

SKRIPSI
PREDIKSI TITIK POTENSI GENANGAN PADA RUAS JALAN
TOL JOGJA SOLO KM 12 – KM 18

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan

Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Disusun oleh:

MUHAMMAD IHSAN AMRULLAH

22013079

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
PRODI REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2026

SKRIPSI
PREDIKSI TITIK POTENSI GENANGAN PADA RUAS JALAN
TOL JOGJA SOLO KM 12 – KM 18

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan
Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Disusun oleh:

MUHAMMAD IHSAN AMRULLAH

22013079

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
PRODI REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2026

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PREDIKSI TITIK POTENSI GENANGAN PADA RUAS JALAN TOL
JOGJA SOLO KM 12 – KM 18**

*PREDICTION OF POTENTIAL POINTS FOR FLOODING ON THE JOGJA-SOLO TOLL
ROAD SECTION KM 12 – KM 18*

Disusun oleh:

MUHAMMAD IHSAN AMRULLAH

22013079


Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1


Ir. Dwi Wahyu Hidayat, M.T.
NIP. 198402292019021001

Tanggal: 12 Mei 2026

Pembimbing 2


Dr. Yogi Oktopianto, S.T., M.T.
NIP. 199110242019021002

Tanggal: 12 Mei 2026

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PREDIKSI TITIK POTENSI GENANGAN PADA RUAS JALAN TOL
JOGJA SOLO KM 12 – KM 18**

*PREDICTION OF POTENTIAL POINTS FOR FLOODING ON THE JOGJA-SOLO TOLL
ROAD SECTION KM 12 – KM 18*

Disusun oleh:

MUHAMMAD IHSAN AMRULLAH

22013079

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal: 26 Mei 2026

Ketua Sidang

Tanda Tangan

Reza Yoga Anindita, S.Si., M.Si.

NIP. 198511282019021001



Penguji 1

Tanda Tangan

Suprpto Hadi, S.Pd., M.T.

NIP. 198806092023212028



Penguji 2

Tanda Tangan

Dwi Wahyu Hidayat., M.T

NIP. 198402292019021001



Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan



Alfan Baharuddin, S.Si.T., M.T.

NIP. 198409232008121002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ihsan Amrullah
Notar : 22013079
Program Studi : D-IV Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi dengan judul "**PREDIKSI TITIK POTENSI GENANGAN PADA RUAS JALAN TOL JOGJA SOLO KM 12 – KM 18**" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan Skripsi ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan Skripsi ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 12 Mei 2026

Yang menyatakan,



Muhammad Ihsan Amrullah

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillahirabbil'alamin, dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah segala puji bagi Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, dan kemudahan yang diberikan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini saya persembahkan kepada keluarga terkhusus kedua orang tua saya Ayahanda Eka Permana dan Ibunda Dian Rosdianah yang telah memberikan dukungan moril maupun materil, serta doa yang tidak pernah putus selama proses penyusunan skripsi ini. Pengorbanan dan kasih sayang yang telah diberikan menjadi motivasi utama bagi saya untuk dapat menyelesaikan studi ini dengan sebaik-baiknya. Selain itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada adik tercinta Khansa Shafa Tsuraya yang sudah selalu mendukung dalam perjalanan pendidikan saya.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing Bapak Ir. Dwi Wahyu Hidayat, M.T. dan Dr. Yogi Oktopianto, S.T.,M.T. serta para dosen penguji dan pengajar yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, masukan, serta bimbingan selama proses penyusunan skripsi ini berlangsung.

Selain itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada keluarga besar, sahabat, dan seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, semangat, serta bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses penyelesaian skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, almamater, serta pihak-pihak yang membutuhkan referensi terkait topik yang dibahas dalam penelitian ini.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, nikmat, serta petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul **"PREDIKSI TITIK POTENSI GE-NANGAN PADA RUAS JALAN TOL JOGJA SOLO KM 12 – KM 18"** dengan baik dan tepat waktu. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, motivasi, bimbingan serta saran dalam penyelesaian skripsi ini, yaitu:

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.Si.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Alfian Baharuddin, S.Si.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan.
3. Bapak Dwi Wahyu Hidayat, M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Yogi Oktopianto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
5. Kedua Orang Tua saya yang telah membesarkan serta mendidik saya dengan penuh kasih sayang sampai saat ini.
6. Teman – teman Angkatan 33 terkhusus RSTJ C.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini mungkin masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan dan menerima saran serta kritik konstruktif dari semua pihak yang bersedia memberikan masukan demi kesempurnaan laporan ini di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Tegal, 12 Mei 2026

Yang menyatakan,



Muhammad Ihsan Amrullah

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	4
I.3 Batasan Masalah	4
I.4 Tujuan Penelitian	5
I.5 Manfaat Penelitian.....	5
I.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
II.1 Jalan	8
II.2 Jalan Tol	8
II.3 Drainase Jalan & Jenis – Jenis Drainase.....	9
II.3.1 Sistem Drainase.....	9
II.3.2 Saluran inlet/gutter inlet.....	10
II.3.3 Saluran pengumpul bawah/under drain	11
II.3.4 Saluran primer.....	11
II.3.5 Saluran sekunder	12
II.3.6 Saluran samping jalan	12
II.3.7 Saluran terbuka	12

II.3.8 Saluran tertutup.....	14
II.4 Hidroplaning.....	15
II.4.1 Mekanisme Terjadinya <i>Hidroplaning</i>	16
II.4.2 Faktor – Faktor Yang Memengaruhi Terjadinya Hidroplaning	17
II.4.3 Dampak Genangan terhadap Keselamatan Lalu Lintas	17
II.5 Hidrologi	18
II.5.1 Pengertian Hidrologi.....	18
II.5.2 Data yang diperlukan dalam analisis hidrologi	18
II.5.3 Analisis Hidrologi.....	18
II.6 Hidrolika	25
II.7 Perhitungan Perbandingan	26
II.8 Penelitian Relevan.....	27
BAB III METODOLOGI	38
III.1 Lokasi Penelitian	38
III.2 Bagan Alir	45
III.3 Instrumen Penelitian	48
III.4 Teknik Pengumpulan Data	49
III.4.1 Data Primer.....	49
III.4.2 Data Sekunder.....	49
III.5 Teknik Analisis Data	49
III.5.1 Analisis Kondisi Drainase	51
III.5.2 Analisis Hidrologi, Hidrolika dan Perbandingan	52
III.5.3 Menentukan Titik Potensi Genangan	55
III.5.4 Strategi Mitigasi dan Perbaikan Drainase	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	58
IV.1 Hasil	58
IV.1.1 Kondisi Aktual Sistem Drainase	58
IV.1.2 Analisis Hidrologi.....	63
IV.1.3 Analisis Hidrolika	76
IV.1.4 Analisis Titik Potensi Genangan.....	86
IV.1.5 Analisis Strategi dan Perbaikan Drainase.....	89
IV.2 Pembahasan.....	93
IV.2.1 Kondisi Eksisting Drainase	93

IV.2.2 Interpretasi Pengolahan Data Hidrologi.....	95
IV.2.3 Hidrolika dan Kapasitas Saluran	97
IV.2.4 Analisis Titik-Titik Yang Berpotensi.....	99
IV.2.5 Strategi Mitigasi	101
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	103
V.1 Kesimpulan	103
V.2 Saran	104
DAFTAR PUSTAKA.....	106
LAMPIRAN	109

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Nilai koefisien aliran lahan khusus (C).....	23
Tabel II. 2 Nilai koefisien aliran secara umum	24
Tabel II. 3 Periode Ulang Debit Rencana.....	25
Tabel III. 1 Instrumen penelitian	48
Tabel III. 2 Tahapan analisis.....	50
Tabel IV. 1 Kondisi eksisting drainase	59
Tabel IV. 2 Rekapitulasi jenis drainase km 12-18	62
Tabel IV. 3 Rekapitulasi kondisi fisik drainase	63
Tabel IV. 4 Data curah hujan	63
Tabel IV. 5 Nilai empiris dan teoritis	65
Tabel IV. 6 Hasil perhitungan empiris dikurangi teoritis	65
Tabel IV. 7 Hasil Uji Distribusi.....	66
Tabel IV. 8 Hasil penentuan waktu konsentrasi.....	69
Tabel IV. 9 Intensitas curah hujan.....	71
Tabel IV. 10 Luas daerah tangkapan	72
Tabel IV. 11 Hasil perhitungan debit rencana	74
Tabel IV. 12 Dimensi dan jenis saluran eksisting.....	77
Tabel IV. 13 Kekasaran manning (n)	77
Tabel IV. 14 Rekapitulasi hasil perhitungan kapasitas u-ditch.....	79
Tabel IV. 15 Luas penampang v-ditch	80
Tabel IV. 16 Keliling basah v-ditch	81
Tabel IV. 17 Jari-jari hidrolisis v-ditch.....	81
Tabel IV. 18 Kapasitas v-ditch eksisting	83
Tabel IV. 19 Rekapitulasi hasil perhitungan kapasitas v-ditch.....	83
Tabel IV. 20 Kapasitas inlet.....	85
Tabel IV. 21 Hasil penentuan titik potensi genangan.....	86
Tabel IV. 22 Rekapitulasi hasil	88
Tabel IV. 23 Titik berpotensi	89
Tabel IV. 24 Klasifikasi kategori risiko.....	91
Tabel IV. 25 Hasil klasifikasi kategori risiko	91

Tabel IV. 26 Tindakan mitigasi.....93

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1	Inlet jalan sesuai kemiringan memanjang jalan $> 4\%$	10
Gambar II. 2	Contoh saluran inlet jalan.....	11
Gambar II. 3	Penampang saluran terbuka	12
Gambar II. 4	Penampang saluran terbuka bentuk segi tiga	13
Gambar II. 5	Penampang saluran berbentuk trapesium	13
Gambar II. 6	Penampang saluran berbentuk trapesium	14
Gambar II. 7	Penampang saluran berbentuk lingkaran.....	14
Gambar II. 8	Contoh desain drainase tertutup	14
Gambar III. 1	Lokasi Penelitian	38
Gambar III. 2	Gambar potongan melintang superelevasi	39
Gambar III. 3	Gambar potongan melintang jalan datar.....	39
Gambar III. 4	Gambar tampak atas dan samping sta 12+000 – 12+600	39
Gambar III. 5	Gambar tampak atas dan samping sta 12+600 – 13+200	40
Gambar III. 6	Gambar tampak atas dan samping sta 13+200 – 13+800	40
Gambar III. 7	Gambar tampak atas dan samping sta 13+800 – 14+400	41
Gambar III. 8	Gambar tampak atas dan samping sta 14+800 – 15+000	41
Gambar III. 9	Gambar tampak atas dan samping sta 15+000 – 15+600	42
Gambar III. 10	Gambar tampak atas dan samping sta 15+800 – 16+200	42
Gambar III. 11	Gambar tampak atas dan samping sta 16+200 – 16+800	43
Gambar III. 12	Gambar tampak atas dan samping sta 16+800 – 17+400	43
Gambar III. 13	Gambar tampak atas dan samping sta 17+400 – 18+000	44
Gambar III. 14	Bagan alir	45
Gambar IV. 1	Survey lapangan	59
Gambar IV. 2	Hasil uji distribusi.....	66
Gambar IV. 3 (R24)	Distribusi Normal	67
Gambar IV. 4 (R24)	Distribusi log normal	67
Gambar IV. 5 (R24)	Distribusi gumbel	68
Gambar IV. 6 (R24)	Distribusi log pearson tipe iii	68
Gambar IV. 7	Grafik titik potensi genangan.....	88
Gambar IV. 8	Peta titik potensi genangan.....	100

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data curah hujan	109
Lampiran 2 Dokumentasi pengambilan data drainase eksisting	110
Lampiran 3 Distribusi normal.....	115
Lampiran 4 Distribusi log normal.....	115
Lampiran 5 Distribusi gumbel	116
Lampiran 6 Distribusi log pearson tipe iii.....	117
Lampiran 7 Uji distribusi smirnov-kolmogorov	119
Lampiran 8 Waktu konsentrasi dan intensitas hujan.....	121
Lampiran 9 Kapasitas drainase eksisting	126
Lampiran 10 Drainase v-ditch.....	128
Lampiran 11 Drainase u-ditch.....	132
Lampiran 12 Peta titik potensi genangan	133

INTISARI

Genangan air pada permukaan jalan tol berpotensi memicu genangan yang membahayakan keselamatan pengguna jalan. Ruas Jalan Tol Jogja–Solo KM 12–KM 18 memiliki geometri bervariasi (segmen datar, superelevasi, dan zona transisi kemiringan) yang rentan menghambat aliran air, namun belum pernah dievaluasi secara teknis. Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi eksisting sistem drainase median, mengevaluasi kesesuaian kapasitas saluran terhadap debit hujan rencana, mengidentifikasi titik potensi genangan, dan merekomendasikan strategi mitigasi. Data dikumpulkan melalui survei lapangan serta data curah hujan dan geometrik saluran sebagai data sekunder, dengan analisis menggunakan distribusi Log Pearson Tipe III, rumus Manning, dan perbandingan debit rencana terhadap kapasitas saluran eksisting. Hasil menunjukkan drainase median KM 12–KM 18 didominasi 45 titik V-Ditch (lebar 150 cm, dalam 25 cm), 13 titik U-Ditch (lebar 70 cm, dalam 75 cm), dan 3 jembatan. Meski kondisi struktural masih baik, fungsi saluran menurun akibat kurangnya pemeliharaan: tanaman liar (51 titik), sedimentasi (7 titik), dan sampah (4 titik). Debit rencana tertinggi mencapai 7,1877 m³/detik (periode ulang 100 tahun), jauh melampaui kapasitas U-Ditch (2,6911 m³/detik) dan V-Ditch (2,3210 m³/detik). Dari 61 titik tinjauan, 17 titik berpotensi menyebabkan genangan, terutama akibat jarak aliran memanjang menuju inlet yang terlalu jauh (0,4–1,3 km). Titik berpotensi diklasifikasikan ke dalam tiga zona risiko: sangat tinggi ($\Delta Q \leq -50\%$) di STA 12+000–12+800; tinggi ($-50\% < \Delta Q \leq -10\%$) di STA 12+900, 14+200, 14+400, dan 15+600–15+900; serta sedang ($-10\% < \Delta Q \leq 0\%$) di STA 14+300. Strategi mitigasi yang direkomendasikan mencakup redesain dimensi saluran, penambahan inlet drainase, dan normalisasi saluran melalui program pembersihan rutin.

Kata Kunci: Drainase Median, Jalan Tol, Kapasitas Saluran, Potensi Genangan, Hidrologi, Hidrolika, Mitigasi.

ABSTRACT

Water pooling on toll road surfaces poses significant risks to road user safety by potentially. The Jogja–Solo Toll Road section KM 12–KM 18 encompasses varied geometric characteristics—flat segments, superelevation, and slope transition zones—that are prone to impeding water flow, yet no technical evaluation of its median drainage system has been conducted to date. This study aims to assess the existing condition of the median drainage system, evaluate channel capacity against the design discharge, identify potential water pooling points, and recommend appropriate mitigation strategies. Primary data were collected through field surveys, supplemented by rainfall records and road geometric specifications as secondary data, with analysis employing the Log Pearson Type III distribution, the Manning formula, and a comparison between design discharge and existing channel capacity. The median drainage system along KM 12–KM 18 is dominated by 45 V-Ditch channels (width 150 cm, depth 25 cm), 13 U-Ditch channels (width 70 cm, depth 75 cm), and 3 bridge structures. Although the channels remain structurally sound, their functionality is reduced due to inadequate maintenance, evidenced by wild vegetation at 51 points, sedimentation at 7 points, and waste accumulation at 4 points. The peak design discharge reached 7.1877 m³/s for a 100-year return period, substantially exceeding the maximum capacity of U-Ditch channels (2.6911 m³/s) and V-Ditch channels (2.3210 m³/s). Of 61 observation points, 17 were found insufficient in accommodating runoff discharge, primarily due to excessive longitudinal flow distances to the nearest inlet (0.4–1.3 km). The at-risk points were classified into three risk zones: very high risk ($\Delta Q \leq -50\%$) at STA 12+000–12+800; high risk ($-50\% < \Delta Q \leq -10\%$) at STA 12+900, 14+200, 14+400, and 15+600–15+900; and moderate risk ($-10\% < \Delta Q \leq 0\%$) at STA 14+300. Recommended mitigation strategies include channel dimension redesign, installation of additional drainage inlets, and channel normalization through a sustained routine maintenance program.

Keywords: Median Drainage, Toll Road, Channel Capacity, Hydrology, Hydraulics, Ponding Potential, Mitigation.