

## **TUGAS AKHIR**

# **PERENCANAAN JARINGAN DRAINASE DENGAN SISTEM SALURAN RESAPAN DI CLUSTER SANUR RESIDENCE BALI**


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



**Nama : Dede Hartono**

**Nim : 41111120014**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
2016**

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

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dede Hartono  
 Nomor Induk Mahasiswa : 41111120014  
 Program Studi : Teknik Sipil  
 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 dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Jakarta, Juni 2016

Yang memberikan pernyataan



Dede Hartono



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

**Q**

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 Jaringan Drainase dengan Sistem Saluran Resapan di Cluster Sanur Residence Bali

Disusun oleh :

**N a m a** : Dede Hartono  
**N I M** : 41111120014  
**Jurusan/Program Studi** : Teknik / Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana tanggal 24 Juni 2016.

Jakarta, Juni 2016

Pembimbing Tugas Akhir **UNIVERSITAS** Ketua Penguji

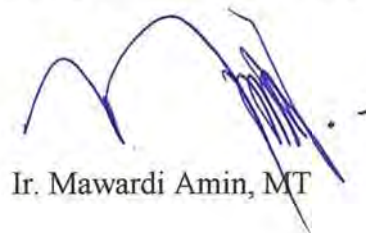


Acep Hidayat, ST., MT



Ika Sari Damayanthi Sebayang, ST., MT

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Mawardi Amin, 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 Februari 2016 – Juni 2016, isinya membahas tentang Perencanaan Jaringan Drainase dengan Sistem Saluran Resapan di Cluster Sanur Residence Bali.

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.

**MERCU BUANA**

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 Ir. Mawardi Amin, 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. Ibu Gneis Setia Graha, MT, 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 Mba Putri dan Mas Aji yang telah bersedia mengajari penulis tentang banyak hal yang berkaitan dengan isi dalam laporan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman seangkatan, yang bersama-sama dengan penulis dalam mengambil mata kuliah Tugas Akhir pada Semester Genap Tahun Ajaran 2015 yang saling memberikan support dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

10. Kedua orang tua beserta sanak saudara, yang begitu banyak sekali membantu, memotivasi, mendorong, membimbing dan menyemangati penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
11. Meta Sri Haryati, S.Pd, 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.

MERCU BUANA

Jakarta, Juni 2016

**Penulis**

## DAFTAR ISI

COVER	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I : PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-3
1.3. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	I-3
1.4. Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1. Umum.....	II-1
2.2. Analisis Hidrologi.....	II-3
2.2.1. Analisis Curah Hujan Rencana.....	II-4
2.2.2. Analisis Frekuensi Hujan Rencana.....	II-5
2.2.3. Uji Kecocokan Distribusi.....	II-12
2.3. Penentuan Periode Ulang.....	II-16



2.4.	Analisis Intensitas Hujan Rencana .....	II-17
2.5.	Analisis Kapasitas Saluran Eksisting .....	II-18
2.6.	Koefisien Pengaliran .....	II-19
2.7.	Analisis Debit Banjir Rencana .....	II-21
2.8.	Analisis Hidrolika.....	II-23
2.8.1.	Deskripsi Umum .....	II-23
2.8.2.	Aliran Seragam ( <i>Uniform Flow</i> ) .....	II-24
2.8.3.	Dimensi Saluran .....	II-25
2.8.4.	Tinggi Jagaan ( <i>Freeboard / Waking</i> ) .....	II-27
2.9.	Gambaran Umum Lokasi Penelitian. ....	II-28
BAB III : METODOLOGI PENELITIAN .....		III-1
3.1.	Survey Lapangan.....	III-1
3.2.	Pengumpulan Data .....	III-1
3.3.	Pengolahan Data.....	III-2
3.3.1.	Penggambaran Alur Saluran Drainase dan <i>Catchment Area</i> .....	III-2
3.3.2.	Analisis Hidrologi .....	III-4
3.3.3.	Analisis Hidrolika .....	III-5
3.4.	Pengambilan Kesimpulan.....	III-6
3.5.	Diagram Alir.....	III-6
BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....		IV-1
4.1.	Analisis Hidrologi .....	IV-1
4.1.1.	Analisis Frekuensi .....	IV-2



4.1.2. Analisis Curah Hujan Rencana .....	IV-8
4.1.3. Uji Kecocokan Distribusi .....	IV-12
4.1.4. Resume Hasil Analisis Hidrologi .....	IV-23
4.2. Analisis Intensitas Hujan Rencana .....	IV-24
4.3. Analisis Resapan .....	IV-26
4.4. Analisis Kapasitas Saluran Eksisting .....	IV-32
4.5. Analisis Hidrolika.....	IV-34
4.5.1. Analisis Debit Banjir Saluran Rencana .....	IV-37
4.5.2. Analisis Dimensi Saluran Rencana .....	IV-55
4.5.3. Analisis Resapan di Saluran Rencana .....	IV-64
4.5.4. Resume Hasil Analisis Hidrolika .....	IV-67
4.6. Cek Hasil Analisis Perencanaan Terhadap Saluran Eksisting.....	IV-69
4.6.1. Cek debit keseluruhan dari lokasi penelitian yang di buang ke badan air penerima yaitu drainase eksisting .....	IV-69
4.6.2. Cek elevasi rencana setiap saluran outlet dari lokasi penelitian terhadap elevasi badan air penerima yaitu drainase eksisting.....	IV-71
4.7. Plot Hasil Analisis Perencanaan ke dalam Gambar Masterplan .....	IV-72

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN .....	V-1
------------------------------------	-----

5.1. Kesimpulan.....	V-1
----------------------	-----

5.2. Saran.....	V-2
-----------------	-----

DAFTAR PUSTAKA

LEMBAR ASISTENSI DOSEN PEMBIMBING

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Syarat uji distribusi statistik.....	II-9
Tabel 2.2	Faktor frekuensi Kf distribusi Log Pearson Type III.....	II-11
Tabel 2.3	Titik prosentase distribusi Chi-Square d.f = 1-20.....	II-14
Tabel 2.4	Nilai kritis $D_0$ untuk uji Smirnov-Kolmogorov .....	II-16
Tabel 2.5	Kala ulang berdasarkan tipologi kota .....	II-16
Tabel 2.6	Koefisien limpasan rata-rata untuk daerah perkotaan.....	II-19
Tabel 2.7	Tipikal harga koefisien kekasaran Manning (n).....	II-24
Tabel 2.8	Unsur-unsur geometris penampang saluran.....	II-27
Tabel 2.9	Syarat penggunaan tinggi jagaan .....	II-28
Tabel 4.1	Data hujan stasiun Sanglah, Denpasar tahun 2000-2014.....	IV-1
Tabel 4.2	Parameter uji distribusi statistik.....	IV-4
Tabel 4.3	Parameter uji distribusi statistik dalam log.....	IV-6
Tabel 4.4	Hasil perhitungan uji distribusi statistik .....	IV-7
Tabel 4.5	Analisis Distribusi Log Pearson Type III .....	IV-8
Tabel 4.6	Nilai Kf Metode Log Pearson Type III.....	IV-10
Tabel 4.7	Analisis hujan rencana kala ulang Metode Log Pearson Type III .....	IV-12
Tabel 4.8	Analisis uji Chi Square .....	IV-14
Tabel 4.9	Interpolasi nilai Kf Metode Log Pearson Type III.....	IV-15
Tabel 4.10	Analisis nilai $f^2$ .....	IV-16
Tabel 4.11	Nilai $f^2$ cr .....	IV-17

Tabel 4.12 Hasil interpolasi nilai Kf.....	IV-18
Tabel 4.13 Analisis uji Smirnov-Kolmogorov.....	IV-19
Tabel 4.14 Nilai $\Delta cr$ .....	IV-21
Tabel 4.15 Hasil analisis uji konsistensi data .....	IV-22
Tabel 4.16 Hasil analisis hujan rencana stasiun Sanglah, Denpasar tahun 2000-2014 Metode Log Pearson Type III.....	IV-23
Tabel 4.17 Analisis intensitas hujan jam-jaman .....	IV-24
Tabel 4.18 Data waktu rembesan air pada tiap titik lokasi pengujian .....	IV-29
Tabel 4.19 Analisis kecepatan rembesan air.....	IV-30
Tabel 4.20 Derajat permeabilitas tanah.....	IV-32
Tabel 4.21 Panjang saluran dan <i>catchment area</i> tiap ruas saluran .....	IV-36
Tabel 4.22 Analisis <i>runoff coefficient</i> tiap ruas saluran.....	IV-39
Tabel 4.23 Parameter pendukung dalam analisis debit banjir dan analisis dimensi & elevasi saluran rencana.....	IV-40
Tabel 4.24 Analisis waktu <i>inlet time</i> ( $t_0$ ).....	IV-51
Tabel 4.25 Analisis waktu <i>conduit time</i> ( $t_d$ ), waktu konsentrasi ( $t_c$ ), koefisien penyimpangan ( $cs$ ) dan intensitas curah hujan ( $I$ ).....	IV-52
Tabel 4.26 Analisis debit banjir rencana ( $Q$ ) .....	IV-53
Tabel 4.27 Analisis dimensi saluran rencana.....	IV-62
Tabel 4.28 Analisis elevasi saluran rencana .....	IV-63
Tabel 4.29 Analisis perhitungan reduksi debit akibat resapan.....	IV-65
Tabel 4.30 Resume hasil perhitungan keseluruhan untuk perencanaan jaringan drainase dengan sistem saluran resapan.....	IV-67

Tabel 4.31 Perbandingan debit buangan dari lokasi penelitian, debit yang diresapkan dan debit/kapasitas saluran eksisting ..... IV-70

Tabel 4.32 Perbandingan elevasi rencana di hilir setiap saluran outlet dari lokasi penelitian terhadap elevasi saluran eksisting ..... IV-71



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Orientasi lokasi penelitian.....	II-29
Gambar 2.2	Peta topografi .....	II-31
Gambar 2.3	Layout rencana level grading .....	II-32
Gambar 3.1	Diagram alir metode penelitian .....	III-7
Gambar 4.1	Grafik hubungan antara besarnya intensitas hujan (I) dengan waktu lamanya hujan (t) .....	IV-25
Gambar 4.2	Membuat galian tanah sedalam $\pm 15$ cm.....	IV-26
Gambar 4.3	Memasang alat ukur .....	IV-27
Gambar 4.4	Menjenuhkan tanah sebelum pengujian .....	IV-27
Gambar 4.5	Mengisi air ke dalam tabung (drum).....	IV-28
Gambar 4.6	Mencatat data pada saat pengujian.....	IV-28
Gambar 4.7	Lokasi titik pengujian rembesan air .....	IV-29
Gambar 4.8	Trase alur jaringan drainase dan <i>catchment area</i> .....	IV-35
Gambar 4.9	Trase alur jaringan drainase ruas A0-A1 .....	IV-44
Gambar 4.10	Trase alur jaringan drainase ruas E0-A1-F1 .....	IV-46
Gambar 4.11	Penampang saluran Tipe T1 beton <i>precast</i> tipe <i>u-ditch</i> (dipasang terbalik).....	IV-56
Gambar 4.12	Penampang saluran Tipe T2 beton <i>precast</i> tipe <i>box culvert</i> ..	IV-56
Gambar 4.13	Analisis dimensi saluran drainase ruas A0-A1 .....	IV-59
Gambar 4.14	Analisis dimensi saluran drainase ruas E0-A1-F1 .....	IV-60

Gambar 4.15	Debit, tipe dan dimensi tiap-tiap ruas saluran rencana .....	IV-73
Gambar 4.16	Elevasi tiap-tiap ruas saluran rencana .....	IV-74
Gambar 4.17	Tipikal penampang melintang saluran rencana.....	IV-75

