

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

Fakultas Teknik (FT)
Program Studi Teknik Sipil

Undergraduate Papers

Tamba, Rizal Dahlan

2025

Analisis Kapasitas Saluran Drainase Jl. Dr. Mansyur Menggunakan Model EPA SWMM 5.2 (Studi Kasus)

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/697>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

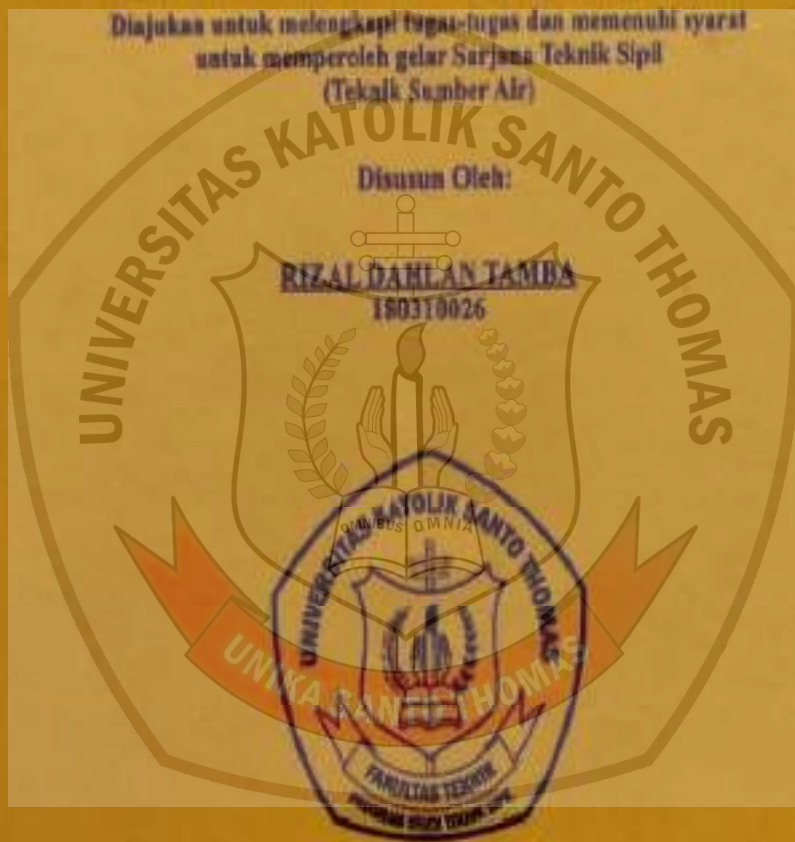
**ANALISIS KAPASITAS SALURAN DRAINASE JL. DIL
MANSYUR MENGGUNAKAN MODEL EPA SWMM 5.1
(Studi Kasus)**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil
(Teknik Sumber Air)

Disusun Oleh:

RIZAL DAHLAN TAMBA
180319026



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS
MEDAN
2025**

UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS

180310026

Seminar Propaganda : 17 Mei 2024

Seminar ISt : 14 Februari 2025

Sidang Muka Bujur : 02 Mei 2025

OMNIBUS OMNIA
(fr. Juan Sotomayor, M.T.)

Pembimbing

UNIKA SANTO THOMAS

[Signature]
Kern Program Study


 Kepala Sekolah M.Ts
 Diklat.

ANALISIS KAPASITAS NATURAL DRAINASE JLD. DR.
RASYUHA MENGGUNAKAN MODEL EPA SWMM 5.2
(Studi Kasus)

Dijadwalkan untuk mengikuti tugas-tugas dalam memenuhi syarat
untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Sipil
(Teknik Sumber Air)

Dibaca oleh



(Yohanes Subandono S.T., M.Sc.)
Pangaj. III

Analisis Kapasitas Saluran Drainase Jl.Dr.Mansyur Menggunakan Model EPA SWMM 5.2

Rizal Dahlan Tamba

Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Santo
Thomas Medan

ABSTRAK

Salah satu kawasan di kota Medan sering terjadi banjir adalah kawasan Jalan Dr. Mansyur Padang Bulan Selayang I, Medan Baru, Kota Medan. Berdasarkan observasi lapangan, penyebab banjir yang terjadi di jalan Dr. Mansyur adalah kapasitas tampungan saluran drainase tidak mampu menampung debit hujan karena dimensi saluran drainase sudah berubah akibat adanya tumpukan limbah sampah dan tertutupnya saluran drainase oleh amblesan tanah.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kondisi eksisting drainase dan penganggulan banjir yang terjadi di Jalan Dr.Mansyur, Medan. Metode penelitian ini menggunakan simulasi program software EPA SWMM 5.2 dengan simulasi Hidrologi (*Runoff Modeling*).

Hasil yang diperoleh adalah kondisi eksisting drainase tidak mampu menampung debit hujan, dimana terdapat 15 saluran (*Conduit/C*) yang perlu dilakukan perbaikan. Untuk pengendalian banjir di Jalan Dr. Mansyur kota Medan dilakukan dengan mengubah dimensi saluran (memperdalam dan memperlebar saluran), ukuran dimensi lebar (b) = 1,2 m; tinggi (h) = 1,5 m (C2, C3, C4, C15, C16), ukuran dimensi lebar (b) = 1 m; tinggi (h) = 1,2 m (11,C13,C21,C49), ukuran dimensi lebar (b) = 0,7 m; tinggi (h) = 1 m (C74), ukuran dimensi lebar (b) = 1 m; tinggi (h) = 1,5 m (C22,C46), ukuran dimensi lebar (b) = 1,2 m; tinggi (h) = 2 m (C29), ukuran dimensi lebar (b) = 1 m; tinggi (h) = 2 m (C30,C35).

Kata Kunci: Drainase, EPA SWMM 5.2, *Subcathment*.

Analysis of Drainage Channel Capacity on Jl. Dr. Mansyur Using the Epa SWMM 5.2 Model

Rizal Dahlan Tamba

Civil Engineering Undergraduate Study Program, Faculty of Engineering, Santo Thomas Catholic University Medan

ABSTRACT

One of the areas in the city of Medan that frequently experiences flooding is the area of Jalan Dr. Mansyur, Padang Bulan Selayang I, Medan Baru, Medan City. Based on field observations, the cause of flooding on Jalan Dr. Mansyur is the insufficient capacity of the drainage channels to accommodate rainwater discharge due to changes in the dimensions of the drainage channels caused by accumulated waste and the subsidence of the ground covering the drainage channels.

The objective of this research is to determine the existing condition of the drainage system and to address the flooding issues on Jalan Dr. Mansyur, Medan. The research method utilizes simulation with the EPA SWMM 5.2 software with hydrologic simulation (Runoff Modeling).

The results indicate that the existing drainage system is unable to handle the rainwater discharge, with 15 channels (Conduit/C) requiring improvements. To control flooding on Jalan Dr. Mansyur in Medan City, the dimensions of the drainage channels are modified (deepening and widening the channels). The proposed dimensions are as follows: width (b) = 1.2 m; height (h) = 1.5 m (C2, C3, C4, C15, C16), width (b) = 1 m; height (h) = 1.2 m (C11, C13, C21, C49), width (b) = 0.7 m; height (h) = 1 m (C74), width (b) = 1 m; height (h) = 1.5 m (C22, C46), width (b) = 1.2 m; height (h) = 2 m (C29), and width (b) = 1 m; height (h) = 2 m (C30, C35).

Keywords: Drainage, EPA SWMM 5.2, Subcathment

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Analisis Kapasitas Saluran Drainase Jl.Dr.Mansyur Menggunakan Model EPA SWMM 5.2”**. Tugas akhir ini disusun untuk melengkapi persyaratan dalam menempuh Sarjana Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas, Medan.

Pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Oloan Sitohang, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas Medan dan Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan banyak bimbingan, arahan dalam membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Samsuardi Batubara, ST,MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas, Medan.
3. Bapak Reynaldo Siahaan, ST,M.Eng. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik.
4. Bapak Ir. Charles Sitindaon, M.T. Selaku Dosen Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas, Medan.
5. Seluruh Staf Pengajar dan Pegawai Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
6. Teristimewa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga tercinta. Ayahanda K. Tamba dan Ibunda E. Sagala, Abang, kakak dan Adik tercinta yang telah banyak memberikan doa, semangat, kasih, dukungan dan materi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir dan perkuliahan ini.
7. Kepada Bapak Binsar Silitonga, Miduk E Sidabutar, Bonar Panjaitan yang selalu membantu memberikan dukungan, doa dan semangat yang tiada hentinya dari awal hingga pada akhirnya penulis dapat memperoleh gelar S.T.
8. Teman-teman angkatan 2018 Program Studi Teknik Sipil, yang telah berjuang bersama-sama menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Sipil Universitas

Katolik Santo Thomas. Semoga Tugas Akhir ini menjadi awal bagi penulis untuk menjadi pembelajaran nantinya dan dapat bermanfaat bagi kita semua terutama dalam bidang teknik sipil.

9. Alumni, Abang/kakak stambuk dan adik-adik stambuk serta rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas, Medan yang telah memberikan banyak masukan dan dukungan.
10. Serta pihak-pihak lain yang turut serta membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak bisa satu persatu disebutkan namanya.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu melimpahkan Karunia-Nya kepada semua pihak yang telah banyak memberikan saran sehingga penyusunan Tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Medan, 2025
Hormat Saya,

Rizal Dahlan Tamba
Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
<i>Abstrak</i>	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup Pembahasan.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Hidrologi.....	5
2.2.1 Pengertian Hidrologi	5
2.2.2 Siklus Hidrologi.....	7
2.2.3 Hujan	9

2.3 Drainase	12
2.3.1 Jenis Drainase Perkotaan	13
2.3.2 Sistem Drainase Perkotaan	17
2.3.3 Pola Jaringan Drainase	18
2.3.4 Kebijakan Drainase Perkotaan di Indonesia.....	21
2.4 Analisis Frekuensi dan Probabilitas	22
2.4.1 Metode Distribusi Normal	24
2.4.2 Metode Distribusi Gumbel	25
2.4.3 Metode Distribusi Log Pearson Type III.....	26
2.4.4 Metode Log Normal	29
2.4.5 Periode Kala Ulang Hujan.....	30
2.5 Uji Kecocokan	31
2.5.1 Uji Chi-Square (Chi-Kuadrat)	31
2.5.2 Uji Smirnov-Kolmogorov	32
2.6 Analisis Intensitas Hujan	36
2.7 Koefisien Pengaliran.....	37
2.8 Hidrolika	38
2.8.1 Penampang Saluran	39
2.8.2 Kekasaran Saluran	39
2.8.3 Kecepatan Aliran	40
2.8.4 Debit Saluran.....	42

2.8.5 Tinggi Jagaan	42
2.8.6 Definisi Kelompok Hidrologi Tanah.....	42
2.8.7 Pengertian EPA SWMM 5.2	44
2.8.8 Tahapan Umum Simulasi SWMM.....	47
2.8.9 Pemodelan Drainase Menggunakan SWMM 5.2	47
2.8.10 Contoh Tahapan Simulasi SWMM	52
2.8.11 Simulasi Model.....	58
2.8.12 Mengatur Properti Model	66
2.8.13 Running Model.....	68
2.8.14 Result Model	70
2.8.15 Memperbaiki Sistem Drainase	72
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	74
3.1 Lokasi Penelitian	75
3.2 Sistematika Penelitian	75
3.2.1 Persiapan.....	75
3.2.2 Alat dan Bahan	76
3.2.3 Mengumpulkan Data	76
3.2.4 Metode Analisis.....	77
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	80
4.1 Pola Jaringan Saluran Drainase Eksisting di Kawasan Jalan Dr.Mansyur.....	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Statistik untuk Menentukan Jenis Distribusi	23
Tabel 2.2 Nilai Variabel Reduksi <i>Gauss</i>	24
Tabel 2.3 <i>Reduce Mean, Yn</i>	26
Tabel 2. 4 <i>Reduced Standart Deviation, Sn</i>	26
Tabel 2.5 Nilai K untuk Distribusi <i>Log Pearson Type III</i>	29
Tabel 2.6 Nilai Koefiseien untuk Distribsui Log Normal.....	30
Tabel 2.7 Nilai Periode Ulang untuk Perencanaan Saluran	30
Tabel 2.8 Nilai Chi Kritis untuk Uji Keselarasan Chi Kuadrat	32
Tabel 2.9 Nilai Kritis Do untuk Smirnov-Kolmogorov	33
Tabel 2.10 Nilai Peluang Teoritis $f(t)$	34
Tabel 2.11 Koefisien Pengaliran Berdasarkan Jenis Permukaan dan Tata Guna Lahan.....	37
Tabel 2.12 Unsur-Unsur Geometris Penampang Saluran	39
Tabel 2.13 Nilai Koefisien Kekasaran Manning (n)	40
Tabel 2.14 Kecepatan yang Diizinkan Sesuai dengan jenis Materialnya	41
Tabel 2.15 Kemiringan Rata-rata Saluran Terhadap Kecepatan Rata-rata	41
Tabel 2.16 Tinggi Jagaan Berdasarkan Debit.	42
Tabel 2.17 Penampang Melintang Saluran Pada SWMM	50
Tabel 3.1 Curah Hujan Stasiun BMKG Wilayah I (Medan)	77
Tabel 4.1 Data Hujan Maksimum Urut dari Terbesar ke Terkecil.....	81
Tabel 4.2 Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik Distribusi Normal dan Distribusi Gumbel	83
Tabel 4.3 Rekapitulasi Analisa Curah Hujan Rencana dengan Distribusi Normal	84

Tabel 4.4 Nilai Logaritma Maksimum Urut dari Terbesar ke Terkecil	84
Tabel 4.5 Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik Distribusi Log Normal..	86
Tabel 4.6 Rekapitulasi Analisa Curah Hujan Rencana dengan Distribusi Log Normal.....	87
Tabel 4.7 Rekapitulasi Analisa Curah Hujan Rencana dengan Distribusi <i>Log Pearson Type III</i>	88
Tabel 4.8 Nilai Reduksi variasi atau <i>Reduced Variate</i> (Y_T)	89
Tabel 4.9 Rekapitulasi Analisa Curah Hujan Rencana dengan Distribusi Gumbel.....	89
Tabel 4.10 Rekapitulasi Analisa Curah Hujan Rencana Maksimum.....	90
Tabel 4.11 Tabel Chi Hitung Metode Normal	91
Tabel 4.12 Tabel Rekapitulasi χ^2_{Hitung} Metode Gumbel	93
Tabel 4.13 Tabel Rekapitulasi χ^2_{Hitung} Metode Log Normal	95
Tabel 4.14 Tabel Rekapitulasi χ^2_{Hitung} Metode <i>Log Pearson Type III</i>	96
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Normal dan Gumbel.....	97
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Log Normal dan <i>Log Pearson Type III</i>	99
Tabel 4.17 Tabel Rekapitulasi Hasil Distribusi dan Uji Kesesuaian Distribusi .	100
Tabel 4.18 Perhitungan Intensitas Curah Hujan Metode Log Normal.....	100
Tabel 4.19 Data yang digunakan pada EPA SWMM 5.2	103
Tabel 4.20 Data <i>Rain Gage</i>	103
Tabel 4.21 Luas Subcatchment	107
Tabel 4.22 Nilai %Slope dan %Imperv tiap Subcatchment.....	108

Tabel 4.23 Curve Number untuk Setiap Subcatchment	110
Tabel 4. 24 Dimensi Saluran Sebelum dan Sesudah Simulasi.....	125
Tabel 4. 25 Debit Conduit (Saluran Drainase).....	126



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidrologi	8
Gambar 2.2 Drainase alami.....	13
Gambar 2.3 Drainase buatan	14
Gambar 2.4 Drainase permukaan	15
Gambar 2.5 Drainase Bawah Permukaan	15
Gambar 2.6 Drainase Terbuka	16
Gambar 2.7 Drainase Tidak Terbuka	17
Gambar 2.8 Pola Siku	18
Gambar 2.9 Pola Paralel.....	19
Gambar 2.10 Pola Grid Iron.....	19
Gambar 2.11 Pola Alimiah.....	20
Gambar 2.12 Pola Radial	20
Gambar 2.13 Pola Jaring-jaring	21
Gambar 2.14 Tahapan Umum Simulasi SWMM.....	47
Gambar 2. 15 Contoh Layout Simulasi SWMM.....	52
Gambar 2.16 Tampilan SWMM	53
Gambar 2.17 Tampilan Time Series SWMM	54
Gambar 2.18 Tampilan <i>Project Defaults</i>	54
Gambar 2.19 Tampilan <i>Infiltration Editor</i>	55
Gambar 2.20 Tampilan Project Default	56
Gambar 2.21 Tampilan Map Options.....	57
Gambar 2.22 Tampilan Study Area Map	58
Gambar 2.23 Tampilan awal SWMM.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.24 Contoh Tampilan Project SWMM	59
Gambar 2.25 Tampilan View-Backdrop-Load	60
Gambar 2.26 Tampilan <i>Layout Hydrology</i>	60
Gambar 2.27 Tampilan <i>Subcatchment 1</i>	61
Gambar 2.28 Tampilan Propertis-Name-Ganti	61
Gambar 2. 29 Tampilan Save Project	62
Gambar 2.30 Tampilan Semua Subcatcment	62
Gambar 2.31 Tampilan <i>Node Junction</i>	63
Gambar 2.32 Tampilan <i>Node Junction</i>	63
Gambar 2.33 Tampilan Penggambaran Conduit.....	64
Gambar 2.34 Tampilan Property Editor.....	65
Gambar 2.35 Tampilan Property Editor.....	66
Gambar 2.36 Tampilan <i>Time Series</i>	67
Gambar 2.37 Tampilan <i>Time Series Editor</i>	68
Gambar 2.38 Tampilan <i>Options-General</i>	69
Gambar 2.39 Tampilan <i>Run Simulation</i>	69
Gambar 2.40 Tampilan <i>Status Report</i>	70
Gambar 2.41 Tampilan <i>Summary Report</i>	71
Gambar 2.42 Tampilan <i>Map</i>	71
Gambar 2.43 Tampilan <i>Graph, Table dan Statistics</i>	72
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian	74
Gambar 3.3 Lokasi Penelitian Jl.Dr.Mansyur.....	75
Gambar 4.1Potongan Penampang Saluran Jl.Dr.Mansyur	80
Gambar 4.2 Pola Jaringan Drainase Jl.Dr.Mansyur.....	81

Gambar 4.3 Kurva Intesitas Curah Hujan Metode Log Normal	102
Gambar 4.4 Pembagian Subcathment	105
Gambar 4.5 Tampilan Google Earth	105
Gambar 4.6 Tampilan <i>Option Properties</i>	106
Gambar 4.7 Tampilan Luas Area Subcahtment	106
Gambar 4.8 Junctions Subcathment, Junction dan Conduit.....	113
Gambar 4.9 Tampilan Time Series	113
Gambar 4.10 Tampilan Grafik Curah Hujan.....	114
Gambar 4.11 Parameter Subcatchment.....	114
Gambar 4.12 Nilai Curve Number	115
Gambar 4.13 <i>Surface Runoff</i> dan <i>Flow Routing</i>	115
Gambar 4.14 Tampilan <i>Prepcepititation</i> , <i>Max debth</i> , <i>Capacity</i>	116
Gambar 4.15 Hasil Simulasi EPA SWMM 5.2.....	116
Gambar 4.16 Profil Aliran Saluran J1- Out1	118
Gambar 4.17 Profil Aliran Saluran J10 - J60.....	118
Gambar 4.18 Profil Aliran Saluran J20 – Out 2.....	119
Gambar 4.19 Profil Aliran Saluran J21 – Out 1.....	119
Gambar 4.20 Profil Aliran Saluran J40 – Out 3.....	120
Gambar 4.21 Profil Aliran Saluran J24 – Out 4.....	120
Gambar 4.22 Profil Aliran Saluran J27 – Out 4.....	121
Gambar 4.23 Profil Aliran Saluran J41 – Out 3.....	121
Gambar 4.24 Profil Aliran Saluran J46 – Out 3.....	122
Gambar 4.25 Profil Aliran Saluran J57 – Out 2.....	122
Gambar 4.26 Terlihat Tidak Terjadi Luapan karena Penambahan Outfall 7.....	123

Gambar 4.27 Tampilan J11-Out 3 Setelah Perbaikan.....	123
Gambar 4.28 Tampilan J1 - Out1 Setelah Perbaikan.....	124
Gambar 4.29 Tampilan J46 - Out3 Setelah Perbaikan.....	124
Gambar 4. 30 Simulasi Model Jaringan Drainase Setelah Perbaikan.....	125
Gambar 4. 31 Dimensi Rencana Drainase	128



DAFTAR PUSTAKA

- Al Amin, Baitullah. 2020 . *“Permodelan Sistem Drainase Perkotaan Menggunakan SWMM”*. Budi Utama .Yogyakarta
- Haryono,M.S.1999. *“Drainase Perkotaan “*.Jakarta : Pradnya Paramitha.
- Kartiko, Lufti, and Roh Santoso Budi Waspodo.2018. *“Analisis Kapasitas Saluran Drainase Menggunakan Program SWMM 5.1 Di Perumahan Tasmania Bogor,Jawa Barat”* . Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan 3(3):133-148
- Lindawati, Lina Penki Irawan,and Rosi Nursani.2021. *“Evaluasi Sistem Drainase Dalam Upaya Penanggulangan Banjir Di Jalan a.H Nasution Kota Tasikmalaya Menggunakan Program Epa Swmm 5.1”* . Jurnal Siliwangi 7(2):41-51.
- Putra, Muhammad Alfyan Rachmana,Ussy Andawayanti,and Rahmah Dara Lufira.2022. *”Studi Evaluasi dan Penanganan Genangan Menggunakan Aplikasi Swmm 5.1 Pada Sistem Drainase Darmo Kali Kota Surabaya”*. Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air 2(2):141.
- Subarkah, Imam.1978.”*Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air”*. Bandung: Idea Utama
- Suhardjono.1984. *”Drainase”* .Malang : Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
- Suripin, 2018. *“Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan”* .Andi.Yogyakarta
- Wesli, 2008 .”*Drainase Perkotaan”*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Triadmojo, Bambang. 2008.*Hidrologi Terapan*.Beta Offset,Yogyakarta.
- Maryam, Siti. 2018. *“Analisis Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Saluran Drainase Guna Mendukung Infrastruktur Jalan Jendral Sudirman*

(Jalan Poros) Kabupaten Karimun Menggunakan Model EPA SWMM 5.0”.*Tugas Akhir*.Fakultas Teknik Univeritas Riau, Pekanbaru.

Purnomo dkk. 2021. “Evaluasi Saluran Drainase di Kecamatan Bojonegoro Kabupaten Bojonegoro”. *Jurnal Teknik*: Univeritas Islam Malang.

Efrizal dkk. 2022. “Implementasi Software Hec-Ras 4.10 dan Epa Strom Water Management Model 5.1.0 Pada Efektifitas Analisis Saluran Drainase (Studi Kasus Desa Kelet Kecamatan Keling Kabupaten Jepara”. *Jurnal Teknik*: Universitas Nadhatul Ulama Jepara.

Rafika, Irdina.2023.*Analisa Saluran Drainase Jalan Darma Bakti Kota Pekanbaru Menggunakan Software EPA SWMM 5.1*.Pekanbaru.

