

SKRIPSI

**PERENCANAAN SISTEM DRAINASE KAWASAN
KLASTER AMADEUS, PERUMAHAN RANCAMAYA,
KOTA BOGOR**



**MUHAMAD DEMIREL PRASETYA
NPM : 6102001094**

PEMBIMBING: Ir. Doddi Yudianto, Ph.D.

KO-PEMBIMBING: Ir. Willy, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)
BANDUNG
JULI 2024**

UNDERGRADUATE THESIS

**DESIGN OF DRAINAGE SYSTEM IN AMADEUS
CLUSTER, RANCAMAYA RESIDENTIAL, BOGOR
CITY**



**MUHAMAD DEMIREL PRASETYA
NPM : 6102001094**

ADVISOR: Ir. Doddi Yudianto, Ph.D.

CO-ADVISOR: Ir. Willy, S.T., M.T.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)
BANDUNG
JULY 2024**

SKRIPSI

**PERENCANAAN SISTEM DRAINASE KAWASAN
KLASTER AMADEUS, PERUMAHAN RANCAMAYA,
KOTA BOGOR**



**MUHAMAD DEMIREL PRASETYA
NPM : 6102001094**

BANDUNG, 25 JULI 2024

PEMBIMBING:

KO-PEMBIMBING:

Ir. Doddi Yudianto, Ph.D.

Ir. Willy, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)
BANDUNG
JULI 2024**

SKRIPSI

PERENCANAAN SISTEM DRAINASE KAWASAN KLASTER AMADEUS, PERUMAHAN RANCAMAYA, KOTA BOGOR



MUHAMAD DEMIREL PRASETYA
NPM : 6102001094

PEMBIMBING: Ir. Doddi Yudianto, Ph.D.

**KO-
PEMBIMBING:** Ir. Willy, S.T., M.T.

PENGUJI 1: Ir. Dr. Steven Reinaldo Rusli

PENGUJI 2: Ir. Stephen Sanjaya, S.T., M.Sc

26/07/2024

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)
BANDUNG
JULI 2024

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : MUHAMAD DEMIREL PRASETYA

Tempat, tanggal lahir : Cimahi, 17 Agustus 2001

NPM : 6102001094

Judul skripsi : **PERENCANAAN SISTEM DRAINASE**

KAWASAN KLASTER AMADEUS,

PERUMAHAN RANCAMAYA, KOTA BOGOR

Dengan ini Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah benar hasil karya tulis saya sendiri dan bebas plagiat. Adapun kutipan yang tertuang sebagian atau seluruh bagian pada karya tulis ini yang merupakan karya orang lain (buku, makalah, karya tulis, materi perkuliahan, internet, dan sumber lain) telah selayaknya saya kutip, sadur, atau tafsir dan dengan jelas telah melampirkan sumbernya. Bahwa tindakan melanggar hak cipta dan yang disebut plagiat merupakan pelanggaran akademik yang sanksinya dapat berupa peniadaan pengakuan atas karya ilmiah ini dan kehilangan hak keserjanaan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Cimahi, 25 Juli 2024



Mirel

Muhamad Demirel Prasetya

PERENCANAAN SISTEM DRAINASE KAWASAN KLAS TER AMADEUS, PERUMAHAN RANCAMAYA, KOTA BOGOR

Muhamad Demirel Prasetya
NPM: 6102001094

Pembimbing: Ir. Doddi Yudianto, Ph.D.
Ko-Pembimbing: Ir. Willy, S.T., M.T.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)
BANDUNG
JULI 2024

ABSTRAK

Peningkatan jumlah penduduk di Kota Bogor mencapai 2,01% pada tahun 2022 sehingga meningkatkan kebutuhan lahan perumahan. Perumahan Rancamaya Golf Estate adalah salah satu perumahan yang ada di Kota Bogor sebagai dampak terjadinya urbanisasi. Salah satu klaster yang ada di Perumahan Rancamaya adalah Klaster Amadeus yang memiliki luas 10,75 hektar. Pembangunan Klaster Amadeus mengakibatkan terjadinya peningkatan debit puncak sebesar 24,74% pada periode ulang 2 tahun. Salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk menanggulangnya adalah penerapan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) yang menerapkan konsep *Low Impact Development* (LID). Pada studi ini, LID dimodelkan menggunakan perangkat lunak SWMM dengan pemodelan LID berupa *rain barrel*. Air yang jatuh di atap akan dialirkan melalui talang dan ditampung oleh *rain barrel*. *Rain barrel* yang digunakan dibagi menjadi empat skenario dengan perbedaan pada dimensi masing-masing *rain barrel* dan jumlah *rain barrel* per rumah. Hasil simulasi menunjukkan penurunan debit puncak periode ulang 2 tahun. Berdasarkan hasil simulasi, penggunaan dua buah *rain barrel* per rumah dengan diameter 1410 mm dan ketinggian 1190 mm merupakan alternatif terbaik karena persentase penurunan debit puncak yang paling tinggi sebesar 19,66% dan mampu mendekati kondisi sebelum terbangun. Seluruh skenario mampu menurunkan volume limpasan namun masih belum mendekati kondisi sebelum terbangun. Penggunaan *rain barrel* dapat membantu menyesuaikan dimensi saluran agar lebih ekonomis. Di sisi lain, penggunaan *rain barrel* kurang efektif jika terjadi kondisi hujan ekstrem beruntun dan diperlukan pengecekan berkala.

Kata Kunci: Debit puncak, *Low Impact Development*, *Rain Barrel*, SWMM

DESIGN OF DRAINAGE SYSTEM IN AMADEUS CLUSTER, RANCAMAYA RESIDENTIAL, BOGOR CITY

**Muhamad Demirel Prasetya
NPM: 6102001094**

**Advisor: Ir. Doddi Yudianto, Ph.D.
Co-Advisor: Ir. Willy, S.T., M.T.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
BACHELOR PROGRAM
(Accredited by SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)
BANDUNG
JULY 2024**

ABSTRACT

The increase in population in Bogor City reached 2.01% in 2022, increasing the need for housing land. Rancamaya Golf Estate Housing is one of the housing estates in Bogor City as a result of urbanization. One of the clusters in Rancamaya Housing is the Amadeus Cluster which has an area of 10.75 hectares. The development of the Amadeus Cluster resulted in an increase in peak discharge of 24.74% in the 2-year return period. One of the steps that can be taken to overcome this is the implementation of a Sustainable Urban Drainage System (SUDS) that applies the concept of Low Impact Development (LID). In this study, LID is modeled using SWMM software with LID modeling in the form of a rain barrel. Water that falls on the roof will be channeled through gutters and collected by rain barrels. The rain barrel used is divided into four scenarios with differences in the dimensions of each rain barrel and the number of rain barrels per house. The simulation results show a decrease in the peak discharge of the 2-year return period. Based on the simulation results, the use of two rain barrels per house with a diameter of 1410 mm and a height of 1190 mm is the best alternative because the percentage reduction in peak discharge is the highest at 19.66% and can approach the pre-development condition. All scenarios were able to reduce runoff volume but still not close to the pre-development condition. The use of rain barrels can help adjust channel dimensions to be more economical. On the other hand, the use of rain barrels is less effective in consecutive extreme rainfall conditions and periodic maintenance are required.

Keywords: Low Impact Development, Peak discharge, Rain Barrel, SWMM

PRAKATA

Puji syukur yang sebesar-besarnya dipanjatkan kepada Allah SWT serta junjungannya Nabi Muhammad SAW karena atas rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selama pengerjaannya terdapat banyak hambatan dan kendala namun berkat bantuan serta dukungan seluruh pihak, skripsi ini dapat diselesaikan sebaik-baiknya. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada

1. Bapak Ir. Doddi Yudianto, Ph.D selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan serta meluangkan waktu dalam membimbing penulis selama penyusunan skripsi ini,
2. Bapak Ir. Willy, S.T., M.T. selaku ko-pembimbing yang telah berbagai ilmu serta selalu memberikan arahan dan meluangkan waktu selama penyusunan skripsi ini,
3. Bapak Prof. Robertus Wahyudi Triweko, Ph.D., Bapak Salahudin Gozali, Ph.D., Bapak Ir. Bambang Adi Riyanto, M.Eng., Bapak Ir. Albert Wicaksono, Ph.D., Ibu F. Yiniarti Eka Kumala, Ir. Dipl. HE., Bapak Ir. Obaja Triputera Wijaya, Ph.D., Bapak Ir. Dr. Steven Reinaldo Rusli, Bapak Ir. Stephen Sanjaya, S.T., M.Sc., Ibu Finna Fitriana, S.T., M.S., Bapak Calvin Wimordi, S.T., M.Eng., Bapak Theo Sanjaya, S.T., M.Eng., yang telah memberikan berbagai masukan selama penulisan skripsi ini,
4. Keluarga penulis yang selalu memberikan semangat moral,
5. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Sumber Daya Air, Raul, Imam, Yudha, Evely, Tasya, Diva, Danur, Nadia, Tole, Habibie, Andreas dan Jovan, yang selalu ikut membantu dan memberikan semangat,
6. Tiara Azzahra yang selalu memberikan dukungan agar tidak menyerah dalam menjalani seluruh kegiatan,
7. Rekan-rekan Teknik Sipil angkatan 2020 yang juga selalu mendorong penulis agar berusaha yang terbaik.

Ucapan terima kasih selalu penulis sampaikan kepada semua orang yang selalu membantu dan memberikan semangat agar

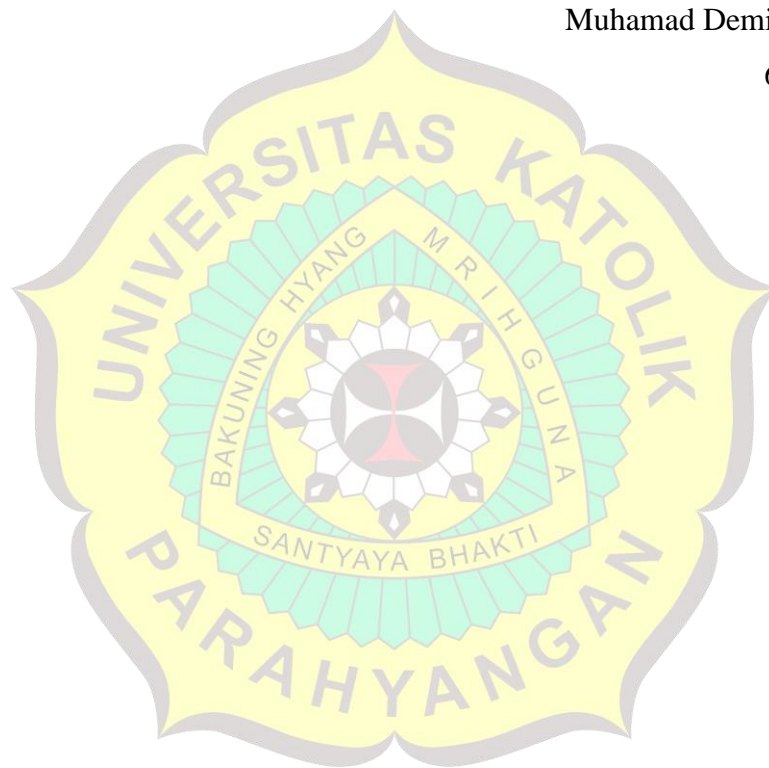
tidak menyerah dalam pengerjaan skripsi ini. Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna sehingga kritik dan saran sangat diharapkan agar dapat menjadi lebih baik kedepannya.

Cimahi, 25 Juli 2024



Muhamad Demirel Prasetya

6102001094



DAFTAR ISI

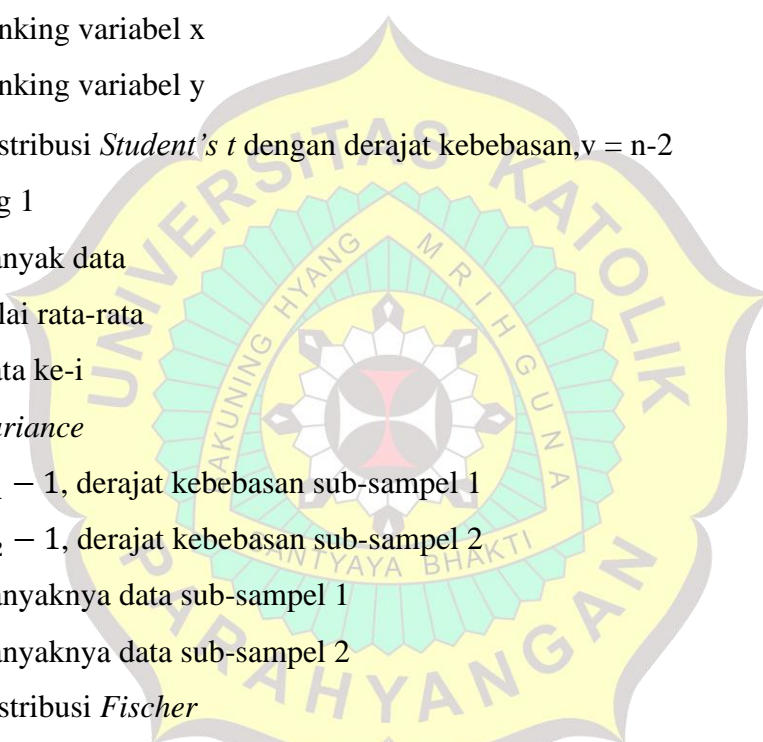
LEMBAR PERNYATAAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	16
1.1 Latar Belakang	16
1.2 Inti Permasalahan	19
1.3 Tujuan Penelitian	19
1.4 Pembatasan Masalah	20
1.5 Metode Penelitian	20
1.6 Sistematika Penulisan	22
BAB 2 DASAR TEORI	23
2.1 Drainase Perkotaan	23
2.2 <i>Sustainable Urban Drainage System</i> (SUDS)	23
2.3 Data Hujan Satelit	24
2.4 Analisis Curah Hujan Rencana	24
2.4.1 Pemeriksaan Kelayakan Data Hujan	24
2.4.1.1 Pemeriksaan Outlier	24

2.4.1.2	Pemeriksaan Trend.....	25
2.4.1.3	Pemeriksaan <i>Independency</i>	26
2.4.1.4	Pemeriksaan Stabilitas	26
2.4.2	Periode Ulang.....	27
2.4.3	Analisis Frekuensi.....	28
2.4.3.1	Distribusi Normal.....	28
2.4.3.2	Distribusi Log Normal 2 Parameter	28
2.4.3.3	Distribusi Log Normal 3 Parameter	28
2.4.3.4	Distribusi Gumbel I.....	29
2.4.3.5	Distribusi Pearson III	29
2.4.3.6	Distribusi Log Pearson III.....	30
2.4.3.7	Distribusi <i>General Extreme Value</i> (GEV)	30
2.4.4	Uji Kesesuaian Distribusi Hujan.....	30
2.4.5	Distribusi Hujan.....	31
2.4.6	<i>Curve Number</i> (CN).....	33
2.5	Perangkat Lunak Storm Water Management Model (SWMM).....	34
2.5.1.1	Parameter Hidrologi dalam SWMM	34
2.5.1.2	Parameter Hidraulik dalam SWMM	36
2.5.1.3	LID dalam SWMM	37
2.5.1.4	<i>Rain Barrel</i>	37
BAB 3 KONDISI DAERAH STUDI DAN KETERSEDIAAN DATA		39
3.1	Gambaran Umum Wilayah Studi	39
3.2	Data Curah Hujan.....	41
3.3	Data Tanah	42
BAB 4 ANALISIS DATA		44
4.1	Analisis Curah Hujan Rencana	44

4.1.1 Pemeriksaan Data Curah Hujan	44
4.1.2 Koreksi Data Curah Hujan	44
4.1.3 Analisis Frekuensi	45
4.1.4 Pemilihan Data Curah Hujan	46
4.1.5 Distribusi Hujan	48
4.2 Data <i>Input</i> SWMM.....	49
4.2.1 Parameter Hidrologi.....	49
4.2.2 Parameter Hidraulik	50
4.3 Dimensi Saluran Drainase.....	51
4.3.2 Tahapan Iterasi 1: Kondisi Sebelum Terbangun Periode Ulang 2 Tahun	51
4.3.3 Tahapan Iterasi 2: Kondisi Sebelum Terbangun Periode Ulang 5 Tahun	52
4.3.4 Tahapan Iterasi 3: Kondisi Sesudah Terbangun Periode Ulang 5 Tahun	54
4.4 Debit Banjir Sebelum dan Sesudah Pembangunan.....	57
4.5 Skenario 1	60
4.6 Skenario 2	61
4.7 Skenario 3	61
4.8 Skenario 4	61
4.9 Pembahasan.....	64
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN 1 TABEL DISTRIBUSI PROBABILITAS	69



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

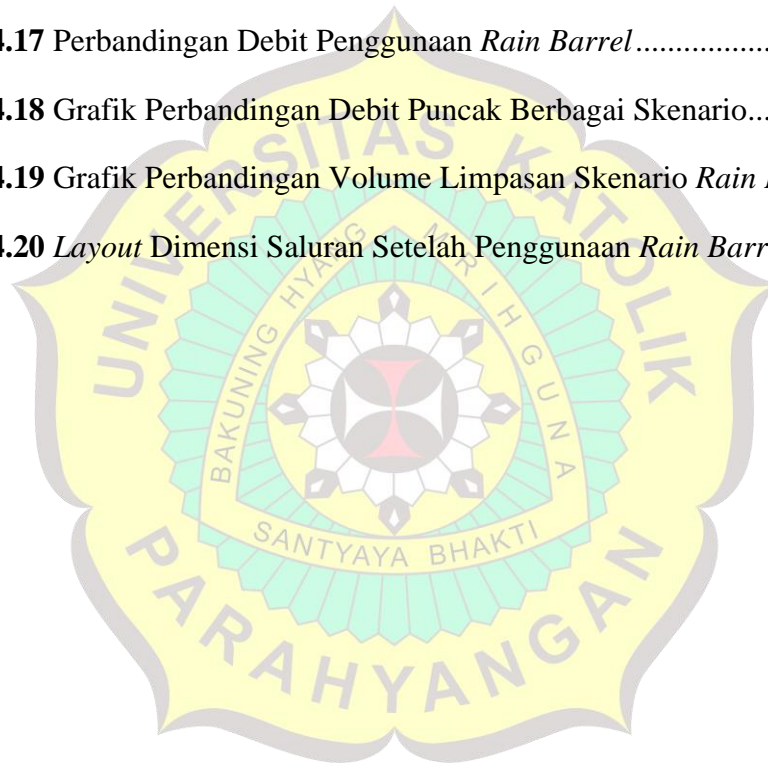


Y_H	: batas dari <i>outlier</i> atas, dalam logaritma
\bar{y}	: nilai rata-rata data, dalam logaritma
K_n	: konstanta uji <i>outlier</i>
s_y	: simpangan baku dari data, dalam logaritma
R_{SP}	: koefisien Spearman rank-correlation
n	: jumlah data
D_i	: perbedaan antara ranking
K_{xi}	: ranking variabel x
K_{yi}	: ranking variabel y
t_t	: distribusi <i>Student's t</i> dengan derajat kebebasan, $v = n-2$
r_1	: lag 1
n	: banyak data
\bar{x}	: nilai rata-rata
x_i	: data ke-i
s	: <i>variance</i>
v_1	: $n_1 - 1$, derajat kebebasan sub-sampel 1
v_2	: $n_2 - 1$, derajat kebebasan sub-sampel 2
n_1	: banyaknya data sub-sampel 1
n_2	: banyaknya data sub-sampel 2
F	: distribusi <i>Fischer</i>
ASCE	: <i>American Society of Civil Engineers</i>

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Perubahan Debit Banjir Sebelum dan Sesudah Pembangunan Kawasan Perkotaan (sumber: Butler, 2011).....	17
Gambar 1.2 Lokasi Perumahan Rancamaya.....	18
Gambar 1.3 Klaster Amadeus sebagai Lokasi Studi	19
Gambar 1.4 Diagram Alir Studi	21
Gambar 2.1 Pemodelan Limpasan <i>Reservoir Non-Linear</i> (Rossmann, 2015)	35
Gambar 2.2 Pemodelan Daerah Tangkapan Air (Rossmann, 2015).....	35
Gambar 3.1 <i>Masterplan</i> Perumahan Rancamaya Golf Estate	39
Gambar 3.2 <i>Masterplan</i> Klaster Amadeus	40
Gambar 3.3 <i>Layout</i> Arah Aliran Drainase.....	40
Gambar 3.4 Lokasi Studi dan <i>Grid</i> GPM.....	41
Gambar 3.5 Data Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan (HHMT) Stasiun Gadog dan GPM.....	42
Gambar 3.6 Penyesuaian Lokasi Studi dengan Data Tanah NASA.....	42
Gambar 4.1 Hasil Koreksi Data Hujan.....	45
Gambar 4.2 Perbandingan Curah Hujan Stasiun Gadog, GPM dan GPM Terkoreksi	47
Gambar 4.3 Kurva Distribusi Huff 1	48
Gambar 4.4 Kurva Distribusi PSA 007	48
Gambar 4.5 Hyetograf Curah Hujan Rencana.....	49
Gambar 4.6 <i>Layout</i> Dimensi Saluran Tahapan Iterasi 1.....	52
Gambar 4.7 Lokasi Saluran yang Limpas	53
Gambar 4.8 <i>Layout</i> Dimensi Saluran Tahapan Iterasi 2	54
Gambar 4.9 Lokasi Saluran yang Limpas Tahapan Iterasi 3.....	55
Gambar 4.10 <i>Layout</i> Dimensi Saluran Tahapan Iterasi 3	56

Gambar 4.11 Lokasi Penampang Memanjang Saluran Utama.....	56
Gambar 4.12 Penampang Memanjang Segmen Saluran Utama.....	57
Gambar 4.13 Perbandingan Hidrograf Sebelum dan Setelah Pembangunan Periode Ulang 2 Tahun.....	57
Gambar 4.14 Spesifikasi toren air yang tersedia di pasaran (sumber: Graha Excel)	58
Gambar 4.15 Skema Penempatan <i>Rain Barrel</i>	59
Gambar 4.16 Ilustrasi Penampungan Air oleh <i>Rain Barrel</i>	60
Gambar 4.17 Perbandingan Debit Penggunaan <i>Rain Barrel</i>	62
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Debit Puncak Berbagai Skenario.....	63
Gambar 4.19 Grafik Perbandingan Volume Limpasan Skenario <i>Rain Barrel</i>	63
Gambar 4.20 <i>Layout</i> Dimensi Saluran Setelah Penggunaan <i>Rain Barrel</i>	64



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Periode Ulang Berdasarkan Tipologi Kota	27
Tabel 2.2 Nilai <i>Dkritis</i> Uji Kolmogorov-Smirnov	31
Tabel 2.3 Tabel Distribusi PSA 007	31
Tabel 2.4 Nilai Distribusi Huff 1	32
Tabel 2.5 SCS <i>Curve Numbers</i> (sumber: <i>SCS Urban Hydrology for Small Watersheds, 2ndEd</i>)	33
Tabel 2.6 Kedalaman <i>Depression Storage</i> (sumber: ASCE, 1992)	35
Tabel 2.7 Koefisien Kekasaran Manning Saluran (sumber: ASCE, 1982)	37
Tabel 3.1 Detail Tipe Rumah Klaster Amadeus	41
Tabel 3.2 Keterangan Warna pada Gambar dan HSG	43
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Data Curah Hujan	44
Tabel 4.2 Tabel Faktor Koreksi Data Hujan GPM	45
Tabel 4.3 Tabel Analisis Frekuensi Stasiun Hujan Gadog	46
Tabel 4.4 Tabel Hasil Analisis Frekuensi GPM	46
Tabel 4.5 Curah Hujan Sta Gadog, GPM dan GPM Terkoreksi	47
Tabel 4.6 Parameter Sebelum dan Sesudah Terbangun	50
Tabel 4.7 Parameter Lahan Kedap Air dan Tidak Kedap Air	50
Tabel 4.8 Tahapan Iterasi Penentuan Dimensi Saluran	51
Tabel 4.9 Tahapan Iterasi Penentuan Dimensi Saluran	51
Tabel 4.10 Perubahan Dimensi Tahapan Iterasi 2	53
Tabel 4.11 Perubahan Dimensi Tahapan Iterasi 3	55
Tabel 4.12 Perbandingan Persentase Kenaikan Debit Puncak	58
Tabel 4.13 Perbandingan Persentase Kenaikan Volume Limpasan	58
Tabel 4.14 Skenario Penggunaan <i>Rain Barrel</i>	59

Tabel 4.15 Persentase Penurunan Debit Puncak dengan *Rain Barrel*..... 62

Tabel 4.16 Persentase Penurunan Volume Limpasan dengan *Rain Barrel*..... 63



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 TABEL DISTRIBUSI PROBABILITAS	69
LAMPIRAN 2 PARAMETER PEMODELAN	77



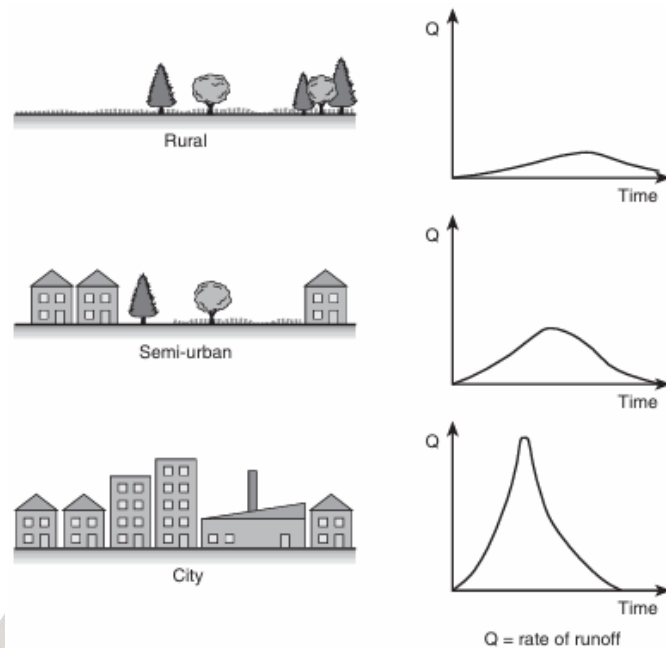
BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Drainase adalah prasarana yang berfungsi mengalirkan kelebihan air dari suatu kawasan ke badan air penerima (Kementrian PUPR, 2014). Pelaksanaan drainase yang dilakukan secara umum di Indonesia adalah konsep drainase pengatusan atau konvensional dimana kelebihan air (utamanya air hujan) dibuang secepatnya ke saluran drainase. Konsep pelaksanaan ini dapat berdampak fatal dalam jangka panjang jika tidak dibarengi dengan upaya peresapan air ke dalam tanah karena sungai akan menerima beban melebihi kapasitas dan menyebabkan genangan (Muliawati & Mardiyanto, 2015). Selain itu, faktor alam seperti perubahan iklim sangat berdampak pada sistem drainase perkotaan, khususnya limpasan dan banjir (Zhou, 2014). Wilayah perkotaan sangat berpotensi meningkatkan debit banjir karena alih fungsi lahan, dari lahan tidak kedap air menjadi lahan kedap air, menurunkan kemampuan infiltrasi tanah. Kondisi ini digambarkan dengan kenaikan debit banjir pada Gambar 1.1. Salah satu penanganannya adalah penerapan konsep drainase perkotaan yang berkelanjutan atau *Sustainable Urban Drainage Systems*. *Sustainable Urban Drainage Systems*, disingkat SUDS, adalah upaya pengelolaan kelebihan air dengan cara yang lebih natural. Beberapa keuntungan dari penerapan konsep SUDS adalah menurunkan potensi banjir dan erosi akibat pembuangan kelebihan air dan peningkatan kualitas air kawasan perkotaan (Ashley & Smith, 2024). Penerapan SUDS dapat dilakukan dengan menggunakan teknik dari konsep *Low Impact Development* atau LID. LID bertujuan mengendalikan limpasan dengan cara desentralisasi sehingga area yang dikembangkan dapat kembali ke siklus hidrologi alami, dalam hal ini sebelum pembangunan (Bai dkk., 2018). Bentuk penerapan LID diantaranya atap hijau, trotoar *permeable*, taman hujan, tong hujan, sumur resapan, sengkedan vegetatif, dan sel bio-retensi (Rossman, 2010). Meskipun demikian, kesesuaian penggunaan LID bergantung pada kondisi lokasi sehingga diperlukan pengecekan permeabilitas

tanah, kemiringan dan muka air tanah agar penggunaan LID dapat seefektif mungkin (Eckart dkk., 2017).



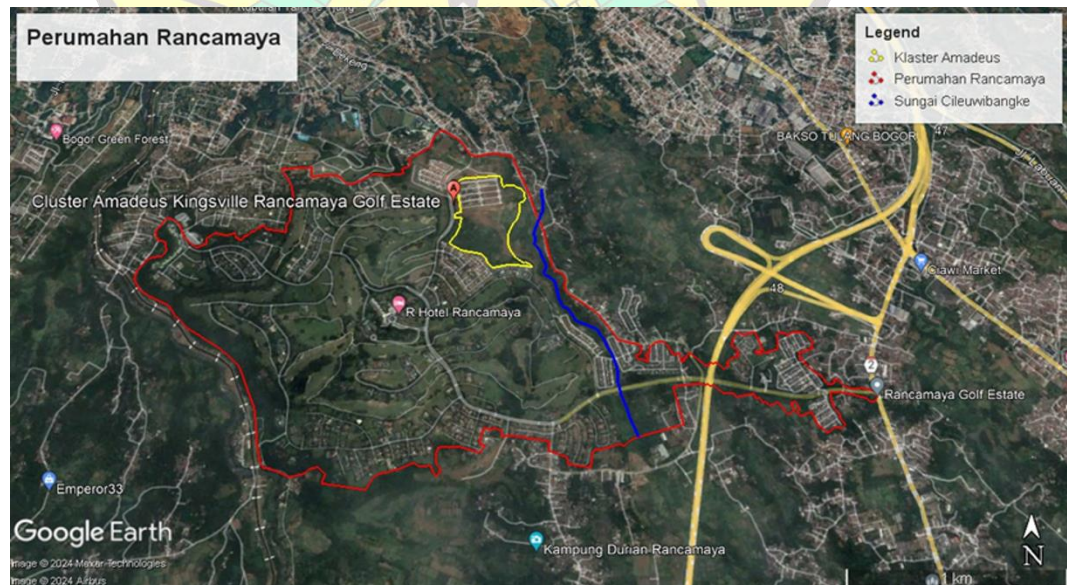
Gambar 1.1 Perubahan Debit Banjir Sebelum dan Sesudah Pembangunan Kawasan Perkotaan (sumber: Butler, 2011)

Penggunaan konsep LID diharapkan mampu menyeimbangkan antara kebutuhan manusia akan rumah tinggal dengan keseimbangan alam, terkhusus penggunaan air di kehidupan sehari-hari. Faktor penyebab meningkatnya kebutuhan akan rumah tinggal adalah meningkatnya pertumbuhan penduduk di suatu wilayah. Salah satu faktor yang berkontribusi dalam meningkatkan jumlah penduduk adalah pertumbuhan ekonomi.

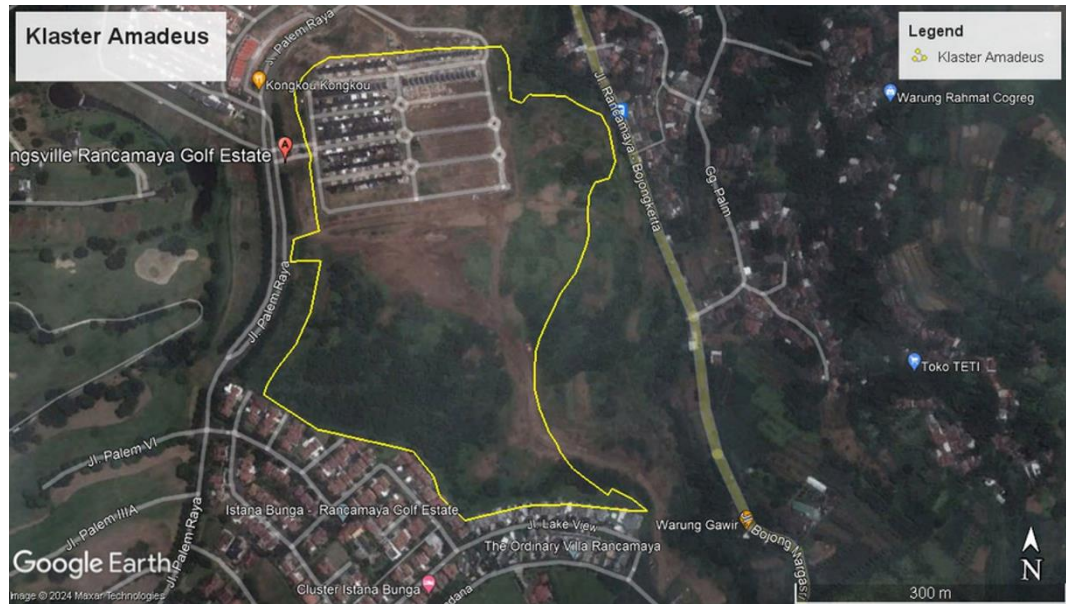
Kota Bogor menjadi salah satu kota dengan pertumbuhan yang cukup tinggi dimana laju pertumbuhan PDRB-nya sebesar 5,65% per 2022, meningkat 2,11% dari tahun sebelumnya (Badan Pusat Statistik Kota Bogor, 2022). Hal ini berbanding lurus dengan jumlah penduduk dan laju pertumbuhan Kota Bogor dimana berdasarkan data Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil, jumlah penduduk Kota Bogor mencapai 5.347.601 jiwa per Desember 2022 dengan laju pertumbuhan sebesar 2,01% pada 2022, termasuk kategori tinggi (Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil, 2022). Tingginya jumlah penduduk ini menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan menjadi perumahan yang berpotensi meningkatkan debit limpasan (Syarifuddin dkk., 2013). Tanpa perencanaan yang

matang, pembangunan kawasan ini sangat mungkin menyebabkan banjir karena area resapan berubah menjadi area kedap air (Yekti dkk., 2007).

Salah satu perumahan yang berada di Kota Bogor adalah Kawasan Perumahan Rancamaya Golf Estate yang dapat dilihat pada Gambar 1.2. Lokasi perumahan ini dapat diakses melalui Tol Bogor Ciawi Sukabumi dengan luas total mencapai 400 hektar. Perumahan Rancamaya menggunakan sistem klaster, salah satunya adalah Klaster Amadeus yang terletak di sisi utara dengan luas 10,75 hektar yang dapat dilihat pada Gambar 1.3. Limpasan hujan yang jatuh pada Klaster Amadeus akan dialirkan menuju Sungai Cileuwibangke. Sungai Cileuwibangke sendiri memiliki gorong-gorong baik pada bagian hulu maupun hilirnya. Debit banjir akibat pembangunan ini meningkat sebesar 35-36% dan meningkatkan volume limpasan sebesar 22-28% (Yudianto dkk., 2023). Atas dasar tersebut, perluasan kawasan perumahan, dalam hal ini Klaster Amadeus, mutlak memerlukan perencanaan sistem drainase guna mengendalikan limpasan yang terjadi sehingga tidak menyebabkan banjir.



Gambar 1.2 Lokasi Perumahan Rancamaya



Gambar 1.3 Klaster Amadeus sebagai Lokasi Studi

Perencanaan sistem drainase akan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Storm Water Management Modelling* (SWMM). SWMM adalah perangkat lunak yang pertama kali dikembangkan oleh *United States Environmental Protection Agency* (US EPA) pada tahun 1971 (Al Amin, 2020). Perangkat lunak SWMM ini dipilih karena dapat memodelkan penerapan konsep LID seperti atap hijau (*green roof*), trotoar permeabel (*permeable pavement*), sumur resapan (*infiltration trench*), tong hujan (*rain barrel*), sengkeda vegetatif (*vegetative swale*), dan tanaman di jalan (*street planter*) yang kiranya dapat menjadi opsi pengendalian limpasan sekaligus konservasi air untuk mendukung terciptanya sistem drainase kawasan yang berkelanjutan (Rosa dkk., 2015).

1.2 Inti Permasalahan

Permasalahan yang dapat ditemukan dalam studi kasus ini yaitu pembangunan Klaster Amadeus sebagai perluasan kawasan Perumahan Rancamaya yang meningkatkan limpasan permukaan dan menyebabkan banjir Sungai Cileuwibangke sebagai badan air penerima.

1.3 Tujuan Penelitian

Studi ini memiliki tujuan yaitu merencanakan sistem drainase Klaster Amadeus dengan menggunakan konsep *Low Impact Development* (LID).

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dari studi ini diantaranya:

1. Kawasan yang ditinjau adalah Klaster Amadeus seluas 10,75 hektar
2. Perencanaan sistem drainase berkonsep LID dengan perangkat lunak SWMM versi 5.2.4.
3. LID yang digunakan hanya *rain barrel* akibat kondisi lapangan dan ketersediaan lahan daerah studi.

1.5 Metode Penelitian

Metode analisis yang dilakukan dalam penyusunan skripsi ini berdasarkan pada:

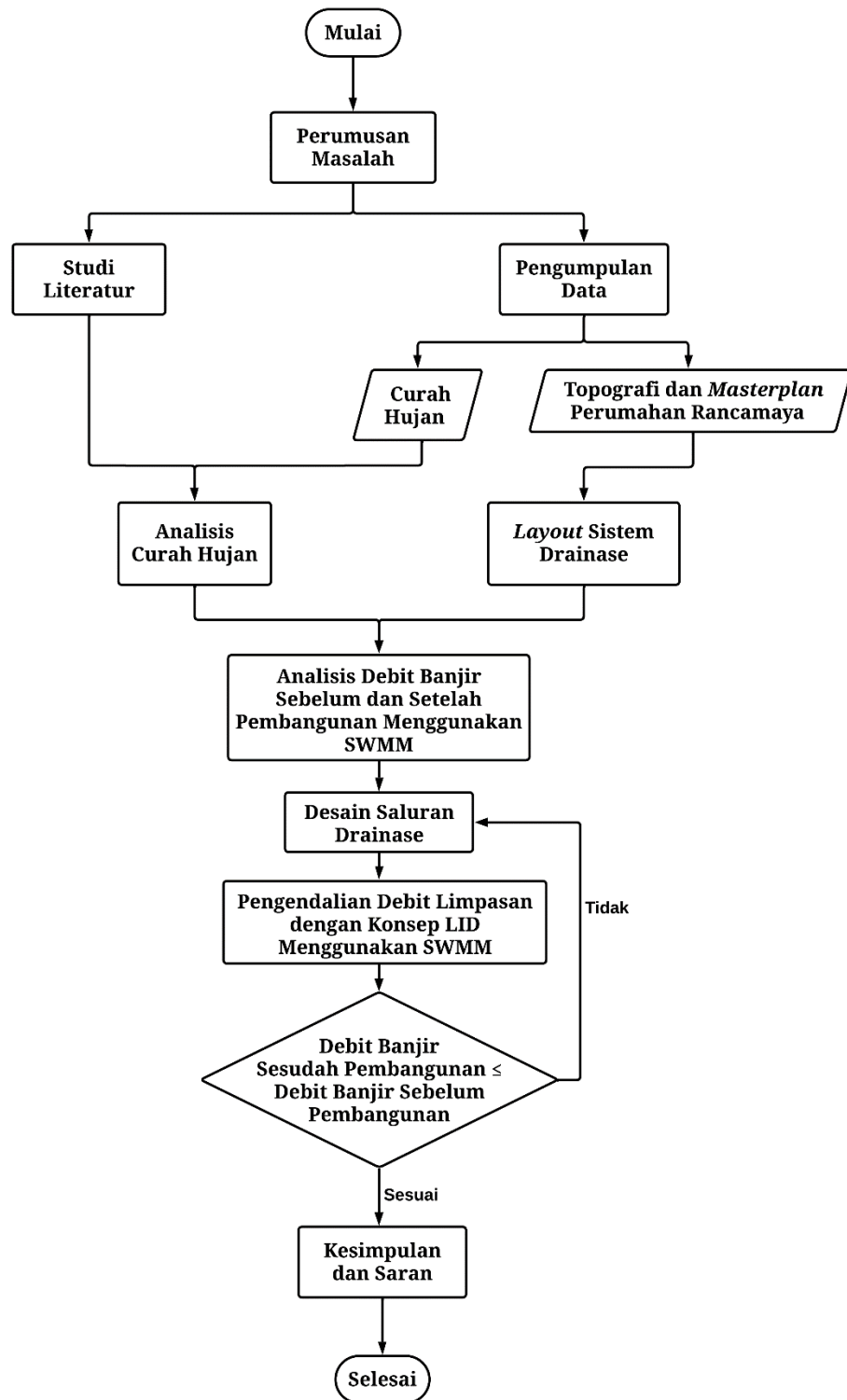
1. Studi Pustaka

Studi literatur digunakan dalam membantu pemahaman yang meliputi dasar teori dan manual dalam menggunakan perangkat lunak SWMM versi 5.2.4.

2. Analisis Data

Data yang tersedia terdiri dari *masterplan* dan topografi daerah studi serta data curah hujan. Analisis dan simulasi pemodelan dilakukan menggunakan perangkat lunak SWMM versi 5.2.4. untuk menentukan limpasan sebelum dan setelah pembangunan klaster.

Secara skematisasi penulisan skripsi ini dapat dilihat pada diagram alir di bawah ini



Gambar 1.4 Diagram Alir Studi

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan studi ini adalah sebagai berikut

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 DASAR TEORI

Bab ini berisi teori tentang drainase perkotaan, *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS), *Low Impact Development* (LID), data hujan satelit, curah hujan rencana, dan metode pemodelan SWMM.

BAB 3 KONDISI DAERAH STUDI DAN KETERSEDIAAN DATA

Bab ini berisi kondisi umum daerah studi, data curah hujan dan data tanah.

BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMODELAN

Bab ini berisi analisis terkait data yang dikumpulkan dan proses pemodelan sistem drainase menggunakan perangkat lunak SWMM dengan konsep *Low Impact Development* (LID).

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran berdasarkan hasil pemodelan yang dilakukan

