

# **TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERBAIKAN STRUKTUR PERKERASAN  
JALAN MENGGUNAKAN METODE *WATER-CEMENT  
GROUTING* PADA RUAS JALAN GRESIK-LAMONGAN**



**Disusun Oleh :**

**ROSALINDA NILA ISLAMIA FASSYAH**  
**NIM : 1431900013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2023**



# TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERBAIKAN STRUKTUR PERKERASAN  
JALAN MENGGUNAKAN METODE *WATER-CEMENT  
GROUTING* PADA RUAS JALAN GRESIK-LAMONGAN**



**Disusun Oleh :**

**ROSALINDA NILA ISLAMIA FASSYAH**  
**NIM : 1431900013**

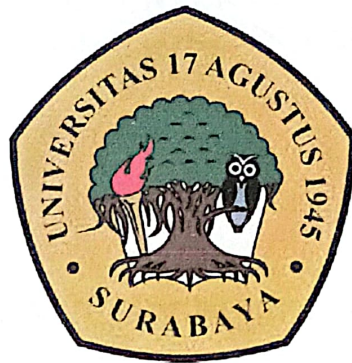
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2023**

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS PERBAIKAN STRUKTUR PERKERASAN JALAN MENGGUNAKAN METODE *WATER-CEMENT GROUTING* PADA RUAS JALAN GRESIK-LAMONGAN**

**Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (S.T)  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



**Disusun oleh :**

**ROSALINDA NILA ISLAMIA FASSYAH  
1431900013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2023**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : ROSALINDA NILA ISLAMIA FASSYAH  
NBI : 1431900013  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Judul : ANALISIS PERBAIKAN STRUKTUR  
PERKERASAN JALAN MENGGUNAKAN  
METODE WATER-CEMENT GROUTING PADA  
RUAS JALAN GRESIK-LAMONGAN

Disetujui Oleh,  
Dosen Pembimbing I

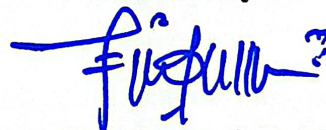


Ir. Nurani Hartatik, S.T.,M.T.  
NPP. 2043F.15.0658

Mengetahui,

  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya  
  
Dr. Ir. Sajjo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.  
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik  
Sipil Universitas 17 Agustus  
1945 Surabaya



Faradlillah Saves, S.T.,M.T.  
NPP. 20430.15.0674



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanggung jawab dibawah ini:

Nama : Rosalinda Nila Islamia Fassyah

NBI : 1431900013

Alamat : Rumdis TNI-AL Wonosari A.390, Surabaya

Telepon/HP : 088805371281

Menyatakan bahwan “TUGAS AKHIR” yang penulis buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Teknik Sipil – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

**”Analisis Perbaikan Struktur Perkerasan Jalan Menggunakan Metode Water-Cement Grouting Pada Ruas Jalan Gresik-Lamongan”**

Adapun hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan siapapun.

Surabaya, 21 Juni 2023



Rosalinda Nila Islamia Fassyah





UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : [perpus@untag-sby.ac.id](mailto:perpus@untag-sby.ac.id)

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rosalinda Nila Islamia Fassyah  
NBI : 1431900013  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jenis Karya : Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Praktek\*

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, **Hak Bebas Royalti (Non-Exclusive Royalty-free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**"Analisis Perbaikan Struktur Perkerasan Jalan Menggunakan Metode Water-Cement Grouting Pada Ruas Jalan Gresik-Lamongan"**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-Exclusive Royalty-free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Surabaya  
Pada Tanggal : 21 Juni 2023

Surabaya, 21 Juni 2023

Rosalinda Nila Islamia Fassyah

# ANALISIS PERBAIKAN STRUKTUR PERKERASAN JALAN MENGUNAKAN METODE WATER-CEMENT GROUTING PADA RUAS JALAN GRESIK-LAMONGAN

Nama Mahasiswa : Rosalinda Nila Islamia Fassyah

NBI : 1431900013

Dosen Pembimbing : Ir. Nurani Hartatik, S.T, M,T

## ABSTRAK

Untuk menjaga dan meningkatkan stabilitas kualitas jalan nasional di Indonesia, Kementerian PUPR melalui Direktorat Jenderal Bina Marga melakukan rehabilitasi dan perbaikan jalan, salah satunya Jalan Pantura.

Berdasarkan masalah tersebut penelitian ini menggunakan metode IRI, Binamarga Serta pengaplikasian *Water Cement Grouting* dengan tujuan untuk menganalisis tingkat kerusakan jalan, menganalisis jenis penanganan apa yang sesuai dengan kerusakan jalan pada ruas jalan Gresik-Lamongan.

Sehingga dari perhitungan dan hasil Analisa di dapatkan nilai persentase tertinggi yakni 34% pada kondisi jalan Rusak Ringan, 32% pada kondisi jalan Sedang, 27% pada kondisi jalan Rusak Berat dan terkecil yakni 7% dengan kondidisi jalan baik. Untuk metode yang kedua yakni Binamrga dengan hasil penilaian kerusakan yakni pada ruas Jalan (**Arah Lamongan**) terdapat 12 program peningkatan yang termasuk dalam kerusakan berat, terdapat 7 pemeliharaan berkala yang dimasukkan dalam kualifikasi program pemeliharaan berkala dan di dapat 2 pemeliharaan rutin yang masuk dalam kategori program pemeliharaan rutin. Pada ruas Jalan (**Arah Surabaya**) terdapat 14 program peningkatan yang termasuk dalam kategori rusak berat, terdapat 6 pemeliharaan berkala yang dapat dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala, dan terdapat 1 pemeliharaan Rutin yang dapat dimasukkan dalam program pemeliharaan rutin. Sehingga analisis dan perhitungan baik menggunakan metode IRI dan Binamarga maka titik STA yang dapat diaplikasikan menggunakan metode *Water Cement-Grouting* yang mengacu pada tingkat kerusakan dan jenis penanganan yang telah dihitung sebelumnya yakni pada STA 24+800-25+100 di lanjut dengan STA 25+300, 25+600-25+700, 25+900-26+000, 26+300, dan 26+600-26+700 (**untuk arah Lamongan**), selanjutnya untuk (**Arah Surabaya**) pada STA 26+900, 26+700-26+600, 26+200 dilanjut dengan 26+000-25+900, 25+700-25+600, 25+500-25+200 dan 24+900-24+800.

Kata Kunci : Infrastruktur, IRI, Binamarga, Pengaplikasian

# **ANALYSIS OF ROAD PAVEMENT STRUCTURE IMPROVEMENT USING WATER-CEMENT GROUTING METHOD ON GRESIK-LAMONGAN ROAD SECTION**

Student Name : Rosalinda Nila Islamia Fassyah  
NBI : 1431900013  
Supervisor : Ir. Nurani Hartatik, S.T, M,T

## **ABSTRACT**

*To maintain and improve the stability of national road quality in Indonesia, the Ministry of PUPR through the Directorate General of Highways carries out road rehabilitation and repair, one of which is Pantura Road.*

*Based on these problems, this study uses the IRI method, Binamarga and the application of Water Cement Grouting with the aim of analyzing the level of road damage, analyzing what type of handling is in accordance with road damage on the Gresik-Lamongan road section, and the application of the Water Cement Grouting method in repairing road pavement structures.*

*So that from the calculations and results of the analysis, the highest percentage value is obtained which is 34% on Lightly Damaged road conditions, 32% on Medium road conditions, 27% on Heavily Damaged road conditions and the smallest is 7% with good road conditions. For the second method, namely Binamrga with damage assessment results, namely on the (Lamongan **Direction**) there are 12 improvement programs included in heavy damage, there are 7 periodic maintenance included in the periodic maintenance program qualification and 2 routine maintenance that are included in the routine maintenance program category. On the (**Surabaya Direction**) there are 14 improvement programs that are included in the category of severely damaged, there are 6 periodic maintenance that can be included in the periodic maintenance program, and there is 1 routine maintenance that can be included in the routine maintenance program. So that the analysis and calculation using both the IRI and Binamarga methods then the STA points that can be applied using the Water Cement-Grouting method which refers to the level of damage and the type of handling that has been calculated before, namely at STA 24 + 800-25 + 100 followed by STA 25 + 300, 25 + 600-25 + 700, 25 + 900-26 + 000, 26 + 300, and 26 + 600-26 + 700 (for the **Lamongan direction**), then for (**Surabaya direction**) at STA 26+900, 26+700-26+600, 26+200 followed by 26+000-25+900, 25+700-25+600, 25+500-25+200 and 24+900-24+800.*

*Keywords : Infrastructure, IRI, Binamarga, Application*



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	i
SURAT PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	3
1.3    Tujuan Penelitian.....	3
1.4    Batasan Masalah.....	3
1.5    Manfaat Penelitian.....	3
1.6    Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1    Penelitian Terdahulu.....	5
2.2    Jalan Raya .....	10
2.3    Pengelompokan Jalan .....	11
2.4    Perkerasan Jalan .....	11
2.4.1    Jenis Perkerasan Jalan .....	12
2.5    Perkerasan Jalan Kaku ( <i>Rigid Pavement</i> ) .....	12
2.6    Jenis Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan .....	13
2.6.1    Deformasi ( <i>Deformation</i> ) .....	13

2.6.2	Retak ( <i>Cracks</i> ).....	15
2.6.3	Disintegrasi.....	17
2.7	Penilaian Kerusakan Jalan .....	20
2.7.1	Nilai Kerusakan Jalan Metode <i>International Roughness Index</i> (IRI).....	20
2.7.2	Nilai Kerusakan Jalan Metode <i>Pavement Condition Index</i> (PCI) ....	22
2.7.3	Nilai Kerusakan Jalan Metode <i>Surface Distress Index</i> (SDI) .....	23
2.7.4	Nilai Kerusakan Jalan Metode Bina Marga .....	23
2.8	Alternatif Penanganan Kerusakan Jalan .....	26
2.9	<i>Water Cement-Grouting</i> .....	27
BAB III .....		31
METODOLOGI PENELITIAN .....		31
3.1	Diagram Alir .....	31
3.2	Lokasi Penelitian .....	33
3.3	Pengumpulan Data .....	33
3.3.1	Data Primer.....	33
3.3.2	Data Sekunder .....	34
3.4	Penilaian Kondisi Kerusakan Jalan.....	34
3.5	Penilaian Jenis Penangan Perbaikan Jalan .....	35
3.6	Pengaplikasian Water-Cement Grouting pada Kerusakan Jalan .....	35
BAB IV .....		37
HASIL DAN PEMBAHASAN .....		37
4.1	Pembahasan.....	37
4.2	Lokasi Penelitian .....	37
4.3	Penilaian Kerusakan Jalan Metode <i>International Roughness Index</i> (IRI)..	39
4.3.1	Presentase Kondisi Jalan Metode IRI .....	42
4.3.2	Alternatif Penanganan IRI .....	42
4.4	Penilaian Kerusakan Jalan Metode Binamarga.....	44
4.4.1	Data Teknis Jalan .....	44



4.4.2 Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) .....	44
4.4.2 Perhitungan Luas dan Presentase Kerusakan .....	46
4.4.3 Menghitung Angka Kerusakan dan Nilai Kondisi Jalan .....	57
4.5.4 Penentuan Urutan Prioritas Penilaian Penanganan .....	67
4.6 Perbandingan Penilaian Kerusakan Jalan menggunakan metode IRI dan Binamarga .....	70
4.7 <i>Water Cement Grouting</i> .....	72
4.8 Campuran Grouting .....	74
4.9 Pengaplikasian Water Cement Grouting .....	76
<b>BAB V</b> .....	<b>81</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>81</b>
5.1 Kesimpulan.....	81
5.2 Saran.....	82
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>83</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>85</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Butiran Halus Kasar Keluar Akibat Pemompaan Saat Hujan.....	14
Gambar 2. 2 Skema Blow-Ups Pada Perkerasan Beton.....	14
Gambar 2. 3 Rusaknya Perkerasan Beton Pada Sambungan Akibat Blow-Up .....	14
Gambar 2. 4 Perkerasan Beton Yang Pecah Menjadi Beberapa Bagian .....	15
Gambar 2. 5 Tipe-Tipe Retak Pada Perkerasan Kaku.....	15
Gambar 2. 6 Retak memanjang diikuti gompal .....	16
Gambar 2. 7 Retak Melintang .....	16
Gambar 2. 8 Retak Akibat Tekuk.....	17
Gambar 2. 9 Pelat Retak, Pecah Dan Terbagi.....	17
Gambar 2.10 Scalling Di Dekat Sambungan Pelat Beton.....	18
Gambar 2.11 Gompal Pada Sambungan.....	18
Gambar 2.12 Kerusakan Tambalan Aspal .....	19
Gambar 2. 13 Kerusakan Lubang Dipojok Pelat Beton.....	19
Gambar 2. 14 Kerusakan Penutup Sambungan.....	20
Gambar 2.15 Diagram nilai PCI.....	23
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	33
Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian .....	37
Gambar 4. 2 Gambar Melintang dan Memanjang .....	39
Gambar 4. 3 Perbandingan Penilaian Kerusakan Pada Ruas Jalan Gresik-Lamongan (Arah Lamongan).....	71
Gambar 4. 6 Perbandingan Penilaian Kerusakan Pada Ruas Jalan Gresik-Lamongan (Arah Surabaya).....	72
Gambar 4. 7 Stripmap Berdasarkan Jenis Kerusakan Jalan .....	73
Gambar 4. 8 Stripmap Jalan untuk Penentuan Titik Grouting .....	73
Gambar 4. 9 Detail Grouting.....	74
Gambar Lampiran 1. a Kondisi jalan bergelombang sepanjang ruas jalan kecamatan Dudusampeyan,Gresik STA 24+800.....	85
Gambar Lampiran 1. b Terlihat kerusakan jalan arah balik dan pergi yang bergelombang dan berlubang STA 26+300.....	85
Gambar Lampiran 1. c Kondisi kerusakan jalan yang retak yang sedikit dalam STA 26+100.....	86
Gambar Lampiran 1. d Kondisi jalan yang bergelombang dengan titik yang berbeda .....	86
Gambar Lampiran 1. e Ditemukan beberapa titik jalan dengan kondisi berlubang .	87
Gambar Lampiran 1. f Kondisi jalan yang Retak .....	87
Gambar Lampiran 1. g Kondisi jalan mengalami retak dan bergi .....	88



Gambar Lampiran 1. h Pengukuran Jalan 100 meter untuk tiap segmen .....	89
Gambar Lampiran 1. i Pengukuran Kerusakan jalan .....	89

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2. 2 Nilai IRI Berdasarkan Kerusakan Jalan .....	21
Tabel 2.3 Hubungan Nilai SDI dengan kondisi jalan .....	23
Tabel 2. 4 Tabel LHR dan Nilai Kelas Jalan .....	24
Tabel 2. 5 Penentuan Angka Kondisi Berdasakrakan Kerusakan .....	25
Tabel 2. 6 Nilai Kondisi Jalan .....	26
Tabel 2. 7 Efektifitas Water Cement Grouting .....	28
Tabel 4. 1 Penetapan Kondisi Jalan dan Kebutuhan Kondisi Jalan .....	40
Tabel 4. 2 Identifikasi Nilai IRI .....	40
Tabel 4. 3 Presentase Kondisi Jalan .....	42
Tabel 4. 4 Diagram Presentase Kondisi Jalan IRI .....	42
Tabel 4. 5 Jenis Penanganan Kerusakan Jalan Nilai IRI.....	43
Tabel 4. 6 Data Teknis Jalan Daerah Penelitian .....	44
Tabel 4. 7 Data Perhitungan Volume lalu Lintas Jl. Raya Gresik-Lamongan - Jl. Raya Dukuksampeyan, 2022 .....	45
Tabel 4. 8 Data LHR Jl.Raya Gresik-Lamongan - Jl. Raya Dukuksampeyan.....	45
Tabel 4. 9 Luas Kerusakan dan Presentase Kerusakan Jl. Raya Gresik-Lamongan – Jl. Raya Duduk Sampeyan (Arah Lamongan).....	47
Tabel 4.10 Luas Kerusakan dan Presentase Kerusakan Jl.Raya Dukuksampeyan – Jl. Raya Gresik-Lamongan (Arah Surabaya) .....	52
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Hasil Akhir Pada Ruas Jl. Raya Gresik-Lamongan (Arah Lamongan).....	58
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Hasil Akhir Pada Ruas Jl. Raya Gresik-Lamongan (Arah Surabaya) .....	63
Tabel 4. 13 Hasil Rekapitulasi Akhir Pada Setiap Segmen Pada Ruas Jl. Raya Gresik-Lamongan - Jl. Raya Dukuksampeyan (Arah Lamongan).....	68
Tabel 4. 14 Hasil Rekapitulasi Akhir Pada Setiap Segmen Pada Ruas Jl. Raya Dukuksampeyan – Jl. Raya Gresik-Lamongan (Arah Surabaya).....	69
Tabel 4. 15 Perbandingan Nilai kerusakan Metode IRI dan Binamarga .....	70