

SKRIPSI

STUDI PERENCANAAN SISTEM DRAINASE PADA KAWASAN GEREJA RANCA MEKAR BANDUNG



**TASYA WIJAYA
NPM : 61020001061**

PEMBIMBING: Ir. Obaja Triputera Wijaya, Ph.D.

KO-PEMBIMBING: Calvin Wimordi, S.T., M.T., M.Eng.

**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

STUDI PERENCANAAN SISTEM DRAINASE PADA KAWASAN GEREJA RANCA MEKAR BANDUNG



TASYA WIJAYA
NPM : 61020001061

BANDUNG, 24 JULI 2024

PEMBIMBING:

**Ir. Obaja Triputera
Wijaya, Ph.D.**

KO-PEMBIMBING:

**Calvin Wimordi, S.T.,
M.T., M.Eng.**

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

STUDI PERENCANAAN SISTEM DRAINASE PADA KAWASAN GEREJA RANCA MEKAR BANDUNG



TASYA WIJAYA
NPM : 6102001061

PEMBIMBING: Ir. Obaja Triputera Wijaya, Ph.D.

KO-

PEMBIMBING: Calvin Wimordi, S.T., M.T., M.Eng.

PENGUJI 1: Ir. Bambang Adi Riyanto, M.Eng.

PENGUJI 2: Ir. Albert Wicaksono, Ph.D.

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

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : TASYA WIJAYA

Tempat, tanggal lahir : Bogor, 10 Mei 2001

NPM : 6102001061

Judul skripsi : **STUDI PERENCANAAN SISTEM DRAINASE
PADA KAWASAN GEREJA RANCA MEKAR
BANDUNG**

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.

(Kutipan pasal 25 ayat 2 UU no. 20 tahun 2003)

Bandung, 24 Juli 2024



Handwritten signature of Tasya Wijaya.

Tasya Wijaya

STUDI PERENCANAAN SISTEM DRAINASE PADA KAWASAN GEREJA RANCA MEKAR BANDUNG

Tasya Wijaya
NPM: 6102001061

Pembimbing: Ir. Obaja Triputera Wijaya, Ph.D.
Ko-Pembimbing: Calvin Wimordi, S.T., M.T., M.Eng.

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

Banjir pada daerah perkotaan umumnya terjadi akibat adanya perubahan tata guna lahan yang mengakibatkan berkurangnya area resapan. Sebuah kawasan di Jalan Soekarno Hatta Bandung direncanakan akan dikembangkan menjadi sebuah kawasan Gereja. Berdasarkan RTRW, akan dibuat sebuah saluran pembuang yang terhubung dengan saluran drainase Jalan Ranca Mekar untuk mengalirkan limpasan yang berasal dari kawasan gereja dan kawasan Barat Gereja. Studi ini bertujuan untuk merencanakan sistem drainase pada kawasan Gereja serta menganalisis dampak pembangunan kawasan terhadap muka air banjir pada saluran Ranca Mekar. Analisis dalam studi ini menggunakan program SWMM. Berdasarkan hasil analisis frekuensi, R_2 untuk daerah studi ini adalah 85 mm dengan durasi 6 jam mengikuti pola distribusi hujan SCS 1A. Perencanaan sistem drainase Gereja menggunakan kombinasi saluran terbuka dan saluran tertutup dengan dimensi yang bervariasi antara 0,2 m x 0,3 m dan 0,6 m x 0,6 m. Hasil analisis menunjukkan beban limpasan kawasan Gereja dan kawasan Barat Gereja menyebabkan kenaikan muka air rata-rata setinggi 20 cm di saluran Ranca Mekar. Bahkan pada Q_{10} terdapat luapan pada beberapa segmen di saluran Ranca Mekar. Permasalahan utama pada saluran Ranca Mekar disebabkan karena adanya *backwater* pada segmen J10-J11 yang berupa gorong-gorong. *Backwater* terjadi akibat kemiringan saluran yang menanjak dan diperparah oleh dimensi saluran yang menyempit akibat sedimentasi sampah. Selain itu, beban limpasan yang berasal dari kawasan Barat yang diasumsikan tidak dikendalikan memiliki persentasi limpasan yang jauh lebih besar dibandingkan dengan limpasan kawasan Gereja. Analisis menunjukkan, agar tidak terjadinya limpasan, debit maksimum yang diizinkan dari kawasan Barat Gereja hanya sebesar 0,13 m³/s. Untuk pengendalian limpasan pada kawasan gereja, direncanakan menggunakan kolam detensi/*groundtank* dengan dimensi 12 x 5 x 3,5 m³. Analisis dilakukan menggunakan 2 skenario, dimana skenario 1 kolam dilengkapi dengan 2 buah pompa berkapasitas 6 l/s. Untuk skenario 2, kolam tidak dilengkapi dengan *outlet*, sehingga kelebihan limpasan akan langsung dialirkan ke saluran. Hasil analisis menunjukkan bahwa skenario 1 dan 2 mampu mereduksi debit puncak limpasan yang sama yaitu sebesar 35%. Dengan mempertimbangkan aspek operasional dan biaya, digunakan skenario 2 sebagai pengendalian limpasan dalam kawasan Gereja Ranca Mekar.

Kata Kunci: Banjir Perkotaan, Kolam Detensi, Pompa, Sistem Drainase, SWMM

STUDY OF DRAINAGE SYSTEM PLANNING IN THE RANCA MEKAR CHURCH AREA

Tasya Wijaya
NPM: 6102001061

Advisor: Ir. Obaja Triputera Wijya, Ph.D.
Co-Advisor: Calvin Wimordi, S.T., M.T., M.Eng.

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
JULI 2024

ABSTRACT

Urban flooding generally occurs due to changes in land use that reduce infiltration areas. An area on Jalan Soekarno Hatta in Bandung is planned to be developed into a church. According to the spatial plan (RTRW), a drainage channel will be constructed connecting to the drainage system on Ranca Mekar street to channel runoff from the church area and the area west of the church. This study aims to plan the drainage system for the church and analyze the impact of the development on the flood water levels in the Ranca Mekar channel. The analysis in this study uses the SWMM program. Based on frequency analysis, the R_2 for this study area is 85 mm with a 6-hour duration following the SCS 1A rainfall distribution pattern. The church drainage system is planned to use a combination of open and closed channels with dimensions varying between 0.2 m x 0.3 m and 0.6 m x 0.6 m. The analysis results show that runoff from the church area and the area west of the church causes an average water level rise of 20 cm in the Ranca Mekar channel. Even at Q10, there are overflows in some segments of the Ranca Mekar channel. The main problem in the Ranca Mekar channel is caused by backwater in the J10-J11 segment, which consists of a culvert. Backwater occurs due to the sloping channel and is exacerbated by the narrowing of the channel dimensions due to sedimentation of waste. Additionally, the runoff load from the western area, assumed to be uncontrolled, has a much larger runoff percentage compared to the church area. The analysis shows that to avoid overflows, the maximum allowed discharge from the western area of the church is only 0.13 m³/s. For runoff control in the church area, a detention pond/ground tank with dimensions of 12 x 5 x 3.5 m³ is planned. The analysis was conducted using two scenarios, where in scenario 1 the pond is equipped with two pumps with a capacity of 6 l/s. In scenario 2, the pond is not equipped with an outlet, so excess runoff will be directly channeled to the drainage system. The analysis results show that both scenarios 1 and 2 can reduce the peak runoff discharge by 35%. In conclusion, considering operational aspects and costs, scenario 2 is used for runoff control in the church area.

Keywords: Detention Pond, Drainage System, Pump, Urban Flooding, SWMM

PRAKATA

Puji dan syukur pada Tuhan Yang Maha Esa atas cinta kasih, berkat, dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam penyusunan skripsi ini, banyak kendala dan hambatan-hambatan yang terjadi selama proses pengerjaan skripsi ini. Namun, adanya berbagai dukungan, saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Maka dari itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Sahata Marbun, Susana Widjaja, Erika Dianska, Ferdinan Wijaya, selaku keluarga dari Penulis yang selalu memberi dukungan baik secara moral dan finansial.
2. Bapak Ir. Obaja Triputera Wijaya, Ph.D. selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu dan dengan sabar memberikan arahan, bimbingan, ilmu serta dorongan semangat selama penulisan skripsi ini,
3. Bapak Calvin Wimordi, S.T., M.T., M.Eng. selaku ko-pembimbing yang telah meluangkan waktu dan dengan sabar memberikan arahan, bimbingan, ilmu serta dorongan semangat selama penulisan skripsi ini,
4. Bapak Prof. Robertus Wahyudi Triweko, Ir., M.Eng., Ph.D., Bapak Prof. Yong Chan Seo, Bapak Salahudin Gozali, Ir., M.Eng., Ph.D., Bapak Bambang Adi Riyanto, Ir., M.Eng., Ibu F. Yiniarti Eka Kumala, Ir., Dipl. HE., Bapak Doddi Yudianto, Ph.D., Bapak Dr.-Ing. Bobby Minola Ginting, S.T., M.T., Bapak Albert Wicaksono, Ph.D., Bapak Steven Reinaldo Rusli, Ph.D., Bapak Stephen Sanjaya, S.T., M.Sc., Ibu Finna Fitriana, S.T., M.S., Ir. Theo Sanjaya, S.T., M.T., M.Eng., Ir. Willy, S.T., M.T. serta seluruh asisten dosen dari Pusat Studi Teknik Sumber Daya Air Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberi masukan, kritik, dan saran serta memberi ilmu dan pengetahuan selama saya menempuh pendidikan di Universitas Katolik Parahyangan.
5. Seluruh dosen maupun asisten dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberi ilmu

dan pengetahuan selama saya menempuh pendidikan di Universitas Katolik Parahyangan.

6. Teman seperjuangan selama menempuh pendidikan di teknik sipil, Bubred, Karsil, Zalin, Geben, Anpur, dan Egoti yang tidak hanya menghibur dan menemani namun juga membantu dalam penulisan skripsi ini.
7. Fina Prihandani, Wa Ode Faradiba, dan Muhammad Mahdi, selaku teman dekat Penulis yang selalu mendampingi dan menemani dalam proses penulisan skripsi ini.
8. Teman seperjuangan selama penulisan skripsi dan studi di teknik sipil, Amanda, Vasko, Diva, Sulai, Jehan, Jovan, Ayu, Yudha, Demirel, Danur, Farnad yang tidak hanya menghibur namun juga menjadi tempat bertukar pikiran.
9. Jemmy, Tommy, Andre, I Made yang selalu membantu serta memberikan masukan kepada Penulis selama menempuh studi di teknik sipil.
10. Seluruh teman-teman Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan Angkatan 2020.
11. Seluruh pihak lainnya yang terlibat selama Penulis menempuh studi yang belum dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Bandung, 24 Juli 2024



Tasya Wijaya

6102001061

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	i
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Metodologi Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	6
BAB 2 DASAR TEORI.....	7
2.1 Drainase Perkotaan.....	7
2.2 Pemeriksaan Data Curah Hujan.....	8
2.2.1 Uji <i>Outlier</i>	8
2.2.2 Uji <i>Trend</i>	9
2.2.3 Uji Stabilitas <i>Variance</i> dan <i>Mean</i>	10
2.2.4 Uji <i>Independency</i>	11
2.3 Analisis Curah Hujan Rencana.....	12
2.4 Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi	14
2.5 Distribusi Hujan.....	15
2.6 Nilai Curve Number	17

2.7 Nilai Koefisien Manning	17
2.8 Pemodelan SWMM	18
2.8.1 Pemodelan Hidrologi SWMM.....	19
2.8.2 Pemodelan Hidraulika SWMM	22
BAB 3 KONDISI DAERAH STUDI DAN KETERSEDIAAN DATA	24
3.1 Gambaran Umum	24
3.2 Curah Hujan.....	28
BAB 4 ANALISIS DATA.....	30
4.1 Analisis Curah Hujan Rencana.....	30
4.2 Distribusi Hujan.....	33
4.3 Pemodelan Kondisi Eksisting Saluran Ranca Mekar	35
4.4 Perencanaan Saluran Drainase pada Kawasan Gereja Ranca Mekar	39
4.5 Analisis Dampak Pembangunan Kawasan Gereja terhadap Saluran Ranca Mekar.....	43
4.6 Pengendalian Limpasan Skenario 1.....	47
4.7 Pengendalian Limpasan Skenario 2.....	51
4.8 Pembahasan	52
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN 1 Cross Section Saluran Ranca Mekar.....	59

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN



A	:	Luas Daerah Aliran Sungai (km^2)
CN	:	<i>Curve Number</i>
DAS	:	Daerah Aliran Sungai
D_i	:	Perbedaan antara ranking variabel
D_{kritis}	:	Batas penyimpangan izin
D_{max}	:	Penyimpangan maximum
d_p	:	Kedalaman depression storage (m)
D_{store}	:	<i>Depression Storage</i>
e	:	Evaporasi (m/s)
f	:	Laju infiltrasi (m/s)
F_t	:	Nilai distribusi <i>Fisher</i>
g	:	Percepatan gravitasi (m/s^2)
H	:	Tinggi tekanan total (m)
h_L	:	Kehilangan energi minor per satuan unit panjang saluran
i	:	Intensitas Hujan (m/s)
k	:	Parameter bentuk
Kn	:	Konstanta Uji <i>Outlier</i>
K_{xi}	:	Data urutan dari kecil ke besar
K_{yi}	:	Ranking data berdasarkan urutan data asli
K_T	:	Faktor frekuensi
L	:	Panjang Lahan (km)
n	:	Koefisien manning
N	:	Jumlah data sampel
$P_{(x)}$:	Peluang Terjadinya x
q	:	Debit per satuan luas (m/s)
Q	:	Debit limpasan (m^3/s)
R_2	:	Hujan periode ulang 2 tahun
R_5	:	Hujan periode ulang 5 tahun
R_{10}	:	Hujan periode ulang 10 tahun

R_{SP}	:	<i>Spearman rank-correlation coefficient</i>
s	:	<i>Variance</i>
S	:	Kemiringan lahan
S_f	:	Kemiringan energi
s_y	:	Simpangan baku dari data dalam bentuk logaritma
t	:	Waktu (detik)
v	:	Derajat kebebasan
W	:	Lebar
x	:	Data pengamatan
\bar{x}	:	Nilai rata-rata populasi
X_t	:	Perkiraan nilai x
\bar{y}	:	Nilai rata-rata dalam bentuk logaritma
Y_H	:	Batas Dari <i>Outlier</i> Atas ,dalam Logaritma
Y_L	:	Batas Dari <i>Outlier</i> bawah ,dalam Logaritma
Y_n	:	Nilai rata-rata dari <i>reduced variate</i>
Y_{tr}	:	Nilai <i>reduced variate</i> dari variat x
α	:	Parameter konsentrasi
β	:	Parameter lokasi
σ	:	Standar Deviasi Nilai x
π	:	Nilai rata-rata
μ	:	Parameter lokasi
σ	:	Parameter skala

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Studi	3
Gambar 1.2 Diagram Alir Studi	5
Gambar 2.1 Model reservoir non-linear	20
Gambar 2.2 Model Daerah Tangkapan SWMM	21
Gambar 3.1 <i>Layout</i> Bangunan Gereja Ranca Mekar	25
Gambar 3.2 Kontur Tanah Eksisting Kawasan Gereja Ranca Mekar	26
Gambar 3.3 <i>Layout</i> Kawasan Terbangun dan <i>Cross Section</i> Saluran Ranca Mekar	27
Gambar 3.4 Skema Beban Limpasan Saluran Ranca Mekar	27
Gambar 3.5 Lokasi Stasiun BMKG, GPM, dan Kawasan Gereja Ranca Mekar	28
Gambar 3.6 Data Curah Hujan BMKG dan GPM tahun 2001-2022	29
Gambar 4.1 Grafik Curah Hujan terhadap Probabilitas data BMKG dan GPM	32
Gambar 4.2 Curah Hujan Rencana Menggunakan Data BMKG dan GPM pada Berbagai Periode Ulang	32
Gambar 4.3 Curah Hujan Maksimum Tahunan	33
Gambar 4.4 Grafik Distribusi Hujan Jam-jaman	34
Gambar 4.5 Grafik Distribusi Hujan 6 Jam dengan Berbagai Metode Distribusi	34
Gambar 4.6 Grafik Distribusi Curah Hujan Rencana	35
Gambar 4.7 Skema Kondisi Eksisting Beban Limpasan pada Saluran Ranca Mekar	36
Gambar 4.8 Potongan Memanjang Saluran Ranca Mekar Kondisi Eksisting R ₂	38
Gambar 4.9 Potongan Memanjang Saluran Ranca Mekar Kondisi Eksisting R ₁₀	39
Gambar 4.10 Profil MAB Kondisi Eksisting Saluran Ranca Mekar J7	39
Gambar 4.11 <i>Layout</i> Saluran Drainase dalam Kawasan Gereja Ranca Mekar	40
Gambar 4.12 Potongan Memanjang J19 – J7 Saluran Drainase Gereja Ranca Mekar R ₁₀	42
Gambar 4.13 Potongan Memanjang J30 – J7 Saluran Drainase Gereja Ranca Mekar R ₁₀	43
Gambar 4.14 Debit Limpasan Kawasan Barat Gereja	43
Gambar 4.15 Potongan Memanjang Saluran Ranca Mekar Setelah Pembangunan R ₂	44
Gambar 4.16 Potongan Memanjang Saluran Ranca Mekar Setelah Pembangunan R ₁₀	45

Gambar 4.17 Profil MAB Sesudah Pembangunan Kawasan Gereja Ranca Mekar	45
Gambar 4.18 Debit Limpasan Kawasan Barat Gereja dan Kawasan Gereja Ranca Mekar.....	46
Gambar 4.19 Profil MAB Akibat Beban Limpasan Kawasan Gereja Ranca Mekar	46
Gambar 4.20 Lokasi <i>Hardstanding</i>	47
Gambar 4.21 Debit Limpasan Lapan Permukaan dan Atap Gereja Ranca Mekar R ₂	48
Gambar 4.22 Debit Limpasan Lapan Permukaan dan Atap Gereja Ranca Mekar R ₁₀	49
Gambar 4.23 Kurva Pompa	49
Gambar 4.24 Kedalaman Kolam dan Debit Pompa R ₂	50
Gambar 4.25 Kedalaman Kolam dan Debit Pompa R ₁₀	50
Gambar 4.26 Debit Limpasan Kawasan Gereja Skenario 1 R ₂	51
Gambar 4.27 Debit Limpasan Kawasan Gereja Skenario 1 R ₁₀	51
Gambar 4.28 Debit Limpasan Kawasan Gereja Skenario 2 R ₂	52
Gambar 4.29 Debit Limpasan Kawasan Gereja Skenario 2 R ₁₀	52
Gambar 4.30 Perbandingan Debit Limpasan Skenario 1 dan Skenario 2 R ₂	53
Gambar 4.31 Perbandingan Debit Limpasan Skenario 1 dan Skenario 2 R ₁₀	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Nilai Kn (Chow dkk., 2010).....	9
Tabel 2.2 Standar Periode Ulang Berdasarkan Tipologi Kota	12
Tabel 2.3 Nilai Delta Kritis Uji Kolmogorov-Smirnov (O'Connor & Kleyner, 2011).....	15
Tabel 2.4 Distribusi Hujan Kumulatif PSA 007.....	15
Tabel 2.5 Distribusi Hujan Huff 1	15
Tabel 2.6 Distribusi Hujan Puslitbang Air (Wanny Adidarma dkk., 2014).....	16
Tabel 2.7 Distribusi Hujan Kumulatif SCS.....	16
Tabel 2.8 Nilai CN untuk Wilayah Perkotaan (USDA Urban Hydrology for Small Watersheds, 1986).....	17
Tabel 2.9 Nilai Koefisien Manning untuk Tutupan Lahan (Rossman & Simon, 2022).....	18
Tabel 2.10 Nilai Koefisien Manning untuk Saluran Terbuka (Rossman & Simon, 2022).....	18
Tabel 2.11 Nilai <i>Depression Storage</i> (ASCE, 1992)	21
Tabel 4.1 Hasil Uji Pemeriksaan Data Curah Hujan.....	30
Tabel 4.2 Hasil Analisis Frekuensi Data BMKG	30
Tabel 4.3 Hasil Analisis Frekuensi Data GPM	31
Tabel 4.4 Parameter Saluran Ranca Mekar	37
Tabel 4.5 Parameter <i>Subcatchment</i> Kondisi Eksisting.....	38
Tabel 4.6 Parameter <i>Subcatchment</i> Kawasan Gereja Ranca Mekar dan Kawasan Barat Gereja.....	40
Tabel 4.7 Dimensi Saluran Drainase Kawasan Gereja Ranca Mekar	42
Tabel 4.8 MAB Titik J7 pada Berbagai Kondisi.....	46
Tabel 4.9 Hasil Analisis Debit Maksimum Limpasan Gereja Skenario 1 dan 2..	54

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 <i>Cross Section</i> Saluran Ranca Mekar.....	59
--	----



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan bencana alam yang umum terjadi di beberapa kota di Indonesia. Berdasarkan data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) selama lima tahun terakhir, dari tahun 2020 hingga 14 Maret 2024, jumlah kejadian banjir mencapai 3.789 kasus di Indonesia. Oleh karena itu, banjir menduduki peringkat teratas bencana yang paling sering terjadi di Indonesia.

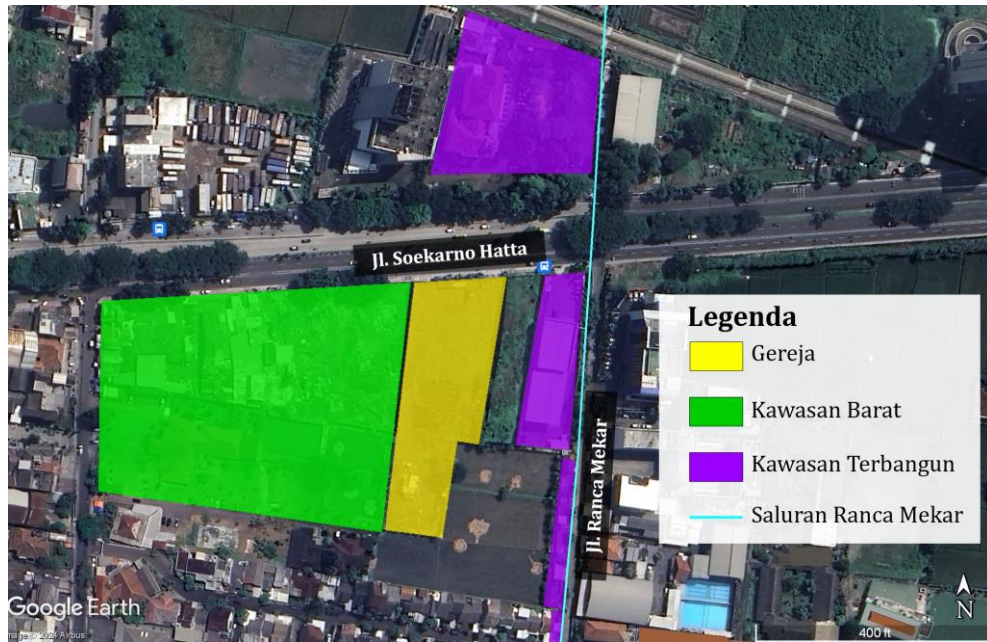
Menurut Suripin (2004), akar permasalahan banjir di perkotaan berawal dari penambahan penduduk. Seiring dengan pertumbuhan penduduk, kebutuhan akan tempat tinggal juga ikut menanjak. Selain itu, kebutuhan akan sarana dan prasarana penunjang juga diperlukan seperti sekolah, rumah sakit, dan rumah ibadah. Akibat dari pembangunan sarana prasarana tersebut, banyak wilayah mengalami alih fungsi lahan. Perubahan tata guna lahan, terutama kawasan perkotaan, menyebabkan berkurangnya Ruang Terbuka Hijau (RTH) (Manto & Kadri, 2020). Akibat dari menurunnya RTH, khususnya di daerah perkotaan, menyebabkan menurunnya tingkat infiltrasi yang diikuti dengan meningkatnya volume limpasan permukaan (Rosyidie, 2013).

Perubahan tata guna lahan merupakan salah satu faktor yang memengaruhi meningkatnya debit limpasan permukaan. Menurut penelitian Lindra dkk. (2019) akibat perubahan tata guna lahan terbuka menjadi kawasan terbangun di Kota Cimahi dengan total luas 245,6 Ha, debit puncak meningkat hampir 300%. Perubahan tata guna lahan ini, dengan persentase 74,62% dari total luas, beralih fungsi menjadi perkantoran, rumah tinggal, industri, dan jalan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan kenaikan nilai limpasan beriringan dengan berkurangnya lahan resapan air. Peningkatan volume limpasan ini, jika tidak diikuti dengan perencanaan pengendalian limpasan yang baik akan berpotensi menyebabkan banjir baik di dalam kawasan maupun di luar kawasan (Maryono, 2020).

Berdasarkan fenomena tersebut, untuk mengurangi resiko banjir akibat pengembangan kawasan dibutuhkannya perencanaan sistem drainase yang matang (Machmuddin & Yunus, 2019). Sebagai suatu sistem, sistem drainase tidak dapat didesain secara terpisah, melainkan harus terintegrasi secara menyeluruh dari hulu hingga hilir (Suhardjono, 2015). Perencanaan sistem drainase di Indonesia sendiri diatur di dalam Peraturan Menteri (Permen) Pekerja Umum (PU) No. 12 tahun 2014 tentang Sistem Drainase Perkotaan Berwawasan Lingkungan. Konsep tersebut juga dikenal dengan istilah eko-drainase yang menggabungkan upaya untuk pencegahan banjir sekaligus konservasi air (Humairo Saidah dkk., 2021). Penerapan eko-drainase merupakan salah satu tindakan struktural yang dapat dilakukan pada perencanaan sistem drainase perkotaan untuk mengendalikan limpasan (Sari dkk., 2018).

Sebuah kawasan di Jalan Soekarno Hatta Bandung direncanakan akan dikembangkan menjadi sebuah kawasan rumah ibadah (gereja). Studi ini akan mengkaji dampak dari pembangunan kawasan tersebut terhadap debit limpasan yang akan dihasilkan. Berdasarkan hasil survei awal dan desain *layout*, limpasan pada kawasan ini tidak dapat dialirkan menuju drainase jalan karena elevasi jalan yang lebih tinggi dibandingkan dengan elevasi lahan. Tak hanya itu, kawasan juga terhimpit oleh bangunan-bangunan yang ada, sehingga limpasan hanya memungkinkan untuk dibuang menuju saluran drainase yang berada pada Jalan Ranca Mekar, dapat dilihat pada Gambar 1.1.

Berdasarkan perencanaan ke depan, kawasan Gereja Ranca Mekar juga akan menerima beban limpasan tambahan yang berasal dari pengembangan kawasan di sebelah Barat Gereja. Dengan adanya beban limpasan yang bertambah, dikhawatirkan kapasitas dari saluran drainase Ranca Mekar tidak mencukupi sehingga berpotensi menyebabkan genangan pada kawasan hilir. Berdasarkan permasalahan yang ada, selain mengkaji dampak peningkatan limpasan akibat perubahan tata guna lahan, studi ini juga akan mengkaji perencanaan sistem drainase yang sesuai untuk mengurangi dampak peningkatan limpasan baik di dalam maupun di luar kawasan.



Gambar 1.1 Peta Lokasi Studi

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari studi ini yaitu merencanakan sistem drainase pada sebuah kawasan gereja Ranca Mekar dengan mempertimbangkan aspek-aspek yang ada, seperti:

1. Meningkatnya limpasan akibat perubahan tata guna lahan
2. Beban limpasan tambahan dari kawasan Barat Gereja
3. Kapasitas saluran Ranca Mekar sebagai saluran penerima

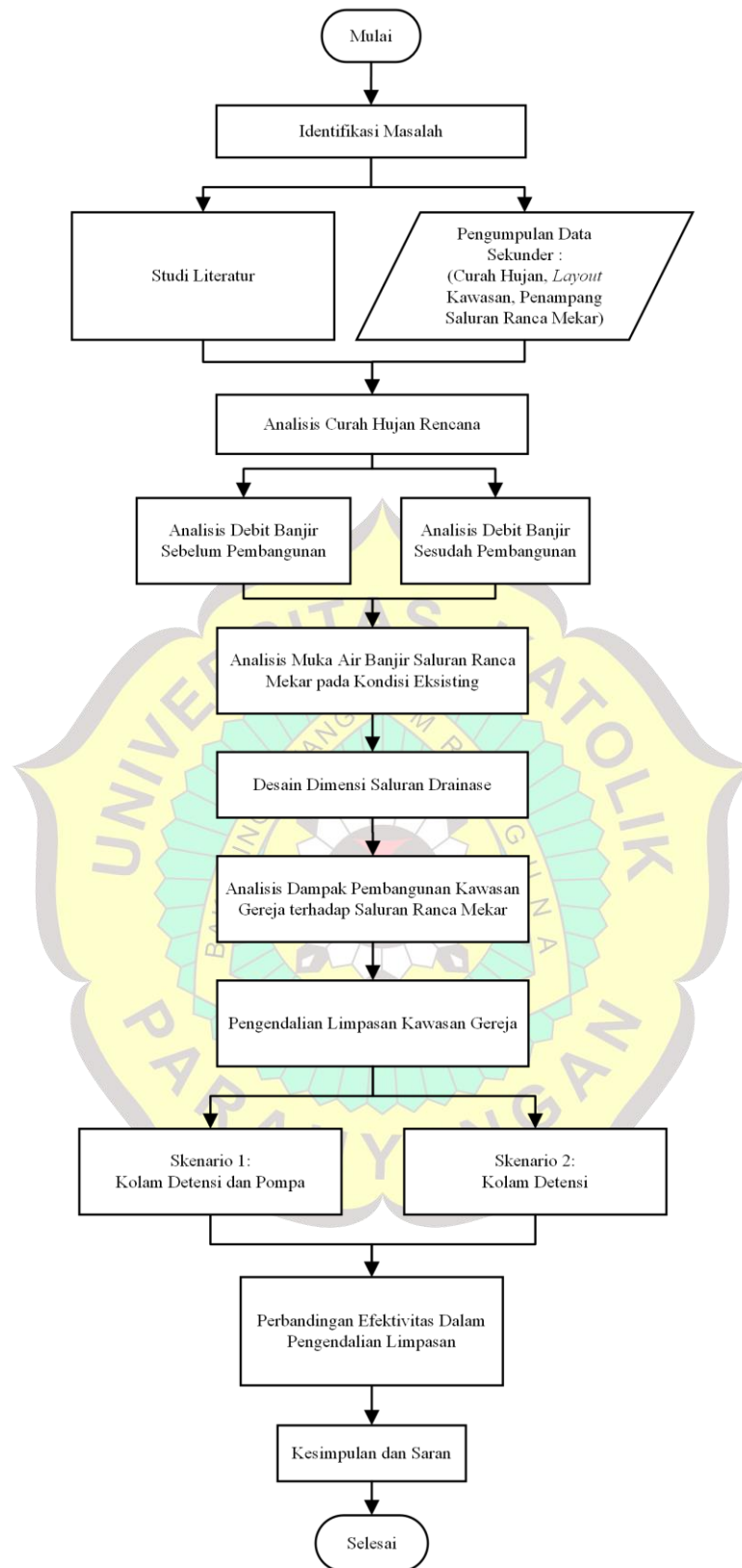
1.3 Pembatasan Masalah

Agar pembahasan dari studi ini cukup mendalam, maka ada beberapa pembatasan dan asumsi yang digunakan. Pembatasan atau asumsi pada studi ini meliputi:

1. *Layout* daerah studi menggunakan desain terakhir pada 19 Januari 2024
2. Analisis pengendalian limpasan hanya berfokus pada kawasan Gereja Ranca Mekar, beban limpasan tambahan yang berasal dari kawasan lain diasumsikan tidak dikendalikan
3. Analisis debit limpasan menggunakan perangkat lunak *Storm Water Management Model* (SWMM) versi 5.2.3
4. Analisis ekonomi tidak dipertimbangkan.

1.4 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian pada studi ini dimulai dari mengidentifikasi masalah dan dilanjutkan dengan studi literatur serta pengumpulan data sekunder yang dibutuhkan. Data sekunder yang dibutuhkan meliputi data curah hujan, *layout* kawasan, dan penampang saluran Ranca Mekar. Data curah hujan yang diperoleh akan dianalisis menggunakan analisis frekuensi untuk mendapatkan curah hujan rencana pada berbagai periode ulang tertentu. Berdasarkan data curah hujan rencana tersebut, akan dilakukan analisis debit banjir rencana pada dua kondisi, yaitu sebelum dan sesudah pembangunan kawasan. Analisis debit banjir ini direncanakan menggunakan perangkat lunak SWMM. Kemudian akan dilakukan analisis muka air banjir di saluran drainase pada kondisi eksisting. Setelah itu, mendesain dimensi saluran drainase berdasarkan elevasi muka air banjir yang telah diperoleh. Selanjutnya menganalisis dampak pembangunan kawasan Gereja Ranca Mekar terhadap saluran Ranca Mekar. Perencanaan pengendalian limpasan akan disesuaikan terhadap hasil tersebut. Mengingat kondisi kawasan yang cukup rendah, pengendalian limpasan kawasan Gereja Ranca Mekar akan direncanakan menggunakan kolam detensi dengan dua skenario yaitu menggunakan pompa dan tanpa pompa. Berdasarkan kedua skenario tersebut akan dilakukan perbandingan efektivitas dalam pengendalian limpasan. Secara ringkas, alur dari studi dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Diagram Alir Studi

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada studi ini dibagi menjadi 5 Bab, antara lain sebagai berikut:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

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

2. BAB 2 DASAR TEORI

Bab ini berisi dasar teori dan konsep sistem drainase berwawasan lingkungan yang digunakan sebagai pedoman dalam studi ini.

3. BAB 3 DAERAH STUDI DAN KETERSEDIAAN DATA

Bab ini berisi kondisi umum daerah studi serta ketersediaan data di wilayah studi.

4. BAB 4 ANALISIS DATA

Bab ini berisi analisis data curah hujan, analisis debit banjir, serta pemodelan menggunakan perangkat lunak SWMM.

5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil analisis dan juga saran untuk ke depan terkait dengan studi ini.