

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN SISTEM DRAINASE
BERWAWASAN LINGKUNGAN (ECO-DRAIN)
PADA GEDUNG BERTINGKAT**

(STUDI KASUS : KOMPLEK SAMPOERNA STRATEGIC SQUARE)

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



Nama : Asep Tohari

Nim : 4111120013

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2017



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

Q

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Asep Tohari
Nomor Induk Mahasiswa : 41111120013
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

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 dipertanggungjawabkan sepenuhnya.


UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 02 Februari 2017

Yang memberikan pernyataan




Asep Tohari

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

Semester : Gasal

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.

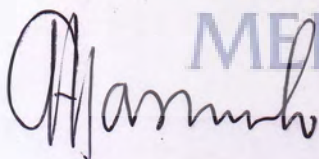
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Eco-Drain) Pada Gedung Bertingkat (Studi Kasus : Komplek Sampoerna Strategic Square)

Disusun oleh :

N a m a : Asep Tohari
N I M : 41111120013
Fakultas/ Program Studi : Teknik/ Teknik Sipil

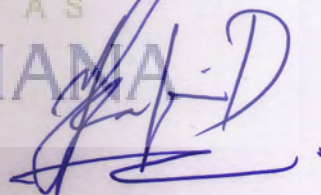
Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana pada tanggal 27 Januari 2017.

Penguji I



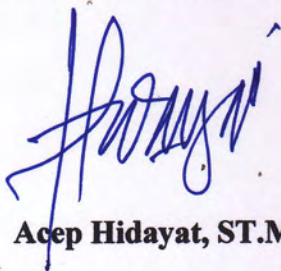
Ir.Hadi Susilo, MM

Penguji II



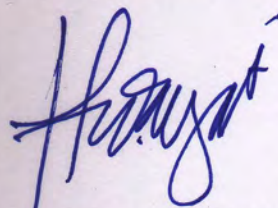
Ika Sari Damayanti S, ST.MT

Pembimbing Tugas Akhir



Acep Hidayat, ST.MT

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Acep Hidayat, ST.MT

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan begitu banyak rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (Skripsi) ini dengan lancar dan sesuai pada waktu yang telah ditentukan.

Penyusunan laporan Tugas Akhir ini dilaksanakan pada periode antara bulan September 2016 – Februari 2017, isinya membahas tentang Perencanaan sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Eco-Drain) Pada Gedung Bertingkat (Studi Kasus : Komplek Sampoerna Strategic Square).

Laporan ini merupakan hasil dari penelitian yang ditujukan untuk melengkapi Tugas Akhir dan selanjutnya akan dipergunakan sebagai syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar kesarjanaan pada Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini tidak mungkin selesai tanpa bantuan dan dukungan yang telah diberikan oleh berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Acep Hidayat, ST, MT, selaku Kaprodi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.

2. Bapak Acep Hidayat, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak sekali membantu penulis mulai dari awal pelaksanaan sampai selesainya penyusunan Tugas Akhir ini, terutama penulis ucapkan terima kasih atas kesediaan waktu yang beliau berikan pada saat bimbingan.
3. Ibu Ika Sari Damayanti S. ST, MT, selaku penguji dalam sidang Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. Hadi Susilo, MM, selaku penguji dalam sidang Tugas Akhir.
5. Bapak Kadi, selaku staff Tata Usaha Teknik Sipil, yang selalu memotivasi dan memberikan berbagai informasi kepada penulis selama periode waktu penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ahmad Faqih, selaku staff Tata Usaha Teknik Sipil, yang selalu memotivasi dan memberikan berbagai informasi kepada penulis selama periode waktu penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Manajemen PT. ARSINSI PRIMA CIPTA, yang sudah memberikan ijin, memotivasi, memberikan kelonggaran dan fleksibilitas waktu kerja kantor khusus kepada penulis untuk melanjutkan dan menyelesaikan studi pada Program Studi S-1 Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.
8. Rekan-rekan kerja penulis di PT. ARSINSI PRIMA CIPTA, yang sudah banyak membantu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, terutama penulis ucapkan terima kasih kepada Mas Aji dan Cindy diah agustin yang telah bersedia mengajari penulis tentang banyak hal yang berkaitan dengan isi dalam laporan Tugas Akhir ini.

9. Teman-teman, yang bersama-sama dengan penulis dalam mengambil mata kuliah Tugas Akhir pada Semester Ganjil Tahun Ajaran 2016-2017 yang saling memberikan support dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
10. Kedua orang tua beserta saudari, yang begitu banyak sekali membantu, memotivasi, mendorong, membimbing dan menyemangati penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
11. Mila Pebriyanti, yang telah banyak sekali membantu, memotivasi, dan memberikan support kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
12. Semua pihak yang tak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Akhirnya, penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa/i Teknik Sipil khususnya serta bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan pada umumnya. Aamiin.

Jakarta, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	i
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG.....	ii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang	I-1
1.2.Research Gap.....	I-2
1.3.Identifikasi Masalah.....	I-4
1.4.Perumusan Masalah.....	I-4
1.5.Maksud Dan Tujuan Penelitian	I-4
1.6.Manfaat Penelitian.....	I-5
1.7.Hipotesa.....	I-5
1.8.Batasan Masalah.....	I-5
1.9.Sistematika Penulisan.....	I-6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1.Umum.....	II-1
2.2.Acuan Dan Dasar Hukum Perencanaan	II-1
2.2.1. Landasan Hukum	II-1
2.2.2. Ketentuan Penyediaan Sistem Penampungan Air Hujan	II-2
2.3.Konsep Drainase	II-3
2.4.Analisis Hidrologi	II-4
2.5.Analisa Intensitas Hujan.....	II-14
2.6.Analisa Debit Banjir Rencana	II-15
2.7.Analisis Hidrolika	II-17
2.7.1. Waktu Konsentrasi (T_c).....	II-17
2.7.2. Dimensi Saluran.....	II-18
2.7.3. Koefisien Pengaliran.....	II-19
2.7.4. Penampang Basah berdasarkan debit air (Q) dan kecepatan (V).....	II-20
2.7.5. Tinggi Jagaan.....	II-21
2.7.6. Kemiringan Tanah.....	II-21
2.7.7. Kedalaman Kritis (Bilangan Froude).....	II-22
2.8.Analisa Kolam Resapan/Long Storage	II-23
2.9.Analisa Sumur Resapan	II-23

BAB III METODE PENELITIAN

3.1.Lokasi Penelitian	1
3.2.Survey Lokasi.....	2
3.2.1. Sistem Drainase Eksisting Makro	2
3.2.2. Sistem Drainase Eksisting Mikro.....	4

3.2.3. Kondisi Eksisting Lokasi	5
3.3. Pengumpulan Data	6
3.3.1. Data Primer	6
3.3.2. Data Sekunder	7
3.4. Pengolahan Data.....	7
3.4.1. Penggambaran Alur Saluran Drainase dan Catchment Area	7
3.4.2. Analisis Hidrologi	10
3.4.3. Analisis Hidrolika	10
3.5. Pengambilan Kesimpulan.....	11
3.6. Diagram Alir	11

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Tahapan Pengolahan Data	IV-1
4.1.1. Analisa Data hidrologi	IV-1
4.1.2. Analisa Frekuensi.....	IV-2
4.1.3. Analisa Hujan Rencana	IV-11
4.1.3.1. Metode Gumbel	IV-11
4.1.3.2. Metode Log Pearson Type III.....	IV-15
4.1.3.3. Metode Gumbel	IV-18
4.1.3.4. Metode Log Pearson Type III.....	IV-20
4.1.4. Uji Kecocokan Distribusi.....	IV-22
4.1.4.1. Uji Sebaran dengan Chi Kuadrat pada St. Jakarta No.27.....	IV-23
4.1.4.2. Uji Sebaran dengan Smirnov-Kolmogorov	
St. Jakarta No.27.....	IV-30
4.1.4.3. Uji Sebaran dengan Chi Kuadrat pada St. Kemayoran	IV-33

4.1.4.4. Uji Sebaran dengan Smirnov-Kolmogorov	
St. Kemayoran	IV-39
4.2. Resume Analisa Hidrologi	IV-43
4.2.1. Analisa Intensitas – Durasi -Frekuensi (IDF)	IV-44
4.3. Analisis Hidrolika	IV-46
4.3.1. Analisis Debit Banjir Saluran Rencana	IV-49
4.3.2. Analisis Dimensi Saluran Rencana	IV-58
4.3.3. Resume Hasil Analisis Hidrolika	IV-66
4.4. Analisis Resapan di Saluran Rencana	IV-67
4.5. Analisa Kolam Resapan (Longstorage)	IV-68
4.5.1. Kebutuhan Kolam Resapan	IV-68
4.6. Analisa Sumur Resapan	IV-72
4.6.1. Kebutuhan Sumur Resapan	IV-74
4.6.2. Analisa Resapan Pada Sumur Resapan	IV-78

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LEMBAR ASISTENSI DOSEN PEMBIMBING

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1Kala Ulang Berdasar Tipologi Kota	II-8
Tabel 2. 2Titik prosentase distribusi Chi-Square d.f = 1-20.....	II-12
Tabel 2. 3Nilai kritis D0 untuk uji Smirnov-Kolmogorov	II-13
Tabel 2. 4Koefisien limpasan rata-rata untuk daerah perkotaan	II-19
Tabel 2. 5Syarat penggunaan tinggi jagaan	II-21
Tabel 3.1 Rekapitulasi Data Hujan Diperoleh	III-10
Tabel 4.1 Data St. Jakarta Pusat No.27 dan St. Kemayoran.....	IV-1
Tabel 4.2 Parameter Uji Distribusi Statistik St. Jakarta Pusat No.27	IV-5
Tabel 4.3 Parameter Uji Distribusi Statistik dalam Log St. Jakarta Pusat No.27.....	IV-6
Tabel 4.4 Hasil Uji Distribusi Statistik St. Jakarta Pusat No.27.....	IV-7
Tabel 4.5 Parameter Uji Distribusi Statistik St. Kemayoran	IV-8
Tabel 4.6 Parameter Uji Distribusi Statistik dalam Log St. Kemayoran.....	IV-9
Tabel 4.7 Hasil Uji Distribusi Statistik St. Kemayoran.....	IV-10
Tabel 4.8 Merangking Data Curah Hujan Maksimum St.Jakarta Pusat No.27	IV-11
Tabel 4.9 Periode Ulang (T) dengan Reduksi Variant dari Variable (Y).....	IV-13
Tabel 4.10 Hubungan Reduced Mean Y_n dan S_n dengan Besarnya Sampel n	IV-14
Tabel 4.11 Analisa Distribusi Log Pearson Type III St. Jakarta No.27	IV-15
Tabel 4.12 Nilai Kf untuk Metode Log Pearson Type III	IV-17
Tabel 4.13 Merangking Data Curah Hujan Maksimum St. Kemayoran	IV-18
Tabel 4.14 Analisa Distribusi Log Pearson Type III St. Kemayoran.....	IV-20
Tabel 4.15 Nilai x^2_{Cr}	IV-24
Tabel 4.16 Analisa Distribusi Harga Ekstrim Metode Gumbel St. Jakarta No.27	IV-25

Tabel 4.17 Pengujian Nilai Distribusi Frekuensi Chi-Kuadrat St. Jakarta No.27	IV-25
Tabel 4.18 Perhitungan Nilai χ^2 St. Jakarta No.27	IV-26
Tabel 4.19 Analisa Distribusi Log Pearson Type III St. Jakarta No.27	IV-28
Tabel 4.20 Pengujian Chi-Kuadrat St. Jakarta No.27.....	IV-28
Tabel 4.21 Perhitungan Nilai χ^2	IV-29
Tabel 4.22 Pengujian Nilai Distribusi Frekuensi Chi-Kuadrat St. Jakarta No.27	IV-30
Tabel 4.23 Nilai Δcr	IV-31
Tabel 4.24 Interpolasi nilai C_s	IV-32
Tabel 4.25 Uji Keselarasan Sebaran Smirnov-Kolmogorov St. Jakarta No.27.....	IV-32
Tabel 4.26 Analisa Distribusi Harga Ekstrim Metode Gumbel St. Kemayoran.....	IV-35
Tabel 4.27 Pengujian Nilai Distribusi Frekuensi Chi-Kuadrat St. Kemayoran.....	IV-35
Tabel 4.28 Perhitungan Nilai χ^2 St. Kemayoran.....	IV-36
Tabel 4.29 Analisa Distribusi Log Pearson Type III St. Kemayoran.....	IV-38
Tabel 4.30 Pengujian Chi-Kuadrat St. Kemayoran	IV-38
Tabel 4.31 Perhitungan Nilai χ^2	IV-39
Tabel 4.32 Pengujian Nilai Distribusi Frekuensi Chi-Kuadrat St. Kemayoran.....	IV-40
Tabel 4.33 Uji Keselarasan Sebaran Smirnov-Kolmogorov St. Kemayoran	IV-42
Tabel 4.34 Analisa Hujan Uji Konsistensi Data St. Jakarta no.27 & St. Kemayoran	IV-43
Tabel 4.35 Hasil Analisa Hujan Rencana (mm/hari).....	IV-44
Tabel 4.36 Analisa Intensitas Hujan Rata-Rata	IV-45
Tabel 4.37 Panjang saluran dan catchment area tiap ruas saluran.....	IV-49
Tabel 4.38 Parameter Pendukung Perhitungan Analisis Debit Banjir Dan Analisis.....	IV-50

Tabel 4.39 Analisis waktu inlet time (t_0)	IV-56
Tabel 4.40 Analisis waktu conduit time (t_d), waktu konsentrasi (t_c), koefisien penyimpangan (c_s) dan intensitas curah hujan (I).....	IV-57
Tabel 4.41 Analisis debit banjir rencana (Q).....	IV-57
Tabel 4.42 Analisis dimensi saluran rencana.....	IV-65
Tabel 4.43 Analisis elevasi saluran rencana	IV-66
Tabel 4.44 Resume hasil perhitungan.....	IV-66
Tabel 4.45 Derajat permeabilitas tanah	IV-67
Tabel 4.46 Perbedaan Daya Resapan Tanah Pada Berbagai Kondisi Permukaan Tanah.....	IV-68
Tabel 4.47 Korelasi Kolam Resapan Dan Long Storage Terhadap Saluran Drainase	IV-71
Tabel 4.48 Korelasi Sumur Resapan Terhadap Saluran Long Storage.....	IV-79
Tabel 4.49 Resume Perhitungan Hidrolika setelah di korelasikan	IV-80
Tabel 4.50 Persentase Hasil Reduksi.....	IV-81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Research Gap	I-3
Gambar 2. 1 Kemiringan Tanah	II-22
Gambar 2. 2 Parameter Bilangan Froude.....	II-23
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	III-1
Gambar 3. 2 Sungai Sistem Makro Sungai Krukut	III-3
Gambar 3. 3 Tanggul Keliling dan Bendung Citarik.....	III-3
Gambar 3. 4 Saluran Eksisting sistem kali krukut & Kanal Barat DKI	III-5
Gambar 3. 5 Lokasi Perencanaan Office Tower dan Podium Building.....	III-6
Gambar 3. 6 Peta topografi Sampoerna Strategic Square.....	III-8
Gambar 3. 7 Peta Rencana Saluran Drainase Sampoerna Strategic Square	III-9
Gambar 3. 8 Bagan Alir Penelitian.....	III-13
Gambar 3. 9 Bagan Alir Analisa Hidrologi	III-14
Gambar 3. 10 Bagan Alir Analisa Hidrolika	III-16
Gambar 4.1 Analisa Intensitas Hujan Rata-rata.....	IV-46
Gambar 4.2 Rencana Sistem Drainase.....	IV-48
Gambar 4.3 Trase Alur Jaringan Drainase Ruas A0.b-A1	IV-52
Gambar 4.4 Trase Alur Jaringan Drainase Ruas A1-A2	IV-54
Gambar 4.5 Tipe T1 beton precast tipe U-ditch dengan beban berat	IV-59
Gambar 4.6 Tipe T2 Beton Precast Tipe U-ditch (Dipasang Terbalik) Dengan Sumur Resapan Pada Dasar Saluran.....	IV-59
Gambar 4.7 Tipe T3 beton precast tipe U-ditch dengan beban ringan	IV-59
Gambar 4.8 Trase Rencana Jaringan Drainase Ruas A0.b-A1 dan	

chatchment areanya.....	IV-62
Gambar 4.9 Trase Rencana Jaringan Drainase Ruas A1-A2 dan chatchment areanya.....	IV-64
Gambar 4.10 Lokasi Penempatan Kolam Resapan Serta Long storage Sebagai Kolam Resapan	IV-70
Gambar 4.11 Luasan lahan yang harus di resapkan.....	IV-73
Gambar 4.12 Titik lokasi penempatan sumur resapan.....	IV-77
Gambar 4.13 Debit, B saluran, H saluran, tipe saluran dan elevasi saluran.....	IV-82
Gambar 4.14 Ilustrasi pemasangan sumur resapan pada U-ditch sebagai long storage.....	IV-83

