

SKRIPSI
STUDI PERENCANAAN SISTEM DRAINASE
KAWASAN *WAREHOUSE* DELTA SILICON 8,
CIKARANG



ANGELA GRACE CANDRA KIRANA
NPM : 6101801124

PEMBIMBING: Doddi Yudianto, Ph.D.

KO-PEMBIMBING: Finna Fitriana, S.T., M.S.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULI 2022

UNDERGRADUATE THESIS
STUDY OF DRAINAGE SYSTEM PLANNING AREA
DELTA SILICON 8, CIKARANG



ANGELA GRACE CANDRA KIRANA
NPM : 6101801124

SUPERVISOR: Doddi Yudianto, Ph.D.

CO-SUPERVISOR: Finna Fitriana, S.T., M.S.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL
ENGINEERING

(Accredited by SK BAN-PT Number: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)

BANDUNG

JULY 2022

SKRIPSI
STUDI PERENCANAAN SISTEM DRAINASE
KAWASAN *WAREHOUSE* DELTA SILICON 8,
CIKARANG



ANGELA GRACE CANDRA KIRANA

NPM: 6101801124

BANDUNG, 2022

PEMBIMBING: Doddi Yudianto, Ph.D.

KO-PEMBIMBING: Finna Fitriana, S.T., M.S.

PENGUJI 1: Ir. F. Yiniarti Eka K., Dipl.HE.

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

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)

BANDUNG

JULI 2022

SKRIPSI

**STUDI PERENCANAAN SISTEM DRAINASE
KAWASAN *WAREHOUSE* DELTA SILICON 8,
CIKARANG**



ANGELA GRACE CANDRA KIRANA

NPM: 6101801124

BANDUNG, 2022

PEMBIMBING:

Doddi Yudianto, Ph.D.

KO-PEMBIMBING:

Finna Fitriana, S.T., M.S.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)**

BANDUNG

JULI 2022

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Angela Grace Candra Kirana

NPM : 6101801124

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi / ~~tesis~~ / ~~disertasi~~^{*)} dengan judul:

“STUDI PERENCANAAN SISTEM DRAINASE KAWASAN *WAREHOUSE* DELTA SILICON 8, CIKARANG” adalah benar-benar karya saya sendiri di bawah bimbingan dosen pembimbing. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan: di Bandung

Tanggal: 5 Juli 2022



Angela Grace Candra K.

6101801124

*) coret yang tidak perlu

STUDI PERENCANAAN SISTEM DRAINASE KAWASAN *WAREHOUSE* DELTA SILICON 8, CIKARANG

**ANGELA GRACE CANDRA KIRANA
NPM: 6101801124**

**PEMBIMBING : Doddi Yudianto, Ph.D.
KO-PEMBIMBING : Finna Fitriana, S.T., M.S.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)**

BANDUNG

JULI 2021

ABSTRAK

Pembangunan kawasan industri sebagai pusat kegiatan industri harus dilengkapi dengan sarana dan prasarana yang mendukung. Salah satunya seperti pembangunan kawasan warehouse dalam pengembangan kawasan industri Delta Silicon 8, Cikarang. Pada kawasan ini, sistem drainase dirancang untuk menekan hidrograf banjir setelah pembangunan agar menyerupai kondisi eksisting saat sebelum dibangun. Studi ini dilakukan dengan menggunakan data hujan dari pos hujan Cikarang dan data hujan satelit GPM. Selanjutnya, analisis dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu metode rasional dan pemodelan menggunakan program SWMM. Pada perencanaannya, sistem drainase kawasan dibagi menjadi dua saluran, yaitu saluran kiri dan kanan, yang keduanya dialirkan menuju saluran utama di Jl. Albasia Raya, Cikarang. Dimensi saluran direncanakan untuk dapat menampung curah hujan rencana periode ulang 2 tahun, dengan tinggi jagaan untuk periode ulang 10 tahun. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode rasional, dimensi yang diperoleh berkisar antara 0,2 x 0,2 m hingga 0,3 x 0,4 m untuk talang, sedangkan untuk saluran berkisar antara 0,3 x 0,4 m hingga 1 x 1 m. Selanjutnya, dilakukan pemodelan SWMM sehingga dimensi saluran dapat dioptimalisasi menjadi 0,3 x 0,3 m hingga 1 x 0,8 m. Hasil analisis menunjukkan bahwa perencanaan sistem drainase menggunakan pemodelan SWMM menghasilkan dimensi saluran yang lebih kecil dibandingkan dengan metode rasional. Disamping itu, terjadi peningkatan debit puncak dan volume limpasan, dengan angka peningkatan terbesar mencapai lebih dari 300% untuk curah hujan rencana periode ulang 2 tahun, karena adanya perubahan tata guna lahan akibat pembangunan kawasan.

Kata Kunci: Alih Fungsi Lahan, Kawasan Industri, Metode Rasional, Sistem Drainase, SWMM

STUDY OF DRAINAGE SYSTEM PLANNING AREA DELTA SILICON 8, CIKARANG

ANGELA GRACE CANDRA KIRANA

NPM: 6101801124

ADVISOR : Doddi Yudianto, Ph.D.

CO-ADVISOR : Finna Fitriana, S.T., M.S.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

(Accredited by SK BAN-PT Number: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)

BANDUNG

JULY 2022

ABSTRACT

The development of industrial estates as centers of industrial activity must be equipped with supporting facilities and infrastructure. One example is the construction of warehouse area in the development of the Delta Silicon 8 industrial area in Cikarang. In this area, the drainage system designed to suppress the flood hydrograph after construction to resemble the existing conditions before it was developed. This study used rain data from the Cikarang rain post and GPM satellite data. Furthermore, the analysis was carried out using two methods: the rational method and SWMM simulation. In the planning, the area's drainage system was divided into two channels, namely the left and right, directed to the main channel on Albasia Raya Street, Cikarang. The channel dimensions were designed to accommodate the rainfall for a return period of two years, with a freeboard for the ten years return period. Based on the rational method calculations, the dimensions obtained range from 0.2 x 0.2 m to 0.3 x 0.4 m for gutters, while for channels, it ranged from 0,3 x 0,4 m to 1 x 1 m. Consequently, SWMM modelling was carried out to optimize the channel dimensions from 0.3 x 0.3 m to 1 x 0.8 m. The study results showed that the drainage system planning using SWMM modelling produced smaller channel dimensions than the rational method. In addition, there was an increase in peak discharge and runoff volume, with the most significant increase being more than 300% for the 2-year return period rainfall, as a result of the changes in land use due to the area development.

Keywords: Drainage System, Industrial Estate, Land Use Change, Rational Method, SWMM

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “*STUDI PERENCANAAN SISTEM DRAINASE KAWASAN WAREHOUSE DELTA SILICON 8, CIKARANG*”. Alasan penyusunan dan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan. Penulisan skripsi ini tidak dapat diselesaikan tanpa adanya dukungan, saran, dan kritik oleh pihak-pihak yang membantu. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Doddi Yudianto, Ph.D., selaku dosen pembimbing dan Ibu Finna Fitriana, S.T., M.S., selaku dosen ko pembimbing yang selalu membimbing penulisan dan penyusunan skripsi, dan telah meluangkan waktu untuk berdiskusi dan membantu menyelesaikan masalah-masalah selama penulisan skripsi.
2. Orang tua dan keluarga yang memberikan saya kesempatan untuk mengikuti perkuliahan di Universitas Katolik Parahyangan dan selalu memberikan dukungan selama penulisan skripsi.
3. Bapak Dr.-Ing. Bobby Minola Ginting, Bapak Bambang Adi Riyanto, Ir., M.Eng., Prof. Robertus Wahyudi Triweko, Ph.D., Bapak Salahudin Gozali, Ph.D., Bapak Albert Wicaksono, Ph.D., Ibu F. Yiniarti Eka Kumala, Ir., Dipl. HE., Bapak Stephen Sanjaya, S.T., M.Sc., dan Bapak Willey, S.T., selaku dosen di Pusat Studi Teknik Sumber Daya Air Unpar, yang telah memberikan pembelajaran selama perkuliahan serta masukan-masukan yang diberikan kepada penulis selama penulisan skripsi.
4. Jovian, Ivana, dan Megan, yang menjadi teman-teman seperjuangan penulisan skripsi bidang Teknik Sumber Daya Air yang telah memberikan hiburan, semangat, dan sebagai sumber informasi.
5. Dwina, Rifa, Adinda, Widyasari, Sebastian, Renaldi, Rakean, Erika, Pietro, Bagas, Alif, dan Arel, selaku teman kuliah yang selalu memberi

dukungan, motivasi, dan semangat pada penulis selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi selesai.

6. Teman-teman Teknik Sipil UNPAR angkatan 2018 yang telah membantu dan mendukung penulis selama masa perkuliahan.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu namun telah mendukung penulis selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi selesai.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dan terbuka terhadap kritik dan saran. Terlepas dari itu, penulis berharap agar skripsi ini dapat berguna bagi setiap pihak yang membacanya.



Bandung, Juli 2022

Angela Grace Candra K.

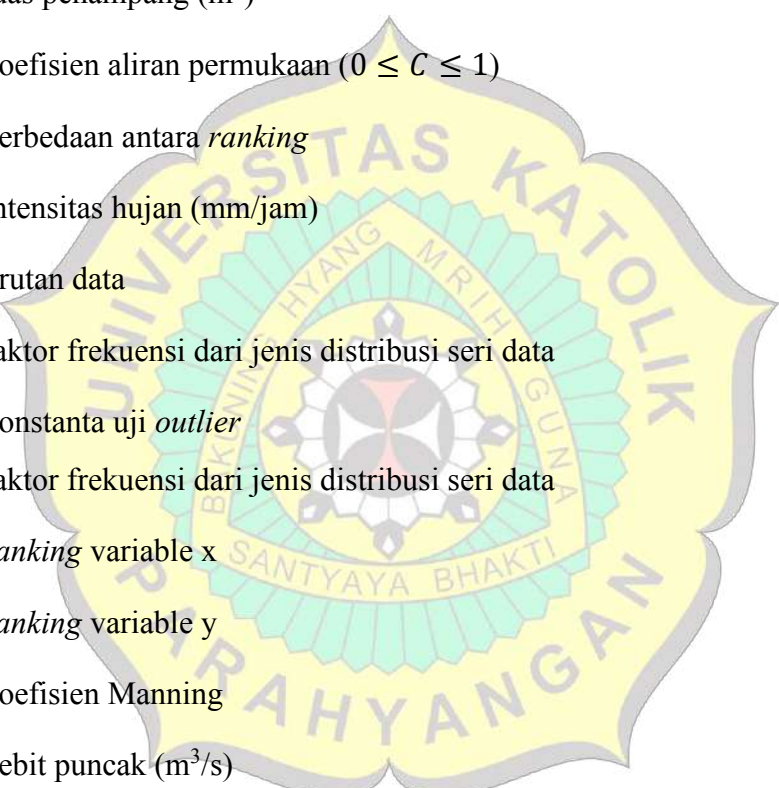
6101801124

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	i
ABSTRAK.....	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang.....	1-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	1-2
1.3 Tujuan Studi.....	1-4
1.4 Ruang Lingkup.....	1-4
1.5 Metodologi Studi.....	1-4
BAB 2 DASAR TEORI.....	2-1
2.1 Sistem Drainase Perkotaan.....	2-1
2.2 <i>Screening</i> Data.....	2-1
2.2.1 Uji <i>Outlier</i>	2-1
2.2.2 Uji <i>Trend</i>	2-3
2.2.3 Uji Independensi.....	2-5
2.3 Analisis Frekuensi.....	2-6
2.3.1 Distribusi Normal.....	2-7
2.3.2 Distribusi Log Normal 2 Parameter.....	2-7
2.3.3 Distribusi Log Normal 3 Parameter.....	2-9
2.3.4 Distribusi Gumbel Tipe I.....	2-9
2.3.5 Distribusi Pearson III.....	2-11
2.3.6 Distribusi Log Pearson III.....	2-11
2.3.7 Distribusi <i>General Extreme Value</i> (GEV).....	2-12

2.4 Uji Kecocokan	2-12
2.5 Lengkung IDF Mononobe	2-12
2.6 Metode Rasional	2-13
2.7 <i>Storm Water Management Model</i>	2-14
BAB 3 KONDISI DAERAH STUDI DAN KETERSEDIAAN DATA	3-1
3.1 Kondisi Daerah Studi	3-1
3.1.1 Karakteristik Daerah Tangkapan Hujan.....	3-2
3.2 Ketersediaan Data.....	3-3
3.3 Profil <i>U-Ditch</i> Rencana	3-5
BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	4-1
4.1 Koreksi Data Hujan Satelit.....	4-1
4.2 Analisis Curah Hujan Rencana.....	4-2
4.2.1 Uji Kelayakan Data.....	4-2
4.2.2 Analisis Frekuensi.....	4-3
4.2.3 Analisis Kurva IDF.....	4-4
4.2.4 Distribusi Hujan.....	4-6
4.3 Metode Rasional.....	4-8
4.3.1 Penentuan Dimensi Talang	4-8
4.3.2 Penentuan Dimensi Saluran	4-10
4.4 Pemodelan SWMM	4-12
4.4.1 Skema dan Parameter Model	4-12
4.4.2 Debit Banjir.....	4-14
4.4.3 Optimalisasi Dimensi Saluran.....	4-18
4.5 Dampak Alih Fungsi Lahan.....	4-21
4.6 Kolam	4-23
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1 Kesimpulan.....	5-1
5.2 Saran	5-2
DAFTAR PUSTAKA	xiii

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN



\bar{x}	= nilai rata-rata data
\bar{y}	= nilai rata-rata data
μ	= nilai rata-rata x
μ_n	= rata-rata nilai x
A	= luas penampang (m^2)
C	= koefisien aliran permukaan ($0 \leq C \leq 1$)
Di	= perbedaan antara <i>ranking</i>
I	= intensitas hujan (mm/jam)
i	= urutan data
K	= faktor frekuensi dari jenis distribusi seri data
K_n	= konstanta uji <i>outlier</i>
K_T	= faktor frekuensi dari jenis distribusi seri data
K_{x_i}	= <i>ranking</i> variable x
K_{y_i}	= <i>ranking</i> variable y
n	= koefisien Manning
Q_p	= debit puncak (m^3/s)
R	= radius hidrolis (m)
R_{24}	= curah hujan harian maksimum (mm)
R_{sp}	= koefisien <i>Spearman rank-correlation</i>
S	= kemiringan saluran (m/m)
s	= standar deviasi tinggi curah hujan (mm)
S	= <i>variance</i>
S_n	= standar deviasi dari nilai varian

- s_y = simpangan baku dari data
 t = lamanya hujan (jam)
 T = periode ulang rencana (tahun)
 t_t = distribusi *Student's t*
 x_i = data pada urutan ke- i
 X_T = tinggi curah hujan rencana untuk periode ulang T tahun (mm)
 Y_H = batas dari *outlier* atas
 Y_L = batas dari *outlier* bawah
 Y_n = nilai rata-rata dari *reduced variant*
 Y_{Tr} = nilai *reduced variant*
 α = parameter konsentrasi
 β = parameter lokasi
 γ = fungsi gamma
 σ = simpangan baku dari x
 σ_n = standar deviasi x



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Studi	1-2
Gambar 1.2 Perubahan sebelum dan sesudah urbanisasi.....	1-3
Gambar 1.3 Hidrograf banjir dalam 3 kondisi	1-3
Gambar 1.4 Diagram alir	1-6
Gambar 3.1 <i>Site plan warehouse</i> dan kondisi daerah studi	3-1
Gambar 3.2 Lokasi pos hujan	3-4
Gambar 3.3 Data hujan pos hujan Cikarang	3-4
Gambar 3.4 Data hujan dari GPM	3-5
Gambar 3.5 Spesifikasi saluran <i>U-ditch</i>	3-6
Gambar 4.1 Data hujan pos hujan Cikarang dan GPM.....	4-1
Gambar 4.2 Data hujan dengan data GPM koreksi.....	4-1
Gambar 4.3 Plot hasil analisis frekuensi terhadap HHMT pos hujan Cikarang ..	4-4
Gambar 4.4 Kurva IDF untuk data hujan Cikarang	4-5
Gambar 4.5 Kurva durasi hujan 6 jam	4-7
Gambar 4.6 <i>Time series</i> data pos hujan Cikarang.....	4-7
Gambar 4.7 Pembagian area dan penamaan talang.....	4-9
Gambar 4.8 Penamaan saluran untuk metode rasional	4-11
Gambar 4.9 Skema saluran untuk model SWMM	4-13
Gambar 4.10 Debit banjir dan kapasitas saluran periode ulang 2 tahun.....	4-15
Gambar 4.11 Debit banjir dan kapasitas saluran periode ulang 5 tahun.....	4-16
Gambar 4.12 Profil muka air untuk periode ulang 2 tahun.....	4-18
Gambar 4.13 Profil muka air untuk periode ulang 5 tahun.....	4-19
Gambar 4.14 Profil muka air untuk periode ulang 10 tahun.....	4-20
Gambar 4.15 Hidrograf debit banjir untuk data hujan Cikarang	4-22
Gambar 4.16 Kolam.....	4-24
Gambar 4.17 Kurva pompa.....	4-25
Gambar 4.18 Profil muka air saluran kiri	4-25
Gambar 4.19 Profil muka air saluran kanan	4-26
Gambar 4.20 Hidrograf debit kolam vs sebelum terbangun	4-26

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kala ulang berdasarkan tipologi kota	1-5
Tabel 2.1 Tabel nilai konstanta uji <i>outlier</i>	2-3
Tabel 2.2 Faktor frekuensi distribusi normal	2-7
Tabel 2.3 Nilai koefisien untuk distribusi log normal 2 parameter	2-8
Tabel 2.4 Nilai Y_n	2-10
Tabel 2.5 Nilai S_n	2-10
Tabel 3.1 Nilai koefisien Manning berdasarkan permukaan	3-2
Tabel 3.2 Nilai koefisien Manning berdasarkan permukaan (lanjutan).....	3-3
Tabel 4.1 Hujan harian maksimum tahunan	4-2
Tabel 4.2 Hasil analisis frekuensi HHMT pos hujan Cikarang	4-3
Tabel 4.3 Hasil analisis frekuensi HHMT GPM.....	4-3
Tabel 4.4 Frekuensi terlampaui untuk HHMT Cikarang dan GPM.....	4-4
Tabel 4.5 Detail nilai kurva IDF untuk data pos hujan Cikarang dan GPM.....	4-5
Tabel 4.6 Dimensi talang dengan metode rasional	4-10
Tabel 4.7 Dimensi saluran dengan metode rasional	4-12
Tabel 4.8 Elevasi saluran model SWMM.....	4-14
Tabel 4.9 Debit banjir dan kapasitas saluran untuk data GPM.....	4-17
Tabel 4.10 Dimensi saluran sebelum dan sesudah optimalisasi	4-21
Tabel 4.11 Detail debit puncak dan volume limpasan untuk data hujan Cikarang dan GPM	4-23
Tabel 4.12 Detail volume limpasan pemodelan kolam.....	4-27
Tabel L1. 1 Nilai Koefisien untuk Distribusi Log Normal 3 Parameter.....	L1-1
Tabel L1. 2 Nilai Koefisien untuk Distribusi Pearson III	L1-2
Tabel L1. 3 Nilai Koefisien untuk Distribusi Log Pearson III	L1-3

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1.....L1-1



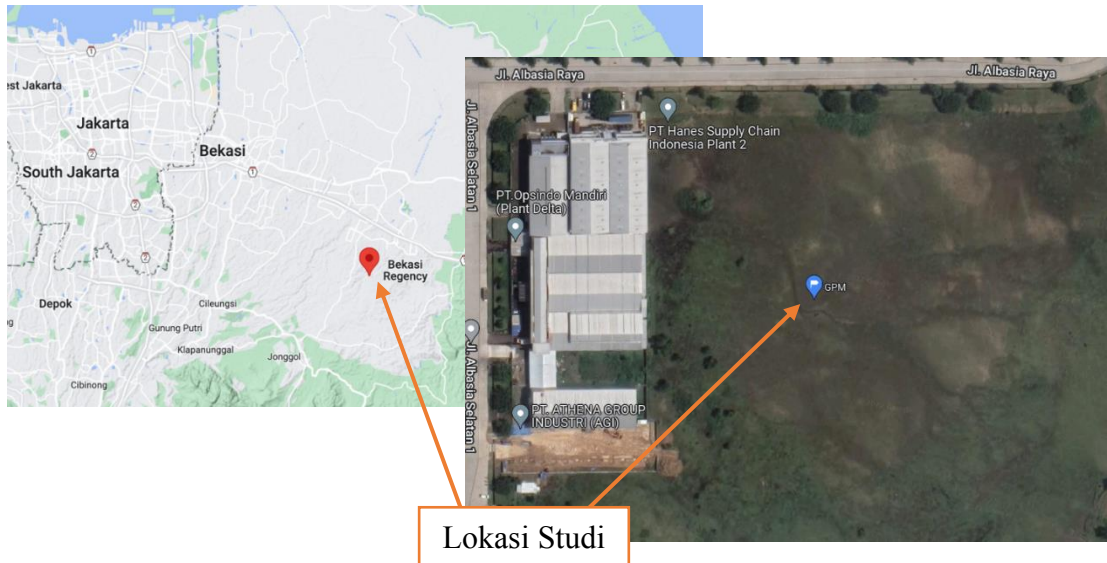
BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, pesatnya laju perkembangan teknologi turut berkontribusi terhadap pertumbuhan sektor industri di Indonesia. Sebagai contoh, tercatat bahwa pada 2021 terdapat kenaikan investasi di sektor industri manufaktur sebesar Rp 236,79 triliun atau setara dengan 17,3% apabila dibandingkan dengan tahun sebelumnya yakni Rp 201,87 triliun (Menteri Perindustrian Republik Indonesia, 2021). Data Kementerian Perindustrian Republik Indonesia menyatakan kontribusi sektor industri manufaktur atas nilai ekspor terus meningkat meski Indonesia sedang berada di tengah masa pandemi. Selanjutnya, pada periode Januari – November 2021 tercatat nilai ekspor industri manufaktur mencapai 76,51% dari total ekspor nasional, melampaui capaian tahun 2019 dan 2020. Hal tersebut diyakini menjadi katalis maraknya pembangunan kawasan industri di Indonesia.

Kawasan industri dimanfaatkan sebagai pusat kegiatan industri yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana yang mendukung. Pembangunan kawasan industri memiliki tujuan untuk mendorong pertumbuhan sektor industri agar lebih terarah dan memberikan guna yang optimal untuk perindustrian (Winardi, et al., 2019). Hal tersebut sejalan dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2009 tentang Kawasan Industri, dimana pembangunan kawasan industri dimaksudkan untuk mengendalikan pemanfaatan ruang, meningkatkan upaya pembangunan industri yang berwawasan lingkungan, mempercepat pertumbuhan industri di daerah, meningkatkan daya saing industri dan investasi, dan memberikan kepastian lokasi dalam perencanaan dan pembangunan infrastruktur. Salah satu contoh pengembangan kawasan industri adalah pada kawasan industri Cikarang, yakni Delta Silicon 8 yang akan dimanfaatkan sebagai kawasan pergudangan (*warehouse*) dengan luas area 5 hektar. Lokasi pembangunan terletak di Jalan Albasia Raya, Cicau, Kec. Cikarang Pusat, Jawa Barat dan secara geografis terletak pada koordinat 6°22'13,5" S 107°08'04,2" E sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.1.



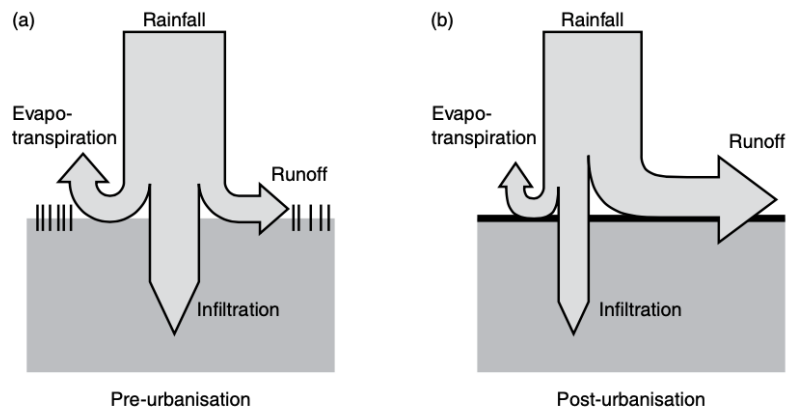
Gambar 1.1 Lokasi Studi

(Sumber: *Google Maps*)

Sebagai dampak dari pembangunan kawasan industri, akan terjadi peningkatan volume limpasan permukaan dan penurunan infiltrasi akibat perubahan tata guna lahan yang dapat menimbulkan potensi banjir apabila debit yang dialirkan ke sungai melebihi kapasitasnya. Maka, diperlukan perencanaan saluran yang memadai untuk mengendalikan limpasan yang terjadi.

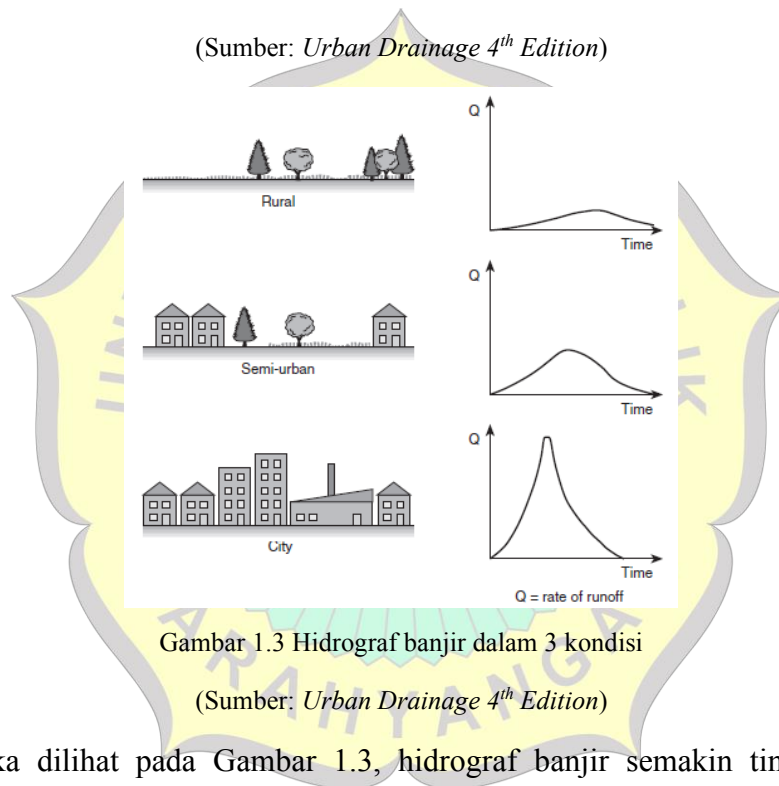
1.2 Identifikasi Masalah

Proses pembangunan menimbulkan terjadinya perubahan tata guna lahan. Sebelum pembangunan, saat air hujan jatuh ke tanah, beberapa air mengalami evapotranspirasi, beberapa mengalami infiltrasi menjadi air tanah, dan beberapa menjadi limpasan pada permukaan (Butler, et al., 2018). Sementara setelah pembangunan, kemampuan tanah untuk melakukan hal tersebut, pada area yang tanahnya tidak natural lagi akan berkurang. Adapun ilustrasi dari dampak perubahan alih fungsi lahan dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Perubahan sebelum dan sesudah urbanisasi

(Sumber: *Urban Drainage 4th Edition*)



Gambar 1.3 Hidrograf banjir dalam 3 kondisi

(Sumber: *Urban Drainage 4th Edition*)

Jika dilihat pada Gambar 1.3, hidrograf banjir semakin tinggi setelah pembangunan kota. Hidrograf banjir pertama menunjukkan keadaan sebelum pembangunan dimana tanah dapat menyerap air dengan baik. Kedua hidrograf banjir lainnya menunjukkan semakin tingginya hidrograf banjir yang berarti setelah pembangunan, tanah mengalami lebih banyak kesulitan untuk menyerap air. Hidrograf banjir tersebut menunjukkan bahwa laju infiltrasi dapat berkurang setelah pembangunan dan menghasilkan debit limpasan pada permukaan yang semakin tinggi dan dapat berakibat banjir.

Kondisi serupa dapat terjadi apabila sebuah kawasan natural dikembangkan sebagai kawasan industri, di mana sebagian besar tutupan lahan berupa lapisan yang

kedap air. Oleh karena itu, perlu direncanakan sistem drainase yang memadai untuk mengendalikan air limpasan pada permukaan akibat penutupan lapisan permukaan pada pembangunan kawasan industri di Cikarang dengan luas area 5 hektar tersebut.

1.3 Tujuan Studi

Tujuan dari studi ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan sistem drainase berupa dimensi saluran berdasarkan metode rasional.
2. Mengevaluasi dimensi saluran drainase yang direncanakan dengan menggunakan metode rasional dan pemodelan SWMM.
3. Merencanakan dimensi saluran optimal menggunakan pemodelan SWMM.
4. Mengevaluasi volume limpasan sebelum dan sesudah pembangunan.
5. Merencanakan dimensi kolam parkir banjir.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup studi mencakup analisis curah hujan dengan menggunakan data pos hujan dan satelit, serta analisis debit banjir rencana dan perencanaan sistem drainase dimensi saluran dengan menggunakan metode rasional dan pemodelan SWMM.

1.5 Metodologi Studi

Studi ini memanfaatkan data curah hujan harian dari data pos pencatatan hujan BMKG dan data GPM untuk memperhitungkan curah hujan rencana. Dengan mempelajari *layout* sistem drainase, direncanakan dimensi saluran drainase menggunakan metode rasional dan pemodelan SWMM, dengan memperhitungkan curah hujan rencana dan debit banjir rencana.

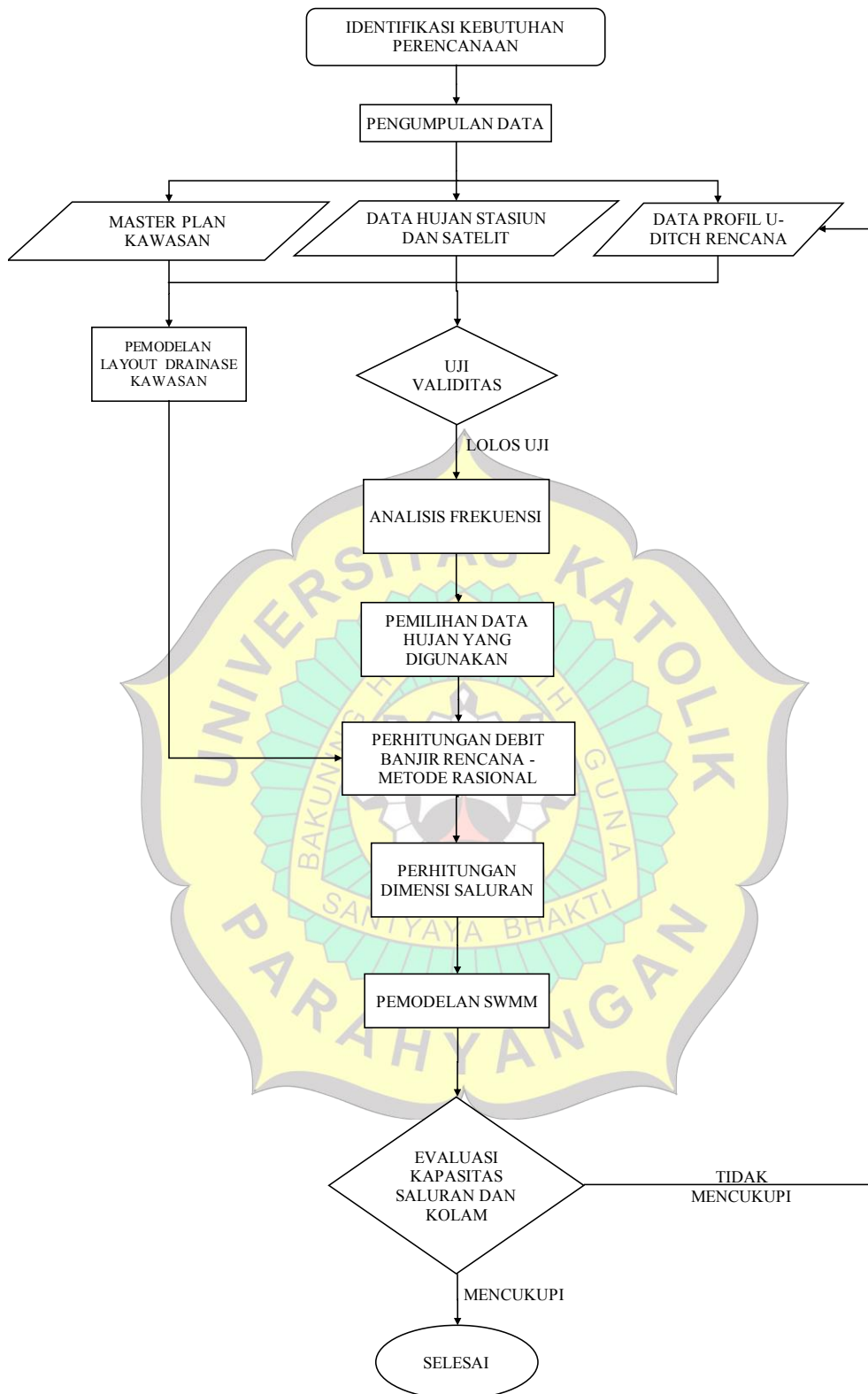
Kapasitas saluran direncanakan mampu menampung debit banjir rencana pada periode ulang 2 tahun dengan tinggi jagaan hingga periode ulang 5 tahun. Penentuan tersebut didasari oleh Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor

12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, di mana dijelaskan bahwa untuk daerah tangkapan air kurang dari 10 hektar hanya membutuhkan curah hujan 2 tahunan sebagai dasar perencanaan. Secara lengkap, persyaratan kala ulang berdasarkan tipologinya dapat dilihat pada Tabel 1.1. Secara mendetail kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.4.

Tabel 1.1 Kala ulang berdasarkan tipologi kota

Tipologi Kota	Daerah Tangkapan Air (Ha)			
	< 10	10 - 100	101 - 500	> 500
Kota Metropolitan	2 Th	2 - 5 Th	5 -10 Th	10 - 25 Th
Kota Besar	2 Th	2 - 5 Th	2 - 5 Th	5 -20 Th
Kota Sedang	2 Th	2 - 5 Th	2 - 5 Th	5 - 10 Th
Kota Kecil	2 Th	2 Th	2 Th	2 - 5 Th





Gambar 1.4 Diagram alir