

**STUDI SISTEM JARINGAN DRAINASE DI RUAS JALAN CIHANJUANG
KOTA CIMAHI**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Sipil



Oleh:

Oksy Priamitra Jatnika

1907934

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

2023

DRAINAGE NETWORK SYSTEM STUDY ON CIHANJUANG ROAD PART CIMAHI CITY

Oleh
Oksy Priamitra Jatnika

Sebuah tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

© Oksy Priamitra Jatnika 2023
Universitas Pendidikan Indonesia
Desember 2023

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

OKSY PRIAMITRA JATNIKA
STUDI SISTEM JARINGAN DRAINASE DI RUAS JALAN CIHANJUANG
KOTA CIMAHI

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH

Dosen Pembimbing,

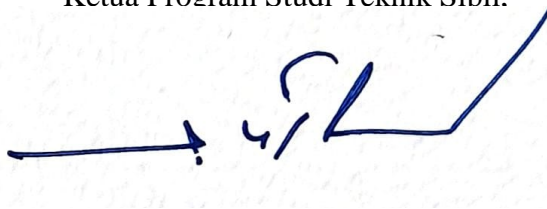


Drs. Odih Supratman, S.T., M.T.

NIP. 196409101991011002

Diketahui oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil.



Dr. Ir. Juang Akbardin, ST, MT, IPM, ASEAN.Eng

NIP. 19770307 200812 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “**STUDI SISTEM JARINGAN DRAINASE DI RUAS JALAN CIHANJUANG KOTA CIMAHI**” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Desember 2023

Yang membuat pernyataan,

Oksy Priamitra Jatnika

NIM 1907934

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam. Shalawat dan salam yang selalu diberikan kepada Nabi Muhammad SAW, serta ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Drs. Odih Supratman, S.T., M.T., sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, gagasan, ilmu, dan pengarahan kepada penulis dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua, Dadan Sujana dan Dewi Agustina yang selalu memberikan segala jenis dukungan serta doanya yang tidak pernah berhenti kepada penulis.
3. Adik penulis, Ering Juang Persada yang telah menemani saat melakukan survey dilapangan dalam rangka mengambil data kondisi eksisting saluran drainase.
4. Staff administrasi yang selalu membantu penulis dalam pelayanan administrasi.
5. Teman-teman Angkatan 2019 Program Studi Teknik Sipil yang telah bersama-sama selama masa perkuliahan, kerja praktik, hingga penyusunan tugas akhir ini.
6. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang turut membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Terimakasih atas doa dan semua bentuk dukungan serta motivasi yang telah diberikan kepada penulis. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat atas amalan dan bantuan yang telah diberikan. Aamiin.

Bandung, Desember 2023

Penulis,

STUDI SISTEM JARINGAN DRAINASE DI RUAS JALAN CIHANJUANG KOTA CIMAHI

Oksy Priamitra Jatnika¹, Odih Supratman²

*Program studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan,
Universitas Pendidikan Indonesia*

Email: oksy@upi.edu

odihsupratman@yahoo.com

ABSTRAK

Sistem saluran jaringan drainase pada ruas jalan Cihanjuang Kota Cimahi mengalami permasalahan banjir terutama saat musim penghujan. Faktor terjadinya banjir diakibatkan oleh sedimentasi, sampah yang menyumbat, dan limpasan air hujan dari setiap pemukiman yang tidak dapat tertampung. Dari permasalahan tersebut, dilakukan penelitian sebagai upaya penanggulangan permasalahan yang terjadi. Data primer penelitian ini didapat dengan melakukan survey kondisi saluran drainase di lokasi untuk mengetahui kondisi eksisting pada saluran tersebut. Data sekunder didapatkan melalui website NASA berupa data curah hujan selama 20 tahun terakhir. Metode perhitungan curah hujan yang digunakan adalah metode Log Normal dengan nilai intensitas hujan sebesar 74,316 mm dengan periode ulang 2 tahun. Penelitian ini menggunakan perangkat lunak komputer EPA SWMM 5.2.3 sebagai alat bantu dalam melakukan analisis hidrolika. Hasil analisis didapatkan bahwa kapasitas saluran drainase eksisting tidak dapat menampung aliran air, sehingga dilakukan perencanaan *Low Impact Development* (LID) untuk mengurangi limpasan air. Hasil yang didapat, penerapan LID dapat menanggulangi permasalahan banjir. Selain itu, dilakukan juga perhitungan biaya dalam pembuatan keempat jenis LID yang digunakan yaitu *Bioretention-cell*, *Rain Garden*, *Permeable Pavement*, dan *Rain Barrel*.

Kata kunci: Drainase, Banjir, Air

DRAINAGE NETWORK SYSTEM STUDY ON CIHANJUANG ROAD PART CIMAHY CITY

Oksy Priamitra Jatnika¹, Odih Supratman²

S-1 Civil Engineering Study Program, Faculty of Technology and Vocational Education,

Universitas Pendidikan Indonesia

Email: oksy@upi.edu

odihsupratman@yahoo.com

ABSTRACT

The drainage system on the Cihanjuang road in Cimahi City experiences flooding problems, especially during the rainy season. Flooding factors are caused by sedimentation, clogged garbage, and rainwater runoff from each settlement that cannot be accommodated. Based on these problems, research was carried out as an effort to overcome the problems that occurred. The primary data for this research was obtained by surveying the condition of the drainage channels at the location to determine the existing conditions of the channels. Secondary data was obtained via the NASA website in the form of rainfall data for the last 20 years. The rainfall calculation method used is the Log Normal method with a rainfall intensity value of 74.316 mm with a return period of 2 years. This research uses EPA SWMM 5.2.3 computer software as a tool to carry out hydraulic analysis. The results of the analysis showed that the capacity of the existing drainage channel could not accommodate water flow, so Low Impact Development (LID) planning was carried out to reduce water runoff. The results obtained show that the application of LID can overcome flooding problems. Apart from that, cost calculations were also carried out in making the four types of LID used, namely Bioretention-cell, Rain Garden, Permeable Pavement and Rain Barrel.

Key words: Drainage, Flood, Water

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERNYATAAN	i
HALAMAN UCAPAN TERIMAKASIH	ii
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Drainase Perkotaan.....	5
2.1.1 Jenis Drainase.....	6

2.1.2 Pola Jaringan Drainase	8
2.2 Siklus Hidrologi	11
2.3 Analisis Hidrologi	13
2.3.1 Perhitungan Hujan Rata-rata Daerah Aliran	13
2.3.2 Uji Konsistensi data	16
2.3.3 Analisis Frekuensi dan Probabilitas	18
2.4 Uji Kecocokan.....	23
2.4.1 Uji Chi-kuadrat.....	24
2.4.2 Uji Smirnov-Kolmogorov	25
2.5 Analisis Intensitas Hujan.....	26
2.6 Analisis Hidrolika	27
2.6.1 Jenis Aliran	28
2.6.2 Kecepatan Rata-rata Aliran	30
2.7 Tinggi Jagaan Saluran (<i>Free board</i>)	32
2.8 <i>Storm Water Management Model (SWMM)</i>	32
2.9 <i>Low Impact Development (LID)</i>	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	38
3.1 Lokasi Penelitian.....	38
3.2 Metode Penelitian.....	38
3.3 Instrumen Penelitian.....	39
3.4 Alur Penelitian	39
3.5 Studi Literatur	41

3.6 Metode Pengambilan Data	41
3.7 Analisis Data	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Survey Pendahuluan.....	43
4.1.1 Kondisi Eksisting Saluran Drainase	43
4.2 Analisis Hidrologi	44
4.2.1 Uji Konsistensi Data.....	45
4.2.2 Analisis Frekuensi Curah Hujan	49
4.2.3 Pemilihan Jenis Distribusi	56
4.2.4 Uji Kecocokan Jenis Sebaran	57
4.2.5 Rekapitulasi Uji Kelarasan	63
4.2.6 Perhitungan Intensitas Hujan.....	64
4.3 Pemodelan dengan SWMM	65
4.3.1 Input data pada software SWMM	65
4.3.2 Analisis Hidrolika	72
4.3.3 Pemodelan Low Impact Development (LID).....	82
4.3.3.1 Pemodelan LID	82
4.4 Perbandingan kondisi eksisting dan setelah dilakukan LID	93
4.5 Perhitungan Biaya Pembuatan LID.....	93
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, REKOMENDASI.....	95
5.1 Simpulan	95

5.2 Implikasi.....	95
5.3 Rekomendasi.....	96
Daftar Pustaka.....	97
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Drainase bawah permukaan	7
Gambar 2.2 Bentuk-bentuk saluran drainase	8
Gambar 2.3 Pola siku jaringan drainase.....	9
Gambar 2.4 Pola pararel jaringan drainase	9
Gambar 2.5 Pola <i>grid iron</i> jaringan drainase	10
Gambar 2.6 Pola alamiah jaringan drainase.....	10
Gambar 2.7 Pola radial jaringan drainase	11
Gambar 2.8 Pola jarring-jaring jaringan drainase	11
Gambar 2.9 Siklus hidrologi	12
Gambar 2.10 Metode Rata-rata Aljabar	13
Gambar 2.11 Metode polygon thiessen.....	14
Gambar 2.12 Metode isohyet	15
Gambar 2.13 Aliran permukaan bebas pada saluran terbuka.....	28
Gambar 2.14 Bentuk-bentuk potongan saluran.....	28
Gambar 2.15 Bioretensi	36
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	38
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 4.1 Saluran drainase dipenuhi sedimentasi dan air tergenang.....	43
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Intensitas Hujan	64
Gambar 4.3 Tampilan awal SWMM.....	65
Gambar 4.4 Cara memasukkan Backdrop.....	66

Gambar 4.5 Backdrop Image Selector	66
Gambar 4.6 Tampilan saat memilih backdrop penelitian	67
Gambar 4.7 Tampilan saat memilih file koordinat	67
Gambar4.8 Tampilan akhir memasukkan Backdrop.....	68
Gambar 4.9 Tampilan Setelah Backdrop dimasukkan kedalam SWMM	68
Gambar 4.10 Tampilan Project Default	68
Gambar 4.11 Input Data Junction	69
Gambar 4.12 Input Data Outlet.....	70
Gambar 4.13 Input Data Conduits	70
Gambar 4.14 Input Data Subcatchment	70
Gambar 4.15 Input data Intensitas Hujan.....	71
Gambar 4.16 Input data Rain Gage.....	71
Gambar 4.17 Running Pemodelan	72
Gambar 4.18 Pemodelan Kondisi Eksisting.....	72
Gambar 4.19 Pemodelan Subcatchment 6 Saat Banjir.....	80
Gambar 4.20 Pemodelan Subcatchment 9 Saat Banjir.....	80
Gambar 4.21 Pemodelan Subcatchment 11 Saat Banjir.....	81
Gambar 4.22 Pemodelan Subcatchment 25 Saat Banjir.....	81
Gambar 4.23 Bio-retention cell.....	82
Gambar 4.24 Rain Garden.....	84
Gambar 4.25 Permeable Pavement	85
Gambar 4.26 Rain Barrel	86
Gambar 4.27 Grafik perbandingan Runoff Eksisting dan LID	89

Gambar 4.28 Saluran Subcatchment 6 setelah dilakukan LID	91
Gambar 4.29 Saluran Subcatchment 9 setelah dilakukan LID	91
Gambar 4.30 Saluran Subcatchment 11 setelah dilakukan LID	92
Gambar 4.31 Saluran Subcatchment 25 setelah dilakukan LID	92
Gambar 4.32 Grafik perbandingan hydrograph outfall kondisi sebelum dan sesudah rekayasa	93

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Q/\sqrt{n} dan R/\sqrt{n} kritis	17
Tabel 2.2 Nilai k_n	18
Tabel 2.3 Parameter Statistik	19
Tabel 2.4 Nilai variabel distribusi gauss.....	20
Tabel 2.5 Nilai K untuk distribusi Log Person III	22
Tabel 2.6 Reduced Mean, Y_n	23
Tabel 2.7 Reduced Standard Deviation, S_n	23
Tabel 2.8 Nilai Kritis D_0 untuk uji Smirnov-kolmogorov.....	25
Tabel 2.9 Nilai koefisien kekasaran Manning n	31
Tabel 4.1 Data curah hujan maksimum.....	44
Tabel 4.2 Kala Ulang Berdasarkan Tipologi Kota.....	45
Tabel 4.3 Pengujian metode RAPS	45
Tabel 4.4 Q_{kritis} dan R_{kritis}	46
Tabel 4.5 Inlier-Outlier	47
Tabel 4.6 Inlier-Outlier 2	48
Tabel 4.7 Curah Hujan Maksimum yang Digunakan.....	48
Tabel 4.8 Analisis Frekuensi Metode Gumbel dan Distribusi Normal.....	49
Tabel 4.9 Analisis Frekuensi Metode Log Person III dan Log Normal.....	51
Tabel 4.10 Resume Analisis frekuensi.....	52
Tabel 4.11 Distribusi Normal.....	52
Tabel 4.12 Perhitungan Metode Log Person III.....	53

Tabel 4.13 Log Pearson III	54
Tabel 4.14 Gumbel.....	55
Tabel 4.15 Log Normal	56
Tabel 4.16 Rekapitulasi curah hujan rencana	56
Tabel 4.17 Perbandingan syarat distribusi dengan hasil perhitungan	57
Tabel 4.18 Chi-kuadrat Normal	58
Tabel 4.19 Chi-kuadrat Gumbel.....	58
Tabel 4.20 Chi-kuadrat Log Pearson III	59
Tabel 4.21 Chi-kuadrat Log Normal.....	59
Tabel 4.22 Smirnov-Kolmogorov Normal.....	60
Tabel 4.23 Smirnov-Kolmogorov Gumbel	60
Tabel 4.24 Smirnov-Kolmogorov Log Pearson III	61
Tabel 4.25 Smirnov-Kolmogorov Log Normal	62
Tabel 4.26 Uji Least Square.....	63
Tabel 4.27 Rekapitulasi Uji Kelarasan	63
Tabel 4.28 Perhitungan Intensitas Hujan	64
Tabel 4.29 Parameter Subcatchment.....	73
Tabel 4.30 Parameter Junction.....	74
Tabel 4.31 Parameter Conduit	76
Tabel 4.32 Titik Lokasi Terjadi Banjir	77
Tabel 4.33 Limpasan air Subcatchment.....	77
Tabel 4.34 Maximum Kecepatan Saluran.....	78
Tabel 4.35 Parameter Bio-retention Cell	83

Tabel 4.36 Parameter Rain Garden	84
Tabel 4.37 Parameter Permeable Pavement.....	85
Tabel 4.38 Penggunaan LID Pada Setiap Subcatchment.....	87
Tabel 4.39 Limpasan Pada Tiap Subcatchment Setelah Menggunakan LID...	88
Tabel 4.40 Perbandingan Runoff Eksisting dan LID.....	89
Tabel 4.41 Maximum kecepatan setelah dilakukan LID	90
Tabel 4.42 Biaya Pembuatan LID	93

DAFTAR PUSTAKA

- Aganrietly. (2013). Perancangan Ulang Dimensi Saluran Drainase di Perumahan Jihad Indah Persada 2 Kecamatan Koto Tengah Padang. *Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan*, FT UNP, hlm, 1-7
- Asmorowati E dkk, (2021). *Drainase Perkotaan. Tasikmalaya: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia (PRCI)*
- Budinetrio H S, Fatchan A K, Sahid M N, (2012). *Pengendalian Aliran Permukaan Akibat Perubahan Tata Guna Lahan Dengan Konsep Low Impact Development*. Seminar Nasional Teknik Sipil UMS 2012
- Dana, I Putu Eka Nusa (2019). Analisis Kurva Intensity Duration Frequency (IDF) dan Depth Area Duration (Dad) pada Das Babak. (Skripsi). Universitas Mataram
- Fransiska Y, dkk. (2020). Simulasi Dengan Program EPA SWMM Versi 5.1 Untuk Mengendalikan Banjir pada Jaringan Drainase Kawasan Jati. *Jurnal Civronlit Unbari*, FT Universitas Andalas.
- Jifa AN dkk. (2015). Evaluasi Saluran Drainase di Jalan Gajayana dan Jalan Sumbersari Kota Malang. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2016. Modul Spesifikasi Pekerjaan Drainase. Bandung.
- Kodoatie RJ. (2013). *Rekayasa dan Manajemen Banjir Kota*. Yogyakarta: ANDI
- Litsaniyah, A. (2018). Evaluasi dan Rasionalisasi Kerapatan Jaringan Pos Hujan

dan Pos Duga Air dengan Metode Stepwise di Das Welang. (Skripsi).

Fakultas Teknik. Universitas Brawijaya

Maharani YS, dkk. (2020). *Analisis Genangan Di Sub Sistem Drainase Sidokare*

Kabupaten Sidoarjo. Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Malang

Manalip, Wallah. (2019). Kuat Tekan dan Permeabilitas Beton Porous dengan

Variasi Ukuran Agregat. *Jurnal Sipil Statik* 7(3), 351-358. ISSN: 2337-6732

Mardiansyah Y & Tarigan A. (2011). *Evaluasi Sistem Drainase Kampus*

Universitas Sumatera Utara. Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.

Medan

Nurhidayat A. (2018). *Analisis Sistem Jaringan Drainase Di Komplek Perumahan*

Bumi Adipura Gedebage. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung

Pemerintah Kota Cimahi. (2020). Buku II Laporan Utama Dokumen Informasi

Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Kota Cimahi Tahun 2020.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12 Tahun 2014 tentang

Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan

Peraturan Daerah Kota Cimahi Nomor 4 Tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang

Wilayah Kota Cimahi Tahun 2012-2032

Savitri YR. (2017). *Penerapan Low Impact Development (LID) Untuk*

Meminimalisir Genangan. *Jurnal Teknik Hidroteknik* Vol. 1, No.1, (2017)

ISSN: 2477-3212

Sinaga PJ & Halomoan N. (2022). *Evaluasi Sistem Drainase Di Kecamatan*

Rawalumbu Kota Bekasi. *Serambi Engineering* Volume VII. Fakultas

Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional. Bandung.

- Supardi HE. (2018). *Analisis Sistem Drainase Di Jalan Lodaya Kecamatan Lengkong Kota Bandung*. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung
- Suripin, (2004). *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: ANDI
- Syahputra A, (2021). *Perencanaan Ulang Sistem Drainase Di Jalan Maharaja Seriwangsa, Kecamatan Tualang, Kabupaten Siak*. Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Triatmodjo B. (2008). *Hidrologi Terapan*. Cetakan Kedua. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wesli, (2008). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Wiguna, P R. (2018). *Evaluasi sitem drainase di ruas jalan Rancaekek – Garut kecamatan Rancaekek Kabupaten Bandung*. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung
- Zarkani MR dkk. (2016). *Analisa Drainase Untuk Penanggulangan Banjir Menggunakan EPA SWMM (Studi Kasus: Perumahan Mutiara Witayu Kecamatan Rumbai Pekanbaru)*. *Jom FTEKNIK*, 3(1). Universitas Riau.