

**TUGAS AKHIR**

**APLIKASI PROGRAM *EPA SWMM* DALAM PERENCANAAN  
DIMENSI DRAINASE DI KOMPLEK PERUMAHAN  
KEMILAU PERMATA KELURAHAN KORONG GADANG  
KECAMATAN KURANJI  
KOTA PADANG**

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)**



Disusun Oleh :

**NAMA : ADRI SEPRIANTO**

**NIM : 41115120127**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS MERCUBUANA  
JAKARTA  
2017**



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**Q**

Semester : Genap

Tahun Akademik :2016/2017

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir :** Aplikasi Program *EPA SWMM* Dalam Perencanaan Dimensi Drainase Di Komplek Perumahan Kemilau Permata Kelurahan Korong Gadang Kecamatan Kuranji Kota Padang.

Disusun Oleh :

**Nama** : Adri Seprianto

**NIM** : 41115120127

**Program Studi** : Teknik Sipil

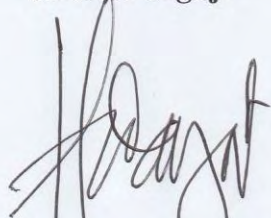
Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana Tanggal 16 Desember 2017  
Jakarta, 19 Desember 2017

**Pembimbing**

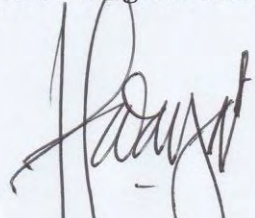
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



**Ika Sari Damayanthi Sebayang, ST., MT**

**Ketua Penguji**

  
**Acep Hidayat, ST, MT**

**Ketua Program Studi**

  
**Acep Hidayat, ST, MT**

	<p><b>LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA</b>  <b>PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL</b>  <b>FAKULTAS TEKNIK</b>  <b>UNIVERSITAS MERCU BUANA</b></p>	
---	---	---

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adri Seprianto  
 Nomor Induk Mahasiswa : 41115120127  
 Program Studi : Teknik Sipil  
 Fakultas : Fakultas Teknik

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Jakarta, 19 Desember 2017

Yang membuat pernyataan



**Adri Seprianto**



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Laporan Tugas Akhir dengan judul “*Aplikasi Program EPA SWMM Dalam Perencanaan Dimensi Drainase di Komplek Perumahan Kemilau Permata Kelurahan Korong Gadang Kecamatan Kuranji Kota Padang*” ini dapat selesai.

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi pendidikan Strata I Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ika Sari Damayanthi Sebayang, ST., MT. sebagai dosen pembimbing dan Dosen Jurusan Teknik Sipil yang memberikan masukkan dalam penyusunan Penelitian ini;
2. Bapak Acep Hidayat, ST, MT. sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana;
3. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan, baik moril maupun materil serta doa dalam menyelesaikan studi ini;
4. Seluruh rekan kerja dan teman – teman Teknik Sipil yang telah memberikan motivasi dan;
5. Seluruh pihak yang terlibat dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak mungkin peneliti sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Penulis berharap agar laporan ini dapat bermanfaat. Aamiin.

Jakarta, 19 Desember 2017

Adri Seprianto

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah .....	I-3
1.3 Rumusan Masalah .....	I-4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-5
1.6 Batasan dan Ruang Lingkup Masalah .....	I-5
1.7 Sistematika Penulisan .....	I-5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERFIKIR .....</b>	<b>II-1</b>
2.1. Sejarah Perkembangan Drainase Perkotaan .....	II-1
2.2. Definisi Drainase .....	II-2
2.3. Jenis Drainase .....	II-4
2.3.1. Drainase Berdasarkan Cara Terbentuknya .....	II-4

2.3.2.	Drainase Berdasarkan Tujuan/Sasarannya.....	II-6
2.3.3.	Drainase Berdasarkan Tata Letaknya.....	II-8
2.3.4.	Drainase Berdasarkan Fungsinya.....	II-9
2.3.5.	Drainase Berdasarkan Konstruksinya.....	II-9
2.4.	Pola Jaringan Drainase.....	II-10
2.4.1.	Pola Siku.....	II-10
2.4.2.	Pola Paralel.....	II-11
2.4.3.	Pola Grid Iron.....	II-11
2.4.4.	Pola Alamiah.....	II-12
2.4.5.	Pola Radial.....	II-12
2.4.6.	Pola Jaring-jaring.....	II-13
2.5.	Kriteria Perencanaan.....	II-13
2.5.1.	Kriteria Hidrologi.....	II-13
2.5.1.1	Siklus Hidrologi.....	II-14
2.5.1.2	Daerah Aliran Sungai.....	II-15
2.5.1.3	Hujan dan Limpasan.....	II-15
2.5.1.4	Intensitas Hujan.....	II-16
2.5.1.5	Periode Ulang Hujan (PUH).....	II-17
2.5.1.6	Analisa Frekuensi.....	II-18
2.5.1.5.1	Metode Gumbel.....	II-18
2.5.1.5.2	Metode Log Person Type III.....	II-21
2.5.1.5.3	Metode Distribusi Normal.....	II-23
2.5.1.5.3	Metode Distribusi Normal.....	II-24
2.5.1.7	Uji Kecocokan Dengan Metode Chi-Kuadrat.....	II-25

2.5.1.8	Kapasitas Pengaliran.....	II-26
2.5.1.9	Waktu Konsentrasi.....	II-28
2.5.1.10	Koefisien Pengaliran.....	II-30
2.5.1.11	Koefisien Storasi.....	II-33
2.5.1.12	Luas Daerah Pengaliran.....	II-33
2.5.2	Kriteria Hidrolis/Hidrolika.....	II-34
2.5.2.1	Kapasitas Saluran.....	II-34
2.5.2.2	Kecepatan Pengaliran.....	II-35
2.5.2.3	Kecepatan Saluran dan Talud Saluran.....	II-37
2.5.2.4	Ambang Bebas ( <i>free board</i> ).....	II-39
2.5.2.5	Penampang Saluran.....	II-40
2.6.	Peta Topografi.....	II-40
2.6.1.	Data DEM ( <i>Digital Elevation Model</i> ).....	II-41
2.6.2.	Mapinfo.....	II-41
2.6.3.	Global Mapper.....	II-42
2.6.4.	Google Earth.....	II-42
2.7.	Analisis Debit Banjir Rencana EPA SWMM.....	II-43
2.7.1.	Rain Gage.....	II-45
2.7.2.	Subcatchment.....	II-45
2.7.3.	Junction Nodes.....	II-46
2.7.4.	Outfall Nodes.....	II-47
2.7.5.	Flow Divider Nodes.....	II-48
2.7.6.	Storage Units.....	II-48
2.7.7.	Conduits.....	II-49

2.8. Penggambaran Desain Saluran Menggunakan AutoCAD.....	II-51
2.9. Kerangka Berfikir.....	II-51
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>III-1</b>
3.1. Metode Penelitian.....	III-1
3.1.1. Teknik Pengumpulan Data.....	III-1
3.1.2. Bagan Alir Penelitian.....	III-2
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	III-4
3.3. Populasi dan Instrumen Penelitian.....	III-5
3.3.1. Populasi.....	III-5
3.3.2. Instrumen.....	III-5
3.4. Analisa Data.....	III-6
3.4.1. Pembuatan Peta.....	III-6
3.4.2. Analisis Curah Hujan.....	III-7
3.4.3. Perhitungan Debit Banjir Rencana Menggunakan EPA SWMM.....	III-7
3.4.4. Perhitungan Hidrolika.....	III-8
3.5. Pengambilan Kesimpulan.....	III-8
<b>BAB IV ANALISA.....</b>	<b>IV-1</b>
4.1. Analisa Hidrologi.....	IV-1
4.1.1. Analisa Curah Hujan Kawasan.....	IV-1
4.1.2. Analisa Frekuensi.....	IV-2
4.1.3. Parameter Uji Distribusi Statistik.....	IV-11
4.1.4. Uji Keselarasan (Chi-Square).....	IV-13



4.2. Permodelan Menggunakan Program <i>EPA SWMM</i> .....	IV-15
4.2.1. Pembagian <i>Subcatchment</i> .....	IV-16
4.2.2. Pembuatan Model Jaringan .....	IV-17
4.2.3. Distribusi Hujan Pada <i>Time Series</i> .....	IV-19
4.2.4. Proses Simulasi Pada <i>EPA SWMM</i> .....	IV-20
4.2.5. Hasil Simulasi Pada <i>EPA SWMM</i> .....	IV-21

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>V-1</b>
5.1. KESIMPULAN .....	V-1
5.2. SARAN .....	V-2

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Terbentuknya Drainase Alamiah.....	II-5
Gambar 2.2	Drainase Buatan .....	II-6
Gambar 2.3	Pola Jaringan Siku.....	II-10
Gambar 2.4	Pola jaringan Parelel .....	II-11
Gambar 2.5	Pola Jaring Grid Iron.....	II-11
Gambar 2.6	Pola jaringan Alamiah.....	II-12
Gambar 2.7	Pola Radial .....	II-12
Gambar 2.8	Pola jaring-jaring.....	II-13
Gambar 2.9	Siklus Hidrologi.....	II-14
Gambar 2.10	Permodelan Rangkaian Sistem Drainase Pada SWMM.....	II-44
Gambar 2.11	Kerangka Berfikir.....	II-53
Gambar 3.1	Alur Penelitian yang akan dilakukan .....	III-4
Gambar 3.2	Peta Perencanaan.....	III-5
Gambar 4.1	Metoda Poligon Thiessen.....	IV-2
Gambar 4.2	<i>Input ID Label</i> .....	IV-17
Gambar 4.3	<i>Input Subcatchment</i> .....	IV-17
Gambar 4.4	<i>Input Nilai pada Saluran</i> .....	IV-18
Gambar 4.5	Skema Jaringan saluran drainase dengan SWMM 5.1 .....	IV-19
Gambar 4.6	<i>Input Distribusi Hujan</i> .....	IV-20
Gambar 4.7	Besar Limpasan terhadap Waktu pada <i>subcatchment 5</i> .....	IV-22
Gambar 4.8	Profil aliran saluran C1 .....	IV-23
Gambar 4.9	Profil aliran saluran C2 .....	IV-23

Gambar 4.10 Profil aliran saluran C3 .....	IV-24
Gambar 4.11 Profil aliran saluran C4 .....	IV-25
Gambar 4.12 Profil aliran saluran C5 .....	IV-25
Gambar 4.13 Profil aliran saluran C6 .....	IV-26
Gambar 4.14 Debit Aliran pada Saluran C1 sampai C6 .....	IV-29
Gambar 4.15 Penampang Saluran C1, C2 dan C3 .....	IV-30
Gambar 4.16 Penampang Saluran C4 .....	IV-30



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Periode Ulang Hujan (PUH) .....	II-18
Tabel 2.2	Koefisien Hambatan.....	II-29
Tabel 2.3	Perkiraan kecepatan rata-rata didalam saluran alami.....	II-30
Tabel 2.4	Koefisien pengaliran berdasarkan tata guna lahan.....	II-32
Tabel 2.5	Koefisien Pengaliran berdasarkan tata guna lahan .....	II-33
Tabel 2.6	Koefisien Manning untuk berbagai keadaan saluran .....	II-35
Tabel 2.7	Tipe saluran dan kecepatan aliran.....	II-36
Tabel 2.8	Faktor koreksi dari kecepatan maksimum yang diperbolehkan untuk berbagai kedalaman air .....	II-37
Tabel 2.9	Faktor koreksi untuk kecepatan yang diijinkan pada saluran lengkung / beton.....	II-37
Tabel 2.10	Kemiringan dinding saluran yang dianjurkan sesuai dengan bahan yang digunakan .....	II-38
Tabel 2.11	Bentuk penampang melintang dalam saluran EPA SWMM.....	II-50
Tabel 2.12	Analisa Penelitian Terdahulu .....	II-54
Tabel 4.1	Data Curah Hujan Wilayah.....	IV-2
Tabel 4.2	Perhitungan Nilai Rata-Rata Distribusi Normal .....	IV-3
Tabel 4.3	Nilai Periode Ulang Curah Hujan Distribusi Normal .....	IV-4
Tabel 4.4	Perhitungan Nilai Rata-Rata Distribusi Gumbel.....	IV-5
Tabel 4.5	Nilai Periode Ulang Curah Hujan Distribusi Gumbel .....	IV-6
Tabel 4.6	Perhitungan Nilai Rata-Rata Distribusi Log Normal.....	IV-7
Tabel 4.7	Nilai Periode Ulang Curah Hujan Distribusi Log Normal.....	IV-8

Tabel 4.8	Perhitungan Nilai Rata-Rata Distribusi Log Normal.....	IV-9
Tabel 4.9	Hasil Interpolasi Perhitungan Nilai K.....	IV-10
Tabel 4.10	Nilai Periode Ulang Curah Hujan Distribusi Log Persin Tipe III .....	IV-11
Tabel 4.11	Nilai Uji Parameter Statistik .....	IV-11
Tabel 4.12	Nilai Persyaratan Parameter Statistik.....	IV-13
Tabel 4.13	Urutan Data Hujan Terbesar sampai Terkecil .....	IV-13
Tabel 4.14	Perhitungan Chi-Kuadrat Terhitung ( $X^2_{cr}$ ) .....	IV-15
Tabel 4.15	Nilai Karakteristik <i>Subcatchment</i> area Korong Gadang.....	IV-16
Tabel 4.16	Nilai Karakteristik Saluran Rencana.....	IV-18
Tabel 4.17	Distribusi Hujan Rencana pada <i>EPA SWMM</i> .....	IV-20
Tabel 4.18	Hasil Simulasi Limpasan pada area Kecamatan Korong Gadang .....	IV-21
Tabel 4.19	Hasil Debit Simulasi di Tiap Saluran.....	IV-22
Tabel 4.20	Perbandingan Debit Eksisting dengan Debit Rencana.....	IV-28
Tabel L.2.1	Reduced Mean ( $Y_n$ ).....	L-1
Tabel L.2.2	Reduced Standard Deviation ( $S_n$ ) .....	L-1
Tabel L.2.3	Reduced Variate, $Y_{Tr}$ Sebagai fungsi Periode Ulang .....	L-2
Tabel L.2.4	Distribusi Logperson Type III Harga Koefisien Kemencengan ( $C_s$ ) .	L-2
Tabel L.2.5	Nilai Variabel Reduksi Gauss .....	L-3
Tabel L.2.6	Nilai Kritis untuk distribusi Chi- Kuadrat (uji satu sisi) .....	L-4