

No. 49/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2026

SKRIPSI

**EVALUASI KINERJA DRAINASE PERPIPAAN PADA JALAN
TOL DALAM KOTA JAKARTA RUAS *HARBOUR ROAD*
P-226 – P-232**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh:

Intan Nawangwulan

NIM 2201411012

Pembimbing:

Dr. Denny Yatmadi, S.T., M.T.

NIP 197512051998021001

Rosa Rosdiana, S.Pd., M. T.

NIP 199405302024062001

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK PERANCANGAN JALAN
DAN JEMBATAN - KONSENTRASI JALAN TOL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi Berjudul:

**EVALUASI KINERJA DRAINASE PERPIPAAN PADA JALAN TOL
DALAM KOTA JAKARTA RUAS *HARBOUR ROAD* P-226 – P-232**

Disusun Oleh:

INTAN NAWANGWULAN

NIM: 2201411012

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing dalam

Sidang Skripsi Tahap 2

Pembimbing 1,

Dr. Denny Yatmadi, S.T., M.T.
197512051998021001

Pembimbing 2,

Rosa Rosdiana, S.Pd., M.T.
NIP. 199405302024062001



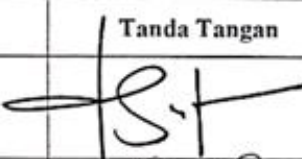
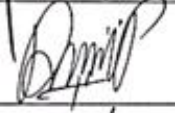
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir berjudul :

**EVALUASI KINERJA DRAINASE PERPIPAAN PADA JALAN TOL
DALAM KOTA JAKARTA RUAS *HARBOUR ROAD* P-226 – P-232**
yang disusun Intan Nawangwulan (2201411012) telah dipertahankan dalam Sidang
Tugas Akhir Tahap 2 di depan Tim Penguji pada hari Jum'at tanggal 3 Juli 2026

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T. NIP 197808212008121002	
Anggota	Devi Megarusti Pratiwi, S.Pd., M.Eng. NIP 199405302022032014	
Anggota	Tri Wulan Sari, S.Si, M.Si. NIP 198906302019032014	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



NIP. 196605181990102001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Intan Nawangwulan

NIM : 2201411012

Program Studi : D4 Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan – Manajemen Operasional Jalan Tol Alamat

Email : intan.nawangwulan.ts22@mhs.w.pnj.ac.id

Judul Naskah : Evaluasi Kinerja Drainase Perpipaan Pada Jalan Tol Dalam Kota Jakarta Ruas *Harbour Road* P-226 – P-232

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2025/2026 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain, dan belum pernah diikuti dalam kegiatan akademis/perlombaan apa pun.

Apabila di kemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan saya bersedia menerima sanksi yang berlaku. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 25 Juli 2026

Yang menyatakan

Intan Nawangwulan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas anugerah dan karunia-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**EVALUASI KINERJA DRAINASE PERPIPAAN PADA JALAN TOL DALAM KOTA JAKARTA RUAS HARBOUR ROAD P-226 – P-232**” dengan lancar tanpa adanya hambatan sedikitpun.

Dalam proses penyusunan skripsi, tentu melibatkan beberapa pihak yang membantu dan memberikan kontribusi bagi penulis. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada.

1. Kedua Orang Tua yang senantiasa memberikan semangat dan doa selama proses skripsi berlangsung hingga kelancaran penyusunan naskah skripsi.
2. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Hendrian Budi Bagus Kuncoro, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Dr. Denny Yatmadi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, bimbingan dan saran dalam penyusunan naskah skripsi.
5. Ibu Rosa Rosdiana, S.Pd., M. T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, bimbingan dan saran dalam penyusunan naskah skripsi.
6. Bapak Dudy Setiawan selaku Manajer Divisi P&P PT. Citra Marga Nusaphala Persada Tbk yang telah bersedia memberikan data penelitian skripsi.
7. Bapak Ino Sucipto Divisi P&P PT. Citra Marga Nusaphala Persada Tbk yang telah bersedia memberikan data penelitian skripsi dan *support* kepada penulis.
8. Seluruh pelaksana, staff dan karyawan PT. Citra Marga Nusaphala Persada Tbk yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu namanya atas *support* dan saran serta masukan-masukan yang bersifat membangun selama penulis melakukan penyusunan naskah skripsi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

9. Rekan-rekan satu kelompok Bidang Keahlian (KBK) Sumber Daya Air dan Lingkungan yang selalu mendukung dan mendoakan selama proses penyusunan naskah skripsi.
10. Teman-teman *healing* yang selalu hadir memberikan semangat, dukungan, dan kebahagiaan selama perjalanan penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah menemani penulis melewati berbagai proses, menjadi tempat berbagi cerita, serta memberikan kesempatan untuk sejenak melepas penat melalui berbagai perjalanan dan momen kebersamaan yang penuh makna. Terima kasih atas setiap waktu yang diluangkan, pengalaman yang diberikan, serta kenangan indah yang tercipta selama perjalanan mengunjungi berbagai tempat yang memberikan ketenangan dan energi positif bagi penulis. Kehadiran kalian menjadi pengingat bahwa di tengah proses perjuangan menyelesaikan skripsi, terdapat banyak momen berharga yang membuat perjalanan ini menjadi lebih berarti.
11. Diri sendiri, yang telah berjuang dengan penuh kesabaran, ketekunan, dan semangat dalam menyelesaikan setiap tahapan penyusunan skripsi ini. Terima kasih karena telah mampu bertahan di tengah berbagai tantangan, keraguan, kelelahan, serta tekanan yang dihadapi selama proses penelitian dan penulisan. Terima kasih karena tidak memilih untuk menyerah, selalu berusaha memberikan yang terbaik, terus belajar dari setiap kesalahan, dan tetap percaya bahwa setiap proses akan menghasilkan sesuatu yang berharga. Semoga pencapaian ini menjadi awal dari perjalanan yang lebih baik, serta menjadi pengingat bahwa setiap usaha, doa, dan kerja keras pada akhirnya akan membuahkan hasil yang membanggakan.

Demikian, penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga naskah skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang membutuhkan.

Depok, 25 Juli 2026

Intan Nawangwulan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Kebaruan Penelitian (<i>Novelty</i>).....	11
2.3 Jalan Tol	11
2.4 <i>Street Inlet</i>	12
2.6 Pipa <i>Polyvinyl Chloride</i> (PVC)	14
2.7 Genangan Air	14
2.8 Hidrologi	15
2.8.1 Siklus Hidrologi.....	15



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.8.2 Analisis Curah Hujan Kawasan	18
2.8.3 Analisis Frekuensi dan Distribusi Curah Hujan	19
2.8.4 Uji Kecocokan	26
2.8.5 Intensitas Hujan	28
2.8.6 Koefisien Pengaliran.....	28
2.8.7 <i>Alternating Block Method (ABM)</i>	29
2.9 Drainase.....	29
2.9.1 Jenis-Jenis Drainase.....	29
2.9.2 Pola Jaringan Drainase.....	31
2.9.3 Drainase Jalan Tol <i>Elevated</i>	33
2.9.4 Pedoman Desain Drainase Jalan	35
2.9.6 Drainase Perpipa-an	36
2.9.7 Kehilangan Energi (<i>Headloss</i>).....	36
2.9.8 Bilangan Froude.....	37
2.9.9 Kecepatan Aliran	37
2.9.10 Kapasitas Saluran	38
2.10 Permodelan Sistem Drainase menggunakan SWMM	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	40
3.1 Jadwal Pelaksanaan	40
3.2 Lokasi Penelitian	40
3.3 Metode Pengumpulan Data	40
3.4 Metode Analisis Data Penelitian	41
3.4.1 Analisis Hidrologi.....	41
3.4.3 Pemodelan Saluran dengan SWMM.....	45
3.4.5 Hasil Simulasi Saluran Eksisting.....	48
3.4.6 Modifikasi Saluran Eksisting.....	48
3.4.7 Karakteristik Aliran	48



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.5 Tahapan Pembahasan Penelitian	50
3.6 Bagan Alir Penelitian	51
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....	52
4.1 Umum.....	52
4.2 Data Kawasan.....	52
4.2.1 Data Curah Hujan	52
4.2.2 Data <i>Catchment Area</i>	54
4.2.3 Data Topografi.....	56
4.2.4 Data Saluran Eksisting.....	59
4.2.5 Data Hasil Wawancara dan Olahan	62
4.3 Analisis Hidrologi	64
4.3.1 Analisis Curah Hujan Kawasan	64
4.3.2 Analisis Uji Konsistensi Data Hujan Metode RAPS	64
4.3.3 Analisis Frekuensi Curah Hujan	65
4.3.4 Uji Kesesuaian Distribusi Probabilitas	76
4.3.5 Analisis Intensitas Curah Hujan	81
4.3.6 Analisis Distribusi Hujan Jam Metode ABM	83
4.4 Pemodelan EPA SWMM.....	85
4.4.1 Pemodelan EPA SWMM Kondisi Eksisting	86
4.4.2 Kalibrasi Model	88
4.4.3 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting Q25.....	89
4.4.4 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting Q100.....	92
4.4.5 Alternatif Pipa 8 <i>Inch</i>	93
4.4.6 Desain Perencanaan Pipa 8 <i>Inch</i> Kemiringan 2%	94
4.4.7 Pemodelan Alternatif Kemiringan 2% pada SWMM	95
4.4.8 Analisis Karakteristik Aliran	96
4.4.9 Evaluasi Modifikasi Penanganan Drainase.....	98



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	100
5.1 Kesimpulan.....	100
5.2 Saran	101
DAFTAR PUSTAKA	102
LAMPIRAN.....	106



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2. 2 Persyaratan terhadap Pemilihan Jenis Distribusi.....	21
Tabel 2. 3 Tabel Reduced Mean (Y_n).....	21
Tabel 2. 4 Reduced Standart Deviation (S_n)	22
Tabel 2. 5 Reduced Variate (Y_t)	22
Tabel 2. 6 Standart Variable (K_t).....	23
Tabel 2. 7 Nilai Reduksi Gauss	23
Tabel 2. 8 Skew Coefficient (C_s)	25
Tabel 2. 9 Nilai Chi-kuadrat	27
Tabel 2. 10 Koefisien Pengaliran berdasarkan Daerah Aliran.....	28
Tabel 2. 11 Koefisien Manning Pipa.....	36
Tabel 2. 12 Koefisien Entrance dan Exit Loss pada Pipa Tertutup	36
Tabel 3. 1 Data Teknis Lokasi Penelitian	41
Tabel 4. 1 Data Elevasi dan Kemiringan Lokasi Penelitian.....	58
Tabel 4. 2 Elevasi Pipa 0,5%	58
Tabel 4. 3 Data Teknis Inlet	61
Tabel 4. 4 Data Teknis Polyvinyl Chloride (PVC)	61
Tabel 4. 5 Data Teknis Manhole	62
Tabel 4. 6 Data Curah Hujan Pos Pesanggrahan	64
Tabel 4. 7 Perhitungan Metode RAPS	64
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Metode RAPS	65
Tabel 4. 9 Element Rumus Data Curah Hujan pada Metode Gumbel	65
Tabel 4. 10 Hasil Analisis Frekuensi dengan Metode Gumbel	67
Tabel 4. 11 Logaritma Data Curah Hujan pda Metode Log Normal	68
Tabel 4. 12 Hasil Analisis Frekuensi dengan Metode Log Normal	70
Tabel 4. 13 Element Rumus Data Curah Hujan pada Metode Normal.....	70
Tabel 4. 14 Hasil Analisis Frekuensi dengan Metode Normal	72
Tabel 4. 15 Logaritma Data Curah Hujan pada Metode Log Pearson III	73
Tabel 4. 16 Hasil Analisis Frekuensi dengan Metode Log Pearson III	75
Tabel 4. 17 Perbandingan Syarat Distribusi dan Hasil Perhitungan.....	75
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan yang Memenuhi	76
Tabel 4. 19 Hasil Urutan Data Curah Hujan	76

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 20 Interval Kelas distribusi Probabilitas Metode Gumbel.....	78
Tabel 4. 21 Hasil Uji Chi-kuadrat pada Metode Gumbel	78
Tabel 4. 22 Interval Kelas distribusi Probabilitas Metode Log Normal.....	78
Tabel 4. 23 Hasil Uji Chi-kuadrat pada Metode Log Normal	78
Tabel 4. 24 Interval Kelas distribusi Probabilitas Metode Normal	79
Tabel 4. 25 Hasil Uji Chi-kuadrat pada Metode Normal	79
Tabel 4. 26 Interval Kelas distribusi Probabilitas Metode Log Person III	80
Tabel 4. 27 Hasil Uji Chi-kuadrat pada Metode Log Person III.....	80
Tabel 4. 28 Hasil Perbandingan Pengujian Chi-kuadrat dengan Chi-kuadrat Kritis.....	80
Tabel 4. 29 Hasil Perhitungan pada Intensitas Curah Hujan.....	82
Tabel 4. 30 Perhitungan Metode ABM	84
Tabel 4. 31 Perhitungan ABM Periode 25 Tahun.....	88
Tabel 4. 32 Elevasi Kemiringan Pipa 2%	95
Tabel 4. 33 Hasil Perbandingan Alternatif Pipa 0,5% dan 2%.....	99

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tipikal Potongan Melintang Jalan Bebas Hambatan untuk Jalan Tol Layang (elevated)	12
Gambar 2. 2 Inlet Saluran Tepi.....	13
Gambar 2. 3 Inlet Saluran Kereb Tepi (curb opening inlet)	13
Gambar 2. 4 Inlet Saluran Kombinasi	13
Gambar 2. 5 Siklus Hidrologi	16
Gambar 2. 6 Metode Poligon Thiessen.....	19
Gambar 2. 7 Pola Drainase Siku.....	31
Gambar 2. 8 Pola Drainase Paralel	31
Gambar 2. 9 Pola Drainase Iron.....	32
Gambar 2. 10 Pola Drainase Alamiah.....	32
Gambar 2. 11 Pola Drainase Radial	33
Gambar 2. 12 Pola Drainase Jaring-jaring.....	33
Gambar 2. 13 Drainase Berbentuk Lingkaran.....	34
Gambar 2. 14 Legenda EPA SWMM 5.2	38
Gambar 3. 1 Jadwal Pelaksanaan	40
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian.....	40
Gambar 3. 3 Pengaturan Simulasi.....	45
Gambar 3. 4 Input Data Intensitas Curah Hujan.....	45
Gambar 3. 5 Pembuatan Rain Gages	46
Gambar 3. 6 Contoh Pembuatan Subcatchment.....	46
Gambar 3. 7 Contoh Pembuatan Junction dan Outfall	47
Gambar 3. 8 Contoh Pembuatan Conduits	47
Gambar 3. 9 Bagan Alir Penelitian	51
Gambar 4. 1 Poligon Thiesen Lokasi Penelitian	53
Gambar 4. 2 Data Curah Hujan Pos Pesanggrahan 2025.....	54
Gambar 4. 3 Lokasi Penelitian KM 17+000	55
Gambar 4. 4 Lokasi Penelitian KM 17+200	55
Gambar 4. 5 Peta Kontur Lokasi Penelitian	56
Gambar 4. 6 Gambar Long Section Lokasi Penelitian.....	56
Gambar 4. 7 Gambar Tampak Atas.....	57
Gambar 4. 8 Potongan Melintang	57

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 9 Potongan Memanjang	57
Gambar 4. 10 Gambar Potongan Memanjang Elevasi Inlet.....	58
Gambar 4. 12 Gambar Detail Saluran Eksisting	60
Gambar 4. 13 Detail Inlet	60
Gambar 4. 14 Potongan Melintang Detail Inlet	60
Gambar 4. 15 Detail Manhole	62
Gambar 4. 16 Olahan Manhole	63
Gambar 4. 17 Olahan Pipa Vertikal.....	63
Gambar 4. 18 Olahan Lokasi Tergenang.....	63
Gambar 4. 19 Grafik Intensitas Hujan	82
Gambar 4. 20 Grafik Alternating Block Method.....	85
Gambar 4. 21 Peta Situasi Saluran Eksisting P- 226 – P-231	86
Gambar 4. 22 Peta Situasi Saluran Eksisting P-231 – P-232	86
Gambar 4. 23 Time Series Periode Ulang 100 Tahun	87
Gambar 4. 24 Grafik Time Series Q100 Tahun	87
Gambar 4. 25 Skema Pemodelan Sistem Drainase Eksisting	88
Gambar 4. 26 Time Series Periode Ulang 25 Tahun	89
Gambar 4. 27 Peta Situasi Pemodelan Q25	89
Gambar 4. 28 Hasil Running Pemodelan Q25	90
Gambar 4. 29 Tinggi Muka Air Saluran pada jam 03:10	90
Gambar 4. 30 Olahan Titik Genangan.....	91
Gambar 4. 31 Olahan Lokasi Genangan	91
Gambar 4. 32 Peta Situasi Pemodelan Q100	92
Gambar 4. 33 Hasil Running SWMM Q100.....	92
Gambar 4. 34 Tinggi Muka Air Saluran pada J1-J6.....	93
Gambar 4. 35 Skema Alternatif Pipa 8 Inch	93
Gambar 4. 36 Hasil Running Alternatif Pipa 8 Inch	94
Gambar 4. 37 Tinggi Muka Air Saluran 8 Inch pada J1-J6	94
Gambar 4. 38 Skema Alternatif 8 Inch Kemiringan 2%	95
Gambar 4. 39 Hasil Running Alternatif Pipa 8 Inch Kemiringan 2%	96
Gambar 4. 40 Tinggi Muka Air Saluran 8 Inch 2% pada J1-J6.....	96



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pernyataan Calon Pembimbing.....	107
Lampiran 2 Lembar Pengesahan	109
Lampiran 3 Lembar Asistensi Pembimbing.....	110
Lampiran 4 Persetujuan Pembimbing	113
Lampiran 5 Persetujuan Penguji.....	117
Lampiran 6 Lembar Asistensi Penguji	120
Lampiran 7 Lembar Bebas Pinjaman dan Urusan Administrasi	123
Lampiran 8 Data Curah Hujan SDA Pesanggrahan	124
Lampiran 9 Gambar As Build Drawing Lokasi Penelitian.....	134
Lampiran 10 Hasil Simulasi EPA SWMM 5.2	135





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan tol merupakan infrastruktur transportasi strategis yang dirancang untuk memberikan tingkat pelayanan, kenyamanan, dan keselamatan yang tinggi. Dalam operasionalnya, jalan tol dituntut memiliki sistem pendukung yang mampu menjaga kinerja struktur dan keselamatan lalu lintas, salah satunya adalah sistem drainase. Sistem drainase yang baik berfungsi mengalirkan limpasan air hujan secara efektif agar permukaan jalan bebas genangan, serta mengatur aliran air permukaan sehingga risiko kawasan becek dan potensi banjir dapat diminimalkan (Rifta dkk., 2025).

Sejalan dengan pentingnya sistem drainase jalan, perencanaan dan evaluasi drainase di Indonesia mengacu pada Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 23/SE/Db/2021 tentang Pedoman Desain Drainase Jalan (Pedoman Nomor 15/P/BM/2021). Pedoman tersebut menegaskan bahwa sistem drainase jalan harus dirancang berdasarkan analisis hidrologi dan hidrolika yang memadai agar mampu mengalirkan limpasan air hujan secara efektif, mencegah terjadinya genangan yang dapat mengganggu keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan, serta menjaga umur layan konstruksi jalan. Selain itu, pedoman tersebut juga menjadi acuan dalam perencanaan dan evaluasi komponen drainase, baik saluran terbuka maupun saluran tertutup, termasuk sistem drainase pada jembatan dan jalan layang yang memiliki keterbatasan ruang.

Namun, pada kondisi eksisting, permasalahan genangan masih ditemukan di beberapa ruas jalan tol. Berdasarkan hasil observasi lapangan yang dilakukan oleh tim pemeliharaan PT Citra Marga Nusaphala Persada Tbk, teridentifikasi beberapa titik genangan pada badan jalan di segmen *Harbour Road* ketika terjadi hujan dengan intensitas tinggi. Lokasi penelitian berada pada Jalan Tol Dalam Kota Ruas *Harbour Road* STA 17+000 sampai dengan STA 17+280 (P-226–P-232) dengan panjang peninjauan sekitar 280 meter, yang secara geografis terletak pada koordinat sekitar 106°20'00" Bujur Timur dan 06°10'00" Lintang Selatan, termasuk dalam wilayah Jakarta Utara. Pada segmen tersebut ditemukan beberapa titik yang mengalami genangan saat hujan, sehingga mengindikasikan bahwa sistem drainase eksisting belum mampu mengalirkan limpasan air hujan secara optimal pada kondisi tertentu. Ruas ini merupakan jalan tol bertipe *elevated* yang memiliki karakteristik daerah



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

tangkapan air terbatas hanya pada permukaan jalan, sehingga seluruh limpasan air hujan harus segera dialirkan melalui sistem drainase perpipaan.

Sistem drainase pada Jalan Tol Dalam Kota Ruas *Harbour Road* menggunakan saluran tertutup berupa pipa *Polyvinyl Chloride (PVC)* yang dilengkapi *inlet* pada permukaan jalan. *Inlet* drainase berfungsi menangkap limpasan permukaan dari jalan melalui *grate*, lalu menyalurkannya ke saluran utama untuk mencegah genangan air hujan (Hasanah dkk., 2018). Keterbatasan ruang pada struktur jalan layang menyebabkan kapasitas dan kemiringan saluran harus direncanakan secara presisi. Apabila debit limpasan melebihi kapasitas saluran, maka genangan akan terjadi pada permukaan jalan (Y. O. W. Pratama dkk., 2025).

Evaluasi saluran drainase dapat dilakukan secara cepat dan akurat dengan memanfaatkan teknologi pemodelan hidrologi dan hidrolika berbasis komputer untuk menganalisis kapasitas jaringan terhadap debit limpasan hujan rencana. Salah satu perangkat lunak yang umum digunakan adalah *Storm Water Management Model (SWMM)*, yang dikembangkan oleh *Environmental Protection Agency (EPA)* Amerika Serikat, merupakan program yang digunakan untuk menganalisis permasalahan kuantitas air akibat limpasan di daerah perkotaan sebagai salah satu solusi penanganannya (A. Pratama dkk., 2023). Keunggulan utama EPA-SWMM terletak pada kemampuannya mengakomodasi parameter penting dalam perencanaan drainase, seperti tingkat kedap air permukaan (*imperviousness*) yang memengaruhi besarnya limpasan (*runoff*) yang terbentuk (Suprayogi dkk., 2025).

Ruas *Harbour Road* P-226 – P-232 merupakan jalan tol dalam kota dengan volume lalu lintas yang tinggi serta sebagai jalur utama distribusi barang menuju kawasan pelabuhan. Adanya genangan pada beberapa titik semakin menegaskan perlunya evaluasi kinerja sistem drainase secara menyeluruh pada ruas tersebut. Evaluasi tersebut dilakukan dengan mengacu pada kriteria teknis yang tercantum dalam Pedoman Desain Drainase Jalan Tahun 2021, sehingga dapat diketahui tingkat kesesuaian kondisi drainase eksisting terhadap standar yang berlaku. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem drainase pada ruas tersebut serta memberikan rekomendasi teknis guna meningkatkan kapasitas dan meminimalkan risiko genangan, yang dirumuskan dalam penelitian berjudul “EVALUASI KINERJA DRAINASE PERPIPAAN PADA JALAN TOL DALAM KOTA JAKARTA RUAS HARBOUR ROAD P-226 - P-232”.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Dimana titik terjadinya genangan pada Jalan Tol Dalam Kota Jakarta Ruas *Harbour Road P-226 – P-232*?
2. Bagaimana kinerja drainase Jalan Tol Dalam Kota Jakarta Ruas *Harbour Road P-226 – P-232* berdasarkan hasil pemodelan EPA SWMM 5.2?
3. Bagaimana modifikasi penanganan yang digunakan berdasarkan hasil simulasi EPA SWMM 5.2 untuk meningkatkan kinerja drainase pada Jalan Tol Dalam Kota Jakarta ruas *Harbour Road P-226 – P-232*?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian terbatas pada Jalan Tol Dalam Kota Ruas *Harbour Road P-226 – P-232* Jalur Bandung.
2. Sistem drainase yang dianalisis adalah sistem drainase perpipaan tertutup berupa pipa PVC beserta inlet yang ada pada ruas penelitian.
3. Evaluasi kinerja jaringan drainase dilakukan melalui pemodelan dan simulasi menggunakan aplikasi SWMM 5.2.
4. Data curah hujan yang digunakan dalam analisis berasal dari Pos Curah Hujan Pesanggrahan periode tahun 2016–2025.
5. Keterbatasan SWMM tidak bisa memodelkan *catch basin*/bak penampung air sementara.
6. Penelitian ini tidak memperhitungkan pengaruh sedimentasi maupun penyumbatan pada pipa dan inlet.
7. Pedoman yang digunakan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 23/SE/Db/2021 tentang Pedoman Desain Drainase Jalan (Pedoman Nomor 15/P/BM/2021).
8. Penelitian tidak membahas aspek biaya perbaikan atau implementasi secara rinci, fokus pada analisis teknis kapasitas dan kinerja sistem drainase.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi titik-titik luapan pada drainase Jalan Tol Dalam Kota Jakarta Ruas *Harbour Road P-226 – P-232*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Mengevaluasi kinerja drainase Jalan Tol Dalam Kota Jakarta Ruas *Harbour Road* P-226 – P-232 berdasarkan hasil pemodelan EPA SWMM 5.2.
3. Merumuskan modifikasi penanganan berdasarkan hasil simulasi EPA SWMM 5.2 untuk meningkatkan kinerja drainase pada Jalan Tol Dalam Kota Jakarta Ruas *Harbour Road* P-226 – P-232.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini disusun untuk memudahkan pembaca memahami alur penelitian dan hasil evaluasi saluran drainase pada Jalan Tol Dalam Kota Jakarta Ruas *Harbour Road*. Adapun sistematika penulisan adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang penelitian mengenai permasalahan genangan pada saluran drainase perpipaan jalan tol *elevated*, rumusan masalah yang menjadi fokus penelitian, batasan masalah, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas kajian literatur yang relevan dengan penelitian, termasuk konsep dasar drainase jalan, saluran drainase pada jalan tol *elevated*, karakteristik saluran tertutup dan *inlet* pipa, konsep debit limpasan, serta penelitian terdahulu terkait evaluasi kinerja drainase dan pemodelan sistem drainase menggunakan SWMM 5.2.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, meliputi tahapan penelitian, pengumpulan data (data curah hujan, data geometrik eksisting jalan, dan data sistem drainase), metode analisis hidrologi untuk menentukan intensitas hujan rencana, serta pemodelan dan simulasi kinerja drainase menggunakan SWMM 5.2. Bab ini juga menjelaskan batasan lokasi dan ruang lingkup penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan hasil analisis dan pembahasan dari data penelitian. Pembahasan meliputi evaluasi kinerja drainase perpipaan eksisting, identifikasi segmen yang berpotensi mengalami kelebihan kapasitas atau genangan, serta interpretasi hasil



simulasi SWMM 5.2 untuk menilai kemampuan jaringan drainase dalam menampung debit limpasan hujan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi simpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada Bab IV yang telah menjawab rumusan masalah penelitian. Selain itu, disampaikan saran yang ditujukan kepada pihak terkait sebagai bahan pertimbangan perbaikan saluran drainase serta rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis hidrologi, hidrolika, dan pemodelan menggunakan EPA SWMM pada sistem drainase Jalan Tol Dalam Kota Ruas *Harbour Road* bentang P-226 sampai P-232 di KM 17+000 – 17+280, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pemodelan kondisi eksisting menunjukkan bahwa terdapat beberapa titik saluran yang mengalami *flooding*, *surcharge*, dan *conduit overcapacity*, sehingga berpotensi menimbulkan genangan pada sistem drainase Jalan Tol Dalam Kota Jakarta Ruas *Harbour Road* P-226–P-232. Hal ini juga sejalan dengan data inspeksi lapangan oleh tim pengelola jalan tol yang mengidentifikasi beberapa lokasi genangan aktual pada ruas P-226–P-232, yang menunjukkan bahwa permasalahan tidak hanya terjadi secara simulasi, tetapi juga telah terjadi di lapangan.
2. Berdasarkan hasil rekap simulasi menggunakan EPA SWMM 5.2, menunjukkan bahwa perubahan parameter kemiringan pipa memberikan pengaruh terhadap karakteristik aliran dalam sistem drainase. Pada kondisi eksisting, nilai kapasitas pipa mencapai 1,00 dengan kecepatan aliran 0,63 m/s dan kedalaman aliran pada inlet sebesar 0,25 m. Sementara itu, pada skenario pipa diameter 8 inch dengan kemiringan 0,5% dan 2%, terjadi perubahan parameter hidraulik, dimana nilai kapasitas masing-masing sebesar 0,89 dan 0,57. Selain itu, skenario kemiringan 2% menunjukkan penurunan kedalaman aliran pada pipa dan inlet serta peningkatan kecepatan aliran menjadi 0,79 m/s, yang mengindikasikan aliran lebih lancar dan penurunan potensi penumpukan aliran dibandingkan skenario lainnya.
3. Hasil simulasi modifikasi menunjukkan bahwa alternatif penggantian pipa PVC diameter 8 *Inch* dengan kemiringan 2% memberikan kinerja hidraulik yang lebih baik dibandingkan kondisi eksisting maupun alternatif kemiringan 0,5%. Modifikasi ini mampu mengurangi potensi genangan, meningkatkan kecepatan aliran, menurunkan nilai Q/Q_{full} , serta memenuhi persyaratan desain drainase jalan sesuai dengan Pedoman Drainase Jalan Bina Marga Tahun 2021, khususnya terkait persyaratan kemiringan saluran untuk mendukung kelancaran aliran dan kemampuan self-cleansing. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

alternatif pipa PVC diameter 8 *Inch* dengan kemiringan 2% direkomendasikan sebagai alternatif penanganan pada lokasi penelitian.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan penelitian maupun penerapan di lapangan, yaitu sebagai berikut:

1. Kemiringan pipa PVC diameter 8 *Inch* pada lokasi penelitian disarankan menggunakan kemiringan minimum absolut sebesar 2% karena memberikan kinerja hidraulik yang lebih baik dibandingkan kemiringan 0,5%, serta meningkatkan kecepatan aliran dan mendukung kemampuan *self-cleansing* untuk meminimalkan risiko sedimentasi dan penyumbatan.
2. Perawatan dan pemeliharaan sistem drainase pada lokasi-lokasi kritis disarankan dilakukan secara lebih intensif, terutama pada musim hujan dengan peningkatan frekuensi menjadi setiap 1 bulan sekali. Hal ini bertujuan untuk menjaga kapasitas pengaliran tetap optimal serta mencegah terjadinya penurunan kinerja akibat sedimentasi dan sampah pada inlet, maupun saluran pipa.
3. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data curah hujan dengan resolusi waktu yang lebih rinci serta data genangan aktual di lapangan agar hasil pemodelan dapat merepresentasikan kondisi eksisting dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi.
4. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mempertimbangkan keberadaan *catch basin* (bak penampung air sementara) dalam evaluasi sistem drainase menggunakan metode atau perangkat lunak yang mampu memodelkan komponen tersebut, sehingga hasil analisis dapat menggambarkan kondisi lapangan secara lebih akurat.
5. Penelitian lanjutan dapat mengkaji alternatif penanganan lain seperti peningkatan kapasitas inlet, evaluasi sedimentasi saluran.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Ovilia, E. K., Primadianti, E., & Yatmadi, D. (2020). Perhitungan Debit Banjir Sungai Cipinang Dan Sungai Sunter Pada Berbagai Periode Ulang. *Construction and Material Journal*.
- Abda, J. (2021). *Tinjauan Sistem Drainase Jalan*. 17, 107–113.
- Arianti, I., Soemarno, Hasyim, & Sulistiono. (2018). Rainfall Estimation By Using Thiessen Polygons, Inverse Distance Weightes, Spline, and Kriging Methods . *nternational Journal of Education and Research* , 6, 301–310.
- Azzah Iftina Rifa, N. S. R. T. D. K. (2025). Kajian Drainase Kawasan Dengan Aplikasi SWMM 5.2 . *Journal Of Social Science Research*, 5, 7323–7347.
- BSN. (1994). *Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan Raya*.
- Dewi, O. P. T., Warlina, L., & Sodikin. (2025). Analisis Dampak Lingkungan Dari Pembangunan Infrastruktur Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Selatan. *Ranah Research : Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 7(4).
- Entrance and Exit Loss Coefficient. (t.t.). *Hydraulic Reference Manual*. Diambil 10 Juni 2026, dari <https://www.hec.usace.army.mil/confluence/rasdocs/ras1dtechref/6.5/modeling-culverts/culvert-data-and-coefficients/exit-loss-coefficient>
- Firdaus, S. S., Hanggara, I., & Muharis, C. (2024). Perencanaan Ulang Sistem Drainase Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo seksi 4A STA 36+600-STA 39+800. *Jurnal Online Skripsi*, 5, 18–25.
- Geometri Jalan Bebas Hambatan Untuk Jalan Tol. (2009). *Geometri Jalan Bebas Hambatan Untuk Jalan Tol* .
- Hasanah, U., Fatimah, E., & Azmeri, A. (2018). Evaluasi Inlet Drainase Jalan Poros Utama Kecamatan Kuala Kabupaten Nagan Raya. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan (JARSP)* , 150–157.
- Ikrimah, L. (2024). Menyelami Proses Siklus Hidrologi dalam Pengelolaan Sumber Daya Air : Pentingnya Bagi Kehidupan. *Maliki Interdisciplinary Journal (MIJ)*, 2, 1012–1018.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Ilkrimah, L. (2024). Menyelami proses siklus hidrologi dalam pengelolaan Sumber Daya Air: Pentingnya bagi kehidupan. *Maliki Interdisciplinary Journal (MIJ)* , 2(12), 1012–1018.
- Manning's Roughness Coefficients for Closed Conduits. (1992). *Hydraulic Design Manual*. https://www.txdot.gov/manuals/des/hyd/chapter-4--hydrology/section-11--time-of-concentration/manning-s-roughness-coefficient-values.html?utm_source=chatgpt.com
- Muhammad, A., Harisuseno, D., & Sidqi fidari, J. (2024). Analisa Genangan Banjir Sungai Gembong Pasuruan Menggunakan Aplikasi Hec-Ras 2D. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 4(1), 754–766. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2024.004.01.064>
- Pedoman Desain Drainase Jalan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga (2021).
- Permana, S., & Fadilah, M. (2022). Analisis Curah Hujan dan Debit Banjir DAS Cipeles Terhadap Drainase Jalan Tol Cisumdawu Phase III. *Jurnal Konstruksi*, 20, 240–251.
- Pramudita, T. E., Cikusin, Y., & Anadza, H. (2022). Implementasi Kebijakan dalam Penanggulangan Banjir dan Genangan Air di Kota Malang (Studi Pada Dinas Pekerja Umum, Penataan Ruang, Perumahan Dan Kawasan Permukiman “DPUPRPPK” Kota Malang). *Jurnal Respon Publik*, 16, 40–45.
- Pratama, A., Sumiharni, & Febrina, R. (2023). Evaluasi Sistem Drainase menggunakan Program EPA SWMM 5.2 (Studi Kasus : Jalan Pramuka Kecamatan Rajabasa Kota Bandar Lampung). *Journal of Sustainable Civil Engineering*, 5, 63–69.
- Pratama, M. I., Rohmat, F. I. W., Farid, M., Adityawan, M. B., Kuntoro, A. A., & Moe, I. R. (2021). Flood hydrograph simulation to estimate peak discharge in Ciliwung river basin. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 708(1), 012028. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/708/1/012028>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Pratama, Y. A., Hidayatullah, U., Edhisono, S., & Kurniani, D. (2017). Analisis Sistem Drainase Jalan Tol Balikpapan-Samarinda KM 22+025 - 52+100. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6, 357–366.
- Pratama, Y. O. W., Mawardin, A., & Kurniati, E. (2025). *Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Jalan Raya terhadap Genangan (Studi Kasus : Ruas Jalan Lintas Sumbawa - Bima, Dusun Batu Paraga Desa Lape)*. 3, 27–32.
- Rifta, A. I., Rizal, N. S., & Kuryanto, T. D. (2025). Kajian Drainase Kawasan Dengan Aplikasi SWMM 5.2 (Studi Kasus Perumahan Taman Anggrek). *Journal Of Social Science Research*, 5, 7323–7347.
- Rustan, F. R., Aprianti, E., Abdullah, A. T., & Puspaningtyas, R. (2020). Kinerja Saluran Drainase Terhadap Genangan Air Pada Bahu Jalan D. I. Panjaitan Menuju Bundaran Pesawat Lepo-Lepo . *Jurnal Sipil Politeknik*, 22, 1–12.
- Saidah, H., Nur, N. K., Rangan, P. R., Mukrim, M. I., Tamrin, Tumpu, M., Nanda, A. R., Jamal, M., Mansida, A., & Sindagamanik, F. D. (2021). *Drainase Perkotaan* (R. Watrianthos, Ed.).
- Sigit, S. A. (2026a). Analisis Debit Banjir Rencana Saluran Drainase (Studi Kasus Jalan Tol Yogyakarta – Bawen Paket 1 Seksi 6) . *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan (TEKSLING)* , 5, 22–35.
- Sigit, S. A. (2026b). Analisis Debit Banjir Rencana Saluran Drainase (Studi Kasus Jalan Tol Yogyakarta – Bawen Paket 1 Seksi 6). *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan (TEKSLING)* , 5, 22–35.
- Soemarto. (1987). *Hidrologi Teknik*.
- Suprayogi, I., Nurdin, Bochari, Audah, S., Gussyafri, Ermiyati, Azmi, N., & Mubaraz. (2025). Modeling Banjir di DAS Mikro Menggunakan EPA SWMM 5.2 Untuk Mendukung Manajemen Drainase Kota. *JURNAL SAINSTEK STT PEKANBARU*, 13, 100–109.
- Suwandi, & Abduh, M. (2023). *Perencanaan Drainase Jalan Tol Seksi Simpang Indralaya-Prabumulih Menggunakan Beton Precast Primary Wall System*. 852–859.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tyas, D. A. S., Suhartono, & Hapsari, R. I. (2017). Perencanaan Sistem Drainase Jalan Tol Solo-Kertosono STA 90+250 - Sta 98+350. *Jurnal Manajemen Rekayasa Konstruksi*, 1, 1–8.

Yang, W., Tian, B., Fang, Y., Wu, D., Zhou, L., & Cai, J. (2022). Evaluation of Highway Hydroplaning Risk Based on 3D Laser Scanning and Water-Film Thickness Estimation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13), 7699. <https://doi.org/10.3390/ijerph19137699>

