



**PERENCANAAN PENINGKATAN JALAN BANDARA
NOTOHADINEGORO JEMBER**

SKRIPSI

Oleh

Inas Ade Zahra

NIM 151910301021

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**PERENCANAAN PENINGKATAN JALAN BANDARA
NOTOHADINEGORO JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

oleh

Inas Ade Zahra

NIM 151910301021

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Segala puji syukur atas rahmat-Mu yang senantiasa Engkau anugerahkan kepadaku sehingga skripsi ini bisa saya selesaikan. Dengan bacaan basmallah saya persembahkan karya ini kepada:

1. Abah saya Suyono Adi, Ibu saya Sriyati, dan Adik saya Izzat Adi Al-Kautsar terima kasih atas dukungan, motivasi serta doa restunya.
2. Adhinnata Wisnu Wardhana yang selalu membantu dalam hal apapun, memberi semangat serta dukungan hingga mengantarkanku sampai kini.
3. Kevin, Haqi, Daniar, Putra, Hafid, Yayan, Devita, Keke, Kamila, Mbak Yecky terima kasih yang senantiasa membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman – teman “ST SOON” yang senantiasa mendukung secara moral.
5. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

MOTTO

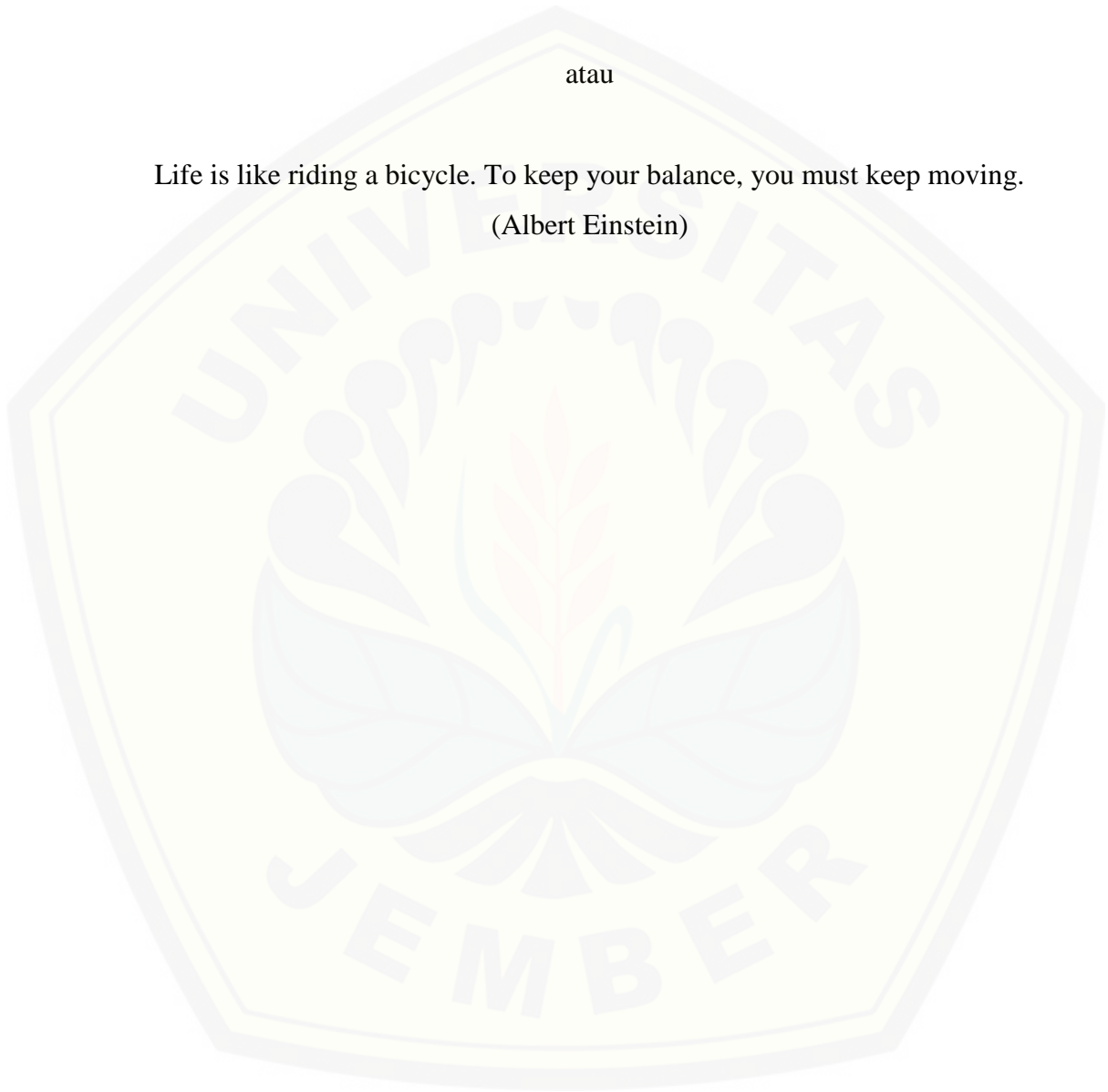
Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar.

(terjemahan Surat *Ar-Rum* ayat 60)

atau

Life is like riding a bicycle. To keep your balance, you must keep moving.

(Albert Einstein)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

nama : Inas Ade Zahra

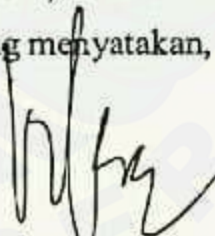
NIM : 151910301021

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Perencanaan Peningkatan Jalan Bandara Notohadinegoro Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, beium pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 5 Februari 2019

Yang menyatakan,



Inas Ade Zahra

NIM 151910301021

SKRIPSI

**PERENCANAAN PENINGKATAN JALAN BANDARA
NOTOHADINEGORO JEMBER**

Oleh

Inas Ade Zahra
NIM 151910301021

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Nunung Nuring Hayati, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Perencanaan Peningkatan Jalan Bandara Notohadinegoro Jember" karya Inas Ade Zahra telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Selasa, 16 April 2019

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

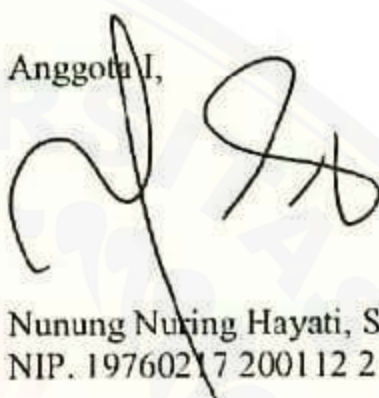
Tim Penguji:

Ketua,



Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T.
NIP. 19710327 199803 1 003

Anggota I,



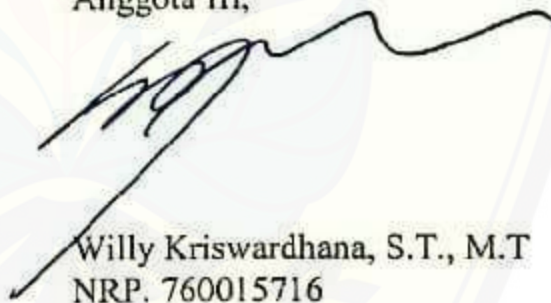
Nunung Nuring Hayati, S.T., M.T.
NIP. 19760217 200112 2 002

Anggota II,



Ir. Hernu Suyoso, M.T.
NIP. 19551112 198702 1 001

Anggota III,



Willy Kriswardhana, S.T., M.T.
NRP. 760015716

**Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Jember**



Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM.
NIP. 19661215 199503 2 001

RINGKASAN

Perencanaan Peningkatan Jalan Bandara Notohadinegoro Jember; Inas Ade Zahra, 151910301021: 2019: 70 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Jalan Bandara Notohadinegoro merupakan jalan kelas III. Pada lokasi penelitian mempunyai panjang 3 km dengan lebar jalan adalah 3 m untuk lalu lintas 2 arah. Dari kondisi lebar jalan tersebut akan menyebabkan masalah transportasi lalu lintas oleh kendaraan pribadi maupun umum. Pelebaran akses jalan menuju bandara adalah termasuk bagian dari perencanaan pengembangan Bandar Udara Notohadinegoro Jember. Perencanaan pengembangan tersebut sudah direncanakan oleh Dinas Perhubungan Kabupaten Jember pada tahun 2005. Menurut laporan data lalu lintas Bandar Udara Notohadinegoro sejak awal bandara beroperasi pada bulan Juli 2014 sebesar 1080 penumpang sedangkan pada bulan Maret 2018 adalah sebesar 3746 penumpang sehingga dalam kurun waktu empat tahun jumlah penumpang Bandar Udara Notohadinegoro mengalami peningkatan sebesar 246%. Dengan persentase kenaikan jumlah penumpang yang cukup tinggi dan lebar akses jalan menuju Bandar Udara Notohadinegoro adalah 3 m maka akan mengakibatkan kendaraan ringan sulit untuk berpapasan pada ruas jalan tersebut. Dari permasalahan yang ada perlu adanya perencanaan peningkatan Jalan Bandara Notohadinegoro.

Penelitian untuk merencanakan peningkatan Jalan Bandara Notohadinegoro ini meliputi peningkatan rencana jalan 2 arah dengan lebar jalan 7 meter yang mengacu pada Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota tahun 1997, metode Manual Perkerasan Jalan tahun 2017 untuk tebal perkerasan 20 tahun rencana dan menyusun Rencana Anggaran Biaya pada pekerjaan pelebaran jalan. Metode pelaksanaan penelitian ini adalah melakukan survei volume lalu lintas selama 10 jam, survei CBR menggunakan alat DCP, dan analisa data (data LHR, dan data CBR).

Hasil analisis penelitian ini, diperoleh perencanaan geometrik dengan lebar jalan 7 m dan lebar median 2 m. Perencanaan tebal perkerasan lentur untuk tebal lapis permukaan AC WC 40 mm, tebal AC BC 60 mm, dan tebal lapis pondasi agregat 400 mm. Pelebaran jalan memerlukan biaya sebesar Rp. 11.265.996.400,00 (Sebelas Milyar Dua Ratus Enam Puluh Lima Juta Sembilan Ratus Sembilan Puluh Enam Ribu Empat Ratus Rupiah).



SUMMARY

Improvement Planning of Bandara Notohadinegoro Jember Road; Inas Ade Zahra, 151910301021; 2019: 70 pages; Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember.

The road of Bandara Notohadinegoro is a class III road. The road in the research location has 3 kilometers length with 3 meters width for two-way traffic. The condition of road width seems to cause the issue of transportation traffic by private and public vehicles. The road access widening is a part of the development planning of Bandara Notohadinegoro Jember. The development planning has been established by the transportation agency of Jember regency in 2005. According to the report of the traffic data of Bandara Notohadinegoro Jember since its early operation, there were 1080 passengers in July 2014 while 3746 passengers in March 2018 which showed that there was an increase of the number of passenger as many as 246% within four years. With the percentage increase in the number of passengers that are quite high and wide, the access road to Notohadinegoro Airport is 3 m, so that light vehicles will find it difficult to cross the road. From the existing problems, it is necessary to plan for the improvement of Notohadinegoro Airport Road.

The research in planning the improvement of Notohadinegoro road covered the improvement planning of two-way road with 7 meters width which refers to Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997, Manual Perkerasan Jalan 2017 for 20-year pavement thickness plan and arranging budget plan for road widening work. The methods of this research were doing survey of traffic volume for 10 hours, CBR survey by using DCP tool, and data analysis (LHR data and CBR data).

The results of the analysis of the research obtained the geometric planning of the road with 7 meters width and 2 meters median width. The planning of flexible pavement thickness for thickness of surface layer WC AC 40 mm, thickness of AC BC 60 mm, and thickness of foundation layer aggregate 400 mm.

Widening the road required a cost of Rp. 11,265,996,400.00 (Eleven Billion Two Hundred Sixty Five Million Nine Hundred Ninety Six Thousand Four Hundred Rupiah).



PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perencanaan Peningkatan Jalan Bandara Notohadinegoro Jember”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Ir. Hernu Suyoso, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember dan tim penguji.
3. Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.
4. Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Nunung Nuring Hayati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Willy Kriswardhana, S.T., M.T., selaku Tim Penguji yang bersedia memberikan pengarahan guna terselesainya skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 5 Februari 2019

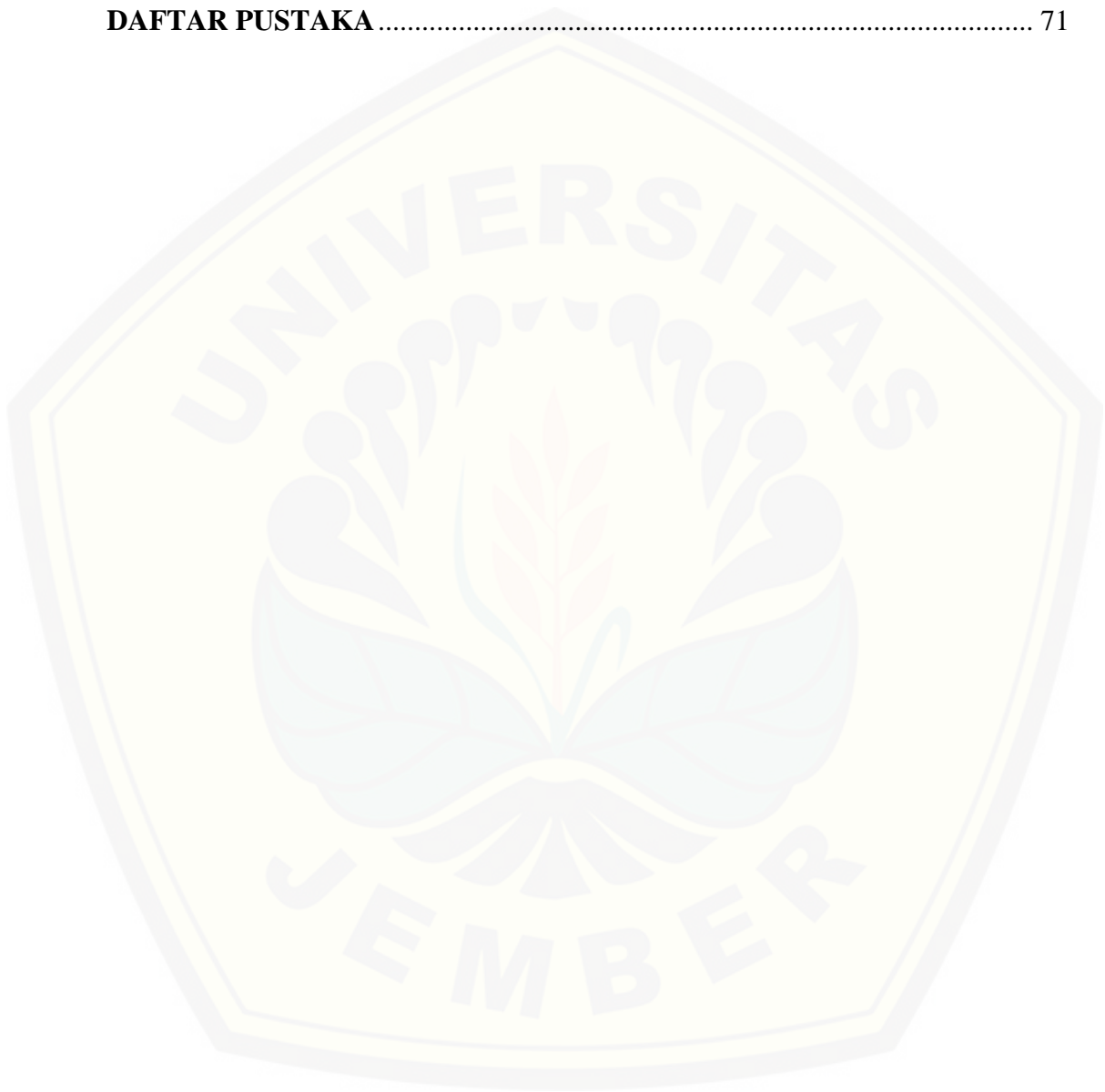
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SAMPUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Deskripsi Jalan Raya	4
2.2 Perencanaan Geometrik Jalan	4
2.2.1 Klasifikasi menurut Wewenang Pembinaan Jalan	5
2.3 Perencanaan Alinyemen Horizontal	9
2.3.1 Ketentuan Panjang Bagian Lurus	9
2.3.2 Ketentuan Komponen Tikungan	10
2.3.3 Landai Relatif	12
2.3.4 Bentuk Lengkung Peralihan	13

2.3.5 Diagram Superelevasi	17
2.4 Perencanaan Perkerasan Lentur	20
2.4.1 Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>).....	20
2.4.2 Pemilihan Struktur Perkerasan.....	21
2.4.3 Umur Rencana (<i>UR</i>)	23
2.4.4 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	23
2.4.5 Lalu Lintas Pada Lajur Rencana	24
2.4.6 Beban Sumbu Standar Kumulatif	25
2.4.7 Reliabilitas	28
2.4.8 Lalu Lintas Pada Lajur Rencana	29
2.4.9 Indeks Permukaan (<i>IP</i>).....	30
2.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	31
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Metode Penelitian.....	33
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	33
3.3 Pengumpulan Data.....	33
3.4 Perhitungan dan Analisa Data.....	34
3.4.1 Perencanaan Geometrik Jalan Raya.....	34
3.4.2 Perencanaan Perkerasan Lentur	35
3.4.3 Rencana Anggaran Biaya.....	35
3.5 Diagram Alir.....	37
BAB 4. PEMBAHASAN	40
4.1 Perencanaan Geometrik Jalan.....	40
4.1.1 Geometrik Jalan Eksisting	40
4.1.2 Menghitung Alinyemen Horisontal Jalan Eksisting	40
4.1.3 Perbaikan Geometrik Jalan	41
4.1.4 Analisis Median Jalan	45
4.2 Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur	46
4.2.1 Metode Manual Perkerasan Jalan 2017	46
4.2.2 Pt T-01-2002-B	52
4.3 Rencana Anggaran Biaya.....	57

4.3.1 Analisa Perhitungan Volume Pekerjaan	57
BAB 5. PENUTUP	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Dimensi Kendaraan Rencana	5
2.2 Kecepatan Rencana (V_r) sesuai klasifikasi fungsi dan	6
2.3 Penentuan Lebar Jalur dan Bahu Jalan.....	8
2.4 Lebar Lajur Jalan Ideal.....	9
2.5 Panjang Bagian Lurus Maksimum	10
2.6 Panjang jari-jari minimum (dibulatkan) untuk emaks = 10%	11
2.7 Nilai Kelandaian Relatif Maksimum	12
2.8 Pemilihan Struktur Perkerasan Jalan.....	22
2.9 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR).....	23
2.10 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%).....	23
2.11 Faktor Distribusi Lajur (DL).....	24
2.12 Nilai VDF masing – masing jenis kendaraan niaga di Pulau Jawa.....	25
2.13 Nilai VDF masing – masing jenis kendaraan niaga	26
2.14 Desain Perkerasan Lentur - Aspal dengan Lapis Pondasi Berbutir	27
2.15 Rekomendasi Tingkat Reliabilitas untuk Kondisi Jalan	28
2.16 Nilai Penyimpanan Normal Standar untuk Tingkat Reliabilitas Tertentu .	28
2.17 Faktor Distribusi Lajur (DL).....	29
2.18 Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana (IPt).....	30
2.19 Indeks Permukaan pada Awal Umur Rencana (IP ₀)	31
4.1 Data Hasil Perhitungan Parameter Geometrik Jalan Eksisting	41
4.2 Dimensi Kendaraan Rencana	42
4.3 Perbaikan Komponen Alinyemen Horisontal	42
4.4 Jumlah Komposisi Kendaraan Tahun 2018	46
4.5 Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahun 2019.....	47
4.6 Perhitungan nilai Ekuivalen Single Axle Load umur rencana 20 tahun	48
4.7 Nilai R untuk Perhitungan CBR Segmen.....	49
4.8 CBR Desain 90%	50
4.9 Perhitungan Volume Galian dan Timbunan.....	61

4.10	Rencana Anggaran Biaya.....	66
4.11	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	68



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Tikungan <i>Spiral-Circle-Spiral</i>	13
2.2 Tikungan <i>Spiral-Spiral</i>	15
2.3 Lengkung Busur Lingkaran Sederhara.....	16
2.4 Diagram Superelevasi Tikungan <i>Spiral-Circle-Spiral</i>	18
2.5 Diagram Superelevasi Tikungan <i>Spiral-Spiral</i>	19
2.6 Diagram Superelevasi Tikungan <i>Full Circle</i>	20
2.7 Tipikal Struktur Perkerasan Lentur (Lalu Lintas Berat)	21
4.1 Lokasi Penelitian.....	40
4.2 Tikungan A Hasil Perbaikan	43
4.3 Tikungan B Hasil Perbaikan	44
4.4 Potongan Melintang Jalan tanpa Median	45
4.5 Potongan Melintang Jalan dengan Median	45
4.6 Jarak Antar Bukaannya.....	46
4.7 Lebar Bukaannya Median.....	46
4.8 Grafik persentase nilai CBR	51
4.9 Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Permukaan Beton Aspal	54
4.10 Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Granular	55
4.11 Nomogram untuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (a)	56
4.12 Nomogram untuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (b)	56
4.13 Lapis Pondasi Perkerasan.....	57
4.14 Potongan Melintang STA 1+450	59
4.15 Potongan Melintang STA 1+500	59
4.16 Potongan Melintang STA 0+250	60
4.17 Potongan Melintang STA 0+300	60
4.18 Marka Jalan	65

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan laju pertumbuhan lalu lintas Kabupaten Jember dapat menimbulkan permasalahan transportasi. Hal ini ditandai dengan adanya peningkatan volume penumpang pesawat per-tahun pada Bandar Udara Notohadinegoro. Menurut Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Sumber Daya Air Kabupaten Jember tahun 2018 Jalan Bandara Notohadinegoro merupakan jalan kelas III. Jalan ini mempunyai panjang 3 km dengan lebar jalan adalah 3 m untuk jalan 2 arah. Dari kondisi lebar jalan tersebut akan menyebabkan masalah transportasi lalu lintas oleh kendaraan pribadi maupun umum.

Pelebaran akses jalan menuju bandara adalah termasuk bagian dari perencanaan pengembangan Bandar Udara Notohadinegoro Jember. Perencanaan pengembangan tersebut sudah direncanakan oleh Dinas Perhubungan Kabupaten Jember pada tahun 2005. Menurut laporan data lalu lintas Bandar Udara Notohadinegoro sejak awal bandara beroperasi pada bulan Juli 2014 sebesar 1080 penumpang sedangkan pada bulan Maret 2018 adalah sebesar 3746 penumpang sehingga dalam kurun waktu empat tahun jumlah penumpang Bandar Udara Notohadinegoro mengalami peningkatan sebesar 246%. Dengan persentase kenaikan jumlah penumpang yang cukup tinggi dan lebar akses jalan menuju Bandar Udara Notohadinegoro adalah 3 m maka akan mengakibatkan kendaraan ringan sulit untuk berpapasan pada ruas jalan tersebut. Hal ini menjadi salah satu alasan dilakukan perencanaan ini. Menurut Desutama (2007) perencanaan jalan lokal minimal harus mempunyai lebar jalan 6 m dengan kecepatan rencana > 20 km/jam.

Bangsa dan Rahmadhan (2017) menyatakan bahwa rute penerbangan di Bandar Udara Notohadinegoro berpotensi menambah rute penerbangan baru yaitu Jember-Denpasar sehingga dengan potensi penumpang yang cukup tinggi maka perlu adanya peningkatan serta pengembangan. Pengembangan pada Bandar Udara Notohadinegoro memerlukan perencanaan yang memadai mengenai akses

jalan menuju Bandara. Kondisi saat ini menunjukkan bahwa lebar jalan eksisting masih belum memenuhi persyaratan untuk jalan kolektor sehingga perlu dilakukan perencanaan peningkatan jalan Bandara Notohadinegoro. Perencanaan ini meliputi peningkatan rencana jalan 2 arah dengan lebar jalur 7 meter yang mengacu pada Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Tahun 1997, metode Manual Perkerasan Jalan tahun 2017 untuk tebal perkerasan, dan menyusun Rencana Anggaran Biaya pada pekerjaan pelebaran jalan sehingga akan memberikan kelancaran, keamanan dan kenyamanan bagi pemakai jalan, menghasilkan tebal perkerasan yang sesuai dengan umur rencana, dan mengetahui berapa biaya yang dibutuhkan dalam pekerjaan pelebaran Jalan Bandara Notohadinegoro Jember.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diketahui rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana perencanaan geometrik Jalan Bandara Notohadinegoro Jember?
2. Bagaimana perencanaan perkerasan lentur Jalan Bandara Notohadinegoro Jember?
3. Berapa besar anggaran biaya pada pekerjaan pelebaran Jalan Bandara Notohadinegoro Jember yang dibutuhkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, dapat diuraikan tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Merencanakan bentuk geometrik Jalan Bandara Notohadinegoro Jember.
2. Merencanakan tebal perkerasan lentur Jalan Bandara Notohadinegoro Jember.
3. Merencanakan anggaran biaya pada pekerjaan pelebaran Jalan Bandara Notohadinegoro Jember yang dibutuhkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini dapat memberikan solusi atau sebagai bahan dasar pertimbangan kepada Dirjen Bina Marga pemerintah tentang peningkatan pelebaran Jalan Bandara Notohadinegoro Kabupaten Jember agar tercapai jaringan jalan yang berkeselamatan dan bermutu baik bagi pengguna jalan.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini batasan masalah dibatasi pada beberapa hal sebagai berikut:

1. Jalan yang direncanakan untuk peningkatan jalan yaitu Jalan Bandara Notohadinegoro Kabupaten Jember dengan panjang 3 km.
2. Perencanaan geometrik jalan menggunakan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Tahun 1997.
3. Perencanaan tebal perkerasan lentur (*flexible pavement*) menggunakan Manual Perkerasan Jalan tahun 2017 dan Pt T-01-2002-B.
4. Umur rencana untuk perencanaan tebal perkerasan lentur 20 tahun.
5. Perencanaan anggaran biaya tidak menghitung pembebasan lahan untuk pelebaran jalan menuju bandara.
6. Data *California Bearing Ratio* (CBR) didapatkan dari hasil uji DCPT (*Dynamic Cone Penetrometer Test*).

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Jalan Raya

Jalan bagian prasarana transportasi mempunyai peranan penting dalam bidang ekonomi sosial, budaya, lingkungan hidup, politik, pertahanan dan keamanan yang dibangun dan dipergunakan untuk kepentingan masyarakat luas. Jalan merupakan prasarana distribusi barang dan jasa merupakan satu kesatuan sistem jaringan yang menghubungkan seluruh wilayah Indonesia. Pengelompokan jalan sesuai peruntukannya dibagi atas:

1. Jalan Umum; yang diatur dengan penggunaan tanpa dan dengan nol (tarif pengguna jalan). Jalan umum dikelompokkan menurut sistem, fungsi, status dan kelas
2. Jalan khusus; bukan diperuntukkan bagi lalu lintas umum dalam rangka distribusi barang dan jasa.

Jalan umum menurut sistem jaringan jalan terdiri atas sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder. Sistem jaringan jalan primer adalah merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan. Sistem jaringan jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat kawasan perkotaan. (Saodang Hamirhan, 2009)

2.2 Perencanaan Geometrik Jalan

Perencanaan geometrik jalan merupakan suatu perencanaan route dari suatu ruas jalan, yang meliputi beberapa komponen jalan berdasarkan kelengkapan data dasar, kemudian dianalisis berdasarkan acuan persyaratan perencanaan geometrik yang berlaku. Acuan perencanaan yang dimaksud adalah sesuai dengan standar perencanaan yang dianut di Indonesia dan dibuat oleh Direktorat Jenderal Bina Marga (sekarang dilebur dalam Departemen

Permukiman dan Prasarana Wilayah-Kimpraswil) yang disesuaikan dengan klasifikasi jalan berdasarkan peruntukan jalan raya, yaitu:

1. Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya No. 013/1990.
2. Standar Perencanaan Geometrik untuk Jalan Perkotaan 1992
3. Peraturan Perencanaan Geometrik untuk Jalan Antar Kota No. 038/T/BM/1997. (Saodang, 2004)

2.2.1 Klasifikasi menurut Wewenang Pembinaan Jalan

Klasifikasi jalan menurut wewenang pembinaannya sesuai PP. No.26/1985 adalah jalan Nasional, Jalan Provinsi, Jalan Kabupaten/Kotamadya, Jalan Desa, dan Jalan Khusus.

1. Kriteria Perencanaan

a. Kendaraan Rencana

Kendaraan rencana adalah kendaraan yang dimensi dan radius putarnya dipakai sebagai acuan dalam perencanaan geometrik. Kendaraan rencana dikelompokkan dalam 3 (tiga) kategori, yaitu :

- 1) Kendaraan Kecil, diwakili oleh mobil penumpang;
- 2) Kendaraan Sedang, diwakili oleh truk 3 as tandem atau oleh bus besar 2 as;
- 3) Kendaraan Besar, diwakili oleh truk-semi-trailer.

Tabel 2.1 Dimensi Kendaraan Rencana

KATEGORI KENDARAAN RENCANA	Dimensi Kendaraan (cm)			Tonjolan (cm)		Radius Putar		Radius Tonjolan (cm)
	Tinggi	Lebar	Panjang	Depan	Belakang	Min	Max	
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	1.20	90	290	1400	1370

Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, No.038/TBM/1997

b. Kecepatan Rencana

Kecepatan rencana (V_r), pada suatu jalan adalah kecepatan yang dipilih sebagai dasar perencanaan geometrik jalan yang memungkinkan kendaraan-kendaraan bergerak dengan aman dan nyaman dalam kondisi cuaca yang cerah, lalu lintas yang lengang, dan pengaruh samping jalan yang tidak berarti. V_r untuk masing-masing fungsi jalan dapat ditetapkan dari Tabel 2.2. Untuk kondisi medan yang sulit, V_r suatu segmen jalan dapat diturunkan dengan syarat bahwa penurunan tersebut tidak lebih dari 20 km/jam.

Tabel 2.2 Kecepatan Rencana (V_r) sesuai klasifikasi fungsi dan klasifikasi medan jalan

Fungsi Jalan	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: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, No.038/TBM/1997

2. Bagian – Bagian Jalan

a. Daerah Manfaat Jalan

Damaja (daerah manfaat jalan) dibatasi oleh;

- a) lebar antara batas ambang pengaman konstruksi jalan di kedua sisi jalan;
- b) tinggi 5 meter di atas permukaan perkerasan pada sumbu jalan;
dan
- c) kedalaman ruang bebas 1,5 meter di bawah muka jalan.

b. Daerah Milik Jalan

Ruang Daerah Milik Jalan (Damija) dibatasi oleh lebar yang sama dengan Damaja ditambah ambang pengaman konstruksi jalan dengan tinggi 5 meter dan kedalaman 1,5 meter.

c. Daerah Pengawasan Jalan

Ruang Daerah Pengawasan Jalan (Dawasja) adalah ruang sepanjang jalan di luar Damaja yang dibatasi oleh tinggi dan lebar tertentu, diukur dari sumbu jalan sebagai berikut;

- a) jalan arteri minimum 20 meter;
- b) jalan kolektor minimum 15 meter;
- c) jalan lokal minimum 10 meter.

Untuk keselamatan pemakai jalan, Dawasja di daerah tikungan ditentukan oleh jarak pandang bebas.

3. Penampang Melintang

Komposisi Potongan Melintang

Penampang melintang jalan terdiri atas bagian-bagian sebagai berikut;

- a. Jalur lalu-lintas;
- b. Median dan jalur tepian (kalau ada);
- c. Bahu; Jalur pejalan kaki;
- d. Selokan; dan
- e. Lereng.

4. Jalur Lalu Lintas

Jalur lalu lintas adalah bagian jalan yang dipergunakan untuk lalu lintas kendaraan yang secara fisik berupa perkerasan jalan. Batas jalur lalu lintas dapat berupa :

- a. Median;
- b. Bahu;
- c. Trotoar;
- d. Pulau jalan; dan

e. Separator.

Lebar jalur sangat ditentukan oleh jumlah dan lebar lajur peruntukannya. Tabel 2.3 menunjukkan lebar jalur dan bahu jalan sesuai VLHR-nya. Lebar jalur minimum adalah 4,5 meter, memungkinkan 2 kendaraan kecil saling berpapasan. Papasan dua kendaraan besar yang terjadi sewaktu-waktu dapat menggunakan bahu jalan.

Tabel 2.3 Penentuan Lebar Jalur dan Bahu Jalan

VLHR (smp/hr)	ARTERI				KOLEKTOR				LOKAL			
	Ideal		Minimum		Ideal		Minimum		Ideal		Minimum	
	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Lebar Jalur (m)	Lebar Bahu (m)
< 3.000	6,0	1,5	4,5	1,0	6,0	1,5	4,5	1,0	6,0	1,0	4,5	1,0
3.000-10.000	7,0	2,0	6,0	1,5	7,0	1,5	6,0	1,5	7,0	1,5	6,0	1,0
10.001-25.000	7,0	2,0	7,0	2,0	7,0	2,0	**)	**)	-	-	-	-
>25.000	2nx3,5*)	2,5	2x7,0*)	20	2nx3,5*)	2,0	**)	**)	-	-	-	-

Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, No.038/TBM/1997

Keterangan: **) Mengacu pada persyaratan ideal

*) = 2 jalur terbagi masing – masing nx3,5m, dimana n = jumlah lajur per jalur

- = tidak ditentukan

5. Lajur

Lajur adalah bagian jalur lalu lintas yang memanjang, dibatasi oleh marka lajur jalan, memiliki lebar yang cukup untuk dilewati suatu kendaraan bermotor sesuai kendaraan rencana. Lebar lajur tergantung pada

kecepatan dan kendaraan rencana, yang dalam hal ini dinyatakan dengan fungsi dan kelas jalan seperti ditetapkan dalam Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Lebar Lajur Jalan Ideal

FUNGSI	KELAS	LEBAR LAJUR IDEAL (m)
Arteri	I	3,75
	II, III A	3,50
Kolektor	III A, III B	3,00
Lokal	III C	3,00

Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, No.038/TBM/1997

6. Bahu Jalan

Fungsi bahu jalan adalah sebagai berikut;

- a. lajur lalu lintas darurat, tempat berhenti sementara, dan atau tempat parkir darurat;
- b. ruang bebas samping bagi lalu lintas; dan
- c. penyangga sampai untuk kestabilan perkerasan jalur lalu lintas.
- d. kemiringan melintang bahu jalan yang normal 3 - 5%;

2.3 Perencanaan Alinyemen Horizontal

Alinyemen Horizontal adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal. Alinyemen horizontal dikenal juga dengan nama "*situasi jalan*" atau "*trase jalan*". (Saodang, 2004)

2.3.1 Ketentuan Panjang Bagian Lurus

Dengan mempertimbangkan faktor keselamatan pemakai jalan, maka panjang maksimum bagian lurus jalan harus ditempuh dalam waktu $\leq 2,5$ menit (sesuai V_r).

Tabel 2.5 Panjang Bagian Lurus Maksimum

Fungsi	Panjang Bagian Lurus Maksimum (m)		
	Datar	Perbukitan	Pegunungan
Arteri	3.000	2.500	2.000
Kolektor	2.000	1.750	1.500

Sumber: TPGJAK No.038/T/BM/1997

2.3.2 Ketentuan Komponen Tikungan

a. Jari-Jari Minimum

Apabila kendaraan melintasi suatu tikungan, dengan suatu kecepatan tertentu, kendaraan akan menerima gaya sentrifugal, yang akan mengurangi kenyamanan pengendara. Gaya ini dapat diimbangi dengan menyediakan suatu kemiringan melintang jalan (superelevasi), yang bertujuan untuk memperoleh komponen gaya berat yang dapat mengeliminir gaya sentrifugal tersebut. Semakin besar superelevasi semakin besar pula komponen gaya berat yang dapat mengimbangi gaya sentrifugal tersebut.

Rumus perhitungan lengkung horizontal (Saodang, 2004):

$$R_{\min} = \frac{v^2}{127 \times (e_{\max} + f_{\max})} \dots\dots\dots (2.1)$$

$$D_{\max} = \frac{181913,53 (e_{\max} + f_{\max})}{v^2} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

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

V_r = kecepatan kendaraan rencana, (km/jam)

e_{\max} = superelevasi maksimum, (%)

f_{\max} = koefisien gesekan melintang maksimum

D = derajat lengkung

D_{\max} = derajat maksimum

Untuk perhitungan digunakan $e_{\max} = 10\%$ sesuai tabel dibawah ini:

Tabel 2.6 Panjang jari-jari minimum (dibulatkan) untuk emaks = 10%

VR (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
Rmin (m)	600	370	210	110	80	50	30	15

Sumber: TPGJAK No.038/T/BM/1997

Untuk kecepatan rencana < 80 km/jam berlaku $f_{maks} = - 0.00065 V + 0.192$

80 – 112 km/jam berlaku $f_{maks} = - 0.00125 V + 0.24$

b. Lengkung Peralihan

Dengan adanya lengkung peralihan (L_s), maka tikungan menggunakan jenis S-C-S. Panjang lengkung peralihan, menurut Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997, diambil nilai yang terbesar dari tiga persamaan di bawah ini:

- 1) Berdasarkan waktu tempuh maksimum (3 detik), untuk melintasi lengkung peralihan, maka panjang lengkung:

$$L_s = \frac{VR}{3,6} T \dots\dots\dots(2.3)$$

- 2) Berdasarkan antisipasi gaya sentrifugal, digunakan rumus Modifikasi Shortt:

$$L_s = 0,022 \frac{VR^3}{R.C} - 2,727 \frac{VR.C}{C} \dots\dots\dots(2.4)$$

- 3) Berdasarkan tingkat pencapaian perubahan kelandaian:

$$L_s = \frac{(e_m - e_n)}{3,6 r_e} VR \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan:

T = waktu tempuh pada lengkung peralihan, ditetapkan 3 detik

VR = kecepatan rencana, (km/jam)

c = superelevasi

C = perubahan percepatan diambil 0,3-1,0 disarankan 0,4 m/det²

R = jari-jari busur lingkaran, (m)

e_m = superelevasi maksimum

e_n = superelevasi normal

r_e = tingkat pencapaian perubahan kelandaian melintang jalan, (m/m/detik).

2.3.3 Landai Relatif

Landai relatif ($1/m$) adalah besarnya kelandaian akibat perbedaan elevasi tepi perkerasan sebelah luar sepanjang lengkung peralihan. Perbedaan elevasi didasarkan pada tinjauan perubahan bentuk penampang melintang jalan, belum merupakan gabungan dari perbedaan elevasi akibat kelandaian vertikal jalan.

- 1) Menurut Bina Marga, rumus landai relatif: $1/m = h/Ls$

$$1/m = \frac{(e - e_n)B}{Ls} \dots\dots\dots (2.6)$$

- 2) Menurut AASHTO Tahun 1990, landai relatif: $1/m = h1 / Ls$

$$1/m = \frac{(e) \cdot B}{Ls} \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan:

$1/m$ = landai relatif

Ls = panjang lengkung peralihan

B = lebar jalur 1 arah, (m)

e = superelevasi, (m/m')

(e_n) = kemiringan melintang normal, (m/m')

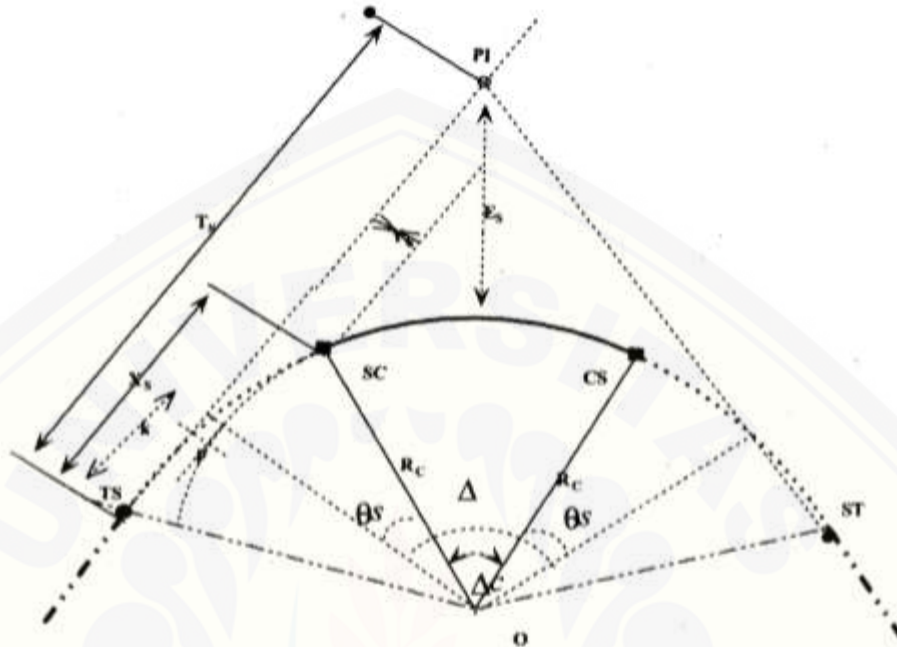
Besarnya landai relatif maksimum dipengaruhi oleh kecepatan dan tingkah laku pengemudi.

Tabel 2.7 Nilai Kelandaian Relatif Maksimum

Kecepatan Rencana Km/jam	Kelandaian relatif maksimum AASHTO'90	Kecepatan Rencana Km/jam	Kelandaian relatif maksimum Bina Marga (Luar Kota)
32	1/33	20	1/50
48	1/150	30	1/75
64	1/175	40	1/100
88	1/213	60	1/125
96	1/222	80	1/150
104	1/244	100	
112	1/250		

2.3.4 Bentuk Lengkung Peralihan

a. Tikungan *Spiral-Circle-Spiral* (S-C-S)



Gambar 2.1 Tikungan *Spiral-Circle-Spiral*

Sumber: *Konstruksi Jalan Raya*, 2004

Keterangan gambar:

X_s = Absis titik SC pada garis tangen, jarak dari titik ST ke SC

Y_s = Jarak tegak lurus ketitik SC pada lengkung

L_s = Panjang dari titik TS ke SC atau CS ke ST

L_c = Panjang busur lingkaran (panjang dari titik SC ke CS)

T_s = Panjang tangen dari titik PI ke titik TS atau ke titik ST

TS = Titik dari tangen ke spiral

SC = Titik dari spiral ke lingkaran

E_s = Jarak dari PI ke busur lingkaran

θ_s = Sudut lengkung spiral

R_r = Jari-jari lingkaran

P = Pergeseran tangen terhadap spiral

k = Absis dari p pada garis tangen spiral

Rumus-rumus yang digunakan (Saodang, 2004):

$$X_s = L_s \left(1 - \frac{L_s^2}{40 R_c^2} \right) \dots\dots\dots(2.8)$$

$$Y_s = \frac{L_s^2}{6 R_c} \dots\dots\dots(2.9)$$

$$\theta_s = \frac{90}{\pi} \frac{L_s}{R_c} \dots\dots\dots(2.10)$$

$$p = \frac{L_s^2}{6 R_c} - R_c (1 - \cos \theta_s) \dots\dots\dots(2.11)$$

$$k = L_s - \frac{L_s^3}{40 R_c^2} - R_c \sin \theta_s \dots\dots\dots(2.12)$$

$$T_s = (R_c + p) \tan \frac{1}{2} \Delta + k \dots\dots\dots(2.13)$$

$$E_s = (R_c + p) \sec \frac{1}{2} \Delta - R_c \dots\dots\dots(2.14)$$

$$L_c = \frac{\Delta - 2 \theta_s}{180} \cdot \pi \cdot R_c \dots\dots\dots(2.15)$$

$$L_{tot} = L_c + 2 L_s \dots\dots\dots(2.16)$$

Jika diperoleh $L_s < 20$ meter, maka digunakan bentuk Spiral – Spiral, yaitu lengkung yang terdiri dari dua lengkung peralihan. Jika p dihitung dengan menggunakan rumus:

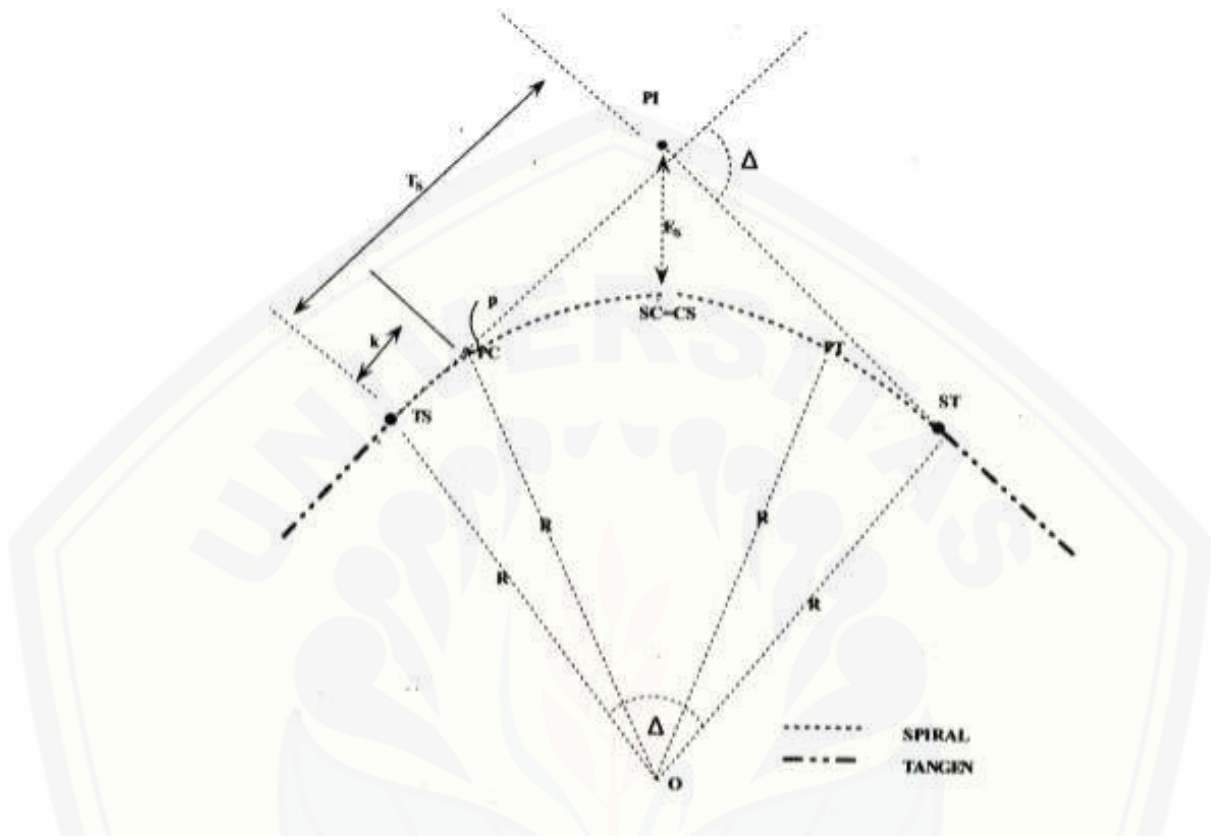
$$P = \frac{L_s^2}{24 R_c} < 0,25 \text{ meter} \dots\dots\dots(2.17)$$

Untuk $L_s = 1,0$ m maka $p = p'$ dan $k = k'$

Untuk $L_s = L_s$ maka $p = p' \times L_s$ dan $k = k' \times L_s$

b. Tikungan *Spiral-Spiral* (S-S)

Tikungan yang disertai lengkung peralihan.



Gambar 2.2 Tikungan *Spiral-Spiral*

Sumber: *Kontruksi Jalan Raya*, 2004

Untuk bentuk spiral-spiral berlaku rumus sebagai berikut (Saodang, 2004):

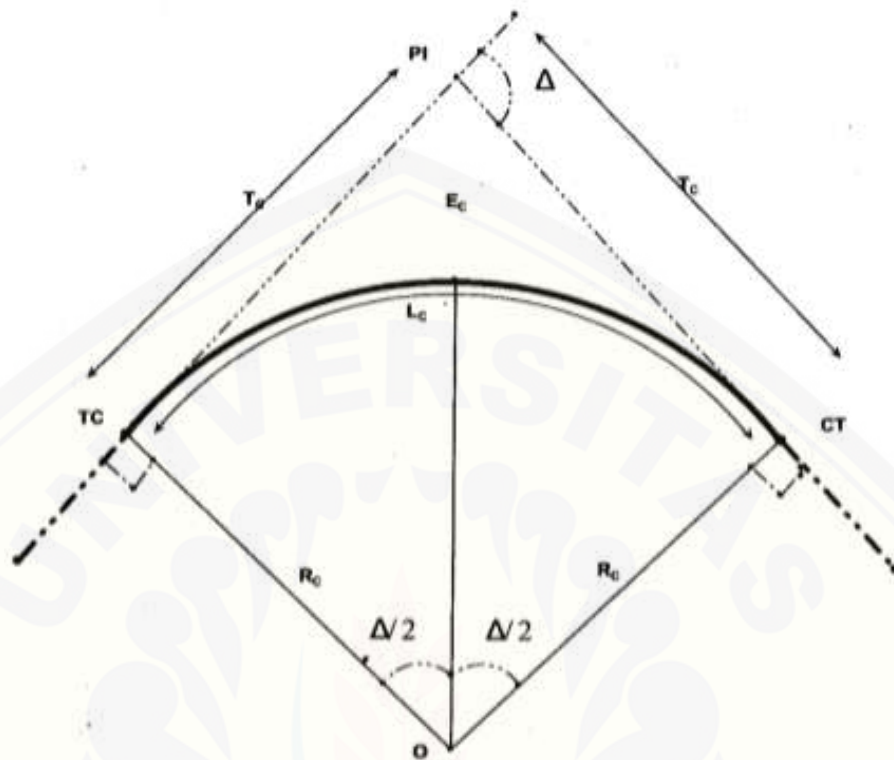
$$L_c = 0, \text{ dan } \theta_s = \frac{1}{2} \Delta \cdot R_c \dots\dots\dots(2.18)$$

$$L_{tot} = 2 L_s \dots\dots\dots(2.19)$$

Untuk menentukan θ_s rumus sama dengan lengkung peralihan.

$$L_s = \frac{\theta_s \pi R_c}{90} \dots\dots\dots(2.20)$$

p , k , T_s , dan E_s rumus sama dengan lengkung peralihan.

c. Bentuk Busur Lingkaran (*Full-Circle*)

Gambar 2.3 Lengkung Busur Lingkaran Sederhana

Sumber: Kontruksi Jalan Raya, 2004

Keterangan gambar:

Δ = Sudut Tikungan

TC = Tangen to Circle

CT = Circle to Tangen

R_c = Jari-jari Lingkungan

T_t = Panjang tangen (jarak dari TC ke PI atau PI ke TC)

L_c = Panjang Busur Lingkaran

E_t = Jarak Luar dari PI ke busur lingkaran

Rumus-rumus yang digunakan (Saodang, 2004):

$$T_c = R_c \tan \frac{1}{2} \Delta \dots\dots\dots(2.21)$$

$$E_c = T_c \tan \frac{1}{4} \Delta \dots\dots\dots(2.22)$$

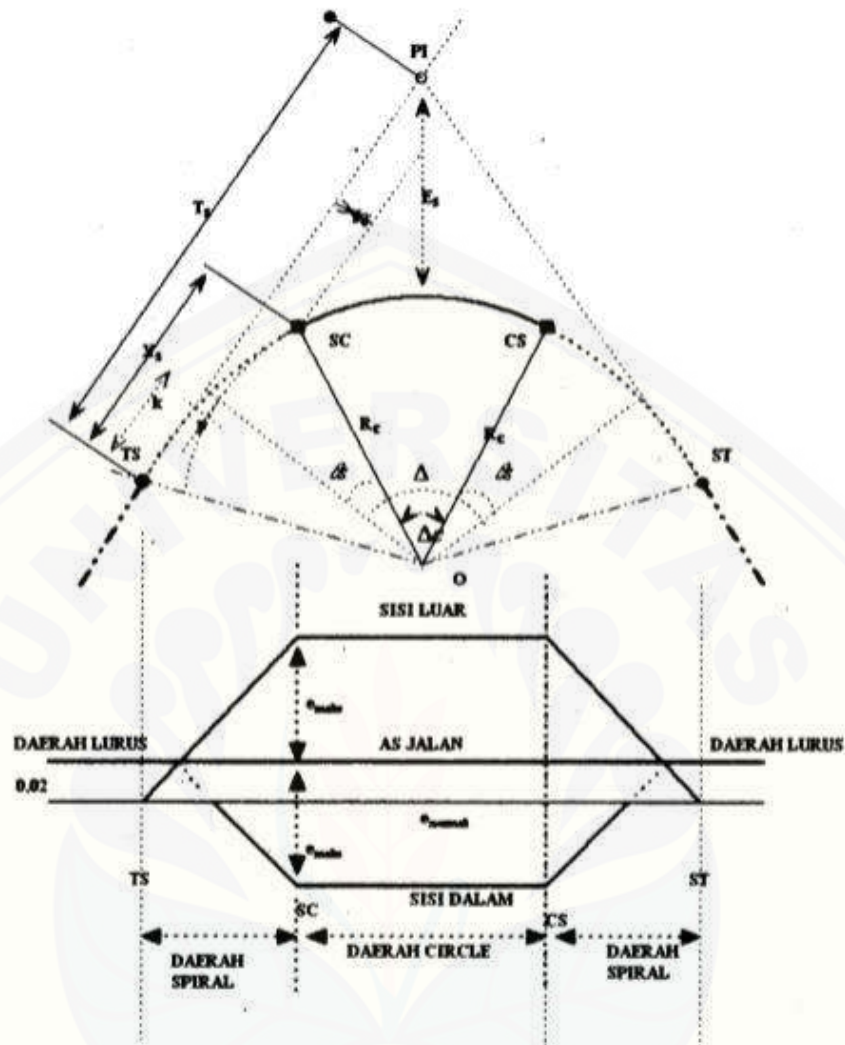
$$L_c = \frac{\Delta 2\pi R_c}{360} \dots\dots\dots(2.23)$$

2.3.5 Diagram Superelevasi

Superelevasi adalah kemiringan melintang normal pada bagian jalan yang lurus, sampai ke kemiringan maksimum (superelevasi) pada bagian lengkung jalan. Dengan mempergunakan diagram superelevasi, dapat ditentukan bentuk penampang melintang pada setiap titik di suatu lengkung horisontal yang direncanakan. Diagram superelevasi digambarkan berdasarkan elevasi sumbu jalan sebagai garis nol.

a. Diagram Superelevasi *Spiral-Circle-Spiral*

Lengkung TS - SC adalah lengkung peralihan berbentuk spiral (*clothoid*) yang menghubungkan bagian lurus dengan radius tak terhingga di awal spiral (sebelah kiri TS) dan bagian berbentuk lingkaran dengan radius. R_c di akhir spiral (sebelah kanan SC).

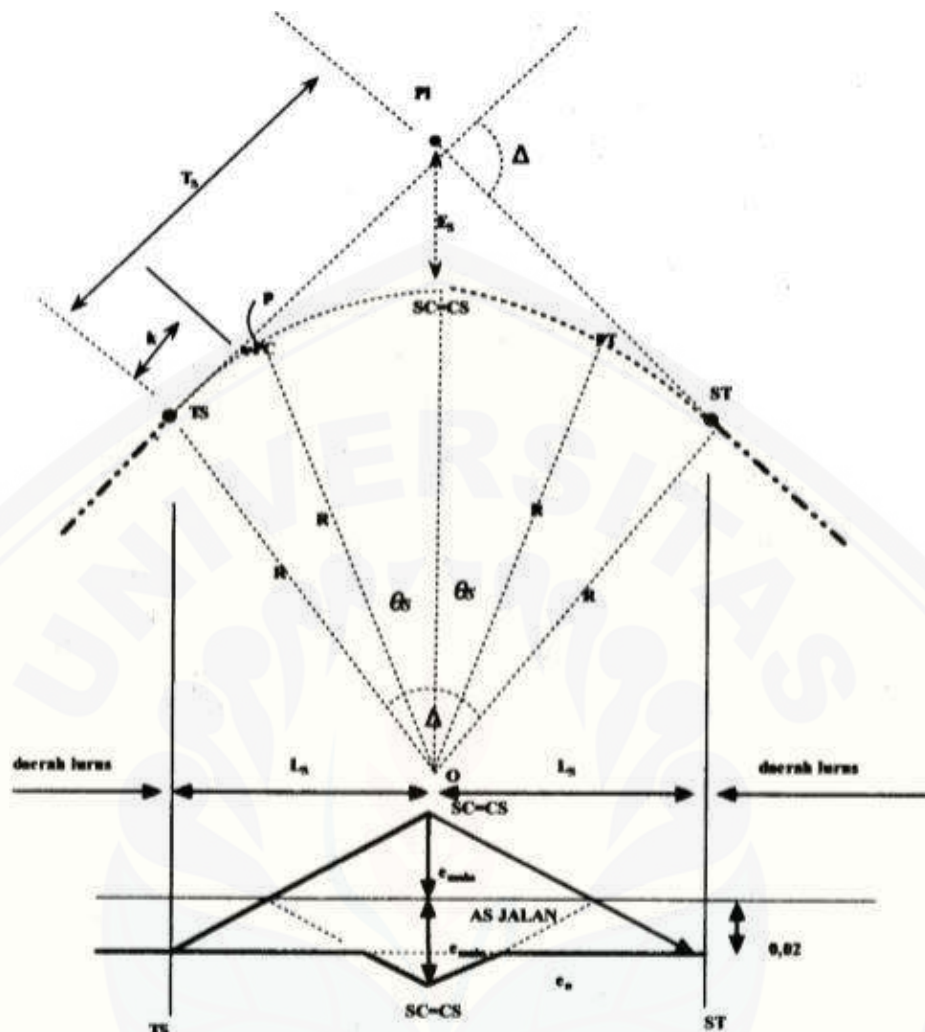


Gambar 2.4 Diagram Superelevasi Tikungan *Spiral-Circle-Spiral*

Sumber: *Konstruksi Jalan Raya, 2004*

b. Diagram Superelevasi *Spiral-Spiral*

Lengkung horizontal berbentuk spiral - spiral adalah lengkung tanpa busur lingkaran, sehingga titik SC berimpit dengan titik CS. Panjang busur lingkaran $L_c = 0$, dan $\theta_s = \frac{1}{2} \Delta \cdot R_c$ yang dipilih harus sedemikian rupa sehingga L_s yang dibutuhkan lebih besar daripada L_s yang menghasilkan landai relatif minimum yang disyaratkan.

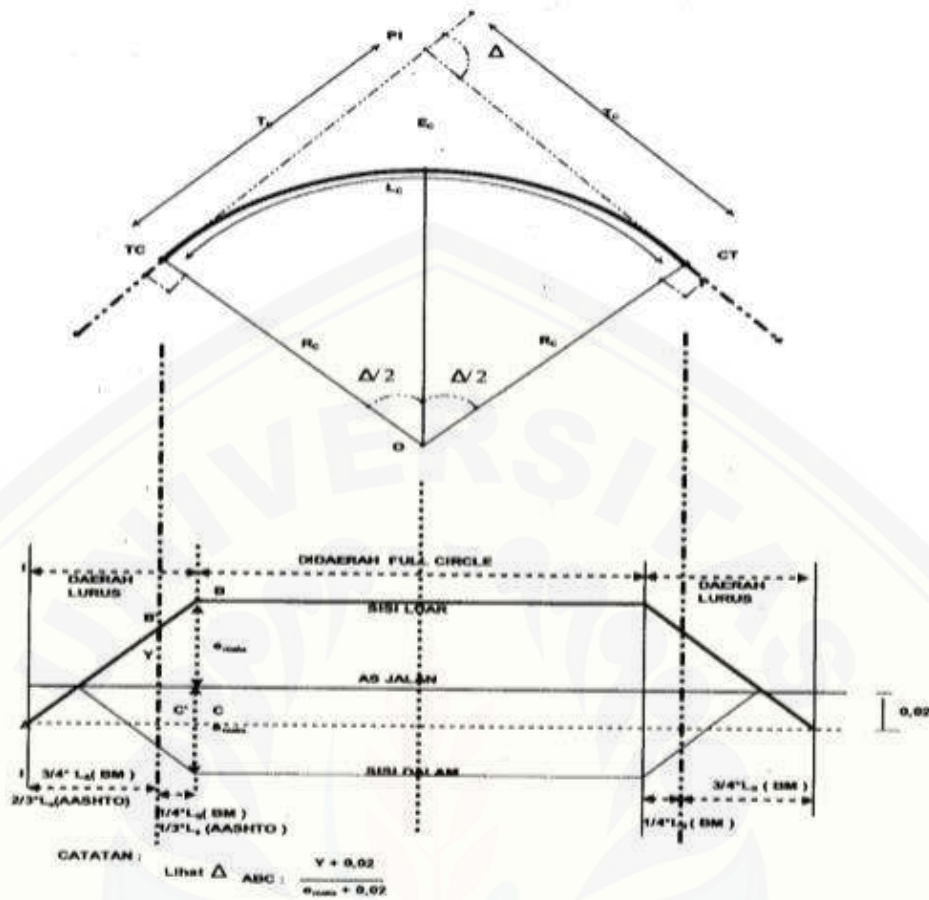


Gambar 2.5 Diagram Superelevasi Tikungan *Spiral-Spiral*

Sumber: Kontruksi Jalan Raya, 2004

c. Diagram Superelevasi *Full Circle*

Tidak semua lengkung dapat dibuat berbentuk busur lingkaran sederhana, hanya lengkung dengan radius yang besar yang diperbolehkan. Pada tikungan yang tajam, dimana radius lengkung kecil dan superelevasi yang dibutuhkan besar, lengkung dengan bentuk busur lingkaran akan menyebabkan perubahan kemiringan melintang yang besar.



Gambar 2.6 Diagram Superelevasi Tikungan *Full Circle*

Sumber: *Konstruksi Jalan Raya, 2004*

2.4 Perencanaan Perkerasan Lentur

2.4.1 Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Perkerasan lentur adalah konstruksi perkerasan jalan yang dibuat dengan menggunakan lapis pondasi agregat dan lapis permukaan dengan bahan pengikat aspal (Pd T-05-2005-B). Jenis struktur perkerasan baru terdiri atas:

1. Perkerasan pada permukaan tanah asli.
2. Perkerasan pada timbunan.
3. Perkerasan pada galian.



Struktur Perkerasan Lentur pada Permukaan Tanah Asli (*At Grade*)



Struktur Perkerasan Lentur pada Timbunan



Struktur Perkerasan Lentur pada Galian

Gambar 2.7 Tipikal Struktur Perkerasan Lentur (Lalu Lintas Berat)

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017

2.4.2 Pemilihan Struktur Perkerasan

Pemilihan jenis perkerasan akan bervariasi berdasarkan volume lalu lintas, umur rencana, dan kondisi pondasi jalan. Pemilihan alternatif desain berdasarkan manual ini harus didasarkan pada *discounted lifecycle cost* terendah.

Tabel 2.8 Pemilihan Struktur Perkerasan Jalan

Struktur Perkerasan	Bagan Desain	ESA (juta) dalam 20 tahun (pangkat 4 kecuali ditentukan lain)				
		0 – 0,5	0,1 – 4	>4 - 10	>10 - 30	>30 - 200
Perkerasan kaku dengan lalu lintas berat (di atas tanah dengan CBR \geq 2,5%)	4	-	-	2	2	2
Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah (daerah pedesaan dan perkotaan)	4A	-	1,2	-	-	-
AC WC modifikasi atau SMA modifikasi dengan CTB (ESA pangkat 5)	3	-	-	-	2	2
AC dengan CTB (ESA pangkat 5)	3	-	-	-	2	2
AC tebal \geq 100 mm dengan lapis fondasi berbutir (ESA pangkat 5)	3B	-	-	1,2	2	2
AC atau HRS tipis diatas lapis fondasi berbutir	3A	-	1,2	-	-	-
Burda atau Burtu dengan LPA Kelas A atau batuan asli	5	3	3	-	-	-
Lapis Fondasi Soil Cement	6	1	1	-	-	-
Perkerasan tanpa penutup (Japat, jalan kerikil)	7	1	-	-	-	-

Catatan :

Tingkat kesulitan :

- (1) Kontraktor kecil – medium
- (2) Kontraktor besar dengan SDA yang memadai
- (3) Membutuhkan keahlian dan tenaga ahli khusus – kontraktor spesialis Burtu / Burda

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017

2.4.3 Umur Rencana (UR)

Umur rencana adalah jumlah waktu dalam tahun yang dihitung sejak jalan tersebut mulai dibuka sampai saat diperlukan perbaikan berat atau dianggap perlu untuk diberi lapis permukaan yang baru. (Pt T-01-2002-B)

Tabel 2.9 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR)

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun)
	Lapisan aspal dan lapisan berbutir	20
	Pondasi jalan	
Perkerasan lentur	Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (overlay), seperti: jalan perkotaan, <i>underpass</i> , jembatan, terowongan	40
	<i>Cement Treated Based (CTB)</i>	
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: Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017

2.4.4 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Faktor pertumbuhan lalu lintas berdasarkan data pertumbuhan series (*historical growth data*) atau formulasi korelasi dengan faktor pertumbuhan lain yang berlaku. Jika tidak tersedia data maka Tabel 2.10 dapat digunakan.

Tabel 2.10 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (*i*) (%)

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017

Pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dihitung dengan faktor pertumbuhan kumulatif (*Cumulative Growth Factor*):

$$R = \frac{(1+0,01 i)UR-1}{0,01 i} \dots\dots\dots(2.24)$$

R = faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

i = laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)

UR = umur rencana (tahun)

2.4.5 Lalu Lintas Pada Lajur Rencana

Lajur rencana adalah salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan yang menampung lalu lintas kendaraan niaga (truk dan bus) paling besar. Beban lalu lintas pada lajur rencana dinyatakan dalam kumulatif beban gandar standar (ESA) dengan memperhitungkan faktor distribusi arah (DD) dan faktor distribusi lajur kendaraan niaga (DL).

Untuk jalan dua arah, faktor distribusi arah (DD) umumnya diambil 0,50 kecuali pada lokasi-lokasi yang jumlah kendaraan niaga cenderung lebih tinggi pada satu arah tertentu.

Faktor distribusi lajur digunakan untuk menyesuaikan beban kumulatif (ESA) pada jalan dengan dua lajur atau lebih dalam satu arah. Pada jalan yang demikian, walaupun sebagian besar kendaraan niaga akan menggunakan lajur luar, sebagian lainnya akan menggunakan lajur-lajur dalam. Faktor distribusi jalan yang ditunjukkan pada Tabel 2.11

Tabel 2.11 Faktor Distribusi Lajur (DL)

Jumlah Lajur Setiap arah	Kendaraan niaga pada lajur desain (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017

2.4.6 Beban Sumbu Standar Kumulatif

Beban sumbu standar kumulatif atau *Cumulative Equivalent Single Axle Load* (CESAL) merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana, yang ditentukan sebagai berikut:

$$ESA_{TH-1} = (\sum LHR_{JK} \times VDF_{JK}) \times 365 \times DD \times DL \times R \dots(2.25)$$

Dengan

ESA_{TH-1} : kumulatif lintasan sumbu standar ekivalen (*equivalent standard axle*) pada tahun pertama.

LHR_{JK} : lintas harian rata – rata tiap jenis kendaraan niaga (satuan kendaraan per hari).

VDF_{JK} : Faktor Ekivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*) tiap jenis kendaraan niaga Tabel 2.12 dan Tabel 2.13

DD : Faktor distribusi arah.

DL : Faktor distribusi lajur

CESAL : Kumulatif beban sumbu standar ekivalen selama umur rencana.

R : Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

Tabel 2.12 Nilai VDF masing – masing jenis kendaraan niaga di Pulau Jawa

Jenis Kendaraan	Jawa			
	Beban Aktual		Beban Normal	
	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5
5B	1,0	1,0	1,0	1,0
6A	0,55	0,5	0,55	0,5
6B	5,3	9,2	4,0	5,1
7A1	8,2	14,4	4,7	6,4
7A2	10,2	19,0	4,3	5,6
7B1	11,8	18,2	9,4	13,0
7B2	13,7	21,8	12,6	17,8
7C1	11,0	19,8	7,4	9,7
7C2A	17,7	33,0	7,6	10,2
7C2B	13,4	24,2	6,5	8,5
7C3	18,1	34,4	6,1	7,7

Sumber: Manual Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017

Tabel 2.13 Nilai VDF (*Vehicle Damage Factor*) masing – masing jenis kendaraan niaga

Jenis Kendaraan		Uraian	Konfigurasi sumbu	Muatan - muatan yang diangkut Muatan umum	Kelompok sumbu	Distribusi tipikal (%)		Faktor Ekuivalen Beban (VDF) (ESA / Kendaraan)	
Klasifikasi lama	Alternatif					Semua kendaraan bermotor	Semua kendaraan bermotor kecuali sepeda motor	VDF 4 Pangkat 4	VDF 5 Pangkat 5
1	1	Sepeda motor	1.1		2	30,4	-	-	-
2, 3, 4	2, 3, 4	Sedan / Angkot / Pickup / Station wagon	1.1		2	51,7	74,3	-	-
5a	5a	Bus kecil	1.2		2	3,5	5,00	0,3	0,2
5b	5b	Bus besar	1.2		2	0,1	0,20	1,0	1,0
6a.1	6.1	Truk 2 sumbu – cargo ringan	1.1		2	4,6	6,60	0,3	0,2
6a.2	6.2	Truk 2 sumbu – ringan	1.2	Tanah, pasir, besi, semen	2			0,8	0,8
6b1.1	7.1	Truk 2 sumbu – cargo sedang	1.2	Muatan umum	2	-	-	0,7	0,7
6b1.2	7.2	Truk 2 sumbu – sedang	1.2	Tanah, pasir, besi, semen	2			1,6	1,7
6b2.1	8.1	Truk 2 sumbu – berat	1.2	Muatan umum	2	3,8	5,50	0,9	0,8
6b2.2	8.2	Truk 2 sumbu – berat	1.2	Tanah, pasir, besi, semen	2			7,3	11,2
7a1	9.1	Truk 3 sumbu – ringan	1.22	Muatan umum	3	3,9	5,60	7,6	11,2
7a2	9.2	Truk 3 sumbu – sedang	1.22	Tanah, pasir, besi, semen	3			28,1	64,4
7a3	9.3	Truk 3 sumbu – berat	1.1.2		3	0,1	0,10	28,9	62,2
7b	10	Truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	1.2-2.2		4	0,5	0,70	36,9	90,4
7c1	11	Truk 4 sumbu – trailer	1.2-22		4	0,3	0,50	13,6	24,0

Kendaraan niaga

Jenis Kendaraan		Uraian	Konfigurasi sumbu	Muatan - muatan yang diangkut Muatan umum	Kelompok sumbu	Distribusi tipikal (%)		Faktor Ekuivalen Beban (VDF) (ESA / Kendaraan)	
Klasifikasi lama	Alternatif					Semua kendaraan bermotor	Semua kendaraan bermotor kecuali sepeda motor	VDF 4 Pangkat 4	VDF 5 Pangkat 5
7c2.1	12	Truk 5 sumbu – trailer	1.2-22	5	0,7	1,00	19,0	33,2	
7c2.2	13	Truk 5 sumbu - trailer	1.2-222	5			30,3	69,7	
7c3	14	Truk 6 sumbu – trailer	1.22-222	6	0,3	0,50	41,6	93,7	

Catatan : Data didasarkan pada survei beban lalu lintas Arteri Pulau Jawa – 2011

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Tabel 2.14 Desain Perkerasan Lentur - Aspal dengan Lapis Pondasi Berbutir (Bagan Desain – 3B)

	FFF 1	FFF 2	FFF 3	FFF 4	FFF 5	FFF 6	FFF 7	FFF 8	FFF 9
	Solusi yang dipilih				Lihat catatan 2				
Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10 ⁶ ESA5)	<2	≥2 - 4	>4 - 7	>7 - 10	>10 - 20	>20 - 30	>30 - 50	>50 - 100	>100 - 200
	KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)								
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AC BC	60	60	60	60	60	60	60	60	60
AC base	0	70	80	105	145	160	180	210	245
LPA Kelas A	400	300	300	300	300	300	300	300	300
Catatan	1		2			3			

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

2.4.7 Reliabilitas

Penerapan konsep reliabilitas harus memperhatikan langkah-langkah berikut ini:

- (1) Definisikan klasifikasi fungsional jalan dan tentukan apakah merupakan jalan perkotaan atau jalan antar kota yang diberikan pada Tabel 2.15.
- (2) Pilih tingkat reliabilitas dari rentang yang diberikan pada Tabel 2.16.
- (3) Deviasi standar (S_0) harus dipilih yang mewakili kondisi setempat. Rentang nilai S_0 adalah 0,40 – 0,50.

Tabel 2.15 Rekomendasi Tingkat Reliabilitas untuk Berbagai – macam Kondisi

Klasifikasi Jalan	Jalan	
	Rekomendasi tingkat reliabilitas	
	Perkotaan	Antar kota
Bebas Hambatan	85 – 99,9	80 – 99,9
Arteri	80 - 99	75 – 95
Kolektor	80 – 95	75 – 95
Lokal	50 – 80	50 - 80

Sumber: Pt T-01-2002-B

Tabel 2.16 Nilai Penyimpanan Normal Standar (*Standard Normal Deviate*) untuk

Tingkat Reliabilitas Tertentu

Reliabilitas, R (%)	Standar normal deviate, Z_R
50	0,000
60	- 0,253
70	- 0,524
75	- 0,674
80	- 0,841
85	- 1,037
90	- 1,282
91	- 1,340
92	- 1,405
93	- 1,476

Reliabilitas, R (%)	Standar normal deviate, Z_R
94	- 1,555
95	- 1,645
96	- 1,751
97	- 1,881
98	- 2,054
99	- 2,327
99,9	- 3,090
99,99	- 3,750

Sumber: Pt T-01-2002-B

2.4.8 Lalu Lintas Pada Lajur Rencana

Lalu lintas pada lajur rencana (W_t) diberikan dalam kumulatif beban gandar standar. Untuk mendapatkan lalu lintas pada lajur rencana ini digunakan perumusan berikut ini:

$$W_t = D_D \times D_L \times \hat{w}_{18} \dots\dots\dots(2.26)$$

Dimana :

D_D = faktor distribusi arah.

D_L = faktor distribusi lajur.

\hat{w}_{18} = beban gandar standar kumulatif untuk dua arah.

Pada umumnya D_D diambil 0,5. Pada beberapa kasus khusus terdapat pengecualian dimana kendaraan berat cenderung menuju satu arah tertentu. Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa D_D bervariasi dari 0,3 – 0,7 tergantung arah mana yang ‘berat’ dan ‘kosong’.

Tabel 2.17 Faktor Distribusi Lajur (D_L)

Jumlah lajur Per arah	% beban gandar standar Dalam lajur rencana
1	100
2	80 – 100

Jumlah lajur Per arah	% beban gandar standar Dalam lajur rencana
3	60 – 80
4	50 – 75

Sumber: Pt T-01-2002-B

2.4.9 Indeks Permukaan (IP)

Indeks permukaan ini menyatakan nilai ketidakrataan dan kekuatan perkerasan yang berhubungan dengan tingkat pelayanan bagi lalu-lintas yang lewat. Adapun beberapa ini IP beserta artinya adalah seperti yang tersebut di bawah ini:

IP = 2,5 : menyatakan permukaan jalan masih cukup stabil dan baik.

IP = 2,0 : menyatakan tingkat pelayanan terendah bagi jalan yang masih mantap.

IP = 1,5 : menyatakan tingkat pelayanan terendah yang masih mungkin (jalan tidak terputus).

IP = 1,0 : Menyatakan permukaan jalan dalam keadaan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu-lintas kendaraan.

Dalam menentukan indeks permukaan (IP) pada akhir umur rencana, perlu dipertimbangkan faktor-faktor klasifikasi fungsional jalan sebagai mana diperlihatkan pada Tabel 2.18.

Tabel 2.18 Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana (IPt)

Klasifikasi Jalan			
Lokal	Kolektor	Arteri	Bebas Hambatan
1,0 – 1,5	1,5	1,5 – 2,0	-
1,5	1,5 – 2,0	2,0	-
1,5 – 2,0	2,0	2,0 – 2,5	-
-	2,0 – 2,5	2,5	2,5

Sumber: Pt T-01-2002-B

Tabel 2.19 Indeks Permukaan pada Awal Umur Rencana (IP₀)

Jenis Lapis Perkerasan	IP ₀	Ketidakrataan *) (IRI, m/km)
LASTON	≥ 4	≤ 1,0
	3,9 – 3,5	> 1,0
LASBUTAG	3,9 – 3,5	≤ 2,0
	3,4 – 3,0	> 2,0
LAPEN	3,4 – 3,0	≤ 3,0
	2,9 – 2,5	> 3,0

Sumber: Pt T-01-2002-B

2.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Menurut Bachtiar (1998), anggaran biaya untuk suatu proyek akan bangunan adalah menghitung banyaknya biaya yang akan diperlukan untuk bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan analisis serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan proyek. Secara umum dapat disimpulkan $RAB = \sum (\text{Volume} \times \text{Harga Satuan})$.

Rencana anggaran biaya menggunakan standar Bina marga, dalam standar Bina Marga didapat koefisien tiap tahapan pekerjaan guna mengetahui harga satuan tiap tahapan pekerjaan yang akan mempengaruhi efisien harga dan waktu pelaksanaan pekerjaan. Secara umum tahapan pekerjaan dapat meliputi:

a. Perencanaan Volume Pekerjaan

Volume suatu pekerjaan adalah menampung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan, volume juga disebut kubikasi pekerjaan. Jadi volume suatu pekerjaan, bukanlah suatu volume (isi sesungguhnya), melainkan jumlah volume bagi suatu pekerjaan dalam satu kesatuan. Volume merupakan panjang, lebar dan tinggi. Pekerjaan menghitung volume dilakukan dengan memperhatikan skala gambar.

b. Menentukan Analisis Bahan Suatu Pekerjaan

Analisis suatu pekerjaan adalah menghitung banyaknya volume masing –

masing bahan serta besarnya biaya yang dibutuhkan. Sedangkan analisis upah pekerjaan adalah menghitung banyaknya tenaga kerja yang diperlukan serta besarnya biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan tersebut.

c. Menghitung Harga Satuan Pekerjaan

Harga satuan pekerjaan adalah jumlah harga barang dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Analisis suatu pekerjaan merupakan penjumlahan dari harga satuan bahan dan satuan upah. Perhitungan harga satuan pekerjaan pada proyek akhir dilakukan setelah analisis harga satuan dan bahan selesai. Analisa harga satuan diambil dari harga satuan tahun 2018 untuk penghitungan Rencana Anggaran Biaya pada pelebaran Jalan Notohadinegoro Jember.

d. Menentukan Total Biaya

Menentukan harga keseluruhan dalam suatu proyek dapat dicari dengan mengalikan harga satuan pekerjaan dengan volume pekerjaan dalam suatu proyek tersebut.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode kepustakaan digunakan sebagai dasar penelitian ini untuk mendapatkan jawaban yang terdapat pada rumusan masalah. Studi literatur dilakukan dengan membaca pedoman dan penelitian sejenis yang berhubungan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Dalam penelitian ini akan membuat perencanaan peningkatan jalan yang terdiri dari perencanaan geometrik jalan, perencanaan tebal perkerasan lentur, dan anggaran biaya pada pekerjaan pelebaran jalan. Dengan melakukan survei volume lalu lintas selama 10 jam, dan melakukan survei CBR (*California Bearing Ratio*) tanah dasar untuk perencanaan perkerasan lentur.

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

1. Lokasi perencanaan peningkatan jalan pada pekerjaan pelebaran terletak di Jalan Bandara Notohadinegoro, Kecamatan Ajung, Kabupaten Jember.
2. Data teknis jalan lama pada lokasi perencanaan adalah:
 - a. Panjang jalan : 3 km
 - b. Lebar jalan : 3 m
3. Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan September 2018 sampai selesai.

3.3 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, digunakan data primer dan data sekunder. Data primer dan data sekunder adalah data mentah yang dibutuhkan untuk menunjang hasil penelitian.

1. Data Primer
 - a. Data Lalu Lintas dari survei di lapangan untuk menghitung volume lalu lintas harian rata-rata. Jalan Bandara Notohadinegoro mempunyai lalu lintas yang rendah, arus puncak lalu lintas terjadi pada saat pesawat Garuda dan Wings Air akan berangkat di Bandar

Udara Notohadinegoro sehingga survei volume dilaksanakan selama 10 jam dimulai pukul 06.00 - 16.00 WIB. Volume lalu lintas dinyatakan dalam kendaraan (kend).

- b. Data *California Bearing Ratio* (CBR) tanah dasar didapatkan dari survei lapangan pada bulan November di ruas Jalan Bandara Notohadinegoro yaitu sejauh 3 km dan diambil tiap 100 m. Pengujian CBR dilakukan di bagian tepi jalan yang akan dilakukan pelebaran jalan. CBR adalah rasio beban penetrasi suatu bahan dengan piston standar yang mempunyai luas 1935 mm (3 inci persegi) terhadap beban standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi 1,27 mm/menit (0,05 inci per menit). Nilai CBR yang digunakan yaitu nilai CBR lapangan berdasarkan hasil pemeriksaan dengan alat *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP).

2. Data Sekunder

- a. Trase jalan studi dari Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Sumber Daya Air Kabupaten Jember untuk merencanakan tikungan jalan.
- b. Data Analisa Harga Satuan (AHS) dari Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Sumber Daya Air Kabupaten Jember tahun 2018 untuk menghitung anggaran biaya pada pekerjaan pelebaran jalan.

3.4 Perhitungan dan Analisa Data

3.4.1 Perencanaan Geometrik Jalan Raya

1. Mengidentifikasi lokasi jalan
2. Menghitung alinyemen horisontal jalan eksisting
3. Menghitung perbaikan geometrik jalan
4. Menetapkan median jalan
5. Menyajikan rencana geometrik jalan
 - a. Gambar layout Jalan Bandara Notohadinegoro
 - b. Gambar potongan melintang jalan

- c. Gambar potongan memanjang jalan

3.4.2 Perencanaan Perkerasan Lentur

1. Menentukan Umur Rencana

Pada penelitian ini, umur rencana perkerasan jalan menggunakan perencanaan 20 tahun. (Tabel 2.9 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR)).

2. Menghitung nilai-nilai $ESAs$ sesuai umur desain yang telah dipilih.

- a. Melakukan survei LHR (Lalu lintas Harian Rata-rata).
- b. Menghitung angka ekivalen beban gandar sumbu kendaraan (Tabel 2.12 Nilai VDF masing – masing jenis kendaraan).
- c. Menghitung faktor pertumbuhan lalu lintas (Tabel 2.10 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%)).
- d. Menentukan Faktor Distribusi Arah (DD), pada umumnya 0,5.
- e. Menentukan Faktor Distribusi Lajur (DL) yang terdapat pada Tabel 2.11.
- f. Menghitung nilai $ESAs$.

3. Menentukan tipe perkerasan.

4. Menentukan segmen tanah dasar dengan daya dukung yang seragam.

- a. Menentukan nilai CBR

5. Menentukan struktur pondasi perkerasan.

6. Menentukan struktur perkerasan yang memenuhi syarat.

3.4.3 Rencana Anggaran Biaya

1. Menghitung volume pekerjaan persiapan

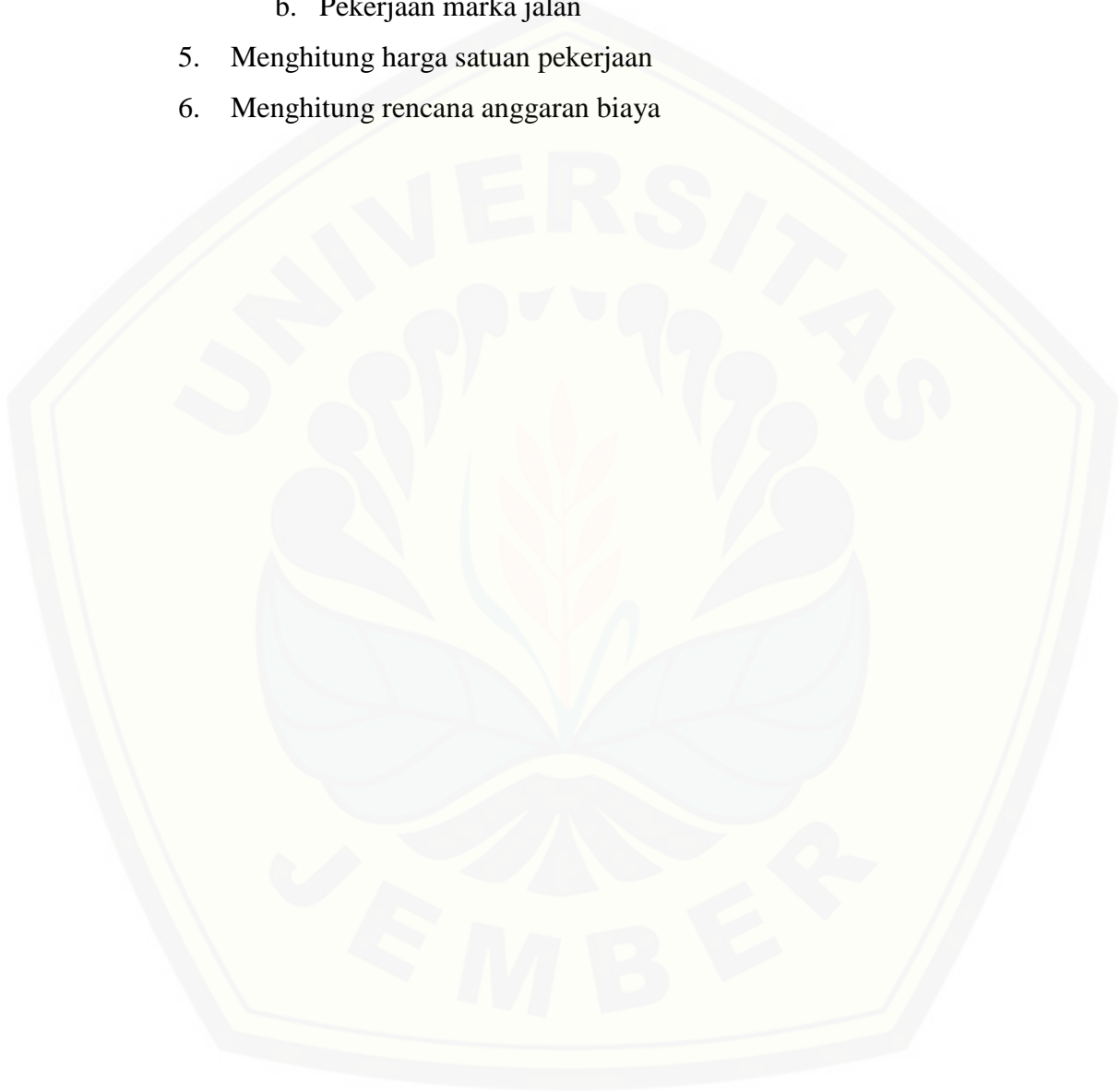
- a. Mobilisasi dan demobilisasi

2. Menghitung volume pekerjaan tanah

- a. Pembersihan lahan
- b. Penyiapan badan jalan
- c. Galian tanah
- d. Timbunan tanah

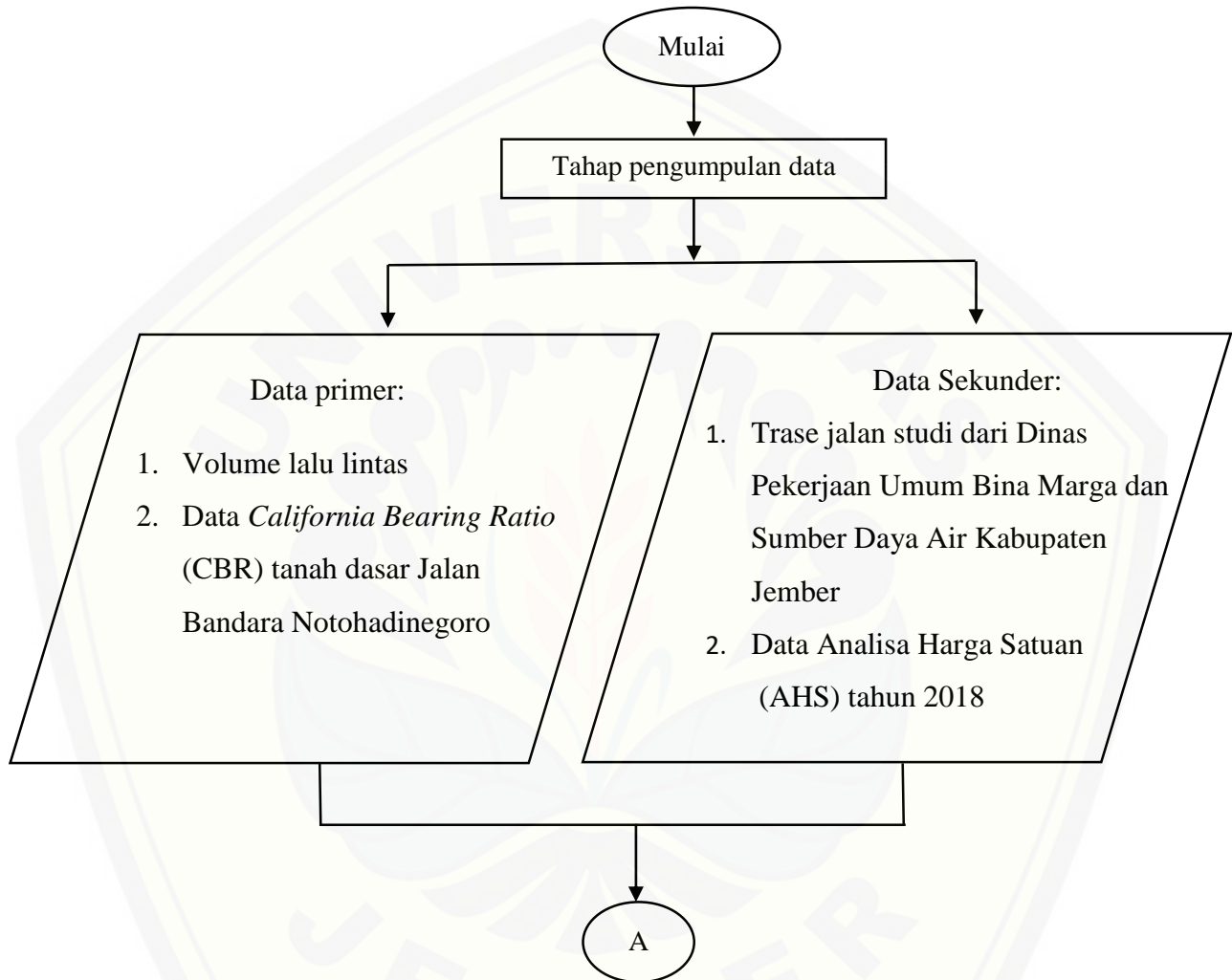
3. Menghitung volume pekerjaan perkerasan

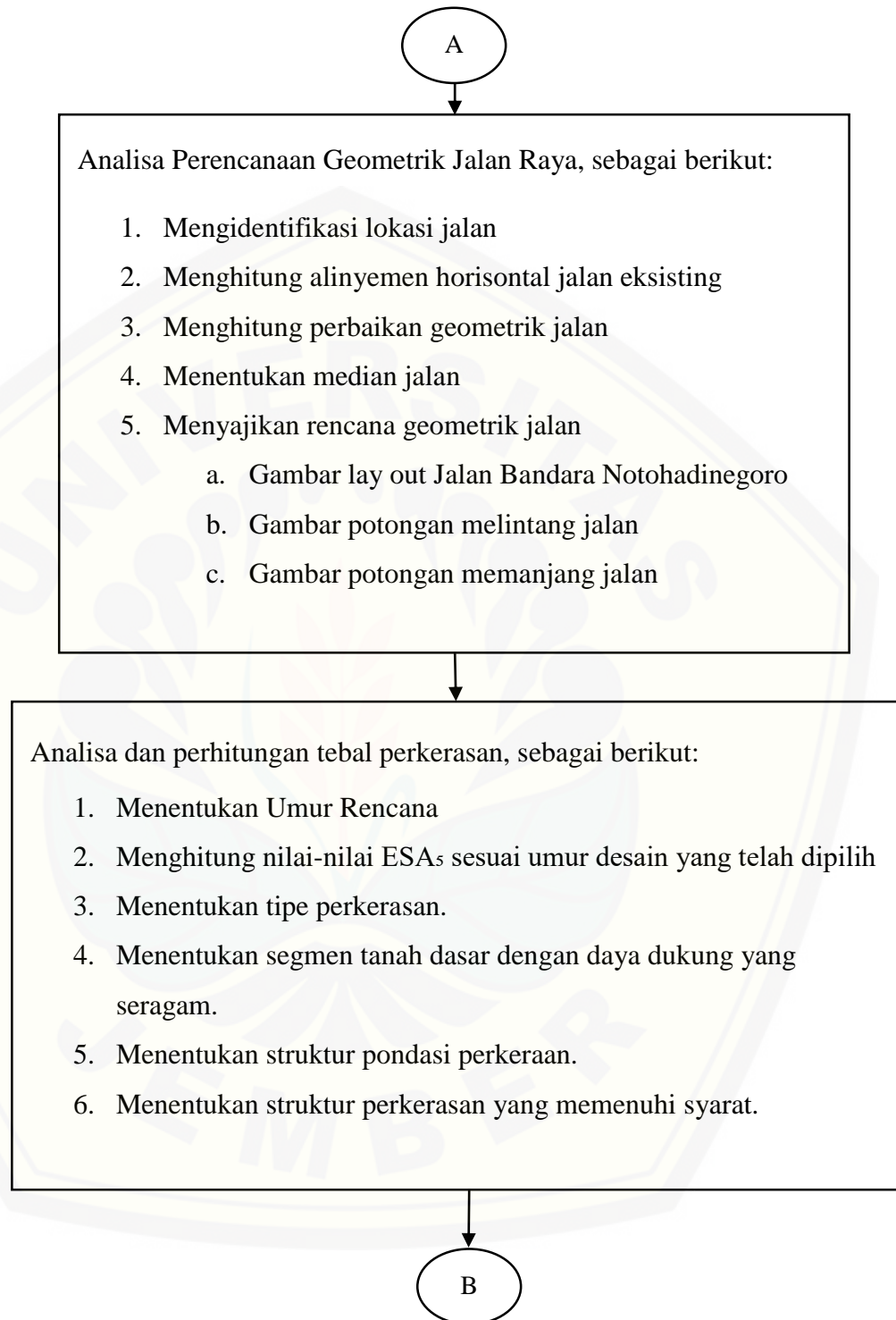
- a. Lapis permukaan (*surface course*)
- b. Lapis pondasi atas (*base course*)
4. Menghitung volume pekerjaan pelengkap
 - a. Pemasangan rambu-rambu
 - b. Pekerjaan marka jalan
5. Menghitung harga satuan pekerjaan
6. Menghitung rencana anggaran biaya

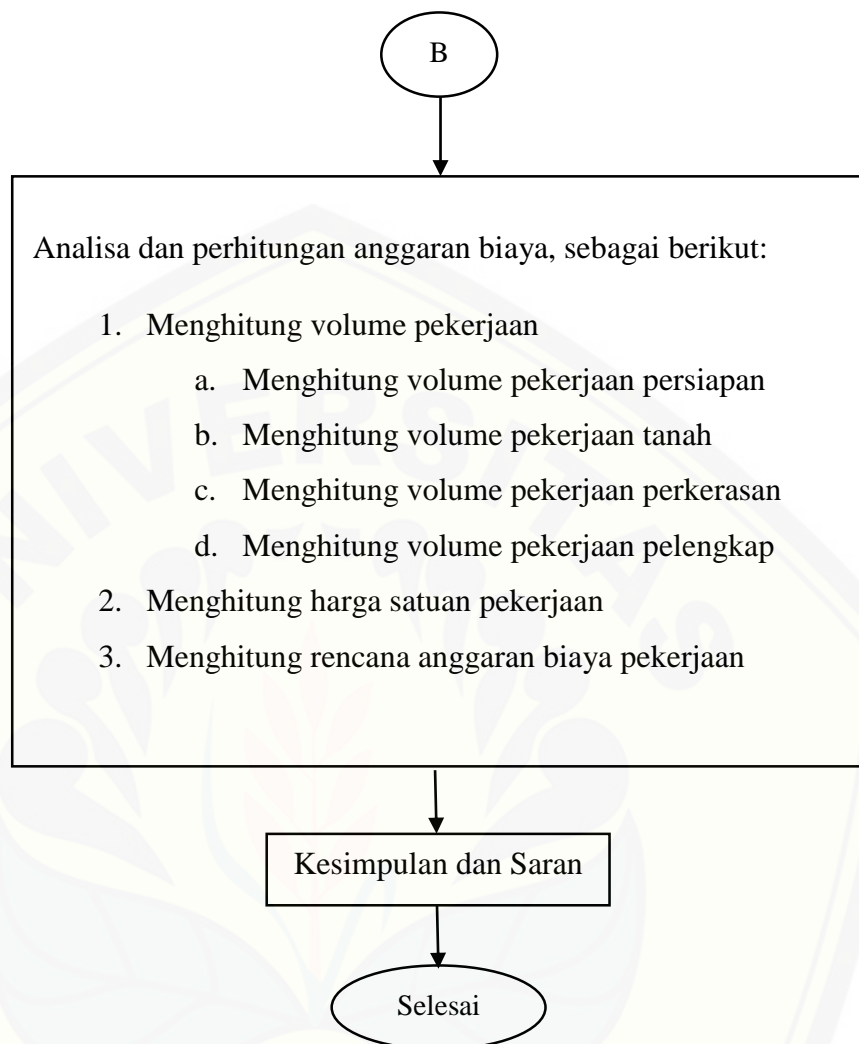


3.5 Diagram Alir

Diagram alir prosedur perencanaan peningkatan jalan disajikan dalam gambar berikut:







BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun hasil dari perencanaan peningkatan Jalan Bandara Notohadinegoro sebagai berikut:

1. Perencanaan geometrik jalan

a. Geometrik jalan eksisting

Kondisi geometrik Jalan Bandara Notohadinegoro mempunyai 2 tikungan yang tidak memenuhi syarat. Tikungan A didapatkan sudut tikungan sebesar $88,52^\circ$ dan jari-jari tikungan sebesar 17,56 m sedangkan tikungan B didapatkan sudut tikungan sebesar $89,62^\circ$ dan jari-jari tikungan sebesar 20,15 m.

b. Perbaikan geometrik jalan

Perbaikan desain geometrik jalan dilakukan dikedua tikungan yang memiliki kecepatan rencana 60 km/jam. Jari-jari minimum untuk kecepatan rencana 60 km/jam adalah 110 m dimana tikungan A berjenis *Spiral - Circle - Spiral* mempunyai sudut tikungan sebesar $42,97^\circ$ dan tikungan B berjenis *Spiral - Circle - Spiral* mempunyai sudut tikungan sebesar $40,44^\circ$ dan jari-jari tikungan 130 m.

c. Pelebaran Jalan

Direncanakan pelebaran jalan sebesar 4 m sehingga lebar total jalan menjadi 7 m.

d. Perencanaan median jalan

- a) Lebar median : 2 m
- b) Jarak bukaan, d1 : 900 m
- c) Lebar bukaan, d2 : 13 m

2. Perencanaan tebal perkerasan lentur

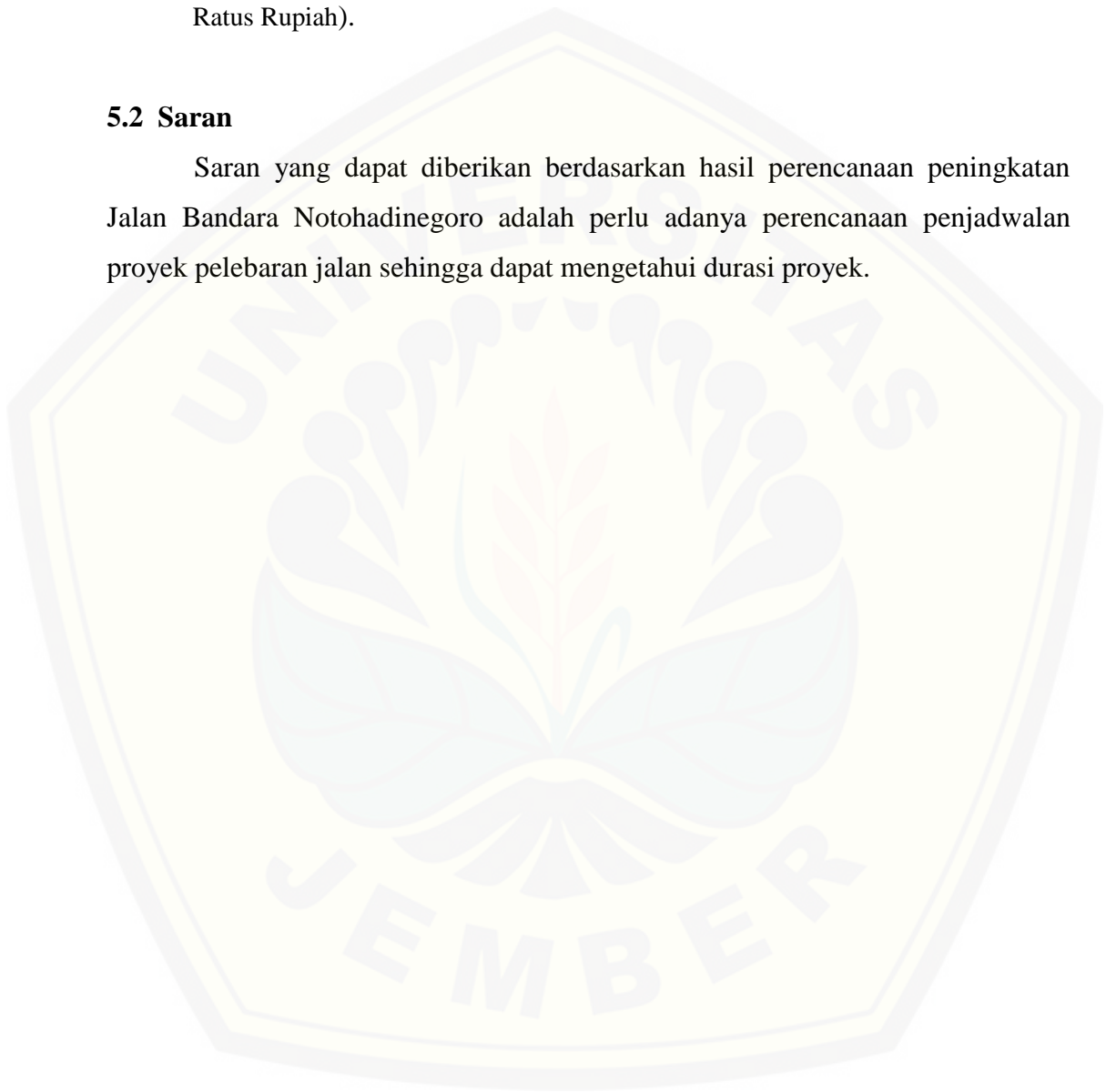
- a. Tebal AC WC : 40 mm
- b. Tebal AC BC : 60 mm
- c. Tebal LPA kelas A : 400 mm

3. Rencana Anggaran Biaya

Pelebaran Jalan Bandara Notohadinegoro dengan panjang 2030 m memerlukan biaya sebesar Rp. 11.265.996.400,00 (Sebelas Milyar Dua Ratus Enam Puluh Lima Juta Sembilan Ratus Sembilan Puluh Enam Ribu Empat Ratus Rupiah).

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil perencanaan peningkatan Jalan Bandara Notohadinegoro adalah perlu adanya perencanaan penjadwalan proyek pelebaran jalan sehingga dapat mengetahui durasi proyek.



DAFTAR PUSTAKA

- Arumsari, N. 2016. *Perencanaan Peningkatan Jalan Brawijaya (Mangli-Tawangalun) Kabupaten Jember*. Jember: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Bangsa, B. Dan M. N. Rahmadhan. 2017. *Kajian Kinerja Pelayanan Sisi Darat Bandar Udara Notohadinegoro Kabupaten Jember dan Potensi Penumpang Pesawat Terbang Rute Jember – Denpasar*. Malang: Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Dau, A. R. 2011. *Perencanaan Jalan dan Rencana Anggaran Biaya Ruas Jalan Jepanan-Pandeyan Kecamatan Ngemplak Boyolali*. Solo: Program Diploma III Teknik Sipil Transportasi Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2002. *Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur*. Pt T-01-2002-B.
- Desutama, R. 2007. *Klasifikasi Jalan*. Bandung: Politektik Negeri Bandung.
- Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Sumber Daya Air Kabupaten Jember. 2018. *Harga Satuan Bahan*. Jember.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga. 2017. *Manual Perkerasan Jalan*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga.
- Pedoman Konstruksi dan Bangunan. 2005. *Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metoda Lendutan*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Saodang, H. 2004. *Konstruksi Jalan Raya*. Buku 1 Geometrik Jalan. Bandung: Nova.

Universitas Jember. 2016. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Jember: UPT Penerbitan Universitas Jember.





LAMPIRAN A

TABEL PERHITUNGAN DAN GRAFIK CBR TITIK SURVEI



UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL

LABORATORIUM GEOLOGI DAN MEKANIKA TANAH

Alamat : Jl. Slamet Riyadi No. 62 - JEMBER 68111 Telp. (0331) 484977

PEMERIKSAAN NILAI CBR

DENGAN DIMAMIC CONE PENETROMETER TEST (DCPT)

Pekerjaan : Tanggal : 5 Oktober 2018
 Paket : Jalan Bandara Notohadiegoro Dikerjakan : Inas Ade Zahra
 Lokasi : Ruas Jalan Bandara Notohadinegoro STA : 0 + 000

DATA LAPANGAN			PERHITUNGAN	
Tumbukan (N)	Pembacaan Mistar (mm)	Penetrasi (mm)	Tumbukan Per- 25 mm	CBR (%)
0	10	10	0	
1	25	15	1,67	17
2	30	20	2,50	
3	35	25	3,00	
4	42	32	3,13	
5	45	35	3,57	
6	53	43	3,49	
7	60	50	3,50	
8	63	53	3,77	
9	70	60	3,75	
10	73	63	3,97	
11	75	65	4,23	
12	80	70	4,29	
13	80	70	4,64	
14	86	76	4,61	
15	90	80	4,69	
16	93	83	4,82	
17	95	85	5,00	
18	105	95	4,74	
19	107	97	4,90	
20	110	100	5,00	
21	115	105	5,00	
22	120	110	5,00	
23	125	115	5,00	
24	125	115	5,22	
25	130	120	5,21	
26	135	125	5,20	
27	138	128	5,27	
28	140	130	5,38	
29	150	140	5,18	
30	155	145	5,17	
31	160	150	5,17	
32	165	155	5,16	
33	170	160	5,16	
34	175	165	5,15	
35	180	170	5,15	
36	185	175	5,14	
37	190	180	5,14	
38	195	185	5,14	
39	200	190	5,13	
40	205	195	5,13	
41	210	200	5,13	
42	215	205	5,12	
43	220	210	5,12	
44	225	215	5,12	
45	230	220	5,11	
46	238	228	5,04	

DATA LAPANGAN			PERHITUNGAN	
Tumbukan (N)	Pembacaan Mistar (mm)	Penetrasi (mm)	Tumbukan Per- 25 mm	CBR (%)
47	245	235	5,00	
48	250	240	5,00	
49	255	245	5,00	
50	260	250	5,00	
51	268	258	4,94	
52	273	263	4,94	
53	280	270	4,91	
54	285	275	4,91	
55	290	280	4,91	
56	295	285	4,91	
57	300	290	4,91	
58	305	295	4,92	
59	310	300	4,92	
60	315	305	4,92	
61	323	313	4,87	
62	330	320	4,84	
63	334	324	4,86	
64	338	328	4,88	
65	350	340	4,78	
66	355	345	4,78	
67	360	350	4,79	
68	365	355	4,79	
69	370	360	4,79	
70	375	365	4,79	
71	380	370	4,80	
72	385	375	4,80	
73	394	384	4,75	
74	400	390	4,74	
75	410	400	4,69	
76	415	405	4,69	
77	420	410	4,70	
78	430	420	4,64	
79	438	428	4,61	
80	444	434	4,61	
81	450	440	4,60	
82	460	450	4,56	
83	470	460	4,51	
84	473	463	4,54	
85	480	470	4,52	
86	490	480	4,48	
87	498	488	4,46	
88	503	493	4,46	
89	515	505	4,41	
90	523	513	4,39	
91	530	520	4,38	
92	540	530	4,34	
93	550	540	4,31	
94	558	548	4,29	
95	570	560	4,24	
96	578	568	4,23	
97	587	577	4,20	
98	595	585	4,19	
99	604	594	4,17	
100	625	615	4,07	
101	635	625	4,04	
102	645	635	4,02	
103	655	645	3,99	
104	665	655	3,97	
105	673	663	3,96	
106	683	673	3,94	
107	693	683	3,92	
108	700	690	3,91	
109	713	703	3,88	
110	723	713	3,86	
111	733	723	3,84	
112	750	740	3,78	
113	760	750	3,77	

DATA LAPANGAN			PERHITUNGAN	
Tumbukan (N)	Pembacaan Mistar (mm)	Penetrasi (mm)	Tumbukan Per- 25 mm	CBR (%)
114	770	760	3,75	
115	788	778	3,70	
116	790	780	3,72	
117	803	793	3,69	
118	813	803	3,67	
119	828	818	3,64	
120	838	828	3,62	
121	850	840	3,60	
122	860	850	3,59	
123	878	868	3,54	
124	890	880	3,52	
125	900	890	3,51	
126	915	905	3,48	
127	935	925	3,43	
128	955	945	3,39	
129	980	970	3,32	
130	1000	990	3,28	





UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS TEKNIK - JURUSAN TEKNIK SIPIL

LABORATORIUM GEOLOGI DAN MEKANIKA TANAH

Alamat : Jl. Slamet Riyadi No. 62 - JEMBER 68111 Telp. (0331) 484977

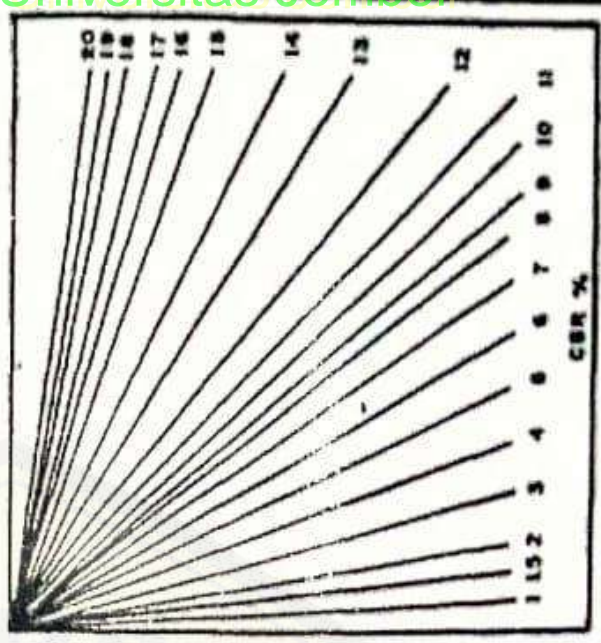
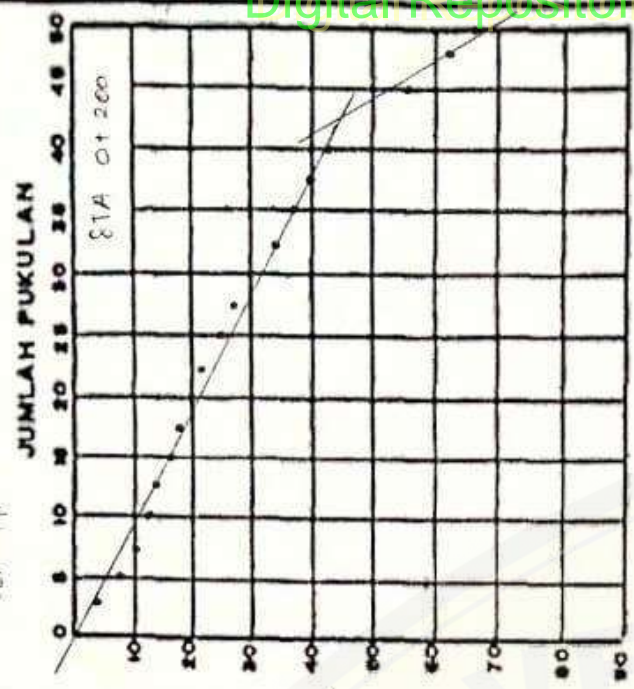
PEMERIKSAAN NILAI CBR

DENGAN DIMAMIC CONE PENETROMETER TEST (DCPT)

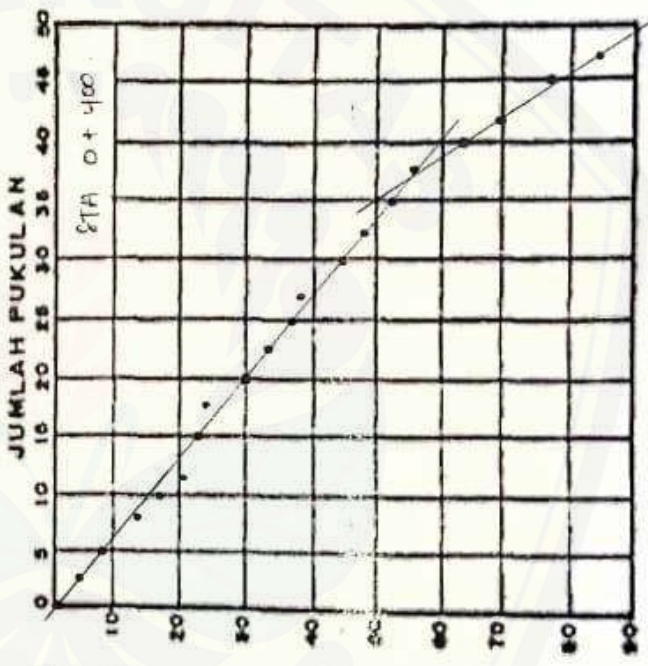
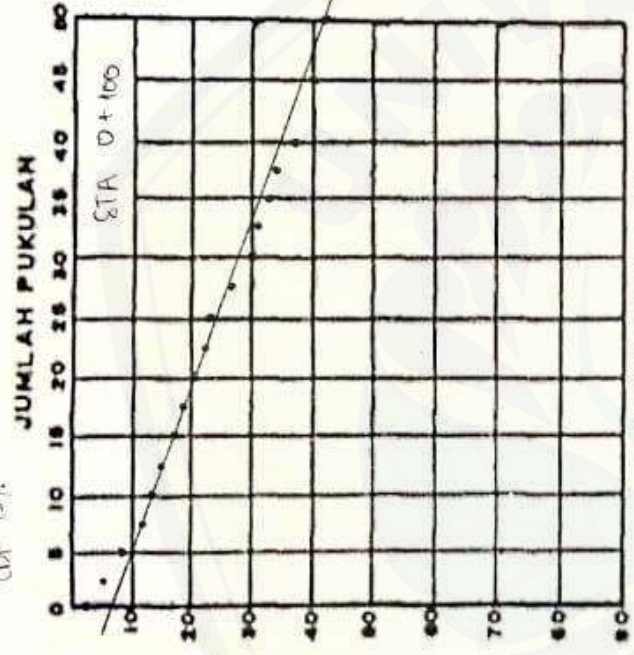
Pekerjaan : Tanggal : 5 Oktober 2018
 Paket : Jalan Bandara Notohadiegoro Dikerjakan : Inas Ade Zahra
 Lokasi : Ruas Jalan Bandara Notohadinegoro STA : 3 + 000

DATA LAPANGAN			PERHITUNGAN	
Tumbukan (N)	Pembacaan Mistar (mm)	Penetrasi (mm)	Tumbukan Per- 25 mm	CBR (%)
0	22	22	0	
1	42	20	1,25	11
2	60	38	1,32	
3	75	53	1,42	
4	90	68	1,47	
5	105	83	1,51	
6	120	98	1,53	
7	138	116	1,51	
8	156	134	1,49	
9	174	152	1,48	
10	190	168	1,49	
11	205	183	1,50	
12	220	198	1,52	
13	234	212	1,53	
14	249	227	1,54	
15	264	242	1,55	
16	280	258	1,55	
17	297	275	1,55	
18	303	281	1,60	
19	330	308	1,54	
20	349	327	1,53	
21	370	348	1,51	
22	390	368	1,49	
23	413	391	1,47	
24	434	412	1,46	
25	455	433	1,44	
26	476	454	1,43	
27	500	478	1,41	
28	521	499	1,40	
29	548	526	1,38	
30	571	549	1,37	
31	597	575	1,35	
32	620	598	1,34	
33	644	622	1,33	
34	667	645	1,32	
35	687	665	1,32	
36	704	682	1,32	
37	717	695	1,33	
38	724	702	1,35	
39	730	708	1,38	
40	735	713	1,40	

CBR 14%

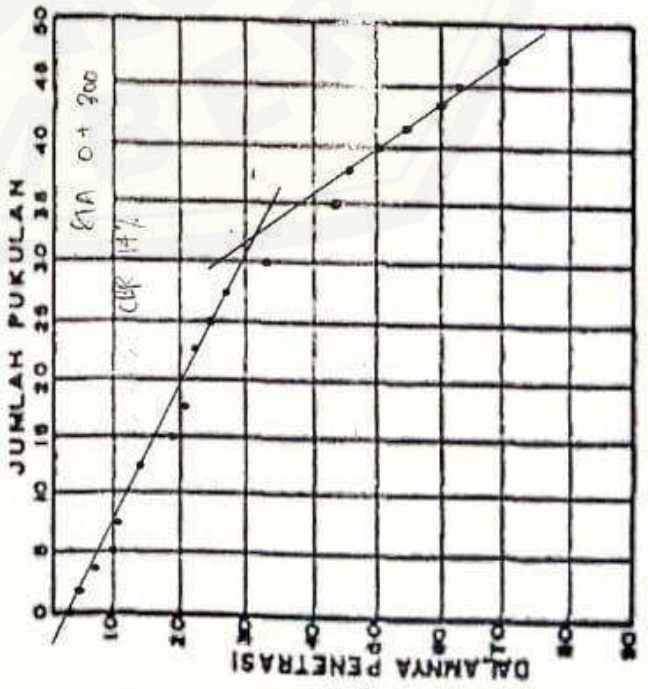
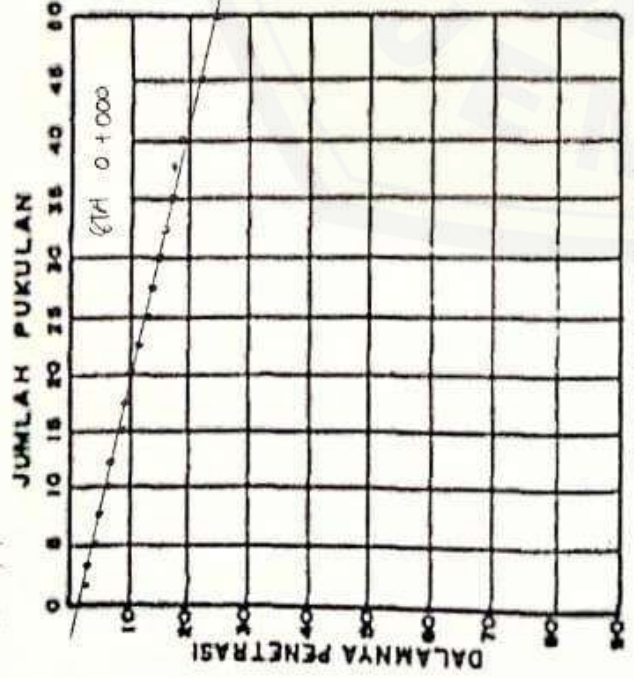


CBR 15%



CBR 12%

CBR 17%



CBR 14%

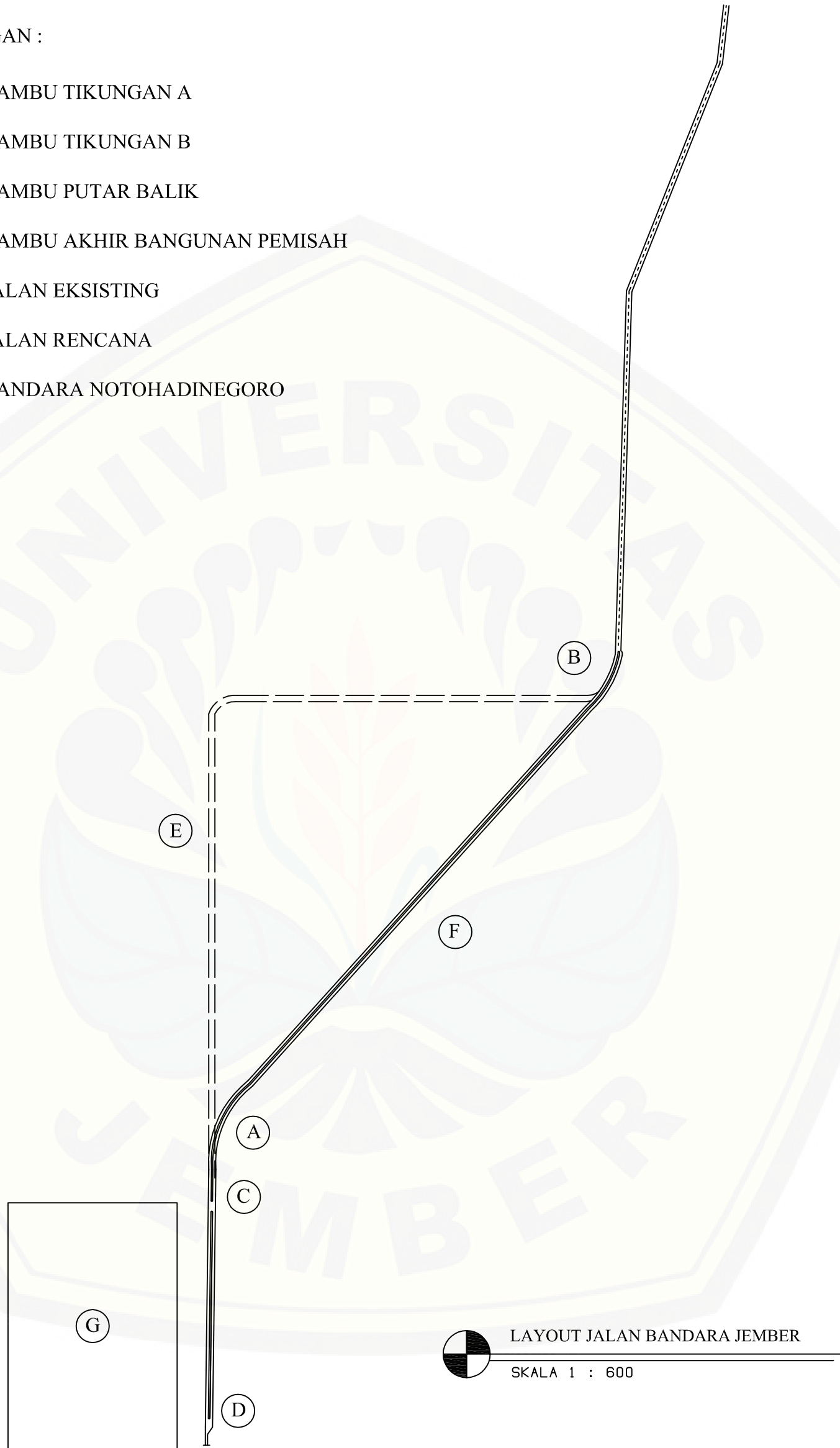
The background of the page features a large, light-colored watermark of the Universitas Jember logo. The logo is a shield-shaped emblem with a yellow background and a grey border. Inside the shield, the word "UNIVERSITAS" is written in a semi-circle at the top, and "JEMBER" is written in a semi-circle at the bottom. In the center of the shield is a stylized green and yellow flower or leaf design.


LAMPIRAN B

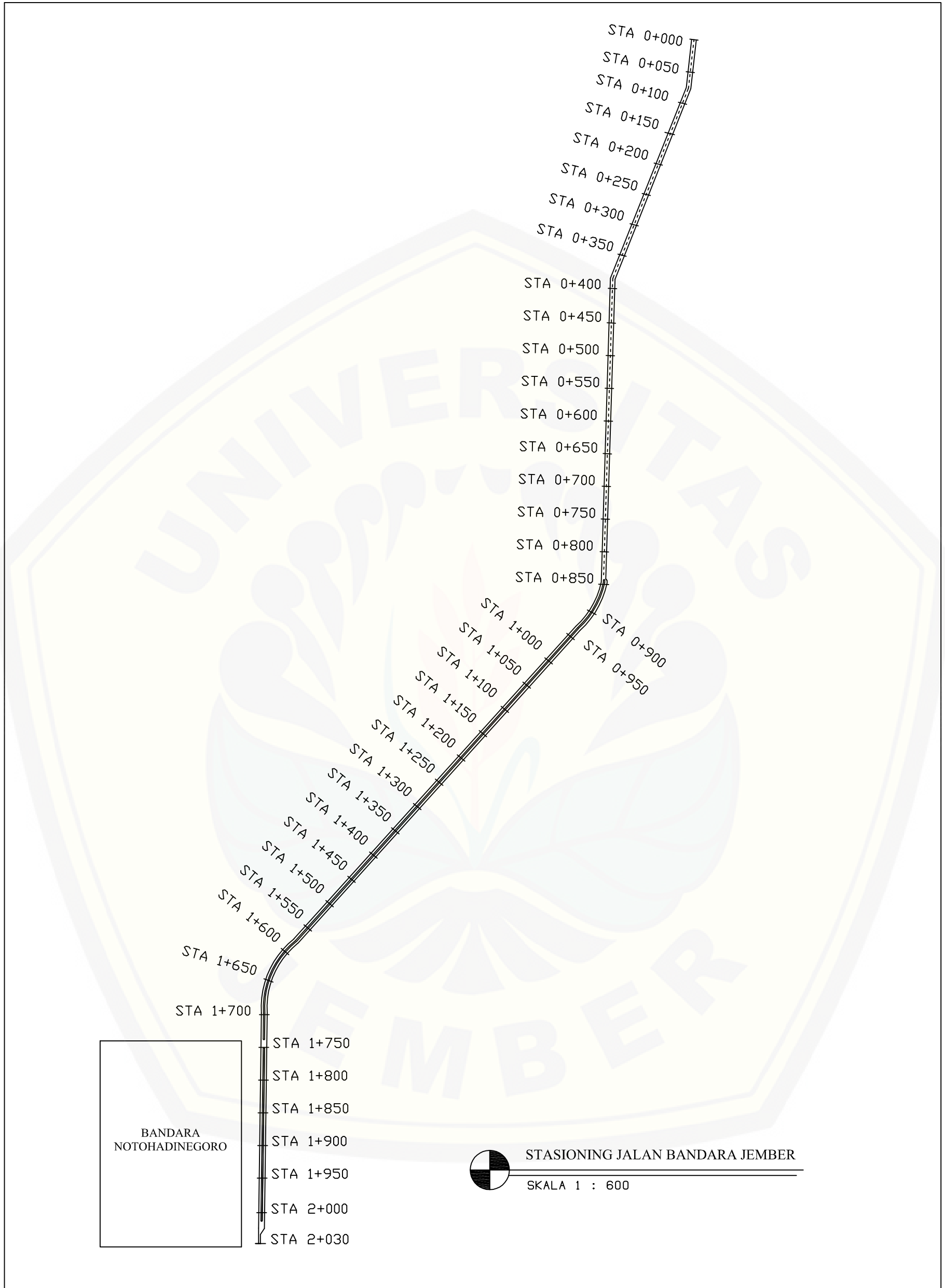
**GAMBAR LAYOUT, POTONGAN MEMANJANG,
POTONGAN MELINTANG, POTONGAN MELINTANG PADA
TIKUNGAN, DETAIL PENEMPATAN RAMBU DAN
PETA KONTUR**


KETERANGAN :

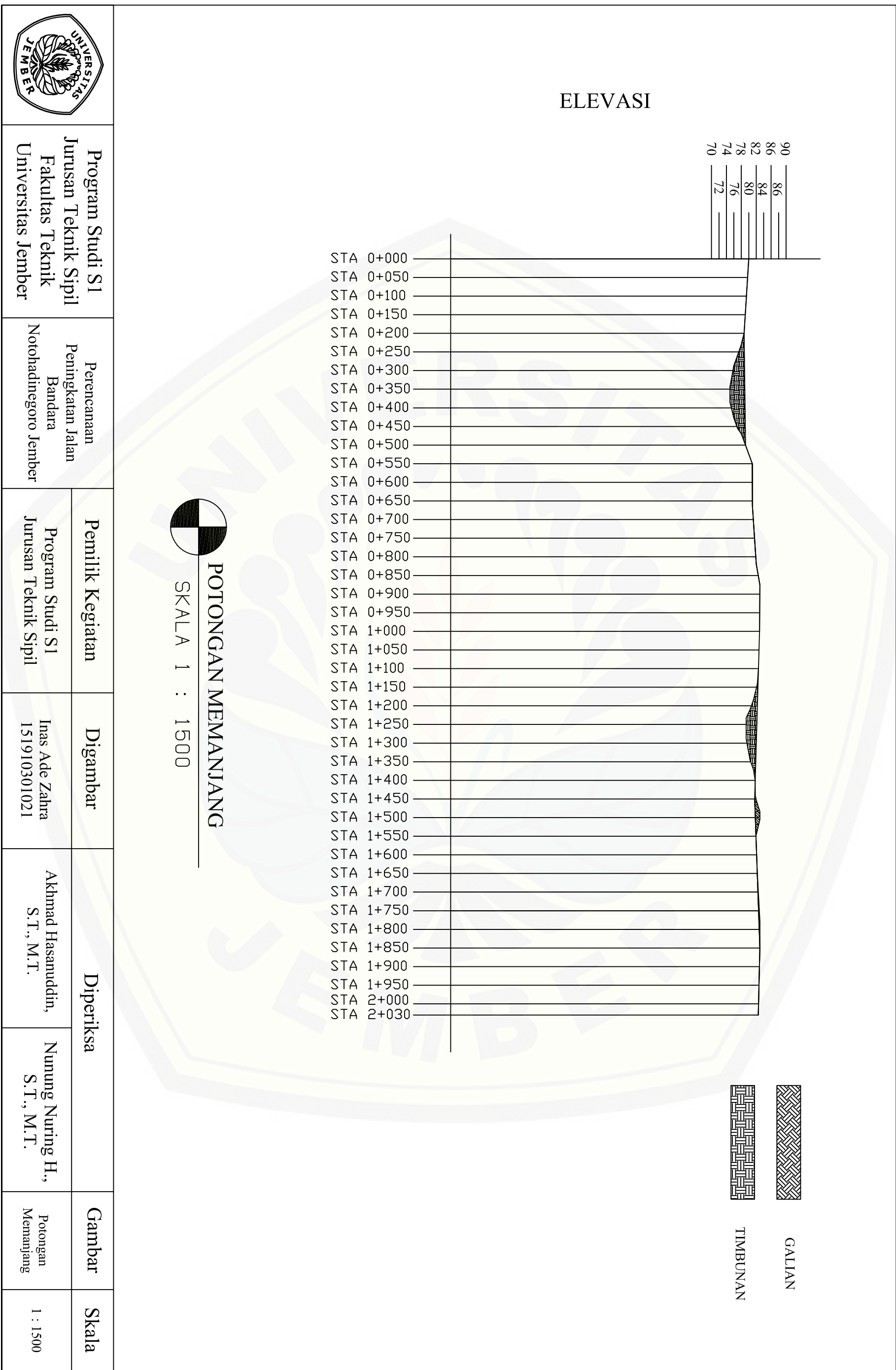
- (A) = RAMBU TIKUNGAN A
- (B) = RAMBU TIKUNGAN B
- (C) = RAMBU PUTAR BALIK
- (D) = RAMBU AKHIR BANGUNAN PEMISAH
- (E) = JALAN EKSISTING
- (F) = JALAN RENCANA
- (G) = BANDARA NOTOHADINEGORO

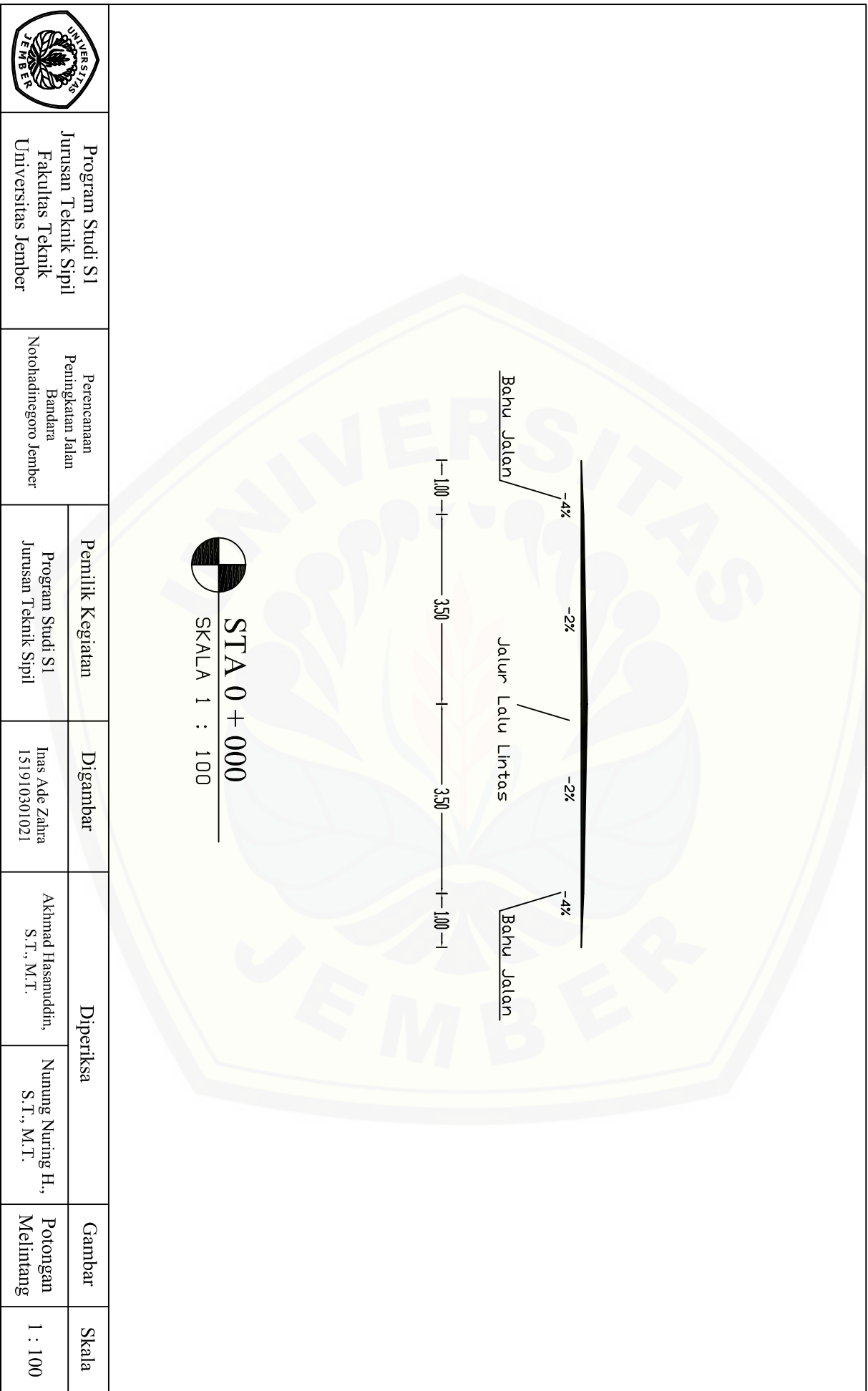



	Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember	Perencanaan Peningkatan Jalan Bandara Notohadinegoro Jember	Digambar	Diperiksa	Gambar Layout Jalan	Skala 1 : 600
			Inas Ade Zahra 151910301021	Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T. Nunung Nuring H., S.T., M.T.		


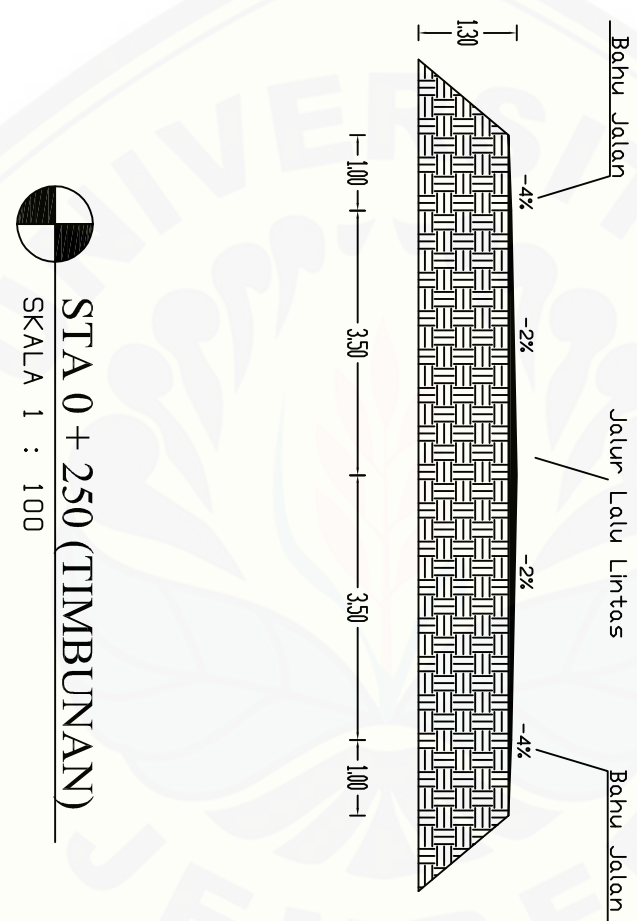



	Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember	Perencanaan Peningkatan Jalan Bandara Notohadinegoro Jember	Digambar	Diperiksa	Gambar	Skala
			Inas Ade Zahra 151910301021	Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T. Nunung Nuring H., S.T., M.T.	Stasioning Jalan	1 : 600






	Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember	Perencanaan Peningkatan Jalan Bandara Notohadinegoro Jember	Pemilik Kegiatan Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil	Digambar Inas Ade Zahra 151910301021	Diperiksa		Gambar Potongan Melintang	Skala 1 : 100
					Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T.	Nunung Nuring H., S.T., M.T.		

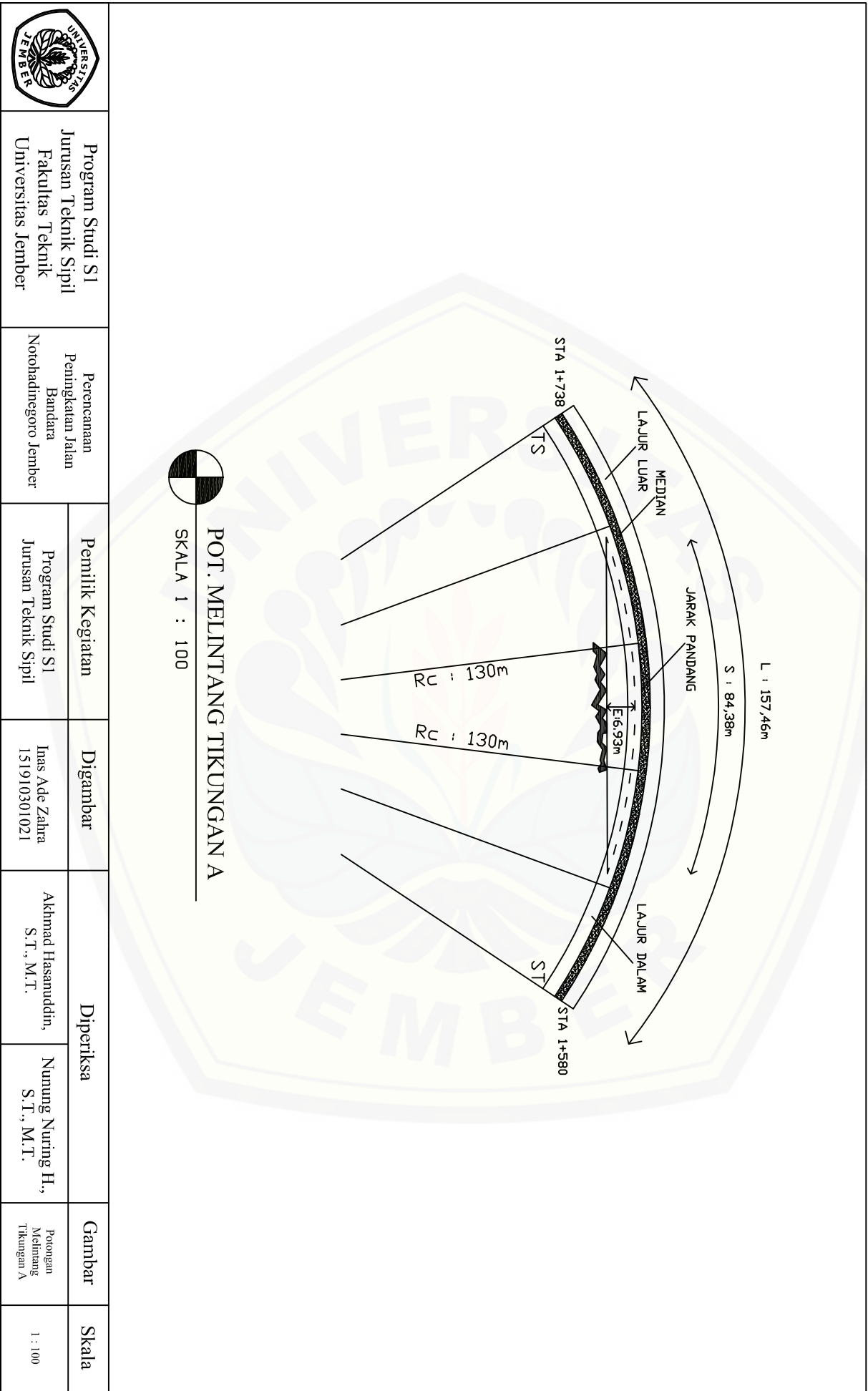
	<p>Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember</p>	<p>Perencanaan Peningkatan Jalan Bandara Notohadinegoro Jember</p>	<p>Pemilik Kegiatan Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil</p>	<p>Digambar Inas Ade Zahra 151910301021</p>	<p>Diperiksa Akhnad Hasanuddin, S.T., M.T. Nunung Nuring H., S.T., M.T.</p>		<p>Gambar Potongan Melintang</p>	<p>Skala 1 : 100</p>
 <p>STA 0 + 250 (TIMBUNAN) SKALA 1 : 100</p>								

	Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember	Perencanaan Peningkatan Jalan Bandara Notohadinegoro Jember	Pemilik Kegiatan Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil	Digambar Inas Ade Zahra 151910301021	Diperiksa Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T. Nunung Nuring H., S.T., M.T.		Gambar Potongan Melintang	Skala 1 : 100
---	---	--	--	--	--	--	---------------------------------	------------------





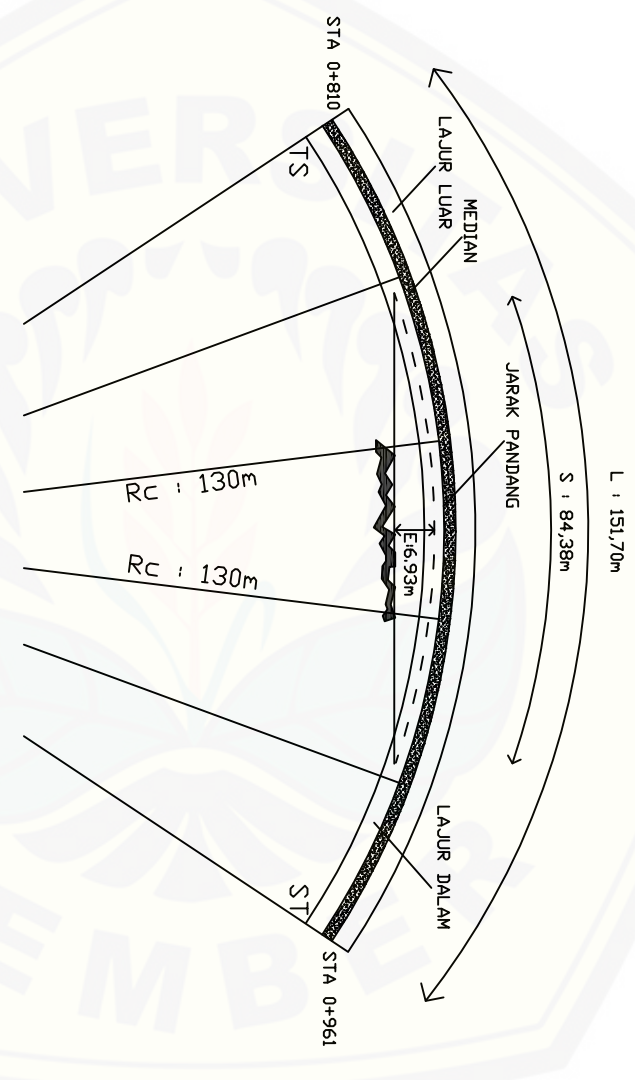
	Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember	Perencanaan Peningkatan Jalan Bandara Notohadinegoro Jember	Pemilik Kegiatan Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil	Digambar Inas Ade Zahra 151910301021	Diperiksa Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T. Nunung Nuring H., S.T., M.T.		Gambar Potongan Melintang	Skala 1 : 100
---	---	--	--	--	--	--	---------------------------------	------------------

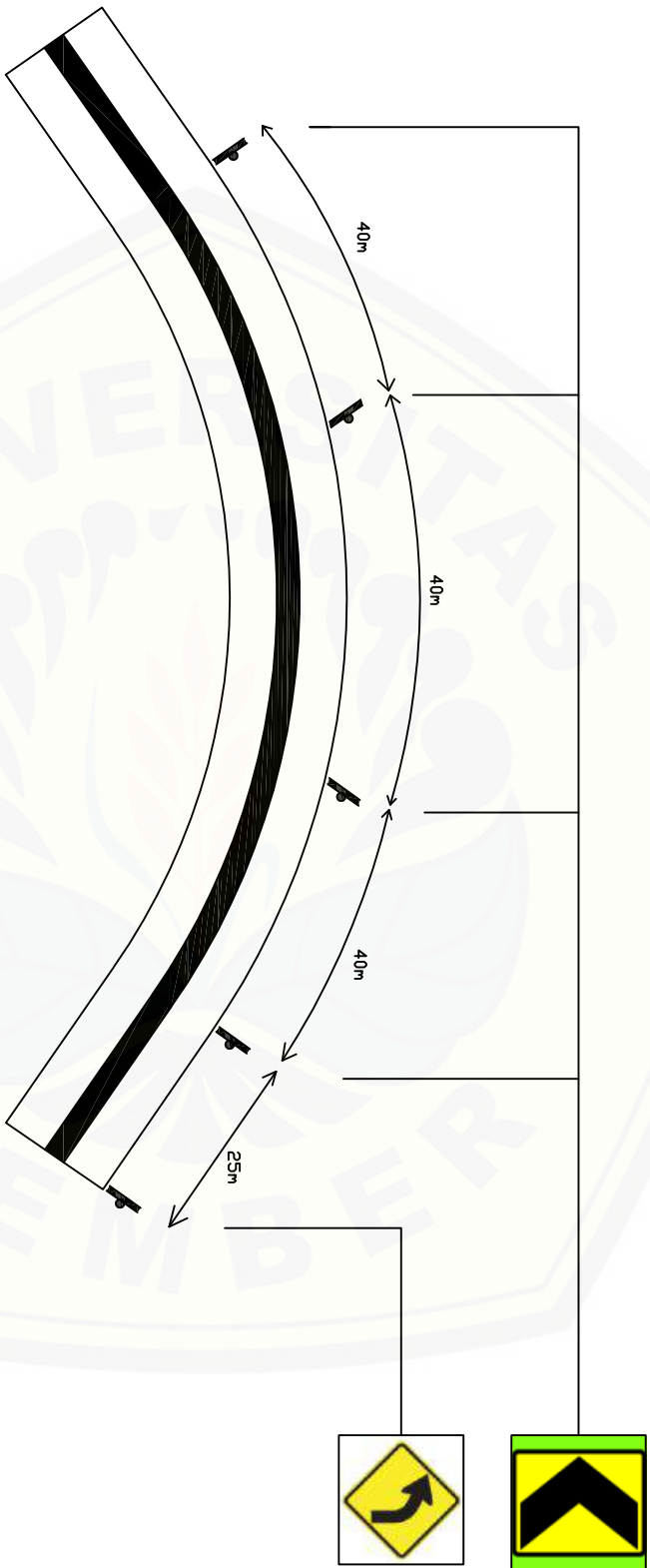





POT. MELINTANG TIKUNGAN A
SKALA 1 : 100

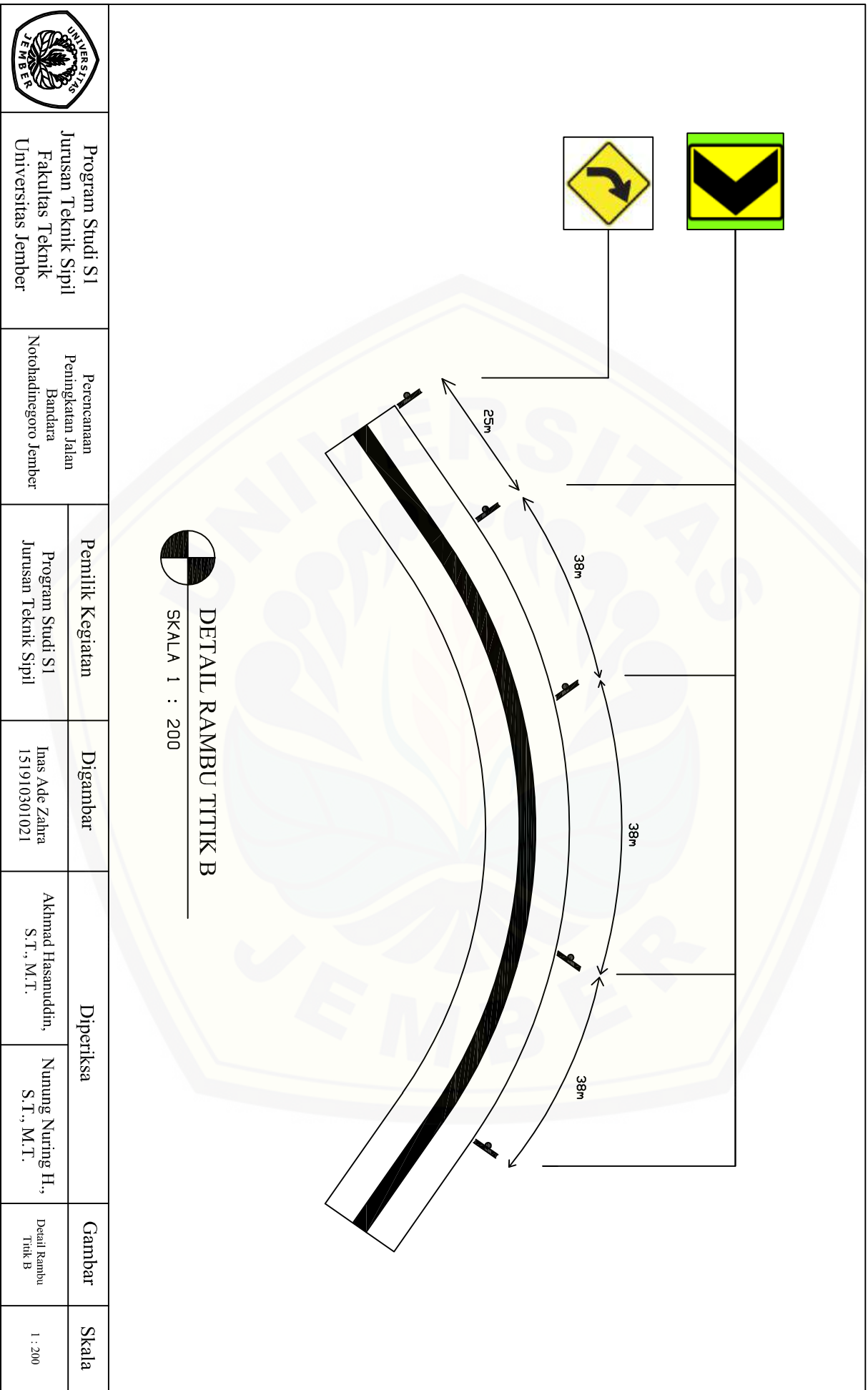
	Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember	Perencanaan Peningkatan Jalan Bandara Norohadinegoro Jember	Pemilik Kegiatan Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil	Digambar Inas Ade Zahra 151910301021	Diperiksa		Gambar Potongan Melintang Tikungan A	Skala 1 : 100
					Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T.	Nunung Nuring H., S.T., M.T.		


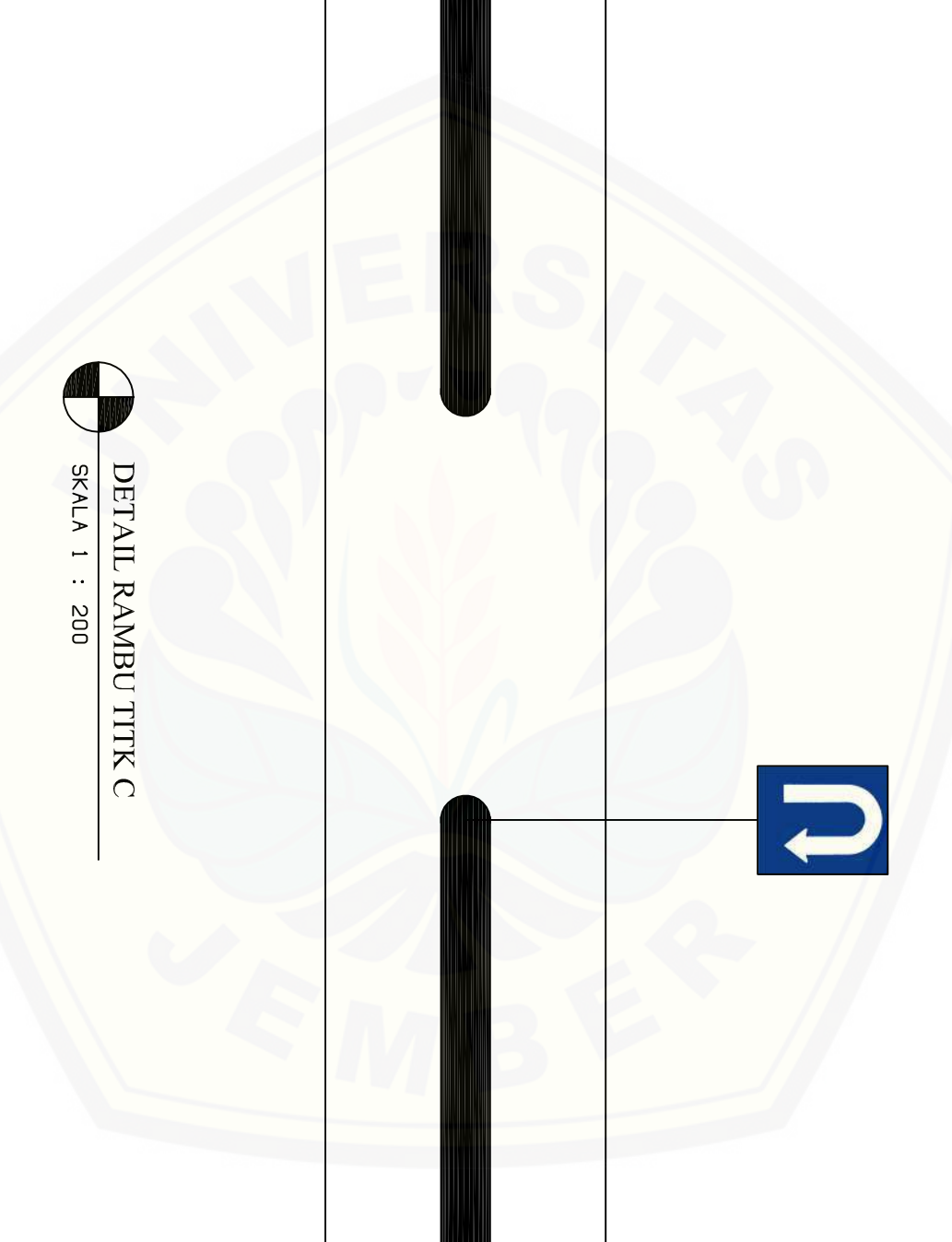
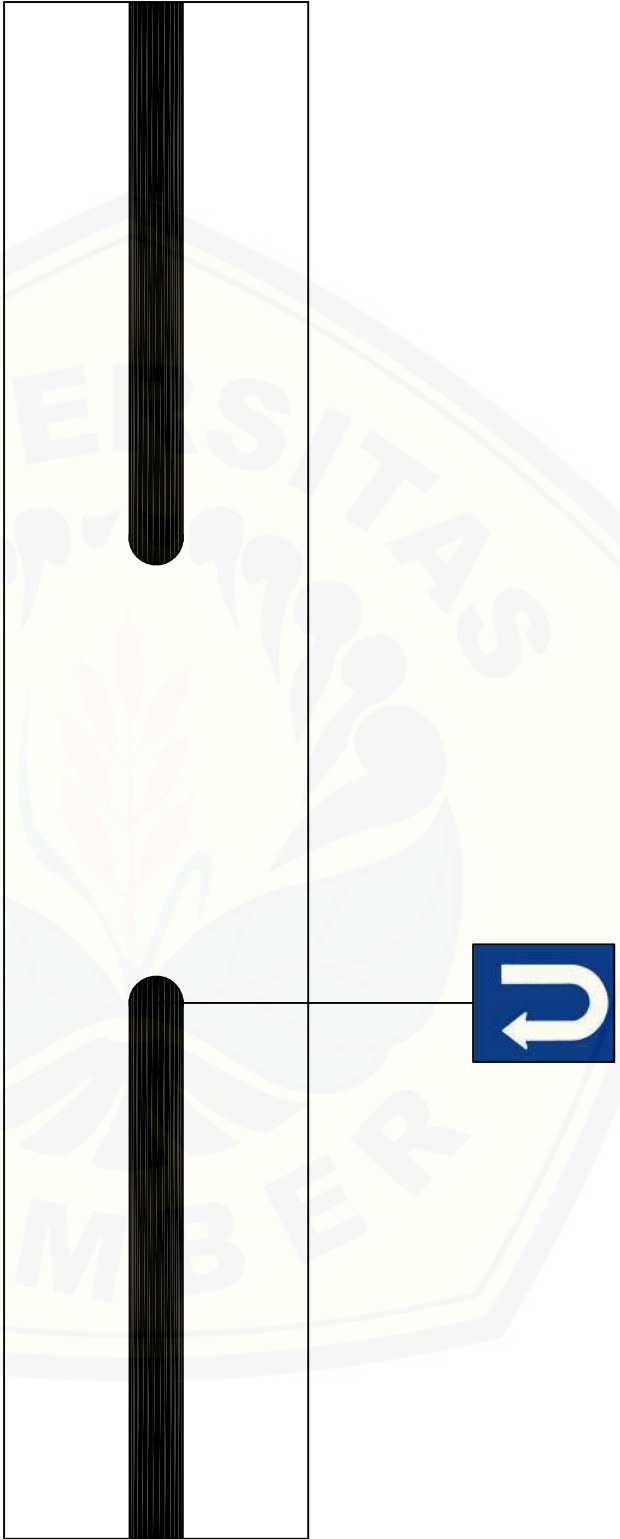
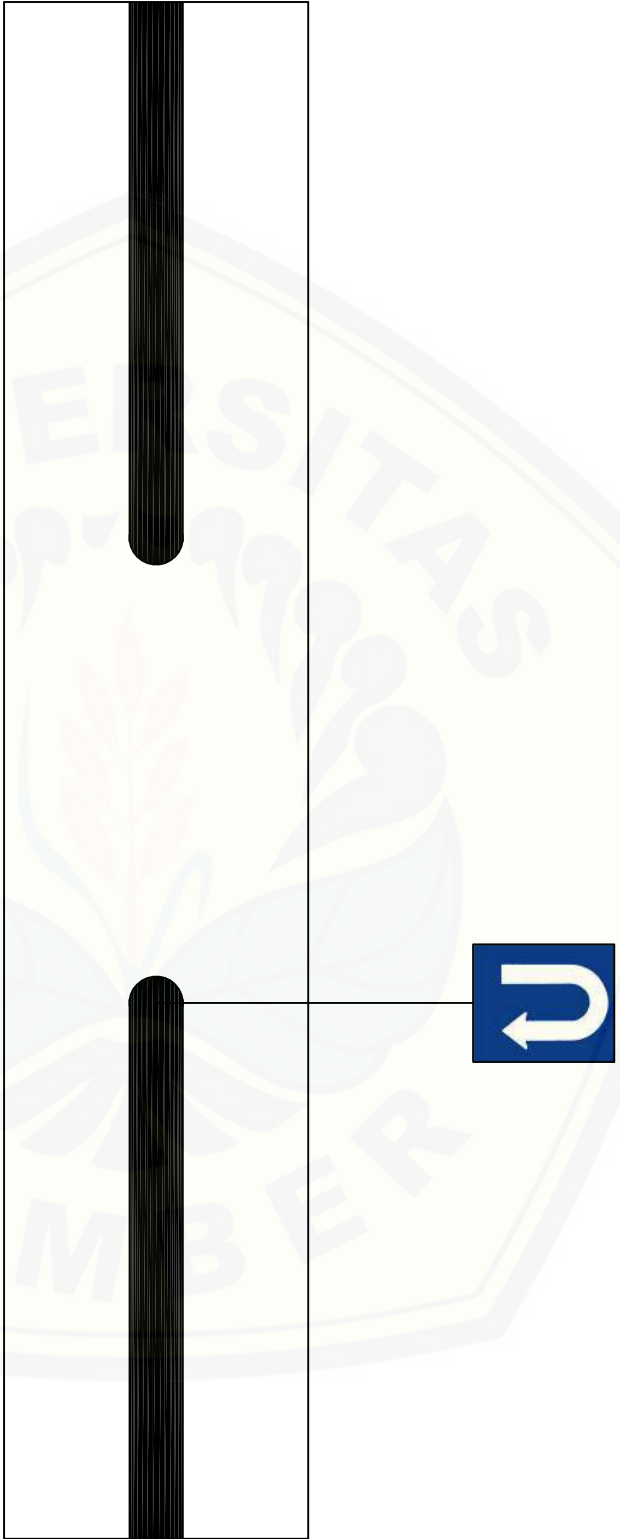
	<p>Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember</p>	<p>Perencanaan Peningkatan Jalan Bandara Notohadinegoro Jember</p>	<p>Pemilik Kegiatan Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil</p>	<p>Digambar Inas Ade Zahra 151910301021</p>	<p>Diperiksa Akhnad Hasanuddin, S.T., M.T. Nunung Nuring H., S.T., M.T.</p>		<p>Gambar Potongan Melintang Tikungan B</p>	<p>Skala 1 : 100</p>
<div style="text-align: center;">  <p>POT. MELINTANG TIKUNGAN B</p> <p>SKALA 1 : 100</p> </div>								


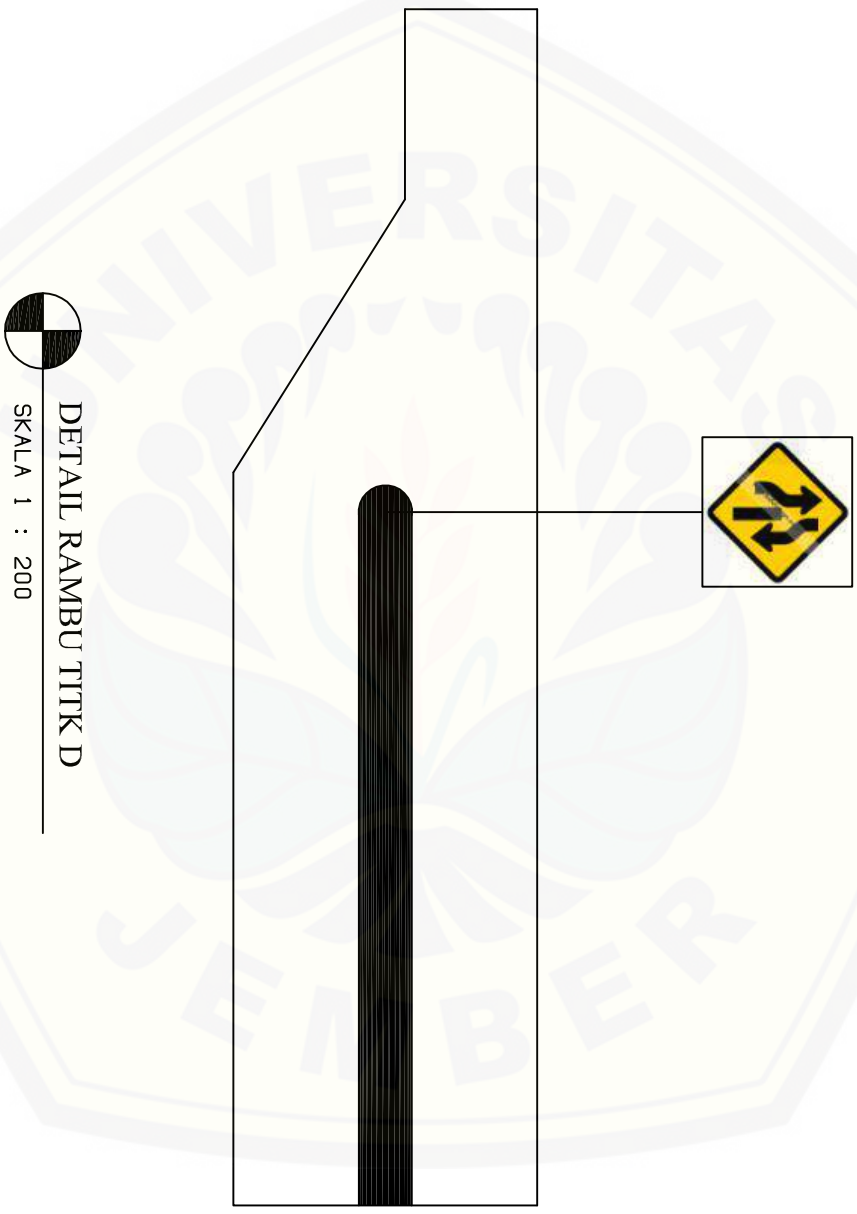


DETAIL RAMBU TITIK A
SKALA 1 : 200

	Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember	Perencanaan Peningkatan Jalan Bandara Norohadinegoro Jember	Pemilik Kegiatan Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil	Digambar Inas Ade Zahra 151910301021	Diperiksa		Gambar Detail Rambu Titik A	Skala 1 : 200
					Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T.	Nunung Nuring H., S.T., M.T.		



	Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember	Perencanaan Peningkatan Jalan Bandara Notohadinegoro Jember	Pemilik Kegiatan Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil	Digambar Inas Ade Zahra 151910301021	Diperiksa Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T. Nunung Nuring H., S.T., M.T.		Gambar Detail Rambu Titik C	Skala 1 : 200
   DETAIL RAMBU TITIK C SKALA 1 : 200								

	Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember	Perencanaan Peningkatan Jalan Bandara Norohadinegoro Jember	Pemilik Kegiatan Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil	Digambar Inas Ade Zahra 151910301021	Diperiksa Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T. Nunung Nuring H., S.T., M.T.		Gambar Detail Rambu Titik D	Skala 1 : 200
 <p>DETAIL RAMBU TITIK D SKALA 1 : 200</p>								



LAMPIRAN C

HARGA SATUAN BAHAN TAHUN 2018

REKAPITULASI HARGA SATUAN PEKERJAAN KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN SUMBER DAYA AIR KABUPATEN JEMBER TAHUN 2018

NO.	KODE ANALISA	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KET.
1	2.2	PASANGAN BATU DENGAN MORTAR (MEKANIS)	m3	881,300.00	
2	2.2(1)	PASANGAN BATU DENGAN MORTAR (MANUAL)	m3	959,000.00	
3	2.3(1)	PASANG GORONG-GORONG uk. 50 cm x 50 cm	Bh	251,500.00	
4	2.3(2)	PASANG GORONG-GORONG uk. 60 cm x 50 cm	Bh	273,700.00	
5	2.3(3)	PASANG GORONG-GORONG uk. 80 cm x 50 cm	Bh	319,300.00	
6	2.3 (4)	PEMASANGAN BOX CULVERT (Uk. 100 x 100 x 100)	Bh	1,486,600.00	
7	3.1 (1a)	GALIAN BIASA MEKANIS 0 s/d 2 M (Jarak Buang 0 - 2 km)	m3	27,100.00	
8	3.1 (1b)	GALIAN BIASA MEKANIS LEBIH DARI 2 M (Jarak Buang 0 - 2 km)	m3	28,100.00	
9	3.1 (2)	GALIAN BIASA MEKANIS (Menggunakan Mini Excavator)	m3	30,600.00	
10	3.1 (3)	GALIAN BIASA KEDALAMAN 0 S/D 2 M	m3	43,500.00	
11	3.1 (4)	GALIAN BIASA KEDALAMAN LEBIH DARI 2 M	m3	78,800.00	
12	3.1 (5a)	GALIAN TANAH KERAS MEKANIS (Jarak Buang 0 - 2 km)	m3	176,700.00	
13	3.1 (6a)	GALIAN BATU (Jarak Buang 0 - 2 km)	m3	280,200.00	
14	3.1 (7a)	GALIAN KONGLUMERAT (Jarak Buang 0 - 2 km)	m3	227,300.00	
15	3.1 (8a)	GALIAN PERKERASAN (Jarak Buang 0 - 2 km)	m3	198,300.00	
16	3.1 (8b)	GALIAN PERKERASAN MANUAL (Jarak Buang 0 - 2 km)	m3	219,700.00	
17	3.1 (8e)	GALIAN PERKERASAN DENGAN COLDMILLING (Jarak Buang 0 - 2 Km)	m3	335,500.00	
18	3.1 (8f)	GALIAN PERKERASAN DENGAN EXCAVATOR (Jarak Buang 0 - 2 Km)	m3	39,200.00	
19	3.1 (9)	GALIAN TANAH LUMPUR MAX. KEDALAMAN 1 M'	m3	97,500.00	
20	3.1 (10)	BIAYA TAMBAHAN PENGANGKUTAN BUANGAN GALIAN	m3/Km	5,200.00	
21	3.1 (11)	PEKERJAAN BUANGAN GALIAN	m3/Km	18,200.00	
21	3.1 (12)	GALIAN TANAH LUMPUR MEKANIS	m3	84,400.00	
22	3.2 (1a)	TIMBUNAN BIASA	m3	253,700.00	
23	3.2 (1b)	TIMBUNAN TANAH KEMBALI	m3	25,400.00	
24	3.2 (2)	TIMBUNAN PILIHAN (MEKANIS)	m3	322,700.00	
25	3.2 (2a)	TIMBUNAN PILIHAN (MANUAL)	m3	333,900.00	
26	3.2 (3)	TIMBUNAN PASIR	m3	267,500.00	
27	3.3	PENYIAPAN BADAN JALAN	m2	4,500.00	
28	3.4	PEMBERSIHAN DAN PEMBONGKARAN (Jarak Buang 0 - 2 km)	m2	5,000.00	
29	5.1 (1)	LAPIS PONDASI AGREGAT KELAS A	m3	409,300.00	
30	5.1 (2)	LAPIS PONDASI AGREGAT KELAS B	m3	374,800.00	
31	5.2 (1)	LAPIS PONDASI BATU BELAH (TELFORD)	m2	80,300.00	Uk. 10/15
32	5.2 (1a)	LAPIS PONDASI BATU BELAH (TELFORD)	m2	94,100.00	Uk. 15/20
33	5.2 (2)	PASANGAN BATU TEPI	m'	12,500.00	Uk. 15/20
34	5.2 (2a)	PASANGAN BATU TEPI	m'	14,600.00	Uk. 20/25
35	5.2 (3)	LAPIS PONDASI BATU BELAH (ONDERLAAG)	m2	65,100.00	Uk. 10/15
36	5.2 (3a)	LAPIS PONDASI BATU BELAH (ONDERLAAG)	m2	78,900.00	Uk. 15/20
37	5.2 (4)	LAPIS PONDASI BATU PECAH (STEINSLAAG)	m2	38,900.00	
38	5.5(2)	CTB	m3	723,500.00	
39	6.1 (1a)	LAPIS RESAP PENGIKAT (Prime Coat)	Liter	15,700.00	
40	6.1(1b)	LAPIS RESAP PENGIKAT/ PRIME COAT (AE-MC)	Liter	9,600.00	
41	6.1 (2a)	LAPIS PEREKAT (Tack Coat)	Liter	16,800.00	
42	6.1(2b)	LAPIS PEREKAT (Tack Coat) (AE-RC)	Liter	10,300.00	
43	6.2 (1)	AGREGAT PENUTUP BURAS	m2	8,300.00	
44	6.2 (2)	AGREGAT PENUTUP BURDA	m2	19,900.00	

NO.	KODE ANALISA	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KET.
45	6.2 (3)	AGREGAT PENUTUP BURTU	m ²	9,500.00	
46	6.2 (3a)	ASPAL UNTUK PEKERJAAN PELABURAN	Liter	19,500.00	
47	6.3 (1)	HRSS (STONE SHEET/LATASIR)	Ton	1,785,100.00	
48	6.3 (1a)	HRSS (STONE SHEET/LATASIR) MANUAL	Ton	1,697,200.00	
49	6.3 (3)	HRS (LATASTON)	Ton	1,600,700.00	
50	6.3 (3a)	HRS (LATASTON) MANUAL	Ton	1,512,800.00	
51	6.3 (4)	ATB	Ton	1,453,600.00	
52	6.3 (4a)	ATB LEVELLING (MANUAL)	Ton	1,365,800.00	
53	6.3 (4b)	ATB LEVELLING MODIFIED (MANUAL)	Ton	1,239,900.00	KAO = 4,8%
54	6.3 (4c)	ATB MODIFIED	Ton	1,327,700.00	KAO = 4,8%
55	6.3 (5)	AC (LASTON)	Ton	1,484,400.00	
56	6.3 (5b)	AC - WC	Ton	1,541,000.00	
57	6.3 (5c)	AC - WC dengan ASBUTON - RMA	Ton	2,083,000.00	Ped. Roller
58	6.3 (5d)	AC - BASE	Ton	1,344,800.00	
59	6.3 (5e)	AC - BC	Ton	1,360,600.00	
60	6.3 (5f)	AC - WC dengan ASBUTON - CPHMA	Ton	3,773,500.00	Ped. Roller
61	6.6 (1)	LAPIS PENETRASI MACADAM (LAPEN) ASPAL 4,5 KG/M ²	m ²	95,200.00	
62	6.6 (1a)	LAPIS PENETRASI MACADAM (LAPEN) ASPAL 4,5 KG/M ²	m ²	96,000.00	Ped. Roller
63	6.6 (2)	LAPEN MACADAM UNT. LEVELLING, ASPAL 3,0 KG/M ²	m ²	71,900.00	
64	6.6 (2a)	LAPEN MACADAM UNT. LEVELLING, ASPAL 3,0 KG/M ²	m ²	72,700.00	Ped. Roller
65	6.6 (3)	LAPEN MACADAM UNT. LEVELLING, ASPAL 4,0 KG/M ²	m ²	87,400.00	
66	6.6 (3a)	LAPEN MACADAM UNT. LEVELLING, ASPAL 4,0 KG/M ²	m ²	88,200.00	Ped. Roller
67	6.6 (4)	LAPEN MACADAM UNT. LEVELLING, ASPAL 3,5 KG/M ²	m ²	79,700.00	
68	6.6 (4a)	LAPEN MACADAM UNT. LEVELLING, ASPAL 3,5 KG/M ²	m ²	80,500.00	Ped. Roller
69	6.6 (5)	LAPEN MACADAM ASBUTON - LGA	m ²	105,200.00	
70	6.6 (5a)	LAPEN MACADAM ASBUTON - CPHMA	m ³	61,800.00	
71	6.15(4)	DENSE GRADED EMULSION MIXES (DGEM) TYPE IV	m ²	94,700.00	
72	7.1 (1)	BETON K 500	m ³	1,610,900.00	
73	7.1 (2)	BETON K 400	m ³	1,446,600.00	
74	7.1 (3)	BETON K 350	m ³	1,405,500.00	
75	7.1 (4)	BETON K 300	m ³	1,364,500.00	
76	7.1 (5)	BETON K 275	m ³	1,323,400.00	
77	7.1 (6)	BETON K 250	m ³	1,282,400.00	
78	7.1 (7)a	BETON K 225	m ³	1,241,300.00	
79	7.1 (7)b	BETON K 225, DI BAWAH AIR	m ³	1,366,900.00	
80	7.1 (8)	BETON K 175	m ³	1,153,400.00	
81	7.1 (9)	BETON K 125	m ³	1,071,300.00	
82	7.1 (10)	BETON B 0	m ³	1,038,200.00	
83	7.1 (11)	BETON 1 : 3 : 5	m ³	1,005,100.00	
84	7.1 (12)	ACUAN BETON	m ²	422,000.00	
85	7.1 (13)	PERANCAH	m ³	6,019,900.00	
86	7.1 (14)	MENYIRAM DAN MEMBONGKAR BEKISTING	m ³	11,000.00	
87	7.2 (1)	BETON PRATEKAN CAST-IN PLACE	m ³	22,603,400.00	
88	7.2 (2)	BETON PRATEKAN PRECAST	m ³	17,272,800.00	
89	7.2 (3)	PEMASANGAN BANGUNAN ATAS BETON PRATEKAN PRECAST	Ton	1,104,200.00	
90	7.2 (9)	BAJA PRATEGANG	Kg	784,700.00	

NO.	KODE ANALISA	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KET.
91	7.3 (1)	BAJA TULANGAN POLOS	Kg	14,700.00	
92	7.3 (2)	BAJA TULANGAN ULIR	Kg	16,100.00	
93	7.4 (1)	PABRIKASI DAN PEMASANGAN BAJA STRUKTUR	Kg	50,100.00	
94	7.4 (2)	PABRIKASI DAN PEMASANGAN BANG. ATAS PELAT GIRDER BAJA	Kg	75,300.00	
95	7.4 (3)	PENGANGKUTAN RANGKA BAJA	Kg	5,100.00	
96	7.6 (10)	PENYEDIAAN TIANG PANCANG BETON PRATEGANG PRACETAK 40 x 40 CM (D = 400 mm)	m'	16,531,900.00	
97	7.6 (16)	PEMANGCANGAN TIANG PANCANG BETON PRACETAK 40 x 40 CM ATAU DIAMETER 400 MM	m'	73,800.00	
98	7.7 (1)	CAISON / SILINDER (D = 100 cm)	m'	4,542,000.00	
99	7.7 (2)	CAISON / SILINDER (D = 150 cm)	m'	8,146,500.00	
100	7.7 (3)	CAISON / SILINDER (D = 200 cm)	m'	12,518,100.00	
101	7.7 (4)	CAISON / SILINDER (D = 250 cm)	m'	17,154,400.00	
101	7.9	PASANGAN BATU (MEKANIS)	m3	929,400.00	
102	7.9 (1)	PASANGAN BATU (MANUAL)	m3	953,400.00	
103	7.9 (2)	PLESTERAN Cp 1:4, TEBAL 15mm	m2	58,900.00	
104	7.9 (3)	ACIAN	m2	29,800.00	
105	7.9 (4)	SIARAN Cp 1:2	m2	59,200.00	
106	7.10 (1)	GABIONS (BRONJONG)	m3	625,900.00	
107	7.12 (1)	PERLETAKAN ELASTOMERIK	dm3	92,700.00	
108	7.13 (1)	RAILING (SANDARAN) JEMBATAN	m'	314,000.00	
109	7.14 (1)	PAPAN NAMA JEMBATAN	Bh	657,500.00	
110	7.15 (1)	BONGKARAN BETON BERTULANG	m3	1,025,700.00	
111	7.15 (2)	BONGKARAN PASANGAN BATA	m3	945,200.00	
112	7.15 (3)	BONGKARAN PASANGAN BATU	m3	922,200.00	
113	7.15 (4)	PEMBONGKARAN RANGKA BAJA	m2	615,400.00	
114	7.15 (5)	PEMBONGKARAN PAVING BETON	m2	17,400.00	
115	7.17 (1)	PASANGAN BATA	m3	1,033,400.00	
✓ 116	8.4 (1)	MARKA JALAN (THERMOPLASTIC) ✓	m2	129,900.00	
✓ 117	8.4 (2)	PEMASANGAN RAMBU JALAN ✓	Buah	1,524,700.00	
118	8.4 (3)	PATOK PENGARAH (TOLO)	Buah	248,000.00	
118	8.4 (3a)	PATOK PENGAMAN TROTOAR	Buah	50,400.00	
119	8.4 (12)	PERKERASAN BLOK BETON (KANSTIN) PADA MEDIAN DAN TROTOAR	m'	79,200.00	
120	8.4 (12a)	PERKERASAN PAVING BLOK (CONBLOCK Uk. 21x10.5x6 cm)	m2	105,500.00	
121	8.4 (12b)	PERKERASAN PAVING BLOK (CONBLOCK WARNA Uk. 20x20x6 cm)	m2	165,900.00	
122	8.4 (12c)	PEKERJAAN PAVING STONE PADA TROTOAR	m2	83,800.00	
123	8.4 (12d)	PEMASANGAN TEGEL DIFABEL (MOTIF GARIS) PADA TROTOAR	m2	194,000.00	
124	8.4 (12e)	PASANGAN BATU ALAM (BATU CANDI)	m2	257,600.00	
125	8.4 (12f)	PEKERJAAN BONGKAR DAN PASANG KEMBALI PAVING LAMA	m2	25,800.00	
126	8.4 (12g)	PEMASANGAN TEGEL DIFABEL (MOTIF BULAT) PADA TROTOAR	m2	205,500.00	
127	8.4 (12h)	PEKERJAAN PEMASANGAN GRILL PADA TROTOAR	Buah	59,000.00	
128	8.5 (2a)	PEMASANGAN LANTAI JEMBATAN KAYU (KAYU JATI)	m2	3,934,900.00	
129	8.5 (2e)	PEMASANGAN PLAT BAJA PADA LANTAI JEMBATAN	kg	59,900.00	
130	8.6 (1)	MENGIKIS/MENGEROK 1 M2 PERMUKAAN CAT TEMBOK LAMA	m2	23,300.00	
131	8.6 (2)	MENCUCI 1M2 KARAT CAT LAMA PERMUKAAN BAJA DENGAN MANUAL	m2	22,800.00	
132	8.6 (3)	PENGECATAN TEMBOK BARU	m2	34,700.00	
133	8.6 (4)	PENGECATAN TEMBOK LAMA	m2	27,500.00	
134	8.6 (5)	PENGECATAN PERMUKAAN BAJA DENGAN MENI BESI	m2	55,100.00	

NO.	KODE ANALISA	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)	KET.
135	8.6 (6)	PENGECATAN PERMUKAAN BESI	m ²	71,000.00	
136	8.7 (1)	PASANG BOUWPLANK	m'	190,200.00	
137	8.9 (1)	PEKERJAAN PEMASANGAN BAUT	Bh	81,300.00	
138	8.9 (2)	PEKERJAAN PENGELASAN DENGAN LAS LISTRIK	cm	19,600.00	
139	8.10 (1)	KISDAM	m	714,600.00	

Jember,

2018

Mengetahui,
 KEPALA DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA
 DAN SUMBER DAYA AIR KABUPATEN JEMBER



....., D. M.Sc., MM.
 Kepala Muda
 NIP. 19590901 198508 1 001





LAMPIRAN D

DOKUMENTASI KEGIATAN SURVEI



Dokumentasi Survei LHR



Dokumentasi Uji DCPT