

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM DRAINASE DI KAWASAN PERUMAHAN YA SAMMAN CINDO TAHAP II DI KABUPATEN BANYUASIN MENGGUNAKAN PROGRAM EPA SWMM 5.1

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



SULAIMAN ABDURRAHIM

03011381621105

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2022

HALAMAN PENGESAHAN

PERENCANAAN SISTEM DRAINASE DI KAWASAN PERUMAHAN YA SAMMAN CINDO TAHAP II DI KABUPATEN BANYUASIN MENGGUNAKAN PROGRAM EPA SWMM 5.1

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

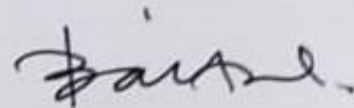
Sulaiman Abdurrahim

03011381621105

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan
Perencanaan



Palembang, Juni 2022
Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing,



M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng.
NIP. 198601242009121004

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul “Perencanaan Sistem Drainase di Kawasan Perumahan Ya Samman Cindo Tahap II di Kabupaten Banyuasin Menggunakan Program EPA SWMM 5.1.” Dalam penyusunan penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh Karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan permohonan maaf yang tulus kepada semua pihak yang terkait, yaitu :

1. Bapak Anwar Sanusi, S.E. dan Ibu Rita Morawati, S.E., selaku orang tua dari penulis, serta keluarga besar yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi yang tiada hentinya.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
6. Bapak M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu memberikan bimbingan, nasihat, motivasi, dan saran yang bermanfaat pada proses penyelesaian laporan tugas akhir ini.
7. Ibu Heni Fitriani, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan bimbingan, nasihat, motivasi, dan saran yang bermanfaat selama masa studi.
8. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
9. Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2016, serta seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis selama proses penyelesaian laporan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Akhir kata penulis sangat menyadari bahwa laporan tugas akhir yang telah dibuat ini jauh dari kata sempurna, maka kritik dan saran dari pembaca sangat diperlukan. Semoga laporan tugas akhir ini dapat menjadi manfaat bagi para pembaca maupun penulis sendiri, dan dapat bermanfaat dalam memajukan keilmuan teknik sipil.

Palembang, Juni 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sulaiman', written in a cursive style with a long horizontal stroke at the end.

Sulaiman Abdurrahim

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI..... | v |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xi |
| RINGKASAN..... | xii |
| SUMMARY | xiii |
| PERNYATAAN INTEGRITAS | xiv |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | xv |
| PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | xvi |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP | xvii |
| BAB I..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3. Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4. Ruang Lingkup Penelitian | 3 |
| 1.5. Sistematika Penulisan Laporan..... | 4 |
| BAB II..... | 5 |
| 2.1. Penelitian Terdahulu | 5 |
| 2.2. Hujan..... | 8 |
| 2.3. Analisis Frekuensi | 8 |
| 2.3.1. Pengukuran Dispersi (Parameter Statistik)..... | 9 |
| 2.3.2. Distribusi Normal | 11 |
| 2.3.3. Distribusi Log Normal | 11 |
| 2.3.4. Distribusi Gumbel..... | 12 |
| 2.3.5. Distribusi Log Pearson III..... | 12 |
| 2.4. Penentuan Jenis Distribusi Frekuensi | 13 |
| 2.4.1. Uji Sebaran Chi-Kuadrat..... | 13 |

| | | |
|----------------|--|-----------|
| 2.4.2. | Uji Sebaran Smirnov Kolmogorov | 14 |
| 2.5. | Kala Ulang | 15 |
| 2.6. | Analisis Intensitas Hujan | 16 |
| 2.7. | Drainase | 16 |
| 2.7.1. | Ragam Drainase | 17 |
| 2.7.2. | Instrumen Sistem Drainase | 18 |
| 2.7.3. | Drainase Kawasan Perumahan | 20 |
| 2.8. | Analisis Hidrolika | 20 |
| 2.8.1. | Kecepatan Aliran | 21 |
| 2.8.2. | Debit Rancangan Drainase | 21 |
| 2.8.3. | Debit Saluran | 22 |
| 2.8.4. | Bentuk Penampang Saluran | 22 |
| 2.9. | SCS CN | 23 |
| 2.10. | EPA SWMM | 24 |
| BAB III | | 26 |
| 3.1. | Lokasi Penelitian | 26 |
| 3.2. | Tahapan Penelitian | 28 |
| 3.3. | Tinjauan Pustaka | 29 |
| 3.4. | Data Penelitian | 29 |
| 3.5. | Survei Lapangan..... | 30 |
| 3.6. | Pengujian Laboratorium | 33 |
| 3.7. | Analisis Data | 36 |
| 3.8. | Analisis Program | 37 |
| 3.8.1. | Merancang Sistem Drainase..... | 37 |
| 3.8.2. | Memasukkan Data Input | 38 |
| 3.8.3. | Menjalankan Simulasi..... | 39 |
| 3.8.4. | Mengevaluasi dan Memperbaiki Saluran | 40 |
| BAB IV | | 41 |
| 4.1. | Gambaran Umum Lokasi Studi | 41 |
| 4.1.1. | Foto Udara (Citra Satelit)..... | 41 |
| 4.1.2. | Peta Topografi DEM dan Kontur | 42 |
| 4.2. | Analisis Klasifikasi Tanah..... | 42 |
| 4.2.1. | Parameter Pengujian Tanah..... | 43 |

| | | |
|-----------------------|--|--------------|
| 4.2.2. | Kelompok Hidrologi Tanah | 46 |
| 4.3. | Analisis Curah Hujan | 49 |
| 4.3.1. | Analisis frekuensi | 49 |
| 4.3.2. | Penentuan Jenis Distribusi | 55 |
| 4.3.3. | Analisis Hujan Rencana | 61 |
| 4.4. | Simulasi Rancangan Drainase dengan EPA SWMM 5.1..... | 68 |
| 4.4.1. | Layout dan Instrumen Sistem Drainase..... | 68 |
| 4.4.2. | Input Data Instrumen Sistem Drainase..... | 70 |
| 4.4.3. | Pengaturan Simulasi..... | 77 |
| 4.4.4. | Menjalankan Simulasi dan Mengakses Hasil | 78 |
| 4.5. | Hasil Modifikasi Sistem Drainase | 80 |
| 4.5.1. | Evaluasi Perfoma Drainase 2 Tahun | 80 |
| 4.5.2. | Evaluasi Performa Drainase 5 Tahun | 90 |
| BAB V | | 99 |
| 5.1. | Kesimpulan | 99 |
| 5.2. | Saran | 100 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 101 |
| LAMPIRAN | | xviii |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|----------------|
| Gambar 3.1. Lokasi studi kasus penelitian | 26 |
| Gambar 3.2. Denah lokasi perumahan | 27 |
| Gambar 3.3. Flow chart penelitian..... | 28 |
| Gambar 3.4. Proses pemasangan GCP | 31 |
| Gambar 3.5. Proses penerbangan drone..... | 31 |
| Gambar 3.6. Pengukuran koordinat dan elevasi menggunakan GNSS-RTK | 32 |
| Gambar 3.7. Pengecekan hasil ukur GNSS-RTK menggunakan Total Station...32 | |
| Gambar 3.8. Pengambilan tanah pada titik sampling di lokasi penelitian | 33 |
| Gambar 3.9. Uji berat jenis tanah | 34 |
| Gambar 3.10. Pengujian batas cair | 34 |
| Gambar 3.11. Pengujian batas plastis | 35 |
| Gambar 3.12. Uji analisis saringan metode basah | 35 |
| Gambar 3.13. Uji analisis hidrometer | 36 |
| Gambar 3.14. Contoh tampilan continuity error | 39 |
| Gambar 3.15. Contoh tampilan rangkuman status report | 40 |
| Gambar 4.1. Hasil foto udara kawasan Ya Samman Cindo Tahap II | 41 |
| Gambar 4.2. Peta DEM dan Kontur..... | 42 |
| Gambar 4.3. Lokasi sampel tanah..... | 47 |
| Gambar 4.4. Kurva IDF Metode Mononobe Modifikasi | 63 |
| Gambar 4.5. Hyetograf metode ABM kala ulang 2 tahun | 66 |
| Gambar 4.6. Hyetograf metode ABM kala ulang 5 tahun | 68 |
| Gambar 4.7. Layout dan instrumen sistem drainase | 69 |
| Gambar 4.8. Skema jaringan drainase | 70 |
| Gambar 4.9. Setting pada Rain Gage kala ulang 2 tahun dan 5 tahun..... | 72 |
| Gambar 4.10. Contoh tampilan input data subcatchment | 74 |
| Gambar 4.11. Contoh tampilan input data junction node | 74 |
| Gambar 4.12. Contoh tampilan input data conduit | 75 |
| Gambar 4.13. Contoh tampilan input dimensi saluran conduit | 76 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.14. Contoh tampilan input data outfall..... | 77 |
| Gambar 4.15. Tampilan simulation options..... | 77 |
| Gambar 4.16. Tampilan run status (periode ulang 2 tahun) | 78 |
| Gambar 4.17. Tampilan status report (periode ulang 2 tahun) | 79 |
| Gambar 4.18. Tampilan run status (periode ulang 5 tahun) | 79 |
| Gambar 4.19. Tampilan status report (periode ulang 5 tahun) | 80 |
| Gambar 4.20. Banjir pada Titik Node (periode ulang 2 tahun) | 81 |
| Gambar 4.21. Titik node yang mengalami banjir (periode ulang 2 tahun)..... | 82 |
| Gambar 4.22. Banjir pada saluran drainase (periode ulang 2 tahun)..... | 83 |
| Gambar 4.23. Hasil akhir evaluasi sistem drainase (periode ulang 2 tahun) | 87 |
| Gambar 4.24. Performa node J273 untuk periode ulang 2 tahun..... | 88 |
| Gambar 4.25. Performa conduit C361 untuk periode ulang 2 tahun | 88 |
| Gambar 4.26. Profil saluran C361 rencana (periode ulang 2 tahun) | 89 |
| Gambar 4.27. Profil saluran C361 hasil modifikasi (periode ulang 2 tahun) | 89 |
| Gambar 4.28. Banjir pada Titik Node (periode ulang 5 tahun) | 90 |
| Gambar 4.29. Titik node yang mengalami banjir (periode ulang 5 tahun)..... | 91 |
| Gambar 4.30. Banjir pada saluran drainase (periode ulang 5 tahun)..... | 92 |
| Gambar 4.31. Hasil akhir evaluasi sistem drainase (periode ulang 5 tahun) | 96 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|----------------|
| Tabel 2.1. Penentuan jenis distribusi menurut kriteria parameter statistik | 13 |
| Tabel 2.2. Kriteria kala ulang berdasarkan tipe kota | 15 |
| Tabel 4.1. Hasil uji soil bulk density | 43 |
| Tabel 4.2. Hasil uji batas cair, batas plastis, indeks plastisitas | 44 |
| Tabel 4.3. Hasil uji analisis saringan metode basah | 44 |
| Tabel 4.4. Hasil uji analisis hydrometer | 45 |
| Tabel 4.5. Klasifikasi dan Kelompok Hidrologi Tanah | 47 |
| Tabel 4.6. Penentuan nilai Curve Number | 48 |
| Tabel 4.7. Curah Hujan Pos Hujan Plaju | 49 |
| Tabel 4.8. Perhitungan statistik pos hujan Plaju, Palembang | 49 |
| Tabel 4.9. Nilai-nilai parameter statistik..... | 50 |
| Tabel 4.10. Perhitungan statistik logaritma pos hujan Plaju, Palembang..... | 50 |
| Tabel 4.11. Nilai parameter statistik untuk data logaritmik..... | 51 |
| Tabel 4.12. Penentuan Jenis Distribusi | 56 |
| Tabel 4.13. Analisis sebaran log Pearson III dengan metode chi square..... | 58 |
| Tabel 4.14. Analisis log Pearson III dengan metode Smirnov Kolmogorov | 60 |
| Tabel 4.15. Hujan rancangan jenis distribusi log Pearson III | 62 |
| Tabel 4.16. Analisis IDF Metode Mononobe Modifikasi..... | 63 |
| Tabel 4.17. Perhitungan hyetograf metode ABM kala ulang 2 tahun | 65 |
| Tabel 4.18. Perhitungan hyetograf metode ABM kala ulang 5 tahun | 66 |
| Tabel 4.19. Data input distribusi hujan periode ulang 2 tahun | 71 |
| Tabel 4.20. Data input distribusi hujan periode ulang 5 tahun | 71 |
| Tabel 4.21. Contoh data input pada beberapa subcatchment..... | 73 |
| Tabel 4.22. Contoh data input pada node | 74 |
| Tabel 4.23. Contoh data input pada conduit | 75 |
| Tabel 4.24. Contoh data input pada outfall..... | 76 |
| Tabel 4.25. Hasil modifikasi dimensi saluran drainase (periode 2 tahun)..... | 85 |
| Tabel 4.26. Hasil modifikasi dimensi saluran drainase (periode 5 tahun)..... | 94 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---|----------------|
| Lampiran 1. Data Hasil Pengujian <i>Soil Properties</i> | xviii |
| Lampiran 2. Tabel Analisis Hidrologi..... | lxiv |
| Lampiran 3. Tabel untuk Analisis Program EPA SWMM..... | lxxi |
| Lampiran 4. Data Input Program EPA SWMM..... | lxxvi |
| Lampiran 5. Lembar Asistensi Tugas Akhir..... | lxxxvii |
| Lampiran 6. Berita Acara Tugas Akhir..... | xc |

RINGKASAN

PERENCANAAN SISTEM DRAINASE DI KAWASAN PERUMAHAN YA SAMMAN CINDO TAHAP II DI KABUPATEN BANYUASIN MENGGUNAKAN PROGRAM EPA SWMM 5.1

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, Juni 2022.

Sulaiman Abdurrahim; Dibimbing oleh Bapak M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

xvii + 102 halaman, 50 gambar, 28 tabel, 6 lampiran.

Perumahan Ya Samman Cindo Tahap II adalah suatu kawasan hunian yang terletak di Desa Tanjung Merbu, Kecamatan Rambutan, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Saluran drainase dalam kawasan perumahan ini direncanakan untuk mengatur sistem pengaliran air hujan sekaligus mengendalikan banjir yang dapat diakibatkan oleh intensitas hujan yang tinggi. Analisis sistem drainase rencana pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan program EPA SWMM 5.1. Data primer pada penelitian ini didapatkan dari survei lapangan dengan menggunakan *drone* dan alat GNSS-RTK, serta pengujian sampel tanah dengan metode SCS-CN di laboratorium. Data sekunder berupa *layout* perumahan dan tata guna lahan didapatkan dari pihak pengembang perumahan. Analisis hidrologi dilakukan dengan mengolah data hujan harian maksimum pada stasiun pengamatan pos hujan Plaju menjadi curah hujan rancangan dalam periode ulang 2 tahun dan 5 tahun. Instrumen drainase yang dirancang yaitu sebanyak 340 *subcatchments*, 321 titik *junction nodes*, 20 titik *outfalls*, serta 446 conduits yang mana saluran drainase dibagi menjadi saluran primer dengan ukuran 1 m x 1 m dan saluran sekunder 0,4 m x 0,4 m. Hasil simulasi menunjukkan bahwa beberapa saluran drainase rencana mengalami banjir sehingga perlu dilakukan perbaikan dengan memodifikasi 52 saluran untuk periode ulang 2 tahun dan 61 saluran untuk periode ulang 5 tahun dengan ukuran saluran yang bervariasi.

Kata kunci: Drainase Perkotaan, EPA SWMM, Pengendalian Banjir, Simulasi Hidraulika

SUMMARY

PLANNING OF DRAINAGE SYSTEM IN YA SAMMAN CINDO RESIDENTIAL AREA PHASE II IN BANYUASIN REGENCY USING EPA SWMM 5.1 PROGRAM

Scientific papers in the form of Final Project, June 2022.

Sulaiman Abdurrahim; Guided by M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University.

xvii + 102 pages, 50 pictures, 28 tables, 6 attachments.

Ya Samman Cindo Housing Phase II is a residential area located in Tanjung Merbu Village, Rambutan District, Banyuasin Regency, South Sumatra Province. The Drainage channels in this residential area are planned to regulate rain water drainage system as well as control the flooding that can be caused by high rainfall intensity. Analysis of the planned drainage system in this study designed with the help of the EPA SWMM 5.1 program. The primary data in this study were obtained from field survey using drone and GNSS-RTK tool, and also soil sample test using the SCS-CN method in the laboratory. Secondary data in the form of residential area layout and land use were obtained from the housing developer. The hydrological analysis was carried out by processing the maximum daily rainfall data at the Plaju rain post observation station into the design rainfall in the 2-year and 5-year return periods. The drainage instruments designed are 340 subcatchments, 321 junction nodes, 20 outfalls points, and 446 drainage channels which those drainage channels are divided into primary channels with size of 1 m x 1 m and secondary channels 0.4 m x 0.4 m. The simulation result shows that some of the planned drainage channels are flooded, so repairs need to be done by modifying 52 channels for 2 year return period and 61 channels for 5 year return period with varying channel sizes.

Keywords: Urban Drainage, EPA SWMM, Flood Control, Hydraulic Simulation

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sulaiman Abdurrahim
NIM : 03011381621105
Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN SISTEM DRAINASE DI
KAWASAN PERUMAHAN YA SAMMAN CINDO
TAHAP II DI KABUPATEN BANYUASIN
MENGUNAKAN PROGRAM EPA SWMM 5.1

menyatakan bahwa Tugas Akhir Saya merupakan hasil karya sendiri didampingi pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini Saya buat dalam keadaan sadar tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Juni 2022



Sulaiman Abdurrahim
NIM. 03011381621105

HALAMAN PERSETUJUAN

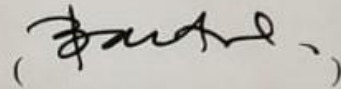
Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul, “Perencanaan Sistem Drainase di Kawasan Perumahan Ya Samman Cindo Tahap II di Kabupaten Banyuasin Menggunakan Program EPA SWMM 5.1” yang disusun oleh Sulaiman Abdurrahim, NIM. 03011381621105 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 16 Juni 2022.

Palembang, Juni 2022

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir,

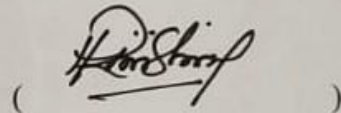
Dosen Pembimbing:

1. **M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng.**
NIP. 198601242009121004

()

Dosen Penguji:

1. **Ir. Hj. Reini Silvia Ilmiaty, M.T.**
NIP. 196602161991022001

()

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T.
NIP. 196706151995121002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan
Perencanaan



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sulaiman Abdurrahim
NIM : 03011381621105
Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN SISTEM DRAINASE DI
KAWASAN PERUMAHAN YA SAMMAN CINDO
TAHAP II DI KABUPATEN BANYUASIN
MENGUNAKAN PROGRAM EPA SWMM 5.1

memberikan izin kepada Dosen Pembimbing Saya dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian Saya untuk kepentingan akademik. Apabila dalam waktu satu tahun tidak dipublikasikan karya tulis ini, maka Saya setuju menempatkan Dosen Pembimbing Saya sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Juni 2022



Sulaiman Abdurrahim
NIM. 03011381621105

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Sulaiman Abdurrahim
Tempat, Tanggal Lahir : Kuala Tungkal, 9 Januari 1998
Jenis Kelamin : Laki-laki
Status : Belum Menikah
Agama : Islam
Warga Negara : Indonesia
Alamat Rumah : Jalan Bakau No. 13, RT. 004, Kelurahan
Patunas, Kecamatan Tungkal Ilir, Kabupaten
Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi
Nama Ayah : Anwar Sanusi, S.E.
Nama Ibu : Rita Morawati, S.E.
Nomor HP : 082376376900
E-mail : sulaiman.abdurrahim@gmail.com
Riwayat Pendidikan :

| Institusi Pendidikan | Fakultas | Jurusan | Masa |
|----------------------------|----------|--------------|-----------|
| SD Negeri 5 Kuala Tungkal | - | - | 2004-2010 |
| SMP Negeri 2 Kuala Tungkal | - | - | 2010-2013 |
| SMAN Titian Teras Jambi | - | IPA | 2013-2016 |
| Universitas Sriwijaya | Teknik | Teknik Sipil | 2016-2022 |

Demikian riwayat hidup ini Saya buat dengan sebenarnya.

Hormat Saya,



Sulaiman Abdurrahim
NIM. 03011381621105

PERENCANAAN SISTEM DRAINASE DI KAWASAN PERUMAHAN YA SAMMAN CINDO TAHAP II DI KABUPATEN BANYUASIN MENGGUNAKAN PROGRAM EPA SWMM 5.1

Sulaiman Abdurrahim^{1*} dan M. Baitullah Al Amin²

¹ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

² Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya,

*Korespondensi Penulis: sulaiman.abdurrahim@gmail.com

Abstrak

Perumahan Ya Samman Cindo Tahap II adalah suatu kawasan hunian yang terletak di Desa Tanjung Merbu, Kecamatan Rambutan, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Saluran drainase dalam kawasan perumahan ini direncanakan untuk mengatur sistem pengaliran air hujan sekaligus mengendalikan banjir yang dapat diakibatkan oleh intensitas hujan yang tinggi. Analisis sistem drainase rencana pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan program EPA SWMM 5.1. Data primer pada penelitian ini didapatkan dari survei lapangan dengan menggunakan *drone* dan alat GNSS-RTK, serta pengujian sampel tanah dengan metode SCS-CN di laboratorium. Data sekunder berupa *layout* perumahan dan tata guna lahan didapatkan dari pihak pengembang perumahan. Analisis hidrologi dilakukan dengan mengolah data hujan harian maksimum pada stasiun pengamatan pos hujan Plaju menjadi curah hujan rancangan dalam periode ulang 2 tahun dan 5 tahun. Instrumen drainase yang dirancang yaitu sebanyak 340 *subcatchments*, 321 titik *junction nodes*, 20 titik *outfalls*, serta 446 conduits yang mana saluran drainase dibagi menjadi saluran primer dengan ukuran 1 m x 1 m dan saluran sekunder 0,4 m x 0,4 m. Hasil simulasi menunjukkan bahwa beberapa saluran drainase rencana mengalami banjir sehingga perlu dilakukan perbaikan dengan memodifikasi 52 saluran untuk periode ulang 2 tahun dan 61 saluran untuk periode ulang 5 tahun dengan ukuran saluran yang bervariasi.

Kata kunci: Drainase Perkotaan, EPA SWMM, Pengendalian Banjir, Simulasi Hidraulika

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan
Perencanaan



Dr. H. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

Palembang, Juni 2022
Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing

M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng.
NIP. 198601242009121004

PLANNING OF DRAINAGE SYSTEM IN YA SAMMAN CINDO RESIDENTIAL AREA PHASE II IN BANYUASIN REGENCY USING EPA SWMM 5.1 PROGRAM

Sulaiman Abdurrahim^{1*} and M. Baitullah Al Amin²

¹ Student of Civil Engineering and Planning Department, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

² Lecturer of Civil Engineering and Planning Department, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

*Author's Correspondence: sulaiman.abdurrahim@gmail.com

Abstract

Ya Samman Cindo Housing Phase II is a residential area located in Tanjung Merbu Village, Rambutan District, Banyuasin Regency, South Sumatra Province. The Drainage channels in this residential area are planned to regulate rain water drainage system as well as control the flooding that can be caused by high rainfall intensity. Analysis of the planned drainage system in this study was designed with the help of the EPA SWMM 5.1 program. The primary data in this study were obtained from field survey using drone and GNSS-RTK tools, and also soil sample test using the SCS-CN method in the laboratory. Secondary data in the form of residential area layout and land use were obtained from the housing developer. The hydrological analysis was carried out by processing the maximum daily rainfall data at the Plaju rain gage observation station into the design rainfall in the 2-year and 5-year return periods. The drainage instruments designed are 340 subcatchments, 321 junctions, 20 outfalls points, and 446 drainage channels which drainage channels are divided into primary channels the size of 1 m x 1 m and secondary channels of 0.4 m x 0.4 m. The simulation result shows that some of the planned drainage channels are flooded. Hence, a correction needs to be done by modifying 52 channels for 2 year return period and 61 channels for 5 year return period with varying channel sizes.

Keywords: Urban Drainage, EPA SWMM, Flood Control, Hydraulic Simulation

Known/Approved
Head of Civil Engineering and
Planning Department



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

Palembang, June 2022
Checked and Approved by,
Advisor

M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng.
NIP. 198601242009121004

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ledakan populasi penduduk yang terjadi begitu pesat mengakibatkan kebutuhan terhadap beberapa fasilitas umum yang dapat menunjang kehidupan masyarakat menjadi meningkat. Hal tersebut mengakibatkan meningkatnya pembangunan infrastruktur untuk memenuhi kebutuhan yang penting bagi semua orang. Pembangunan infrastruktur yang begitu marak dilakukan memerlukan lahan yang tidak sedikit sehingga dapat terjadi perubahan tata guna lahan. Menutupi lahan dengan berbagai macam bangunan untuk menggiatkan kegiatan ekonomi serta meningkatkan kenyamanan hidup masyarakat otomatis akan mengurangi luas lahan yang mampu menyerap air hujan dan limbah, sehingga dapat menimbulkan banjir atau genangan air dalam jangka panjang.

Hujan merupakan salah satu dari rangkaian peristiwa yang akan terus menerus terjadi dalam siklus daur air. Hujan dengan intensitas tinggi yang turun dalam jangka waktu cukup lama terkadang berpotensi dapat menyebabkan masalah yang cukup serius pada daerah tertentu. Air hujan bisa menjadi permasalahan yang besar apabila tidak dapat terserap dengan baik ke dalam tanah sehingga menyebabkan limpasan permukaan yang cukup besar. Limpasan air hujan di permukaan jika tidak dapat dialirkan dengan cukup baik akan mengakibatkan timbulnya genangan air dalam waktu lama atau banjir. Banjir ataupun genangan air yang muncul akibat hujan apabila tidak ditanggulangi dengan baik dapat menyebabkan konstruksi bangunan ataupun infrastruktur lain akan mengalami kerusakan. Hal tersebut bisa berdampak terhadap berbagai aspek kehidupan seperti terganggunya kegiatan ekonomi serta menurunnya kualitas lingkungan dan kualitas kehidupan masyarakat sekitar.

Sistem drainase adalah seperangkat struktur bangunan air yang dirancang untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu area atau lahan untuk memaksimalkan penggunaan lahan tersebut. Komplek perumahan merupakan kumpulan dari beberapa rumah yang digunakan sebagai tempat tinggal bagi masyarakat dengan beberapa sarana dan prasarana pendukung. Jaringan drainase

yang memadai merupakan salah satu elemen penting yang selayaknya dimiliki oleh setiap kawasan perumahan. Skema saluran drainase dalam kawasan perumahan direncanakan untuk mengatur sistem instalasi air dan mengendalikan kelebihan air yang dapat diakibatkan oleh intensitas hujan yang cukup tinggi dalam suatu kawasan agar tidak terjadi genangan air ataupun banjir.

Perumahan Ya Samman Cindo Tahap II adalah suatu kawasan hunian yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal yang layak bagi masyarakat. Lokasi perumahan ini terletak di Desa Tanjung Merbu, Kecamatan Rambutan, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Merencanakan sistem drainase yang baik dan memadai pada kompleks Perumahan Ya Samman Cindo Tahap II ini adalah salah satu langkah untuk mengurangi potensi timbulnya genangan-genangan air akibat limpasan permukaan saat hujan yang kemungkinan besar dapat mengakibatkan banjir. Perencanaan sistem drainase dalam kawasan perumahan ini diharapkan dapat efektif untuk meningkatkan fungsi kawasan sebagai tempat hunian yang nyaman dan terhindar dari dampak negatif dari perubahan penggunaan lahan dan perubahan iklim yang mungkin terjadi. Jaringan drainase dinilai baik dan efektif apabila tidak terjadi genangan air dan banjir pada lokasi lingkungan kompleks perumahan tersebut.

Penelitian tentang perancangan sistem drainase dalam kompleks Perumahan Ya Samman Cindo Tahap II ini menggunakan alat bantu analisis yaitu berupa program aplikasi EPA SWMM 5.1 yang dapat digunakan untuk memperkirakan kemampuan suatu saluran pada sebuah sistem drainase dalam menampung air limpasan permukaan saat hujan. Perangkat lunak EPA SWMM merupakan program *open source* yang mudah diakses. Kemudahan dalam mengakses atau mendapatkan perangkat lunak EPA SWMM menjadi faktor lain dipilihnya program ini sebagai alat bantu analisis. Hal-hal yang telah dijabarkan tersebut melatarbelakangi pentingnya dilakukan sebuah penelitian yang berjudul “Perencanaan Sistem Drainase di Kawasan Perumahan Ya Samman Cindo Tahap II di Kabupaten Banyuasin Menggunakan Program EPA SWMM 5.1.”

1.2. Rumusan Masalah

Uraian yang telah dinarasikan pada bagian latar belakang dapat memunculkan pertanyaan yang menjadi masalah yang akan dibahas. Adapun beberapa permasalahan tersebut diantaranya adalah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini:

- 1) Bagaimana pemodelan saluran drainase dalam kawasan Perumahan Ya Samman Cindo Tahap II pada program EPA SWMM 5.1 ?
- 2) Bagaimana jenis dan kebutuhan dimensi saluran drainase dalam kawasan Perumahan Ya Samman Cindo Tahap II ?
- 3) Bagaimana hasil evaluasi perencanaan dan modifikasi saluran drainase dalam kawasan Perumahan Ya Samman Cindo Tahap II ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan beberapa permasalahan yang telah dirumuskan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

- 1) Merancang sistem saluran drainase dalam kawasan Perumahan Ya Samman Cindo Tahap II.
- 2) Menganalisis jenis saluran dan ukuran dimensi saluran drainase dalam kawasan Perumahan Ya Samman Cindo Tahap II.
- 3) Mengevaluasi perencanaan dan memodifikasi saluran drainase dalam kawasan Perumahan Ya Samman Cindo Tahap II.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun batasan ruang lingkup yang ditentukan pada penelitian tugas akhir ini dijabarkan dalam poin-poin berikut ini :

- 1) Studi kasus pada penelitian ini dilakukan di dalam kawasan Perumahan Ya Samman Cindo Tahap II yang terdapat di Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan.
- 2) Merancang sistem drainase dalam kawasan Perumahan Ya Samman Cindo Tahap II dengan bantuan program EPA SWMM 5.1
- 3) Merancang dan mengevaluasi jenis dan kebutuhan dimensi saluran drainase dalam kawasan Perumahan Ya Samman Cindo Tahap II

1.5. Sistematika Penulisan Laporan

Laporan Tugas Akhir ini disusun dengan format penulisan yang terbagi menjadi beberapa bagian yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

1) BAB I (Pendahuluan)

Bab pendahuluan terdiri dari beberapa sub bab seperti latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan ruang lingkup penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

2) BAB II (Tinjauan Pustaka)

Bab tinjauan pustaka merupakan uraian mengenai perkembangan beberapa teori keilmuan yang sesuai dengan tinjauan penelitian yang dikerjakan.

3) BAB III (Metodologi Penelitian)

Bab metodologi penelitian mencakup tahapan penyusunan tugas akhir seperti mengenai hipotesis penelitian, metode pengumpulan data, metode survei yang dilakukan, serta metode analisis data.

4) BAB IV (Analisis dan Pembahasan)

Bab analisis dan pembahasan membahas mengenai penjelasan detail data dan hasil analisis data yang didapatkan. Pada bab ini dilakukan pula pembahasan terhadap hasil penelitian secara terperinci.

5) BAB V (Penutup)

Bab penutup terbagi menjadi kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan temuan hasil penelitian, serta menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian yang ditetapkan di awal. Sedangkan saran adalah solusi pemecahan masalah atau rekomendasi yang diharapkan dapat menyempurnakan pelaksanaan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Amin, M. B. 2020. *Pemodelan Sistem Drainase Perkotaan Menggunakan SWMM*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- Apriyanza, H., dkk.. 2018. *Analisis Kemampuan Saluran Drainase terhadap Genangan Banjir di Jalan Gunung Bungkuk Kota Bengkulu dengan Menggunakan Aplikasi EPA SWMM 5.1*. Jurnal Inersia, Vol. 10, No. 2, 41-51, ISSN 2086-9045.
- Fransiska, Y. 2020. *Simulasi Dengan Program EPA SWMM Versi 5.1 Untuk Mengendalikan Banjir pada Jaringan Drainase Kawasan Jati*. Jurnal Civronlit Unbari, Vol. 5, No. 2, 38-48.
- Hasmar, H. A. H. 2011. *Drainasi Terapan*. Yogyakarta: UII Press.
- Krisnayanti, D. S., dkk. 2017. *Perencanaan Drainase Kota Seba*. Jurnal Teknik Sipil, Vol. VI, No. 1, 89-102.
- Lengkong, J. C., dkk. 2018. *Penataan Sistem Saluran Drainase di Kompleks Perumahan Minanga Permai Kelurahan Malalayang Dua Kecamatan Malalayang Kota Manado*. Jurnal Sipil Statik, Vol. 6, No. 5, 323-338.
- Ramadan, A. N. A., dkk. 2020. *Studi Penentuan Nilai Curve Number DAS Pataruman Berdasarkan Satuan Peta Tanah Indonesia*. Jurnal Media Komunikasi Teknik Sipil, Vol. 26, No. 2, 258-266.
- Risnawati. 2017. *Perencanaan dan Desain Saluran Drainase Kawasan Perumahan Mulawarman Residence Kota Samarinda Pada Segmen II*.
- Soewarno. 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data*. Bandung: Nova.
- Suhudi & Koten, S. W. 2020. *Perencanaan Sistem Drainase Perumahan Istana Safira di Jalan Jambu Semanding Sumber Sekar, Dau, Kabupaten Malang*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia, Vol. 5, No. 2, 147-158.
- Suprpto, M., dkk. 2018. *Analisis Sistem Drainase Untuk Penanganan Genangan di Kecamatan Magetan Bagian Utara*. E-Jurnal Matriks Teknik Sipil, 231-237.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan (Edisi Pertama)*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.

- Triatmodjo, B. 2002. *Hidraulika II*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Triatmodjo, B. 2009. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Yonni, R. 2019. *Peninjauan Nilai-Nilai Marshall Pada Campuran Aspal Laston AC-BC Memakai Crumb Rubber Pada Aspal Dan Filler Fly-Ash*. Skripsi. Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Qintana, M. R., dkk. 2019. *Analisis Kapasitas Sistem Saluran Drainase Di Perumahan Dramaga Cantik 2 Kabupaten Bogor*. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan, Vol. 4, No.2, 79-90.
- Zarkani, M. R., dkk. 2016. *Analisa Drainase Untuk Penanggulangan Banjir Menggunakan EPA SWMM*. Jurnal Teknik Sipil, Vol .3, No. 1, 1-12.