

**STUDI SISTEM JARINGAN DRAINASE KAMPUNG KEBON KELAPA
KECAMATAN TAMBUN SELATAN KABUPATEN BEKASI**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Sipil S1



Oleh:

Ivan Fadhillah Nugraha Khair

1901969

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2024**

**STUDI SISTEM JARINGAN DRAINASE KAMPUNG KEBON KELAPA
KECAMATAN TAMBUN SELATAN KABUPATEN BEKASI**

Oleh
Ivan Fadhillah Nugraha Khair

Sebuah Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

© Ivan Fadhillah Nugraha Khair 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan
dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN

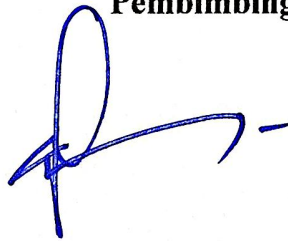
IVAN FADHILLAH NUGRAHA KHAIR

NIM 1901969

**STUDI SISTEM JARINGAN DRAINASE KAMPUNG KEBON KELAPA
KECAMATAN TAMBUN SELATAN KABUPATEN BEKASI**

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



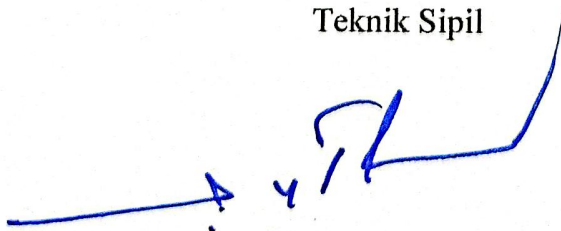
Drs. Odih Supratman, MT

NIP. 19620809 199101 1 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Teknik Sipil



Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng

NIP. 19770307 200812 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini, saya menyatakan bahwa tugas akhir berjudul "**STUDI SISTEM JARINGAN DRAINASE KAMPUNG KEBON KELAPA KECAMATAN TAMBUN SELATAN KABUPATEN BEKASI**" beserta seluruh isinya adalah sepenuhnya hasil karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan materi dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat ilmiah. Saya bersedia bertanggung jawab atas risiko atau sanksi apabila di masa mendatang terbukti adanya pelanggaran etika keilmuan atau terdapat klaim dari pihak lain terkait orisinalitas karya saya ini.

Bandung, Agustus 2024

Pembuat Pernyataan

Ivan Fadhillah Nugraha Khair

NIM 1901969

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat dan karunianya, penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul STUDI SISTEM JARINGAN DRAINASE KAMPUNG KEBON KELAPA KECAMATAN TAMBUN SELATAN KABUPATEN BEKASI ini dengan baik. Penyusunan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil.

Penulis menyadari sepenuhnya atas kemampuan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran yang membangun demi peningkatan kualitas di kemudian hari. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat baik bagi pembaca maupun bagi penulis.

Bandung, Agustus 2024



Ivan Fadhillah Nugraha Khair

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak, di antaranya:

1. Bapak Drs. Odih Supratman, M.T., selaku dosen pembimbing tugas akhir penulis yang senantiasa meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran dan arahan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. T. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil UPI atas segala bantuan dan kinerjanya dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Drs. Rakhmat Yusuf, M.T., M.C.E., I.P.M., C.PM., selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan arahan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan perkuliahan ini.
4. Seluruh Dosen Program Studi S1 Teknik Sipil FPTK UPI atas segala ilmu yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
5. Ibu Fauzia Azzahra Nurzimat, selaku staff administrasi Program Studi Teknik Sipil yang senantiasa membantu segala hal berbentuk administrasi pada pengerjaan Tugas Akhir ini.
6. Kedua orang tua penulis, Bapak Ir. Khairman dan Ibu Mefriyanti serta adik penulis Muhammad Rasya Fadhlil Adzim Khair dan Eiffel Makarim Khair yang selalu memberikan doa dan dukungan baik secara moril maupun material, sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh keluarga besar penulis yang turut andil memberikan doa, dukungan berupa moril dan material, sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
8. Lia Sangapta Ginting yang selalu memberikan dukungan, doa, dan bantuan, serta menemani penulis dari awal penyusunan Tugas Akhir ini hingga selesai.
9. Rekan-rekan seperjuangan Tugas Akhir Drainase, Irfan, Sahat, Geo, dan Fikri yang telah menemani, membantu, dan saling mendukung dari awal pengerjaan Tugas Akhir hingga saat ini.

10. Teman-teman Perpus, Arul, April, Ashil, Elsa, Erli, Farhan, Firman, Nisa, Tiwi, dan Uno yang telah menemani proses penyusunan Tugas Akhir ini.
11. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan hingga saat ini.
12. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dalam perkembangan ilmu teknik sipil khususnya pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, Universitas Pendidikan Indonesia.

Bandung, Agustus 2024



Ivan Fadhillah Nugraha Khair

STUDI SISTEM JARINGAN DRAINASE KAMPUNG KEBON KELAPA KECAMATAN TAMBUN SELATAN KABUPATEN BEKASI

Ivan Fadhillah Nugraha Khair¹, Odih Supratman²

*Program Studi Teknik Sipil-S1, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan,
Universitas Pendidikan Indonesia*

Email : ivankhair@upi.edu

Odihsupratman@yahoo.com

ABSTRAK

Sistem drainase di kawasan Kampung Kebon Kelapa, Kecamatan Tambun Selatan, Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat sering kali mengalami genangan dan banjir pada musim-musim penghujan. Permasalahan utama pada saluran drainase pada lokasi penelitian ini adalah kurangnya kontrol terhadap limpasan permukaan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang lebih terperinci mengenai kondisi saluran eksisting di lokasi tersebut, dengan tujuan memberikan solusi konkret untuk mengatasi permasalahan genangan atau banjir yang sering terjadi. Data primer diperoleh dengan melakukan peninjauan langsung ke lokasi penelitian untuk melihat kondisi saluran drainase dan dimensi saluran drainase eksisting. Data sekunder diperoleh dari *The National Aeronautics and Space Administration* (NASA) berupa data curah hujan harian maksimum selama 21 tahun terakhir. Untuk metode perhitungan analisis curah hujan rencana digunakan metode Log Normal yang sebelumnya telah dipilih dan selanjutnya dilakukan simulasi menggunakan perangkat lunak *PCSWMM 2023*. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat 44 titik *Node* saluran eksisting sudah tidak mampu menampung debit rencana dengan kala ulang 5 tahun pada lokasi penelitian. Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan dengan menggunakan sistem *Low Impact Development* (LID) seperti *Rain Barrel*, *Rain Garden*, dan *Bio Retention* di setiap subcatchment yang terdampak genangan/banjir. Penerapan Sistem *Low Impact Development* (LID) efektif dalam mengendalikan limpasan permukaan sehingga sehingga dapat mencegah terjadinya banjir.

Kata kunci : Drainase, Banjir, LID

¹Mahasiswa S1 Program Studi Teknik Sipil

²Dosen Pembimbing Teknik Sipil

**STUDY OF DRAINAGE NETWORK SYSTEM IN KEBON KELAPA
VILLAGE, TAMBUN SELATAN DISTRICT, BEKASI REGENCY**

Ivan Fadhillah Nugraha Khair¹, Odih Supratman²

*Civil Engineering Study Program-S1, Faculty of Technology and Vocational
Education.*

Indonesian Education University

Email : ivankhair@upi.edu

Odihsupratman@yahoo.com

ABSTRACT

The drainage system in the Kampung Kebon Kelapa area, South Tambun District, Bekasi Regency often experiences inundation and flooding during the rainy season. The main problem with the drainage channels at the research location is the lack of control over surface runoff. Therefore, a detailed study of the existing channel conditions at the location is needed, with the aim of providing concrete solutions to overcome the problem of inundation or flooding that often occurs. Primary data was obtained by conducting a direct review of the research location to see the condition of the drainage channel and the dimensions of the existing drainage channel. Secondary data was obtained from The National Aeronautics and Space Administration (NASA) in the form of maximum daily rainfall data for the last 21 years. The calculation method of the planned rainfall analysis uses the Log Normal method that have already been selected, which is then being simulated using PCSWMM 2023 software. The results of the analysis show that there are 44 existing channel nodes that are no longer able to accommodate the 5-year return period plan discharge. Therefore, it is necessary to carry out planning using Low Impact Development (LID) systems such as Rain Barrel, Rain Garden, and Bio Retention in a number of subcatchments affected by inundation/flooding. The application of the Low Impact Development (LID) System is effective in controlling surface runoff so that it can prevent flooding.

Keyword: Drainage, flooding, LID

¹ Student of Civil Engineering Program

² Responsible Lecture

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Drainase	6
2.2 Drainase Perkotaan.....	6
2.2.1 Sistem Drainase Perkotaan.....	7
2.2.2 Sarana Drainase Perkotaan.....	7
2.3 Jenis-Jenis Drainase	8
2.3.1 Drainase Menurut Sejarah Terbentuknya.....	8
2.3.2 Drainase Menurut Tempat Pengalirannya.....	9
2.3.3 Drainase Menurut Konstruksinya	10
2.3.4 Drainase Menurut Fungsinya	11
2.3.5 Drainase Menurut Sistem Buangnya.....	11

2.4 Fungsi Drainase.....	11
2.5 Pola Drainase	13
2.6 Permasalahan Drainase Jalan Raya.....	16
2.7 Siklus Hidrologi	17
2.8 Analisis Hidrologi	19
2.8.1 Perhitungan Hujan Rata-Rata Daerah Aliran.....	20
2.8.2 Analisis Konsistensi Data Hujan.....	23
2.8.3 Analisis Frekuensi Hujan	24
2.8.4 Perhitungan Curah Hujan Rencana	27
2.8.5 Uji Kecocokan Distribusi Frekuensi	32
2.8.6 Analisis Intensitas Hujan.....	34
2.8.7 Analisis Debit Banjir Rencana	38
2.9 Analisis Hidrolika	39
2.9.1 Jenis Aliran	39
2.9.2 Bentuk-Bentuk Penampang Melintang	42
2.9.3 Analisis Dimensi Saluran.....	43
2.9.4 Kecepatan Aliran.....	47
2.9.5 Kapasitas Saluran Drainase.....	49
2.9.6 Tinggi Jagaan Saluran	49
2.10 Low Impact Development (LID)	50
2.11 Storm Water Management Model.....	55
2.12 Jurnal-Jurnal Relevan.....	63
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	68
3.1 Lokasi Penelitian.....	68
3.2 Waktu Penelitian	70
3.3 Metode Penelitian.....	70

3.4 Metode Pengumpulan Data	71
3.5 Instrumen Penelitian.....	71
3.6 Alur Penelitian	72
3.7 Teknik Analisis Data.....	74
3.8 Kerangka Berpikir	78
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	79
4.1 Analisis Hidrologi	79
4.1.1 Data Curah Hujan.....	79
4.1.2 Uji Konsistensi Data	80
4.1.3 Analisis Frekuensi Data	82
4.1.4 Penentuan Jenis Distribusi	89
4.1.5 Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi	90
4.1.6 Analisis Hidraulika.....	99
4.2 Simulasi PCSWMM (<i>Personal Computer Storm Water Management Model</i>)	111
4.2.1 Input Data pada Perangkat Lunak PCSWMM.....	111
4.2.2 Hasil Simulasi Perangkat Lunak PCSWMM Pada Kondisi Eksisting	115
4.3 Perencanaan LID (<i>Low Impact Development</i>)	127
4.4 Hasil Simulasi Software PCSWMM Setelah Penerapan LID	132
4.5 Hasil Perbandingan Pada Kondisi Eksisting dan Setelah Penerapan LID .	136
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI.....	168
5.1 Kesimpulan	168
5.2 Implikasi.....	168
5.3 Rekomendasi	169
DAFTAR PUSTAKA	170

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Saluran Drainase Alami	8
Gambar 2. 2 Saluran Drainase Buatan	9
Gambar 2. 3 Saluran Drainase Permukaan	9
Gambar 2. 4 Saluran Drainase Bawah Tanah	10
Gambar 2. 5 Pola Jaringan Siku	13
Gambar 2. 6 Pola Jaringan Pararel	14
Gambar 2. 7 Pola Jaringan Radial	14
Gambar 2. 8 Pola Jaringan <i>Grid Iron</i>	15
Gambar 2. 9 Pola Jaringan Alamiah	15
Gambar 2. 10 Pola Jaringan Jaring-Jaring	16
Gambar 2. 11 Siklus Hidrologi	18
Gambar 2. 12 Metode Rata-Rata Aljabar	21
Gambar 2. 13 Metode <i>Thiessen Polygon</i>	22
Gambar 2. 14 Metode Isohyet	23
Gambar 2. 15 Penampang Trapesium	45
Gambar 2. 16 Desain tipikal bioretensi	51
Gambar 2. 17 Desain tipikal dry well	51
Gambar 2. 18 Desain tipikal filter strip	52
Gambar 2. 19 Example of wet swale	53
Gambar 2. 20 Roof Greening	54
Gambar 2. 21 Ilustrasi aplikasi tong hujan	54
Gambar 2. 22 Median strip infiltrations trench design	54
Gambar 2. 23 Paving Permeable	55
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	68
Gambar 3. 2 Skema Drainase	69

Gambar 3. 3 Diagram Alir	74
Gambar 3. 4 Kerangka Berpikir	78
Gambar 4. 1 Kondisi Eksisting Drainase di Kawasan Kebon Kelapa	100
Gambar 4. 2 Peta Topografi Kawasan Kampung Kebon Kelapa	110
Gambar 4. 3 Input <i>Outfalls</i>	111
Gambar 4. 4 Input <i>Junction</i>	112
Gambar 4. 5 Input <i>Conduit</i>	112
Gambar 4. 6 Input <i>Subcatchment</i>	113
Gambar 4. 7 Input <i>Time Series</i>	113
Gambar 4. 8 Input <i>Rain Gages</i>	114
Gambar 4. 9 Proses <i>Running</i> PCSWMM.....	114
Gambar 4. 10 Hasil <i>Running</i> PCSWMM.....	115
Gambar 4. 11 Hasil Simulasi PCSWMM	115
Gambar 4. 12 Potongan memanjang saluran JA01-JA05 di <i>Subscatchment</i> 1 ...	120
Gambar 4. 13 Potongan memanjang saluran JB01-JB05 di <i>Subscatchment</i> 2....	120
Gambar 4. 14 Potongan memanjang saluran JC01-JC05 di <i>Subscatchment</i> 3....	121
Gambar 4. 15 Potongan memanjang saluran JD01-JD05 di <i>Subscatchment</i> 4 ...	121
Gambar 4. 16 Potongan memanjang saluran JE01-JH07 di <i>Subscatchment</i> 5....	122
Gambar 4. 17 Potongan memanjang saluran JF01-JF04 di <i>Subscatchment</i> 6	123
Gambar 4. 18 Potongan memanjang saluran JG01-JG04 di <i>Subscatchment</i> 7 ...	123
Gambar 4. 19 Potongan memanjang saluran JH01-JH10 di <i>Subscatchment</i> 8 ...	124
Gambar 4. 20 Potongan memanjang saluran JI01-JI10 di <i>Subscatchment</i> 9	124
Gambar 4. 21 Potongan memanjang saluran JJ01-JJ03 di <i>Subscatchment</i> 10....	125
Gambar 4. 22 Potongan memanjang saluran JK01-JI05 di <i>Subscatchment</i> 11...	126
Gambar 4. 23 Potongan memanjang saluran JL01-JL06 di <i>Subscatchment</i> 12..	127
Gambar 4. 24 Ukuran Toren Air Penguin	128

Gambar 4. 25 Peta Lokasi Bioretensi.....	130
Gambar 4. 26 Peta Lokasi Rain Barrel	131
Gambar 4. 27 Peta Lokasi Rain Garden.....	131
Gambar 4. 28 Grafik Perbandingan <i>Total Runoff</i> Kondisi Eksisting dan Setelah Penerapan LID pada <i>Subcatchments</i>	136
Gambar 4. 29 Potongan memanjang saluran JA01-JA05 di <i>Subcatchment 1</i> ...	137
Gambar 4. 30 Grafik Perbandingan Total Inflow JA01 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	138
Gambar 4. 31 Grafik Perbandingan Total Inflow JA05 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	138
Gambar 4. 32 Potongan memanjang saluran JB01-JB05 di <i>Subcatchment 2</i>	139
Gambar 4. 33 Grafik Perbandingan Total Inflow JB01 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	139
Gambar 4. 34 Grafik Perbandingan Total Inflow JB02 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	139
Gambar 4. 35 Grafik Perbandingan Total Inflow JB03 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	140
Gambar 4. 36 Potongan memanjang saluran JC01-JC05 di <i>Subcatchment 3</i>	140
Gambar 4. 37 Grafik Perbandingan Total Inflow JC01 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	141
Gambar 4. 38 Grafik Perbandingan Total Inflow JC02 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	141
Gambar 4. 39 Grafik Perbandingan Total Inflow JC03 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	142
Gambar 4. 40 Potongan memanjang saluran JD01-JD06 di <i>Subcatchment 4</i> ...	142
Gambar 4. 41 Grafik Perbandingan Total Inflow JD01 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	143

Gambar 4. 42 Grafik Perbandingan Total Inflow JD02 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	143
Gambar 4. 43 Grafik Perbandingan Total Inflow JD03 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	143
Gambar 4. 44 Grafik Perbandingan Total Inflow JD04 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	144
Gambar 4. 45 Grafik Perbandingan Total Inflow JD05 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	144
Gambar 4. 46 Potongan memanjang saluran JE01-JH07 di <i>Subscatchment</i> 5....	145
Gambar 4. 47 Grafik Perbandingan Total Inflow JE01 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	145
Gambar 4. 48 Grafik Perbandingan Total Inflow JE02 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	145
Gambar 4. 49 Potongan memanjang saluran JF01-JF04 di <i>Subscatchment</i> 6	146
Gambar 4. 50 Grafik Perbandingan Total Inflow JF01 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	147
Gambar 4. 51 Grafik Perbandingan Total Inflow JF02 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	147
Gambar 4. 52 Grafik Perbandingan Total Inflow JF03 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	147
Gambar 4. 53 Grafik Perbandingan Total Inflow JF04 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	148
Gambar 4. 54 Potongan memanjang saluran JG01-JG04 di <i>Subscatchment</i> 7 ...	149
Gambar 4. 55 Grafik Perbandingan Total Inflow JG01 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	149
Gambar 4. 56 Grafik Perbandingan Total Inflow JG02 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	149
Gambar 4. 57 Grafik Perbandingan Total Inflow JG03 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	150

Gambar 4. 58 Grafik Perbandingan Total Inflow JG04 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	150
Gambar 4. 59 Potongan memanjang saluran JH01-JH10 di <i>Subscatchment</i> 8 ...	151
Gambar 4. 60 Grafik Perbandingan Total Inflow JH01 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	151
Gambar 4. 61 Grafik Perbandingan Total Inflow JH03 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	151
Gambar 4. 62 Grafik Perbandingan Total Inflow JH05 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	152
Gambar 4. 63 Grafik Perbandingan Total Inflow JH07 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	152
Gambar 4. 64 Potongan memanjang saluran JI01-JI10 di <i>Subscatchment</i> 9	153
Gambar 4. 65 Grafik Perbandingan Total Inflow JI01 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment	153
Gambar 4. 66 Grafik Perbandingan Total Inflow JI05 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment	153
Gambar 4. 67 Grafik Perbandingan Total Inflow JI07 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	154
Gambar 4. 68 Grafik Perbandingan Total Inflow JI09 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment	154
Gambar 4. 69 Potongan memanjang saluran JJ01-JJ03 di <i>Subscatchment</i> 10....	155
Gambar 4. 70 Grafik Perbandingan Total Inflow JJ01 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment	155
Gambar 4. 71 Grafik Perbandingan Total Inflow JJ02 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment	156
Gambar 4. 74 Potongan memanjang saluran JK01-JK06 dan di <i>Subscatchment</i> 11	157
Gambar 4. 75 Grafik Perbandingan Total Inflow JK01 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	158

Gambar 4. 76 Grafik Perbandingan Total Inflow JK02 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	158
Gambar 4. 77 Grafik Perbandingan Total Inflow JK03 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	158
Gambar 4. 79 Grafik Perbandingan Total Inflow JK05 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	159
Gambar 4. 80 Potongan memanjang saluran JL01-JL06 di <i>Subscatchment 12</i> ..	160
Gambar 4. 81 Grafik Perbandingan Total Inflow JL01 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	160
Gambar 4. 82 Grafik Perbandingan Total Inflow JL02 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	161
Gambar 4. 83 Grafik Perbandingan Total Inflow JL03 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	161
Gambar 4. 84 Grafik Perbandingan Total Inflow JL06 Kondisi Eksisting dan Setelah Treatment.....	161
Gambar 4. 85 Grafik Perbandingan Total Inflow Eksisting dan Treatment di Outfall 1.....	163
Gambar 4. 86 Grafik Perbandingan Total Inflow Eksisting dan Treatment di Outfall 2.....	164
Gambar 4. 87 Grafik Perbandingan Total Inflow Eksisting dan Treatment di Outfall 3.....	164
Gambar 4. 88 Grafik Perbandingan Total Inflow Eksisting dan Treatment di Outfall 4.....	165
Gambar 4. 89 Grafik Perbandingan <i>System Storage</i> pada kondisi Eksisting dan <i>Treatment</i>	166
Gambar 4. 90 Grafik Perbandingan <i>System Total Inflow</i> pada kondisi Eksisting dan <i>Treatment</i>	166

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Statistik Q dan R	24
Tabel 2. 2 Syarat-Syarat Distribusi	27
Tabel 2. 3 Nilai Koefisien untuk Distribusi Normal	28
Tabel 2. 4 Nilai Koefisien untuk Distribusi Log Normal.....	29
Tabel 2. 5 <i>Reduced Mean</i> , Y_n	30
Tabel 2. 6 <i>Reduced Standard Deviation</i> , S_n	30
Tabel 2. 7 Nilai K untuk Distribusi Log-Pearson III	31
Tabel 2. 8 Nilai kritis D_0 untuk Uji Smirnov-Kolmogorov.....	33
Tabel 2. 9 Kala Ulang Berdasarkan Tipologi Kota.....	37
Tabel 2. 11 Harga Koefisien Manning	48
Tabel 2. 12 Kecepatan aliran ijin berdasarkan jenis material saluran.....	48
Tabel 2. 13 Nilai N Imperv dan N Perv	58
Tabel 2. 14 Harga Infiltrasi dari Berbagai Jenis Tanah	59
Tabel 2. 15 <i>Curve Number</i> Tutupan Lahan.....	59
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian	70
Tabel 3. 2 Instrumen Penelitian	71
Tabel 4. 1 Data Curah Hujan Maksimal Tahunan.....	79
Tabel 4. 2 Tabel Uji Raps	80
Tabel 4. 3 Tabel Uji Outlier	81
Tabel 4. 4 Perhitungan Parameter Statistik Distribusi Gumbel	82
Tabel 4. 5 Hujan Rencana Metode Gumbel	84
Tabel 4. 6 Perhitungan Parameter Statistik Log Pearson III.....	84
Tabel 4. 7 Hujan Rencana Metode Log-Pearson III	85
Tabel 4. 8 Perhitungan Parameter Statistik Distribusi Normal	86
Tabel 4. 9 Hujan Rencana Metode Normal.....	87

Tabel 4. 10 Perhitungan Parameter Statistik Log Normal	87
Tabel 4. 11 Hujan Rencana Metode Log Normal	88
Tabel 4. 12 Resume Perhitungan Analisis Frekuensi Curah Hujan	89
Tabel 4. 13 Parameter Statistik Dasar untuk penentuan Pola Distribusi Hujan....	89
Tabel 4. 14 Tabel Hasil Uji Chi-Kuadrat Metode Gumbel.....	90
Tabel 4. 15 Tabel Hasil Uji Chi-Kuadrat Metode Log Pearson III.....	91
Tabel 4. 16 Tabel Hasil Uji Chi-Kuadrat Metode Normal.....	91
Tabel 4. 17 Tabel Hasil Uji Chi-Kuadrat Metode Log Normal	92
Tabel 4. 18 Resume Hasil Uji Chi-Kuadrat	92
Tabel 4. 19 Tabel Hasil Uji Smirnov-Kologorov Metode Gumbel	92
Tabel 4. 20 Tabel Hasil Uji Smirnov-Kologorov Metode Log pearson III	93
Tabel 4. 21 Tabel Hasil Uji Smirnov-Kologorov Metode Normal	94
Tabel 4. 22 Tabel Hasil Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Log Normal.....	95
Tabel 4. 23 Resume Hasil Uji Smirnov-Kolmogorov.....	96
Tabel 4. 24 Curah Hujan Maksimum.....	96
Tabel 4. 25 Hasil Uji Least Square	97
Tabel 4. 26 Resume Hasil Uji Statistik, Uji Chi-Kuadrat, Uji Smirnov-Kolmogorov, dan Uji <i>Least Square</i>	98
Tabel 4. 27 Kondisi Lapangan	100
Tabel 4. 28 Ukuran dan Elevasi Drainase Eksisting	104
Tabel 4. 29 Inventarisasi Saluran Eksisting	104
Tabel 4. 30 Data Eksisting Subcatchment	106
Tabel 4. 31 <i>Maximum Velocity</i> Setiap Saluran	108
Tabel 4. 32 Freeboard setiap saluran.....	109
Tabel 4. 33 Hasil Simulasi Conduit pada Kondisi Eksisting	115
Tabel 4. 34 Hasil Simulasi Runoff pada Kondisi Eksisting.....	118

Tabel 4. 35 Node Flooding Hasil Running PCSWMM	118
Tabel 4. 36 Tabel Jumlah Bioretensi Setiap <i>Subcatchment</i>	128
Tabel 4. 37 <i>Soil Characteristics</i>	129
Tabel 4. 38 Tabel Jumlah Penggunaan LID di Lokasi Penelitian.....	130
Tabel 4. 39 Hasil Simulasi Conduit setelah penerapan LID	132
Tabel 4. 40 Hasil Simulasi Total Runoff setelah penerapan LID	134
Tabel 4. 41 Total Volume yang ditampung Storage Rain Barrel disetiap Subcatchment	134
Tabel 4. 42 Total Volume yang ditampung Storage Bioretensi disetiap Subcatchment	135
Tabel 4. 43 Perbandingan Runoff Setelah Treatment dan Sebelum Treatment pada Subcatchment	136
Tabel 4. 44 Perbandingan Max Total Inflow Sebelum Treatment dan Setelah Treatment pada Node Banjir	162
Tabel 4. 45 Perbandingan Max Total Inflow Sebelum Treatment dan Setelah Treatment pada Outfall	165

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Curah Hujan Tahun 2003	176
Lampiran 2 Curah Hujan Tahun 2004	177
Lampiran 3 Curah Hujan Tahun 2005	178
Lampiran 4 Curah Hujan Tahun 2006	179
Lampiran 5 Curah Hujan Tahun 2007	180
Lampiran 6 Curah Hujan Tahun 2008	181
Lampiran 7 Curah Hujan Tahun 2009	182
Lampiran 8 Curah Hujan Tahun 2010	183
Lampiran 9 Curah Hujan Tahun 2011	184
Lampiran 10 Curah Hujan Tahun 2012	185
Lampiran 11 Curah Hujan Tahun 2013	186
Lampiran 12 Curah Hujan Tahun 2014	187
Lampiran 13 Curah Hujan Tahun 2015	188
Lampiran 14 Curah Hujan Tahun 2016	189
Lampiran 15 Curah Hujan Tahun 2017	190
Lampiran 16 Curah Hujan Tahun 2018	191
Lampiran 17 Curah Hujan Tahun 2019	192
Lampiran 18 Curah Hujan Tahun 2020	193
Lampiran 19 Curah Hujan Tahun 2021	194
Lampiran 20 Curah Hujan Tahun 2022	195
Lampiran 21 Curah Hujan Tahun 2023	196
Lampiran 22 Dokumentasi Lapangan	197
Lampiran 23 Daftar Lampiran Gambar.....	199

DAFTAR PUSTAKA

- Al Amin, M.B. (2020). *Pemodelan Sistem Drainase Perkotaan Menggunakan SWMM*. Deeppublish, Yogyakarta.
- Arikunto, Suharsimi. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Asmorowati, E.T., Rahmawati, A., Sarasanty, D. Kurniawan, A. A., Rudiyanto, M. A., Nadya, E., . . .(2021). *Drainase Perkotaan*. Tasikmalaya: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
- Buana, A. S. (2018). *Analisa Saluran Drainase “Manunggal” Kelurahan Gedongombo, Kecamatan Semanding, Kabupaten Tuban, Jawa Timur* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945).
- Badan Pusat Statistika Kabupaten Bekasi. (t.t.). Jumlah Penduduk Kabupaten Bekasi (Ribu Jiwa), 2018-2020. Diakses dari: <https://bekasikab.bps.go.id/indicator/12/430/1/jumlah-penduduk-kabupaten-bekasi.html>
- Chow, Ven Te. (1985). *Hidrolika Saluran Terbuka*. Jakarta : Erlangga
- Chow, Ven Te. (1997). *Hidrolika Saluran Terbuka*. (Open Channel Hydraulics). Jakarta: Erlangga
- Darsono, S. (2007). Sistem Pengelolaan Air Hujan Lokal Yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Nasional*. Universitas Diponegoro.
- Dewi, I. A. (2013). Analisis Kapasitas Saluran Drainase Sekunder Dan Penanganan Banjir Di Jl Gatot Subroto Denpasar. *Jurnal Ilmiah*: Universitas Udayana.
- Fairizi, D. (2015). *Analisis Dan Evaluasi Saluran Drainase Pada Kawasan Perumnas Talang Kelapa Di Subdas Lambidaro Kota Palembang*. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 3(1), 755-765.
- Gumelar, I. (2021). Evaluasi Kinerja Jaringan Drainase Jalan Moh. Toha Kecamatan Dayeuhkolot Kabupaten Bandung. Tugas Akhir. Universitas Pendidikan Indonesia

- Hadisusanto, N., (2011). *Aplikasi Hidrologi*. Yogyakarta: Jogja Mediautama.
- Harsoyo, B., (2010). *Review Modeling Hidrologi DAS Di Indonesia*. J. Sains Teknol. Modif. Cuaca 11, 41. <https://doi.org/10.29122/jstm.v11i1.217>
- Harto, S. (1993). *Analisa Hidrologi*, Jakarta, PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Haryoko, L. O. (2013). *Evaluasi Dan Rencana Pengembangan Sistem Drainase Di Kecamatan Tanjungkarang Pusat Bandar Lampung*. Bandar Lampung: Universitas Malahayati
- Hasmar, H. A. H. (2011). *Drainasi Terapan*. Yogyakarta: UII Press
- Junaidi, E., (2012). *Penggunaan Model Hidrologi Swat (Soil And Water Assessment Tool) Dalam Pengelolaan Das Cisadane*. (Application SWAT Hydrology Model in Cisadane Watershed Management) 9, 17.
- Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2012). *Buku Jilid IA Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem Drainase Perkotaan*. Jakarta: Direktorat Pengembangan Penyehatan Lingkungan Permukiman.
- Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2014). ‘*Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12/PRT/M/2014*’, Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, pp. 208–331.
- Krisnayanti, D. S., Hunggurami, E., & Dhima-Wea, K. N. (2017). *Perencanaan Drainase Kota Seba*. Jurnal Teknik Sipil, 6(1), 89-102.
- Lashari, K., R.-, Prakasa, F.-, (2017). *Analisa Distribusi Curah Hujan di Area Merapi Menggunakan Metode Aritmatika Dan Poligon*. J. Tek. Sipil Dan Perenc. 19, 39–46. <https://doi.org/10.15294/jtsp.v19i1.9497>
- Lubis, F. (2016). *Analisa Frekuensi Curah Hujan Terhadap Kemampuan Drainase Pemukiman Di Kecamatan Kandis*. SIKLUS: Jurnal Teknik Sipil, 2(1), 34-46.
- Mulyanto. (2013). *Penataan Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Noguchi, S., Nik, A.R., Yusop, Z., Tani, M., Sammori, T., (1997). *Rainfall-runoff Responses and Roles of Soil Moisture Variations to the Response in*

Tropical Rain Forest, Bukit Tarek, Peninsular Malaysia. J. For. Res. 2, 125–132. <https://doi.org/10.1007/BF02348209>

Nurhamidin, A. E., Jasin, M. I., & Halim, F. (2015). *Analisis Sistem Drainase Kota Tondano (Studi Kasus Kompleks Kantor Bupati Minahasa)*. Jurnal Sipil Statik, 3(9).

Pania, H. G., Tangkudung, H., Kawet, L., & Wuisan, E. M. (2013). *Perencanaan Sistem Drainase Kawasan Kampus Universitas Sam Ratulangi*. Jurnal Sipil Statik, 1(3).

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014. (n.d.).

Prince George's County, Maryland. (1999). *Low-Impact Development Design Strategies An Integrated Design Approach*. Maryland: Department of Environmental Resource Programs and Planning Division

Putro, H., & Hadihardaja, J. (2013). *Variasi Koefisien Kekasaran Manning (n) pada Flume Akrilik pada Variasi Kemiringan Saluran dan Debit Aliran*. Media komunikasi teknik sipil, 19(2), 141-146.

Rahmawati, A., Damayanti, A., & Soedjono, E. S. (2015). *Evaluasi Sistem Drainase Terhadap Penanggulangan Genangan di Kota Sidoarjo*. Atpw, no. October, 1-8.

Ramdhan, M. (2021). *Metode Penelitian*. Surabaya: Cipta Media Nusantara.

Rossmann, L. A. (2010). *Storm Water Management Model User's Manual, Version 5.0* (p. 276). Cincinnati: National Risk Management Research Laboratory, Office of Research and Development, US Environmental Protection Agency.

Salarpour, M., Yusop, Z., Jajarmizadeh, M., Yusof, F., (2014). *Development Of Generalized Feed Forward Network For Predicting Annual Flood (Depth) Of A Tropical River*. Sains Malays. 43, 1865–1871. <https://doi.org/10.17576/jsm-2014-4312-07>

- Sanusi, W. (2019). Evaluasi Koefisien Manning Pada Berbagai Tipe Dasar Saluran (Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia)
- Soermarto. (1987). *Hidrologi Teknik Edisi Ke-2*. Jakarta: Erlangga
- Subarkah, I., (1980). *Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air, 1st ed.* Bandung: Idea Dharma.
- Sudjana, N., Ibrahim, (2004). *Penelitian dan Penilaian Pendidikan*. Bandung: Sinar Baru Algesindo
- Supardi, H. E. (2018). Analisis Sistem Drainase Di Jalan Lodaya Kecamatan Lengkong Kota Bandung. Tugas Akhir: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suprpto, M., Mutaqin, A. Y., & Prilbista, A. S. (2018). *Analisis Sistem Drainase untuk Penanganan Genangan di Kecamatan Magetan Bagian Utara*. Matriks Teknik Sipil, 6(1).
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset
- Suroso, S., Suharyanto, A., Anwar, M. R., Pudyono, P., & Wicaksono, D. H. (2014). *Evaluasi dan Perencanaan Ulang Saluran Drainase Pada Kawasan Perumahan Sawojajar Kecamatan Kedungkandang Kota Malang*. Rekayasa Sipil, 8(3), 207-213.
- Sutrisno, T. (2011): Simulasi Sarana dan Prasarana Pengelolaan Limpasan Hujan Berbasis Pendekatan Low-Impact Development di Kampus UI Depok Menggunakan Perangkat Lunak HYDRO-CAD, Hal 1-2. ISSN: 1979-9764
- Suwarno, D., Purnama, K. I., Pratikna, I. S., & Santosa, B. (2021). Kajian Low-Impact Development Dan Debit Banjir Sungai Sringin Kota Semarang. Civil Engineering, Environmental, Disaster & Risk Management Symposium (CEEDRiMS) Proceeding 2021
- Syarifudin, A. (2017). *Drainase Perkotaan Berwawasan Lingkungan*. Yogyakarta: Andi Offset

- Tamimi, R., Wahyuni, S., Hidayah, E. (2016). *Kajian Evaluasi Sistem Drainase Jalan Srikoyo Kecamatan Patrang Kabupaten Jember*. Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan, 18-31
- Triatmodjo, B., (2010). *Hidrologi Terapan, 2nd ed.* Beta Offset, Yogyakarta
- Widianto, Suprayogo, D., Sudarto, Lestariningsih, I.D., (2010). *Implementasi Kaji Cepat Hidrologi (RHA) di Hulu DAS Brantas, Jawa Timur*. World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Yustika, R.D., Tarigan, S.D., Hidayat, Y., (2012). *Simulasi Manajemen Lahan Di Das Ciliwung Hulu Menggunakan Model Swat Simulation Of Land Management In Hulu Ciliwung Use Swat Model*. Inform. Pertan. 21, 9.