

**PERANCANGAN SISTEM DRAINASE JALAN RAYA
PANTURA DENGAN METODE EPA SWMM 5.1
KECAMATAN CIKARANG BARAT KABUPATEN
BEKASI**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan Skripsi
Pada Program Studi Teknik Sipil S-1



Oleh:

MOH RIZKI AMANATILLAH

41187011160039

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI**

2022

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Perancangan Sistem Drainase Jalan Raya Pantura
Dengan Metode EPA SWMM 5.1 Kecamatan Cikarang
Barat Kabupaten Bekasi

Nama : Moh Rizki Amanatillah

NPM : 41187011160039

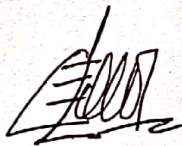
Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Bekasi, 30 September 2022

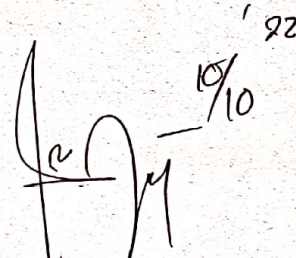
Disetujui oleh:

Pembimbing I



Elma Yulius. S. T., M. Eng.

Pembimbing II

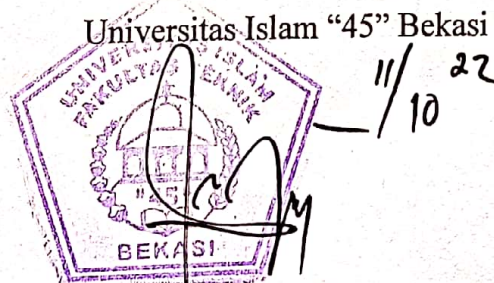


Sri Nuryati, S. T., M. T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Universitas Islam "45" Bekasi



Sri Nuryati, S. T., M. T.

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

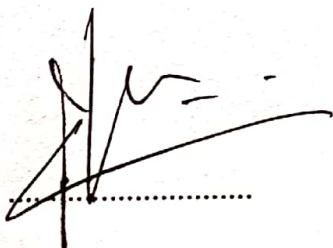
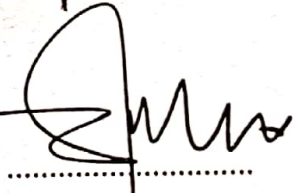

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji ujian sidang Skripsi sebagai jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

PERANCANGAN SISTEM DRAINASE JALAN RAYA PANTURA DENGAN METODE EPA SWMM 5.1 KECAMATAN CIKARANG BARAT KABUPATEN BEKASI

Nama : Moh Rizki Amanatillah
NPM : 41187011160039
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Bekasi, 30 September 2022

Tim penguji:

Nama	Tanda Tangan
Dosen Penguji 1 : Eko Darma, S.T., M.T.	
Dosen Penguji 2 : Fajar Prihesnanto, S.T., M.T.	
Dosen Penguji 3 : Ninik Paryati, S.T., M.T.	

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Moh Rizki Amanatillah
NPM : 41187011160039
Program Studi : Sipil (S1)
Fakultas : Teknik
Email : amanatillah150698@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul “PERANCANGAN SISTEM DRAINASE JALAN RAYA PANTURA DENGAN METODE EPA SWMM 5.1 KECAMATAN CIKARANG BARAT KABUPATEN BEKASI” bebas dari plagiarism. Rujukan penulisan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan adanya unsure plagiarism tersebut, saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 30 September 2022

Yang membuat pernyataan



(Moh Rizki Amanatillah)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum.wr.wb. Pertama-tama marilah kita panjatkan puji serta syukur kehadirat ALLAH SWT, atas kehendak-nya penulis mampu menyelesaikan tugas akhir/skripsi yang berjudul "Perancangan Sistem Drainase Jalan Raya Pantura Dengan Metode EPA SWMM 5.1 Kecamatan Cikarang Barat Kabupaten Bekasi" dengan tepat waktu. Sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada program studi Teknik Sipil di Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam"45" Bekasi.

Dalam penyusunan tugas akhir/skripsi ini tidak terhindarkan dari adanya kendala, kesulitan dan kekurangan yang dialami oleh penulis. Namun, berkat adanya doa, motivasi, dorongan dan dukungan orang-orang tercinta serta semua pihak yang telah bekerja sama membantu dari segi waktu, tenaga maupun materil. Dengan terselesaikannya tugas akhir/skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan partisipasinya dari Bapak, Ibu dan teman-teman semua. Oleh karena itu perkenankan saya untuk menyampaikan terima kasih kepada:

1. Orang-rang yang paling berharga dalam hidup saya, yaitu Bapak, ibu, uwa, kakak, adik dan keluarga besar yang senantiasa selalu mendoakan saya.
2. Al-Mukarom Al-Magfurlah KH. M Nawawi Ibnu Murod (Sesepuh Pondok Pesantren Darul Fikri) beserta keluarga Besar Pondok Pesantren Darul Fikri.
3. Ibu Elma Yulius. S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing serta mengarahkan dalam penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir/skripsi ini.
4. Ibu Sri Nuryati S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 dan Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi, yang
5. selalu membimbing serta mengarahkan dalam penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir/skripsi ini.
6. Seluruh dosen fakultas teknik, khususnya dosen program studi Teknik Sipil beserta jajarannya yang tidak bisa kami sebutkan satu-persatu terima kasih atas bantuan dan dukungannya.

7. Seluruh Mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2016 Universitas Islam “45” Bekasi, terutama kerabat EDBY Squad dan CUPAPI Squad yakni Mukhlis N Sulaiman, Farhan Romdhoni, Khoirul Huda, Sigit Ari Aji, Fauziyah Ulfah, Enggar Surya Gana, Asep Sanjaya, M Ghifari Firza, Ahmad Haidar, Eza Rizky Ramadhan, Rendy Arditya Dharmawan, Luqman Muktasid, terima kasih atas bantuan dan dukungannya.

Semoga kebaikan yang diberikan oleh semua pihak dapat menjadi amal sholih yang senantiasa mendapat ganjaran kebaikan dan pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwasannya tugas akhir/skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, dengan adanya saran dan kritik yang diharapkan penulis dapat membangun pada kesempurnaan tugas akhir/skripsi ini. Penulis berharap tugas akhir/skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan ilmu pengetahuan bagi seluruh pihak yang membutuhkan serta menjadi sumber bacaan untuk proses pengembangan pembelajaran selanjutnya.

Bekasi, 22 September 2022

Penulis

ABSTRACT

Rapid population growth has resulted in urban areas experiencing very significant development, causing the need for housing to increase. The change in land use function from open land to residential land causes the air catchment area in residential areas to decrease, causing air and flooding. This research was conducted with the aim of developing the existing waterways on the north coast highway, West Cikarang sub-district, Bekasi district at this time. The simulation method used in evaluating the performance of the EPA SWMM 5.1 water channel using current channel data, researchers can find out the channel planning needed to overcome problems and flooding.

The results of running EPA SWMM 5.1 obtained 8 points that experienced flooding in the northern coast highway drainage channel (research location), namely on channels J7, J8, J9, J18, J19, J21, J22, and J23. Based on the results of running EPA SWMM 5.1, it was found a way to overcome the problem of inundation and flooding. Namely, by adding to the height of the channel, the highest added value occurred at point J22 of 0.31 m. By adding to the height of the overflowing channel, the results of running EPA SWMM 5.1 no longer show overflow in each additional channel.

Keywords: Drainage Channels, Floods, EPA SWMM 5.1 Software Performance

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk yang semakin pesat mengakibatkan daerah perkotaan mengalami pembangunan yang sangat signifikan sehingga menyebabkan kebutuhan akan lahan hunian semakin meningkat. Beralih fungsinya tata guna lahan dari daerah terbuka menjadi lahan hunian ini menyebabkan daerah resapan air hujan pada pemukiman penduduk mengalami penurunan sehingga menyebabkan genangan air dan banjir. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi kinerja saluran drainase yang ada di jalan raya pantura kecamatan cikarang barat kabupaten Bekasi saat ini. Metode simulasi yang digunakan dalam evaluasi terhadap kinerja saluran drainase adalah *software* EPA SWMM 5.1 dengan menggunakan data saluran drainase saat ini agar peneliti dapat mengetahui perencanaan drainase yang dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan genangan dan banjir.

Hasil *running* EPA SWMM 5.1 didapatkan 8 titik yang mengalami *flooding* pada saluran drainase jalan raya pantura (lokasi penelitian) yaitu pada saluran J7, J8, J9, J18, J19, J21, J22 dan J23. Berdasarkan hasil *running* EPA SWMM 5.1 didapatkan cara untuk mengatasi permasalahan genangan dan banjir yaitu dengan melakukan penambahan pada ketinggian saluran, nilai penambahan tertinggi terjadi pada titik J22 sebesar 0,31 m. Dengan melakukan penambahan pada ketinggian saluran yang mengalami luapan, hasil *running* EPA SWMM 5.1 tidak lagi menunjukkan luapan pada setiap saluran yang dilakukan penambahan.

Kata Kunci : Saluran Drainase, Banjir, Kinerja *Software* EPA SWMM 5.1

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Analisis Hidrologi	7
2.3 Analisis Hidraulika	13
2.3.1 Penampang Saluran	13
2.3.2 Kekasaran Saluran	13
2.3.3 Kecepatan Aliran	13
2.3.4 Kapasitas Saluran Drainase	14
2.4 Pengertian Drainase	14
2.4.1 Klasifikasi Drainase	15

2.4.2 Pola Jaringan Drainase	17
2.5 Komponen dan Parameter SWMM	19
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Metode Penelitian	24
3.2 Lokasi Penelitian	24
3.3 Pengumpulan Data	25
3.4 Analisis Data	26
3.5 Pemodelan Menggunakan <i>Software</i> EPA SWMM 5.1	27
3.6 Flowchart Penelitian	29
3.7 Diagram Alur EPA SWMM	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Analisis Hidrologi	31
4.1.1 Data Curah Hujan	31
4.1.2 Analisis Frekuensi Hujan	32
4.1.3 Pemilihan Jenis Distribusi	33
4.1.4 Uji Probabilitas	34
4.1.5 Curah Hujan Rencana	35
4.1.6 Analisis Intensitas Hujan	36
4.2 Kondisi Topografi	37
4.2.1 Situasi Topografi Saluran Drainase Jalan Raya Pantura (kiri)	37
4.2.2 Situasi Topografi Saluran Drainase Jalan Raya Pantura (kanan)	38
4.3 Sistem Jaringan Drainase	39
4.4 Kalibrasi Pemodelan EPA SWMM 5.1	40
4.5 Evaluasi Kondisi Eksisting Hidrologi	40
4.6 Evaluasi Kondisi Eksisting Hidraulik Saluran	42
4.6.1 <i>Node</i> Banjir Pada Saluran Jalan Raya Pantura Kiri	42
4.6.2 <i>Node</i> Banjir Pada Saluran Jalan Raya Pantura Kanan	42
4.7 Perencanaan Saluran Drainase Pada Jalan Raya Pantura	44
4.7.1 Saluran Drainase Jalan Raya Pantura (kiri)	44
4.7.2 Saluran Drainase Jalan Raya Pantura (kanan)	47

BAB V PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Penutup	53
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pola Jaringan Siku	17
Gambar 2.2	Pola Jaringan Paralel	17
Gambar 2.3	Pola Jaringan Grid Ion	18
Gambar 2.4	Pola Jaringan Alamiah	18
Gambar 2.5	Pola Jaringan Radial	19
Gambar 2.6	Pola Jaringan Jaring-jaring	19
Gambar 3.1	Peta Jl. Raya Pantura, Kecamatan Cikarang Barat	25
Gambar 3.2	Flowchart Penelitian	29
Gambar 3.3	Diagram Alur EPA SWMM	30
Gambar 4.1	Grafik Intensitas Hujan Jam-jaman Kala Ulang 10 Tahun	37
Gambar 4.2	Sistem Jaringan Drainase Jalan Raya Pantura	39
Gambar 4.3	Grafik Infiltrasi dan Runoff Periode Kala Ulang 10 Tahun	41
Gambar 4.4	Potongan Memanjang Saluran J1-O1 (Jalan Raya Pantura Kiri) Kala Ulang 10 Tahun	42
Gambar 4.5	Potongan Memanjang Saluran J15-O2 (Jalan Raya Pantura Kanan) Kala Ulang 10 Tahun	43
Gambar 4.6	Potongan Memanjang Saluran J1-O1 (Jalan Raya Pantura Kiri) Kala Ulang 10 Tahun	45
Gambar 4.7	Dimensi Penampang Saluran <i>Junction 7</i>	45
Gambar 4.8	Dimensi Penampang Saluran <i>Junction 8</i>	46
Gambar 4.9	Dimensi Penampang Saluran <i>Junction 9</i>	46
Gambar 4.10	Potongan Memanjang Saluran J15-O2 (Jalan Raya Pantura Kanan) Kala Ulang 10 Tahun	47
Gambar 4.11	Dimensi Penampang Saluran <i>Junction 18</i>	48
Gambar 4.12	Dimensi Penampang Saluran <i>Junction 19</i>	48
Gambar 4.13	Dimensi Penampang Saluran <i>Junction 21</i>	49
Gambar 4.14	Dimensi Penampang Saluran <i>Junction 22</i>	49
Gambar 4.15	Dimensi Penampang Saluran <i>Junction 23</i>	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tinjauan Pustaka Penelitian Terdahulu	4
Tabel 2.2	Syarat-syarat Distribusi	9
Tabel 4.1	Data Curah Hujan	31
Tabel 4.2	Perhitungan Besaran Statistik Dasar X, Si, Cs dan Ck	32
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Parameter Statistik Dasar untuk Penelitian Pola Distribusi Hujan	33
Tabel 4.4	Perhitungan Uji Chi-Kuadrat dan Uji Smirnov-Kolmogorov	34
Tabel 4.5	Rekapitulasi Pemilihan Distribusi Probabilitas	35
Tabel 4.6	Perhitungan Intensitas Hujan Jam-jaman Kala Ulang 10 Tahun	36
Tabel 4.7	Kemiringan Drainase Sisi Kiri Jalan Raya Pantura	38
Tabel 4.8	Kemiringan Drainase Sisi Kanan Jalan Raya Pantura	39
Tabel 4.9	Rekapitulasi Kalibrasi Pemodelan SWMM	40
Tabel 4.10	Rekapitulasi <i>Node</i> Lokasi Banjir Hasil <i>Running</i> SWMM	43
Tabel 4.11	Perubahan Dimensi Saluran Jalan Raya Pantura (kiri)	44
Tabel 4.12	Perubahan Dimensi Saluran Jalan Raya Pantura (kanan)	47
Tabel 4.13	Rekapitulasi Perencanaan Saluran Pada Jalan Raya Pantura	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Lembar Asistensi
Lampiran II	Tabel Materi Penelitian
	1. Tabel Analisis Hidrologi
	2. Tabel Analisis Hidraulika
	3. Tabel Panduan Swmm
Lampiran III	Dokumentasi
Lampiran IV	Data Penelitian
	1. Data Pengamatan Lapangan
	2. <i>Long Section</i> Lokasi Penelitian
	3. <i>Cross Section</i> Lokasi Penelitian
	4. Data Curah Hujan
Lampiran V	<i>Running Epa Swmm 5.1</i>