

**PERANCANGAN SALURAN DRAINASE KAMPUS II
THOMAS AQUINAS SETELAH PEMBANGUNAN
GEDUNG “STUDENT CENTER”**

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:
Helidorus Juan Adi Saputra
NPM: 17 02 16947



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA
YOGYAKARTA YOGYAKARTA
JULI 2021**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN SALURAN DRAINASE KAMPUS II THOMAS AQUINAS SETELAH PEMBANGUNAN GEDUNG "STUDENT CENTER"

Oleh:

HELIDORUS JUAN ADI SAPUTRA

NPM : 17 02 16947 / TS

Telah diuji dan disetujui oleh Pembimbing:

Yogyakarta,.....

Pembimbing



(Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.)

Disahkan oleh:

Studi Teknik Sipil

Ketua



Ir. A.Y. Hariyanto Setiawan, M.Eng., Ph.D

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN SALURAN DRAINASE KAMPUS II THOMAS AQUINAS SETELAH PEMBANGUNAN GEDUNG “STUDENT CENTER”


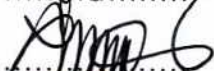



Oleh :

HELIDORUS JUAN ADI SAPUTRA

NPM : 170216947

Telah diuji dan disetujui

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Dr.-Ing. Agustina Kiky A., S.T., M.Eng.	
Sekretaris : J.Tri Hatmoko, Ir., M.Sc.	
Anggota : Dinar Gumilang Jati, S.T.,M.Eng.	

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

**PERANCANGAN SALURAN DRAINASE KAMPUS II THOMAS
AQUINAS SETELAH PEMBANGUNAN "STUDENT CENTER"**

Merupakan hasil analisis, penelitian, dan ide saya sendiri dan tidak merupakan hasil plagiasi dari penelitian dan ide orang lain. Sumber-sumber, data penelitian maupun kutipan-kutipan, baik secara langsung maupun secara tidak langsung yang bersumber dari tulisan ataupun ide orang lain yang dinyatakan secara tertulis di dalam Tugas Akhir ini. Apabila nantinya terbukti dikemudian hari jika Tugas Akhir ini adalah hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Juli 2021

Yang Membuat Pernyataan,



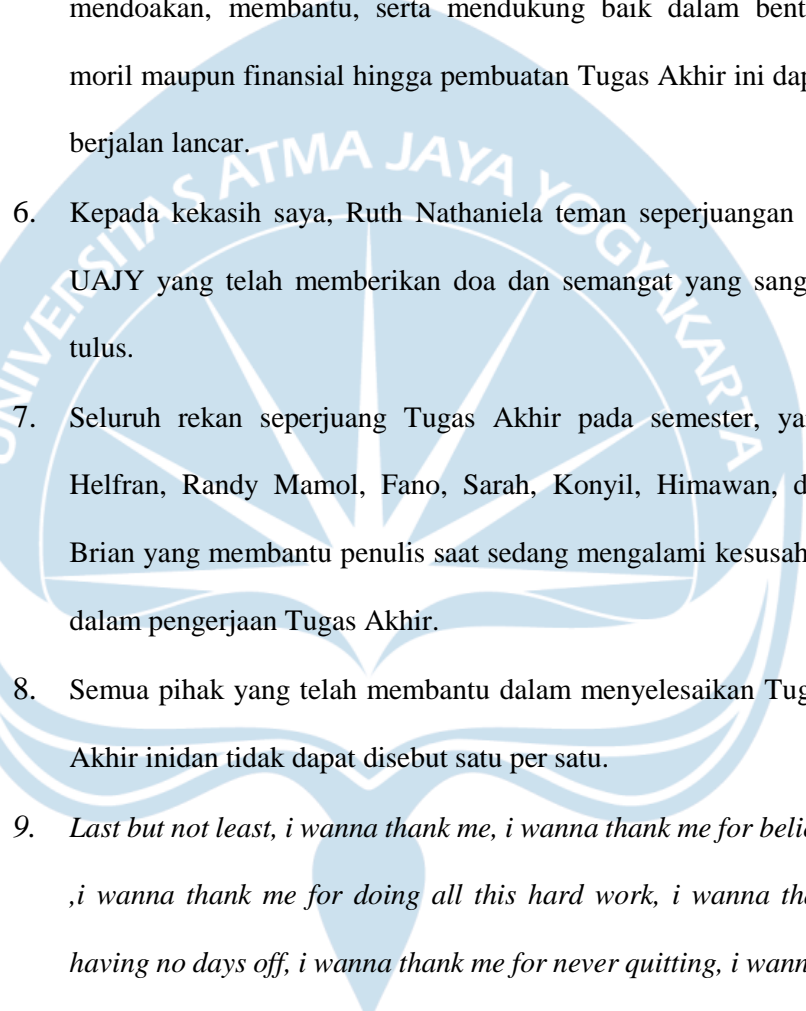
Helidorus Juan Adi Saputra

KATA HANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan, dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan segala yang merupakan syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir. A.Y. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Dr. -Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, sabar dalam memberikan arahan dan petunjuk, serta sangat peduli kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mengajarkan dan memberikan berbagai macam ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil.

- 
5. Orang tua, khususnya Ibu, dan kakak perempuanku yang telah mendoakan, membantu, serta mendukung baik dalam bentuk moril maupun finansial hingga pembuatan Tugas Akhir ini dapat berjalan lancar.
 6. Kepada kekasih saya, Ruth Nathaniela teman seperjuangan di UAJY yang telah memberikan doa dan semangat yang sangat tulus.
 7. Seluruh rekan seperjuang Tugas Akhir pada semester, yaitu Helfran, Randy Mamol, Fano, Sarah, Konyil, Himawan, dan Brian yang membantu penulis saat sedang mengalami kesusahan dalam pengerjaan Tugas Akhir.
 8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir inidan tidak dapat disebut satu per satu.
 9. *Last but not least, i wanna thank me, i wanna thank me for believing in me ,i wanna thank me for doing all this hard work, i wanna thank me for having no days off, i wanna thank me for never quitting, i wanna thank me for always being a giver and tryna give more than i recieve, i wanna thank me for tryna do more right than wrong, i wanna thank me for just being me at all times.*

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Yogyakarta,.....

Penulis

Helidorus Juan Adi Saputra



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	1
HALAMAN PENGESAHAN	2
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	3
HALAMAN PERNYATAAN.....	4
KATA HANTAR.....	5
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Tugas Akhir.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Keaslian Penelitian.....	8
BAB III LANDASAN TEORI.....	10
3.1. Hidrologi	10
3.2. Siklus Hidrologi	10
3.2.1. Presipitasi	11
3.2.2. Infiltrasi	12
3.2.3. Evaporasi.....	12
3.2.4. Evapotranspirasi	13
3.3. Curah Hujan	13
3.4. Aliran Permukaan.....	13
3.5. Daerah Resapan.....	14
3.6. Drainase.....	14
3.6.1 Pola Jaringan Drainase	15

3.6.2	Jenis-Jenis Drainase	19
3.6.3	Sistem Jaringan Drainase	21
BAB IV METODOLOGI TUGAS AKHIR		23
4.1.	Lokasi Penelitian	23
4.2.	Bagan Alir Penelitian	24
4.3.	Tahapan Penelitian	26
4.4.	Metode Pengumpulan Data	28
4.4.1.	Data Primer	28
4.4.2.	Data Sekunder	28
4.5.	Metode Perhitungan Data	29
4.5.1.	Analisis Hujan Maksimum Harian Rata-Rata	29
4.5.2.	Pengukuran Dispersi	30
4.5.3.	Menentukan Jenis Distribusi	32
4.5.4.	Uji kecocokan Distribusi Frekuensi Kolmogorov Smirnov	35
4.6	Perhitungan Hietograf Curah Hujan Rencana	36
4.7.1	Memasukan properti subcatchment	37
4.7.2	Memasukan property <i>Nodes</i>	39
4.7.3	Memasukan properti <i>Conduit</i>	39
4.7.4	Memasukan Properti <i>Rain Gages</i>	40
4.9	Validitas dengan Perhitungan Manual	41
4.9.1	$Q_{maksimum}$	41
4.9.2	$Q_{kapasitas}$	41
BAB V NALISIS DATA DAN PEMBAHASAN		43
5.1.	Tata Guna Lahan	43
5.2.	Hasil Perhitungan Curah Hujan	45
5.2.1.	Data curah hujan tahunan	45
5.2.2.	Pengukuran dispersi	46
5.2.3.	Jenis distribusi frekuensi	47
5.2.4.	Perhitungan distibusi Log Pearson III	47
5.2.5.	Hasil perhitungan logaritma hujan dengan periode ulang	49
5.2.6.	Uji kecocokan Kolmogorov Smirnov	50
5.3.	Hasil perhitungan Hietograf Curah Hujan Rencana	51

5.4.	Pemodelan SWMM.....	52
5.4.1.	Properti subcatchment.....	53
5.4.2.	Property <i>Nodes</i>	54
5.4.3.	Properti <i>Conduit</i>	55
5.4.4.	Memasukan Properti <i>Rain Gages</i>	55
5.5.	Pemodelan Drainase Baru.....	56
5.5.1.	Drainase “Student Center” subcatchment 1a & 1b.....	56
5.5.2.	Drainase Kantin subcatchment 3.....	63
5.6.	Hasil Analisis.....	67
5.6.1.	Grafik <i>surface runoff</i>	67
5.7.	Validitas dengan Perhitungan Manual.....	69
BAB VI KESIMPULAN.....		73
6.1.	Kesimpulan.....	73
6.2.	Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....		75
LAMPIRAN.....		78

DAFTAR TABEL

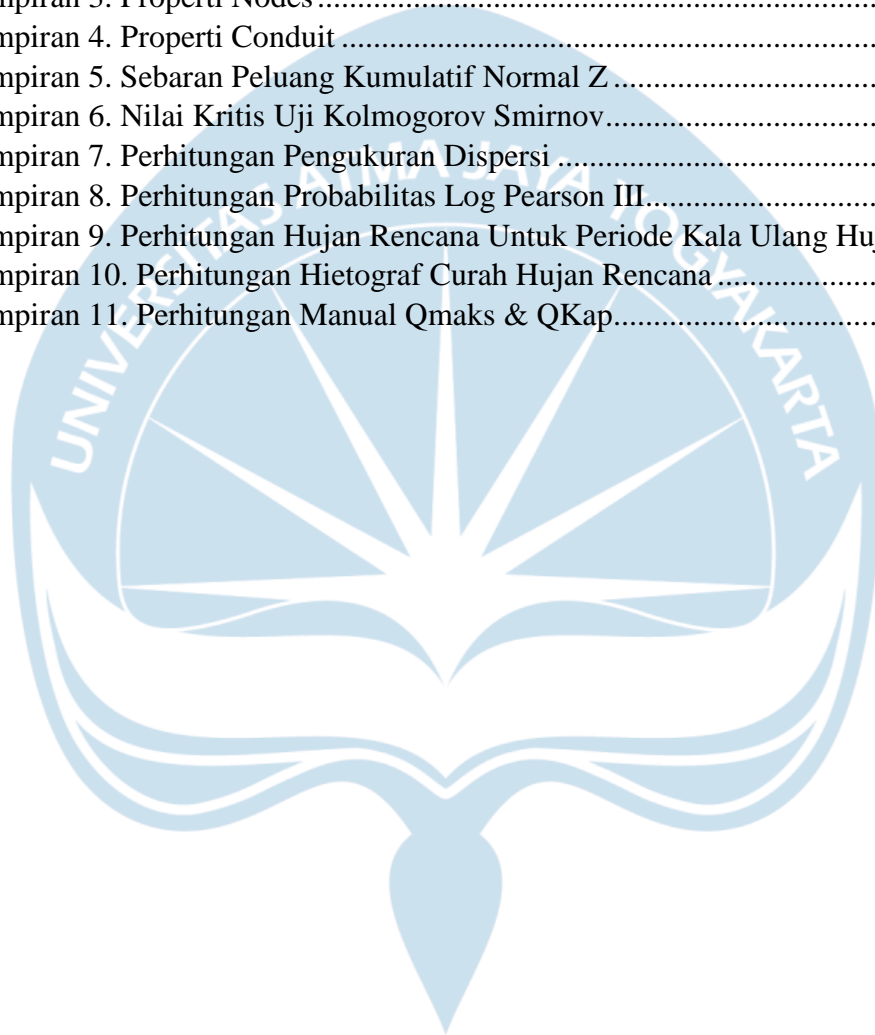
Tabel 2. 1. Tinjauan Pustaka	9
Tabel 4. 1. Persyaratan Distribusi	33
Tabel 4. 2. Tabel Frekuensi K Distribusi Log Person III.....	34
Tabel 4. 3. Koefisien Limpasan	38
Tabel 5. 1. Data Akumulasi Curah Hujan Tahunan	46
Tabel 5. 2. Distribusi Curah Hujan	46
Tabel 5. 3. Uji Pemilihan Distribusi	47
Tabel 5. 4. Distribusi Curah Hujan Log Pearson III	48
Tabel 5. 5. Uji Frekuensi K Distribusi Log Pearson III.....	49
Tabel 5. 6. Hasil Perhitungan Hujan Rencana	50
Tabel 5. 7. Perhitungan Uji Kolmogorov Smirnov Distribusi Log Pearson III	51
Tabel 5. 8. Perhitungan Hietograf Hujan Rencana 10 Tahun	52
Tabel 5. 9. Perhitungan Heitograf Hujan Rencana 25 Tahun	52
Tabel 5. 10. Data Time Series	56
Tabel 5. 11. Alur Drainase Subcatchment 1a.....	59
Tabel 5. 12. Alur Drainase Subcatchment 1b	60
Tabel 5. 13. Elevasi Drainase Subcatchment 1a Kondisi Pertama	60
Tabel 5. 14. Elevasi Drainase Subcatchment 1a Kondisi Kedua	61
Tabel 5. 15. Elevasi Drainase Subcatchment 1b	61
Tabel 5. 16. Keterangan Saluran Drainase Area “Student Center”	62
Tabel 5. 17. Alur Drainase Subcatchment 3	66
Tabel 5. 18. Elevasi Drainase Subcatchment 3	66
Tabel 5. 19. Keterangan Saluran Drainase Area Kantin	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Siklus Hidrologi	11
Gambar 3. 2. Jaringan Drainase Siku.....	15
Gambar 3. 3. Jaringan Drainase Paralel	16
Gambar 3. 4. Jaringan Drainase Grid Iron	17
Gambar 3. 5. Jaringan Drainase Alamiah	17
Gambar 3. 6. Jaringan Drainase Radial.....	18
Gambar 3. 7. Jaringan Drainase Jaring-Jaring	18
Gambar 3. 8. Drainase Alamiah Saluran Air	19
Gambar 3. 9. Drainase Buatan Saluran Air.....	20
Gambar 4. 1. Peta Lokasi Penelitian	23
Gambar 4. 2 Diagram Alir Prosedur Penelitian	25
Gambar 4. 3. Diagram Alir Prosedur Penelitian SWMM	26
Gambar 5. 1. Gambar Satelit Kawasan Kadang II Thomas Aquinas UAJY	43
Gambar 5. 2 Gambaran Satelit Area Kampus II Thomas Aquinas UAJY Beserta Rencana Gedung “Student Center”	44
Gambar 5. 3. Pembagian Daerah Subcatchment.....	54
Gambar 5. 4 Pembagian Nodes Junction dan Nodes Outfalls	54
Gambar 5. 5. Pembagian Conduit	55
Gambar 5. 6. Lokasi Rencana Pembangunan “Student Center”	57
Gambar 5. 7. Detai Lokasi Penerapan Drainase Area “Student Center”	58
Gambar 5. 8 Dimensi Saluran Drainase “Student Center”	58
Gambar 5. 9. Kondisi Eksisting Drainase Kantin	63
Gambar 5. 10. Simulasi Running SWMM Kondisi Eksisting	64
Gambar 5. 11. Detai Lokasi Penerapan Drainase Area Kantin.....	64
Gambar 5. 12 Dimensi Saluran Drainase Kantin.....	65
Gambar 5. 13. Grafik Ke dalam Limpasan	69
Gambar 5. 14. Grafik Q Kapasitas dan Q Maksimum Drainase Rancangan	72
Gambar 5. 15. Grafik Q Kapasitas dan Q Maksimum Drainase Eksisting	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Properti Subcatchment Sebelum Pembangunan “Student Center” ...	78
Lampiran 2. Properti Subcatchment Sesudah Pembangunan “Student Center”	79
Lampiran 3. Properti Nodes	80
Lampiran 4. Properti Conduit	81
Lampiran 5. Sebaran Peluang Kumulatif Normal Z	82
Lampiran 6. Nilai Kritis Uji Kolmogorov Smirnov.....	84
Lampiran 7. Perhitungan Pengukuran Dispersi	85
Lampiran 8. Perhitungan Probabilitas Log Pearson III.....	86
Lampiran 9. Perhitungan Hujan Rencana Untuk Periode Kala Ulang Hujan	87
Lampiran 10. Perhitungan Hietograf Curah Hujan Rencana	88
Lampiran 11. Perhitungan Manual Qmaks & QKap.....	90



INTISARI

PERANCANGAN SALURAN DRAINASE KAMPUS II THOMAS AQUINAS SETELAH PEMBANGUNAN GEDUNG "STUDENT CENTER".
Helidorus Juan Adi Saputra, NPM 170216947, Tahun 2021, Bidang Hidro, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Universitas Yogyakarta berinovasi dengan melakukan pembangunan "Student Center". Pembangunan ini menimbulkan dampak setelah pembangunan yaitu berkurangnya daerah resapan air. Dalam proses pembangunan harus disertakan pertimbangan apakah saluran drainase yang sudah tersedia sudah memadai atau belum ketika mengalirkan air menuju saluran pembuangan. Penelitian ini berfokus dalam meninjau drainase yang sudah tersedia dan merancang drainase di area Kampus II Universitas Universitas Atma Jaya.

Perancangan drainase dalam penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengelolaan air hujan serta untuk mengantisipasi agar tidak terjadi genangan dari dampak sesudah pembangunan "Student Center" di kawasan Kampus II Thomas Aquinas UAJY. Dalam tahap analisis dan perancangan terhadap limpasan yang terjadi di lokasi penelitian menggunakan bantuan *software Storm Water Management Model (SWMM)* agar mengetahui kondisi limpasan pada lokasi penelitian. Dalam melakukan perancangan saluran drainase dan mengurangi limpasan dilakukan dengan menggunakan perhitungan kala ulang hujan rencana 10 tahun dan 25 tahun.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa saluran drainase yang dirancang menggunakan kala ulang hujan 25 tahun dengan bantuan *software SWMM* dapat menampung debit air hujan yang terjadi pada lokasi penelitian. Didapatkan ke dalaman limpasan sebesar 40,450 mm pada kondisi eksisting. Kemudian setelah pembangunan "Student Center" ke dalaman limpasan mengalami kenaikan sebesar 46,388 mm atau sebesar 14,7%. Setelah dilakukan penerapan drainase baru terjadi penurunan limpasan menjadi 43,113 mm atau sebesar 7,1%. Penggunaan *software SWMM* ini efektif dalam menganalisis debit limpasan yang terjadi setelah pembangunan Gedung "Student Center" usai.

Kata Kunci: Drainase, SWMM, debit, limpasan