



**HUBUNGAN ANTARA KECEPATAN KENDARAAN DENGAN
JARI-JARI TIKUNGAN, DERAJAT LENGKUNG, DAN
KELANDAIAAN MEMANJANG JALAN DI JALAN RAYA
WRINGIN KABUPATEN BONDOWOSO**

SKRIPSI

Oleh

Putra Cahayani

(151910301019)

PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2019



**HUBUNGAN ANTARA KECEPATAN KENDARAAN DENGAN
JARI-JARI TIKUNGAN, DERAJAT LENGKUNG, DAN
KELANDAIAAN MEMANJANG JALAN DI JALAN RAYA
WRINGIN KABUPATEN BONDOWOSO**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu
syarat untuk menyelesaikan Program Studi 1 Teknik Sipil dan
mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

Putra Cahayani

(151910301019)

PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2019

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan semangat dan doa serta pengorbanan yang luar biasa hebatnya.
2. Rike Ernawati dan Tri Putri Jenita Hardini yang selalu ada sebagai orang yang selalu memberikan doa dan semangat.
3. Almamater Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember.
4. Bapak Akhmad Hasanuddin, ST.MT dan Bapak Willy Kriswardhana, ST. MT selaku dosen pembimbing yang senantiasa dengan sabar membimbing saya, serta dosen-dosen lain yang membantu saya dalam proses belajar.
5. Sahabat-sahabat Josi jadi polisi, serta KUPU-KUPU 15 yang selalu membantu dan ada disetiap suka maupun duka.
6. Rudi Hartono yang selalu membantu survey di Arak – Arak Kabupaten Bondowoso.
7. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu. Terima kasih atas bantuannya.

MOTO

“Man Jadda Wajada”

Artinya : “siapa yang bersungguh-sungguh akan berhasil”

“Man Shabara Zhafira”

Artinya : “Siapa yang bersabar pasti beruntung”

“Narimo ing pandum”

Artinya : “Menerima segala rintangan dengan ikhlas”



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Putra Cahayani

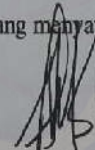
NIM : 151910301019

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Hubungan Antara Kecepatan Kendaraan Dengan Jari-Jari Tikungan, Derajat Lengkung, Dan Kelandaian Memanjang Jalan” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab penuh atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 18 Juni 2019

Yang menyatakan,



Putra Cahayani

NIM. 151910301019

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Hubungan Antara Kecepatan Kendaraan Dengan Jari-Jari Tikungan, Derajat Lengkung, dan Kelandaian Memanjang Jalan” telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Selasa, 18 Juni 2019

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Pembimbing

Ketua,



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

Anggota I



Willy Kriswardhana, S.T., M.T.
NIP. 19900523 201903 1 013

Tim Penguji

Ketua,



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

Anggota I



Paksitya Purnama Putra, S.T., M.T.
NIP. 19900606 201903 1 022

Mengesahkan

Dekan



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

RINGKASAN

Hubungan Antara Kecepatan Kecepatan Kendaraan Dengan Jari-jari Tikungan, Derajat Lengkung, dan Kelandaian Memanjang Jalan di Jalan Raya Wringin Kabupaten Bondowoso; Putra Cahayani; 151910301019; 2019; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Geometrik jalan merupakan komponen dari perencanaan suatu ruas jalan. Beberapa komponen jalan dirancang berdasarkan hasil survei lapangan dan dianalisis berdasarkan acuan persyaratan perencanaan yang berlaku. Perencanaan geometrik terdapat ketentuan yaitu klasifikasi jalan, kriteria perencanaan, bagian-bagian jalan, penampang melintang, jarak pandang, alinyemen vertikal, dan alinyemen horizontal. Berdasarkan Bina Marga (1997) bahwa kecepatan rencana pada alinyemen horizontal dipengaruhi oleh jari-jari tikungan (R), derajat lengkung (D), koefisien gesek (F), superelevasi (e), dan tingkat pencapaian perubahan kemiringan melintang jalan (L_s). Pengaruh kelandaian dicari dengan cara memodelkan hubungan antara kecepatan dengan jari-jari lengkung, derajat lengkung, dan kelandaian memanjang jalan di Jalan Raya Wringin Kabupaten Bondowoso.

Data primer dan sekunder digunakan untuk memodelkan hubungan antara kecepatan dengan jari-jari lengkung, derajat lengkung, dan kelandaian memanjang jalan di Jalan Raya Wringin Kabupaten Bondowoso. Data primer dan sekunder meliputi kecepatan kendaraan, jari-jari tikungan, derajat lengkung, dan kelandaian memanjang jalan. Pada penelitian ini, kecepatan kendaraan sebagai variabel terikat dan jari-jari, derajat lengkung, dan kelandaian sebagai variabel bebas. Kecepatan dihubungkan dengan jari-jari dan derajat lengkung. Kelandaian sebagai dasar pengelompokan tikungan berdasarkan batas kelandaian.

Pengolahan data dibagi menjadi tahap perhitungan data dan tahap analisis regresi. Perhitungan data meliputi perhitungan kecepatan kendaraan, perhitungan jari-jari dan derajat lengkung, dan perhitungan kelandaian. Analisis regresi dilakukan untuk mencari dan menentukan jenis pemodelan regresi yang baik

untuk hubungan antara kecepatan kendaraan, jari-jari, derajat lengkung dan kelandaian memanjang jalan.

Kelandaian $-10\% < g < -12\%$ dan $10\% < g < 12\%$ merupakan hasil penelitian yang paling baik untuk model hubungan kecepatan dengan jari-jari. Pada kelandaian -10% sampai -12% mendapatkan nilai $R^2 = 0,933$ dan $Y = -0,024x^2 + 1,802x + 5,165$ dengan menggunakan model regresi polinomial. Nilai R^2 menunjukkan kelandaian dan jari-jari mempengaruhi besarnya kecepatan kendaraan sebesar $93,3\%$, sedangkan $6,7\%$ dipengaruhi faktor lain. Kelandaian 10% sampai 12% mendapatkan nilai $R^2 = 0,993$ dan $Y = 0,043x^2 - 3,139x + 91,65$ dengan menggunakan model regresi polinomial. Nilai tersebut menunjukkan kelandaian dan jari-jari mempengaruhi besarnya kecepatan kendaraan sebesar $99,3\%$, sedangkan $0,7\%$ dipengaruhi faktor lain.

SUMMARY

Modeling Relationship Between Vehicle Speed and Road's Radius, Degree of Curved, and Grade In Wringin Highway Bondowoso; Putra Cahayani; 151910301019; 2019; Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember.

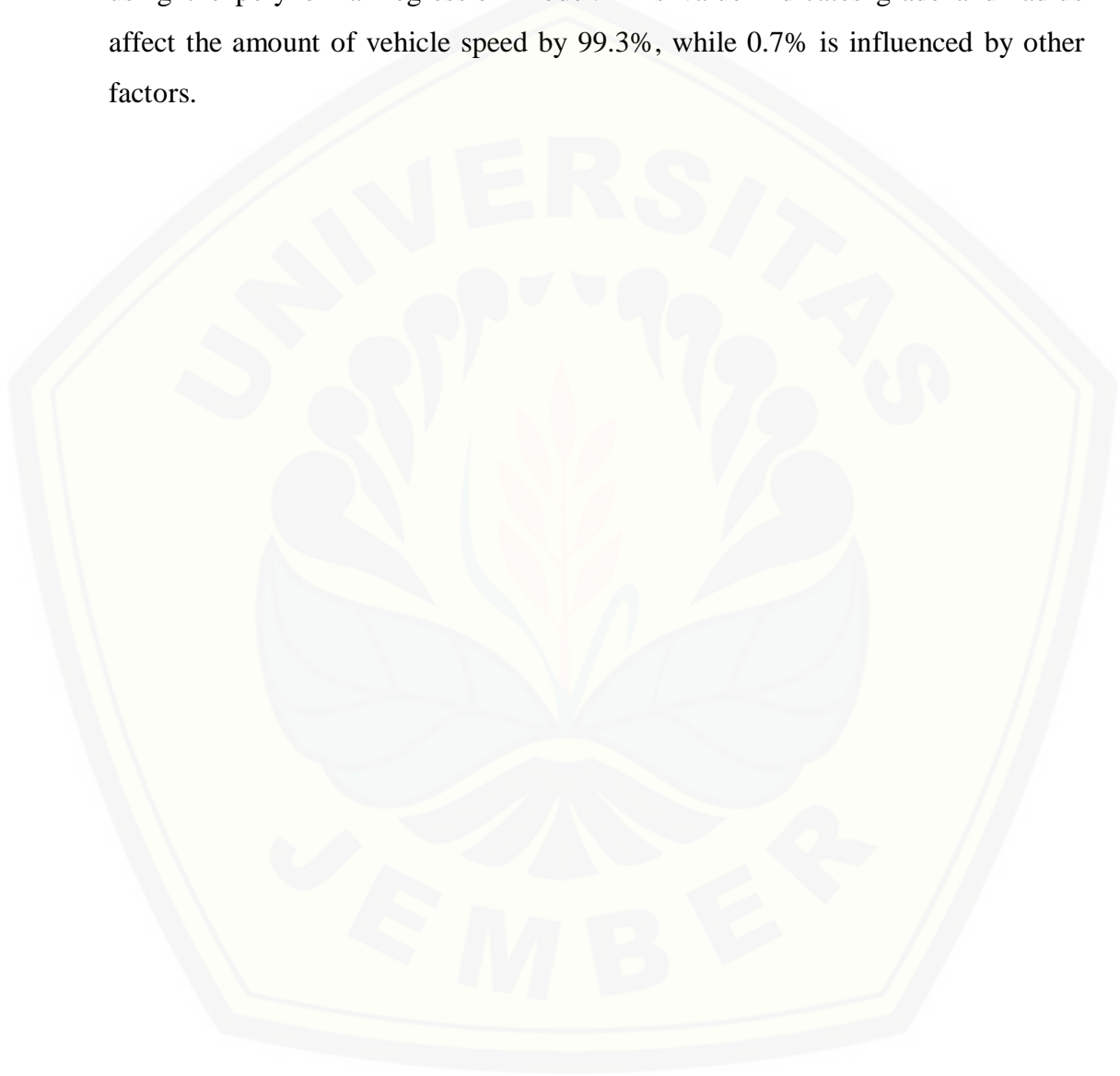
Road geometric are the component design of the road. Some road components are designed based on the results of field surveys and analyzed based on applicable design requirements. Road geometric design has provisions such as road classification, design criteria, road components, cross section, visibility, vertical alignment, and horizontal alignment. Based on Bina Marga (1997), the design speed on the horizontal alignment is influenced by road's radius (R), degree of curved (D), the coefficient of friction (F), superelevation (e), and the level of attainment of road crossing (Ls). The effect of grade is obtained by means modeling the relationship between vehicle speed and road's radius, degree of curved, and grade in Wringin highway Bondowoso.

Primary and secondary data was used to model the relationship between vehicle speed with road's radius, degree of curved, and grade in Wringin Highway Bondowoso. Primary and secondary data include vehicle speed, road's radius, degree of curved, and grade. In this research, vehicle speed as the dependent variable and road's radius, degree of curved, and grade as the independent variable. Speed is connected with road's radius and degree of curved. The grade is a basis for group road's radius by grade limits.

Data processing was divided into data calculation stages and regression analysis stages. Calculation of data includes calculation of vehicle speed, calculation of road's radius, degree of curved, and calculation of grade. Regression analysis was performed to search and determine the type of regression modeling is the best for the relationship between vehicle speed, road's radius, degree of curved, and grade.

The grade of $-10\% < g < -12\%$ and $10\% < g < 12\%$ is the best research results for the model relationship of speed with radius. At a grade of -10% to -

12%, get the value $R^2 = 0.933$ and $Y = -0.024x^2 + 1.802x + 5.165$ using the polynomial regression model. R^2 values indicate grade and radius affect the amount of vehicle speed by 93.3%, while 6.7% is influenced by other factors. The 10% to 12% grade gets the value $R^2 = 0.993$ and $Y = 0.043x^2 - 3.139x + 91.65$ using the polynomial regression model. This value indicates grade and radius affect the amount of vehicle speed by 99.3%, while 0.7% is influenced by other factors.



PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT selalu penulis panjatkan, atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga tugas akhir yang berjudul “Hubungan Antara Kecepatan Kendaraan Dengan Jari-Jari Tikungan, Derajat Lengkung, Dan Kelandaian Memanjang Jalan” dapat terselesaikan. Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata I pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang senantiasa memberikan perhatian, bimbingan, dan petunjuk baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini pula, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Ir. Hernu Suyoso, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.
3. Bapak Akhmad Hasanuddin, ST.MT dan Bapak Willy Kriswardhana, ST. MT selaku dosen pembimbing yang senantiasa dengan sabar membimbing saya, serta dosen-dosen lain yang membantu saya dalam proses belajar.

Pembahasan penelitian tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis berharap adanya saran dan kritik yang membangun pada penulisan tugas akhir ini. Akhirnya, penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat.

Jember, 18 Juni 2019

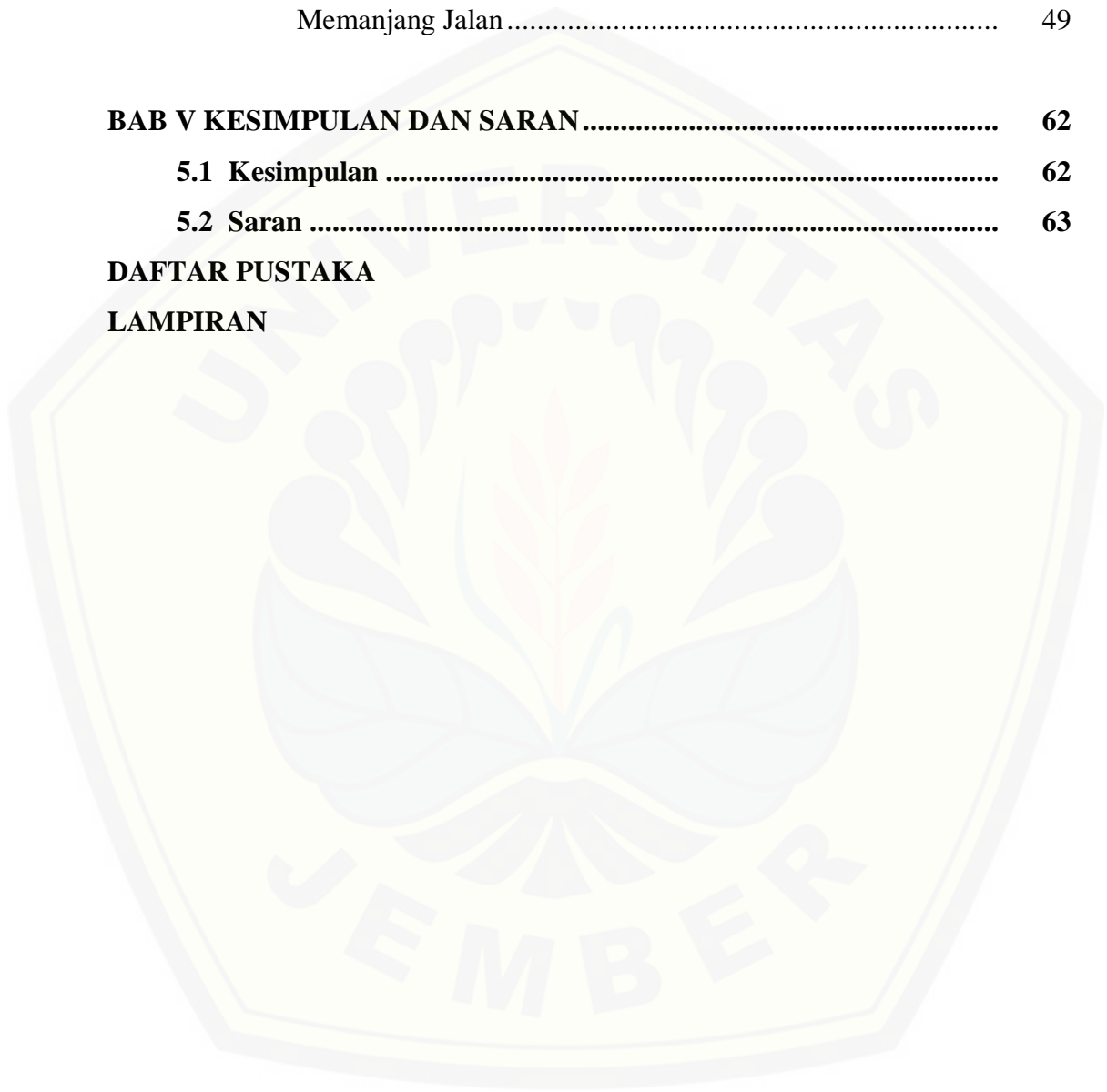
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN/ SUMMARY	vii
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Penelitian	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Klasifikasi Jalan	9
2.2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi/Peranan	9
2.2.2 Klasifikasi Jalan Menurut Statusnya	9
2.2.3 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan	10
2.3 Alinyemen Horizontal/Tikungan	11
2.3.1 Lengkung Busur Lingkaran Sederhana (<i>full circle</i>).....	11
2.3.2 Lengkung <i>Spiral – Circle - Spiral</i>	12
2.3.3 Tikungan <i>Spiral - Spiral</i>	12
2.4 Perencanaan Alinyemen Horizontal/Tikungan	15

2.4.1 Kecepatan	15
2.4.2 Jari-jari/Radius Tikungan dan Derajat Lengkung	17
2.4.3 Lengkung Peralihan.....	19
2.4.4 Superelevasi	19
2.5 Kelandaian Memanjang Jalan.....	19
2.5.1 Kelandaian Minimum.....	20
2.5.2 Kelandaian Maksimum.....	20
2.6 Analisis Regresi	21
2.6.1 Regresi Linear Sederhana	21
2.6.2 Regresi Linear Berganda	21
2.6.3 Regresi Non Linier Polinomial	22
2.6.4 Regresi Non Linier Eksponensial	22
2.6.5 Regresi Non Linier Power atau <i>Double Log</i>	22
2.6.6 Regresi Non Linier Logaritmik.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	24
3.1.1 Lokasi Penelitian.....	24
3.1.2 Waktu Penelitian	24
3.2 Pengumpulan Data.....	24
3.2.1 Data Primer.....	25
3.2.2 Data Sekunder	25
3.3 Langkah – Langkah Pengambilan Data.....	25
3.3.1 Survey Kecepatan Kendaraan.....	25
3.3.2 Perhitungan Jari-jari Tikungan dan Derajat Lengkung.....	26
3.3.3 Survey Kelandaian Memanjang Jalan.....	26
3.4 Analisis Data	27
3.5 Diagram Alir Penelitian (<i>FlowChart</i>)	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Kelandaian Memanjang Jalan.....	29
4.2 Jari-Jari dan Derajat Lengkung	31
4.3 Kecepatan Kendaraan	33

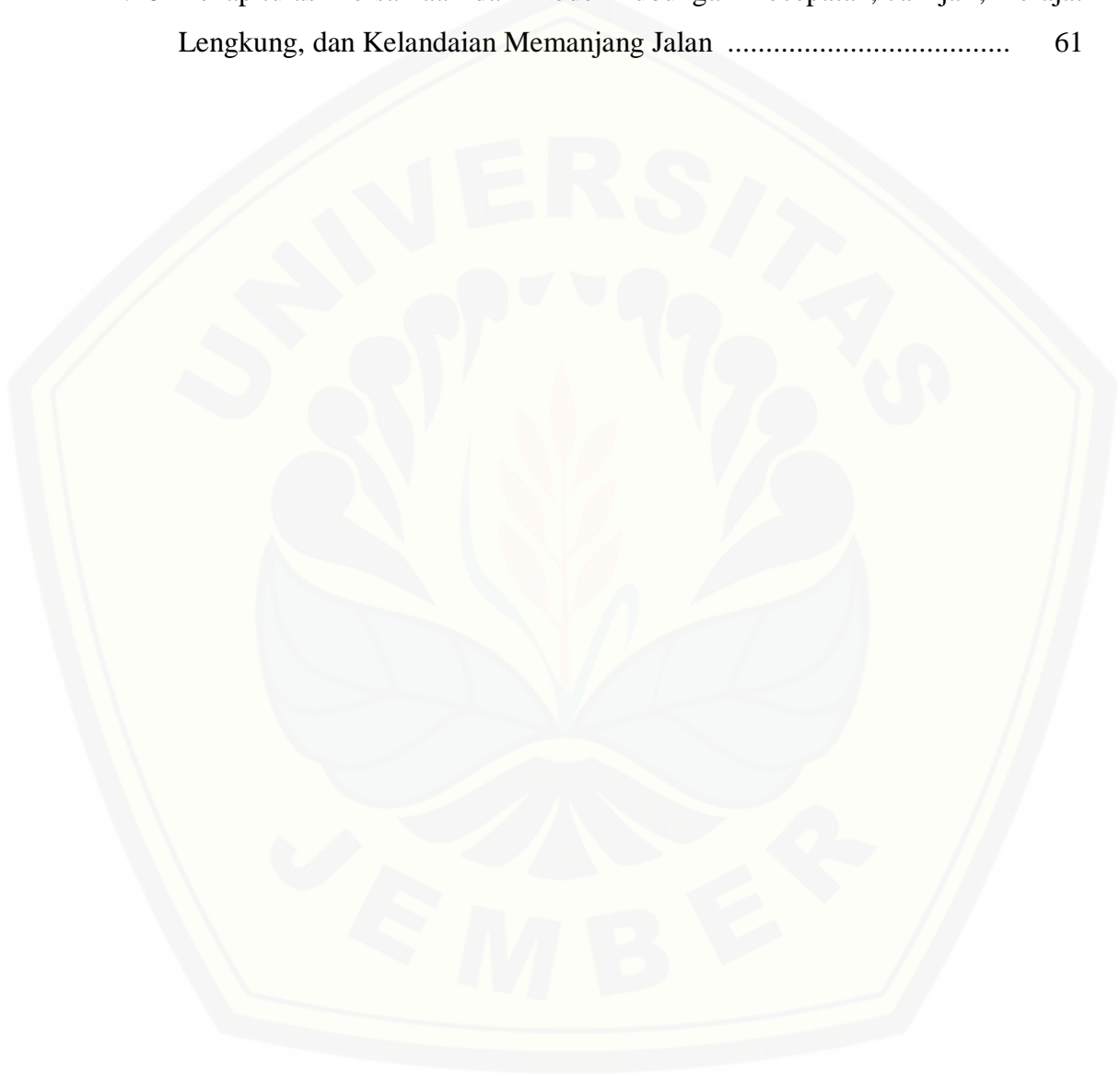
4.4 Analisis Regresi	37
4.4.1 Hubungan Kecepatan dengan Jari-jari dan Kelandaian Memanjang Jalan.....	37
4.4.1 Hubungan Kecepatan dengan Jari-jari dan Kelandaian Memanjang Jalan.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Matriks Penelitian Terdahulu	4
2.2 Kecepatan Rencana Berdasarkan Medan	16
2.3 Besarnya R minimum dan D maksimum untuk beberapa kecepatan rencana	18
4.1 Perhitungan Kelandaian Memanjang Jalan	29
4.2 Pengelompokan Kelandaian Memanjang Jalan	31
4.3 Jari-jari dan Derajat Lengkung	32
4.4 Data kecepatan rata-rata satu sampel kendaraan dan kecepatan rata-rata perlajur (ke arah besuki) di tikungan 1 pada Jalan Diponegoro dan Wringin	35
4.5 Pengelompokan Data Kecepatan Perlajur	36
4.6 Data Kecepatan V85 <i>Percentile</i> , Jari-jari, dan Kelandaian $-2% < G < -4%$ dan $2% < G < 4%$	37
4.7 Data Kecepatan V85 <i>Percentile</i> , Jari-jari, dan Kelandaian $-4% < G < -6%$ dan $4% < G < 6%$	40
4.8 Data Kecepatan V85 <i>Percentile</i> , Jari-jari, dan Kelandaian $-6% < G < -8%$ dan $6% < G < 8%$	42
4.9 Data Kecepatan V85 <i>Percentile</i> , Jari-jari, dan Kelandaian $-8% < G < -10%$ dan $8% < G < 10%$	45
4.10 Data Kecepatan V85 <i>Percentile</i> , Jari-jari, dan Kelandaian $-10% < G < -12%$ dan $10% < G < 12%$	47
4.11 Data Kecepatan V85 <i>Percentile</i> , Derajat Lengkung, dan Kelandaian $-2% <$ $G < -4%$ dan $2% < G < 4%$	49
4.12 Data Kecepatan V85 <i>Percentile</i> , Derajat Lengkung, dan Kelandaian $-4% <$ $G < -6%$ dan $4% < G < 6%$	52
4.13 Data Kecepatan V85 <i>Percentile</i> , Derajat Lengkung, dan Kelandaian $-6% <$ $G < -8%$ dan $6% < G < 8%$	54

4.14	Data Kecepatan V85 <i>Percentile</i> , Derajat Lengkung, dan Kelandaian $-8\% < G < -10\%$ dan $8\% < G < 10\%$	57
4.15	Data Kecepatan V85 <i>Percentile</i> , Derajat Lengkung, dan Kelandaian $-10\% < G < -12\%$ dan $10\% < G < 12\%$	59
4.16	Rekapitulasi Persamaan dan Model Hubungan Kecepatan, Jari-jari, Derajat Lengkung, dan Kelandaian Memanjang Jalan	61



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Lengkung busur lingkaran sederhana	11
2.2 Lengkung <i>Spiral – Circle - Spiral</i>).....	12
2.3 Lengkung <i>spiral</i>	13
2.4 Tikungan gabungan searah.....	13
2.5 Tikungan gabungan searah sisipan	14
2.6 Tikungan gabungan berbalik.....	14
2.7 Tikungan gabungan berbalik sisipan	15
2.8 Korelasi antara derajat lengkung (D) dan radius lengkung (R).....	17
3.1 Ruas Jalan Diponegoro dan Wringin	24
3.2 Diagram alir penelitian	28
4.1 Jari-jari dan Derajat Lengkung Di Tikungan 1	31
4.2 Jari-jari dan Derajat Lengkung Di Tikungan 2	32
4.3 Jari-jari dan Derajat Lengkung Di Tikungan 3	32
4.4 Grafik Kecepatan V85 <i>Percentile</i> kelandaian 8% - 10%.....	36
4.5 Hubungan Kecepatan V85 (-) <i>Percentile</i> Dengan Jari-jari & Kelandaian -2% < G < -4%	38
4.6 Hubungan Kecepatan V85 (+) <i>Percentile</i> Dengan Jari-jari & Kelandaian 2% < G < 4%	39
4.7 Hubungan Kecepatan V85 (-) <i>Percentile</i> Dengan Jari-jari & Kelandaian -4% < G < -6%	41
4.8 Hubungan Kecepatan V85 (+) <i>Percentile</i> Dengan Jari-jari & Kelandaian 4% < G < 6%	41
4.9 Hubungan Kecepatan V85 (-) <i>Percentile</i> Dengan Jari-jari & Kelandaian -6% < G < -8%	43
4.10 Hubungan Kecepatan V85 (+) <i>Percentile</i> Dengan Jari-jari & Kelandaian 6% < G < 8%	44
4.11 Hubungan Kecepatan V85 (-) <i>Percentile</i> Dengan Jari-jari & Kelandaian -8% < G < -10%	45

4.12	Hubungan Kecepatan V85 (+) <i>Percentile</i> Dengan Jari-jari & Kelandaian 8% < G < 10%	46
4.13	Hubungan Kecepatan V85 (-) <i>Percentile</i> Dengan Jari-jari & Kelandaian -10% < G < -12%	47
4.14	Hubungan Kecepatan V85 (+) <i>Percentile</i> Dengan Jari-jari & Kelandaian 10% < G < 12%	48
4.15	Hubungan Kecepatan V85 (-) <i>Percentile</i> Dengan Derajat Lengkung & Kelandaian -2% < G < -4%	50
4.16	Hubungan Kecepatan V85 (+) <i>Percentile</i> Dengan Derajat Lengkung & Kelandaian 2% < G < 4%	51
4.17	Hubungan Kecepatan V85 (-) <i>Percentile</i> Dengan Derajat Lengkung & Kelandaian -4% < G < -6%	53
4.18	Hubungan Kecepatan V85 (+) <i>Percentile</i> Dengan Derajat Lengkung & Kelandaian 4% < G < 6%	53
4.19	Hubungan Kecepatan V85 (-) <i>Percentile</i> Dengan Derajat Lengkung & Kelandaian -6% < G < -8%	55
4.20	Hubungan Kecepatan V85 (+) <i>Percentile</i> Dengan Derajat Lengkung & Kelandaian 6% < G < 8%	55
4.21	Hubungan Kecepatan V85 (-) <i>Percentile</i> Dengan Derajat Lengkung & Kelandaian -8% < G < -10%	57
4.22	Hubungan Kecepatan V85 (+) <i>Percentile</i> Dengan Derajat Lengkung & Kelandaian 8% < G < 10%	58
4.23	Hubungan Kecepatan V85 (-) <i>Percentile</i> Dengan Derajat Lengkung & Kelandaian -10% < G < -12%	59
4.24	Hubungan Kecepatan V85 (+) <i>Percentile</i> Dengan Derajat Lengkung & Kelandaian 10% < G < 12%	60

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Geometrik jalan merupakan bagian dari perencanaan jalan atau rute suatu ruas jalan secara lengkap. Beberapa komponen jalan dirancang berdasarkan kelengkapan data dasar didapatkan dari hasil survei lapangan dan dianalisis berdasarkan acuan persyaratan perencanaan yang berlaku (Saodang, 2010). Di Indonesia, perencanaan geometrik jalan diatur dalam Bina Marga Tahun 1997. Pada perencanaan geometrik terdapat ketentuan yang bertujuan untuk mendapatkan keseragaman dalam merencanakan geometrik jalan antar kota, guna menghasilkan geometrik jalan yang dapat memberikan kelancaran, keamanan, dan kenyamanan bagi pengguna jalan. Ketentuan tersebut adalah klasifikasi jalan, kriteria perencanaan, bagian-bagian jalan, penampang melintang, jarak pandang, alinyemen vertikal, dan alinyemen horizontal.

Alinyemen horizontal merupakan proyeksi horizontal dari sumbu jalan tegak lurus bidang peta situasi jalan. Alinyemen horizontal berupa garis lurus yang dihubungkan dengan garis lengkung. Garis lengkung dapat berupa busur lingkaran dan busur peralihan, busur peralihan saja ataupun busur lingkaran saja (Sukirman, 1999). Alinyemen horizontal dibagi menjadi tiga jenis antara lain lengkung busur lingkaran sederhana, lengkung *spiral – circle – spiral*, dan lengkung *spiral – spiral*. Perencanaan geometrik pada bagian lengkung dimaksudkan untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima oleh kendaraan yang berjalan pada kecepatan rencana.

Kecepatan rencana merupakan kecepatan yang dipilih untuk keperluan perencanaan setiap bagian jalan raya seperti tikungan, kemiringan jalan, jarak pandang, dan lain-lain (Sukirman, 1999). Berdasarkan Bina Marga (1997) bahwa kecepatan rencana pada tikungan dipengaruhi oleh jari-jari tikungan (R), derajat lengkung (D), koefisien gesek (F), superelevasi (e), dan tingkat pencapaian perubahan kemiringan melintang jalan (L_s). Selain ketentuan dalam perencanaan kecepatan rencana yang digunakan, kecepatan rencana pada tikungan dipengaruhi

oleh kelandaian memanjang jalan (tanjakan atau turunan) (Fitzpatrick dkk., 2000; Jacob dkk., 2009).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kelandaian memanjang jalan terhadap kecepatan rencana dengan cara memodelkan hubungan antara kecepatan dengan jari-jari lengkung, derajat lengkung, dan kelandaian memanjang jalan. Studi kasus penelitian ini mengambil Jalan Diponegoro dan Wringin penghubung Kabupaten Bondowoso dan Besuki yang berstatus jalan provinsi. Ruas jalan Diponegoro dan Wringin mempunyai panjang 16,8 km, mulai dari STA 166 + 600 – STA 183 + 700 dan mempunyai 90 tikungan. Jalan Diponegoro dan Wringin diambil karena jalan tersebut dalam kondisi baik, sehingga kecepatan kendaraan langsung dipengaruhi oleh kelandaian dan faktor yang mempengaruhi kecepatan sedikit. Jalan Diponegoro dan Wringin memiliki berbagai variasi tikungan, derajat tikungan, dan kelandaian memanjang jalan sehingga cocok untuk mengetahui pengaruh kelandaian memanjang jalan terhadap kecepatan rencana.

1.1 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana model hubungan antara kecepatan kendaraan dengan variasi jari-jari tikungan, derajat lengkung, dan kelandaian memanjang jalan?

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menentukan model hubungan antara kecepatan kendaraan dengan variasi jari-jari tikungan, derajat lengkung, dan kelandaian memanjang jalan.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat umum:

Hasil penelitian ini diharapkan dijadikan salah satu penentuan batas kecepatan kendaraan bagi pengendara yang melewati ruas Jalan Diponegoro dan Wringin.

Manfaat khusus:

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada Bina Marga untuk dijadikan bahan pertimbangan dalam merencanakan alinyemen horizontal yang aman dan nyaman bagi pengendara.

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian memiliki batasan masalah berikut ini.

1. Perhitungan jari-jari tikungan dan derajat lengkung berdasarkan peta yang diambil dari *google maps*.
2. Penelitian ini tidak menganalisis perhitungan struktur perkerasan.
3. Penelitian ini tidak merencanakan ulang alinyemen horizontal dan vertikal

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menentukan model hubungan antara kecepatan kendaraan dengan variasi jari-jari tikungan, derajat lengkung, dan kelandaian memanjang jalan. Lokasi penelitian mengambil Jalan Diponegoro dan Wringin penghubung Kabupaten Bondowoso dan Besuki yang berstatus jalan provinsi. Ruas jalan Diponegoro dan Wringin mempunyai panjang ± 16,8 km, mulai dari STA 166 + 600 – STA 183 + 700. Penelitian ini menggunakan penelitian terdahulu sebagai referensi agar hasil yang didapatkan maksimal. Berikut penelitian terdahulu dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Matriks Penelitian Terdahulu

Penulis	Tema/Topik	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Santoso, H. B. 2011	Analisis Hubungan Geometrik Jalan Raya dengan Tingkat Kecelakaan (Studi Kasus Ruas Jalan Ir. Sutami Surakarta)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analisa Jari-jari tikungan dengan cara terestris dan dengan cara batuan <i>Software Google Earth</i> 2. Survey kecepatan menggunakan <i>Stopwatch</i> 3. Analisa geometrik terhadap nilai EAN menggunakan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. dua lengkung horizontal tidak memenuhi persyaratan dan mempunyai nilai EAN yang tinggi 2. Jari-jari tikungan dan derajat lengkung berpengaruh terhadap tingkat kecelakaan. 3. Tidak terdapat hubungan tingginya tingkat kecelakaan dengan derajat kejenuhan
Purwanto, D., dkk. 2015	Hubungan antara Kecepatan dan Kondisi Geometrik Jalan yang Berpotensi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemilihan lokasi rawan kecelakaan yang mempunyai nilai EAN diatas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dari hasil analisis regresi diperoleh kesimpulan hubungan bahwa meningkatnya radius tikungan

Penulis	Tema/Topik	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
	Menyebabkan Kecelakaan Lalu Lintas pada Tikungan	<p>Batas Kontrol Atas (BKA)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Pengumpulan data primer dan sekunder antara lain data kecelakaan, peta ArcGIS 3. analisa faktor penyebab kecelakaan, identifikasi perilaku pengemudi, mengkaji ulang desain geometrik, dan pemodelan hubungan kecepatan dan tikungan terhadap kecelakaan lalu lintas. 	<p>akan berdampak pada penurunan jumlah kecelakaan, sementara meningkatnya kecepatan dapat berdampak pada peningkatan jumlah kecelakaan.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Hasil kaji ulang geometrik tikungan menunjukkan bahwa tikungan tajam penyebab faktor terjadinya kecelakaan.
Pujiastutie, E.T. 2006	Pengaruh Geometrik Jalan Terhadap Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan Tol (Studi Kasus Tol Semarang dan Tol Cikampek)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengumpulan data primer dan sekunder 2. Kompilasi dan Estraksi data 3. Survei Pengamatan Lapangan 4. Analisis data untuk mengetahui hubungan lengkung horizontal dengan angka kecelakaan dan lengkung vertikal terhadap kecelakaan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dengan menggunakan fungsi polinomial positif didapat bahwa lengkung horizontal mempengaruhi angka kecelakaan sebesar 0,1584 dan selebihnya dipengaruhi faktor lain 2. Dengan menggunakan fungsi eksponensial didapat bahwa nilai naik serta turun vertikal mempengaruhi 0,3309 terhadap angka kecelakaan dan selebihnya faktor lain
Bolla, E. M., dkk. 2014	Analisis Geometrik Ruas Jalan Batuputih – Batas Kota Soe Km. 96+400 s/d Km. 96 + 600	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengumpulan data primer dan sekunder 2. Analisis data berdasarkan Bina Marga, 1997 dengan bantuan Autocad Civil 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alinyemen horizontal hanya 600,969 m yang memenuhi syarat dari total panjang ruas 2200 m 2. Alinyemen vertikal hanya 1146,315 m yang memenuhi syarat dari total panjang ruas

Penulis	Tema/Topik	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
		3D 2013	2335,430 m
Sumarsono, A., dkk. 2010	Model Kecelakaan Lalulintas di Tikungan karena Pengaruh Konsistensi Alinyemen Horizontal Dalam Desain Geometrik Jalan Raya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemilihan segmen jalan berdasarkan adanya <i>digital mapping</i> jalan, jalan antar kota, jalan primer kelas II, adanya data kecelakaan. 2. analisis pengaruh panjang jari-jari tikungan terhadap jmlah kejadian kecelakaan menggunakan pendekatan <i>generilized linier regression modelling</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dari 40 tikungan terdapat 9 tikungan tajam. Ini menunjukkan ketidakkonsistenan dalam hal rata-rata radius tikungan. 2. Model menunjukkan bahwa hubungan antara keselamatan dengan konsistensi desain geometri tikungan yang diwakili oleh nilai CRR ada pada jalur yang benar.
Pribadi, D., dkk. 2013	Tinjauan Geometrik Jalan pada Ruas Jalan Airmadidi – Tondao Menggunakan Alat Bantu GPS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan <i>tracking</i> pada as jalan untuk mendapatkan data elevasi dan koordinat 2. Mengolah data menggunakan program MapSource kemudian di impor ke program <i>Autocad Land Desktop 2007</i> untuk menentukan titik awal dan akhir dari lokasi penelitian serta untuk mengetahui besaran radius dari ruas jalan eksisting Airmadidi-Tondano. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dengan bantuan <i>Garmin GPSmap 60CSx</i>, akan didapatkan data elevasi dan koordinat ruas jalan Airmadidi-Tondano dengan cara melakukan <i>tracking</i> (perjalanan) sepanjang $\geq 3,00$ km hanya dalam waktu singkat yaitu 10 menit 2. Dari data tracking menggunakan <i>Garmin GPSmap 60CSx</i> adalah 3447.869 meter dimana terdiri dari 46 tikungan, 38 tikungan diantaranya tidak memenuhi standar. Sehingga lokasi ini perlu untuk dilakukan pekerjaan peningkatan jalan

Penulis	Tema/Topik	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Arbaiyah, D. 2014	Analisis Geometrik Tikungan Padangluhong Pasir Pengaraian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengumpulan data kecelakaan lalu lintas dan peta daerah rawan kecelakaan 2. Analisis dat pengukuran dengan menggunakan <i>microsoft excel</i> dan <i>Autocad 2017</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. didapatkan hasil pengukuran pada tikungan padangluhong yang berada disamping Hotel Sapadia tersebut belum memenuhi kriteria perencanaan karena banyak parameterparameter perencanaan jalan yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh Bina Marga seperti superelevasi yang melebihi standar, tidak adanya pelebaran perkerasan pada tikungannya, serta daerah sisipan garis lurus antara tikungan tersebut tidak mencapai panjang 20 m.
Fabella, B. C., dkk. 2015	Evaluasi dan Perencanaan Geometrik Jaringan Jalan di Dalam Universitas Brawijaya Malang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikasi geometrik jalan di dalam kampus Universitas Brawijaya (UB) 2. Evaluasi atau kesesuaian kendaraan rencana dengan kriteria desain geometrik jalan 3. Perbaiki geometrik jalan yang tidak sesuai 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dari hasil analisis ditemukan bahwa kelandaian Eksisting sudah memenuhi standard, akan tetapi besarnya kelandaian eksisting hampir mendekati batas kelandaian maksimum, sehingga perlu dilakukan perencanaan ulang 2. Terdapat dua tikungan yang tidak memenuhi persyaratan Bina Marga, 1992, sehingga perlu perbaikan radius tikungan 3. Dari hasil analisis didapatkan bahwa semua persimpangan memenuhi syarat pertemuan lengan dan syarat manuver.

Penulis	Tema/Topik	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
			4. dari hasil analisis bundaran, ada dua kondisi yang tidak sesuai dengan persyaratan, sehingga perlu mengubah Radius masuk pada kaki lengan widya loka dan kaki lengan perpus
Fitzpatrick, K. 2000	<i>Evaluation of Design Consistency Methods for Two-Lane Rural Highway, Executive Summary</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengumpulkan data kecepatan lebih dari 200 lokasi jalan raya pedesaan dua lajur 2. Analisis menggunakan persamaan regresi untuk hubungan kecepatan kendaraan dengan alinyemen horizontal dan vertikal 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dalam perencanaan alinyemen horizontal harus memerhatikan kelandaian memanjang jalan jari-jari kelengkungan 2. Dalam perencanaan alinyemen vertikal dan horizontal perlu memerhatikan beban kerja pengemudi 3. Tingginya kecepatan kendaraan ditikungan merupakan faktor penyebab kecelakaan
Jacob, A., dkk . 2009	<i>Evaluation of Geometric Design Consistency for Two-Lane Rural Highways using Operating Speed</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan model regresi linear berganda untuk kalibrasi data kecepatan operasi pada kecepatan persentil ke-85 untuk elemen tunggal dan pengurangan kecepatan persentil ke 85 untuk elemen berturut-turut. 2. Model untuk elemen tunggal dan berturut-turut divalidasi menggunakan validasi yang terdiri dari 14 titik data 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Superelevasi, panjang <i>tangen</i>, dan jari-jari kelengkungan memiliki korelasi positif dengan kecepatan kendaraan 2. Desain apa pun dengan perbedaan kecepatan desain dengan operasi/lapangan lebih dari 35 km per jam akan sangat tidak konsisten dan akan sangat tidak aman.

2.2 Klasifikasi Jalan

Menurut Teknik Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997 dan UU No. 38 Tahun 2004, klasifikasi jalan terbagi menjadi:

2.2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi/Peranan

1. Jalan arteri merupakan jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-cirinya seperti perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jalan masuk dibatasi secara efisien.
2. Jalan kolektor merupakan jalan yang melayani angkutan bagi dengan ciri-ciri perjalan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan lokal merupakan jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
4. Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang melayani angkutan lingkungan ang memiliki ciri untuk perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah.

2.2.2 Klasifikasi Jalan Menurut Statusnya

1. Jalan nasional merupakan 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 kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
3. Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan nasional dan jalan provinsi, yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.

4. Jalan kota merupakan jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat pemukiman yang berada di dalam kota.
5. Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar pemukiman di dalam desa, jalan lingkungan.

2.2.3 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan

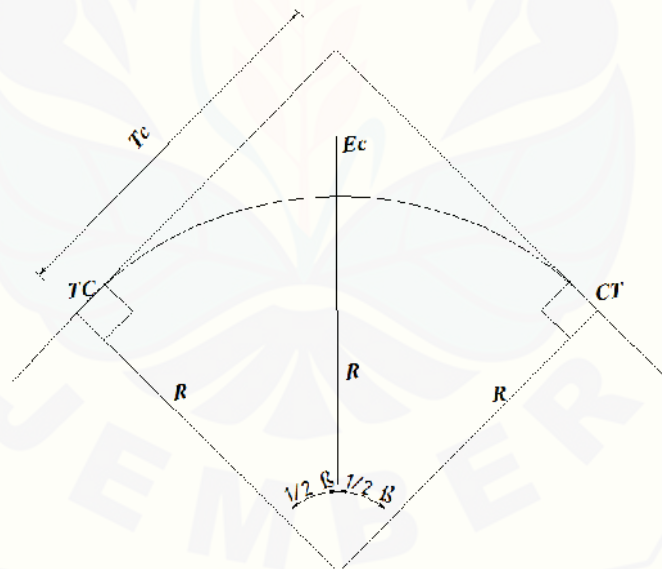
1. Jalan kelas 1, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton.
2. Jalan kelas 2, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton.
3. Jalan kelas 3A, yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.
4. Jalan kelas 3B, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.
5. Jalan kelas 3C, yaitu jalan lokal yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

2.3 Alinyemen Horizontal/Tikungan

Tikungan jalan terdiri dari lengkung lingkaran dan lengkung peralihan. Perencanaan kedua lengkung dasar tersebut disesuaikan dengan kebutuhan dan persyaratan teknis. Berdasarkan buku Dasar – dasar Perencanaan Geometrik Jalan Tahun 1997, ada tiga jenis bentuk lengkung horizontal sebagai berikut:

2.3.1 Lengkung Busur Lingkaran Sederhana (*full circle*)

Tidak semua lengkung dapat dibuat berbentuk lingkaran sederhana, hanya lengkung dengan radius lengkung kecil dan superelevasi yang dibutuhkan besar, lengkung yang berbentuk busur lingkaran akan menyebabkan perubahan kemiringan melintang yang besar, sehingga mengakibatkan kesan timbulnya patah pada tepi perkerasan sebelah luar. Lengkung busur lingkaran sederhana hanya dapat dipilih untuk radius lengkung yang besar, dimana superelevasi yang dibutuhkan kurang atau sama dengan 3%. Lengkung busur lingkaran dapat dilihat pada gambar 2.1.



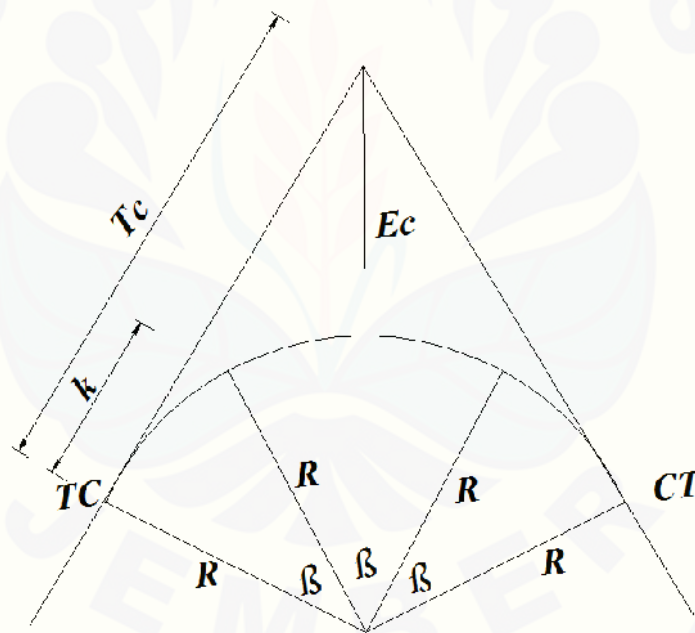
Gambar 2.1 Lengkung busur lingkaran sederhana (Sumber: Sukirman, 1999)

Bagian lurus dari jalan (di kiri TC atau di kanan CT) dinamakan bagian “*TANGEN*”. Titik peralihan dari bentuk tangen ke bentuk busur lingkaran (*circle*) dinamakan titik TC dan titik peralihan dari busur lingkaran (*circle*) ke *tangen* dinamakan titik CT. Bagian lurus dari jalan tersebut diteruskan akan memotong titik yang diberi nama PH (Perpotongan Horizontal), sudut yang dibentuk oleh

kedua garis lurus tersebut, dinamakan “sudut perpotongan” yang bersimbol β . Jarak antara TC – PH diberi simbol T_c . Ketajaman lengkung dinyatakan oleh radius R_c .

2.3.2 Lengkung *spiral – circle - spiral*

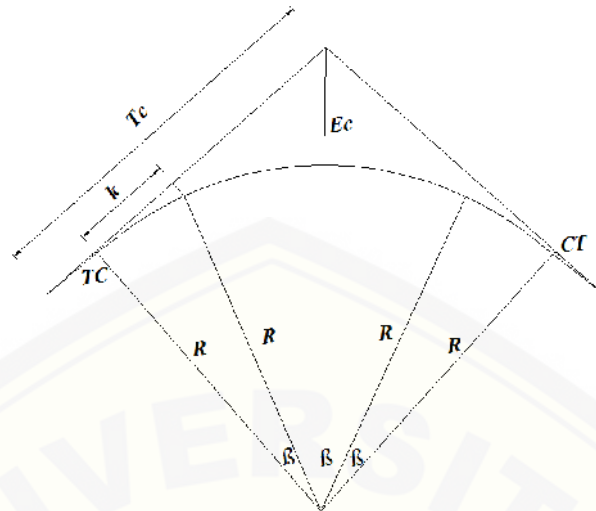
Lengkung SCS adalah lengkung peralihan berbentuk spiral (*clothoid*) yang menghubungkan bagian lurus dengan radius tak terhingga di awal spiral (sebelah kiri TS) dan bagian berbentuk lingkaran dengan radius (R_c) di akhir lengkung (sebelah kanan SC). Titik TS adalah titik peralihan bagian lurus ke bagian berbentuk spiral dan titik SC adalah titik peralihan bagian lengkung ke bagian lingkaran. Lengkung busur lingkaran dengan lengkung peralihan dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Lengkung Busur Lingkaran Dengan Lengkung Peralihan (*spiral – circle - spiral*) (Sumber: Sukirman, 1999)

2.3.3 Lengkung *Spiral (S-S)*

Lengkung *spiral* adalah lengkung tanpa busur lingkaran, sehingga titik SC berimpit dengan titik CS (Sukirman, 1999). Lengkung busur lingkaran dapat dilihat pada gambar 2.3.

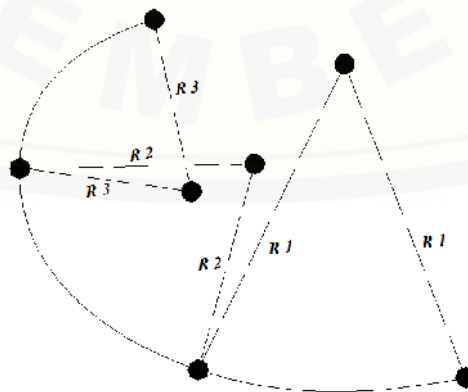


Gambar 2.3 Lengkung *spiral* (Sumber: Saodang, 2010)

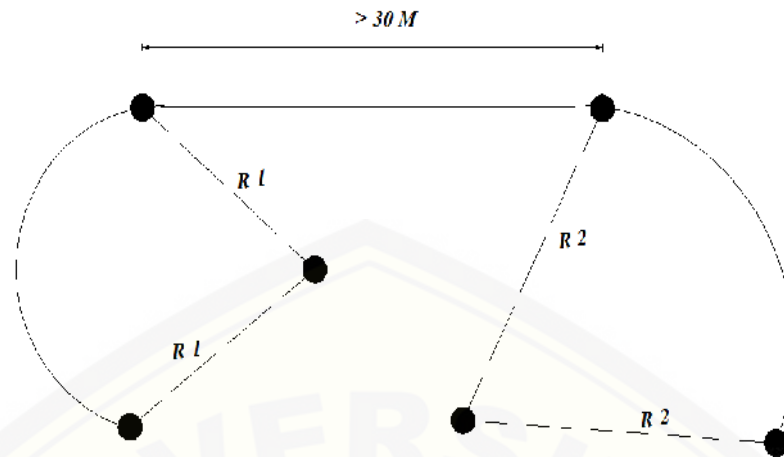
Dalam merencanakan suatu tikungan atau lengkung jalan, akan ditemui perencanaan tikungan gabungan yang didasarkan pada kondisi topografi pada rute jalan yang direncanakan yang tidak dapat dihindari. Berikut ini adalah jenis tikungan gabungan antara lain:

1. Tikungan Gabungan Searah

Tikungan gabungan searah adalah gabungan dua atau lebih tikungan dengan arah putaran yang sama, dengan jari-jari yang berbeda. Tikungan gabungan sebaiknya dihindari, jika $R_1 : R_2 > 2/3$. Jika $R_1 : R_2 > 2/3$, tikungan gabungan harus dilengkapi bagian lurus atau *clothoide* paling tidak sepanjang 30 meter. Tikungan gabungan searah dan tikungan gabungan searah sisipan dapat dilihat pada gambar 2.4 dan 2.5.



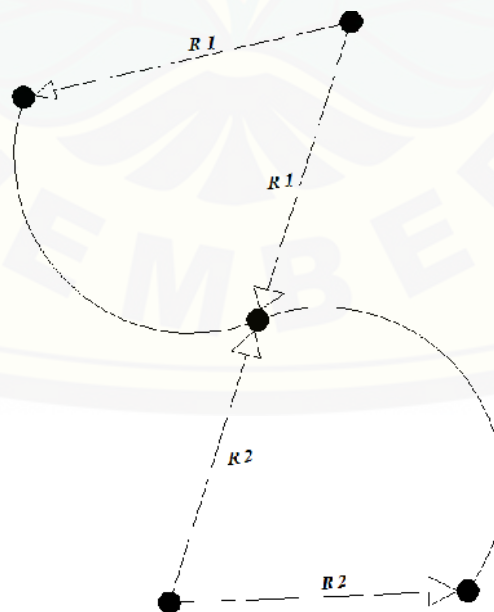
Gambar 2.4 Tikungan gabungan searah (Sumber: Sukirman, 1999)



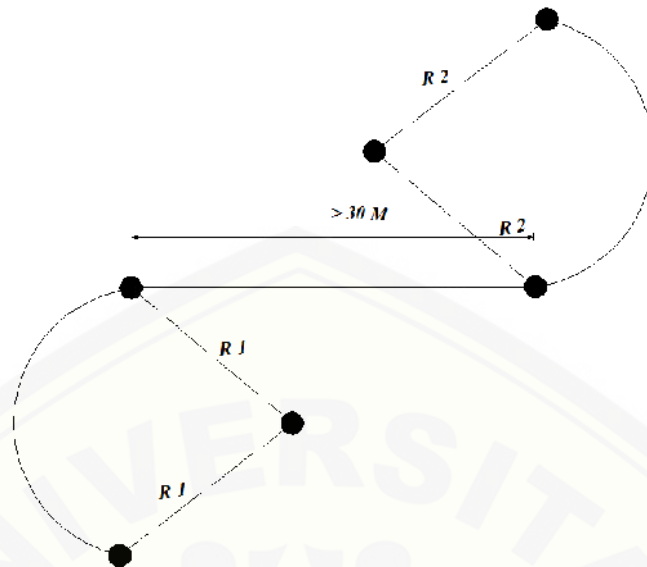
Gambar 2.5 Tikungan gabungan searah sisipan (Sumber: Sukirman, 1999)

2. Tikungan Gabungan Berbalik

Tikungan gabungan balik arah adalah gabungan dua tikungan dengan arah putaran yang berbeda atau disebut dengan tikungan S. Tikungan gabungan yang berbalik secara tiba-tiba, sedapat mungkin harus dihindari karena dalam kondisi ini pengemudi akan sulit untuk mempertahankan kendaraan pada lajunya. Tikungan gabungan berbalik dan tikungan gabungan berbalik sisipan dapat dilihat pada gambar 2.6 dan 2.7.



Gambar 2.6 Tikungan gabungan berbalik (Sumber: Sukirman, 1999)



Gambar 2.7 Tikungan gabungan berbalik sisipan (Sumber: Sukirman, 1999)

2.4 Perencanaan Alinyemen Horizontal/Tikungan

Untuk mewujudkan tikungan yang berkeselamatan, maka dalam perencanaan tikungan harus direncanakan dengan baik. Berikut adalah tahap-tahap perencanaan tikungan/lengkung horizontal antara lain:

2.4.1 Kecepatan

Kecepatan adalah besaran yang menunjukkan jarak yang ditempuh kendaraan dibagi dengan waktu tempuh dan dinyatakan dalam km/jam. Kecepatan menggambarkan nilai gerak dari kendaraan. Perencanaan jalan yang baik harus berdasarkan kecepatan yang dipilih dari keyakinan bahwa kecepatan tersebut sesuai dengan kondisi dan fungsi jalan yang diharapkan. Rumus yang digunakan untuk perhitungan kecepatan kendaraan di tikungan dapat dilihat pada rumus 2.1.

$$\mathbf{Vrata - rata} = \frac{\mathbf{V awal + V tengah + V akhir}}{\mathbf{n}} \quad 2.1$$

Vrata-rata = kecepatan kendaraan (km/jam)

V awal = kecepatan kendaraan pada awal tikungan (km/jam)

V tengah = kecepatan kendaraan pada tengah tikungan (km/jam)

V akhir = kecepatan kendaraan pada akhir tikungan (km/jam)

n = jumlah titik yang ditinjau

Sedangkan untuk rumus perhitungan kecepatan rata-rata kendaraan perlajur dapat dilihat pada rumus 4.2.

$$\mathbf{V \text{ perlajur}} = \frac{\sum Vt \text{ rata-rata}}{n} \quad 2.2$$

V perlajur = kecepatan kendaraan perlajur (km/jam)

Vt rata-rata = kecepatan total rata-rata(km/jam)

n = jumlah sampel kendaraan yang ditinjau

Menurut Khisty dan Lall (2003), kecepatan didefinisikan suatu laju pergerakan, jarak per satuan waktu, umumnya dalam mil/jam (mph) atau kilometer/jam (km/jam), dan dapat diukur sebagai:

1. Kecepatan Gerak

Kecepatan gerak (*running speed*) dapat diartikan sebagai kecepatan kendaraan aktual pada suatu bagian jalan raya dimana besarnya sama dengan jarak tempuh kendaraan dibagi dengan waktu kendaraan tersebut dalam keadaan bergerak. Ketika kendaraan bergerak kontinu, kecepatan ditempat (*spot*) pada suatu ruas jalan akan ekuivalen dengan kecepatan gerak rata-rata. Kecepatan *spot* rata – rata adalah rata-rata aritmetik dari seluruh kecepatan lalu lintas pada lokasi tertentu dalam rentang waktu tertentu.

2. Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (*free flow speed*) adalah kecepatan lalu lintas ketika kepadatan mendekati nol. Dalam prakteknya, kecepatan ini adalah kecepatan dimana pengemudi merasa nyaman berkendara pada kondisi-kondisi kontrol fisik, lingkungan dan lalu lintas yang terdapat di suatu ruas jalan raya atau jalan raya multi lajur yang tidak padat.

3. Kecepatan Rencana

Kecepatan rencana adalah kecepatan yang dipilih untuk keperluan perencanaan setiap bagian jalan raya seperti tikungan, kemiringan jalan, jarak pandang dan lain-lain (Sukirman, 1999). Kecepatan yang direncanakan adalah kecepatan tertinggi menerus dimana kendaraan dapat berjalan dengan aman dan keamanan itu sepenuhnya tergantung dari bentuk jalan. Faktor-faktor yang

mempengaruhi besarnya kecepatan rencana adalah keadaan medan apakah datar, berbukit atau pegunungan. Kecepatan rencana berdasarkan medan dapat dilihat pada table 2.2.

Tabel 2.2 Kecepatan rencana berdasarkan medan

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

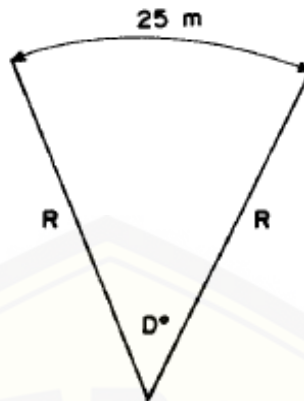
Sumber : Tata Cara Perencanaan Geometrik Antar Kota, 1997

4. Kecepatan 85 Persentil

Kecepatan 85 persentil merupakan sebuah kecepatan lalu lintas dimana 85% dari pengemudi mengemudikan kendaraannya di jalan tanpa dipengaruhi oleh kecepatan lalu lintas yang lebih rendah atau cuaca yang buruk (Abraham, 2001). Kecepatan 85 persentil bertujuan untuk menentukan batas kecepatan ideal pada ruas jalan yang ditinjau berdasarkan kecepatan rata-rata kendaraan.

2.4.2 Jari-jari/Radius Tikungan dan Derajat Lengkung

Jari-jari tikungan/lengkung adalah jari-jari tikungan yang ditarik dari pusat lengkungan, dengan memenuhi kriteria geometrik. Sedangkan, derajat lengkung adalah sudut yang dibentuk oleh kedua jari-jari suatu lengkung atau tikungan yang menghasilkan panjang busur 25 m (Sukirman, 1999). Semakin besar R, semakin kecil D dan tumpul lengkung horizontal rencana. Sebaliknya semakin kecil R, semakin besar D dan semakin tajam lengkung horizontal yang direncanakan. Korelasi antara derajat lengkung dan radius lengkung dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Korelasi antara derajat lengkung (D) dan radius lengkung (R)

(Sumber: Sukirman, 1999)

Dari gambar diatas didapat persamaan korelasi antara jari-jari lengkung dengan derajat lengkung sebagai berikut:

$$D = \frac{25}{2\pi R} \times 360^\circ \quad \text{atau} \quad D = \frac{1432,39}{R} \quad (2.3)$$

$$D \text{ maks} = \frac{181913,53 (e \text{ maks} + f \text{ maks})}{v^2} \quad (2.4)$$

Sedangkan untuk penentuan R minimum menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$R \text{ min} = \frac{v^2}{127 (e \text{ maks} + f \text{ maks})} \quad (2.5)$$

Nilai R minimum yang dapat dipergunakan untuk superelevasi maksimum 8% dan 10% serta untuk koefisien gesekan melintang maksimum sehubungan dengan nilai kecepatan rencana yang dipilih dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Besarnya R minimum dan D maksimum untuk beberapa kecepatan rencana dengan mempergunakan persamaan 2.4 dan 2.5

Kecepatan Rencana Km/jam	e maks m/m'	f maks	Rmin (Perhitungan) m	R maks Desain m	D maks desain (o)
40	0,10	0,166	47,363	47	30,48
	0,08		51,213	51	28,09
50	0,10	0,160	75,858	76	18,85
	0,08		82,192	82	17,47
60	0,10	0,153	112,041	112	12,79
	0,08		121,659	122	11,74
70	0,10	0,147	156,522	157	9,12
	0,08		170,343	170	8,43
80	0,10	0,140	209,974	210	6,82
	0,08		229,062	229	6,25
90	0,10	0,128	280,350	280	5,12
	0,08		307,371	307	4,67
100	0,10	0,115	366,233	366	3,91
	0,08		403,796	404	3,55
110	0,10	0,103	470,497	470	3,05
	0,08		522,058	522	2,74
120	0,10	0,090	596,768	597	2,40
	0,08		666,975	667	2,15

Sumber: Sukirman, 1999

2.4.3 Lengkung Peralihan

Lengkung peralihan adalah lengkung yang disisipkan diantara bagian lurus jalan dan bagian lengkung jalan berjari-jari tetap R, berfungsi mengantisipasi perubahan alinyemen jalan dari bentuk lurus (R tak terhingga) sampai bagian lengkung jalan berjari-jari tetap R sehingga gaya sentrifugal yang bekerja pada kendaraan saat berjalan di tikungan berubah secara berangsur-angsur, baik ketika kendaraan mendekati tikungan maupun meninggalkan tikungan (Bina Marga, 1997).

2.4.4 Superelevasi

Superelevasi adalah suatu kemiringan melintang di tikungan yang berfungsi mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima kendaraan pada saat berjalan melalui tikungan pada kecepatan rencana. Nilai e maksimum ditetapkan 10% (Bina Marga, 1997).

2.5 Kelandaian Memanjang Jalan

Menurut Sukirman (1999) bahwa ada dua jenis kelandaian memanjang jalan antara lain sebagai berikut:

2.5.1 Landai Minimum

Berdasarkan kepentingan arus lalu-lintas, landai ideal adalah landai datar (0%). Sebaliknya ditinjau dari kepentingan drainase jalan, jalan berlandai yang ideal. Dalam perencanaan disarankan menggunakan:

- a. Landai datar untuk jalan-jalan di atas tanah timbunan yang tidak mempunyai kerb. Lereng melintang jalan dianggap cukup untuk mengalirkan air di atas badan jalan dan kemudian ke lereng jalan.
- b. Landai 0,15% dianjurkan untuk jalan-jalan di atas tanah timbunan dengan medan datar dan mempergunakan kerb. Kelandaian ini cukup membantu mengalirkan air hujan ke saluran pembuangan.
- c. Landai minimum sebesar 0,3 – 0,5% dianjurkan dipergunakan untuk jalan-jalan di daerah galian atau jalan yang memakai kerb. Lereng melintang hanya

cukup untuk mengalirkan air hujan yang jatuh diatas badan jalan, sedangkan landai jalan dibutuhkan untuk membuat kemiringan dasar saluran samping.

2.5.2 Landai Maksimum

Kelandaian 3% mulai memberikan pengaruh kepada gerak kendaraan mobil penumpang, walaupun tidak seberapa dibandingkan dengan gerakan kendaraan truk yang terbebani penuh. Pengaruh dari adanya kelandaian ini dapat terlihat dari berkurangnya kecepatan jalan kendaraan atau mulai dipergunakannya gigi rendah. Kelandaian tersebut mengakibatkan kecepatan jalan tetap lebih besar dari setengah kecepatan rencana.

Dalam pembuatan jalan maupun pembangunan diperlukan suatu pengukuran beda tinggi dan Kelandaian. Rumus beda tinggi 2 titik dan kelandaian antara 2 titik dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\Delta H = HA - HB \quad (2.6)$$

dimana: ΔH = Beda Tinggi

HA = Tinggi Depan

HB = Tinggi Belakang

$$g = \frac{\Delta H}{L} \times 100\% \quad (2.7)$$

dimana: g = Kelandaian (%)

ΔH = Beda Tinggi

L = Panjang Jalan (m)

2.6 Analisis Regresi

Menurut Handayani (2015) bahwa regresi adalah teknik statistik yang bertujuan untuk memeriksa dan memodelkan hubungan antar variabel. Analisis regresi berguna dalam menelaah hubungan dua variabel atau lebih, terutama untuk menelusuri pola hubungan yang modelnya belum diketahui dengan sempurna, sehingga dalam penerapannya lebih bersifat eksploratif. Banyak model regresi yang digunakan untuk menyelesaikan suatu hubungan. model dianggap baik jika

persamaan regresi yang diperoleh memiliki koefisien determinan (R^2) cukup besar mendekati 1. Berikut macam-macam model regresi antara lain:

2.6.1 Regresi Linier Sederhana

Regresi linier sederhana bertujuan mempelajari hubungan linier antara dua variabel. Dua variabel ini dibedakan menjadi variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y). Variabel bebas adalah variabel yang bisa dikontrol, sedangkan variabel terikat adalah variabel yang mencerminkan respon dari variabel bebas. Persamaan umum regresi linier sederhana dapat dilihat pada persamaan 2.6.

$$Y = a + bX \quad (2.8)$$

Dimana :

Y = Variabel terikat

X = Variabel bebas

a = Harga Y bila X = 0 (harga konstanta)

b = Kemiringan/gradien

2.6.2 Regresi Linier Berganda

Regresi linier ganda adalah persamaan regresi yang menggambarkan hubungan antara lebih dari satu variabel bebas (X) dan satu variabel terikat (Y). Persamaan umum regresi ganda dapat dilihat pada persamaan 2.7.

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (2.9)$$

Dimana :

Y = Variabel terikat

X_1 = Variabel bebas ke -1 , b_1 = Gradien ke -1

X_2 = Variabel bebas ke -2 , b_2 = Gradien ke -2

a = Harga Y bila X = 0 (harga konstanta)

2.6.3 Regresi Polinomial

Regresi polinomial merupakan persamaan yang melibatkan variabel pangkat dua atau lebih. Berikut adalah persamaan regresi polinomial derajat 2 dan derajat 3 yang dapat dilihat pada persamaan 2.8 dan 2.9.

$$Y = a + a_1X + a_2X^2 \quad (2.10)$$

dan,

$$Y = a_0 + a_1X + a_2X^2 + a_3X^3 \quad (2.11)$$

Dimana :

Y = Variabel terikat

X^1 = Variabel bebas pangkat 1 , a_1 = Konstanta pangkat 1

X^2 = Variabel bebas pangkat 2 , a_2 = Konstanta pangkat 2

X^3 = Variabel bebas pangkat 3 , a_3 = Konstanta pangkat 3

2.6.4 Regresi Eksponensial

Regresi eksponensial digunakan untuk menentukan bentuk kurva dan menduga parameter, bila segugus data tampaknya paling baik disajikan melalui kurva regresi yang tak linear. Berikut adalah persamaan regresi eksponensial yang dapat dilihat pada persamaan 2.10.

$$Y = a.b^x \quad (2.12)$$

2.6.5 Regresi Power atau *Double Log*

Regresi ini merupakan salah satu jenis regresi nonlinier. Untuk menghitung nilai a dan b, terlebih dahulu mentransformasi bentuk *double log* ke bentuk linier. Berikut persamaan regresi power yang dapat dilihat pada persamaan 2.11.

$$Y = a.x^b \quad (2.13)$$

2.6.6 Regresi Logaritmik

Bentuk fungsi dari regresi logaritmik adalah dimana variabel bebas Y berfungsi sebagai pangkat (eksponen) dan variabel bebas X mempunyai bentuk perpangkatan. Berikut persamaan regresi power yang dapat dilihat pada persamaan 2.12.

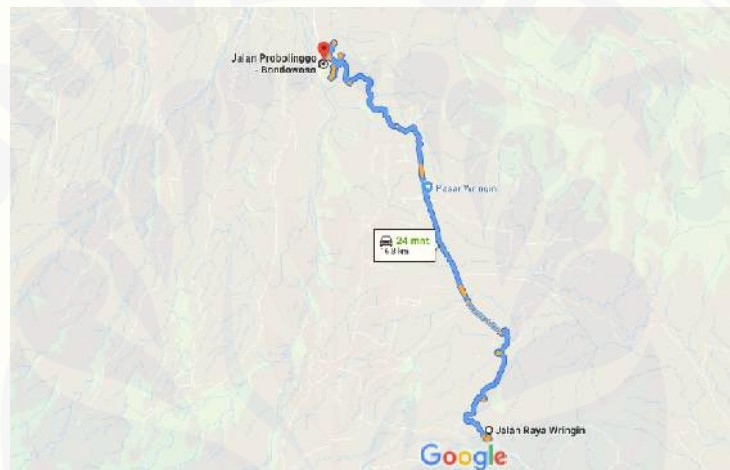
$$e^y = a + b^x \quad (2.14)$$

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.1.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada ruas Jalan Diponegoro dan Wringin. Jalan tersebut merupakan jalan penghubung Bondowoso – Besuki yang mempunyai panjang 16,8 km dan termasuk jalan provinsi. Gambar ruas Jalan Diponegoro dan Wringin dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Ruas Jalan Diponegoro dan Wringin (Sumber: *google maps*)

3.1.2 Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan dari bulan Januari sampai dengan April. Pengambilan data kecepatan kendaraan dan kelandaian memanjang jalan dilaksanakan mulai pukul 06.00 WIB – 16.30 WIB. Pemilihan waktu tersebut bertujuan agar lebih cepat memperoleh data penelitian.

3.2 Pengumpulan Data

Data merupakan acuan untuk merencanakan suatu pekerjaan. Data tersebut digunakan sebagai dasar perencanaan hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan dan maksud dari penelitian tersebut. Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

3.2.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil survei peneliti secara langsung di lapangan. Dalam hal ini data primer yang dimaksudkan adalah data kecepatan kendaraan dan kelandaian memanjang jalan.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data atau informasi yang didapat dalam format yang sudah tersusun atau terstruktur yang berasal dari instansi terkait yang berwenang. Dalam hal ini data sekunder yang dimaksudkan adalah peta tikungan yang diperoleh dari *google maps*.

3.3 Langkah-langkah Pengambilan Data

Langkah pertama yang dilakukan yaitu mempelajari kondisi tikungan yang sudah ditentukan. Langkah kedua melakukan survei kondisi dari lokasi tikungan yang disurvei. Langkah ini bertujuan untuk membantu dalam perencanaan titik survei. Setelah mengetahui kondisi lokasi survei maka ditentukan titik-titik untuk dilakukan survei kecepatan. Survei minimal dilakukan oleh 2 orang. Hal ini bertujuan untuk keamanan saat survei, serta kemudahan dalam perhitungan kecepatan kendaraan. Perlengkapan yang dibutuhkan untuk keperluan survei adalah sebagai berikut:

1. Lembar peta lokasi tikungan
2. *Speed gun*
3. *GPS (Global Positioning System)*
4. Alat tulis untuk menulis kecepatan kendaraan dan kelandaian
5. *Walking distance*.

3.3.1 Survey Kecepatan Kendaraan

Survey kecepatan kendaraan menggunakan alat *speed gun*. Waktu pelaksanaan survey dilakukan pada pukul 06.00 WIB – 16.30 WIB. Survey dilakukan pada jenis kendaraan mobil. Berikut ini adalah tahapan-tahapan menentukan kecepatan kendaraan :

1. Penyiapan peralatan seperti *speed gun* dan alat tulis;
2. Penempatan surveyor pada titik tengah tikungan untuk menembak kendaraan pada titik awal, tengah, dan akhir;
3. Alat *speed gun* diarahkan pada kendaraan yang diamati kemudian otomatis alat akan membaca kecepatan kendaraan;
4. Pencatatan kecepatan kendaraan dari pembacaan *speed gun* berdasarkan klasifikasi kendaraan.

3.3.2 Perhitungan Jari-jari Tikungan dan Derajat Lengkung

Berikut ini adalah tahapan-tahapan menentukan jari-jari tikungan dan derajat lengkung dengan bantuan *google maps*:

1. *Download* peta tikungan pada *google maps*;
2. *Input* peta ke *Autocad 2007*;
3. Pengubahan peta ke skala asli;
4. Penentuan titik-titik penting dalam tikungan seperti bagian lurus, awal tikungan, dan akhir tikungan;
5. Penarikan garis tegak lurus dari titik awal tikungan sampai memotong kedua garis tersebut, sehingga diperoleh panjang jari-jari tikungan dan derajat lengkung.

3.3.3 Survey Kelandaian Memanjang Jalan

Pada penelitian ini untuk pengambilan data kelandaian memanjang jalan menggunakan alat *GPS (Global Positioning System)*. Berikut ini adalah tahapan-tahapan pengambilan data kelandaian memanjang jalan:

1. Penyiapan peralatan seperti *GPS* dan alat tulis;
2. Penempatan surveyor pada titik awal tikungan untuk penentuan titik koordinat, selanjutnya mencatat ketinggian titik awal tikungan yang didapat dari *GPS*;
3. Penempatan surveyor pada titik akhir tikungan untuk penentuan titik koordinat, selanjutnya mencatat ketinggian titik akhir tikungan yang didapat dari *GPS*;

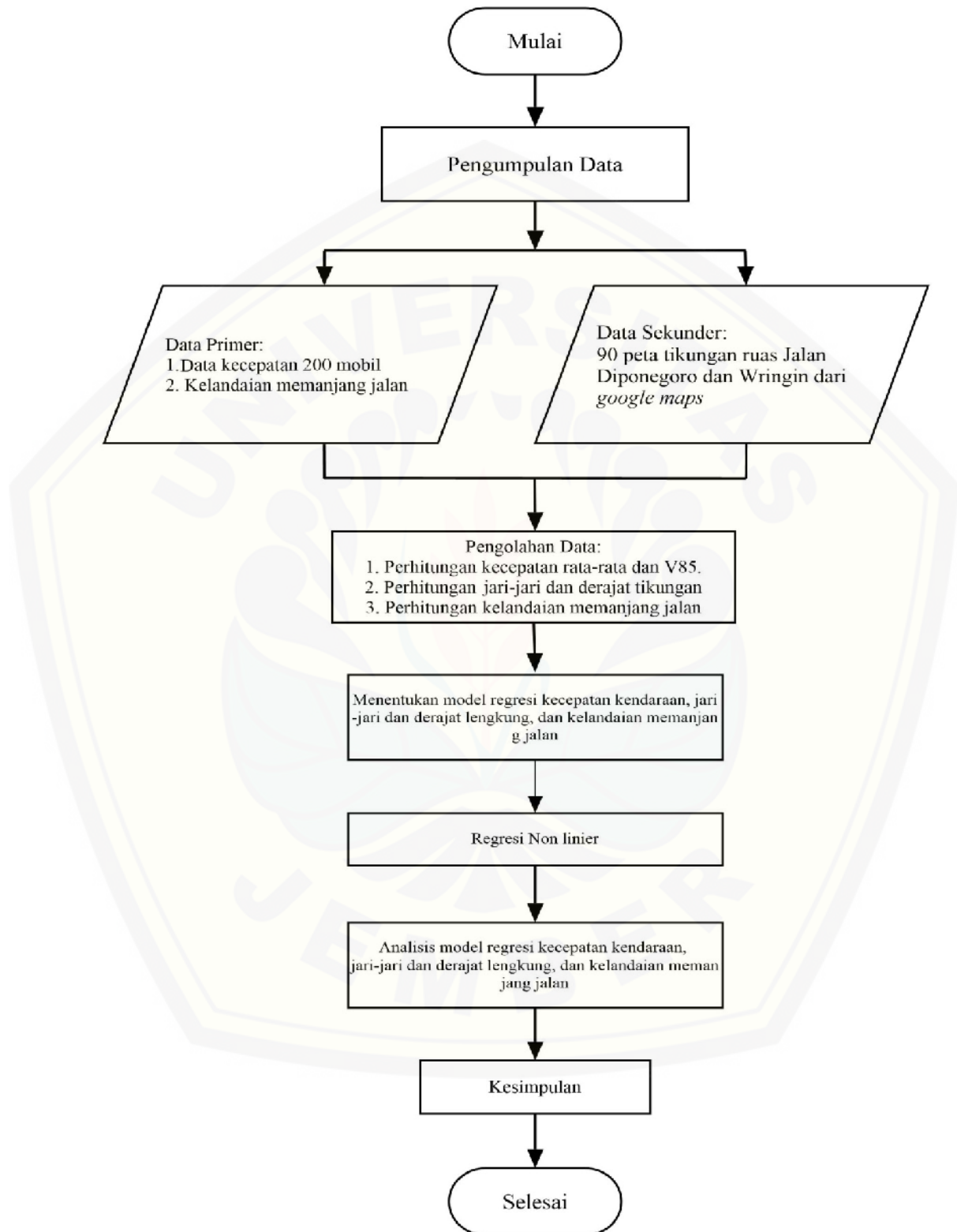
4. Perhitungan beda ketinggian titik koordinat untuk mendapatkan nilai kelandaian memanjang jalan.

3.4 Analisis Data

Tujuan tahapan analisis adalah untuk mengetahui model hubungan antara kecepatan kendaraan dengan jari-jari lengkung, derajat lengkung, dan kelandaian memanjang jalan. Dalam menganalisa hubungan tersebut menggunakan analisis regresi. Tahapan analisis untuk hubungan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan kecepatan rata-rata kendaraan/kecepatan bergerak yang didapat dari survey langsung di lapangan/tikungan;
2. Penentuan kelandaian memanjang jalan di setiap tikungan;
3. Perhitungan nilai jari-jari tikungan dan derajat lengkung di peta yang diperoleh dari *google maps*;
4. Analisis persamaan regresi untuk menentukan model hubungan yang baik antara kecepatan kendaraan dengan jari-jari lengkung, derajat lengkung, dan kelandaian memanjang jalan.

3.5 Diagram Alir Penelitian (*Flowchart*)



Gambar 3.2 Diagram alir penelitian

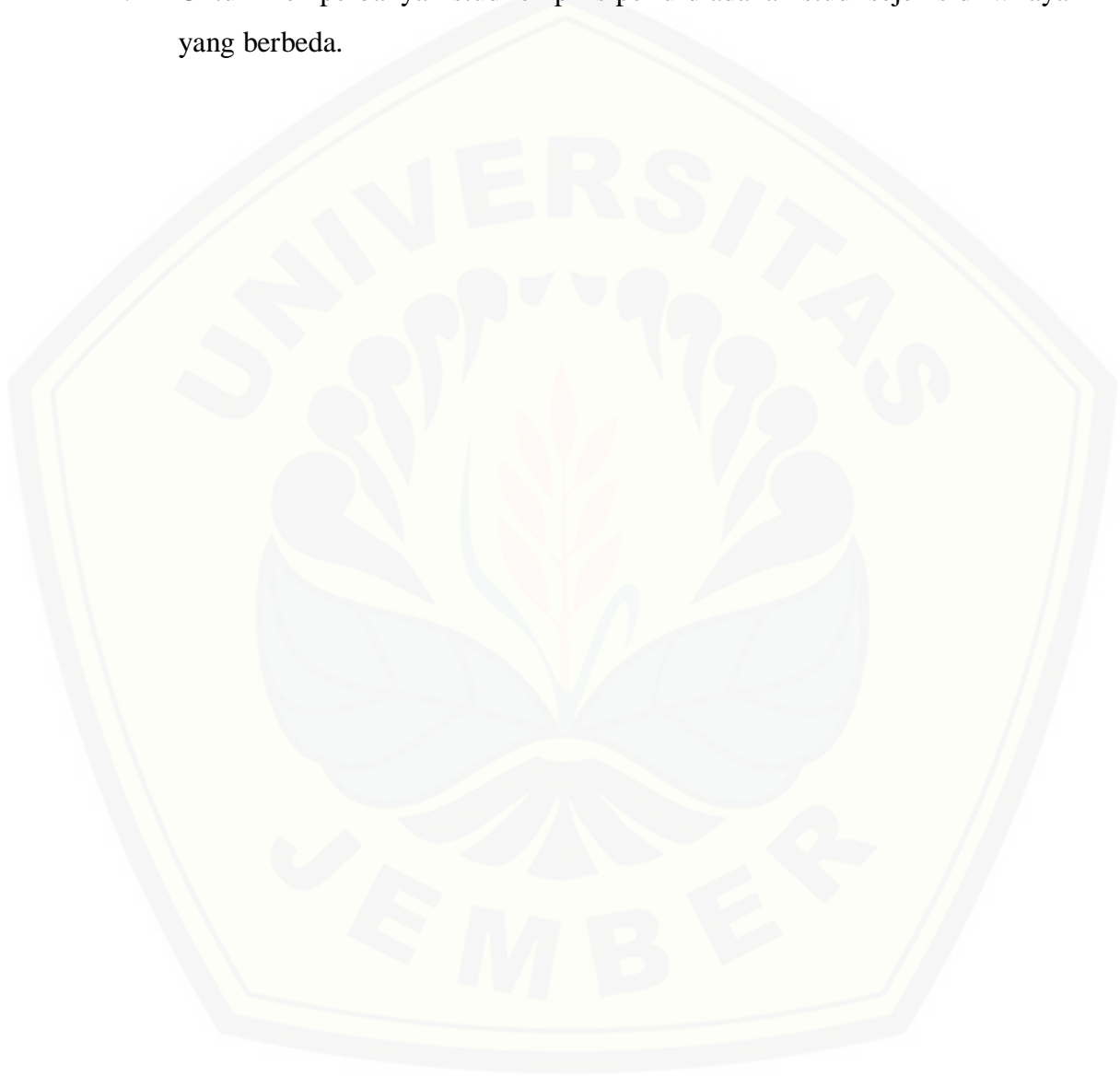
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan analisa regresi hubungan kecepatan kendaraan dengan jari-jari tikungan, derajat lengkung, dan kelandaian memanjang jalan di Jalan Raya Wringin Kabupaten Bondowoso, didapat kesimpulan bahwa hubungan yang paling erat yaitu hubungan kecepatan kendaraan dengan jari-jari di kelandaian $-10\% < g < -12\%$ dan $10\% < g < 12\%$. Pada kelandaian -10% sampai -12% mendapatkan nilai $R^2 = 0,933$ dan $Y = -0,024x^2 + 1,802x + 5,165$ dengan menggunakan model regresi polinomial. Nilai tersebut menunjukkan kelandaian dan jari-jari mempengaruhi besarnya kecepatan kendaraan sebesar 93,3%, sedangkan 6,7% dipengaruhi faktor lain. Kelandaian 10% sampai 12% mendapatkan nilai $R^2 = 0,993$ dan $Y = 0,043x^2 - 3,139x + 91,65$ dengan menggunakan model regresi yang sama. Nilai tersebut menunjukkan kelandaian dan jari-jari mempengaruhi besarnya kecepatan kendaraan sebesar 99,3%, sedangkan 0,7% dipengaruhi faktor lain. Grafik kelandaian $-10\% < g < -12\%$, menunjukkan bahwa kecepatan naik ketika jari-jari bertambah besar, sedangkan pada keadaan normal kecepatan naik ketika jari-jari berukuran kecil. Kelandaian $10\% < g < 12\%$, kecepatan turun sampai nilai jari-jari sebesar 37,62 m, selanjutnya kecepatan bertambah besar sampai nilai jari-jari 42,25 m. Sedangkan untuk keadaan normal, kecepatan turun ketika jari-jari bertambah besar. Kelandaian tersebut merupakan yang paling besar pada ruas jalan Wringin dan Diponegoro. Hasil koefisien determinasi (R^2) dari kelandaian $-10\% < g < -12\%$ dan $10\% < g < 12\%$ merupakan yang terbaik dari kelandaian yang lain dikarenakan adanya pengaruh dari besarnya kelandaian itu sendiri. Semakin besar nilai kelandaian maka kecepatan menurun, sedangkan semakin kecil kelandaian maka kecepatan konstan atau normal.

5.2 Saran

1. Pada penelitian lebih lanjut perlu memperhatikan variabel lain yang mempengaruhi kecepatan kendaraan meliputi kebebasan samping, hambatan samping, dan lebar jalan.
2. Untuk memperbanyak studi empiris perlu diadakan studi sejenis di wilayah yang berbeda.





**Lampiran Data Kecepatan kendaraan, Jari-jari dan derajat
lengkung, dan Kelandaian memanjang jalan**

Data Kecepatan Kendaraan

1. Data Kecepatan Kendaraan Tikungan 1

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	39	33	51	41,00
2	35	37	49	40,33
3	31	33	44	36,00
4	42	21	33	32,00
5	30	19	34	27,67
6	49	27	34	36,67
7	50	25	40	38,33
8	53	24	28	35,00
9	48	27	30	35,00
10	50	29	35	38,00
11	58	25	34	39,00
12	54	27	35	38,67
13	50	30	30	36,67
14	36	32	33	33,67
15	46	31	33	36,67
16	30	29	31	30,00
17	36	24	30	30,00
18	38	30	33	33,67
19	30	20	31	27,00
20	31	32	35	32,67
21	40	20	25	28,33
22	32	20	31	27,67
23	24	20	23	22,33
24	25	20	23	22,67
25	24	21	22	22,33
26	41	26	34	33,67
27	47	46	44	45,67
28	34	37	38	36,33
29	18	25	29	24,00
30	16	26	30	24,00
31	29	30	39	32,67
32	29	24	45	32,67
33	38	22	35	31,67
34	39	23	50	37,33
35	39	23	30	30,67
36	38	22	29	29,67
37	50	23	45	39,33
38	40	22	37	33,00
39	33	20	43	32,00
40	28	23	40	30,33
41	39	24	40	34,33
42	40	21	39	33,33
43	37	22	40	33,00
44	43	22	35	33,33
45	31	20	38	29,67
46	55	25	50	43,33
47	52	29	45	42,00
48	51	20	45	38,67
49	41	23	40	34,67

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	26	20	38	28,00
2	39	33	44	38,67
3	34	32	44	36,67
4	37	38	39	38,00
5	37	38	39	38,00
6	26	25	29	26,67
7	38	23	37	32,67
8	36	25	36	32,33
9	30	30	33	31,00
10	35	23	33	30,33
11	45	30	38	37,67
12	46	33	37	38,67
13	38	21	39	32,67
14	32	20	35	29,00
15	50	28	45	41,00
16	36	35	33	34,67
17	26	30	33	29,67
18	35	24	38	32,33
19	34	25	37	32,00
20	38	23	31	30,67
21	28	33	42	34,33
22	40	42	44	42,00
23	32	26	40	32,67
24	33	25	39	32,33
25	35	26	33	31,33
26	36	37	40	37,67
27	35	29	34	32,67
28	43	29	31	34,33
29	18	23	28	23,00
30	25	26	28	26,33
31	25	27	30	27,33
32	34	25	33	30,67
33	30	32	34	32,00
34	36	24	37	32,33
35	45	24	48	39,00
36	45	25	45	38,33
37	42	22	36	33,33
38	40	22	37	33,00
39	36	21	38	31,67
40	37	22	40	33,00
41	25	21	26	24,00
42	36	22	38	32,00
43	29	31	22	27,33
44	36	20	35	30,33
45	40	23	35	32,67
46	30	21	31	27,33
47	41	25	40	35,33
48	37	20	33	30,00
49	45	25	46	38,67

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
50	32	17	30	26,33
51	33	33	36	34,00
52	46	24	37	35,67
53	42	23	41	35,33
54	39	22	33	31,33
55	40	31	29	33,33
56	38	20	36	31,33
57	46	20	45	37,00
58	30	21	32	27,67
59	44	20	42	35,33
60	40	20	21	27,00
61	35	21	36	30,67
62	48	25	44	39,00
63	49	28	54	43,67
64	19	20	29	22,67
65	21	20	28	23,00
66	22	21	27	23,33
67	23	20	29	24,00
68	26	23	26	25,00
69	33	21	38	30,67
70	51	21	39	37,00
71	49	20	37	35,33
72	47	23	26	32,00
73	50	28	51	43,00
74	34	21	42	32,33
75	41	22	40	34,33
76	30	24	32	28,67
77	30	19	25	24,67
78	29	20	24	24,33
79	39	23	35	32,33
80	38	22	37	32,33
81	46	21	44	37,00
82	40	20	39	33,00
83	41	21	35	32,33
84	40	20	39	33,00
85	40	20	39	33,00
86	48	20	44	37,33
87	53	24	46	41,00
88	27	20	26	24,33
89	33	21	30	28,00
90	32	20	39	30,33
91	30	20	28	26,00
92	29	20	29	26,00
93	29	19	28	25,33
94	42	20	39	33,67
95	43	26	47	38,67
96	43	26	47	38,67
97	42	25	46	37,67
98	42	25	46	37,67
99	43	26	47	38,67
100	32	20	33	28,33
Total Rata-rata				3269,33
Rata-rata kecepatan 1 lajur				32,69

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
50	43	23	41	35,67
51	39	20	40	33,00
52	37	21	36	31,33
53	37	20	39	32,00
54	40	24	44	36,00
55	39	22	41	34,00
56	33	22	35	30,00
57	31	24	33	29,33
58	25	18	26	23,00
59	39	22	37	32,67
60	43	23	44	36,67
61	40	23	38	33,67
62	25	20	27	24,00
63	33	21	25	26,33
64	48	22	45	38,33
65	36	22	37	31,67
66	30	20	34	28,00
67	35	24	31	30,00
68	29	20	35	28,00
69	40	23	38	33,67
70	39	21	42	34,00
71	36	18	41	31,67
72	33	22	37	30,67
73	46	30	42	39,33
74	31	25	30	28,67
75	23	23	32	26,00
76	34	24	35	31,00
77	35	25	30	30,00
78	34	22	37	31,00
79	41	33	40	38,00
80	37	29	35	33,67
81	38	20	42	33,33
82	30	27	37	31,33
83	46	24	41	37,00
84	44	33	37	38,00
85	40	27	41	36,00
86	41	26	45	37,33
87	32	22	34	29,33
88	35	23	41	33,00
89	44	20	44	36,00
90	25	35	20	26,67
91	39	21	40	33,33
92	32	19	36	29,00
93	31	20	35	28,67
94	42	20	31	31,00
95	46	21	52	39,67
96	39	22	37	32,67
97	41	22	42	35,00
98	45	22	35	34,00
99	38	21	44	34,33
100	39	30	41	36,67
Total Rata-rata				3259,33
Rata-rata kecepatan 1 lajur				32,59

2. Data Kecepatan Kendaraan Tikungan 2

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	37	43	48	42,67
2	49	44	37	43,33
3	33	24	31	29,33
4	42	38	36	38,67
5	40	35	34	36,33
6	28	29	31	29,33
7	29	30	33	30,67
8	40	45	46	43,67
9	41	30	47	39,33
10	41	32	42	38,33
11	48	44	51	47,67
12	30	36	44	36,67
13	43	35	46	41,33
14	42	41	47	43,33
15	40	39	45	41,33
16	37	40	50	42,33
17	39	36	47	40,67
18	49	44	48	47,00
19	54	48	55	52,33
20	36	37	48	40,33
21	32	26	34	30,67
22	40	37	44	40,33
23	44	36	42	40,67
24	43	34	48	41,67
25	46	45	48	46,33
26	46	45	47	46,00
27	46	42	48	45,33
28	47	35	47	43,00
29	45	40	45	43,33
30	45	40	42	42,33
31	43	39	45	42,33
32	42	40	53	45,00
33	44	43	71	52,67
34	63	59	45	55,67
35	44	38	48	43,33
36	49	37	38	41,33
37	36	38	38	37,33
38	36	38	39	37,67
39	35	37	37	36,33
40	35	36	37	36,00
41	36	35	40	37,00
42	37	39	37	37,67
43	34	35	38	35,67
44	35	36	35	35,33
45	39	34	40	37,67
46	38	33	56	42,33
47	45	50	50	48,33
48	38	45	56	46,33
49	33	34	36	34,33
50	37	36	37	36,67
51	31	33	34	32,67
52	37	38	43	39,33
53	36	37	42	38,33
54	39	41	50	43,33
55	46	40	48	44,67
56	31	33	38	34,00

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	52	37	46	45,00
2	47	34	41	40,67
3	40	33	35	36,00
4	41	31	40	37,33
5	40	32	38	36,67
6	42	31	32	35,00
7	42	30	31	34,33
8	41	35	41	39,00
9	46	30	47	41,00
10	55	37	38	43,33
11	54	35	44	44,33
12	32	45	45	40,67
13	38	45	44	42,33
14	46	29	30	35,00
15	47	31	33	37,00
16	49	40	40	43,00
17	49	45	43	45,67
18	48	43	49	46,67
19	46	36	40	40,67
20	59	34	38	43,67
21	46	34	39	39,67
22	42	50	53	48,33
23	49	40	41	43,33
24	48	36	39	41,00
25	29	46	45	40,00
26	46	44	42	44,00
27	29	25	29	27,67
28	46	43	42	43,67
29	56	50	51	52,33
30	56	50	52	52,67
31	43	43	44	43,33
32	42	38	47	42,33
33	42	38	40	40,00
34	46	41	36	41,00
35	54	49	51	51,33
36	46	44	37	42,33
37	45	44	36	41,67
38	45	44	36	41,67
39	39	37	37	37,67
40	38	36	34	36,00
41	44	37	40	40,33
42	63	55	55	57,67
43	49	42	37	42,67
44	35	34	33	34,00
45	36	36	40	37,33
46	37	38	35	36,67
47	39	37	34	36,67
48	38	36	37	37,00
49	39	38	35	37,33
50	35	33	34	34,00
51	47	42	43	44,00
52	38	34	39	37,00
53	51	31	34	38,67
54	58	49	49	52,00
55	59	52	50	53,67
56	38	29	35	34,00

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
57	36	37	33	35,33
58	35	34	42	37,00
59	48	52	54	51,33
60	55	49	64	56,00
61	35	38	43	38,67
62	44	37	52	44,33
63	43	36	50	43,00
64	45	41	47	44,33
65	45	42	47	44,67
66	28	26	29	27,67
67	40	27	32	33,00
68	40	26	31	32,33
69	39	27	32	32,67
70	49	28	45	40,67
71	48	25	42	38,33
72	33	35	42	36,67
73	48	39	51	46,00
74	31	34	35	33,33
75	41	40	44	41,67
76	42	45	48	45,00
77	39	31	37	35,67
78	38	32	36	35,33
79	44	30	50	41,33
80	38	35	40	37,67
81	40	47	43	43,33
82	44	35	53	44,00
83	39	41	50	43,33
84	34	33	36	34,33
85	36	37	42	38,33
86	35	34	42	37,00
87	34	22	34	30,00
88	43	44	47	44,67
89	37	42	45	41,33
90	38	41	42	40,33
91	35	40	41	38,67
92	36	42	45	41,00
93	38	32	41	37,00
94	41	40	44	41,67
95	40	33	39	37,33
96	41	32	40	37,67
97	34	32	34	33,33
98	41	47	52	46,67
99	47	47	49	47,67
100	41	50	52	47,67
Total Rata-rata				4033,00
Rata-rata kecepatan 1 lajur				40,33

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
57	32	29	28	29,67
58	32	29	28	29,67
59	32	29	29	30,00
60	47	43	44	44,67
61	34	32	40	35,33
62	32	30	38	33,33
63	44	35	39	39,33
64	52	46	48	48,67
65	21	20	37	26,00
66	32	28	27	29,00
67	40	34	34	36,00
68	40	34	34	36,00
69	56	41	48	48,33
70	56	48	49	51,00
71	46	40	39	41,67
72	53	48	48	49,67
73	44	36	40	40,00
74	43	36	40	39,67
75	45	39	46	43,33
76	54	42	54	50,00
77	47	42	40	43,00
78	50	44	34	42,67
79	49	47	36	44,00
80	44	34	31	36,33
81	26	22	27	25,00
82	33	42	46	40,33
83	43	33	40	38,67
84	40	30	38	36,00
85	48	49	50	49,00
86	36	33	47	38,67
87	50	38	53	47,00
88	44	37	46	42,33
89	48	42	38	42,67
90	44	40	44	42,67
91	41	38	43	40,67
92	40	35	37	37,33
93	38	34	39	37,00
94	40	34	34	36,00
95	46	43	42	43,67
96	39	37	34	36,67
97	36	36	37	36,33
98	39	37	34	36,67
99	46	35	37	39,33
100	46	40	41	42,33
Total Rata-rata				4046,00
Rata-rata kecepatan 1 lajur				40,46

3. Data Kecepatan Kendaraan Tikungan 3

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	49	43	38	43,33
2	36	44	48	42,67
3	30	24	35	29,67
4	34	38	43	38,33
5	33	35	40	36,00
6	35	29	28	30,67
7	33	30	29	30,67
8	46	45	40	43,67
9	47	30	41	39,33
10	42	32	41	38,33
11	51	44	48	47,67
12	44	36	30	36,67
13	46	35	43	41,33
14	47	41	42	43,33
15	45	39	40	41,33
16	50	40	37	42,33
17	47	36	39	40,67
18	48	44	49	47,00
19	55	48	54	52,33
20	48	37	36	40,33
21	34	26	32	30,67
22	44	37	40	40,33
23	42	36	44	40,67
24	48	34	43	41,67
25	48	45	46	46,33
26	47	45	46	46,00
27	48	42	46	45,33
28	47	35	47	43,00
29	45	40	45	43,33
30	42	40	45	42,33
31	45	39	43	42,33
32	53	40	42	45,00
33	71	43	44	52,67
34	45	59	63	55,67
35	48	38	44	43,33
36	38	37	49	41,33
37	38	38	36	37,33
38	39	38	36	37,67
39	37	37	35	36,33
40	37	36	35	36,00
41	40	35	36	37,00
42	37	39	37	37,67
43	38	35	34	35,67
44	35	36	35	35,33
45	40	34	39	37,67
46	56	33	38	42,33
47	50	50	45	48,33
48	56	45	38	46,33
49	36	34	33	34,33
50	37	36	37	36,67
51	34	33	31	32,67
52	43	38	37	39,33
53	42	37	36	38,33
54	50	41	39	43,33
55	48	40	46	44,67
56	38	33	31	34,00

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	45	35	39	39,67
2	40	36	45	40,33
3	36	33	44	37,67
4	41	31	40	37,33
5	37	32	38	35,67
6	32	31	30	31,00
7	31	30	37	32,67
8	41	35	36	37,33
9	47	30	33	36,67
10	38	37	33	36,00
11	44	35	38	39,00
12	45	45	37	42,33
13	44	45	39	42,67
14	30	29	35	31,33
15	33	31	45	36,33
16	40	40	33	37,67
17	43	45	33	40,33
18	49	43	38	43,33
19	40	36	37	37,67
20	38	34	31	34,33
21	39	34	42	38,33
22	53	50	44	49,00
23	41	40	40	40,33
24	39	36	39	38,00
25	45	46	33	41,33
26	42	39	44	41,67
27	29	25	34	29,33
28	42	43	31	38,67
29	51	50	28	43,00
30	52	50	28	43,33
31	44	43	30	39,00
32	47	38	33	39,33
33	40	38	34	37,33
34	36	41	37	38,00
35	51	49	48	49,33
36	37	44	45	42,00
37	36	44	36	38,67
38	36	44	37	39,00
39	37	37	38	37,33
40	34	36	40	36,67
41	40	37	26	34,33
42	55	55	38	49,33
43	37	42	22	33,67
44	33	34	35	34,00
45	40	36	35	37,00
46	35	38	31	34,67
47	34	37	40	37,00
48	37	36	33	35,33
49	35	38	46	39,67
50	34	33	41	36,00
51	43	42	40	41,67
52	39	34	36	36,33
53	34	31	39	34,67
54	49	49	44	47,33
55	50	52	41	47,67
56	35	29	35	33,00

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
57	33	37	36	35,33
58	42	34	35	37,00
59	54	52	48	51,33
60	64	49	55	56,00
61	43	38	35	38,67
62	52	37	44	44,33
63	50	36	43	43,00
64	47	41	45	44,33
65	47	42	45	44,67
66	29	26	28	27,67
67	32	27	40	33,00
68	31	26	40	32,33
69	32	27	39	32,67
70	45	28	49	40,67
71	42	25	48	38,33
72	42	35	33	36,67
73	51	39	48	46,00
74	35	34	31	33,33
75	44	40	41	41,67
76	48	45	42	45,00
77	37	31	39	35,67
78	36	32	38	35,33
79	50	30	44	41,33
80	40	35	38	37,67
81	43	47	40	43,33
82	53	35	44	44,00
83	50	41	39	43,33
84	36	33	34	34,33
85	42	37	36	38,33
86	42	34	35	37,00
87	34	22	34	30,00
88	47	44	43	44,67
89	45	42	37	41,33
90	42	41	38	40,33
91	41	40	35	38,67
92	45	42	36	41,00
93	41	32	38	37,00
94	44	40	41	41,67
95	39	33	40	37,33
96	40	32	41	37,67
97	34	32	34	33,33
98	52	47	41	46,67
99	49	47	47	47,67
100	52	50	41	47,67
Total Rata-rata				4034,00
Rata-rata kecepatan 1 lajur				40,34

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
57	28	29	33	30,00
58	28	29	26	27,67
59	29	29	37	31,67
60	44	43	44	43,67
61	40	32	38	36,67
62	38	30	27	31,67
63	39	35	25	33,00
64	48	46	45	46,33
65	37	20	37	31,33
66	27	28	34	29,67
67	34	34	31	33,00
68	34	34	35	34,33
69	48	41	38	42,33
70	49	48	42	46,33
71	39	40	41	40,00
72	48	48	37	44,33
73	40	36	42	39,33
74	40	36	30	35,33
75	46	39	32	39,00
76	54	42	35	43,67
77	40	42	30	37,33
78	34	44	37	38,33
79	36	47	40	41,00
80	31	34	35	33,33
81	27	22	42	30,33
82	46	42	37	41,67
83	40	33	41	38,00
84	38	30	37	35,00
85	50	49	41	46,67
86	47	33	45	41,67
87	53	38	34	41,67
88	46	37	41	41,33
89	38	42	44	41,33
90	44	40	20	34,67
91	43	38	40	40,33
92	37	35	36	36,00
93	39	34	35	36,00
94	34	34	31	33,00
95	42	43	52	45,67
96	34	37	37	36,00
97	37	35	42	38,00
98	34	33	35	34,00
99	37	34	44	38,33
100	41	39	42	40,67
Total Rata-rata				3820,33
Rata-rata kecepatan 1 lajur				38,20

4. Data Kecepatan Kendaraan Tikungan 4

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	17	24	21	20,67
2	16	23	22	20,33
3	19	24	19	20,67
4	20	18	20	19,33
5	20	18	20	19,33
6	20	18	20	19,33
7	22	19	21	20,67
8	21	20	22	21,00
9	21	22	23	22,00
10	23	21	20	21,33
11	22	20	22	21,33
12	22	21	19	20,67
13	28	18	19	21,67
14	17	17	20	18,00
15	18	23	25	22,00
16	23	21	24	22,67
17	22	23	31	25,33
18	35	21	28	28,00
19	25	19	26	23,33
20	27	18	23	22,67
21	22	19	22	21,00
22	23	20	21	21,33
23	22	21	23	22,00
24	23	17	19	19,67
25	20	18	27	21,67
26	27	18	24	23,00
27	23	22	22	22,33
28	21	23	23	22,33
29	21	19	20	20,00
30	21	19	20	20,00
31	22	17	22	20,33
32	27	19	25	23,67
33	25	19	25	23,00
34	25	18	24	22,33
35	21	21	26	22,67
36	25	20	25	23,33
37	23	22	25	23,33
38	22	18	19	19,67
39	23	18	21	20,67
40	25	19	20	21,33
41	24	20	21	21,67
42	22	20	25	22,33
43	22	16	21	19,67
44	19	16	21	18,67
45	19	17	20	18,67
46	25	20	27	24,00
47	24	20	22	22,00
48	17	17	21	18,33
49	17	17	21	18,33
50	18	17	20	18,33
51	19	20	21	20,00
52	20	20	21	20,33
53	24	23	26	24,33
54	25	19	26	23,33
55	24	23	25	24,00
56	24	23	25	24,00

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	21	18	20	19,67
2	22	25	30	25,67
3	28	22	25	25,00
4	26	20	24	23,33
5	28	20	27	25,00
6	23	19	29	23,67
7	25	21	27	24,33
8	21	23	29	24,33
9	24	20	30	24,67
10	29	22	27	26,00
11	28	23	36	29,00
12	28	20	28	25,33
13	25	23	28	25,33
14	29	29	28	28,67
15	20	20	19	19,67
16	29	29	29	29,00
17	27	19	27	24,33
18	23	19	27	23,00
19	22	22	28	24,00
20	22	21	27	23,33
21	21	21	27	23,00
22	21	22	26	23,00
23	22	22	25	23,00
24	25	25	27	25,67
25	22	23	24	23,00
26	27	20	27	24,67
27	29	22	28	26,33
28	22	20	30	24,00
29	24	22	24	23,33
30	20	17	22	19,67
31	30	24	36	30,00
32	21	21	29	23,67
33	22	19	20	20,33
34	22	20	30	24,00
35	22	20	28	23,33
36	22	20	28	23,33
37	27	20	29	25,33
38	25	17	25	22,33
39	30	25	32	29,00
40	29	24	30	27,67
41	25	20	25	23,33
42	23	20	24	22,33
43	26	21	26	24,33
44	26	21	26	24,33
45	25	21	30	25,33
46	25	22	27	24,67
47	22	18	27	22,33
48	23	19	24	22,00
49	23	19	24	22,00
50	25	26	25	25,33
51	25	26	25	25,33
52	21	22	21	21,33
53	27	24	24	25,00
54	23	21	26	23,33
55	25	23	26	24,67
56	29	29	21	26,33

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
57	23	20	20	21,00
58	26	19	25	23,33
59	22	20	22	21,33
60	22	20	23	21,67
61	21	21	23	21,67
62	22	23	23	22,67
63	21	21	22	21,33
64	23	23	22	22,67
65	25	25	25	25,00
66	22	20	25	22,33
67	25	21	24	23,33
68	21	18	26	21,67
69	25	17	25	22,33
70	23	23	25	23,67
71	22	21	19	20,67
72	23	23	21	22,33
73	25	21	20	22,00
74	19	19	21	19,67
75	19	18	25	20,67
76	25	19	21	21,67
77	24	20	21	21,67
78	25	21	20	22,00
79	23	17	27	22,33
80	26	18	22	22,00
81	22	18	21	20,33
82	24	20	21	21,67
83	17	19	20	18,67
84	17	20	21	19,33
85	18	20	21	19,67
86	19	21	26	22,00
87	20	23	25	22,67
88	24	21	23	22,67
89	25	23	28	25,33
90	24	25	26	25,00
91	24	20	22	22,00
92	23	23	26	24,00
93	26	21	25	24,00
94	22	19	25	22,00
95	22	18	19	19,67
96	22	20	21	21,00
97	24	20	22	22,00
98	17	23	21	20,33
99	27	21	26	24,67
100	28	24	25	25,67
Total Rata-rata				2173,67
Rata-rata kecepatan 1 lajur				21,74

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
57	22	20	23	21,67
58	17	18	19	18,00
59	17	18	19	18,00
60	17	18	18	17,67
61	23	19	29	23,67
62	25	21	27	24,33
63	21	23	29	24,33
64	24	20	30	24,67
65	29	22	27	26,00
66	28	23	36	29,00
67	28	20	28	25,33
68	25	23	28	25,33
69	29	29	28	28,67
70	20	20	19	19,67
71	29	29	29	29,00
72	27	19	27	24,33
73	23	19	27	23,00
74	22	22	28	24,00
75	22	21	27	23,33
76	21	21	27	23,00
77	21	22	26	23,00
78	22	22	25	23,00
79	25	25	27	25,67
80	22	23	24	23,00
81	27	20	27	24,67
82	29	22	28	26,33
83	22	20	30	24,00
84	24	22	24	23,33
85	20	17	22	19,67
86	30	24	36	30,00
87	21	21	29	23,67
88	27	20	29	25,33
89	25	17	25	22,33
90	30	25	32	29,00
91	29	24	30	27,67
92	25	20	25	23,33
93	23	20	24	22,33
94	26	21	26	24,33
95	26	21	26	24,33
96	25	21	30	25,33
97	25	22	27	24,67
98	22	18	27	22,33
99	23	19	24	22,00
100	23	19	24	22,00
Total Rata-rata				2414,33
Rata-rata kecepatan 1 lajur				24,14

5. Data Kecepatan Kendaraan Tikungan 5

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	23	22	19	21,33
2	20	19	21	20,00
3	43	44	42	43,00
4	42	43	41	42,00
5	36	37	34	35,67
6	39	22	27	29,33
7	29	34	35	32,67
8	29	30	31	30,00
9	36	30	18	28,00
10	35	29	20	28,00
11	29	22	25	25,33
12	22	30	18	23,33
13	19	22	19	20,00
14	18	21	20	19,67
15	33	22	25	26,67
16	21	23	20	21,33
17	36	29	28	31,00
18	18	19	19	18,67
19	18	19	19	18,67
20	18	19	19	18,67
21	18	19	19	18,67
22	18	19	19	18,67
23	38	43	39	40,00
24	33	40	26	33,00
25	33	41	25	33,00
26	35	29	25	29,67
27	34	30	25	29,67
28	33	29	27	29,67
29	29	33	34	32,00
30	30	30	31	30,33
31	38	41	29	36,00
32	32	23	22	25,67
33	47	43	29	39,67
34	23	25	31	26,33
35	46	47	37	43,33
36	34	38	32	34,67
37	33	40	26	33,00
38	29	32	27	29,33
39	29	34	29	30,67
40	30	28	31	29,67
41	27	38	28	31,00
42	35	40	24	33,00
43	32	48	34	38,00
44	56	58	36	50,00
45	33	35	31	33,00
46	34	35	29	32,67
47	33	36	28	32,33
48	36	36	25	32,33
49	37	38	28	34,33
50	28	27	25	26,67
51	42	48	36	42,00
52	33	32	37	34,00
53	30	30	35	31,67
54	32	27	35	31,33
55	39	31	40	36,67
56	38	32	41	37,00

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	35	32	33	33,33
2	23	30	30	27,67
3	23	31	30	28,00
4	31	32	33	32,00
5	40	39	41	40,00
6	41	42	43	42,00
7	49	50	51	50,00
8	35	34	30	33,00
9	25	31	35	30,33
10	30	31	32	31,00
11	31	32	29	30,67
12	22	31	34	29,00
13	22	30	32	28,00
14	38	35	31	34,67
15	26	34	33	31,00
16	25	32	32	29,67
17	24	35	45	34,67
18	31	31	32	31,33
19	33	45	45	41,00
20	32	48	49	43,00
21	21	18	20	19,67
22	31	29	35	31,67
23	29	26	26	27,00
24	28	25	24	25,67
25	32	45	40	39,00
26	32	39	37	36,00
27	31	38	35	34,67
28	26	41	38	35,00
29	25	40	47	37,33
30	31	45	48	41,33
31	41	46	43	43,33
32	30	38	42	36,67
33	20	28	31	26,33
34	21	27	32	26,67
35	22	22	24	22,67
36	20	45	46	37,00
37	37	43	40	40,00
38	26	39	38	34,33
39	28	32	35	31,67
40	29	42	44	38,33
41	27	33	34	31,33
42	34	42	42	39,33
43	43	45	44	44,00
44	38	27	44	36,33
45	42	47	44	44,33
46	30	30	44	34,67
47	31	42	43	38,67
48	30	43	36	36,33
49	23	37	32	30,67
50	24	46	51	40,33
51	25	45	50	40,00
52	27	47	43	39,00
53	24	37	40	33,67
54	45	43	49	45,67
55	45	26	36	35,67
56	44	29	45	39,33

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
57	38	33	39	36,67
58	38	35	40	37,67
59	37	39	39	38,33
60	37	30	35	34,00
61	45	48	50	47,67
62	52	40	53	48,33
63	33	29	27	29,67
64	29	33	34	32,00
65	30	30	31	30,33
66	38	41	29	36,00
67	32	23	22	25,67
68	47	43	29	39,67
69	23	25	31	26,33
70	46	47	37	43,33
71	34	38	32	34,67
72	33	40	26	33,00
73	29	32	27	29,33
74	29	34	29	30,67
75	30	28	31	29,67
76	27	38	28	31,00
77	35	40	24	33,00
78	32	48	34	38,00
79	56	58	36	50,00
80	33	35	31	33,00
81	34	35	29	32,67
82	33	36	28	32,33
83	36	36	25	32,33
84	37	38	28	34,33
85	28	27	25	26,67
86	42	48	36	42,00
87	33	32	37	34,00
88	30	30	35	31,67
89	32	27	35	31,33
90	39	31	40	36,67
91	38	32	41	37,00
92	33	40	26	33,00
93	29	32	27	29,33
94	29	34	29	30,67
95	30	28	31	29,67
96	27	38	28	31,00
97	35	40	24	33,00
98	32	48	34	38,00
99	56	58	36	50,00
100	33	36	28	32,33
Total Rata-rata				3238,33
Rata-rata kecepatan 1 lajur				32,38

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
57	32	27	33	30,67
58	36	20	34	30,00
59	32	25	34	30,33
60	29	28	35	30,67
61	25	31	35	30,33
62	30	31	32	31,00
63	31	32	29	30,67
64	22	31	34	29,00
65	22	30	32	28,00
66	38	35	31	34,67
67	26	34	33	31,00
68	25	32	32	29,67
69	24	35	45	34,67
70	31	31	32	31,33
71	33	45	45	41,00
72	32	48	49	43,00
73	21	18	20	19,67
74	31	29	35	31,67
75	29	26	26	27,00
76	28	25	24	25,67
77	32	45	40	39,00
78	32	39	37	36,00
79	31	38	35	34,67
80	26	41	38	35,00
81	25	40	47	37,33
82	31	45	48	41,33
83	41	46	43	43,33
84	30	38	42	36,67
85	20	28	31	26,33
86	21	27	32	26,67
87	22	22	24	22,67
88	20	45	46	37,00
89	37	43	40	40,00
90	26	39	38	34,33
91	28	32	35	31,67
92	29	42	44	38,33
93	36	20	34	30,00
94	32	25	34	30,33
95	29	28	35	30,67
96	25	31	35	30,33
97	30	31	32	31,00
98	31	32	29	30,67
99	32	39	37	36,00
100	31	38	35	34,67
Total Rata-rata				3388,00
Rata-rata kecepatan 1 lajur				33,88

6. Data Kecepatan Kendaraan Tikungan 6

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	38	26	32	32,00
2	37	28	32	32,33
3	35	26	31	30,67
4	40	28	36	34,67
5	33	22	28	27,67
6	41	23	32	32,00
7	43	29	35	35,67
8	31	19	31	27,00
9	29	20	27	25,33
10	30	20	30	26,67
11	26	20	27	24,33
12	29	22	29	26,67
13	34	21	27	27,33
14	35	20	21	25,33
15	33	21	31	28,33
16	33	22	29	28,00
17	38	25	29	30,67
18	40	25	36	33,67
19	38	23	30	30,33
20	40	32	37	36,33
21	21	22	30	24,33
22	30	21	29	26,67
23	29	21	29	26,33
24	41	23	41	35,00
25	27	22	31	26,67
26	20	24	30	24,67
27	21	24	29	24,67
28	28	21	31	26,67
29	28	29	30	29,00
30	37	26	37	33,33
31	49	27	34	36,67
32	32	22	29	27,67
33	29	18	29	25,33
34	33	19	13	21,67
35	31	31	36	32,67
36	35	19	35	29,67
37	39	23	39	33,67
38	31	20	32	27,67
39	30	21	35	28,67
40	37	28	32	32,33
41	27	17	26	23,33
42	22	20	28	23,33
43	36	20	26	27,33
44	29	21	29	26,33
45	40	20	33	31,00
46	55	44	47	48,67
47	42	23	37	34,00
48	31	18	32	27,00
49	34	23	32	29,67
50	37	25	35	32,33
51	38	21	30	29,67
52	38	23	30	30,33
53	40	32	37	36,33
54	21	22	30	24,33
55	30	21	29	26,67
56	29	21	29	26,33
57	41	23	41	35,00
58	27	22	31	26,67

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	22	24	30	25,33
2	21	20	30	23,67
3	26	19	31	25,33
4	29	20	29	26,00
5	25	20	29	24,67
6	26	22	27	25,00
7	26	22	27	25,00
8	27	21	34	27,33
9	27	20	29	25,33
10	27	21	29	25,67
11	28	21	28	25,67
12	27	21	30	26,00
13	28	31	32	30,33
14	30	20	26	25,33
15	30	21	35	28,67
16	26	23	33	27,33
17	37	22	36	31,67
18	33	20	35	29,33
19	25	27	33	28,33
20	27	21	33	27,00
21	18	19	24	20,33
22	27	22	30	26,33
23	33	25	46	34,67
24	25	23	38	28,67
25	26	26	36	29,33
26	24	19	28	23,67
27	24	19	28	23,67
28	25	21	34	26,67
29	27	22	27	25,33
30	31	32	35	32,67
31	33	22	34	29,67
32	20	15	19	18,00
33	21	18	20	19,67
34	22	20	25	22,33
35	21	22	26	23,00
36	35	25	34	31,33
37	28	21	31	26,67
38	29	23	33	28,33
39	29	26	31	28,67
40	27	20	28	25,00
41	28	21	30	26,33
42	25	20	29	24,67
43	31	22	33	28,67
44	29	20	35	28,00
45	25	19	27	23,67
46	29	23	29	27,00
47	18	22	34	24,67
48	27	24	29	26,67
49	23	20	29	24,00
50	22	18	19	19,67
51	22	18	19	19,67
52	22	18	19	19,67
53	25	27	33	28,33
54	27	21	33	27,00
55	18	19	24	20,33
56	27	22	30	26,33
57	33	25	46	34,67
58	25	23	38	28,67

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
59	20	24	30	24,67
60	21	24	29	24,67
61	28	21	31	26,67
62	28	29	30	29,00
63	37	26	37	33,33
64	49	27	34	36,67
65	32	22	29	27,67
66	29	18	29	25,33
67	33	19	13	21,67
68	31	31	36	32,67
69	35	19	35	29,67
70	39	23	39	33,67
71	31	20	32	27,67
72	30	21	35	28,67
73	37	28	32	32,33
74	27	17	26	23,33
75	22	20	28	23,33
76	36	20	26	27,33
77	29	21	29	26,33
78	37	25	35	32,33
79	38	21	30	29,67
80	38	23	30	30,33
81	40	32	37	36,33
82	21	22	30	24,33
83	30	21	29	26,67
84	29	21	29	26,33
85	41	23	41	35,00
86	27	22	31	26,67
87	20	24	30	24,67
88	21	24	29	24,67
89	28	21	31	26,67
90	28	29	30	29,00
91	37	26	37	33,33
92	49	27	34	36,67
93	32	22	29	27,67
94	30	21	35	28,67
95	37	28	32	32,33
96	27	17	26	23,33
97	22	20	28	23,33
98	36	20	26	27,33
99	29	21	29	26,33
100	37	25	35	32,33
Total Rata-rata				2905,33
Rata-rata kecepatan 1 lajur				29,05

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
59	26	26	36	29,33
60	24	19	28	23,67
61	24	19	28	23,67
62	25	21	34	26,67
63	27	22	27	25,33
64	31	32	35	32,67
65	33	22	34	29,67
66	20	15	19	18,00
67	21	18	20	19,67
68	22	20	25	22,33
69	21	22	26	23,00
70	35	25	34	31,33
71	28	21	31	26,67
72	29	23	33	28,33
73	29	26	31	28,67
74	27	20	28	25,00
75	28	21	30	26,33
76	23	20	29	24,00
77	22	18	19	19,67
78	22	18	19	19,67
79	22	18	19	19,67
80	25	27	33	28,33
81	27	21	33	27,00
82	18	19	24	20,33
83	27	22	30	26,33
84	33	25	46	34,67
85	25	23	38	28,67
86	26	26	36	29,33
87	24	19	28	23,67
88	24	19	28	23,67
89	25	21	34	26,67
90	27	22	27	25,33
91	31	32	35	32,67
92	27	20	28	25,00
93	28	21	30	26,33
94	23	20	29	24,00
95	22	18	19	19,67
96	22	18	19	19,67
97	22	18	19	19,67
98	25	27	33	28,33
99	27	21	33	27,00
100	25	23	38	28,67
Total Rata-rata				2583,33
Rata-rata kecepatan 1 lajur				25,83

7. Data Kecepatan Kendaraan Tikungan 7

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	35	31	37	34,33
2	37	33	39	36,33
3	33	39	43	38,33
4	37	35	43	38,33
5	41	35	38	38,00
6	28	30	31	29,67
7	25	21	23	23,00
8	26	20	41	29,00
9	27	22	38	29,00
10	28	21	39	29,33
11	40	45	47	44,00
12	41	40	44	41,67
13	42	37	44	41,00
14	35	31	38	34,67
15	39	42	50	43,67
16	43	42	50	45,00
17	38	35	38	37,00
18	32	30	33	31,67
19	37	19	40	32,00
20	38	20	42	33,33
21	42	29	52	41,00
22	37	41	36	38,00
23	38	30	38	35,33
24	33	24	32	29,67
25	35	25	37	32,33
26	36	33	39	36,00
27	31	32	39	34,00
28	37	41	44	40,67
29	35	30	30	31,67
30	32	30	23	28,33
31	31	29	24	28,00
32	30	28	25	27,67
33	30	28	22	26,67
34	33	29	31	31,00
35	36	32	36	34,67
36	30	32	34	32,00
37	30	32	36	32,67
38	33	30	37	33,33
39	3	27	38	22,67
40	35	29	39	34,33
41	32	31	40	34,33
42	33	24	41	32,67
43	30	35	41	35,33
44	39	30	43	37,33
45	39	37	42	39,33
46	38	35	44	39,00
47	31	30	36	32,33
48	34	33	42	36,33
49	32	31	40	34,33
50	31	43	37	37,00
51	27	21	28	25,33
52	43	46	49	46,00
53	38	46	45	43,00
54	32	32	38	34,00
55	42	42	45	43,00
56	40	43	46	43,00
57	45	50	68	54,33
58	41	38	43	40,67

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	26	29	29	28,00
2	27	29	31	29,00
3	25	27	29	27,00
4	28	38	33	33,00
5	34	36	21	30,33
6	20	20	23	21,00
7	21	22	22	21,67
8	21	24	23	22,67
9	46	32	35	37,67
10	41	31	30	34,00
11	24	33	40	32,33
12	46	45	45	45,33
13	32	32	41	35,00
14	31	25	36	30,67
15	29	24	33	28,67
16	24	33	34	30,33
17	36	38	33	35,67
18	36	49	38	41,00
19	33	36	37	35,33
20	34	32	33	33,00
21	29	30	33	30,67
22	30	31	32	31,00
23	29	30	30	29,67
24	31	32	33	32,00
25	32	30	34	32,00
26	37	33	31	33,67
27	35	32	32	33,00
28	41	48	44	44,33
29	40	45	44	43,00
30	43	42	41	42,00
31	32	31	33	32,00
32	25	24	26	25,00
33	30	22	31	27,67
34	27	31	20	26,00
35	30	31	29	30,00
36	32	31	31	31,33
37	31	21	23	25,00
38	35	22	38	31,67
39	31	24	27	27,33
40	33	37	39	36,33
41	37	39	41	39,00
42	37	37	36	36,67
43	42	41	40	41,00
44	38	41	41	40,00
45	34	40	37	37,00
46	29	30	30	29,67
47	27	29	28	28,00
48	33	34	34	33,67
49	41	44	38	41,00
50	38	33	41	37,33
51	31	32	30	31,00
52	37	35	35	35,67
53	24	33	34	30,33
54	36	38	33	35,67
55	36	49	38	41,00
56	33	36	37	35,33
57	34	32	33	33,00
58	29	30	33	30,67

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
59	32	39	33	34,67
60	31	25	23	26,33
61	37	41	44	40,67
62	35	30	30	31,67
63	32	30	23	28,33
64	31	29	24	28,00
65	30	28	25	27,67
66	30	28	22	26,67
67	33	29	31	31,00
68	36	32	36	34,67
69	30	32	34	32,00
70	30	32	36	32,67
71	33	30	37	33,33
72	35	27	38	33,33
73	35	29	39	34,33
74	32	31	40	34,33
75	33	24	41	32,67
76	30	35	41	35,33
77	39	30	43	37,33
78	39	37	42	39,33
79	38	35	44	39,00
80	31	30	36	32,33
81	34	33	42	36,33
82	32	31	40	34,33
83	31	43	37	37,00
84	27	21	28	25,33
85	43	46	49	46,00
86	38	46	45	43,00
87	32	32	38	34,00
88	42	42	45	43,00
89	40	43	46	43,00
90	45	50	68	54,33
91	41	38	43	40,67
92	32	39	33	34,67
93	31	25	23	26,33
94	37	41	44	40,67
95	35	30	30	31,67
96	32	30	23	28,33
97	31	29	24	28,00
98	30	28	25	27,67
99	31	30	36	32,33
100	34	33	42	36,33
Total Rata-rata				3495,33
Rata-rata kecepatan 1 lajur				34,95

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
59	30	31	32	31,00
60	29	30	30	29,67
61	31	32	33	32,00
62	32	30	34	32,00
63	37	33	31	33,67
64	35	32	32	33,00
65	41	48	44	44,33
66	40	45	44	43,00
67	43	42	41	42,00
68	32	31	33	32,00
69	25	24	26	25,00
70	30	22	31	27,67
71	27	31	20	26,00
72	30	31	29	30,00
73	32	31	31	31,33
74	31	21	23	25,00
75	35	22	38	31,67
76	31	24	27	27,33
77	33	37	39	36,33
78	37	39	41	39,00
79	37	37	36	36,67
80	42	41	40	41,00
81	38	41	41	40,00
82	34	40	37	37,00
83	29	30	30	29,67
84	27	29	28	28,00
85	33	34	34	33,67
86	41	44	38	41,00
87	38	33	41	37,33
88	31	32	30	31,00
89	37	35	35	35,67
90	40	45	44	43,00
91	43	42	41	42,00
92	32	31	33	32,00
93	25	24	26	25,00
94	30	22	31	27,67
95	27	31	20	26,00
96	30	31	29	30,00
97	32	31	31	31,33
98	31	21	23	25,00
99	35	22	38	31,67
100	31	24	27	27,33
Total Rata-rata				3295,33
Rata-rata kecepatan 1 lajur				32,95

8. Data Kecepatan Kendaraan Tikungan 8

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	34	24	35	31,00
2	30	23	37	30,00
3	32	24	33	29,67
4	27	18	37	27,33
5	25	18	41	28,00
6	25	18	28	23,67
7	29	19	25	24,33
8	33	20	26	26,33
9	28	22	27	25,67
10	18	21	28	22,33
11	28	20	40	29,33
12	23	21	41	28,33
13	26	18	42	28,67
14	23	17	35	25,00
15	27	23	39	29,67
16	26	21	43	30,00
17	26	23	38	29,00
18	25	21	32	26,00
19	25	19	37	27,00
20	18	18	38	24,67
21	19	19	42	26,67
22	21	20	37	26,00
23	22	21	38	27,00
24	22	17	33	24,00
25	23	18	35	25,33
26	24	18	36	26,00
27	21	22	31	24,67
28	25	23	37	28,33
29	23	19	35	25,67
30	24	19	32	25,00
31	23	17	31	23,67
32	26	19	30	25,00
33	24	19	30	24,33
34	26	18	33	25,67
35	24	21	36	27,00
36	26	20	30	25,33
37	28	22	30	26,67
38	25	18	33	25,33
39	28	18	35	27,00
40	26	19	35	26,67
41	28	20	32	26,67
42	31	20	33	28,00
43	23	16	30	23,00
44	21	16	39	25,33
45	20	17	39	25,33
46	22	20	38	26,67
47	21	20	31	24,00
48	22	17	34	24,33
49	23	17	32	24,00
50	21	17	31	23,00
51	22	20	27	23,00
52	20	20	43	27,67
53	21	23	38	27,33
54	21	19	32	24,00
55	24	23	42	29,67
56	22	23	40	28,33
57	27	20	45	30,67
58	31	19	41	30,33
59	23	20	32	25,00

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	29	20	22	23,67
2	31	25	21	25,67
3	29	22	23	24,67
4	33	20	23	25,33
5	21	20	22	21,00
6	23	19	25	22,33
7	22	21	25	22,67
8	23	23	21	22,33
9	35	20	23	26,00
10	30	22	22	24,67
11	40	23	20	27,67
12	45	20	20	28,33
13	41	23	22	28,67
14	36	29	21	28,67
15	33	20	18	23,67
16	34	29	28	30,33
17	33	19	29	27,00
18	38	19	27	28,00
19	37	22	29	29,33
20	33	21	20	24,67
21	33	21	24	26,00
22	32	22	24	26,00
23	30	22	23	25,00
24	33	25	25	27,67
25	34	23	22	26,33
26	31	20	21	24,00
27	32	22	26	26,67
28	44	20	28	30,67
29	44	22	26	30,67
30	41	17	17	25,00
31	33	24	22	26,33
32	26	21	26	24,33
33	31	19	27	25,67
34	20	20	29	23,00
35	29	20	28	25,67
36	31	20	23	24,67
37	23	20	24	22,33
38	38	17	28	27,67
39	27	25	32	28,00
40	39	24	28	30,33
41	41	20	26	29,00
42	36	20	25	27,00
43	40	21	24	28,33
44	41	21	19	27,00
45	37	21	21	26,33
46	30	22	26	26,00
47	28	18	27	24,33
48	34	19	24	25,67
49	38	19	36	31,00
50	41	26	27	31,33
51	30	26	26	27,33
52	35	22	28	28,33
53	34	24	29	29,00
54	33	21	27	27,00
55	38	23	29	30,00
56	37	29	20	28,67
57	33	20	24	25,67
58	33	18	24	25,00
59	32	18	23	24,33

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
60	26	20	31	25,67
61	24	21	37	27,33
62	26	23	35	28,00
63	24	21	32	25,67
64	26	23	31	26,67
65	28	25	30	27,67
66	25	20	30	25,00
67	28	21	33	27,33
68	26	18	36	26,67
69	28	17	30	25,00
70	31	23	30	28,00
71	23	21	33	25,67
72	21	23	3	15,67
73	20	21	35	25,33
74	22	19	32	24,33
75	21	18	33	24,00
76	22	19	30	23,67
77	23	20	39	27,33
78	21	21	39	27,00
79	22	17	38	25,67
80	20	18	31	23,00
81	21	18	34	24,33
82	22	20	32	24,67
83	23	19	31	24,33
84	21	20	27	22,67
85	22	20	43	28,33
86	20	21	38	26,33
87	21	23	32	25,33
88	21	21	42	28,00
89	24	23	40	29,00
90	22	25	45	30,67
91	27	20	41	29,33
92	31	23	32	28,67
93	23	21	31	25,00
94	26	19	37	27,33
95	24	18	35	25,67
96	21	20	32	24,33
97	22	20	31	24,33
98	20	23	30	24,33
99	21	21	31	24,33
100	21	24	34	26,33
Total Rata-rata				2615,67
Rata-rata kecepatan 1 lajur				26,16

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
60	30	18	25	24,33
61	33	19	22	24,67
62	34	21	21	25,33
63	31	23	26	26,67
64	32	20	28	26,67
65	44	22	26	30,67
66	44	23	17	28,00
67	41	20	22	27,67
68	33	23	26	27,33
69	26	29	27	27,33
70	31	20	29	26,67
71	20	29	28	25,67
72	29	19	23	23,67
73	31	19	24	24,67
74	23	22	28	24,33
75	38	21	32	30,33
76	27	21	28	25,33
77	39	22	26	29,00
78	41	22	25	29,33
79	36	25	24	28,33
80	40	23	19	27,33
81	41	20	21	27,33
82	37	22	26	28,33
83	30	20	27	25,67
84	28	22	24	24,67
85	34	17	36	29,00
86	38	24	27	29,67
87	41	21	24	28,67
88	30	20	36	28,67
89	35	17	27	26,33
90	44	25	26	31,67
91	41	24	28	31,00
92	33	20	29	27,33
93	26	20	27	24,33
94	31	21	29	27,00
95	20	21	20	20,33
96	29	21	24	24,67
97	31	22	24	25,67
98	23	18	23	21,33
99	38	19	25	27,33
100	27	19	27	24,33
Total Rata-rata				2658,67
Rata-rata kecepatan 1 lajur				26,59

9. Data Kecepatan Kendaraan Tikungan 9

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	19	28	34	27,00
2	19	26	30	25,00
3	40	33	32	35,00
4	24	28	27	26,33
5	21	33	25	26,33
6	25	34	25	28,00
7	21	35	29	28,33
8	42	35	33	36,67
9	33	27	28	29,33
10	25	20	18	21,00
11	22	24	28	24,67
12	20	23	23	22,00
13	30	26	26	27,33
14	30	32	23	28,33
15	29	27	27	27,67
16	30	24	26	26,67
17	28	25	26	26,33
18	28	25	25	26,00
19	21	23	25	23,00
20	21	17	18	18,67
21	20	17	19	18,67
22	21	18	21	20,00
23	21	18	22	20,33
24	28	22	22	24,00
25	21	20	23	21,33
26	20	21	24	21,67
27	21	20	21	20,67
28	25	20	25	23,33
29	24	25	23	24,00
30	26	26	24	25,33
31	26	21	23	23,33
32	32	23	26	27,00
33	20	23	24	22,33
34	31	25	26	27,33
35	24	26	24	24,67
36	28	19	26	24,33
37	21	22	28	23,67
38	37	31	25	31,00
39	30	20	28	26,00
40	23	20	26	23,00
41	40	23	28	30,33
42	35	30	31	32,00
43	28	24	23	25,00
44	25	23	21	23,00
45	28	20	20	22,67
46	26	21	22	23,00
47	22	22	21	21,67
48	23	21	22	22,00
49	21	20	23	21,33
50	21	21	21	21,00
51	22	22	22	22,00
52	24	20	20	21,33
53	27	22	21	23,33
54	25	26	21	24,00
55	22	22	24	22,67
56	35	29	22	28,67
57	25	27	27	26,33
58	25	27	31	27,67

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	22	27	31	26,67
2	21	25	27	24,33
3	23	25	26	24,67
4	23	32	28	27,67
5	22	30	28	26,67
6	25	20	33	26,00
7	25	24	34	27,67
8	21	17	31	23,00
9	23	20	27	23,33
10	22	25	33	26,67
11	20	21	26	22,33
12	20	24	23	22,33
13	22	24	29	25,00
14	21	23	27	23,67
15	18	29	27	24,67
16	28	28	29	28,33
17	29	25	29	27,67
18	27	27	34	29,33
19	29	30	32	30,33
20	20	25	27	24,00
21	24	23	21	22,67
22	24	22	27	24,33
23	23	21	24	22,67
24	25	20	22	22,33
25	22	21	31	24,67
26	21	22	31	24,67
27	26	22	31	26,33
28	28	20	38	28,67
29	26	20	20	22,00
30	17	18	20	18,33
31	22	20	29	23,67
32	26	23	33	27,33
33	27	19	29	25,00
34	29	20	30	26,33
35	28	22	33	27,67
36	23	25	32	26,67
37	24	23	23	23,33
38	28	21	32	27,00
39	32	33	35	33,33
40	28	22	35	28,33
41	26	21	35	27,33
42	25	20	36	27,00
43	24	22	21	22,33
44	19	19	33	23,67
45	21	20	30	23,67
46	26	22	23	23,67
47	27	22	31	26,67
48	24	23	29	25,33
49	36	32	49	39,00
50	27	25	29	27,00
51	26	25	33	28,00
52	28	28	29	28,33
53	29	25	29	27,67
54	27	27	34	29,33
55	29	30	32	30,33
56	20	25	27	24,00
57	24	23	21	22,67
58	24	22	27	24,33

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
59	26	21	23	23,33
60	32	23	26	27,00
61	20	23	24	22,33
62	31	25	26	27,33
63	24	26	24	24,67
64	28	19	26	24,33
65	21	22	28	23,67
66	37	31	25	31,00
67	30	20	28	26,00
68	23	20	26	23,00
69	40	23	28	30,33
70	35	30	31	32,00
71	28	24	23	25,00
72	25	23	21	23,00
73	28	20	20	22,67
74	26	21	22	23,00
75	22	22	21	21,67
76	23	21	22	22,00
77	21	20	23	21,33
78	21	21	21	21,00
79	22	22	22	22,00
80	24	20	20	21,33
81	22	22	21	21,67
82	23	21	22	22,00
83	21	20	23	21,33
84	21	21	21	21,00
85	22	22	22	22,00
86	24	20	20	21,33
87	27	22	21	23,33
88	25	26	21	24,00
89	22	22	24	22,67
90	35	29	22	28,67
91	25	27	27	26,33
92	25	27	31	27,67
93	26	21	23	23,33
94	32	23	26	27,00
95	20	23	24	22,33
96	21	21	21	21,00
97	22	22	22	22,00
98	24	20	20	21,33
99	27	22	21	23,33
100	25	26	21	24,00
Total Rata-rata				2448,00
Rata-rata kecepatan 1 lajur				24,48

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
59	23	21	24	22,67
60	25	20	22	22,33
61	22	21	31	24,67
62	21	22	31	24,67
63	26	22	31	26,33
64	28	20	38	28,67
65	26	20	20	22,00
66	17	18	20	18,33
67	22	20	29	23,67
68	26	23	33	27,33
69	27	19	29	25,00
70	29	20	30	26,33
71	28	22	33	27,67
72	23	25	32	26,67
73	24	23	23	23,33
74	28	21	32	27,00
75	32	33	35	33,33
76	28	22	35	28,33
77	26	21	35	27,33
78	25	20	36	27,00
79	24	22	21	22,33
80	19	19	33	23,67
81	21	20	30	23,67
82	26	22	23	23,67
83	27	22	31	26,67
84	24	23	29	25,33
85	36	32	49	39,00
86	27	22	31	26,67
87	24	23	29	25,33
88	36	32	49	39,00
89	27	25	29	27,00
90	26	25	33	28,00
91	28	28	29	28,33
92	29	25	29	27,67
93	27	27	34	29,33
94	29	30	32	30,33
95	20	25	27	24,00
96	24	23	21	22,67
97	24	22	27	24,33
98	23	21	24	22,67
99	25	20	22	22,33
100	27	22	31	26,67
Total Rata-rata				2601,33
Rata-rata kecepatan 1 lajur				26,01

10. Data Kecepatan Kendaraan Tikungan 10

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	24	25	19	22,67
2	28	23	19	23,33
3	26	24	40	30,00
4	28	18	24	23,33
5	21	18	21	20,00
6	21	18	25	21,33
7	25	19	21	21,67
8	32	20	42	31,33
9	33	22	33	29,33
10	40	21	25	28,67
11	27	20	22	23,00
12	28	21	20	23,00
13	34	18	30	27,33
14	35	17	30	27,33
15	31	23	29	27,67
16	35	21	30	28,67
17	29	23	28	26,67
18	36	21	28	28,33
19	34	19	21	24,67
20	35	18	21	24,67
21	30	19	20	23,00
22	29	20	21	23,33
23	30	21	21	24,00
24	30	17	28	25,00
25	34	18	21	24,33
26	29	18	20	22,33
27	32	22	21	25,00
28	27	23	25	25,00
29	33	19	24	25,33
30	25	19	26	23,33
31	29	17	26	24,00
32	30	19	32	27,00
33	31	19	20	23,33
34	29	18	31	26,00
35	28	21	24	24,33
36	29	20	28	25,67
37	27	22	21	23,33
38	28	18	37	27,67
39	29	18	30	25,67
40	29	19	23	23,67
41	21	20	40	27,00
42	27	20	35	27,33
43	35	16	28	26,33
44	22	16	25	21,00
45	21	17	28	22,00
46	23	20	26	23,00
47	29	20	22	23,67
48	29	17	23	23,00
49	32	17	21	23,33
50	33	17	21	23,67
51	31	20	22	24,33
52	35	20	24	26,33
53	29	23	27	26,33
54	36	19	25	26,67
55	34	23	22	26,33
56	35	23	35	31,00
57	30	20	25	25,00
58	29	19	25	24,33

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
1	31	19	31	27,00
2	27	25	30	27,33
3	26	22	35	27,67
4	28	20	30	26,00
5	28	20	29	25,67
6	33	19	29	27,00
7	34	21	27	27,33
8	31	23	26	26,67
9	27	20	28	25,00
10	33	22	33	29,33
11	26	23	27	25,33
12	23	20	26	23,00
13	29	23	31	27,67
14	27	29	28	28,00
15	27	20	33	26,67
16	29	29	26	28,00
17	29	19	26	24,67
18	34	19	29	27,33
19	32	22	29	27,67
20	27	21	39	29,00
21	21	21	30	24,00
22	27	22	30	26,33
23	24	22	30	25,33
24	22	25	38	28,33
25	31	23	25	26,33
26	31	20	17	22,67
27	31	22	32	28,33
28	38	20	31	29,67
29	20	22	30	24,00
30	20	17	28	21,67
31	29	24	27	26,67
32	33	21	28	27,33
33	29	19	29	25,67
34	30	20	30	26,67
35	33	20	31	28,00
36	32	20	31	27,67
37	23	20	26	23,00
38	32	17	24	24,33
39	35	25	27	29,00
40	35	24	27	28,67
41	35	20	28	27,67
42	36	20	29	28,33
43	21	21	20	20,67
44	33	21	33	29,00
45	30	21	30	27,00
46	23	22	36	27,00
47	31	18	21	23,33
48	29	19	20	22,67
49	49	19	27	31,67
50	29	26	32	29,00
51	33	26	33	30,67
52	29	22	26	25,67
53	29	24	26	26,33
54	34	21	29	28,00
55	32	23	29	28,00
56	27	29	39	31,67
57	21	20	30	23,67
58	27	18	30	25,00

MOBIL KE ARAH BESUKI (-)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
59	30	20	26	25,33
60	30	20	32	27,33
61	34	21	20	25,00
62	29	23	31	27,67
63	32	21	24	25,67
64	27	23	28	26,00
65	33	25	21	26,33
66	25	20	37	27,33
67	29	21	30	26,67
68	30	18	23	23,67
69	31	17	40	29,33
70	29	23	35	29,00
71	28	21	28	25,67
72	29	23	25	25,67
73	27	21	28	25,33
74	28	19	26	24,33
75	21	18	22	20,33
76	23	19	23	21,67
77	29	20	21	23,33
78	29	21	21	23,67
79	32	17	22	23,67
80	33	18	24	25,00
81	31	18	22	23,67
82	35	20	23	26,00
83	29	19	21	23,00
84	36	20	21	25,67
85	34	20	22	25,33
86	35	21	24	26,67
87	30	23	27	26,67
88	29	21	25	25,00
89	30	23	22	25,00
90	30	25	35	30,00
91	29	20	25	24,67
92	28	23	25	25,33
93	29	21	26	25,33
94	27	19	32	26,00
95	28	18	20	22,00
96	21	20	21	20,67
97	23	20	22	21,67
98	29	23	24	25,33
99	29	21	27	25,67
100	30	24	25	26,33
Total Rata-rata				2513,00
Rata-rata kecepatan 1 lajur				25,13

MOBIL KE ARAH BONDOWOSO (+)				
KECEPATAN KENDARAAN (km/j)				
No	AWAL	TENGAH	AKHIR	Rata-rata
59	24	18	30	24,00
60	22	18	38	26,00
61	31	19	25	25,00
62	31	21	17	23,00
63	31	23	32	28,67
64	38	20	31	29,67
65	20	22	30	24,00
66	20	23	28	23,67
67	29	20	27	25,33
68	33	23	28	28,00
69	29	29	29	29,00
70	30	20	30	26,67
71	33	29	31	31,00
72	32	19	31	27,33
73	23	19	26	22,67
74	32	22	24	26,00
75	35	21	27	27,67
76	35	21	27	27,67
77	35	22	28	28,33
78	36	22	29	29,00
79	21	25	20	22,00
80	33	23	33	29,67
81	30	20	30	26,67
82	23	22	36	27,00
83	31	20	21	24,00
84	29	22	20	23,67
85	49	17	27	31,00
86	31	24	32	29,00
87	29	21	33	27,67
88	49	20	30	33,00
89	29	17	36	27,33
90	33	25	21	26,33
91	29	24	20	24,33
92	29	20	27	25,33
93	34	20	32	28,67
94	32	21	33	28,67
95	27	21	26	24,67
96	21	21	26	22,67
97	27	22	29	26,00
98	24	18	29	23,67
99	22	19	39	26,67
100	31	19	30	26,67
Total Rata-rata				2662,67
Rata-rata kecepatan 1 lajur				26,63

Data Kelandaian Memanjang Jalan

No	Tikungan	Elevasi Awal Tikungan (m)	Elevasi Akhir Tikungan (m)	Jarak (m)	Kelandaian g %	
					Tanjakan (+)	Turunan (-)
1	Tikungan 1	155	160	50	10	-10
2	Tikungan 2	181	185	43,5	9	-9
3	Tikungan 3	189	191	36,8	5	-5
4	Tikungan 4	188	191	66,9	4	-4
5	Tikungan 5	204	208	71,8	6	-6
6	Tikungan 6	212	214	28,6	7	-7
7	Tikungan 7	228	231	60	5	-5
8	Tikungan 8	230	234	54,9	7	-7
9	Tikungan 9	240	242	37	5	-5
10	Tikungan 10	249	252	34	9	-9
11	Tikungan 11	254	255	30,2	3	-3
12	Tikungan 12	252	254	35	6	-6
13	Tikungan 13	254	256	42	5	-5
14	Tikungan 14	256	258	43	5	-5
15	Tikungan 15	261	267	60	10	-10
16	Tikungan 16	277	278	32	3	-3
17	Tikungan 17	273	276	43	7	-7
18	Tikungan 18	276	280	61	7	-7
19	Tikungan 19	283	287	54	7	-7
20	Tikungan 20	288	291	46	7	-7
21	Tikungan 21	298	300	57	4	-4
22	Tikungan 22	303	305	42	5	-5
23	Tikungan 23	313	314	39	3	-3
24	Tikungan 24	318	319	27	4	-4
25	Tikungan 25	326	328	58	3	-3
26	Tikungan 26	337	338	30	3	-3
27	Tikungan 27	354	359	65	8	-8
28	Tikungan 28	359	360	36	3	-3
29	Tikungan 29	353	355	70	3	-3
30	Tikungan 30	353	354	33	3	-3
31	Tikungan 31	358	359	23	4	-4
32	Tikungan 32	364	365	35	3	-3
33	Tikungan 33	369	370	30	3	-3
34	Tikungan 34	372	375	100	3	-3
35	Tikungan 35	369	371	35	6	-6
36	Tikungan 36	361	363	21	10	-10
37	Tikungan 37	380	381	17	6	-6
38	Tikungan 38	381	383	48	4	-4
39	Tikungan 39	383	385	39	5	-5
40	Tikungan 40	395	397	45	4	-4
41	Tikungan 41	397	399	49	4	-4
42	Tikungan 42	400	403	47,5	6	-6
43	Tikungan 43	404	408	30	13	-13
44	Tikungan 44	415	424	68	13	-13
45	Tikungan 45	433	438	53	9	-9
46	Tikungan 46	435	436	22	5	-5
47	Tikungan 47	436	437	33	3	-3
48	Tikungan 48	441	443	52,5	4	-4
49	Tikungan 49	445	446	32	3	-3
50	Tikungan 50	456	460	51	8	-8
51	Tikungan 51	461	464	50	6	-6
52	Tikungan 52	477	481	60	7	-7
53	Tikungan 53	487	488	45	2	-2
54	Tikungan 54	417	413	50	8	-8
55	Tikungan 55	413	410	35	9	-9
56	Tikungan 56	409	406	31	10	-10

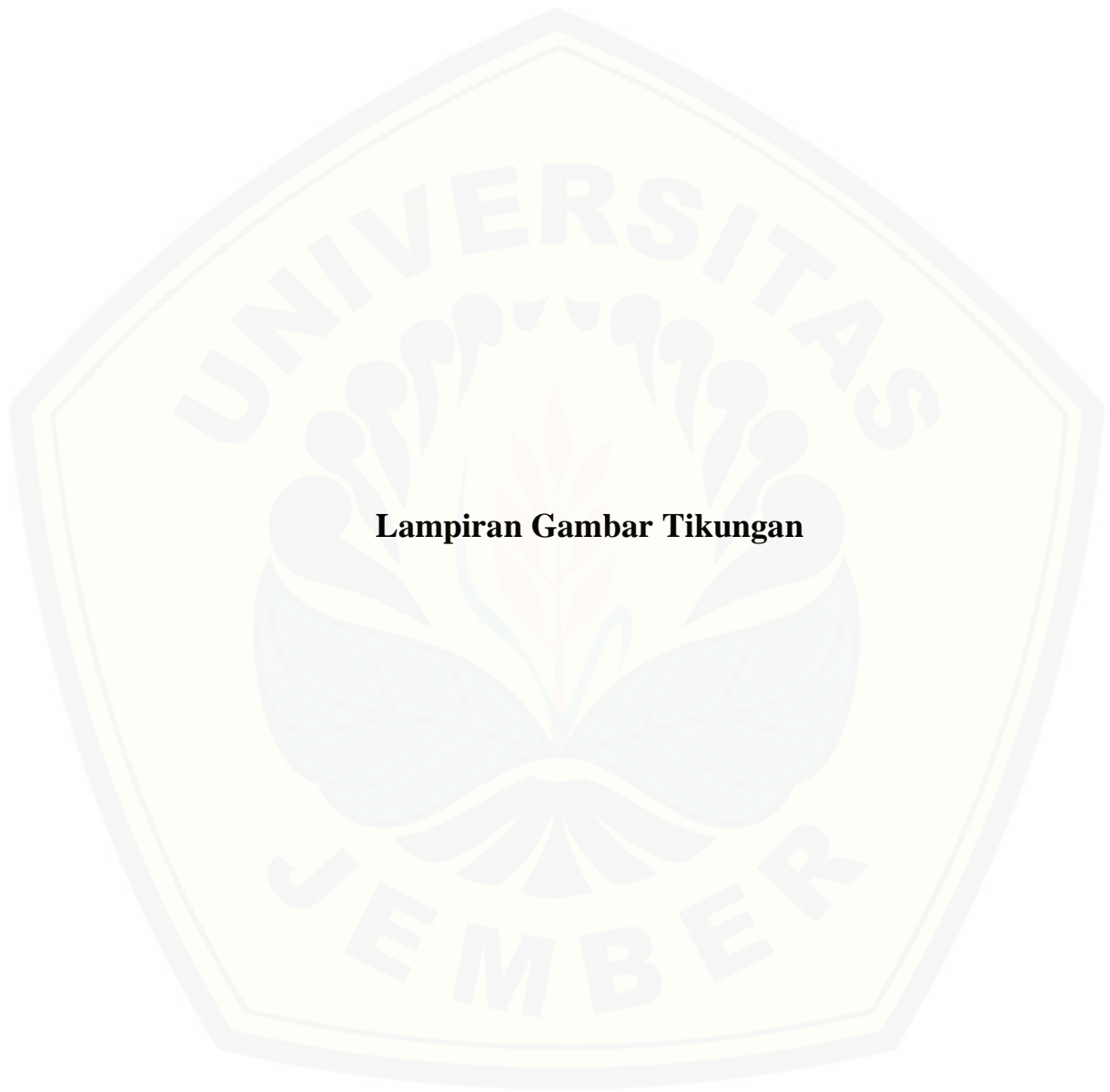
No	Tikungan	Elevasi Awal Tikungan (m)	Elevasi Akhir Tikungan (m)	Jarak (m)	Kelandaian g %	
					Tanjakan (+)	Turunan (-)
57	Tikungan 57	402	399	30	10	-10
58	Tikungan 58	398	395	40	8	-8
59	Tikungan 59	390	387	28,5	11	-11
60	Tikungan 60	389	392	50	6	-6
61	Tikungan 61	406	409	27,5	11	-11
62	Tikungan 62	417	418	27	4	-4
63	Tikungan 63	418	420	27,5	7	-7
64	Tikungan 64	421	422	25	4	-4
65	Tikungan 65	428	431	36	8	-8
66	Tikungan 66	417	418	49	2	-2
67	Tikungan 67	427	429	30	7	-7
68	Tikungan 68	429	433	50	8	-8
69	Tikungan 69	433	434	20	5	-5
70	Tikungan 70	437	443	101,5	6	-6
71	Tikungan 71	445	446	23	4	-4
72	Tikungan 72	451	454	60	5	-5
73	Tikungan 73	455	457	25	8	-8
74	Tikungan 74	460	463	50	6	-6
75	Tikungan 75	463	466	25	12	-12
76	Tikungan 76	473	474	30	3	-3
77	Tikungan 77	475	476	40	3	-3
78	Tikungan 78	488	489	33,5	3	-3
79	Tikungan 79	503	505	40	5	-5
80	Tikungan 80	507	505	35	6	-6
81	Tikungan 81	495	493	20	10	-10
82	Tikungan 82	491	489	37	5	-5
83	Tikungan 83	475	478	30	10	-10
84	Tikungan 84	468	470	30	7	-7
85	Tikungan 85	464	468	29	14	-14
86	Tikungan 86	462	464	50	4	-4
87	Tikungan 87	471	473	65	3	-3
88	Tikungan 88	465	468	25	12	-12
89	Tikungan 89	462	464	35	6	-6
90	Tikungan 90	455	459	55	7	-7

Data Jari-jari Tikungan dan Derajat Lengkung

No	Tikungan	Stationing (STA)	Jari jari m (R)	Derajat lengkung (D)
1	Tikungan 1	STA 166 + 600 - 166 + 700	25,56	78°
2	Tikungan 2	STA 167 + 100 - 167 + 200	55,77	47°
3	Tikungan 3	STA 167 + 200 - 166 + 300	25,2	37°
4	Tikungan 4	STA 167 + 500 - 167 + 600	13,99	142°
5	Tikungan 5	STA 167 + 700 - 167 + 800	27,94	63°
6	Tikungan 6	STA 167 + 900 - 168 + 000	23,11	40°
7	Tikungan 7	STA 168 + 100 - 168 + 200	60,54	66°
8	Tikungan 8	STA 168 + 200 - 168 + 300	27,16	104°
9	Tikungan 9	STA 168 + 300 - 168 + 400	19,82	61°
10	Tikungan 10	STA 168 + 400 - 168 + 500	25,49	42°
11	Tikungan 11	STA 168 + 400 - 168 + 500	16,77	50°
12	Tikungan 12	STA 168 + 500 - 168 + 600	23,52	33°
13	Tikungan 13	STA 168 + 600 - 168 + 700	12,76	92°
14	Tikungan 14	STA 168 + 600 - 168 + 700	11,7	90°
15	Tikungan 15	STA 168 + 700 - 168 + 800	28,48	68°
16	Tikungan 16	STA 168 + 800 - 168 + 900	21,65	33°
17	Tikungan 17	STA 168 + 900 - 169 + 000	52,74	19°
18	Tikungan 18	STA 169 + 100 - 169 + 200	45,71	47°
19	Tikungan 19	STA 169 + 200 - 169 + 300	22,38	66°
20	Tikungan 20	STA 169 + 200 - 169 + 300	50,98	28°
21	Tikungan 21	STA 169 + 400 - 169 + 500	15,33	103°
22	Tikungan 22	STA 169 + 400 - 169 + 500	13,34	109°
23	Tikungan 23	STA 169 + 400 - 169 + 500	19,02	42°
24	Tikungan 24	STA 169 + 500 - 169 + 600	24,46	29°
25	Tikungan 25	STA 169 + 600 - 169 + 700	54,34	51°
26	Tikungan 26	STA 170 + 000 - 170 + 100	46,74	34°
27	Tikungan 27	STA 170 + 200 - 170 + 300	35,05	134°
28	Tikungan 28	STA 170 + 200 - 170 + 301	33,62	67°
29	Tikungan 29	STA 170 + 500 - 170 + 600	39,61	63°
30	Tikungan 30	STA 170 + 900 - 171 + 000	28,78	83°
31	Tikungan 31	STA 171 + 000 - 171 + 100	50,49	34°
32	Tikungan 32	STA 171 + 100 - 171 + 200	29,82	56°
33	Tikungan 33	STA 171 + 200 - 171 + 300	44,8	25°
34	Tikungan 34	STA 171 + 300 - 171 + 400	63,88	81°
35	Tikungan 35	STA 171 + 400 - 171 + 500	78,31	67°
36	Tikungan 36	STA 171 + 600 - 171 + 700	30,75	35°

No	Tikungan	Stationing (STA)	Jari jari m (R)	Derajat lengkung (D)
37	Tikungan 37	STA 171 + 600 - 171 + 700	34,84	27°
38	Tikungan 38	STA 171 + 700 - 171 + 800	22,48	88°
39	Tikungan 39	STA 171 + 700 - 171 + 800	37,71	59°
40	Tikungan 40	STA 171 + 900 - 172 + 000	22,32	88°
41	Tikungan 41	STA 172 + 100 - 172 + 200	44,63	79°
42	Tikungan 42	STA 172 + 100 - 172 + 200	44,91	73°
43	Tikungan 43	STA 172 + 200 - 172 + 300	41,7	36°
44	Tikungan 44	STA 172 + 400 - 172 + 500	84,23	54°
45	Tikungan 45	STA 172 + 800 - 172 + 900	30,53	78°
46	Tikungan 46	STA 172 + 800 - 172 + 900	46,88	33°
47	Tikungan 47	STA 172 + 900 - 173 + 000	45,94	21°
48	Tikungan 48	STA 173 + 000 - 173 + 100	21,83	99°
49	Tikungan 49	STA 173 + 100 - 173 + 200	24,52	23°
50	Tikungan 50	STA 173 + 300 - 173 + 400	25,22	69°
51	Tikungan 51	STA 173 + 400 - 173 + 500	30,33	108°
52	Tikungan 52	STA 173 + 500 - 173 + 600	30,32	109°
53	Tikungan 53	STA 173 + 600 - 173 + 700	31,95	68°
54	Tikungan 54	STA 178 + 900 - 179 + 000	28,96	116°
55	Tikungan 55	STA 179 + 000 - 179 + 100	25,68	75°
56	Tikungan 56	STA 179 + 100 - 179 + 200	29,91	94°
57	Tikungan 57	STA 179 + 200 - 179 + 300	64,75	40°
58	Tikungan 58	STA 179 + 300 - 179 + 400	25,17	73°
59	Tikungan 59	STA 179 + 300 - 179 + 400	28,31	50°
60	Tikungan 60	STA 179 + 400 - 179 + 500	65,41	57°
61	Tikungan 61	STA 179 + 600 - 179 + 700	37,62	34°
62	Tikungan 62	STA 179 + 800 - 179 + 900	13,78	97°
63	Tikungan 63	STA 179 + 800 - 179 + 900	11,55	77°
64	Tikungan 64	STA 179 + 900 - 180 + 000	20,93	61°
65	Tikungan 65	STA 180 + 000 - 180 + 100	37,27	54°
66	Tikungan 66	STA 180 + 600 - 180 + 700	48,61	48°
67	Tikungan 67	STA 181 + 000 - 181 + 100	88,76	14°
68	Tikungan 68	STA 181 + 000 - 181 + 100	44,34	40°
69	Tikungan 69	STA 181 + 100 - 181 + 200	39,81	27°
70	Tikungan 70	STA 181 + 200 - 181 + 400	73,33	89°
71	Tikungan 71	STA 181 + 400 - 181 + 500	34,65	33°
72	Tikungan 72	STA 181 + 400 - 181 + 500	19,22	141°
73	Tikungan 73	STA 181 + 500 - 181 + 600	24,47	19°
74	Tikungan 74	STA 181 + 600 - 181 + 700	34,35	79°
75	Tikungan 75	STA 181 + 700 - 181 + 800	42,25	31°

No	Tikungan	Stationing (STA)	Jari jari m (R)	Derajat lengkung (D)
76	Tikungan 76	STA 181 + 900 - 182 + 000	22,03	61°
77	Tikungan 77	STA 182 + 000 - 182 + 100	23,31	91°
78	Tikungan 78	STA 182 + 100 - 182 + 200	31,5	62°
79	Tikungan 79	STA 182 + 300 - 182 + 400	28,2	106°
80	Tikungan 80	STA 182 + 600 - 182 + 700	48,43	49°
81	Tikungan 81	STA 182 + 700 - 182 + 800	36,03	17°
82	Tikungan 82	STA 182 + 700 - 182 + 800	24,32	52°
83	Tikungan 83	STA 182 + 900 - 183 + 000	50,24	21°
84	Tikungan 84	STA 182 + 900 - 183 + 000	38,06	12°
85	Tikungan 85	STA 183 + 200 - 183 + 300	26,78	21°
86	Tikungan 86	STA 183 + 200 - 183 + 300	31,24	42°
87	Tikungan 87	STA 183 + 300 - 183 + 400	28,56	131°
88	Tikungan 88	STA 183 + 400 - 183 + 500	26,98	43°
89	Tikungan 89	STA 183 + 400 - 183 + 500	36,42	51°
90	Tikungan 90	STA 183 + 500 - 183 + 700	68,42	149°



Lampiran Gambar Tikungan

Menyetujui

Dosen Pembimbing 1

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

Dosen Pembimbing 2

Milly Kriswardhana, S.T.,M.T.
NIP. 760015716

Digambar

Nama : Putra Cahayani
Nim : 151910301019

Nama Gambar

Tikungan 1

Skala

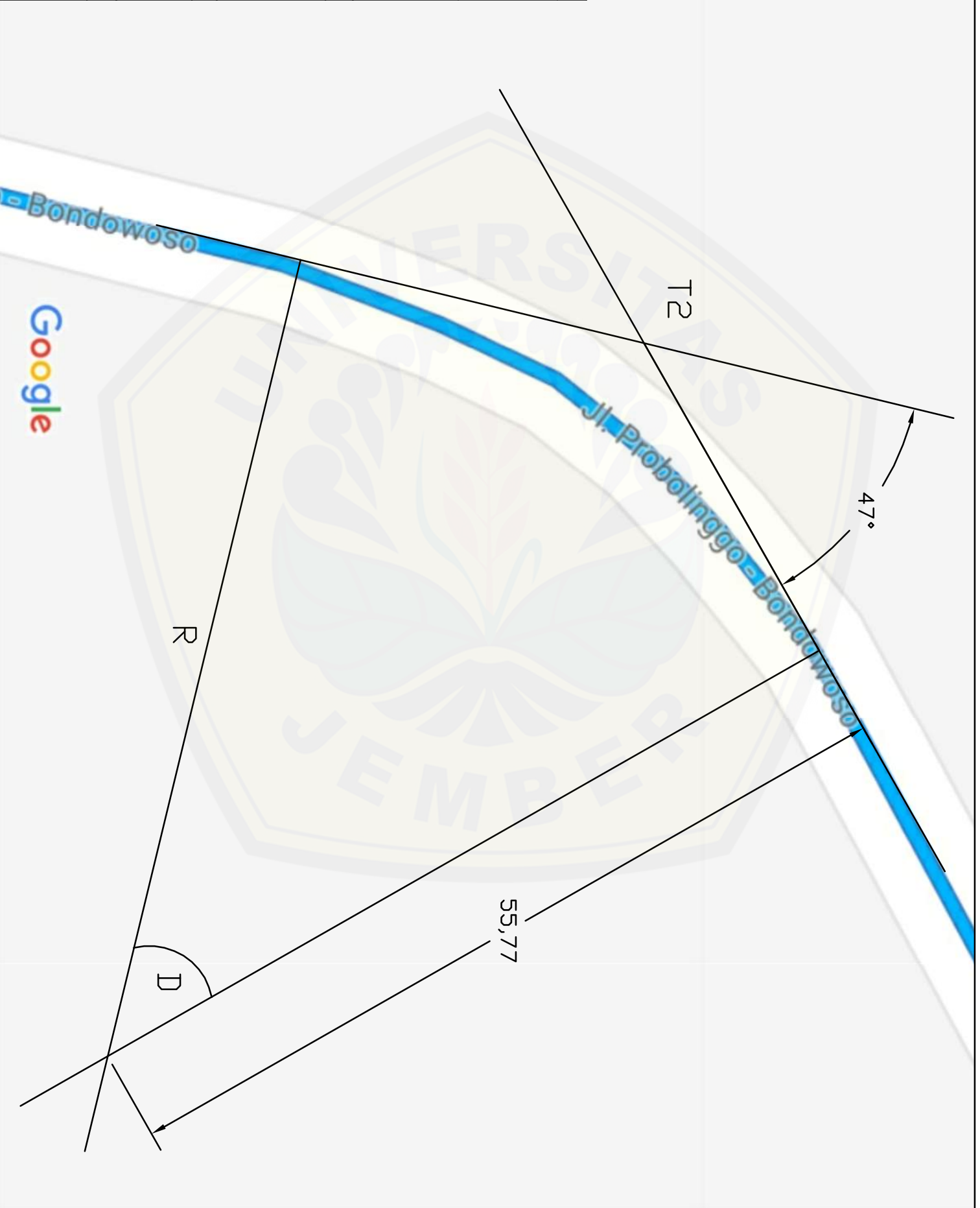
No. Gbr

1 : 250

1/10



Menyetujui	
Dosen Pembimbing 1	Akhnad Hasanuddin, S.T.,M.T. NIP. 19710327 199803 1 003
Dosen Pembimbing 2	Wally Kriswardhana, S.T.,M.T. NIP. 760015716
Digambar	
Nama : Putra Cahayani Nimn : 151910301019	
Nama Gambar	
Tikungan 2	
Skala	No. Gbr
1: 350	2/10



Menyetujui	
Dosen Pembimbing 1	
Akhnad Hasamuddin, S.T.,M.T. NIP. 19710327 199803 1 003	
Dosen Pembimbing 2	
Willy Kriswardhana, S.T.,M.T. NIP. 760015716	
Digambar	
Nama : Putra Cahayani Nim : 151910301019	
Nama Gambar	
Tikungan 3	
Skala	No. Gbr
1 : 250	3/10



Menyetujui

Dosen Pembimbing 1

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

Dosen Pembimbing 2

Mulya Kriwardhana, S.T.,M.T.
NIP. 760015716

Digambar

Nama : Putra Cahayani
Nim : 151910301019

Nama Gambar

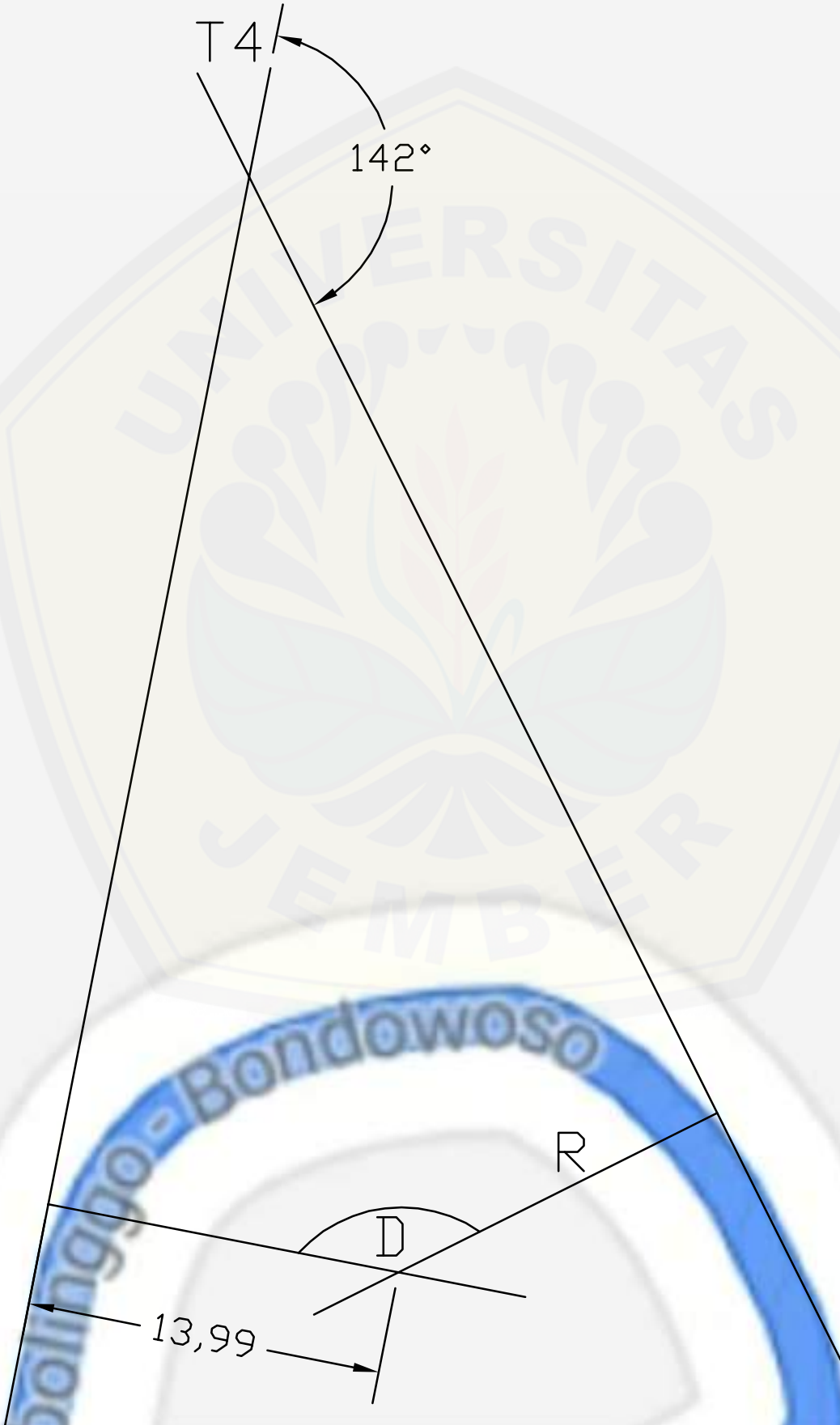
Tikungan 4

Skala

No. Gbr

1 : 250

4/10



Menyetujui

Dosen Pembimbing 1

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

Dosen Pembimbing 2

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

Digambar

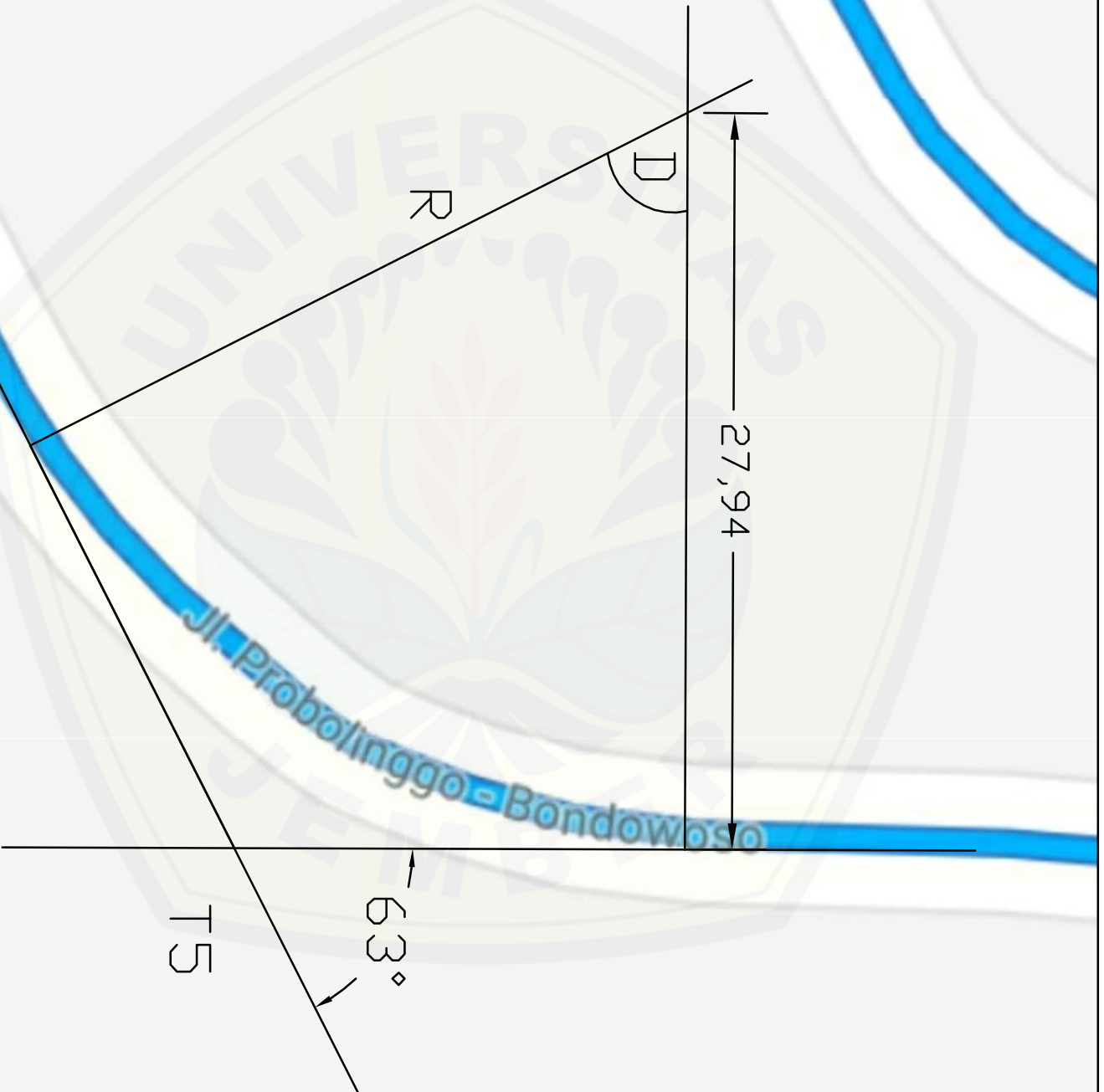
Nama : Putra Cahayani
Nim : 151910301019

Nama Gambar

Tikungan 5

Skala **No. Gbr**

1 : 250 5/10



Menyetujui

Dosen Pembimbing 1

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

Dosen Pembimbing 2

Willy Kriwardhana, S.T.,M.T.
NIP. 760015716

Digambar

Nama : Putra Cahayani
Nim : 151910301019

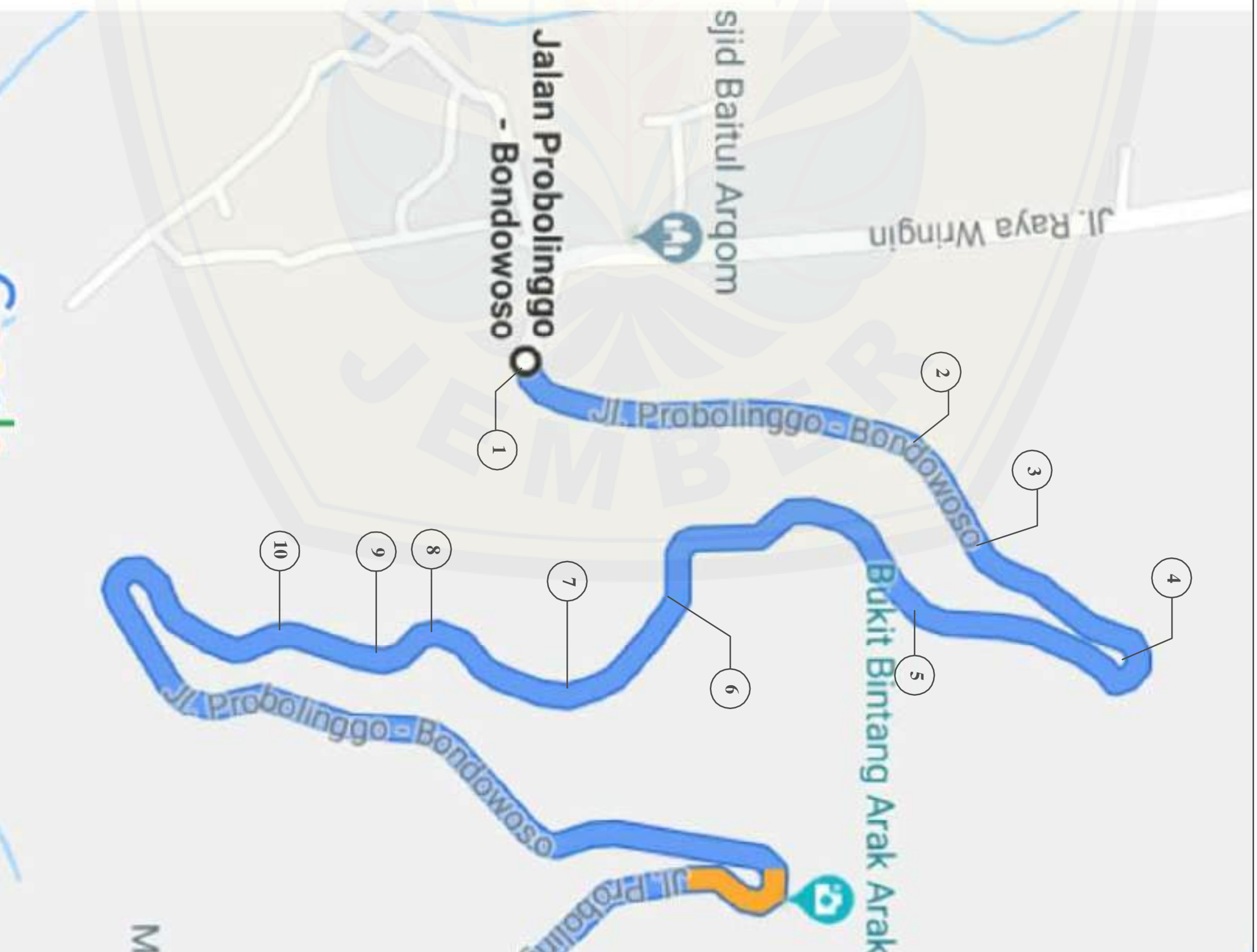
Nama Gambar

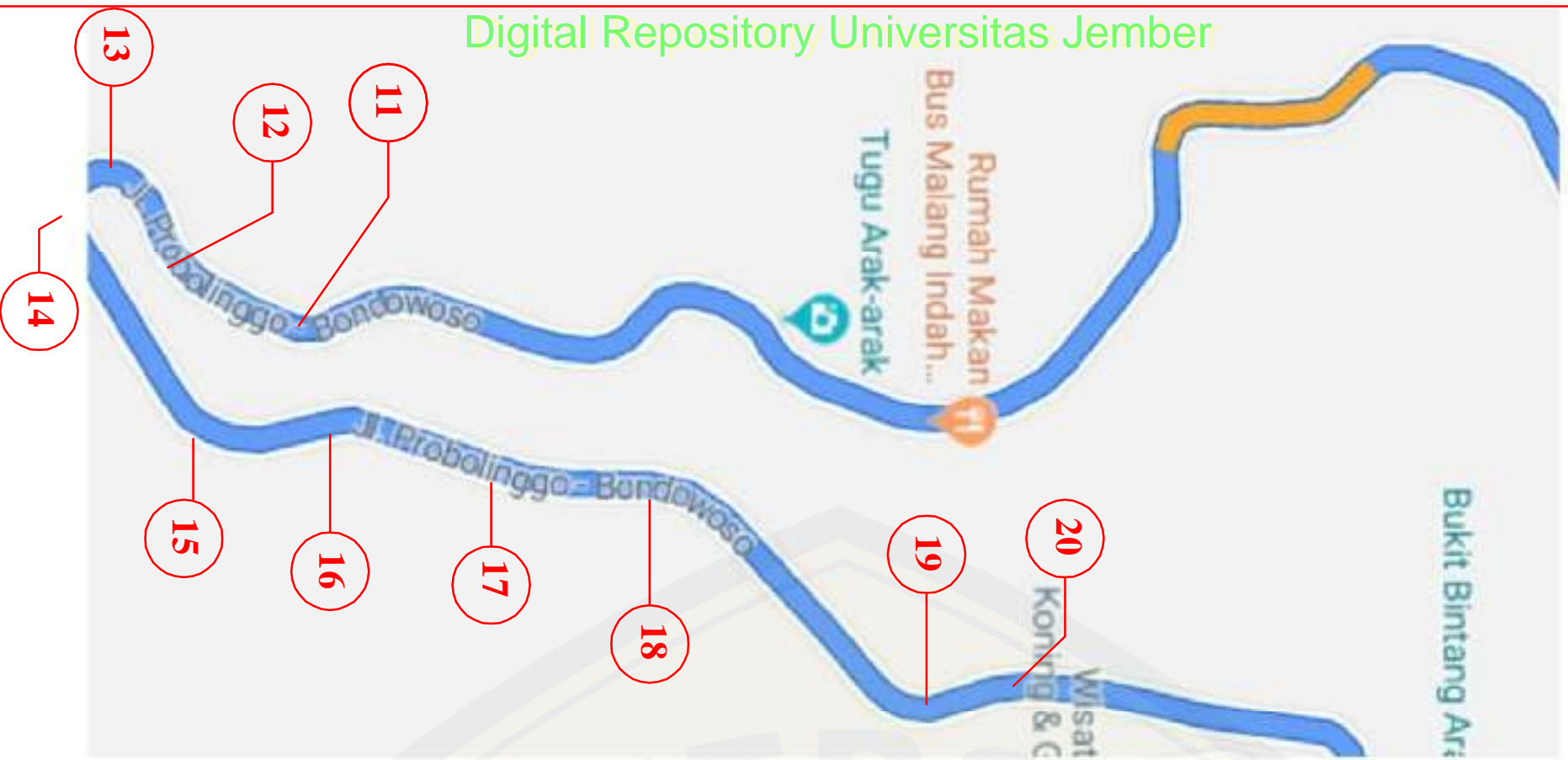
Peta Tikungan

Skala No. Gbr

1 : 3500 1/9

KETERANGAN GAMBAR				
No	Tikungan	Stasioning	Jari-jari (m)	Derajat Lengkung
1	Tikungan 1	STA 166 + 600 - 166 + 700	25,56	78°
2	Tikungan 2	STA 167 + 100 - 167 + 200	55,77	47°
3	Tikungan 3	STA 167 + 200 - 166 + 300	25,2	37°
4	Tikungan 4	STA 167 + 500 - 167 + 600	13,99	142°
5	Tikungan 5	STA 167 + 700 - 167 + 800	27,94	63°
6	Tikungan 6	STA 167 + 900 - 168 + 000	23,11	40°
7	Tikungan 7	STA 168 + 100 - 168 + 200	60,54	66°
8	Tikungan 8	STA 168 + 200 - 168 + 300	27,16	104°
9	Tikungan 9	STA 168 + 300 - 168 + 400	19,82	61°
10	Tikungan 10	STA 168 + 400 - 168 + 500	25,49	42°





KETERANGAN GAMBAR

No	Tikungan	Stasioning	Jari-jari (m)	Derajat Lengkung
1	Tikungan 11	STA 168 + 400 - 168 + 500	16,77	50°
2	Tikungan 12	STA 168 + 500 - 168 + 600	23,52	33°
3	Tikungan 13	STA 168 + 600 - 168 + 700	12,76	92°
4	Tikungan 14	STA 168 + 600 - 168 + 700	11,7	90°
5	Tikungan 15	STA 168 + 700 - 168 + 800	28,48	68°
6	Tikungan 16	STA 168 + 800 - 168 + 900	21,65	33°
7	Tikungan 17	STA 168 + 900 - 169 + 000	52,74	19°
8	Tikungan 18	STA 169 + 100 - 169 + 200	45,71	47°
9	Tikungan 19	STA 169 + 200 - 169 + 300	22,38	66°
10	Tikungan 20	STA 169 + 200 - 169 + 300	50,98	28°

Menyetujui

Dosen Pembimbing 1

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

Dosen Pembimbing 2

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

Digambar

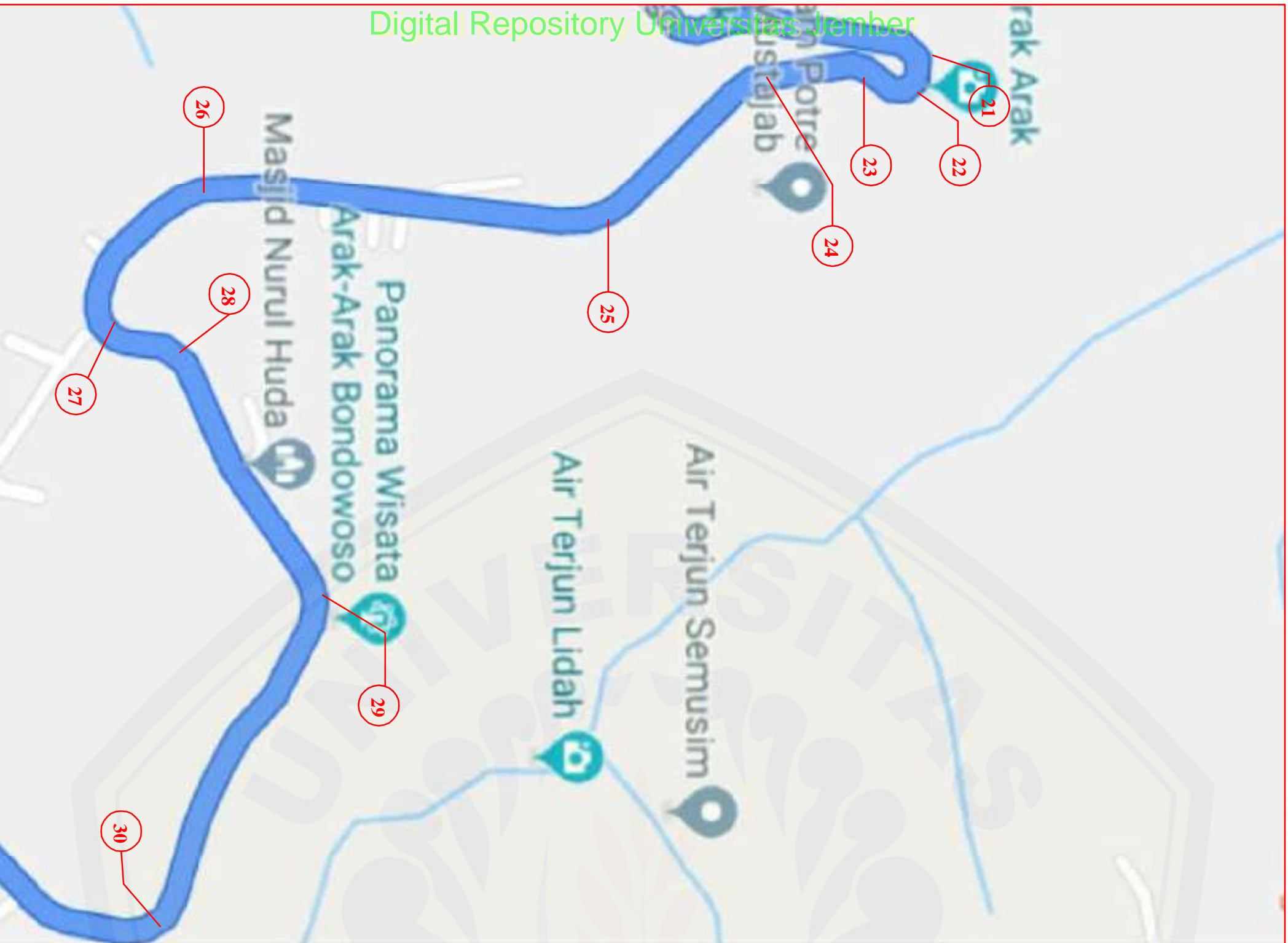
Nama : Putra Cahayani
Nim : 151910301019

Nama Gambar

Peta Tikungan

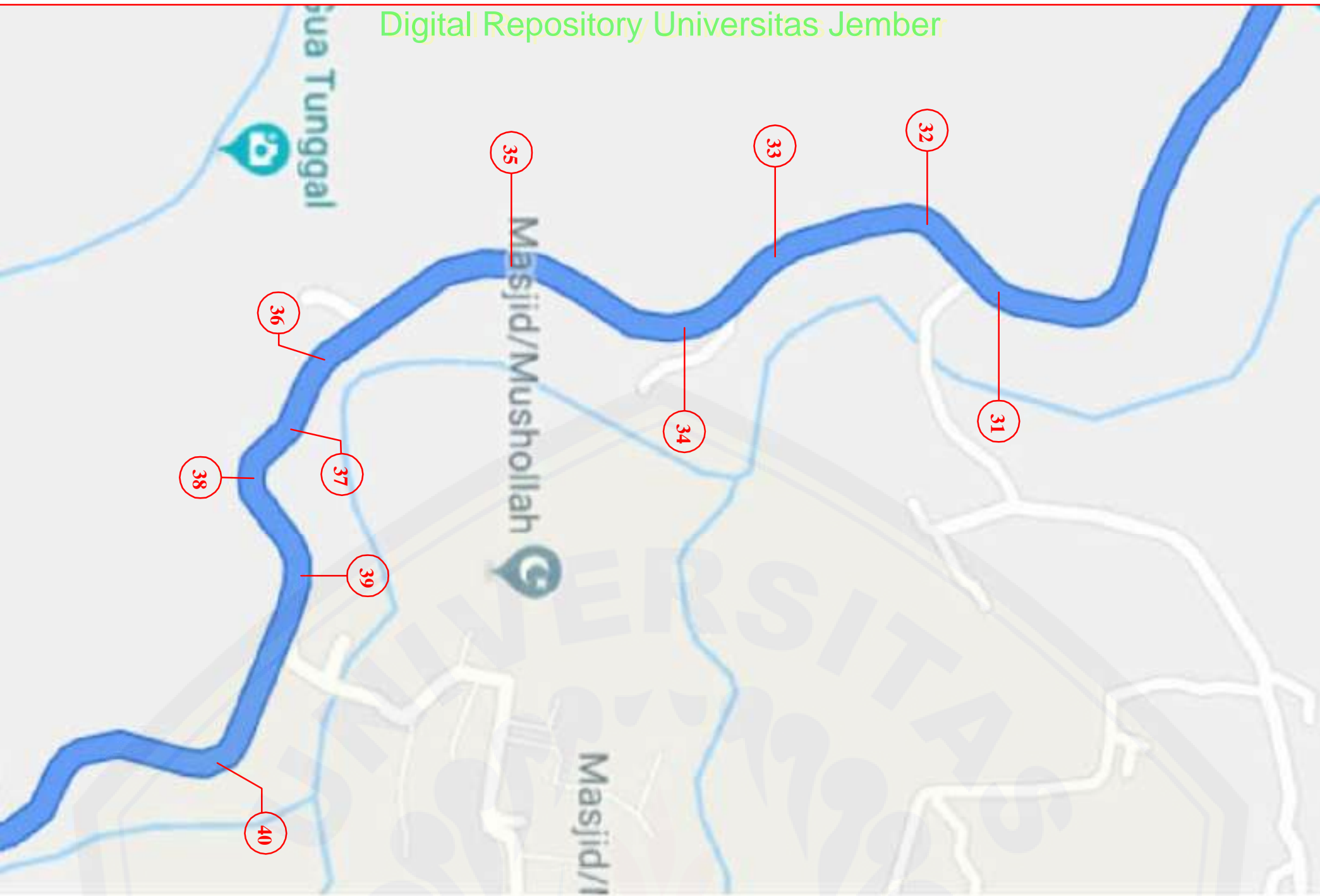
Skala **No. Gbr**

1:2500 1/9



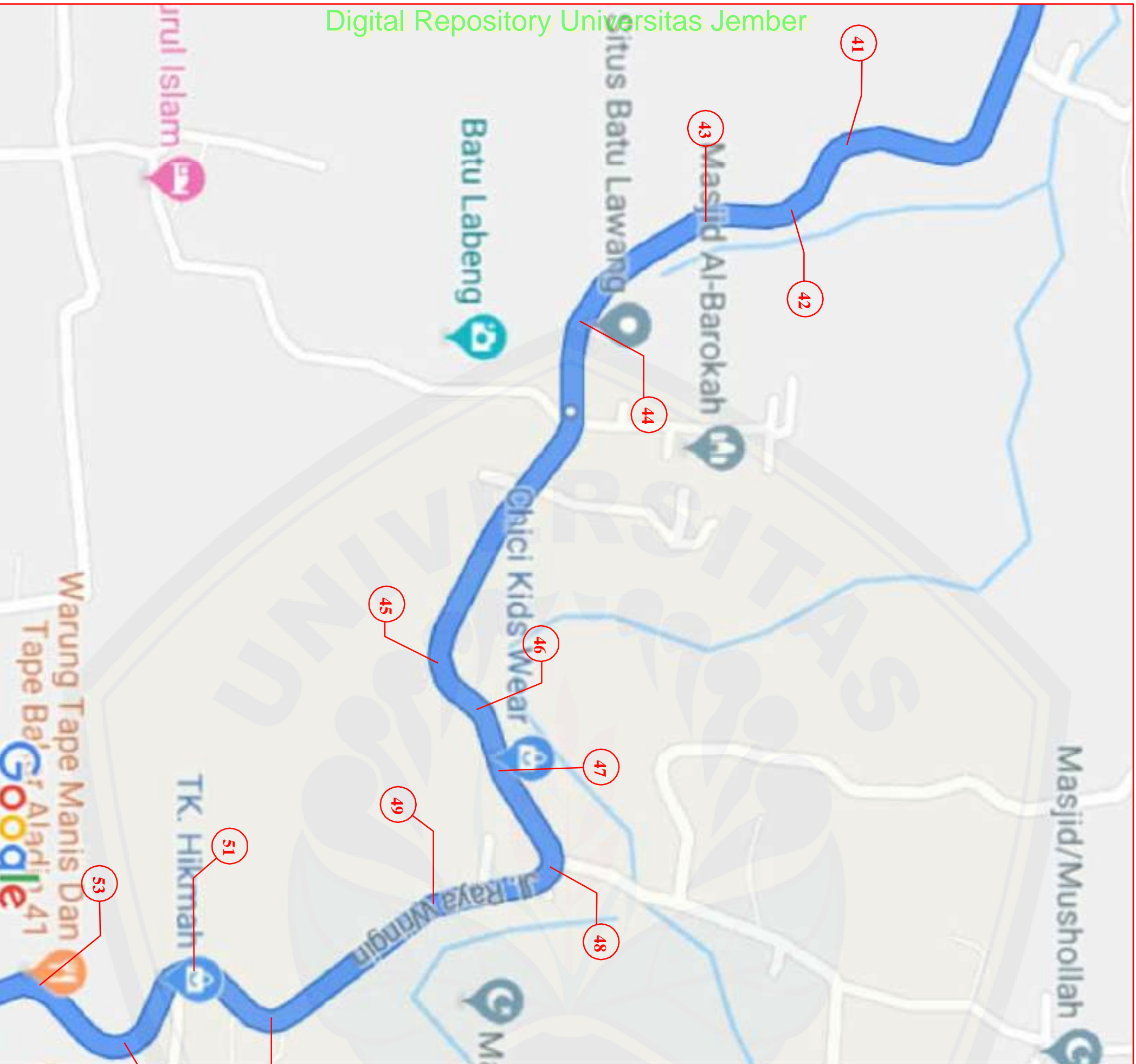
KETERANGAN GAMBAR				
No	Tikungan	Stasioning	Jari-jari (m)	Derajat Lengkung
1	Tikungan 21	STA 169 + 400 - 169 + 500	15,33	103°
2	Tikungan 22	STA 169 + 400 - 169 + 500	13,34	109°
3	Tikungan 23	STA 169 + 400 - 169 + 500	19,02	42°
4	Tikungan 24	STA 169 + 500 - 169 + 600	24,46	29°
5	Tikungan 25	STA 169 + 600 - 169 + 700	54,34	51°
6	Tikungan 26	STA 170 + 000 - 170 + 100	46,74	34°
7	Tikungan 27	STA 170 + 200 - 170 + 300	35,05	134°
8	Tikungan 28	STA 170 + 200 - 170 + 301	33,62	67°
9	Tikungan 29	STA 170 + 500 - 170 + 600	39,61	63°
10	Tikungan 30	STA 170 + 900 - 171 + 000	28,78	83°

Menyetujui	
Dosen Pembimbing 1	
Akhnad Hasanuddin, S.T.,M.T. NIP. 19710327 199803 1 003	
Dosen Pembimbing 2	
Willy Kriswardhana, S.T.,M.T. NIP. 760015716	
Digambar	
Nama : Putra Cahayani Nim : 151910301019	
Nama Gambar	
Peta Tikungan	
Skala	No. Gbr
1 : 3500	3/9



KETERANGAN GAMBAR				
No	Tikungan	Stasioning	Jari-jari (m)	Derajat Lengkung
1	Tikungan 31	STA 171 + 000 - 171 + 100	50,49	34°
2	Tikungan 32	STA 171 + 100 - 171 + 200	29,82	56°
3	Tikungan 33	STA 171 + 200 - 171 + 300	44,8	25°
4	Tikungan 34	STA 171 + 300 - 171 + 400	63,88	81°
5	Tikungan 35	STA 171 + 400 - 171 + 500	78,31	67°
6	Tikungan 36	STA 171 + 600 - 171 + 700	30,75	35°
7	Tikungan 37	STA 171 + 600 - 171 + 700	34,84	27°
8	Tikungan 38	STA 171 + 700 - 171 + 800	22,48	88°
9	Tikungan 39	STA 171 + 700 - 171 + 800	37,71	59°
10	Tikungan 40	STA 171 + 900 - 172 + 000	22,32	88°

Menyetujui	
Dosen Pembimbing 1	
Akhnad Hasanuddin, S.T.,M.T. NIP. 19710327 199803 1 003	
Dosen Pembimbing 2	
Willy Kriswardhana, S.T.,M.T. NIP. 760015716	
Digambar	
Nama : Putra Cahayani Nim : 151910301019	
Nama Gambar	
Peta Tikungan	
Skala	No. Gbr
1 : 3500	4/9



KETERANGAN GAMBAR

No	Tikungan	Stasioning	Jari-jari (m)	Derajat Lengkun
1	Tikungan 41	STA 172 + 100 - 172 + 200	44,63	79°
2	Tikungan 42	STA 172 + 100 - 172 + 200	44,91	73°
3	Tikungan 43	STA 172 + 200 - 172 + 300	41,7	36°
4	Tikungan 44	STA 172 + 400 - 172 + 500	84,23	54°
5	Tikungan 45	STA 172 + 800 - 172 + 900	30,53	78°
6	Tikungan 46	STA 172 + 800 - 172 + 900	46,88	33°
7	Tikungan 47	STA 172 + 900 - 173 + 000	45,94	21°
8	Tikungan 48	STA 173 + 000 - 173 + 100	21,83	99°
9	Tikungan 49	STA 173 + 100 - 173 + 200	24,52	23°
10	Tikungan 50	STA 173 + 300 - 173 + 400	25,22	69°
11	Tikungan 51	STA 173 + 400 - 173 + 500	30,33	108°
12	Tikungan 52	STA 173 + 500 - 173 + 600	30,32	109°
13	Tikungan 53	STA 173 + 600 - 173 + 700	31,95	68°

Menyetujui

Dosen Pembimbing 1

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

Dosen Pembimbing 2

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

Digambar

Nama : Putra Cahayani
Nim : 151910301019

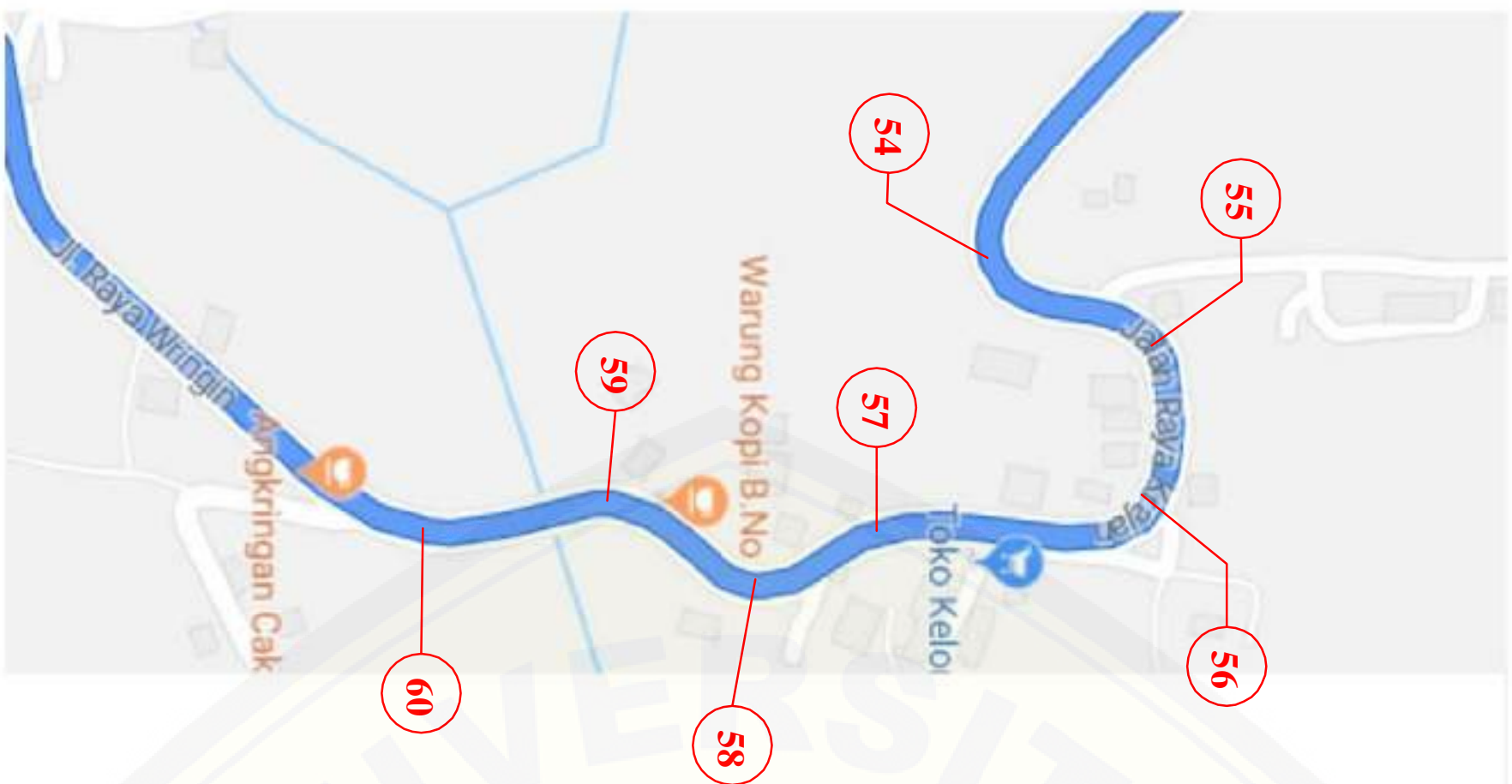
Nama Gambar

Peta Tikungan

Skala **No. Gbr**

1 : 3500

5/9



KETERANGAN GAMBAR

No	Tikungan	Stasioning	Jari-jari (m)	Derajat Lengkung
1	Tikungan 54	STA 178 + 900 - 179 + 000	28,96	116°
2	Tikungan 55	STA 179 + 000 - 179 + 100	25,68	75°
3	Tikungan 56	STA 179 + 100 - 179 + 200	29,91	94°
4	Tikungan 57	STA 179 + 200 - 179 + 300	64,75	40°
5	Tikungan 58	STA 179 + 300 - 179 + 400	25,17	73°
6	Tikungan 59	STA 179 + 300 - 179 + 400	28,31	50°
7	Tikungan 60	STA 179 + 400 - 179 + 500	65,41	57°

Menyetujui

Dosen Pembimbing 1

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

Dosen Pembimbing 2

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

Digambar

Nama : Putra Cahayani
Nim : 151910301019

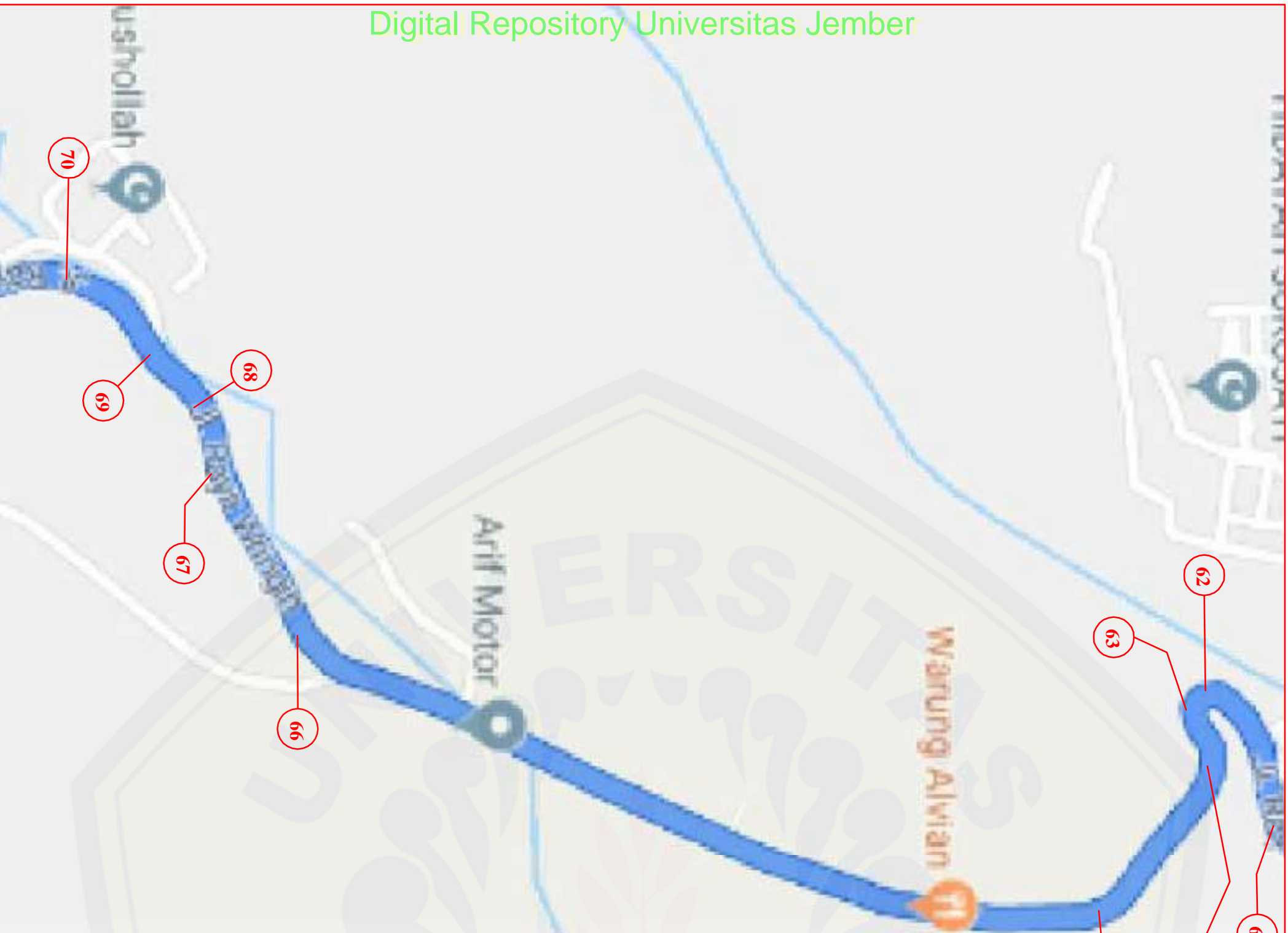
Nama Gambar

Peta Tikungan

Skala No. Gbr

1:2500 6/9

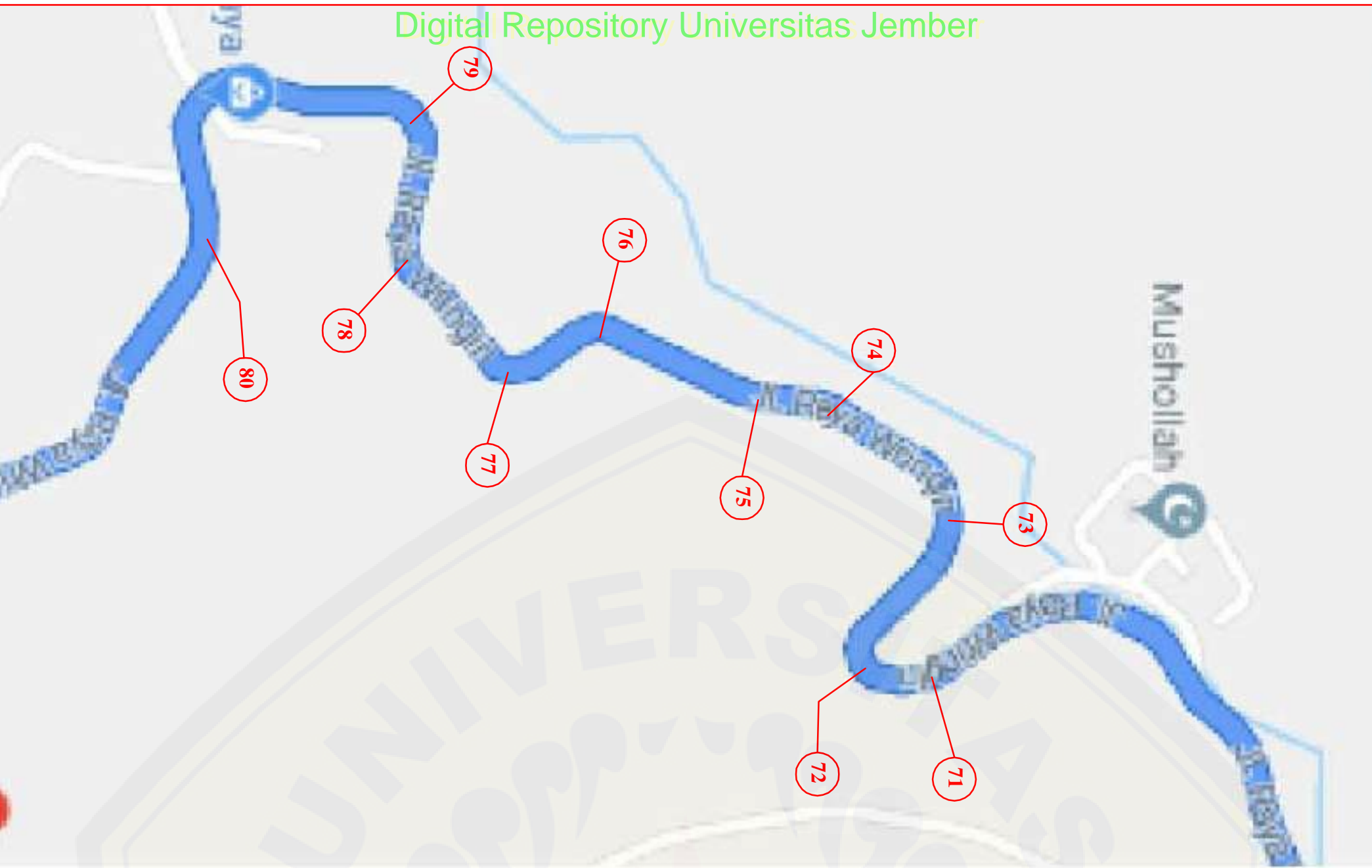
Dat



KETERANGAN GAMBAR

No	Tikungan	Stasioning	Jari-jari (m)	Derajat Lengkung
1	Tikungan 61	STA 179 + 600 - 179 + 700	37,62	34°
2	Tikungan 62	STA 179 + 800 - 179 + 900	13,78	97°
3	Tikungan 63	STA 179 + 800 - 179 + 900	11,55	77°
4	Tikungan 64	STA 179 + 900 - 180 + 000	20,93	61°
5	Tikungan 65	STA 180 + 000 - 180 + 100	37,27	54°
6	Tikungan 66	STA 180 + 600 - 180 + 700	48,61	48°
7	Tikungan 67	STA 181 + 000 - 181 + 100	88,76	14°
8	Tikungan 68	STA 181 + 000 - 181 + 100	44,34	40°
9	Tikungan 69	STA 181 + 100 - 181 + 200	39,81	27°
10	Tikungan 70	STA 181 + 200 - 181 + 400	73,33	89°

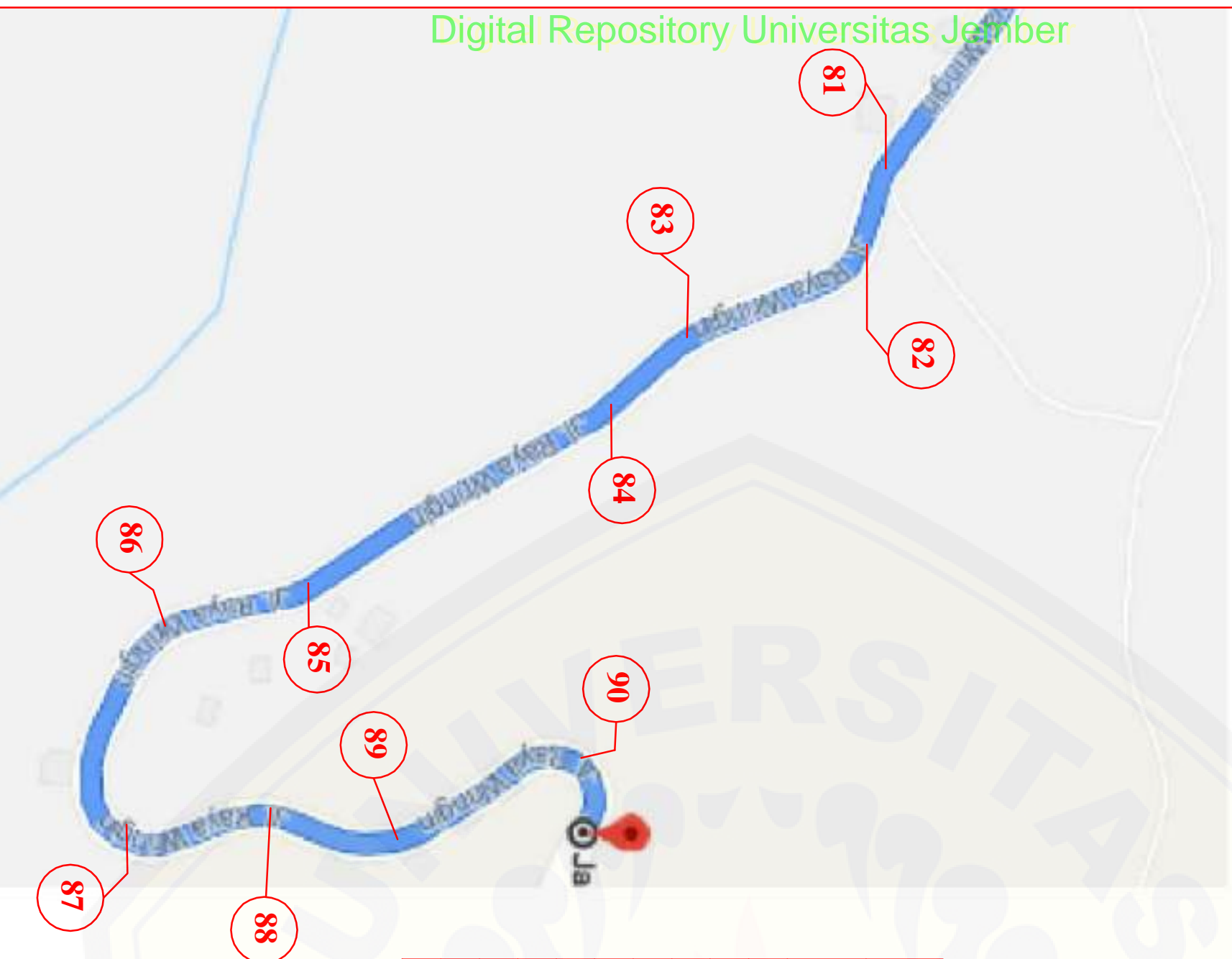
Menyetujui	
Dosen Pembimbing 1	
Akhnad Hasanuddin, S.T.,M.T. NIP. 19710327 199803 1 003	
Dosen Pembimbing 2	
Willy Kriswardhana, S.T.,M.T. NIP. 760015716	
Digambar	
Nama : Putra Cahayani Nim : 151910301019	
Nama Gambar	
Peta Tikungan	
Skala	No. Gbr
1 : 3500	7/9



KETERANGAN GAMBAR			
No	Tikungan	Stasioning	Derajat Tikungan
1	Tikungan 71	STA 181 + 400 - 181 + 500	33°
2	Tikungan 72	STA 181 + 400 - 181 + 500	141°
3	Tikungan 73	STA 181 + 500 - 181 + 600	37°
4	Tikungan 74	STA 181 + 600 - 181 + 700	79°
5	Tikungan 75	STA 181 + 700 - 181 + 800	31°
6	Tikungan 76	STA 181 + 900 - 182 + 000	61°
7	Tikungan 77	STA 182 + 000 - 182 + 100	91°
8	Tikungan 78	STA 182 + 100 - 182 + 200	62°
9	Tikungan 79	STA 182 + 300 - 182 + 400	106°
10	Tikungan 80	STA 182 + 600 - 182 + 700	49°

Menyetujui	
Dosen Pembimbing 1	
Akhdad Hasanuddin, S.T.,M.T. NIP. 19710327 199803 1 003	
Dosen Pembimbing 2	
Willy Kriswardhana, S.T.,M.T. NIP. 760015716	
Digambar	
Nama : Putra Cahayani Nim : 151910301019	
Nama Gambar	
Peta Tikungan	
Skala	No. Gbr
1 : 3500	8/9

Jl. Probolinggo - Bondowoso, Tanggulangin, Gn. Malang, Suboh, Kabupaten Situbondo, Mengemudi 16,8 km, 23 m
 Jawa Timur 68354 ke Jl. Raya Wringin, Bendelan, Binakal, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur 68251



KETERANGAN GAMBAR				
No	Tikungan	Stasioning	Jari-jari (m)	Derajat Lengkung
1	Tikungan 81	STA 182 + 700 - 182 + 800	36,03	17°
2	Tikungan 82	STA 182 + 700 - 182 + 800	24,32	52°
3	Tikungan 83	STA 182 + 900 - 183 + 000	50,24	21°
4	Tikungan 84	STA 182 + 900 - 183 + 000	38,06	12°
5	Tikungan 85	STA 183 + 200 - 183 + 300	26,78	21°
6	Tikungan 86	STA 183 + 200 - 183 + 300	31,24	42°
7	Tikungan 87	STA 183 + 300 - 183 + 400	28,56	131°
8	Tikungan 88	STA 183 + 400 - 183 + 500	26,98	43°
9	Tikungan 89	STA 183 + 400 - 183 + 500	36,42	51°
10	Tikungan 90	STA 183 + 500 - 183 + 700	68,42	149°

Menyetujui	
Dosen Pembimbing 1	Akhdad Hasanuddin, S.T.,M.T. NIP. 19710327 199803 1 003
Dosen Pembimbing 2	Willy Kriswardhana, S.T.,M.T. NIP. 760015716
Digambar	
Nama : Putra Cahayani Nim : 151910301019	
Nama Gambar	
Peta Tikungan	
Skala	No. Gbr
1:2500	6/9