

**EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN DAN RENCANA PERBAIKAN JALAN  
PADA RUAS JALAN BENDOSEWU – MRONJO  
DI KABUPATEN BLITAR**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana**

**Oleh :**

**ADI DWI FEBRIAN  
1821035**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG**

**2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN DAN RENCANA PERBAIKAN JALAN**  
**PADA RUAS JALAN BENDOSEWU-MRONJO DI KABUPATEN BLITAR**

**Disusun Oleh:**

**ADI DWI FEBRIAN**

**NIM. 1821035**

**Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan**

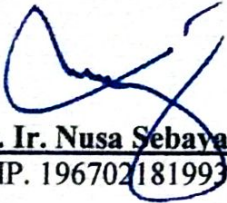
**Pada tanggal 7 September 2023**


Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

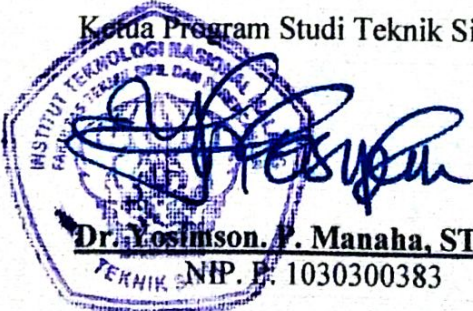
Pembimbing II

  
**Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT.**  
NIP. 196702181993031002

  
**Annur Ma'ruf, ST, MT.**  
NIP. P. 103 170 0528

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S1

  
**Dr. Yosimson. P. Manaha, ST, MT.**  
NIP. P. 1030300383



**LEMBAR PENGESAHAN**  
**EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN DAN RENCANA PERBAIKAN JALAN**  
**PADA RUAS JALAN BENDOSEWU-MRONJO DI KABUPATEN BLITAR**

**Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir**  
**Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 7 September 2023 Dan Diterima Untuk**  
**Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1.**

**Disusun Oleh:**

**ADI DWI FEBRIAN**

**NIM. 1821035**

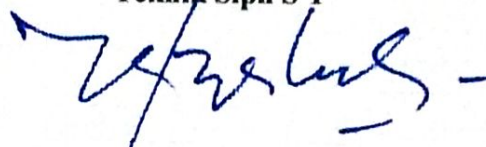
**Disahkan Oleh :**

**Ketua Program Studi**  
**Teknik Sipil S-1**



**Dr. Yosimison. P. Manaha, ST, MT**  
**NIP. P: 1030300383**

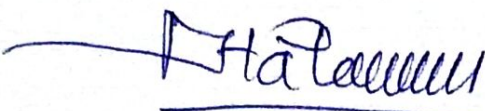
**Sekretaris Program Studi**  
**Teknik Sipil S-1**



**Nenny Roostrianawaty, ST., MT**  
**NIP. P. 103 1700 533**

**Anggota Penguji**

**Dosen Penguji I**



**Ir. Togi H Nainggolan, MS**  
**NIP. Y. 1018300052**

**Dosen Penguji II**



**Ir. Eding Iskak Imananto, MT**  
**NIP. 1966 0506 199303 1 004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**  
**MALANG**

**2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Adi Dwi Febrian

NIM : 1821035

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul :


### **EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN DAN RENCANA PERBAIKAN JALAN PADA RUAS JALAN BENDOSEWU - MRONJO DI KABUPATEN BLITAR**

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No.20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, Oktober 2023

Yang membuat Pernyataan

  
BE9AKX368451771 Adi Dwi Febrian  
NIM. 1821035

Adi Dwi Febrian, 1821035.2023. **EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN DAN RENCANA PERBAIKAN JALAN PADA RUAS JALAN BENDOSEWU-MRONJO DI KABUPATEN BLITAR.** Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.

Pembimbing I : Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT.

Pembimbing II : Annur Ma'ruf, ST., MT.

---

### ABSTRAK

Kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan sangat mempengaruhi tingkat pelayanan jalan dalam melayani arus lalu lintas yang ada di ruas jalan tersebut. Salah satu ruas yang terjadi kerusakan adalah ruas Jalan Bendosewu-Mronjo di Kabupaten Blitar. Dari pengamatan awal yang dilakukan, banyak terjadi kerusakan pada perkerasan seperti jalan berlubang dan retak-retak sehingga menurunkan nilai kinerja dari ruas jalan tersebut.

Penentuan jenis penanganan jalan dilakukan dengan melakukan analisis penilaian terhadap kondisi permukaan perkerasan jalan yang diperoleh saat survei pada 15 maret 2023 dengan pengukuran menggunakan Metode Bina Marga. Dimana penelitian ini menggunakan 2 sistem penilaian yaitu Metode *SDI (Surface Distress Index)* dan *IRI (International Roughness Index)*. Nilai *SDI* diperoleh dengan cara survei langsung di lapangan dengan mencatat data kerusakan jalan meliputi data panjang, lebar, luasan serta kedalaman dari tiap-tiap jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi. Sedangkan metode *IRI* merupakan metode yang digunakan untuk menentukan tingkat ketidakrataan permukaan jalan. Nilai *IRI* diperoleh dengan menggunakan survei secara visual dengan menggunakan Metode *RCI (Road Condition Index)*.

Setelah dianalisis dengan menggunakan metode *SDI (Surface Distress Index)* dan metode *IRI (International Roughness Index)* didapatkan penanganan pada STA 0+000 – 0+800, STA 1+200 – 1+400 dan STA 2+400 – 3+430 berupa Pemeliharaan Rutin, pada STA 0+800 – 1+200 dan STA 1+400 – 2+400 dilakukan penanganan berupa Pemeliharaan Berkala. Total rencana anggaran biaya yang didapatkan untuk penanganan perbaikan kerusakan pada ruas jalan Bendosewu-Mronjo tersebut adalah sebesar Rp. 1.203.220.835.

*Kata Kunci : Kerusakan Jalan, Metode SDI, Metode IRI*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena rahmat, hidayah dan karunianya yang telah memberikan kelancaran serta kemudahan dalam menyusun Tugas Akhir ini yang berjudul “ **Evaluasi Tingkat Kerusakan Dan Rencana Perbaikan Jalan Pada Ruas Jalan Bendosewu – Mronjo Di Kabupaten Blitar**”. Pada proses penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta saran – saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis tidak lupa menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak **Awan Uji krismanto, ST., MT., PhD.** Salaku Rektor Institut Teknologi Nasioanal Malang.
2. Ibu **Dr. Debby Budi susanti, ST., MT.** Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasioanal Malang.
3. Bapak **Dr. Yosimson. P. Manaha, ST, MT** selaku Katua Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak **Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT** selaku dosen pembimbing I
5. Bapak **Annur Ma’ruf, ST., MT** selaku dosen pembimbing II
6. **Bapak dan Ibu dosen** Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat untuk menyusun dan selesainya Tugas Akhir ini.
7. Rekan-rekan **Mahasiswa Teknik Sipil** Institut Teknologi Nasional Malang atas bantuan dan kerja sama dalam menyusun Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran dari para pembaca sekalian yang bersifat membangun, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, Oktober 2023

Adi Dwi Febrian  
1821035

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Studi .....	4
1.6 Manfaat Studi .....	4
1.7 Lokasi Studi.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Studi Literatur Terdahulu .....	6
2.2 Analisa Tingkat Kerusakan Jalan .....	11
2.2.1 Pengertian Umum.....	11
2.2.2 Klasifikasi Jalan .....	11
2.2.3 Jenis Kerusakan Jalan .....	12
2.2.4 Faktor Penyebab Kerusakan Jalan .....	12
2.2.5 Teknik Pengumpulan Data .....	13
2.2.6 Perkerasan Jalan .....	14
2.2.7 Komponen Perkerasan Lentur .....	15
2.2.8 Umur Rencana Perkerasan .....	17

2.2.9	Sistem Penilaian Kondisi Perkerasan.....	17
2.3	Metode SDI ( <i>Surface Distress Index</i> ) .....	18
2.3.1	Jenis Kerusakan Jalan Metode SDI ( <i>Surface Distress Index</i> ) .....	18
2.3.2	Perhitungan Nilai SDI ( <i>Surface Distress Index</i> ) .....	18
2.4	RCI ( <i>Road Condition Index</i> ) .....	20
2.4.1	Penentuan Nilai IRI ( <i>International Roughness Index</i> ) .....	21
2.4.2	Hubungan Nilai IRI Dengan Kondisi Jalan .....	22
2.5	Analisis Korelasi Nilai SDI ( <i>Surface Distress Index</i> ) Dengan IRI ( <i>International Roughness Index</i> ) .....	23
2.5.1	Rumus Analisis Korelasi.....	23
2.6	Menentukan Jenis Penanganan.....	24
2.6.1	Pemeliharaan Rutin .....	26
2.6.2	Pemeliharaan Berkala.....	27
2.6.3	Rehabilitasi Jalan .....	28
2.6.4	Rekontruksi Jalan .....	29
2.7	Analisis Tebal Overlay.....	29
2.7.1	Analisis Data Lalu Lintas.....	30
2.7.1.1	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas.....	30
2.7.1.2	Lalu Lintas Pada Lajur Rencana .....	31
2.7.1.3	Beban Sumbu Standar Kumulatif.....	32
2.7.2	Analisis Data Lendutan Dengan <i>Benkelman Beam (BB)</i> .....	33
2.7.3	Analisis Tebal Perkerasan Lapis Tambah ( <i>Overlay</i> ) .....	38
2.8	Rencana Anggaran Biaya ( RAB ) .....	39
<b>BAB III METODOLOGI STUDI .....</b>		<b>41</b>
3.1.	Lokasi Studi.....	41
3.2.	Instrumen Penelitian.....	42
3.3.	Metode Pengumpulan Data .....	42
3.3.1.	Data SDI ( <i>Surface Distress Index</i> ).....	43
3.3.2.	Data IRI ( <i>International Roughness Index</i> ).....	44
3.4.	Teknik Analisis Data.....	44



3.4.1.	Analisis SDI ( <i>Surface Distress Index</i> ) .....	44
3.4.2.	Analisis RCI .....	45
3.5.	Menentukan Jenis Penanganan.....	45
3.6	Menganalisis Tebal <i>Overlay</i> Pada Perkerasan lentur .....	46
3.7	Menghitung Rencana Anggaran Biaya ( RAB ).....	46
3.8	Metode Pengolahan Data .....	47
3.9	Bagan Alir .....	48
<b>BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>49</b>
4.1	Metode Surface Distress Index (SDI) .....	49
4.1.1	Pengumpulan Data Surface Distress Index (SDI) .....	49
4.1.2	Analisis Data Kerusakan Jalan.....	50
4.1.3	Analisa Persentase Kerusakan.....	62
4.2	Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Berdasarkan Nilai SDI.....	69
4.2.1	Jenis Penanganan Jalan Berdasarkan Nilai SDI.....	71
4.3	Analisis Kerusakan Jalan Metode <i>International Roughness Index (IRI)</i> .....	72
4.3.1	Hasil Survei Penilaian Kondisi Ruas Jalan .....	73
4.3.2	Perhitungan Nilai <i>International Roughness Index (IRI)</i> .....	74
4.3.3	Analisis Tingkat kerusakan jalan berdasarkan nilai <i>International Roughness Index (IRI)</i> .....	76
4.3.4	Jenis Penangan Jalan Berdasarkan Nilai <i>International Roughness Index (IRI)</i> .....	78
4.4	Analisis Korelasi Nialai <i>SDI</i> Dengan Nilai <i>IRI</i> .....	79
4.4.1	Analisis Korelasi Menggunakan Analisis korelasi Pearson.....	81
4.4.2	Analisis Korelasi Menggunakan Uji Korelasi <i>Pearson Product Moment</i> .....	83
4.5	Penentuan Pemeliharaan Jalan Sesuai Dengan Nilai SDI dan Nilai IRI.....	84
4.6	Perhitungan Tebal Lapis Tambah ( <i>Overlay</i> ) Dengan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 .....	90
4.6.1	Analisis Perhitungan Volume Lalu Lintas .....	90
4.6.2	Analisis Data Lendutan (BB).....	96
4.6.3	Analisis Tebal Perkerasan Lapis Tambah ( <i>Overlay</i> ) .....	101

4.6.4	Analisa Rencana Anggaran Biaya.....	102
4.6.5	Perhitungan Volume Pekerjaan.....	103
4.6.2	Perhitungan Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	111
4.6.3	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	121
4.6.4	Rangkuman Hasil Analisa RAB.....	123
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>124</b>
5.1	Kesimpulan.....	124
5.2	Saran.....	125
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>126</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>128</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi Literatur Terdahulu .....	9
Tabel 2. 2 Umur Rencana Perkerasan Jalan .....	17
Tabel 2. 3 Kondisi jalan berdasarkan nilai SDI ( <i>Surface Distress Index</i> ).....	19
Tabel 2. 4 Jenis Penanganan Jalan .....	19
Tabel 2.5 Kondisi permukaan jalan secara visual dengan metode <i>RCI</i> .....	21
Tabel 2.6 Penentuan Nilai <i>RCI</i> .....	22
Tabel 2. 9 Penentuan kondisi jalan berdasarkan Nilai IRI dan SDI.....	25
Tabel 2. 11 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%).....	30
Tabel 2.12 Faktor Distribusi Lajur (DL) .....	31
Tabel 2.13 Tabel Nilai VDF masing-masing jenis kendaraan niaga.....	32
Tabel 2.14 Temperatur Tengah (Tt) Dan Temperatur Bawah (Tb) Lapis Beraspal Berdasarkan Data Temperatur Udara (Tu) Dan Temperatur Permukaan (Tp) .....	36
Tabel 4.1 Analisis kerusakan jalan pada sta 0+000 – 0+200 .....	50
Tabel 4.2 Analisis kerusakan jalan pada sta 0+200 – 0+400 .....	52
Tabel 4.3 Analisis kerusakan jalan pada sta 0+400 – 0+600 .....	54
Tabel 4.4 Analisis kerusakan jalan pada sta 0+600 – 0+800 .....	57
Tabel 4.5 Analisis kerusakan jalan pada sta 0+800 – 1+000 .....	58
Tabel 4.6 Rekapitulasi Volume Kerusakan Pada Ruas Jalan Bendosewu – Mronjo Kabupaten Blitar .....	61
Tabel 4.7 Persentase Kondisi Jalan Pada Ruas Jalan Bendosewu – Mronjo Kabupaten Blitar .....	63
Tabel 4.8 Nilai SDI <sub>1</sub> pada ruas jalan Bendosewu – Mronjo.....	67
Tabel 4.9 Nilai SDI <sub>2</sub> pada ruas jalan Bendosewu – Mronjo.....	67
Tabel 4.10 Nilai SDI <sub>3</sub> Pada Ruas Jalan Bendosewu – Mronjo.....	68
Tabel 4.11 Nilai SDI Pada Ruas Jalan Bendosewu – Mronjo.....	69
Tabel 4. 12 Kondisi jalan berdasarkan nilai <i>Surface Distress Index (SDI)</i> .....	69

Tabel 4. 13 Nilai SDI dan Kondisi pada ruas jalan Bendosewu – Mronjo .....	70
Tabel 4.14 Jenis Penanganan Jalan .....	71
Tabel 4.15 Jenis penanganan pada ruas jalan Bendosewu – Mronjo .....	71
Tabel 4.16 Kondisi permukaan jalan secara visual dengan metode <i>RCI</i> .....	73
Tabel 4.17 Hasil Survei penilaian kondisi ruas jalan Bendosewu – Mronjo.....	73
Tabel 4.15 Hasil perhitungan nilai IRI pada ruas jalan Bendosewu – Mronjo .....	75
Tabel 4.16 Hubungan nilai IRI dengan kondisi jalan.....	76
Tabel 4.17 Kondisi jalan berdasarkan nilai IRI pada ruas Bendosewu – Mronjo.....	77
Tabel 4.18 Jenis penanganan jalan berdasarkan nilai IRI .....	78
Tabel 4.19 Jenis penanganan jalan berdasarkan nilai <i>International Roughness Index</i> (IRI) pada ruas jalan Bendosewu – Mronjo.....	78
Tabel 4.20 Hubungan Koefisien korelasi dan Interpretasi .....	79
Tabel 4.21 Analisis korelasi pada ruas jalan Bendosewu – Mronjo Kab. Blitar.....	82
Tabel 4.22 Hasil uji analisis korelasi menggunakan uji korelasi <i>Pearson Product</i> <i>Moment</i> .....	83
Tabel 4.23 Penentuan Jenis Penanganan Jalan.....	85
Tabel 4.24 Penentuan Jenis Penanganan Berdasarkan Metode SDI dan IRI .....	85
Tabel 4.25 Jenis Penanganan Jalan Pada Ruas Jalan Bendosewu-Mronjo .....	88
Tabel 4.26 Lalu lintas harian rata-rata (LHR) 2022 .....	90
Tabel 4. 27 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR) .....	91
Tabel 4.28 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas .....	91
Tabel 4.29 Nilai VDF masing-masing jenis kendaraan niaga berdasarkan jenis kendaraan dan muatan .....	92
Tabel 4.30 Jenis beban kendaraan niaga .....	92
Tabel 4.31 Faktor Distribusi Lajur (DL) .....	93
Tabel 4.32 Nilai VDF Masing-masing Jenis Kendaraan Niaga .....	93
Tabel 4.33 Jenis Beban Kendaraan Niaga VDF .....	93
Tabel 4.34 Rekapitulasi LHR perencanaan 20 tahun .....	95



Tabel 4.35 Temperatur Tengah (Tt) Dan Temperatur Bawah (Tb) Lapis Beraspal Berdasarkan Data Temperatur Udara (Tu) Dan Temperatur Permukaan (Tp) .....	98
Tabel 4.36 Rekapitulasi Data Lendutan Pada Ruas Jalan Bendosewu-Mronjo .....	101
Tabel 4.37 Nilai koefisien aspal emulsi .....	103
Tabel 4.38 Nilai berat jenis AC-WC dan AC-BC .....	103
Tabel 4.39 Perhitungan Volume Pekerjaan .....	107
Tabel 4.40 Rekapitulasi Volume Jenis Perkerjaan Penanganan.....	109
Tabel 4.39 Rekapitulasi Volume Pekerjaan .....	110
Tabel 4.40 Analisa Harga Satuan .....	111
Tabel 4.41 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Aspal Emulsi Lapis Perekat.....	112
Tabel 4.42 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Laston AC-WC .....	114
Tabel 4.43 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Laston AC – BC.....	117
Tabel 4.44 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemarkaan.....	120
Tabel 4.50 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya .....	122

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 kondisi jalan yang rusak pada ruas Jalan Bendosewu – Mrojan di Kabupaten Blitar .....	2
Gambar 1. 2 Lokasi Studi .....	5
Gambar 2. 1 Struktur Pekerasan Lentur .....	15
Gambar 2. 2 Alat <i>Benkelman Beam</i> .....	33
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Studi .....	42
Gambar 3.10 Bagan Alir.....	48
Gambar 4.1 Dokumentasi suvei kerusakan jalan pada ruas Bendosewu – Mronjo.....	52
Gambar 4.2 Dokumentasi suvei kerusakan jalan pada ruas Bendosewu – Mronjo.....	54
Gambar 4.3 Dokumentasi suvei kerusakan jalan pada ruas Bendosewu – Mronjo.....	56
Gambar 4.4 Dokumentasi suvei kerusakan jalan pada ruas Bendosewu – Mronjo.....	58
Gambar 4.5 Dokumentasi Kerusakan Jalan Pada Ruas Bendosewu – Mronjo. ....	60
Gambar 4.6 Grafik persentase kondisi jalan.....	64
Gambar 4.7 Diagram hasil perhitungan nilai IRI pada ruas jaln Bendosewu – Mronjo ...	76
Gambar 4.8 Grafik Korelasi antara nilai SDI dengan nilai IRI.....	80
Gambar 4.9 Grafik korelasi antara nilai SDI dengan nilai IRI.....	83
Gambar 4.10 Rencana Tebal <i>Overlay</i> .....	102
Gambar 4.11 Detail Tebal Lapisan <i>Overlay</i> .....	102
Gambar 4.12 Rencana Tebal <i>Overlay</i> .....	104
Gambar 4.13 Detail Tebal Lapisan <i>Overlay</i> .....	104
Gambar 4.14 Rencana Pemarkaan Jalan .....	105
Gambar 4.15 Rencana Penambalan Lubang.....	105
Gambar 4.16 Tampak Atas Penambalan Lubang .....	105