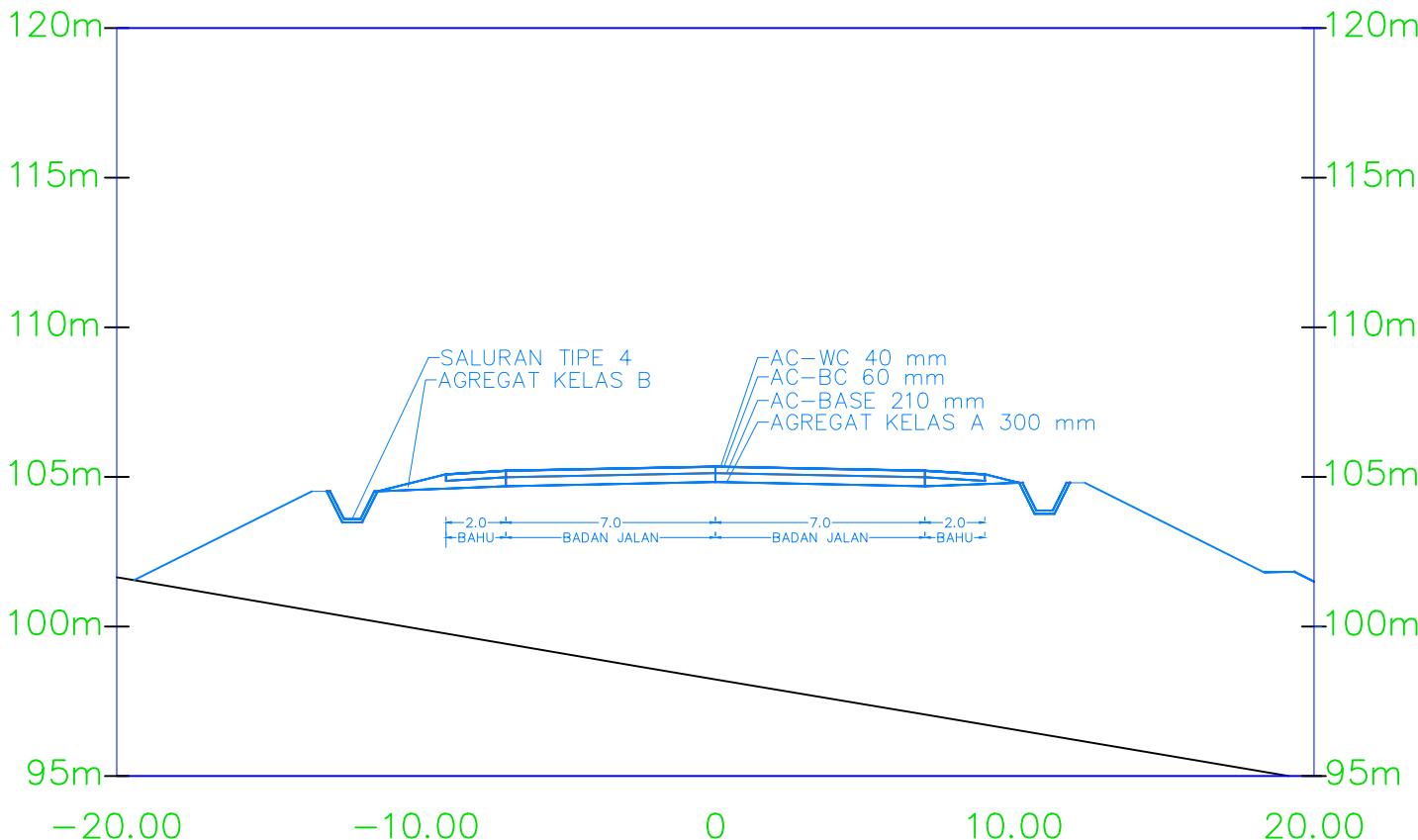
Jumlah
Gambar

CS

64

106

4+600.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 4+700

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

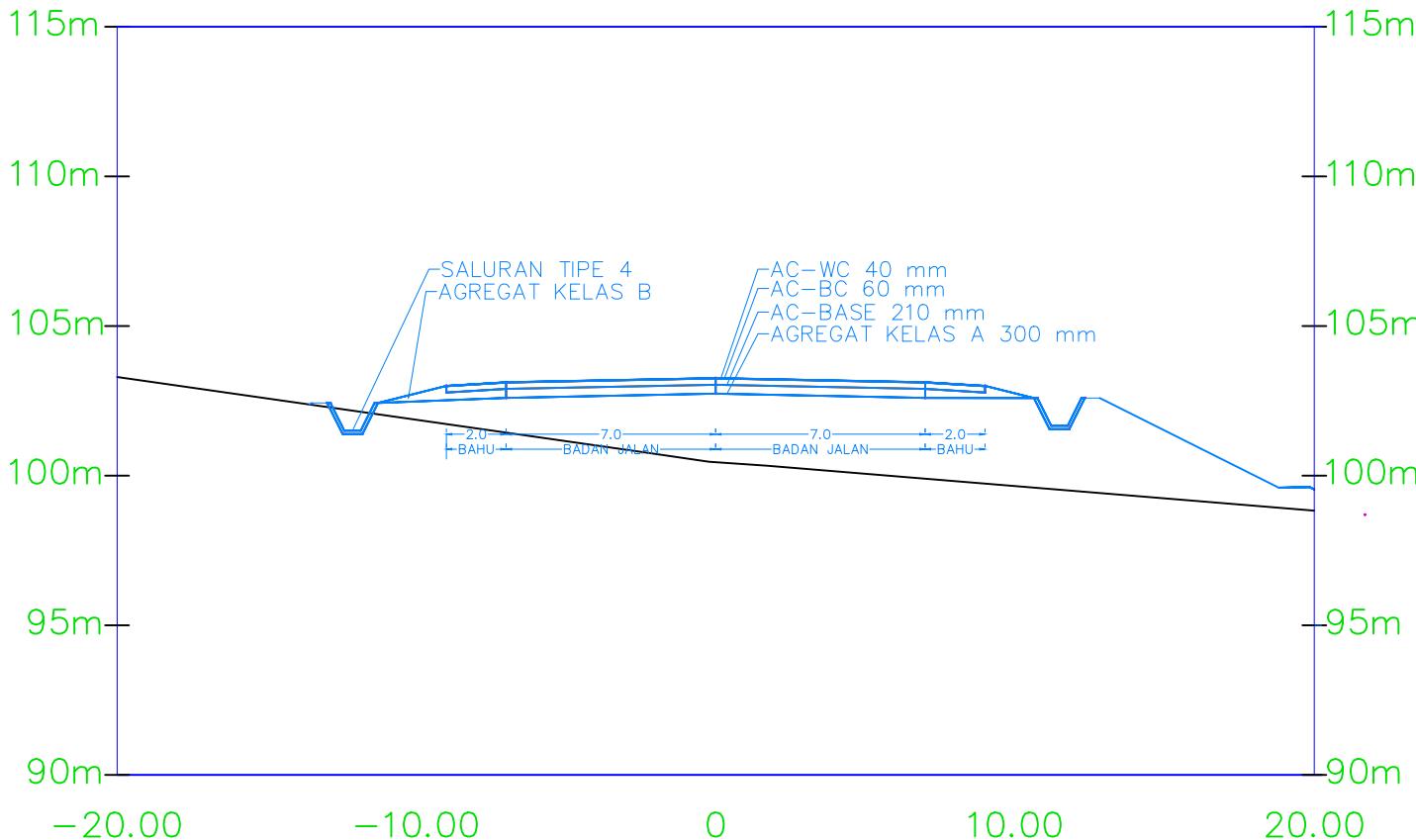
Jumlah
Gambar

CS

65

106

4+700.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 4+800

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

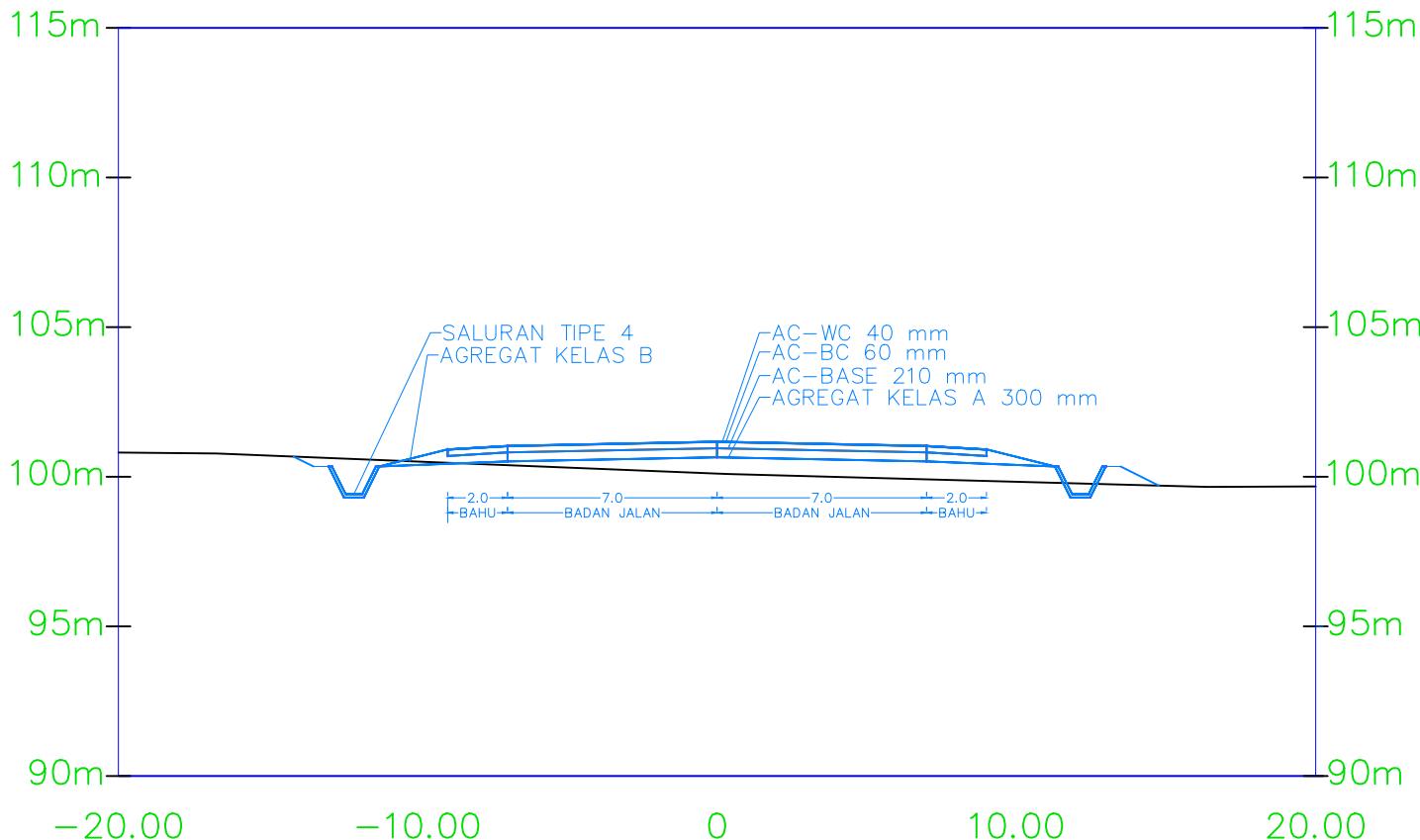
Jumlah
Gambar

CS

66

106

4+800.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 4+900

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

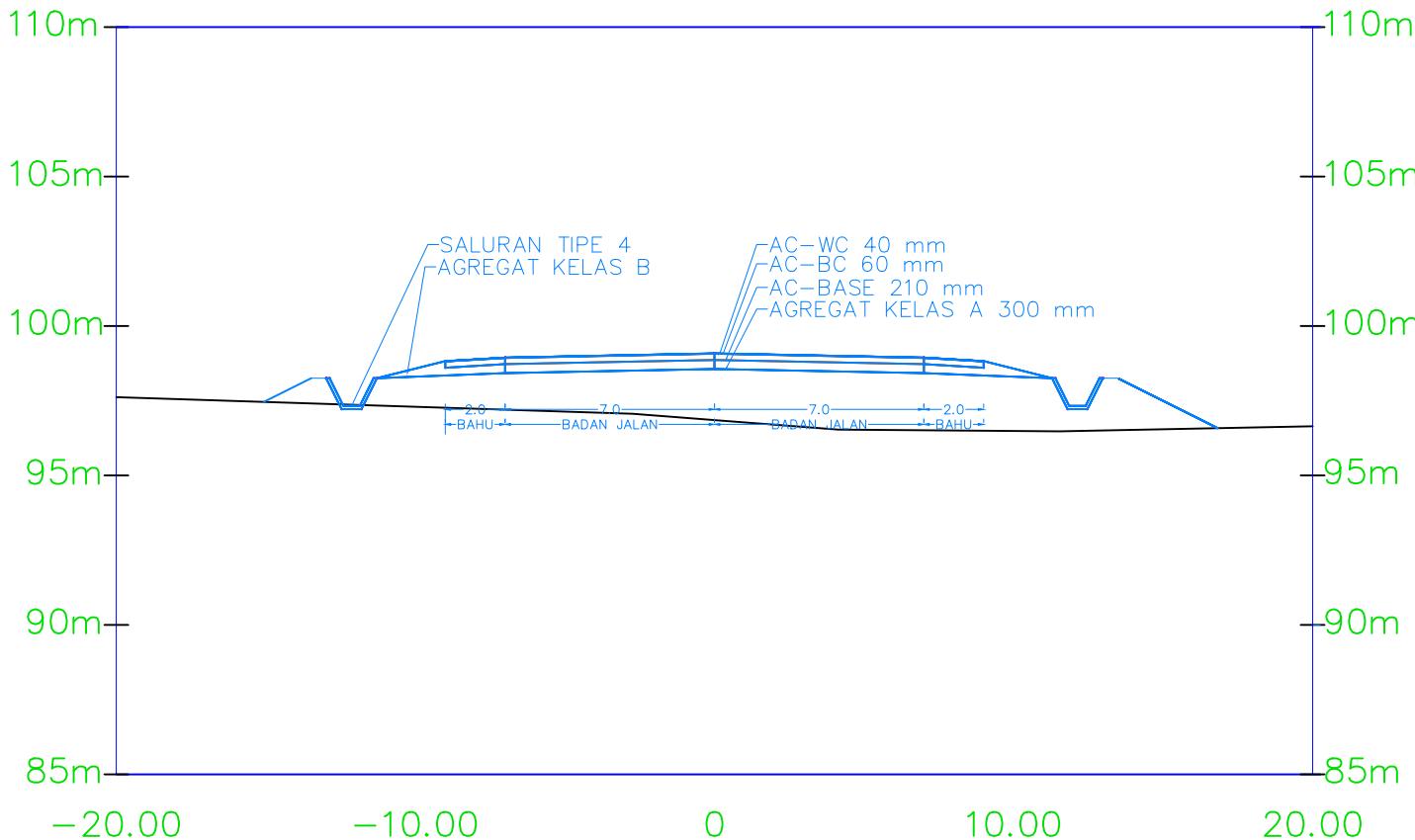
Jumlah
Gambar

CS

67

106

4+900.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 5+000

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

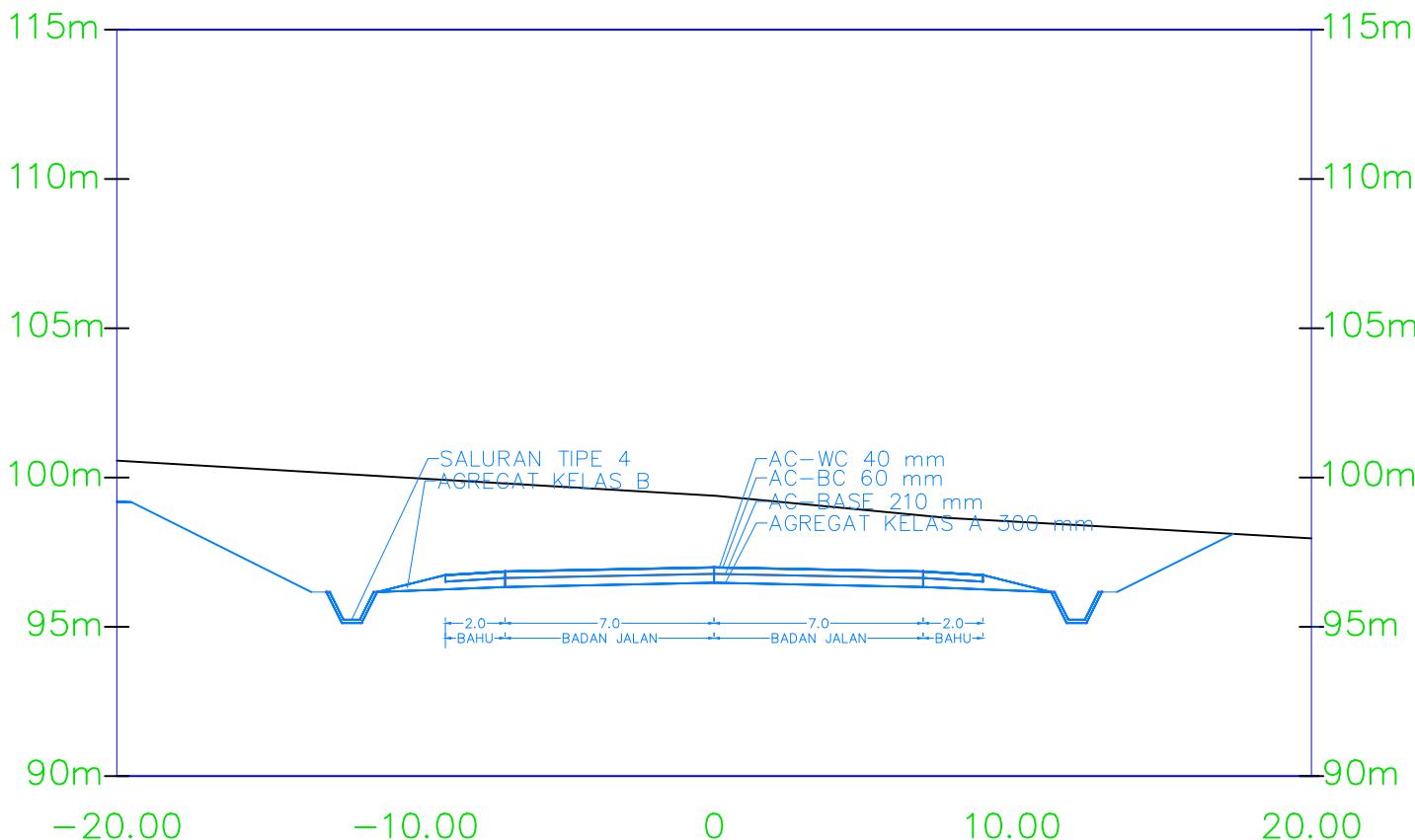
Jumlah
Gambar

CS

68

106

5+000.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 5+100

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

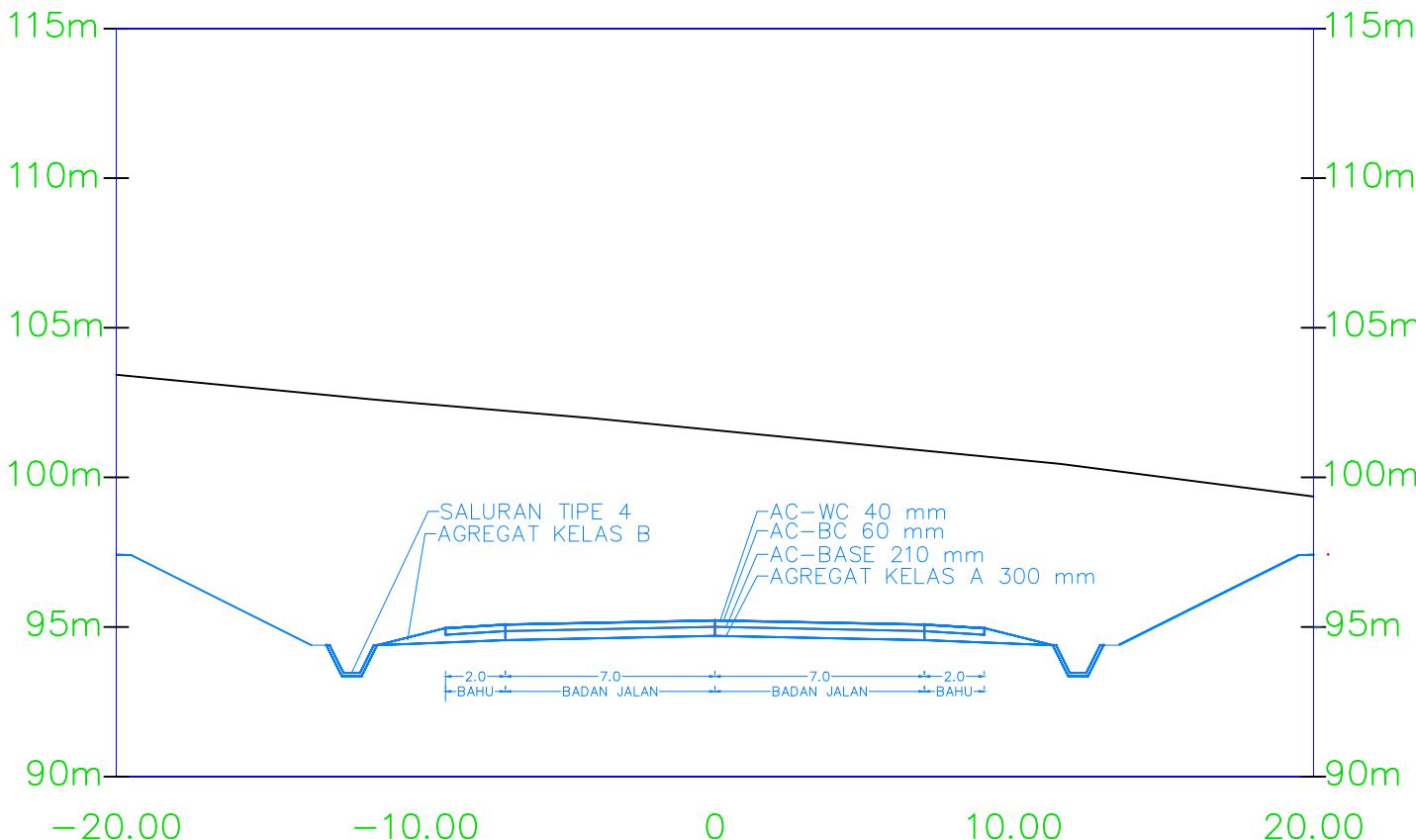
Jumlah
Gambar

CS

69

106

5+100.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 5+200

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

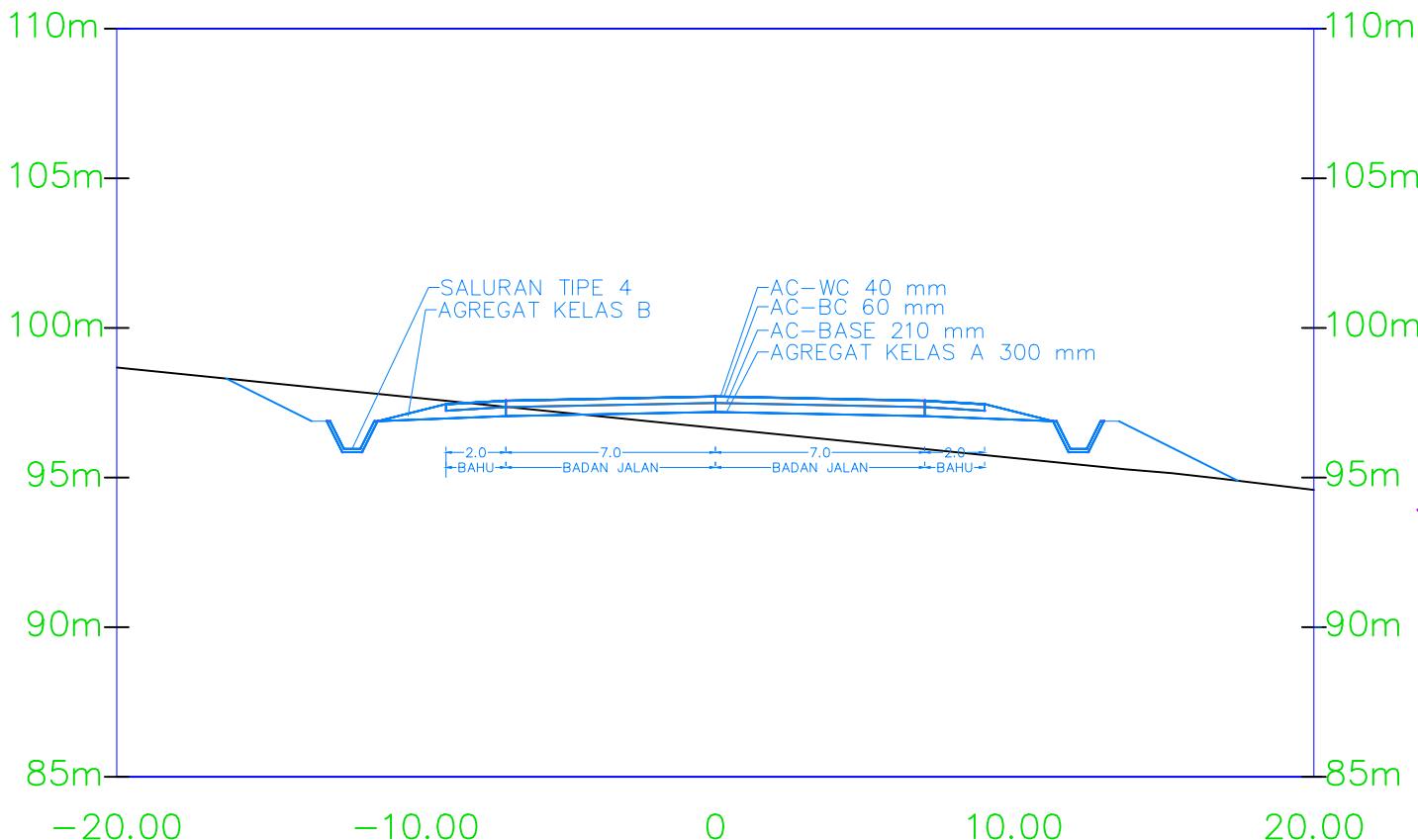
Jumlah
Gambar

CS

70

106

5+200.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 5+300

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

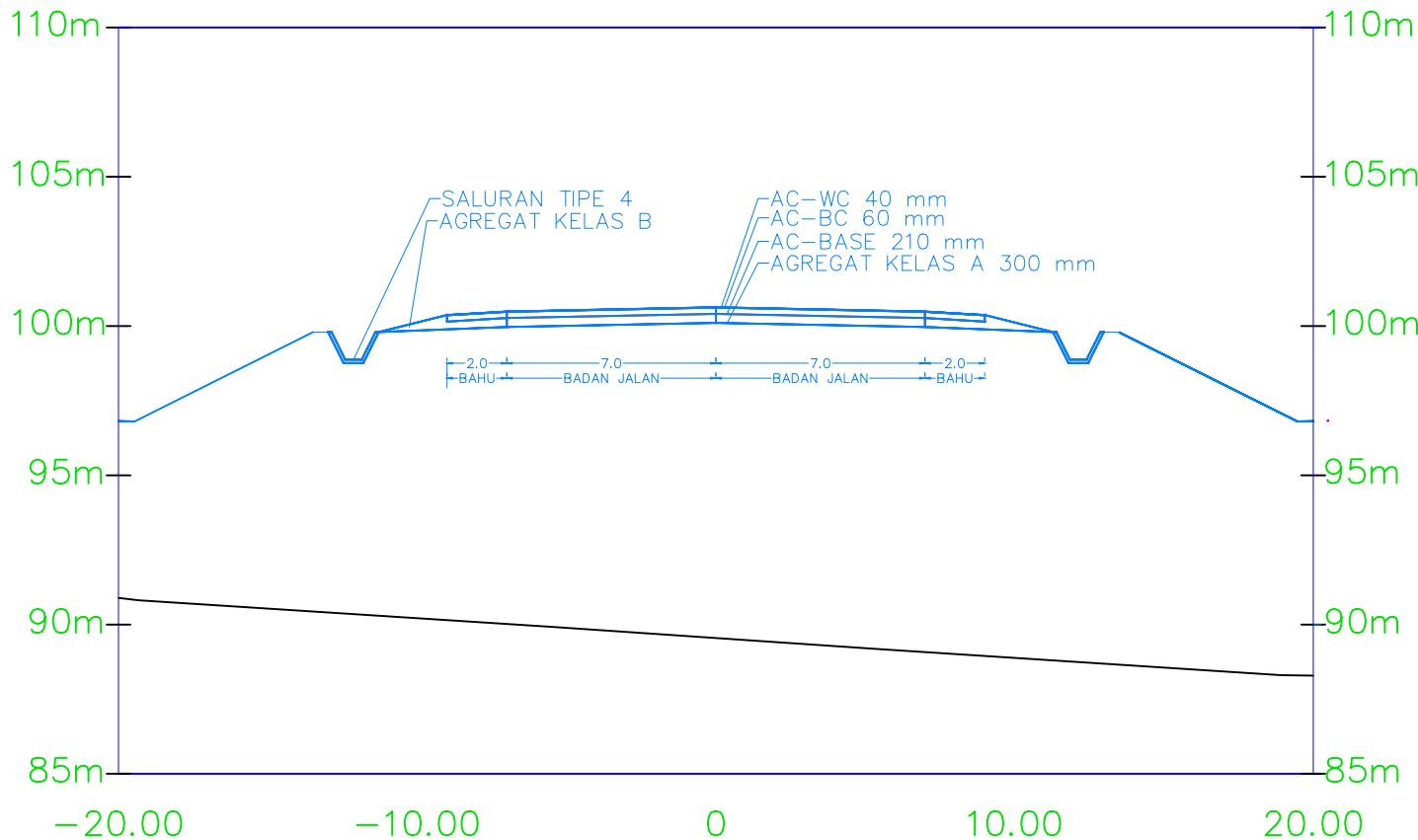
Jumlah
Gambar

CS

71

106

5+300.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 5+400

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

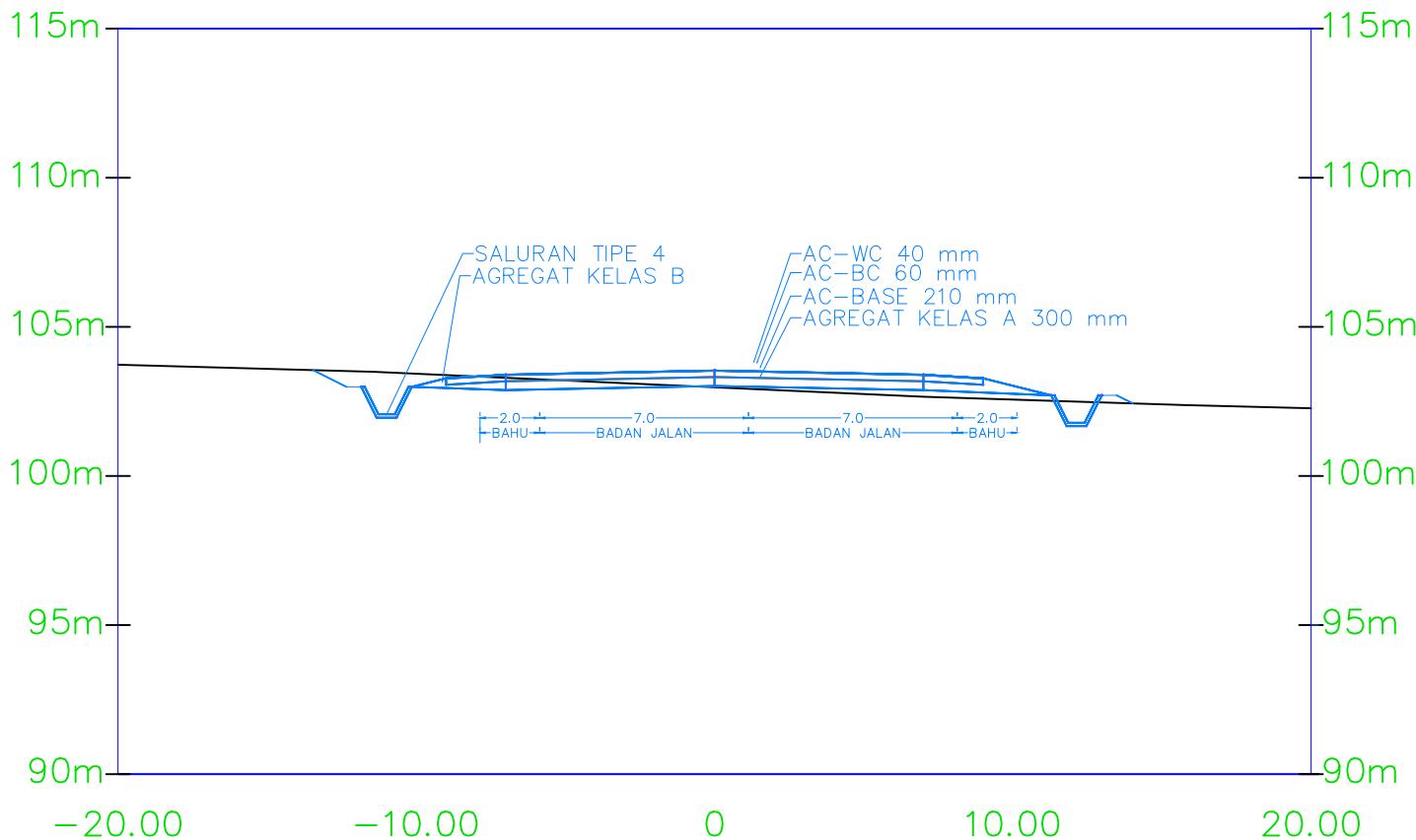
Jumlah
Gambar

CS

72

106

5+400.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 5+500

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

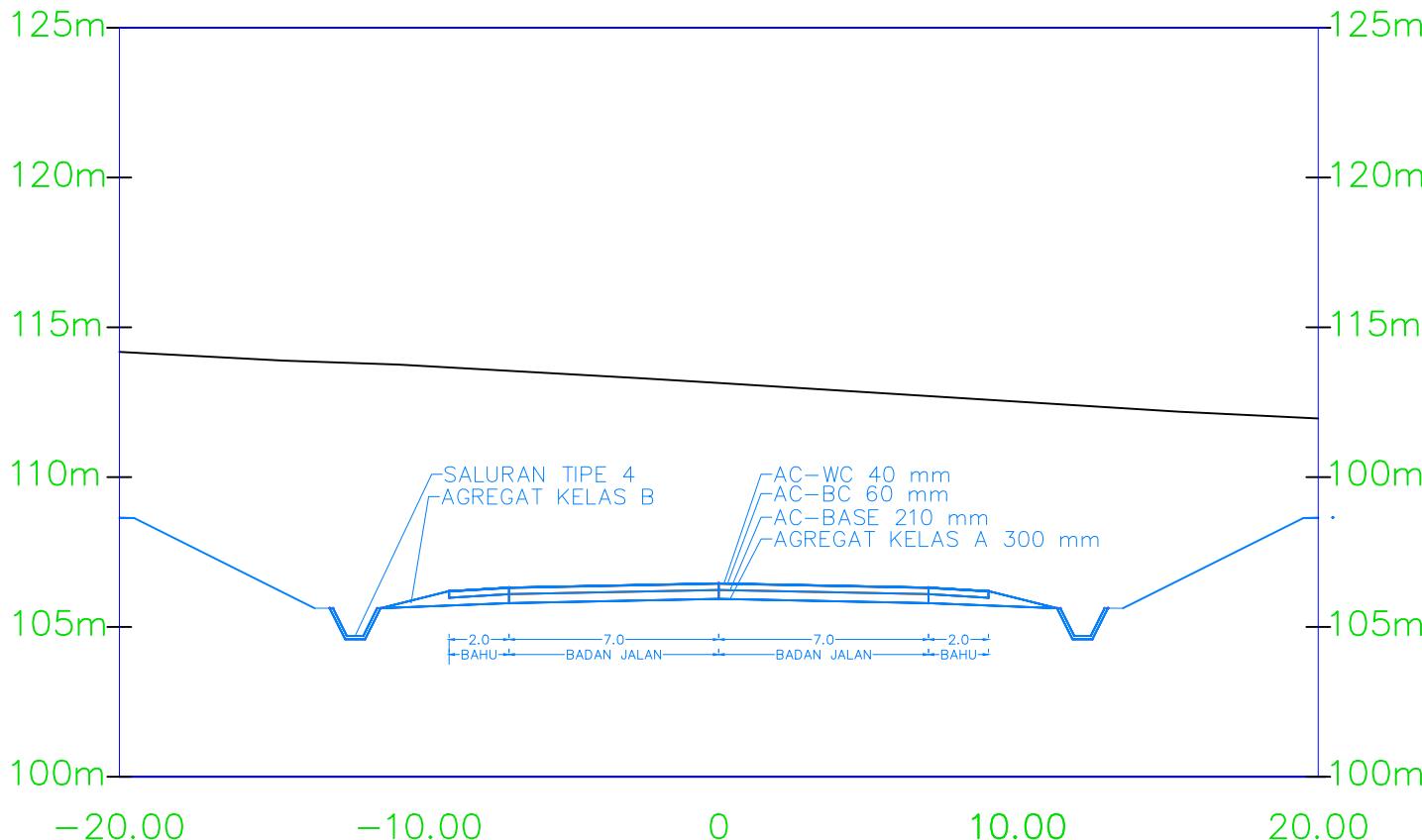
Jumlah
Gambar

CS

73

106

5+500.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 5+600

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

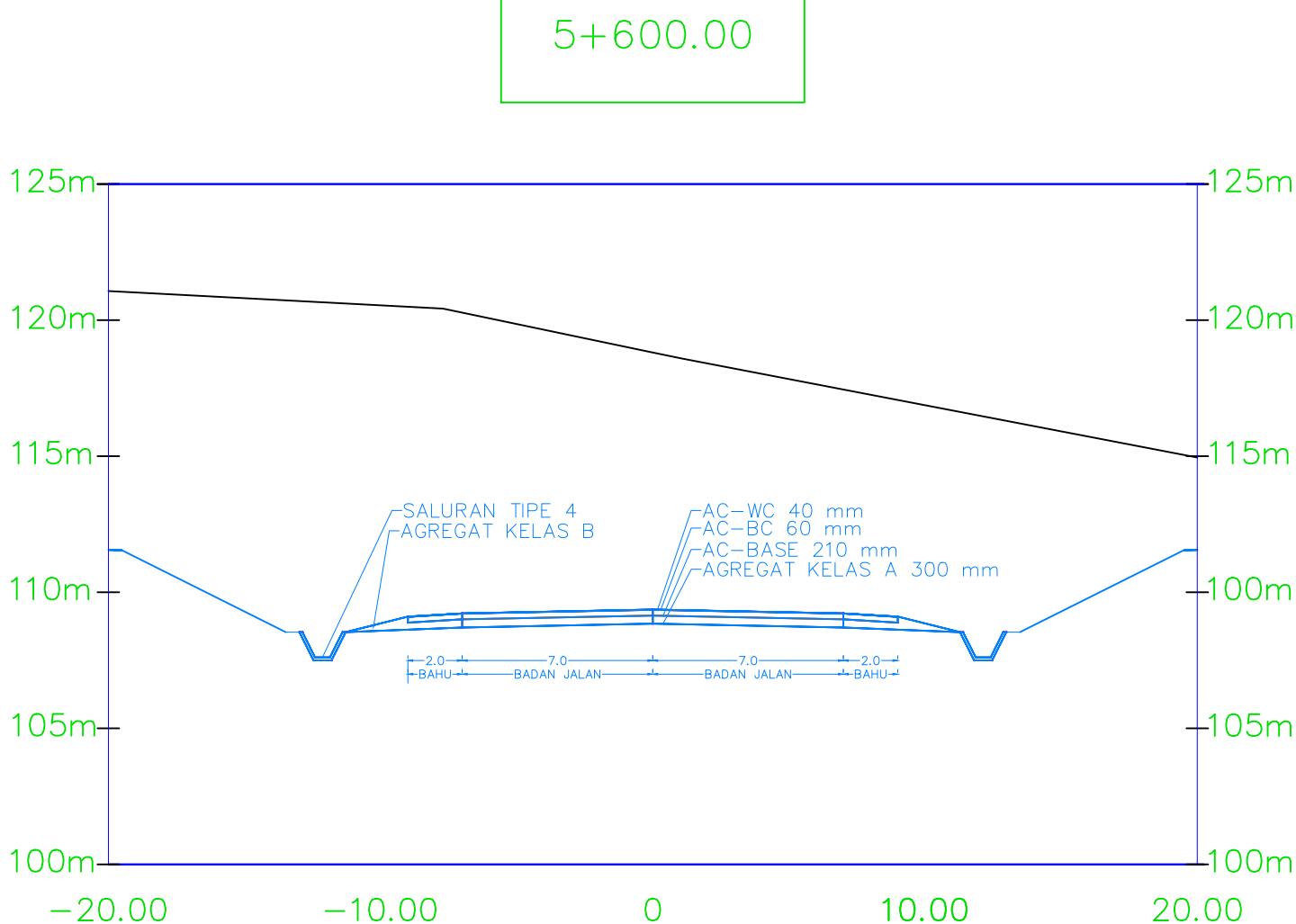
No
Gambar

Jumlah
Gambar

CS

74

106





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 5+700

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

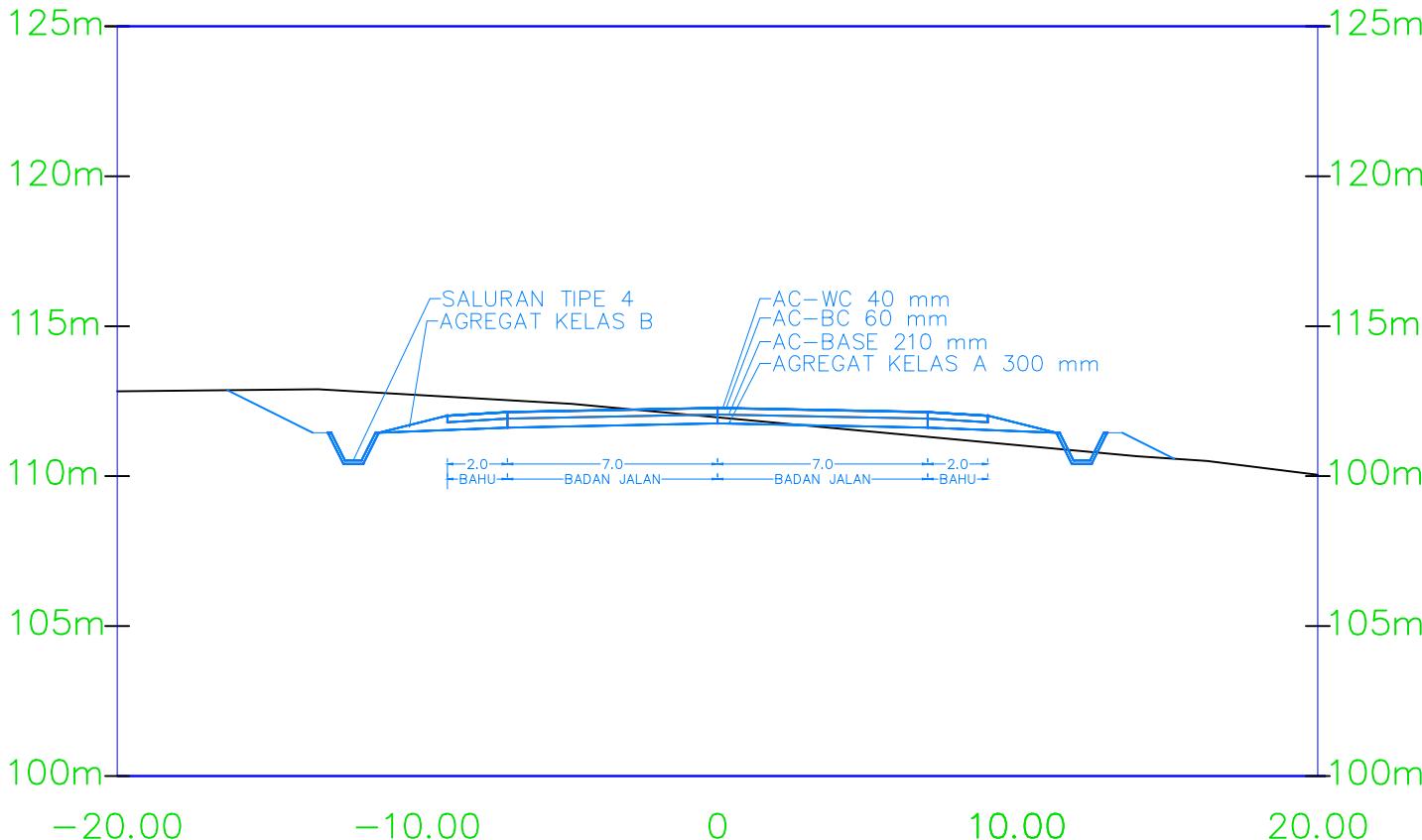
Jumlah
Gambar

CS

75

106

5+700.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 5+800

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

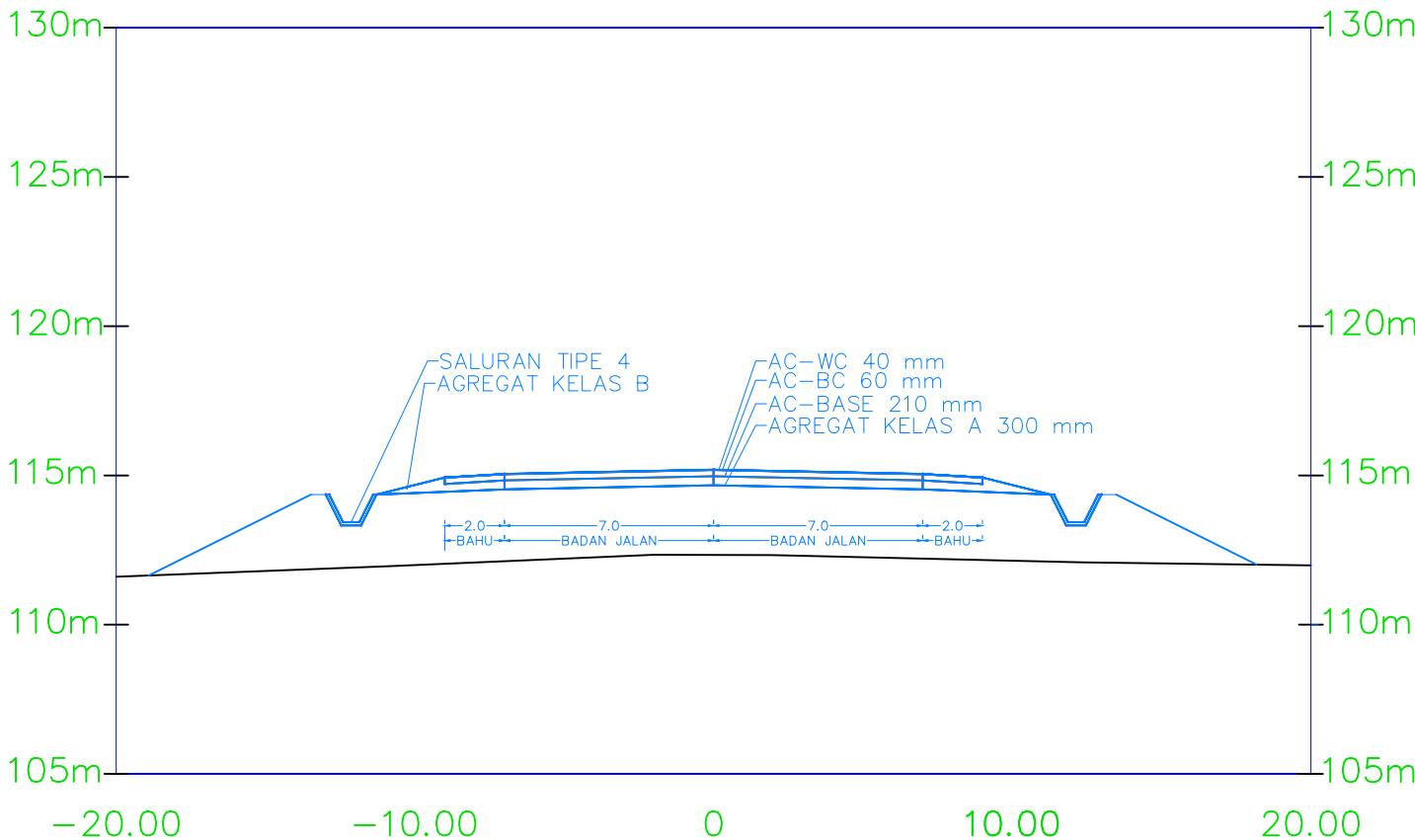
Jumlah
Gambar

CS

76

106

5+800.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 5+900

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

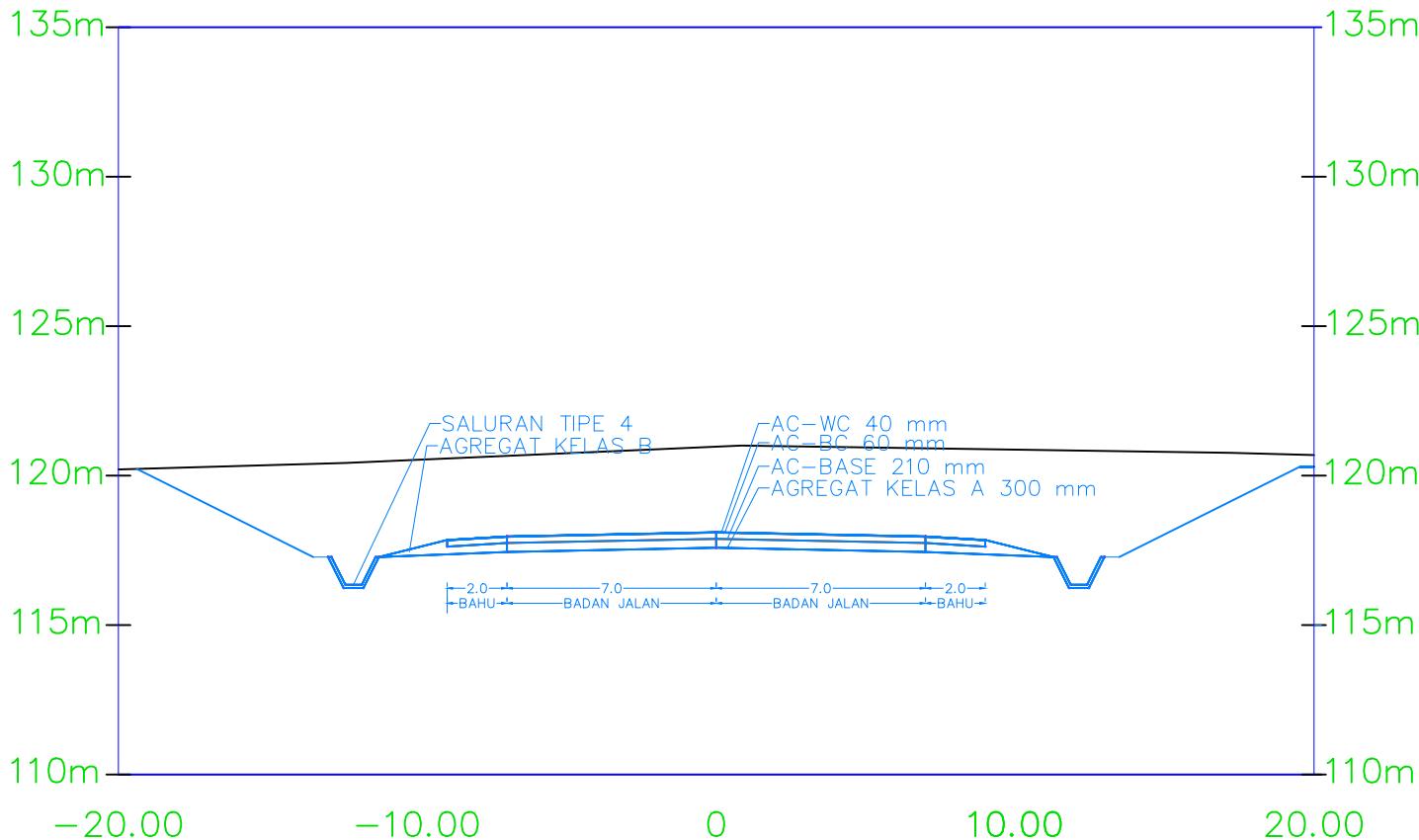
Jumlah
Gambar

CS

77

106

5+900.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 6+000

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

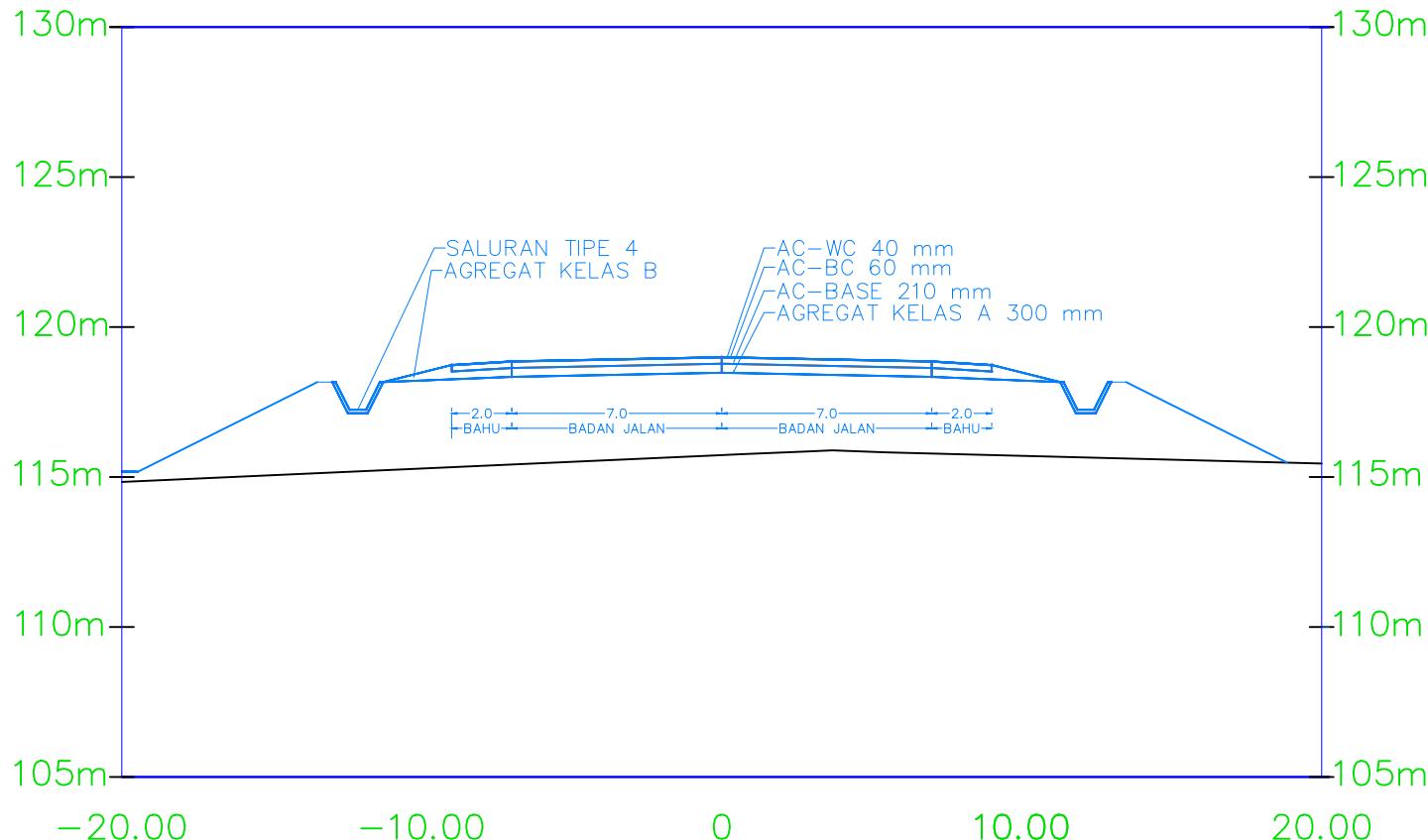
Jumlah
Gambar

CS

78

106

6+000.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 6+100

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

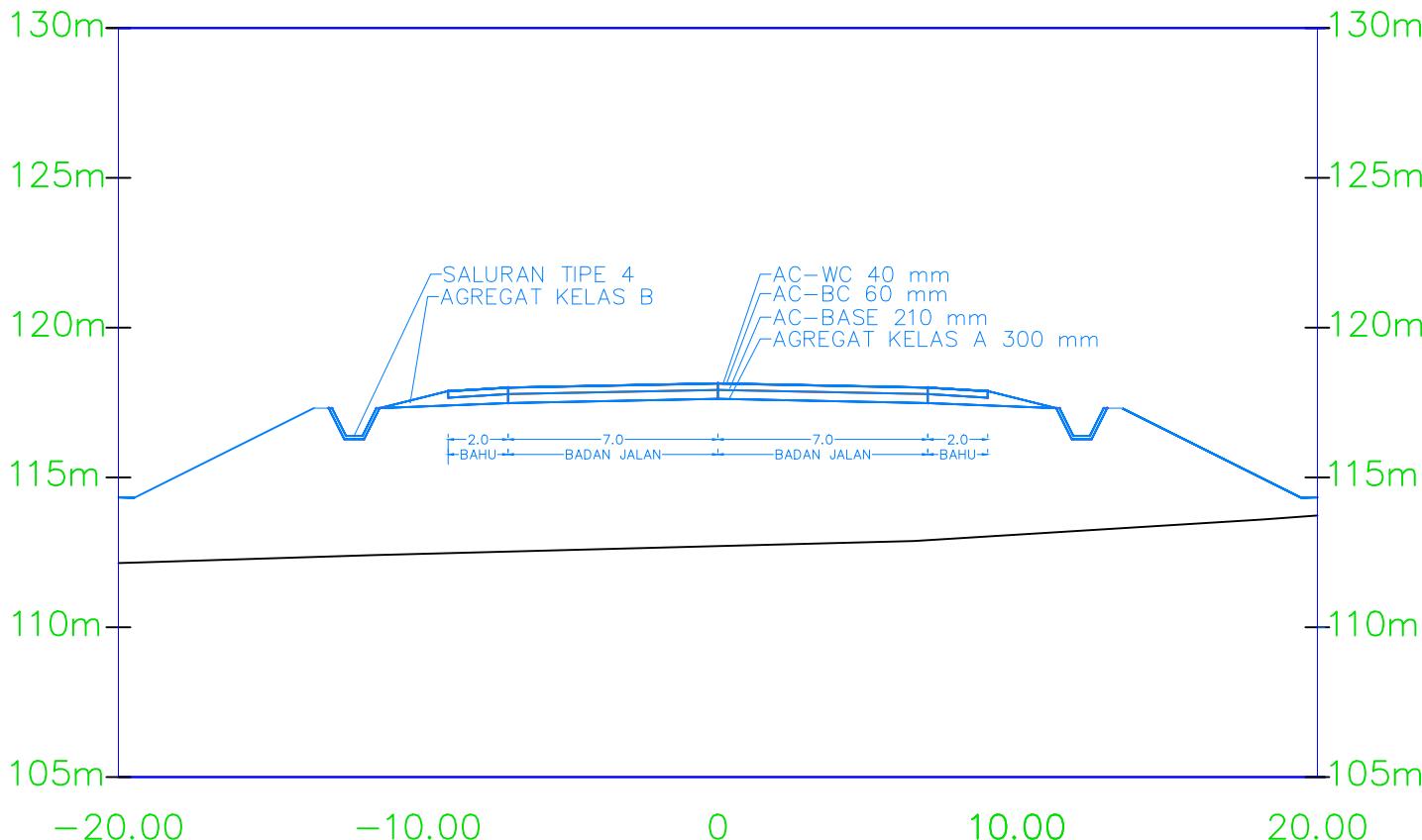
Jumlah
Gambar

CS

79

106

6+100.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 6+200

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

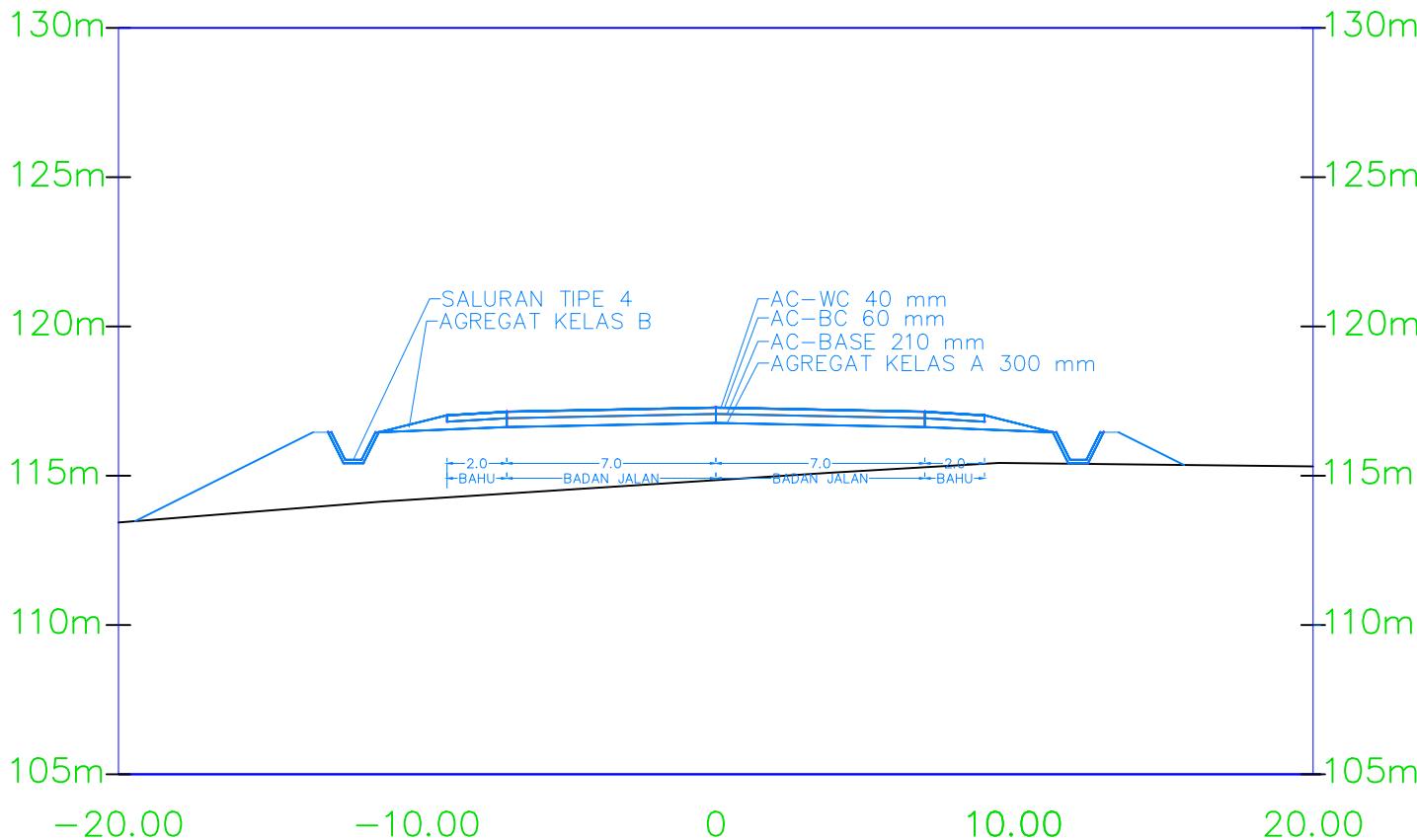
Jumlah
Gambar

CS

80

106

6+200.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 6+300

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

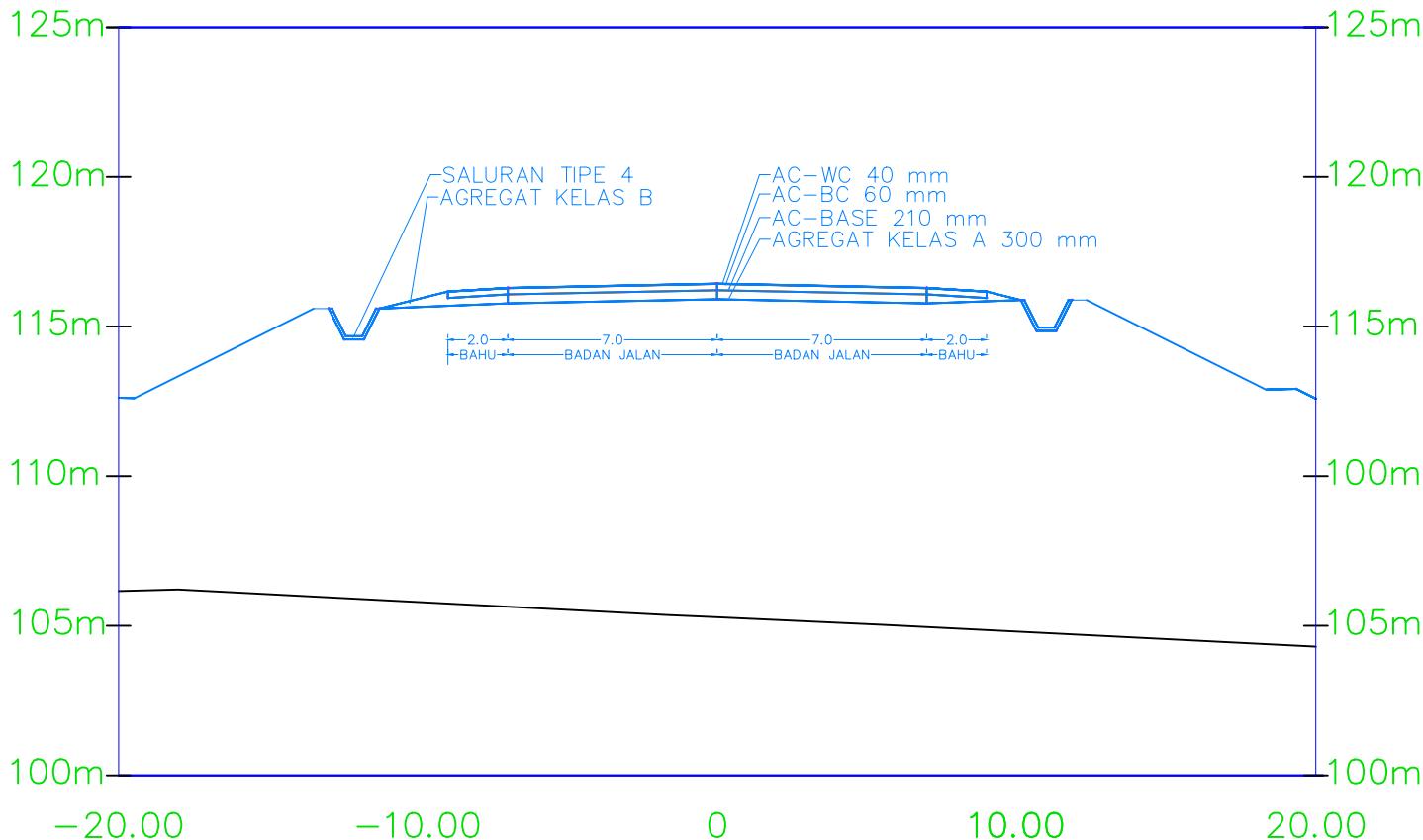
Jumlah
Gambar

CS

81

106

6+300.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 6+400

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

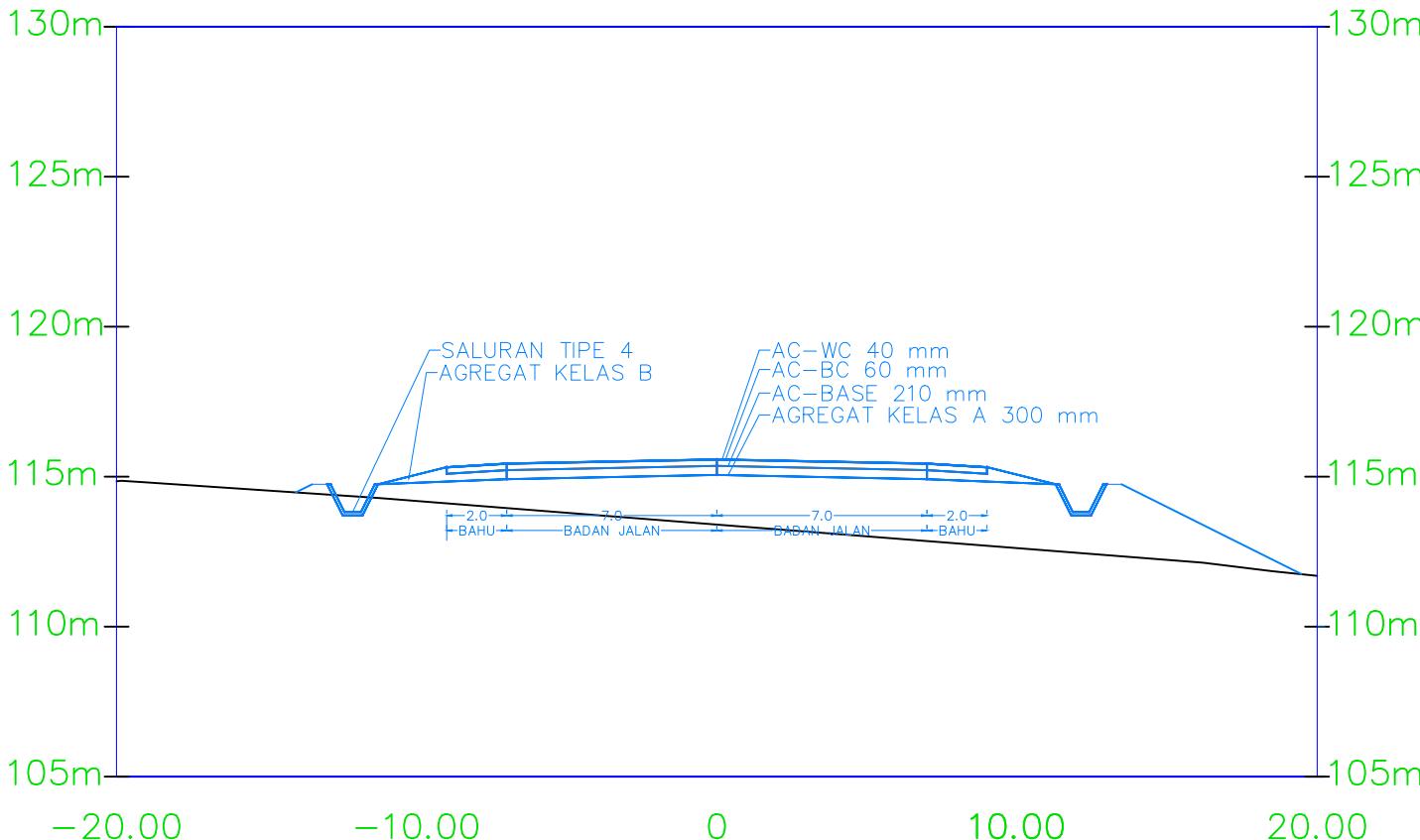
Jumlah
Gambar

CS

82

106

6+400.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 6+500

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

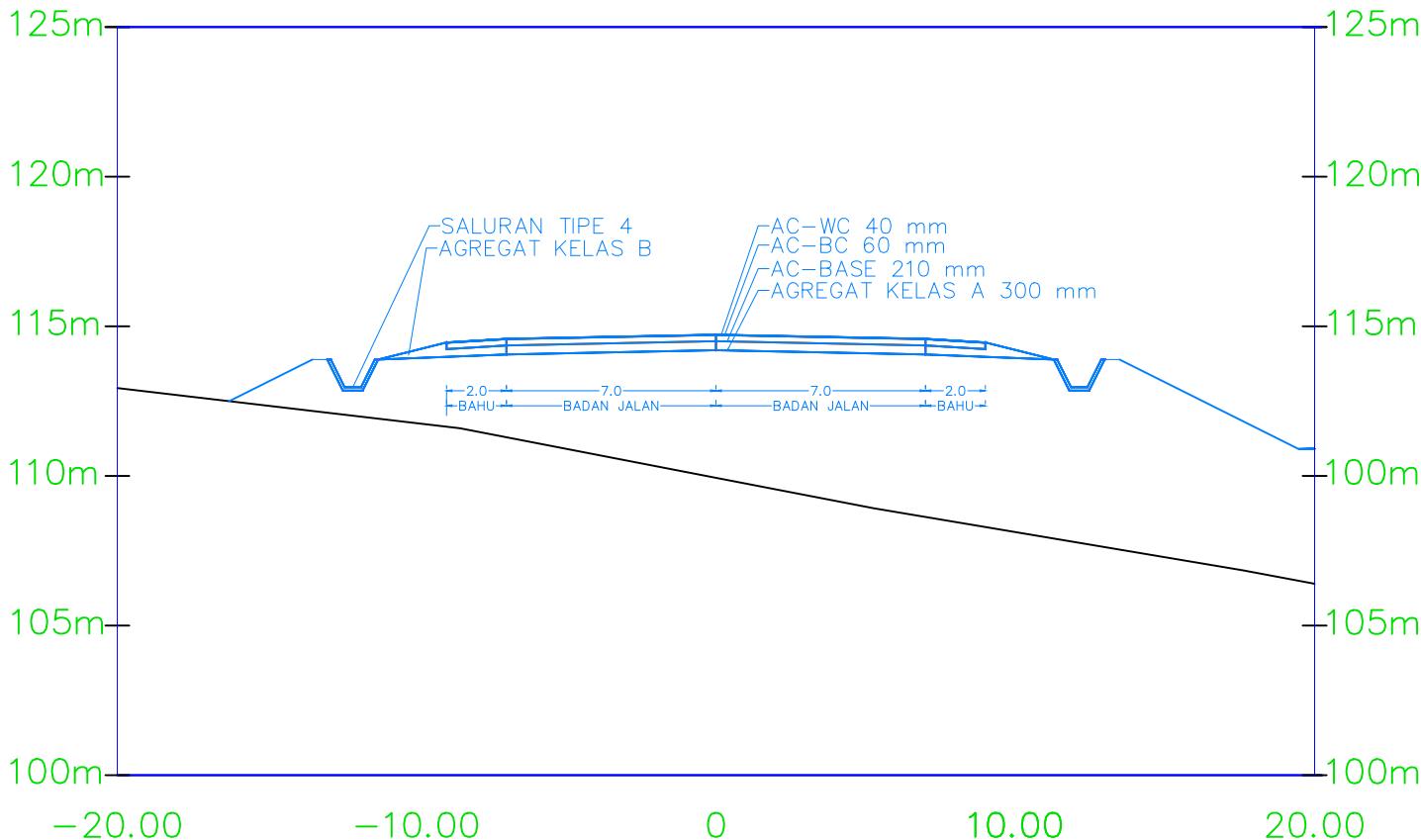
Jumlah
Gambar

CS

83

106

6+500.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 6+600

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

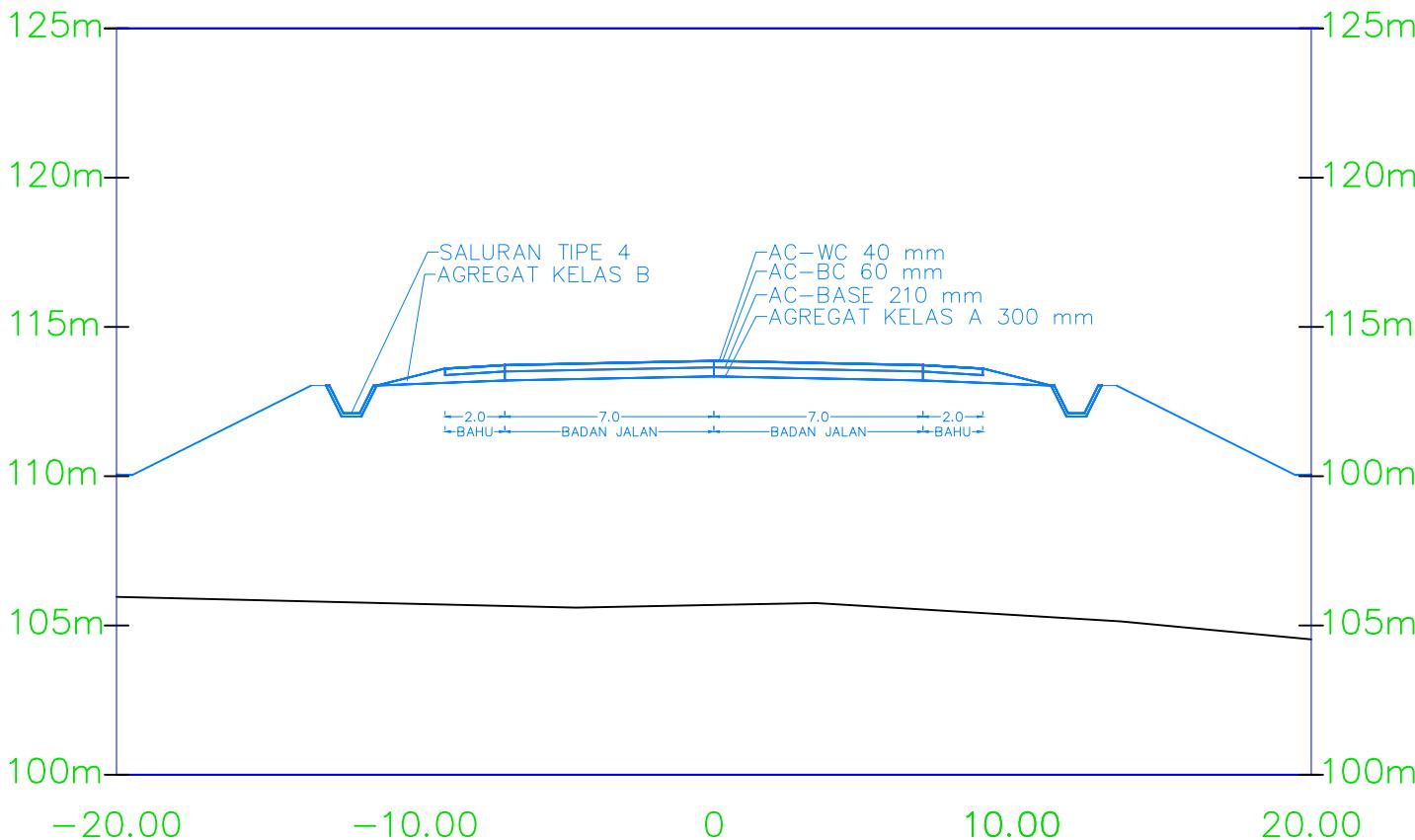
Jumlah
Gambar

CS

84

106

6+600.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 6+700

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No Gambar

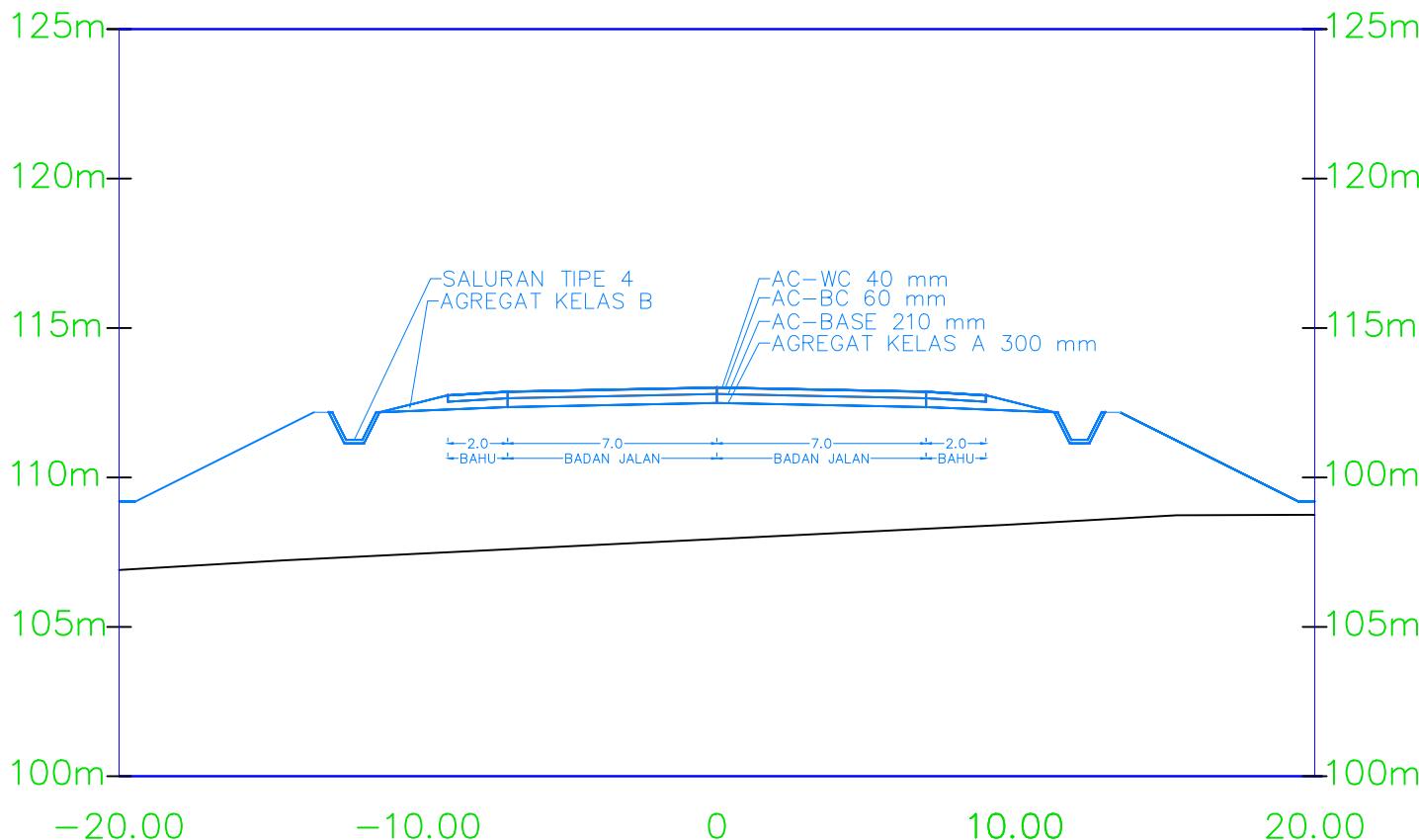
Jumlah Gambar

CS

85

106

6+700.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 6+800

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

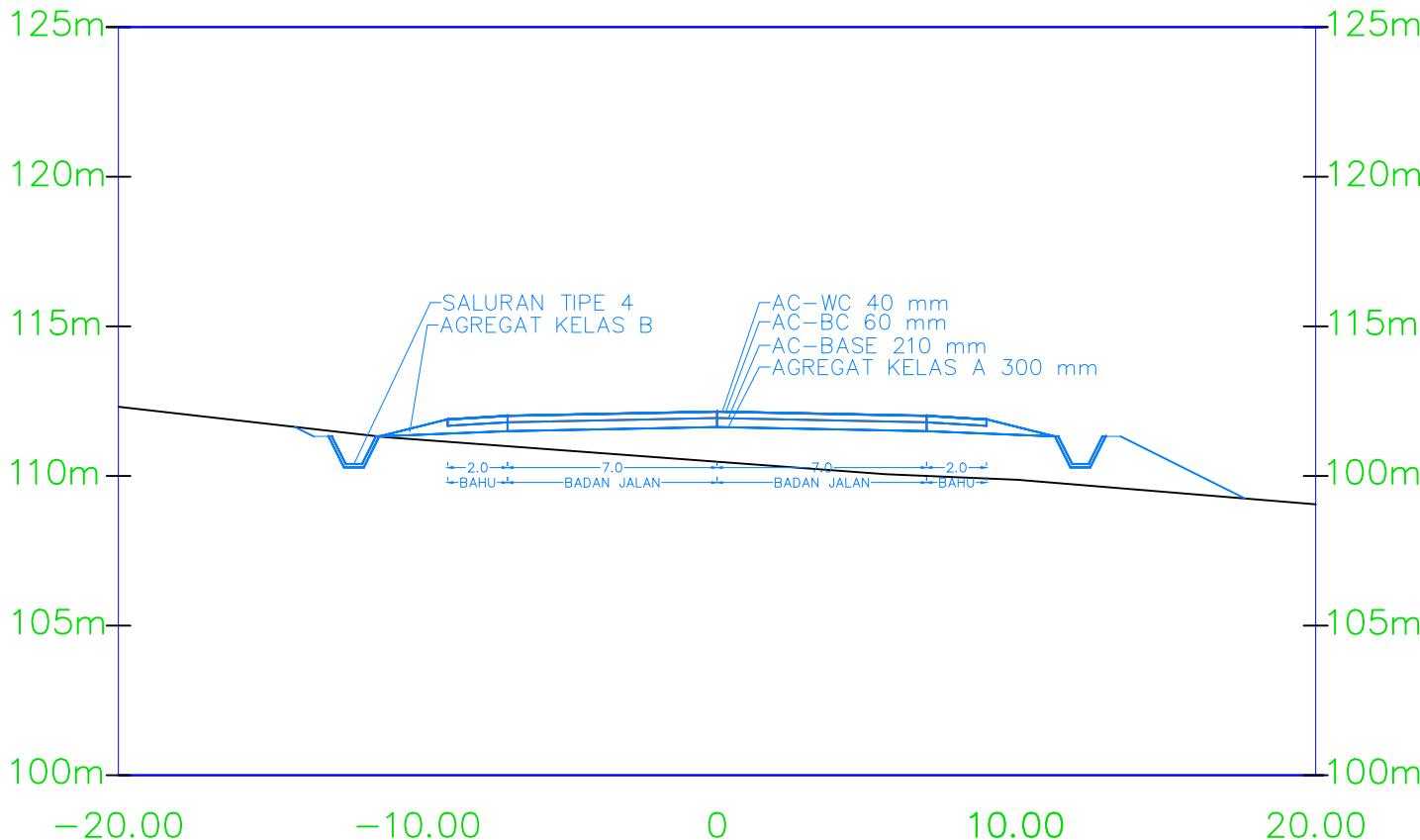
Jumlah
Gambar

CS

86

106

6+800.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 6+900

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

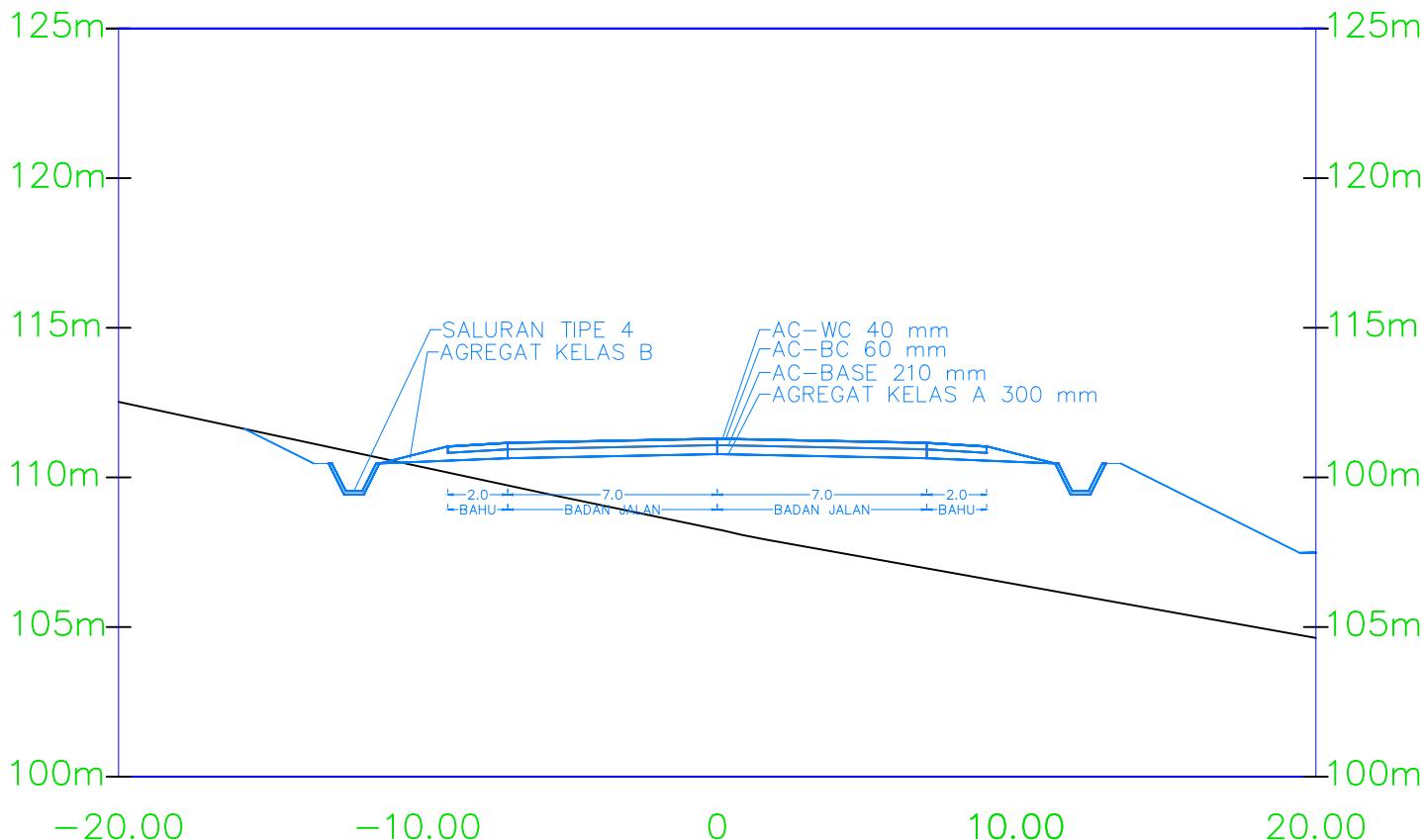
Jumlah
Gambar

CS

87

106

6+900.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 7+000

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

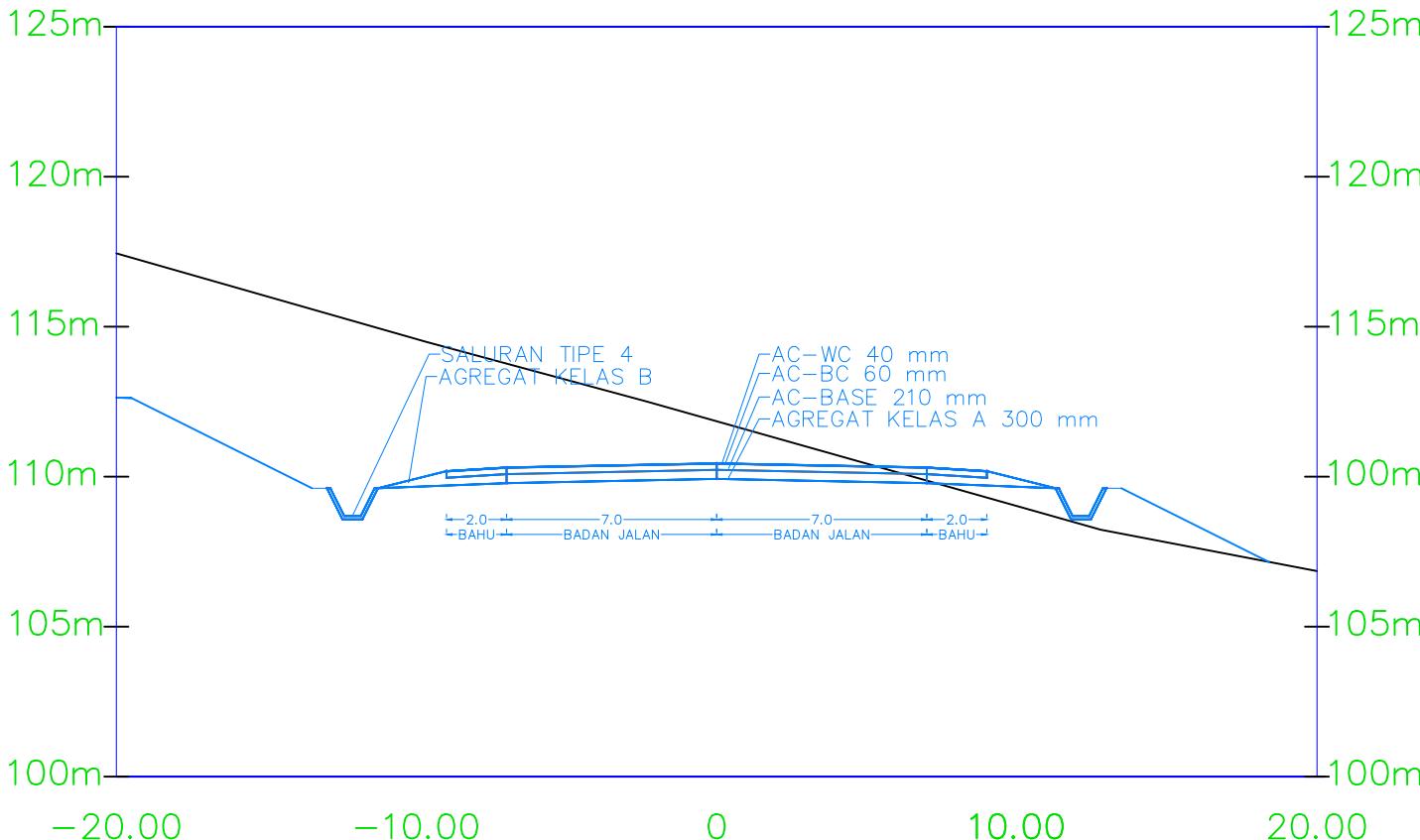
Jumlah
Gambar

CS

88

106

7+000.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 7+100

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

a Gambar

Cross Section 1 : 250

The diagram illustrates a cross-section of a road profile. The vertical axis represents elevation, ranging from 100m to 125m. The horizontal axis represents distance, ranging from -20.00 to 20.00. A black line shows the overall elevation profile, which starts at 118m, remains relatively flat until x=0, and then gradually slopes down to 115m. A blue line shows a more detailed elevation profile, particularly around the transition points. Labels indicate various components: 'SALURAN TIPE 4 AGREGAT KELAS B' is shown near the left transition; 'AC-WC 40 mm', 'AC-BC 60 mm', 'AC-BASE 210 mm', and 'AGREGAT KELAS A 300 mm' are listed vertically on the right side; and 'BAHU' and 'BANDAN JALAN' are labeled with dimensions of 2.0 and 7.0 respectively, indicating the thickness of the shoulders and the main road bed.



Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 7+200

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

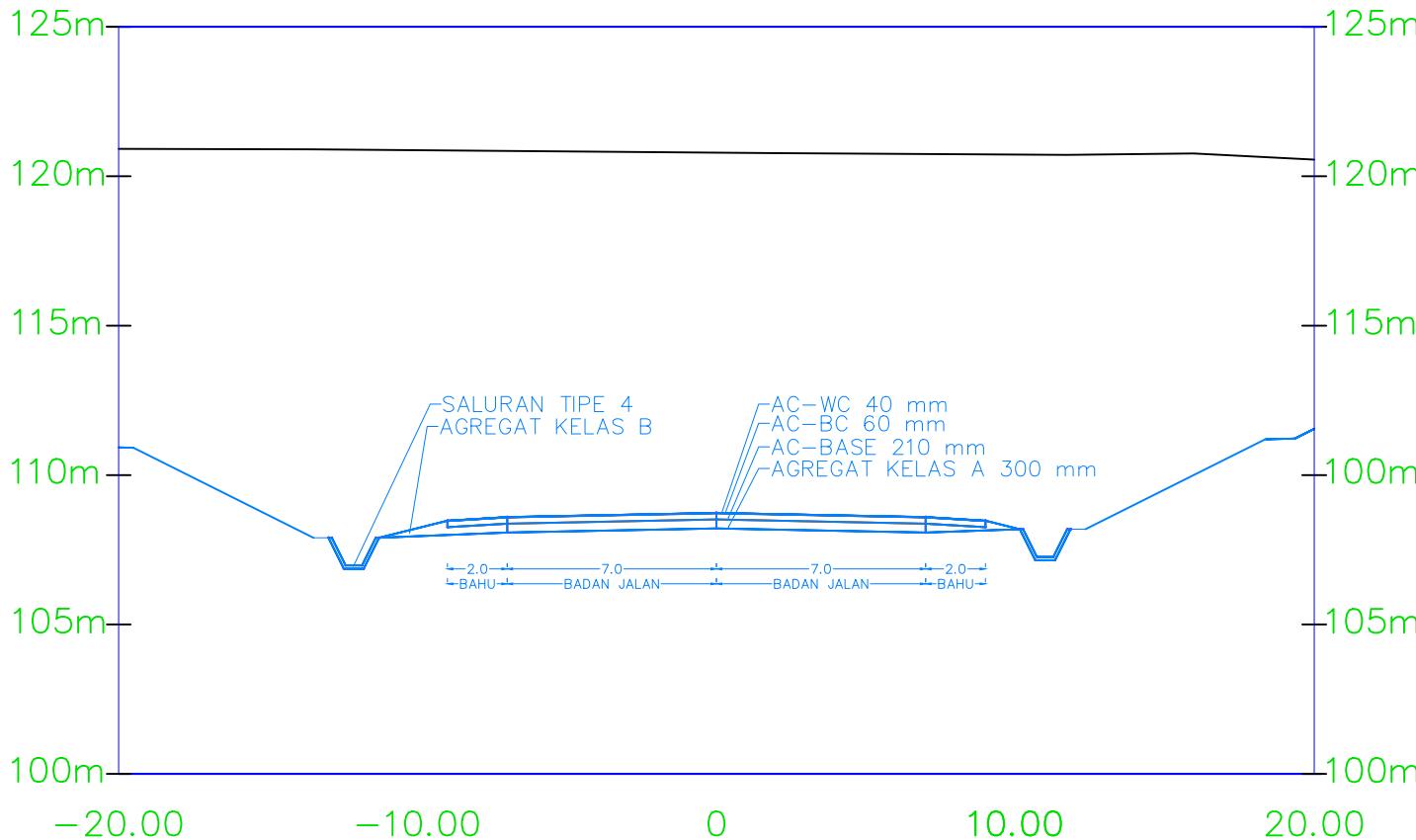
Jumlah
Gambar

CS

80

106

7+200.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 7+300

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

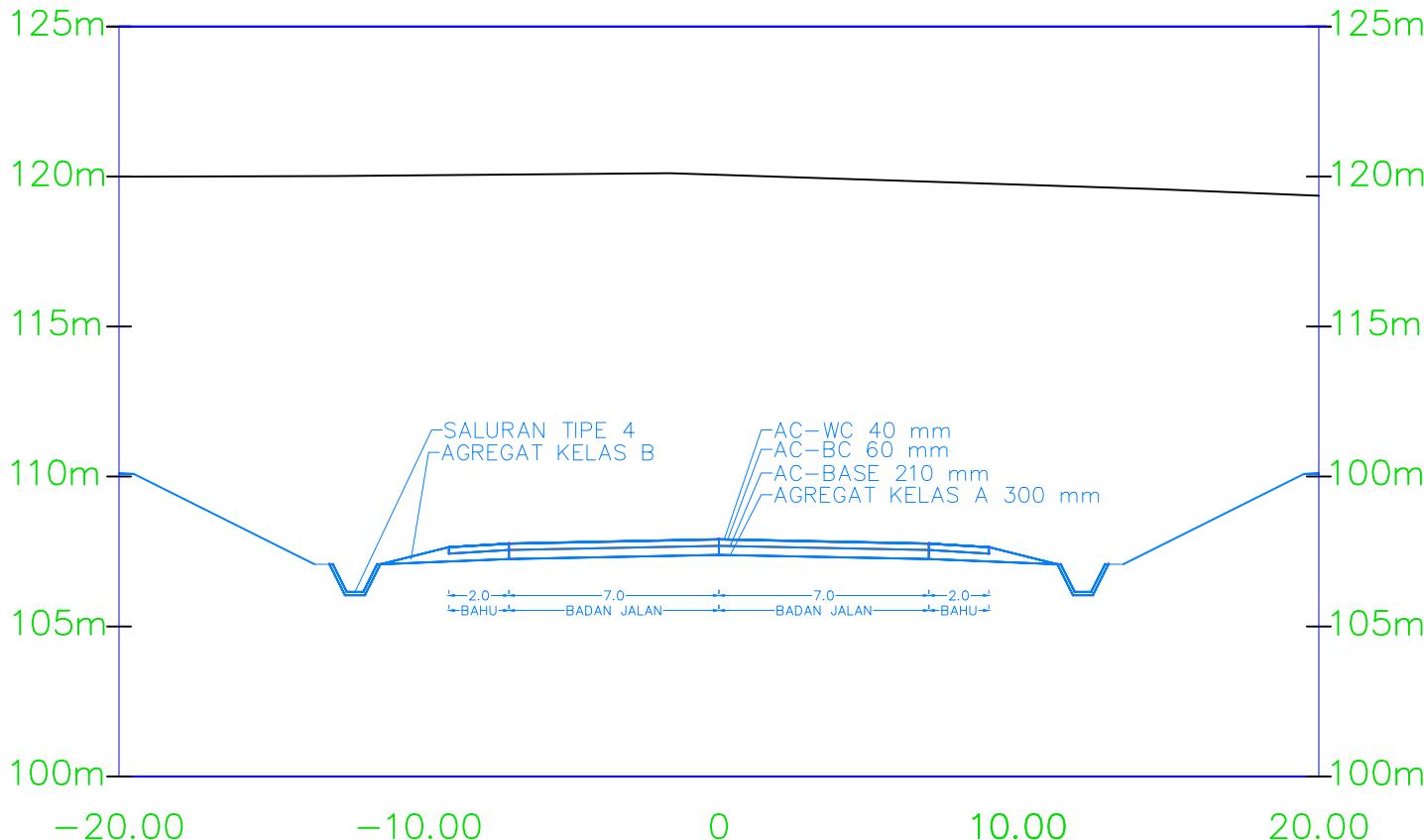
Jumlah
Gambar

CS

91

106

7+300.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 7+400

Nama Mahasiswa

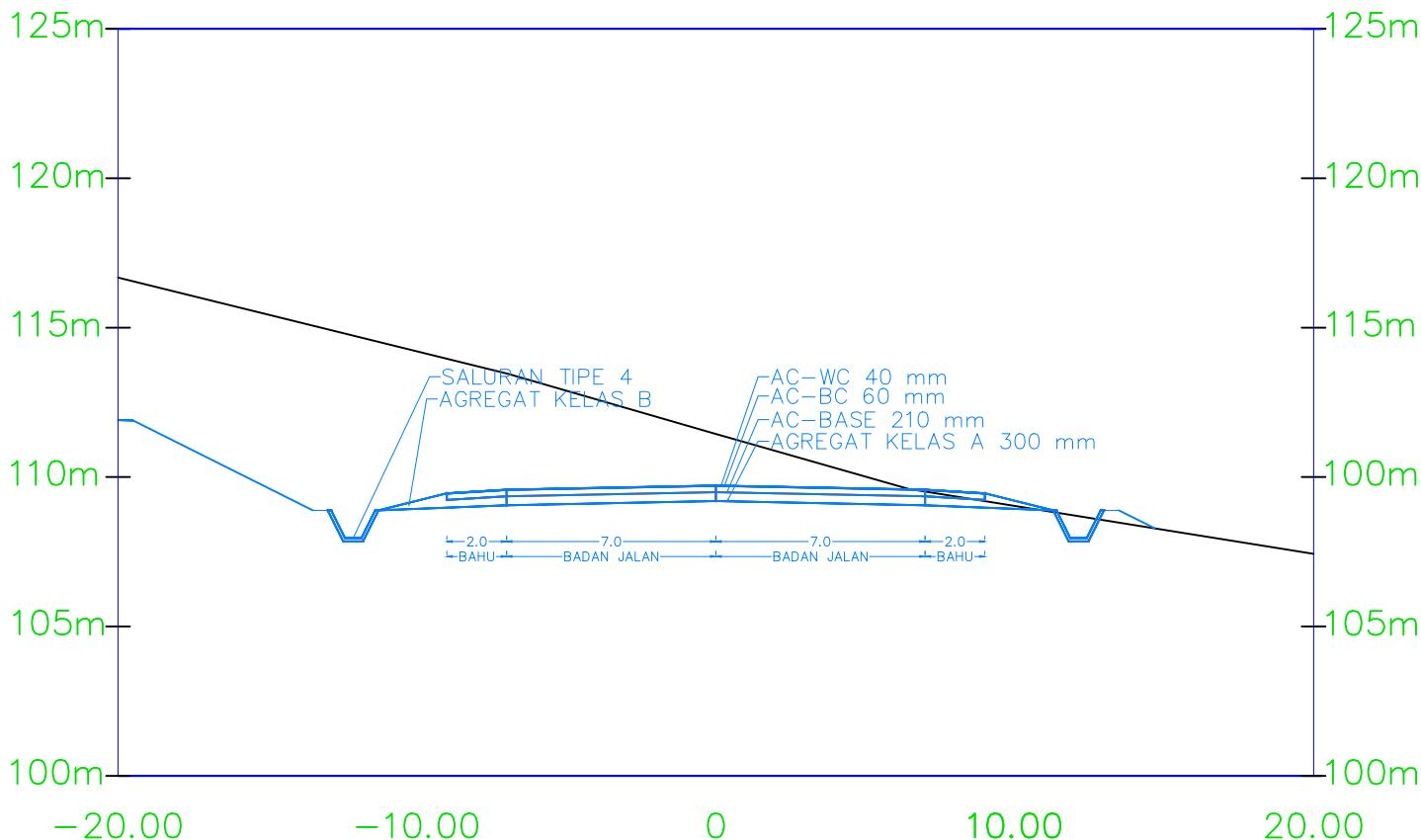
Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar | Skala

Cross Section | 1 : 250

Kode	No Gambar	Jumlah Gambar
------	-----------	---------------

CS | 92 | 106





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 7+500

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

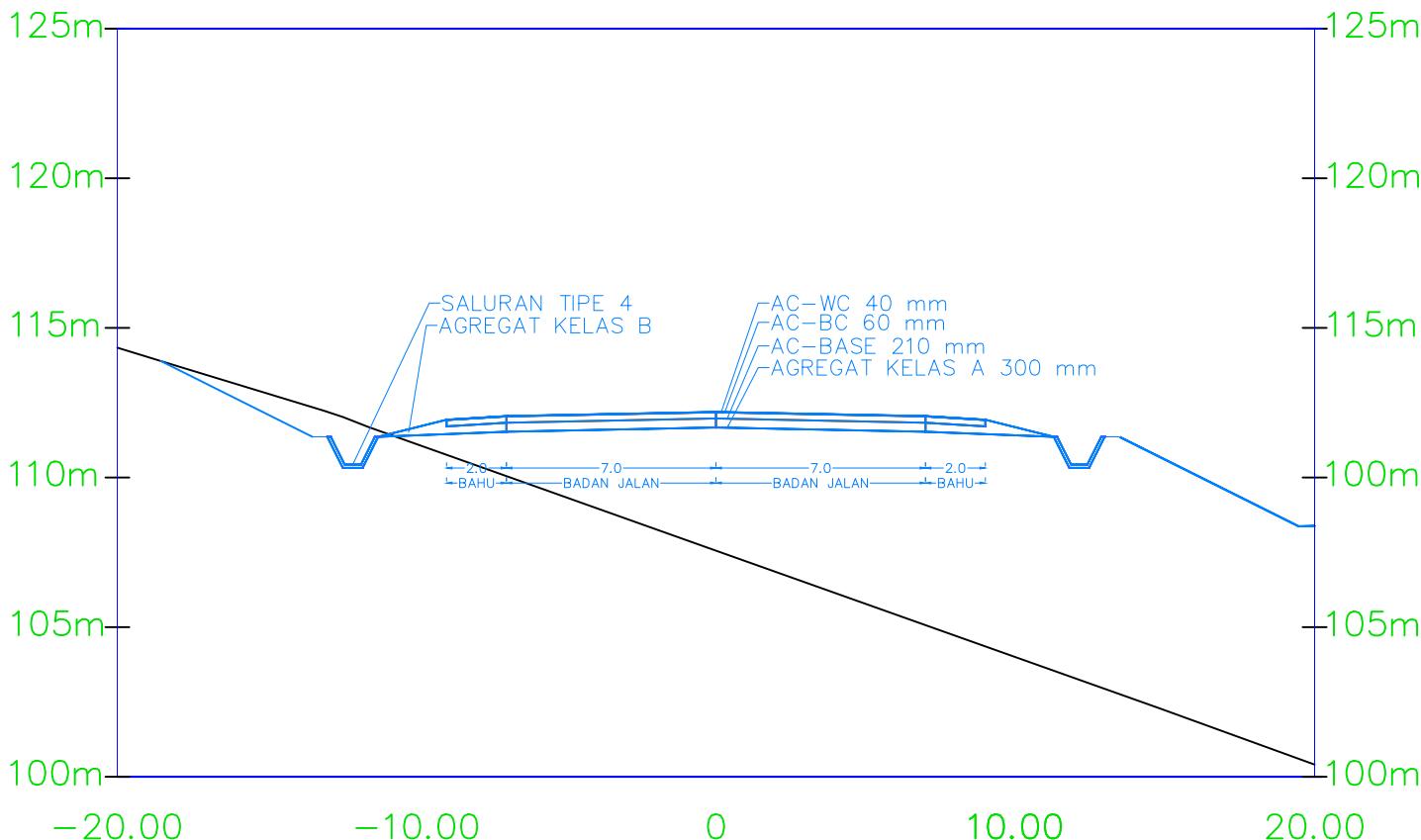
Jumlah
Gambar

CS

93

106

7+500.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 7+600

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

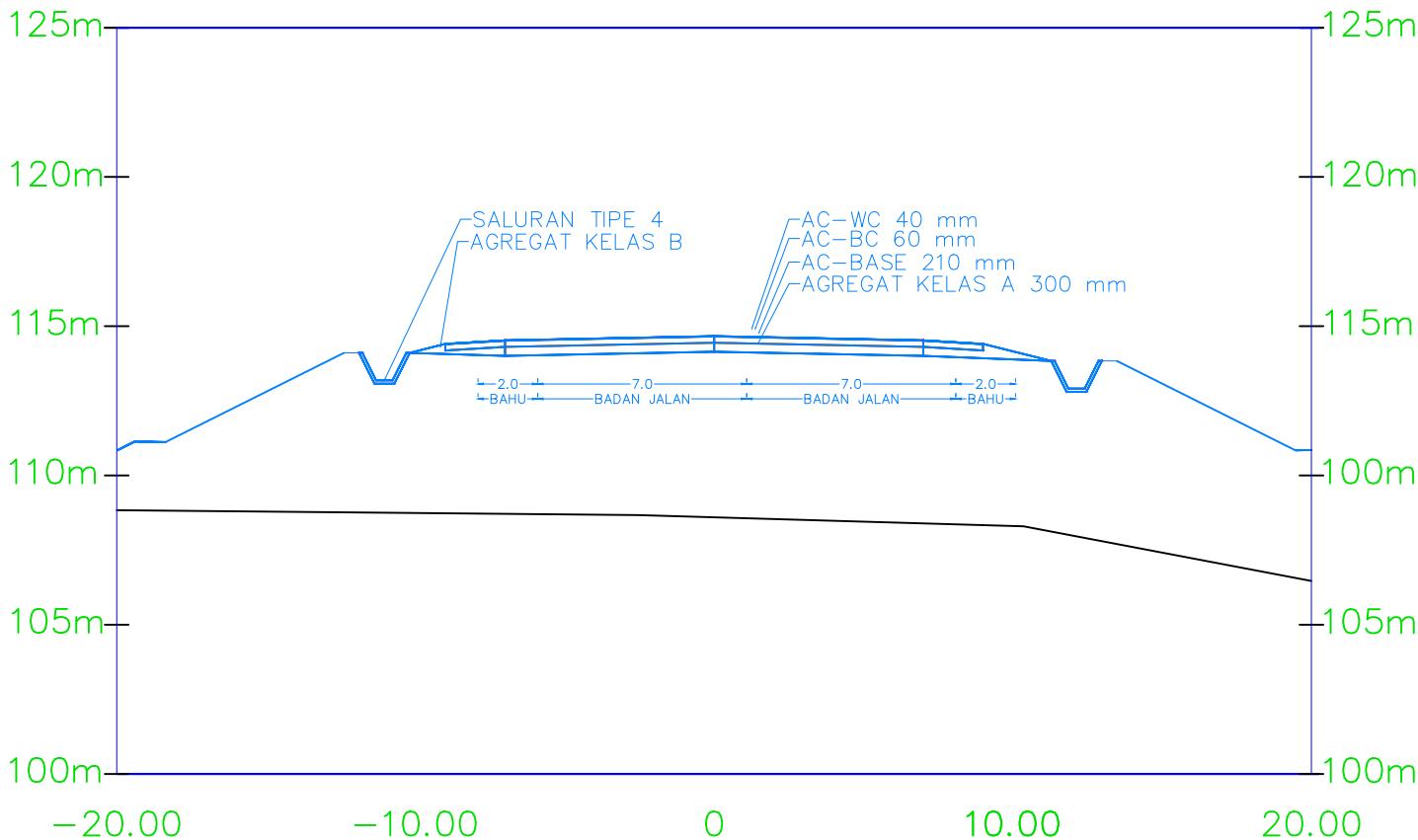
Jumlah
Gambar

CS

94

106

7+600.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 7+700

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

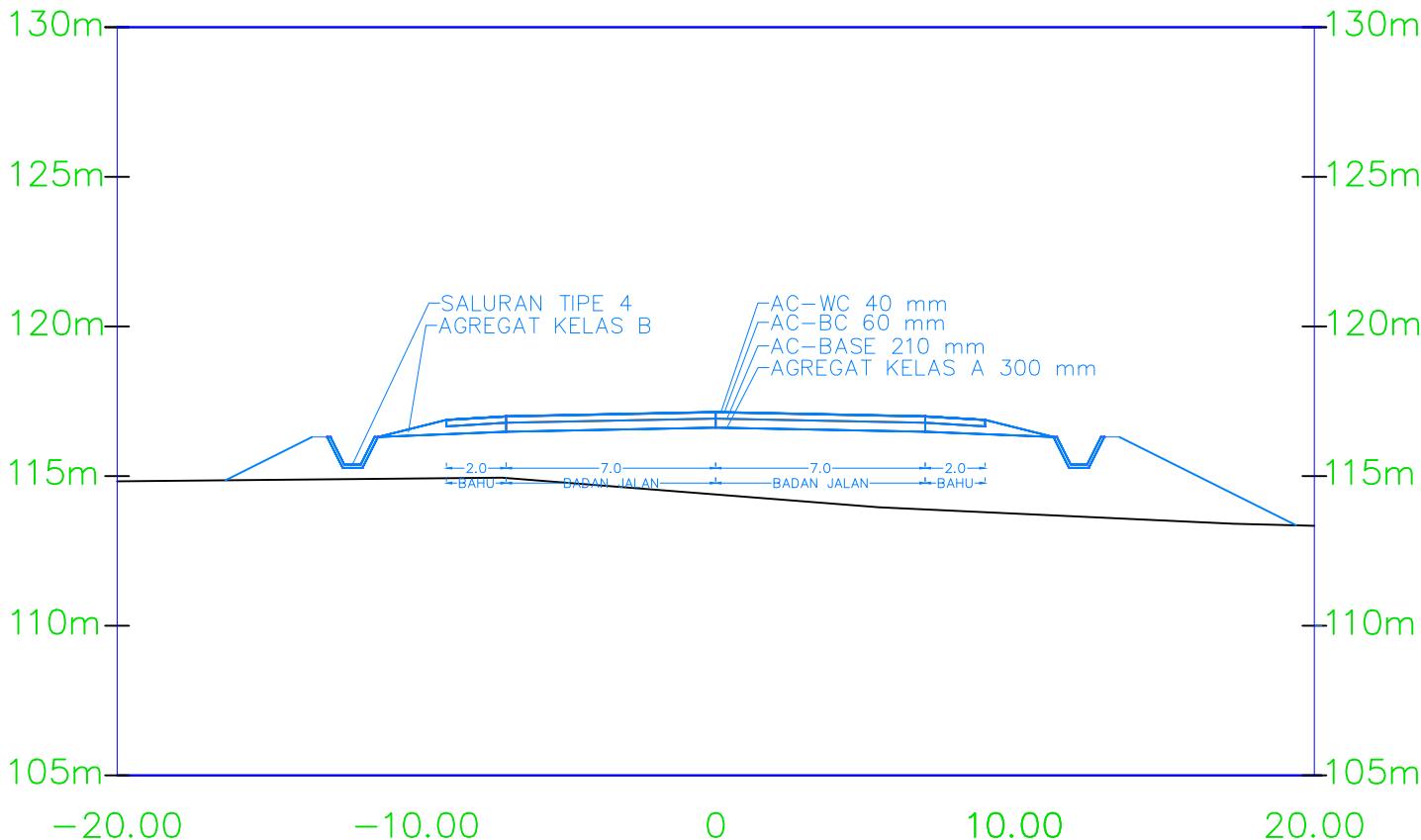
Jumlah
Gambar

CS

95

106

7+700.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 7+800

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

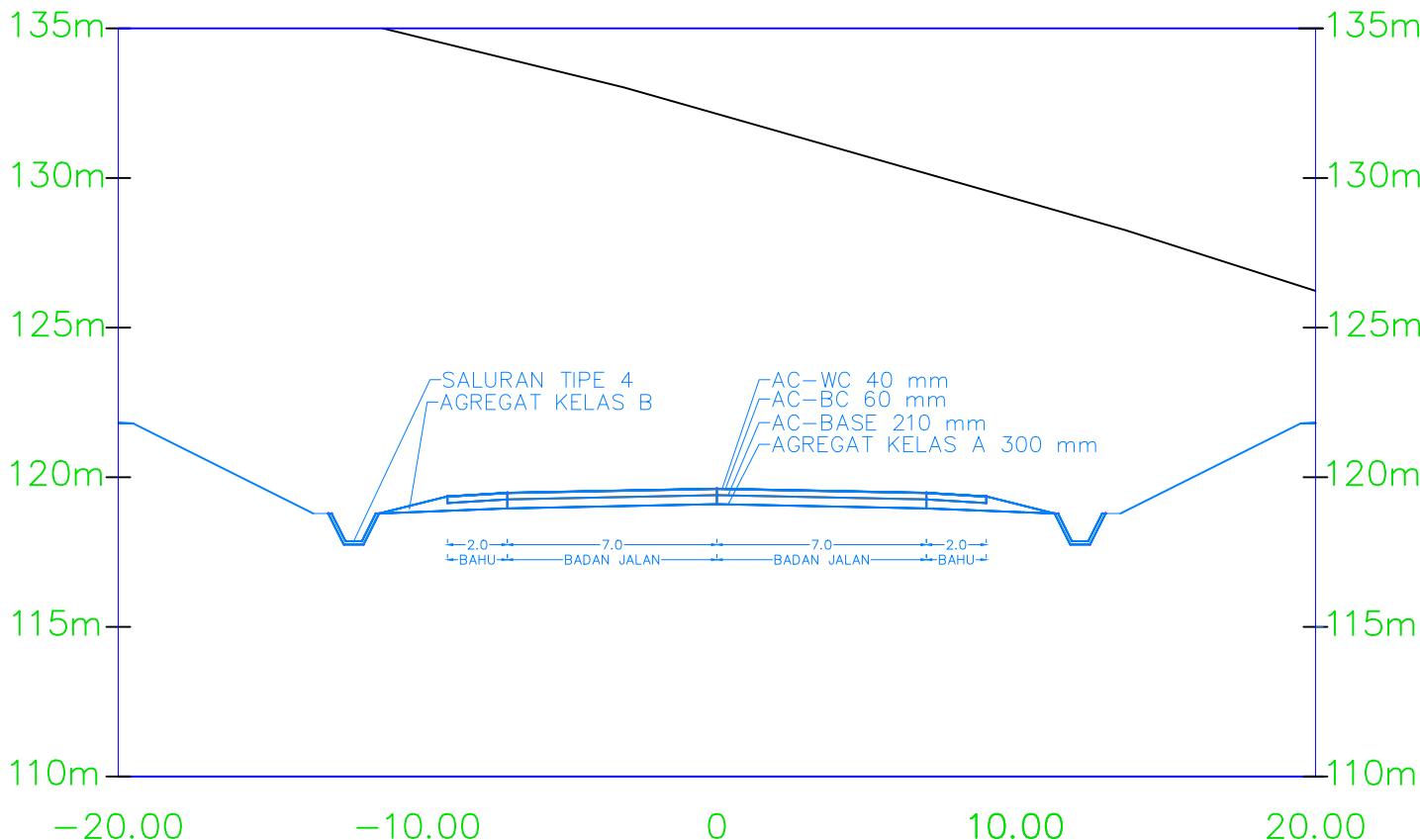
Jumlah
Gambar

CS

96

106

7+800.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 7+900

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

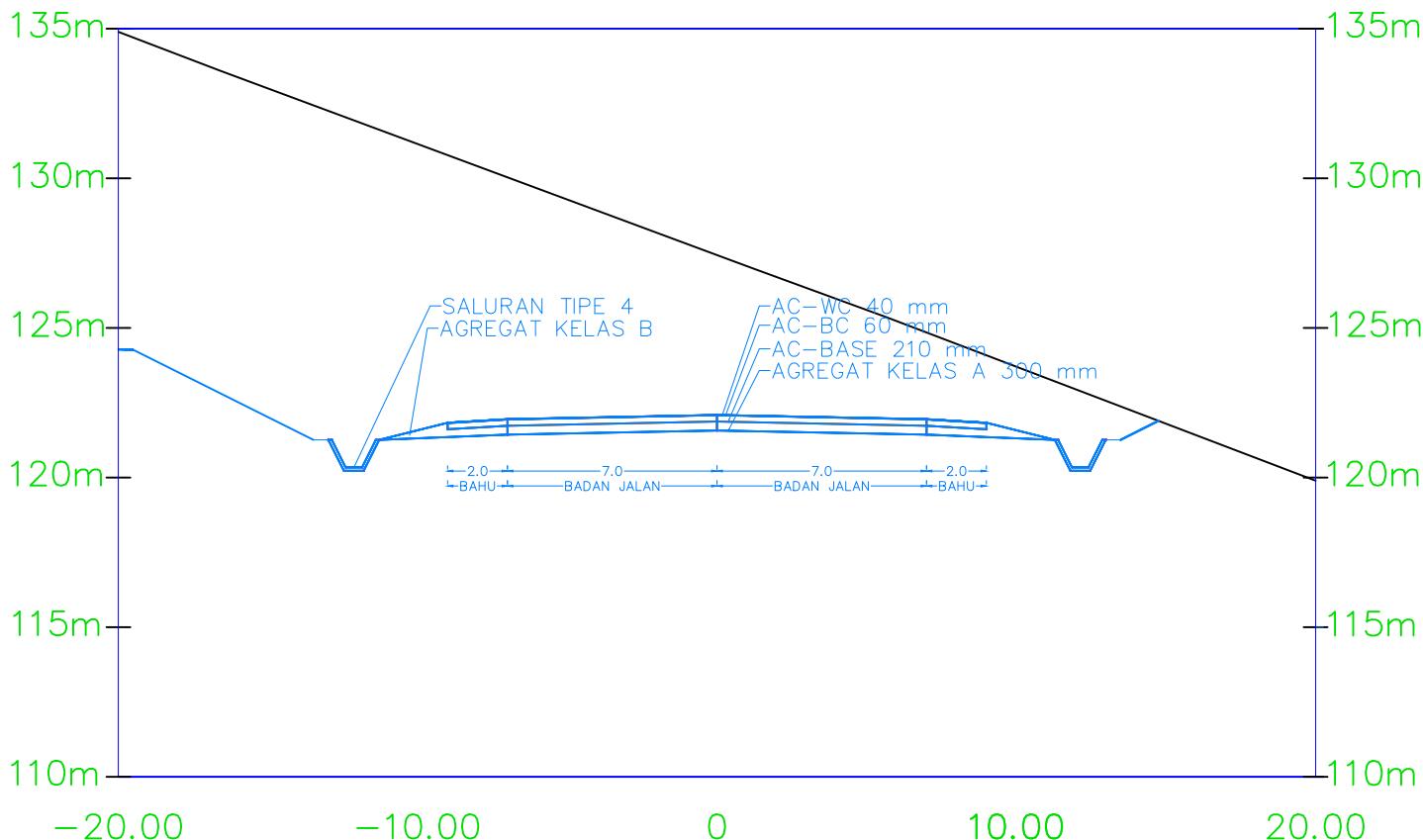
Jumlah
Gambar

CS

97

106

7+900.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 8+000

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

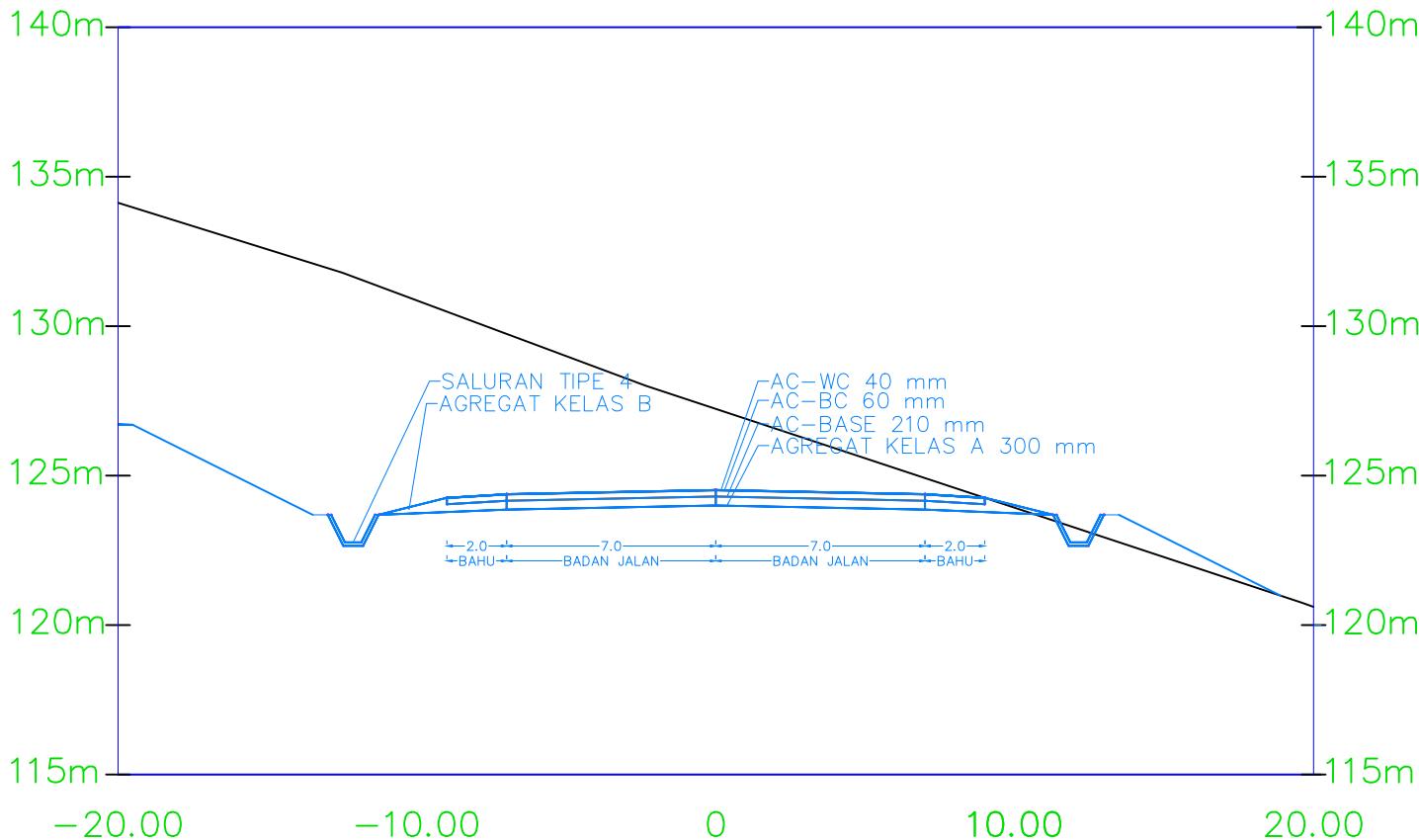
Jumlah
Gambar

CS

98

106

8+000.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 8+100

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

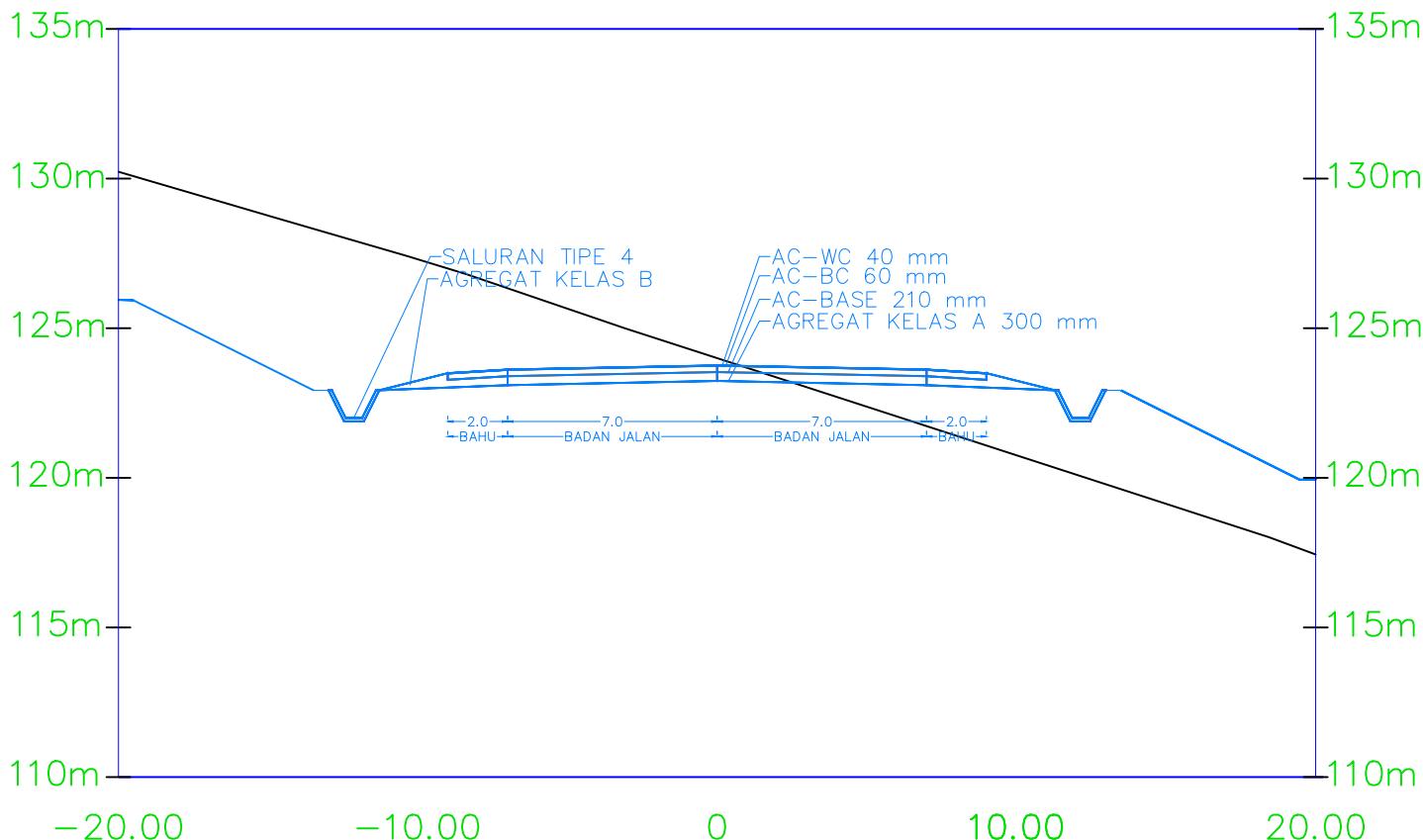
Jumlah
Gambar

CS

99

106

8+100.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 8+200

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

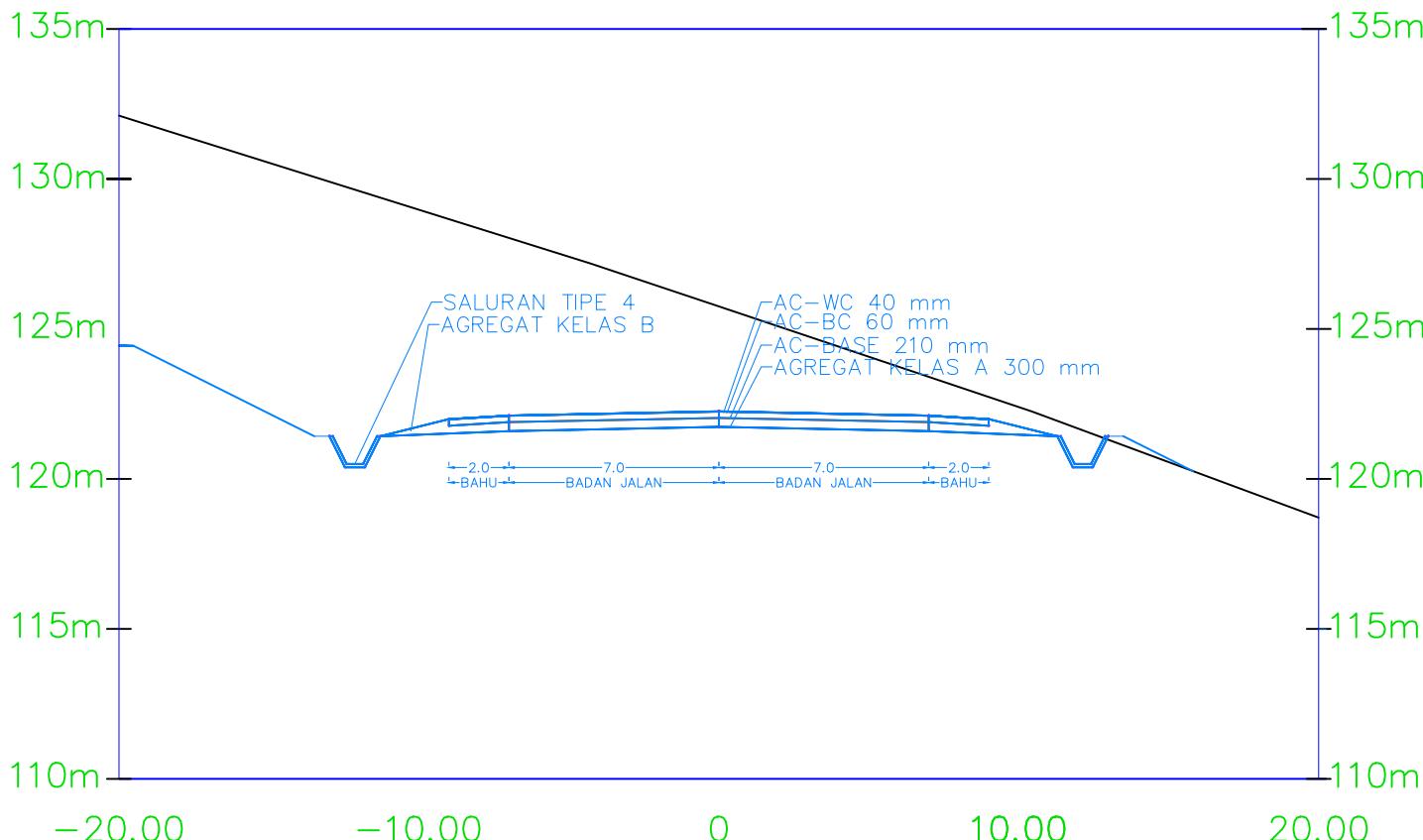
Jumlah
Gambar

CS

100

106

8+200.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Cross Section
STA 8+300

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar

Skala

Cross Section

1 : 250

Kode

No
Gambar

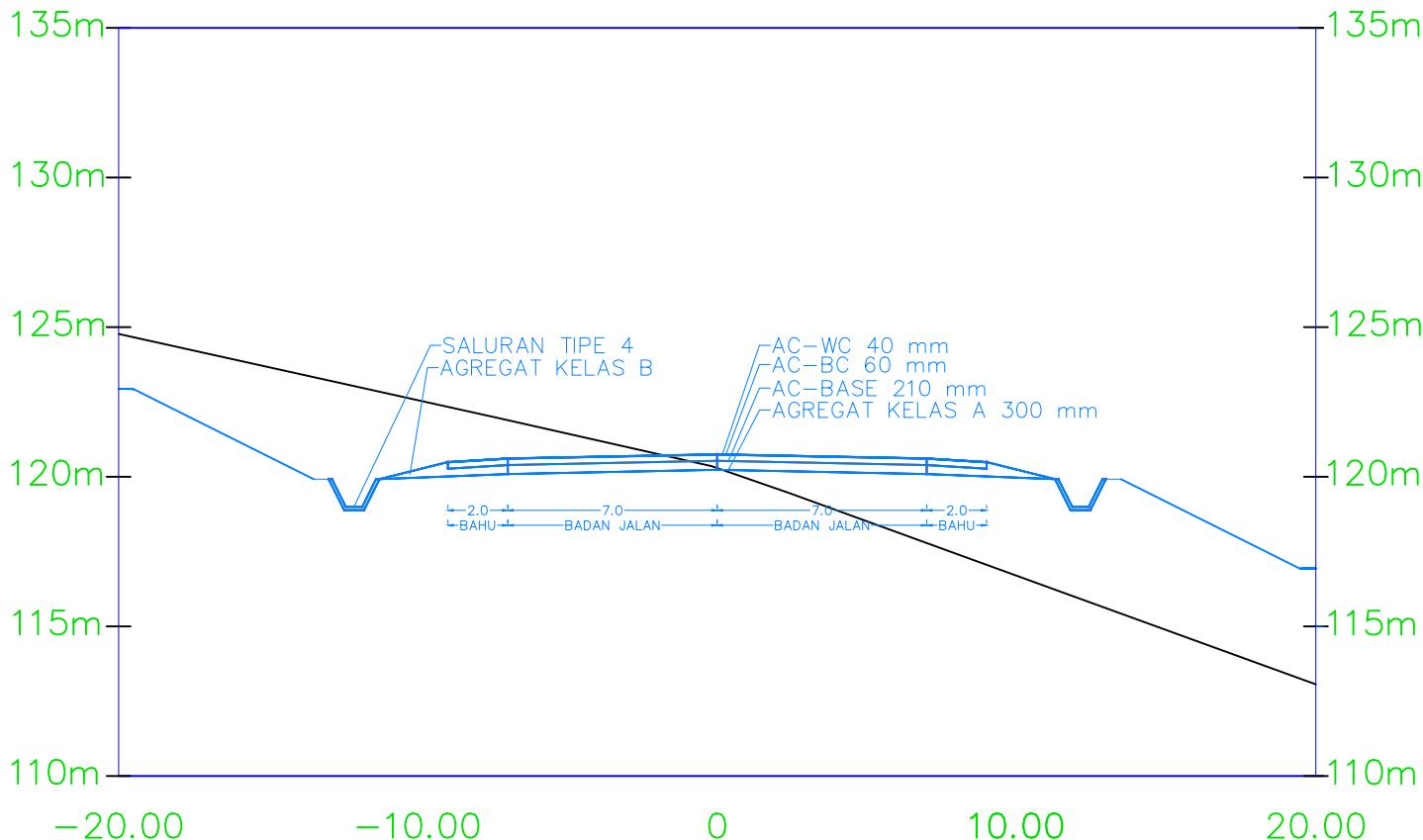
Jumlah
Gambar

CS

101

106

8+300.00





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Tipe Saluran
Tipe 1 dan Tipe 2

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

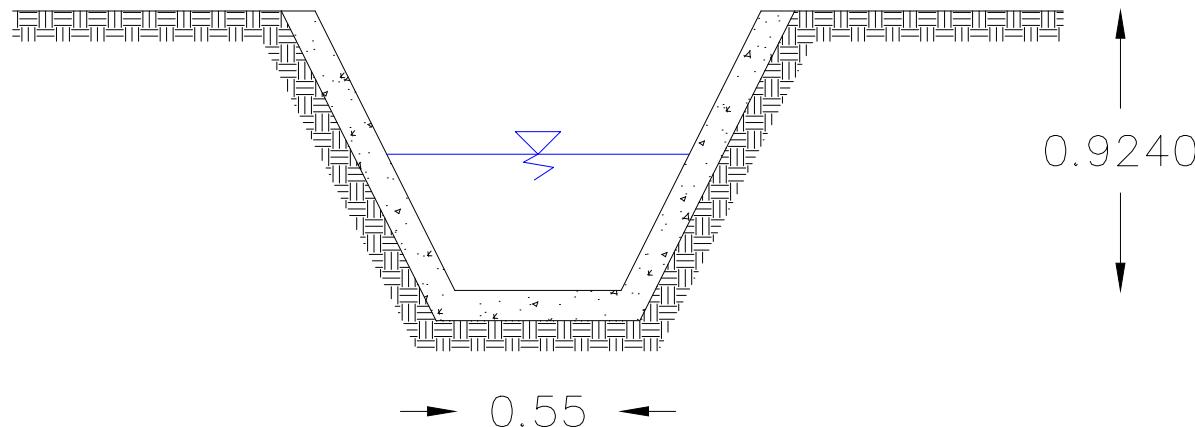
Nama Gambar Skala

Saluran Air 1 : 25

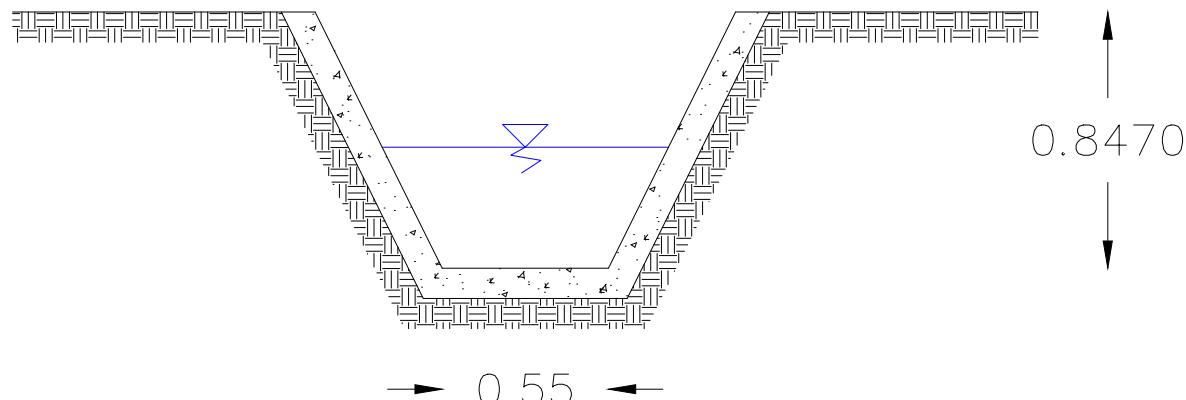
Kode No
Gambar Jumlah
Gambar

ST 102 106

SALURAN TIPE 1



SALURAN TIPE 2





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Tipe Saluran
Tipe 3 dan Tipe 4

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

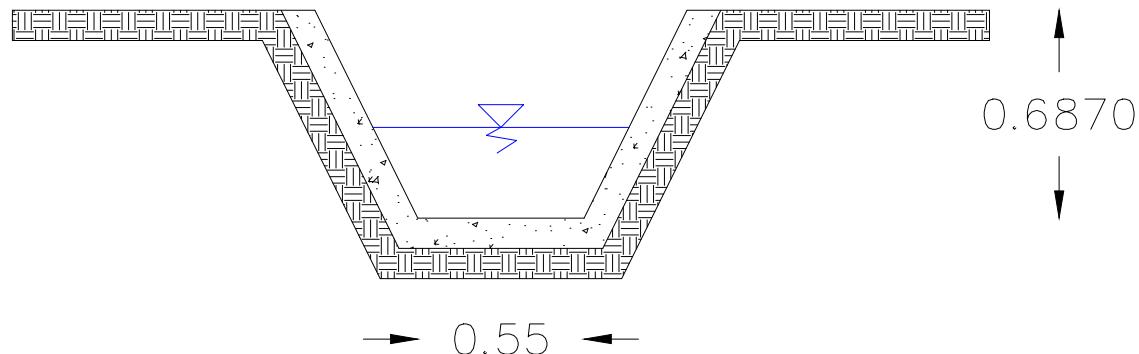
Nama Gambar Skala

Saluran Air 1 : 25

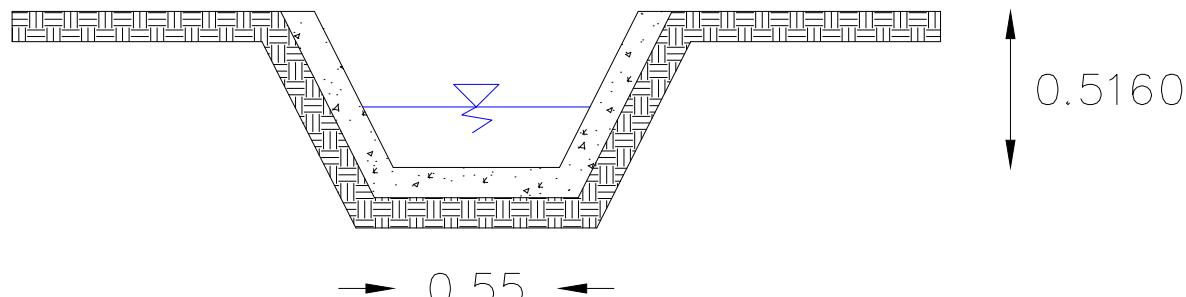
Kode No
Gambar Jumlah
Gambar

ST 103 106

SALURAN TIPE 3



SALURAN TIPE 4





Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

-

Nama Mahasiswa

Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar Skala

Detail Rambu Jalan 1 : 15

Kode	No Gambar	Jumlah Gambar
------	-----------	---------------

RJ	104	106
----	-----	-----

RAMBU 1&3



600

↙ 600 ↘

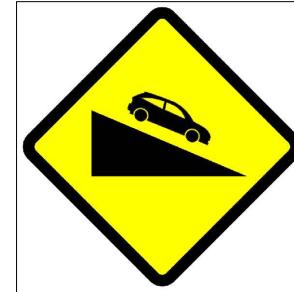
RAMBU 2&4



600

↙ 600 ↘

RAMBU 5&8



600

↙ 600 ↘

RAMBU 9



600

↙ 600 ↘

RAMBU 7&10



600

↙ 600 ↘

RAMBU 6



600

↙ 600 ↘



Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Contoh Tipikal Penempatan
Guard Rail

Nama Mahasiswa

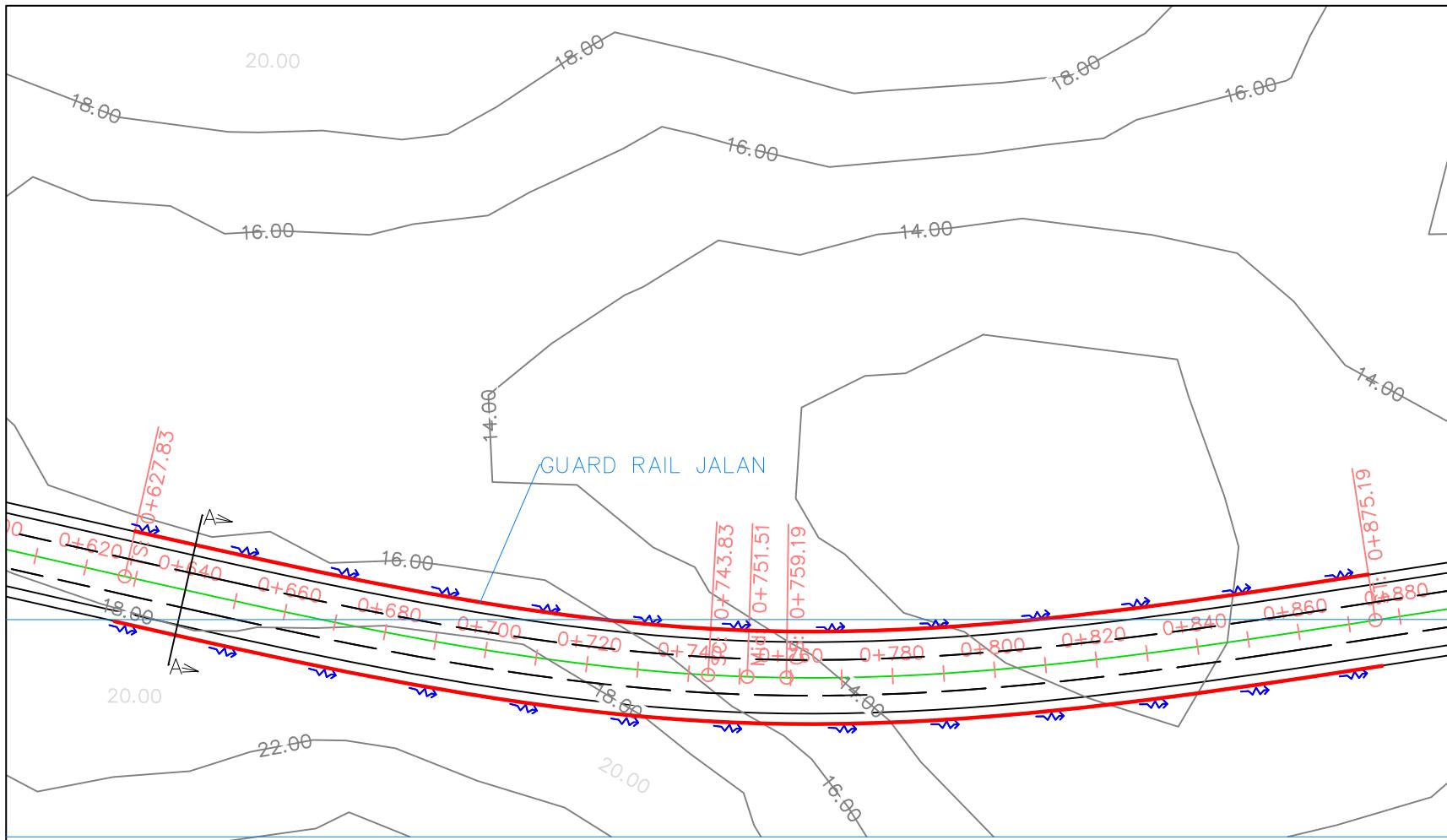
Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar | Skala

Guard Rail | 1 : 25

Kode | No
Gambar | Jumlah
Gambar

RJ | 105 | 106



Contoh Tipikal Penempatan Guard Rail
STA 0+627.83 – STA 0+87519
STA 1+146.25 – STA 1+400.91
STA 1671.29 – STA 2+369.09
STA 2+653.27 – STA 2+954.88
STA 3+319.83 – STA 3+660.24
STA 3+714.21 – STA 4+138.29
STA 4+278.31 – STA 4+790.36
STA 5+280.71 – STA 5+536.88
STA 6+168.09 – STA 5+453.00
STA 7+052.93 – STA 7+356.61
STA 7+494.37 – STA 7+698.63



Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan
dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN
PERKERASAN JALAN JALUR
LINTAS PANTAI SELATAN
KECAMATAN PANGGUNGREJO
KABUPATEN BLITAR

Dosen Pembimbing

Cahya Buana, ST., MT

Keterangan

Contoh Tipikal Penempatan
Guard Rail

Nama Mahasiswa

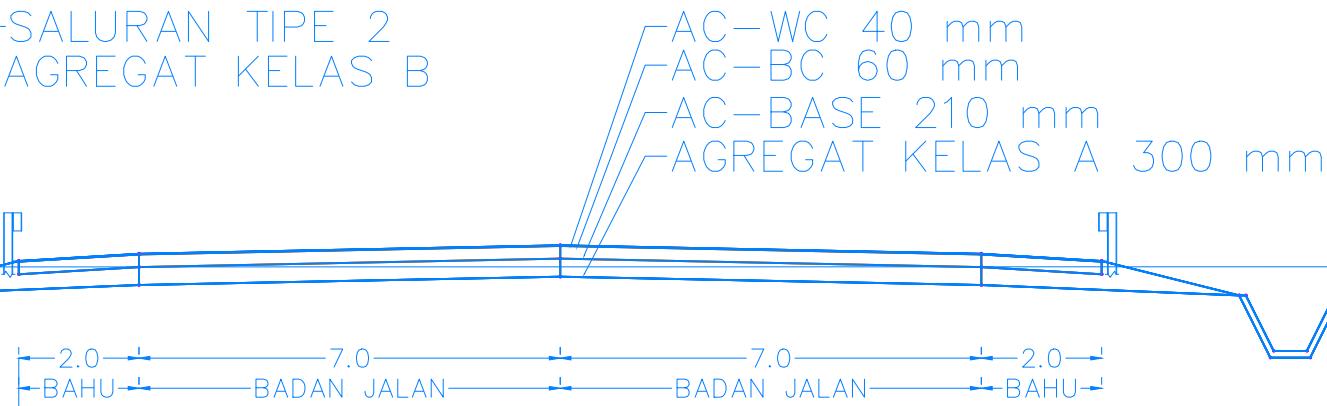
Reza Syihabul Millah Subhan
03111640000150

Nama Gambar Skala

Guard Rail 1 : 25

Kode No
Gambar Jumlah
Gambar

RJ 106 106



Contoh Tipikal Penempatan Guard Rail
STA 0+627.83 – STA 0+87519
STA 1+146.25 – STA 1+400.91
STA 1671.29 – STA 2+369.09
STA 2+653.27 – STA 2+954.88
STA 3+319.83 – STA 3+660.24
STA 3+714.21 – STA 4+138.29
STA 4+278.31 – STA 4+790.36
STA 5+280.71 – STA 5+536.88
STA 6+168.09 – STA 5+453.00
STA 7+052.93 – STA 7+356.61
STA 7+494.37 – STA 7+698.63

BIODATA PENULIS



Reza Syihabul Millah Subhan, Penulis dilahirkan di Surakarta, 19 April 1998, dan merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Insan Kamil Tuban, SD Negeri Kutorejo I Tuban, SMP Negeri 1 Tuban, dan SMA Negeri 1 Tuban. Setelah lulus dari SMA Negeri 1 Tuban, penulis diterima di Teknik Sipil FTSP-ITS pada tahun 2016 melalui jalur Mandiri, dan

terdaftar dengan NRP 03111640000150. Selama menjadi mahasiswa di Departemen Teknik Sipil, penulis aktif di beberapa kegiatan kepanitiaan maupun organisasi kemahasiswaan, beberapa diantaranya yaitu sebagai anggota staff Divisi Civil ITS Tradisi Juara HMS FTSP-ITS periode 2017/2018, dan menjadi Ketua Divisi Civil ITS Tradisi Juara HMS FTSP-ITS periode 2018/2019. Di Departemen Teknik Sipil ini, penulis mengambil Bidang Perhubungan sebagai fokus tugas akhir. Kepada seluruh pembaca yang ingin berdiskusi, memberikan saran atau masukan, dapat menghubungi penulis melalui email: rezasms1998@gmail.com