

SKRIPSI

**PERENCANAAN PELIMPAH BENDUNGAN
MATENGGENG UNTUK PENGENDALIAN DEBIT
BANJIR SUNGAI CIJOLANG**



**RAIHAN AZHAR INDRATYA
NPM : 6101901099**

PEMBIMBING: 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
JANUARI 2024**

SKRIPSI

**PERENCANAAN PELIMPAH BENDUNGAN
MATENGGENG UNTUK PENGENDALIAN DEBIT
BANJIR SUNGAI CIJOLANG**



**RAIHAN AZHAR INDRATYA
NPM : 6101901099**

BANDUNG, 21 JANUARI 2024

PEMBIMBING:



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
JANUARI 2024**

SKRIPSI

**PERENCANAAN PELIMPAH BENDUNGAN
MATENGGENG UNTUK PENGENDALIAN DEBIT
BANJIR SUNGAI CIJOLANG**



**RAIHAN AZHAR 6101901099
NPM : 6101901099**

PEMBIMBING: Albert Wicaksono, Ph.D.

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

PENGUJI 2: Doddi Yudianto, 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
JANUARI 2024**

LEMBAR PERNYATAAN

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

Nama : Raihan Azhar Indratya

NPM : 6101901099

Program Studi : Sarjana Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi / ~~tesis / disertasi~~ dengan judul:

Perencanaan Pelimpah Bendungan Matenggeng Untuk Pengendalian Debit Banjir Sungai Cijolang 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: 12 Januari 2024



Raihan Azhar Indratya

PERENCANAAN PELIMPAH BENDUNGAN MATENGGENG UNTUK PENGENDALIAN DEBIT BANJIR SUNGAI CIJOLANG

Raihan Azhar Indratya
NPM: 6101901099

Pembimbing: 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
JANUARI 2024

ABSTRAK

Sungai Cijolang merupakan sungai yang terletak di perbatasan Jawa Barat dengan Jawa Tengah. Sungai ini memiliki hulu di Kecamatan Panawangan dan bermuara ke Sungai Citanduy. Daerah hilir Sungai Cijolang kerap terjadi banjir yang menggenangi pemukiman serta persawahan sekitar. Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi banjir dengan membangun bendungan. Salah satu komponen bendungan yang dapat mengendalikan debit banjir adalah bangunan pelimpah. Pemodelan desain pelimpah dianalisis dalam tiga scenario yaitu pelimpah bebas, pelimpah berpintu, dan kombinasi pelimpah bebas dengan pintu. Ketiga skenario disimulasi menggunakan bantuan perangkat lunak HEC-RAS 6.4.1. Dari ketiga scenario yang ditawarkan terpilih pelimpah berpintu sebanyak empat buah terdiri dari dua buah pintu berdimensi 8×8 m dengan apron pada elevasi +192 m, dan dua buah pintu berdimensi 8×10 m dengan elevasi apron pintu pada +190 m. Dalam pengoperasian normal, muka air normal waduk perlu disiapkan pada elevasi +192 m agar terdapat cukup tampungan untuk meredam volume banjir. Pengendalian debit banjir ke daerah dilakukan dengan mengatur bukaan pintu pada dua buah pintu utama yang berdimensi 8×8 m saat terjadi banjir. Sementara kedua pintu 8×10 m dimanfaatkan setelah debit banjir berakhir untuk membantu menurunkan muka air ke apron pintu +192 m, serta saat terjadi debit PMF. Bukaan pintu baik saat terjadi ataupun setelah terjadi banjir memperhatikan syarat debit *outflow* tidak lebih besar dari kapasitas sungai ($250 \text{ m}^3/\text{s}$). Pemanfaatan pelimpah berpintu ini dapat meniadakan banjir di hilir hingga Q_{1000} , serta mampu mereduksi banjir Q_{PMF} sebesar 60,16% dengan tinggi jagaan aman sesuai syarat.

Kata Kunci: Bangunan pelimpah, HEC-RAS, Pengendalian debit banjir, Sungai Cijolang

DESIGN OF THE SPILLWAY OF MATENGGENG DAM FOR CIJOLANG RIVER FLOOD CONTROL

Raihan Azhar Indratya
NPM: 6101901099

Advisor: Albert Wicaksono, Ph.D.

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
JANUARY 2024

ABSTRACT

Cijolang River is a river located on the border of West Java with Central Java. This river has an upstream in Panawangan District and estuary in the Citanduy River. The downstream area of the Cijolang River often experience flood that inundates surrounding housing area and rice fields. One of the solutions that can be applied to overcome flooding is to build a dam. One of the components that could control the flood is the spillway. The spillway design is analysed in three scenarios, namely a free spillway, gated spillway, and a combination of a free spillway with gates. The three scenarios were simulated using HEC-RAS 6.4.1 software. Out of the three scenarios offered, a four-door spillway was selected consisting of two 8 m×8 m gates with the apron at +192 m, and two gates with dimension of 8 m×10 m doors with an apron elevation at +190 m. During normal condition, the normal water level in the reservoir should be kept at elevation +192 m to provide enough flood storage. The flood discharge is controlled by the opening of two 8 m×8 m main gates during flooding. Meanwhile, the two 8 m×10 m gates are operated after the flood discharge to lower the water level to the +192 m, and during the PMF flood discharge. The gates opening, both during and after floods take a consideration that the outflow discharge is not greater than the river capacity (250 m³/s). This design can eliminate downstream flooding up to Q₁₀₀₀, and can reduce QPMF flooding by 60.16% with the appropriate freeboard.

Keywords: Cijolang River, Flood discharged control, HEC-RAS, spillway design

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas terselesaikannya penulisan skripsi dengan judul, “PERENCANAAN PELIMPAH BENDUNGAN MATENGGENG UNTUK PENGENDALIAN DEBIT BANJIR SUNGAI CIJOLANG”. Skripsi ini merupakan syarat untuk dalam menyelesaikan program pendidikan sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan. Penulis berterimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dengan memberikan bimbingan, saran, kritik, serta semangat dalam penulisan skripsi ini. Melalui kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terimakasih secara khusus kepada:

1. Bapak Albert Wicaksono Ph.D., selaku dosen pembimbing dalam penulisan skripsi yang telah memberikan bimbingan serta arahan hingga skripsi ini selesai.
2. Bapak Prof. R. Wahyudi Triweko, Ph.D., Bapak Ir. Bambang Adi Riyanto, M.Eng., Bapak Doddi Yudianto Ph.D., Bapak Dr-Ing. Bobby Minola Ginting, Bapak Obaja Triputera Wijaya, Ph.D., Bapak Stephen Sanjaya, S.T., M.Sc., dan Ibu Finna Fitriana, S.T., M.S. selaku dosen di Komunitas Bidang Ilmu Teknik Sumber Daya Air yang telah memberikan kritik dan saran yang membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Willy S.T., M.T. yang telah memberikan bantuan berupa saran kepada penulis dalam analisis perencanaan desain skripsi ini.
4. Orangtua dan keluarga yang senantiasa mendukung penulis dalam memberikan perhatian, doa, dan semangat.
5. Yonathan Leonard yang telah memberikan saran dalam penulisan skripsi ini.
6. Teman-teman seperjuangan di Kominitas Bidang Ilmu Teknik Sumber Daya Air, Hilman Zul Fahmi, dan Metta Lim yang menemani penulis dalam penulisan skripsi ini.
7. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2019 atas dukungan yang diberikan kepada penulis.

8. Seluruh Pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta semangat kepada penulis dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Dengan penuh kerendahan hati, penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan sehingga penulis sangat berterima kasih apabila terdapat saran maupun kritik yang dapat disampaikan agar kemampuan penulis dalam menulis karya tulis dapat menjadi lebih baik. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat berguna bagi bidang keilmuan Teknik Sipil dan memberikan manfaat bagi orang yang membacanya

Bandung, 12 Januari 2024



Raihan Azhar I.

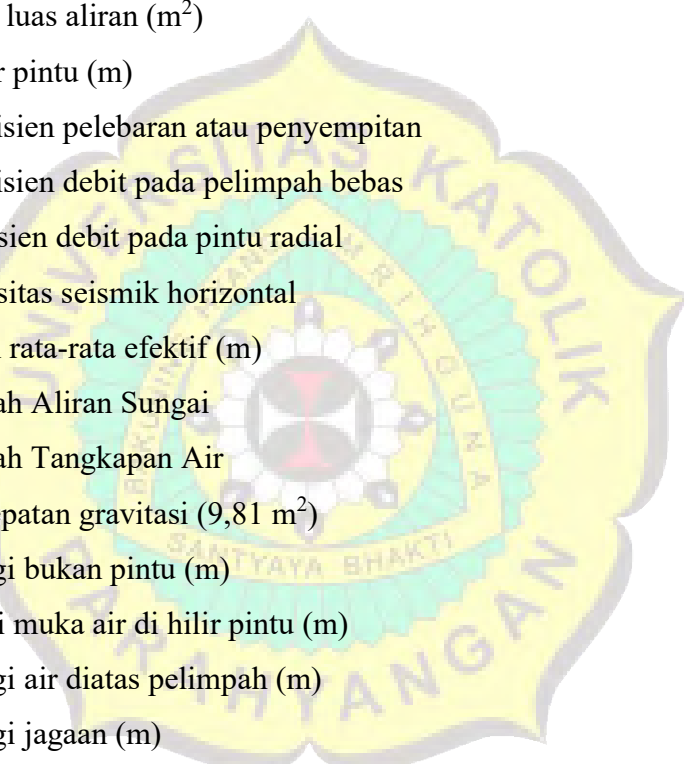
6101901099

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Bagian Pendahuluan.....	1
1.2 Inti Permasalahan.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Pembatasan Masalah.....	4
1.5 Metode Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Penelusuran Banjir (<i>Reservoir Routing</i>).....	8
2.2 Pelimpah Bendungan.....	9
2.2.1 Pelimpah Bebas Mercu Ogee.....	9
2.2.2 Pelimpah Berpintu.....	11
2.3 Tinggi Jagaan.....	12
2.4 Model HEC-RAS.....	14
BAB 3 KETERSEDIAAN DATA.....	17
3.1 Lokasi Studi.....	17
3.2 Debit Banjir Rencana.....	18
3.3 Data Teknis Bendungan.....	19

3.4 Data Penampang Melintang Sungai	19
BAB 4 ANALISIS DATA	21
4.1 Skematisasi Pemodelan.....	21
4.2 Penentuan Kriteria Desain.....	22
4.2.1 Perhitungan Tinggi Jagaan.....	22
4.2.2 Kapasitas Sungai	24
4.2.3 Debit <i>Outflow</i>	25
4.3 Skenario Pemodelan Pelimpah.....	25
4.4 Pemodelan Pelimpah Bebas Tanpa Pintu.....	26
4.5 Pemodelan Pelimpah Berpintu.....	29
4.6 Pemodelan Pelimpah Bebas dengan Tambahan Pintu	36
4.7 Pemodelan Aliran di Hilir	41
4.8 Desain Pelimpah.....	48
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN 1 PENAMPANG SUNGAI.....	55
LAMPIRAN 2 DATA DEBIT PERIODE ULANG	58
LAMPIRAN 3 DATA KAPASITAS TAMPUNGAN BENDUNGAN.....	60
LAMPIRAN 4 HASIL KELUARAN HEC-RAS	61

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN



ΔS	:	Perubahan volume tampungan (m^3)
Δt	:	Selang waktu (detik)
α	:	Koefisien kecepatan aliran
α_f	:	Deviasi dari kedua sisi arah angin ($^\circ$)
τ	:	Siklus seismik (1 detik)
A	:	Luas penampang saluran (m^2)
A_c	:	Percepatan dasar gempa (m/s^2)
A_T	:	Total luas aliran (m^2)
B	:	Lebar pintu (m)
C	:	Koefisien pelebaran atau penyempitan
C_0	:	Koefisien debit pada pelimpah bebas
C_d	:	koefisien debit pada pintu radial
e	:	Intensitas seismik horizontal
F_{eff}	:	Fetch rata-rata efektif (m)
DAS	:	Daerah Aliran Sungai
DTA	:	Daerah Tangkapan Air
g	:	Percepatan gravitasi ($9,81 m^2$)
G_0	:	Tinggi bukan pintu (m)
H	:	tinggi muka air di hilir pintu (m)
H_0	:	Tinggi air diatas pelimpah (m)
H_f	:	Tinggi jagaan (m)
h_a	:	Tinggi kemungkinan kenaikan permukaan air, apabila terjadi kemacetan pada pintu bangunan pelimpah (m)
h_e	:	Tinggi jagaan ombak akibat gempa (m)
h_0	:	Kedalaman air (m)
h_w	:	Tinggi ombak akibat angin (m)
I	:	Debit air masuk (m^3/s)
L_s	:	Lebar pelimpah (m)
L	:	Jarak jangkauan saluran (m)
O	:	Debit air keluar (m^3/s)

- Q : Debit (m^3/s)
q_t : Aliran masuk lateral per satuan panjang (m^2/s)
S_f : Kemiringan dasar saluran
V : Volume (m^3)
v : Kecepatan aliran (m/s)
V_e : Faktor koreksi
X_i : Panjang fetch dimulai dari titik obeservasi ke ujung akhir (m)
Y : Kedalaman air pada penampang saluran (m)
Z : Elevasi saluran utama (m)
z : Koefisien gempa



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 DAS Sungai Cijolang dan Lokasi Banjir.....	1
Gambar 1.2 Kejadian Banjir di Rawa Onom (Nurhandoko, 2016).....	2
Gambar 1.3 Diagram Alir Penelitian.....	6
Gambar 2.1 Tipe mercu <i>ogee</i> (USACE, 1952).....	10
Gambar 2.2 Koefisien debit pada <i>ogee spillway</i> (USBR, 1987).....	11
Gambar 2.3 Grafik metode SMB (Sosrodarsono & Takeda, Bendungan Type Urugan, 1989)	13
Gambar 3.1 DTA Bendungan Matenggeng.....	17
Gambar 3.2 Debit Banjir Rencana.....	18
Gambar 3.3 Kurva Elevasi–Volume–Luas (PT. Intimulya Multikencana, 2022).....	19
Gambar 3.4 Penampang hulu, tengah, dan hilir sungai.....	20
Gambar 4.1 Skematisasi Pemodelan Pelimpah	21
Gambar 4.2 Skematisasi Pemodelan Hilir Sungai.....	22
Gambar 4.3 Lintasan Fetch.....	24
Gambar 4.4 Pemodelan Aliran Pada Kapasitas Sungai.....	25
Gambar 4.5 Hidrograf <i>Outflow</i> pada Berbagai Lebar Pelimpah Tanpa Pintu.....	26
Gambar 4.6 Muka Air Banjir Pelimpah Tanpa Pintu	27
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Tinggi Jagaan-Lebar Pelimpah.....	28
Gambar 4.8 Penampang Pelimpah dengan Lebar 78 m	28
Gambar 4.9 Penampang Pelimpah Berpintu (4 Pintu 8×8 m).....	31
Gambar 4.10 Hidrograf <i>Outflow</i> Pelimpah dengan 4 buah Pintu Berukuran 8×8 m	32
Gambar 4.11 Penampang Pelimpah Berpintu (2 pintu 8×8 m dan 2 pintu 8×10 m)	33
Gambar 4.12 Hidrograf <i>Outflow</i> Pelimpah Berpintu.....	37
Gambar 4.13 Penampang Pelimpah Lebar 36 m dengan 2 pintu 10×10 m.....	38
Gambar 4.14 Hidrograf <i>Outflow</i> Pelimpah Bebas dengan 2 Pintu Radial Dimensi 10×10 m	39
Gambar 4.15 Penampang Pelimpah Lebar 57 m dengan 1 pintu 17×8 m.....	40
Gambar 4.16 Penampang Pelimpah Lebar 50 m dengan 2 pintu 10×8 m.....	40
Gambar 4.17 Pemodelan Aliran di Hilir Konfigurasi 1.....	42

Gambar 4.18 Pemodelan Aliran di Hilir Konfigurasi 2.....	43
Gambar 4.19 Pemodelan Aliran di Hilir Konfigurasi 3.....	43
Gambar 4.20 Pemodelan Aliran di Hilir Konfigurasi 4.....	44
Gambar 4.21 Pemodelan Aliran di Hilir Konfigurasi 5.....	44
Gambar 4.22 Pemodelan Aliran di Hilir Konfigurasi 6.....	45
Gambar 4.23 Pemodelan Aliran di Hilir Konfigurasi 7.....	45
Gambar 4.24 Lokasi Banjir di Hilir.....	46



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Fetch efektif.....	24
Tabel 4.2 Debit <i>Outflow</i> dan Tinggi Jagaan Pelimpah Tanpa Pintu	27
Tabel 4.3 Tabel Pemodelan Pelimpah Tanpa Pintu.....	28
Tabel 4.4 <i>Routing</i> Banjir Pelimpah dengan Lebar 78 m	29
Tabel 4.5 Konfigurasi Pelimpah Berpintu.....	30
Tabel 4.6 Dimensi Pelimpah Berpintu	30
Tabel 4.7 <i>Routing</i> Debit Banjir Pelimpah Berpintu (4 pintu 8×8 m).....	34
Tabel 4.8 Konfigurasi bukaan pintu (4 pintu 8×8 m).....	34
Tabel 4.9 Pola Operasi Banjir Pelimpah Berpintu (2 pintu 8×8 m dan 2 pintu 8×10 m).....	35
Tabel 4.10 <i>Routing</i> Banjir Pelimpah pintu (2 pintu 8×8 m dan 2 pintu 8×10 m) skenario 1 saat terjadi banjir	35
Tabel 4.11 Debit <i>outflow</i> serta waktu penurunan muka air setelah kejadian banjir	35
Tabel 4.12 Pemodelan Pelimpah dengan Dimensi Pintu 10 m×10 m.....	37
Tabel 4.13 <i>Routing</i> Banjir Pelimpah Lebar 36 m dengan 2 pintu 10×10 m.....	38
Tabel 4.14 Pemodelan Pelimpah Bebas dengan Tinggi Pintu 8 m	39
Tabel 4.15 <i>Routing</i> Banjir Pelimpah Lebar 57 m dengan 1 pintu 17×8 m.....	40
Tabel 4.16 <i>Routing</i> Banjir Pelimpah Lebar 50 m dengan 2 pintu 10×8 m.....	40
Tabel 4.17 Konfigurasi Pemodelan Aliran di Hilir	42
Tabel 4.18 Ketinggian Genangan di Hilir	47

DAFTAR LAMPIRAN

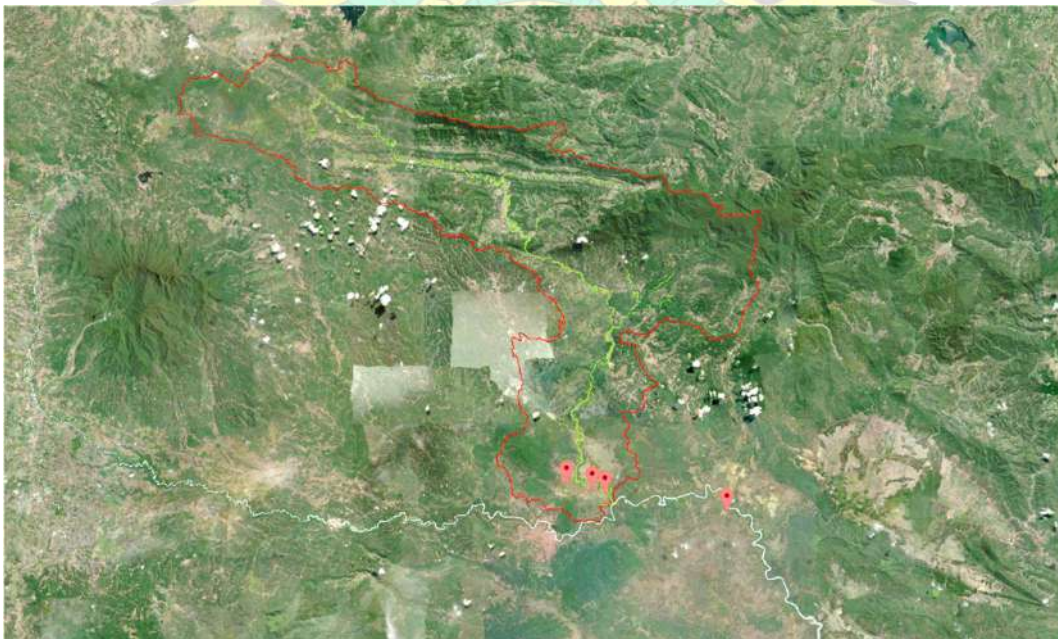
LAMPIRAN 1 PENAMPANG SUNGAI.....	55
LAMPIRAN 2 DATA DEBIT PERIODE ULANG	58
LAMPIRAN 3 DATA KAPASITAS TAMPUNGAN BENDUNGAN.....	60
LAMPIRAN 4 HASIL KELUARAN HEC-RAS	61
Tabel L4.1 Pelimpah Bebas Lebar 78 m	61
Tabel L4.2 Pelimpah Berpintu 8 m×8 m empat buah	63
Tabel L4.3 Pelimpah Berpintu 8 m×8 m dua buah dan 8 m×10 m dua buah ..	65
Tabel L4.4 Pelimpah Lebar 36 m dengan Tambahan Pintu 10 m×10 m dua buah	69
Tabel L4.5 Pelimpah Lebar 57 m dengan Tambahan Pintu 17 m×8 m satu buah	71
Tabel L4.6 Pelimpah Lebar 50 m dengan Tambahan Pintu 10 m×8 m dua buah	73
Tabel L4.7 Aliran Pada Penampang Sungai Saat Debit 250 m ³ /s.....	75
Tabel L4.8 Aliran Pada Penampang Sungai Konfigurasi 1	76
Tabel L4.9 Aliran Pada Penampang Sungai Konfigurasi 2	77
Tabel L4.10 Aliran Pada Penampang Sungai Konfigurasi 3	78
Tabel L4.11 Aliran Pada Penampang Sungai Konfigurasi 4	79
Tabel L4.12 Aliran Pada Penampang Sungai Konfigurasi 5	80
Tabel L4.13 Aliran Pada Penampang Sungai Konfigurasi 6	81
Tabel L4.14 Aliran Pada Penampang Sungai Konfigurasi 7	82

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Bagian Pendahuluan

Sungai Cijolang terletak pada perbatasan Provinsi Jawa Barat dengan Jawa Tengah, yang merupakan batas alam sebelah tengah dan selatan dari kedua provinsi tersebut. Sungai ini merupakan anak sungai dari Sungai Citanduy dengan panjang 14,8 kilometer, sebagaimana tergambar pada Gambar 1.1. Sungai ini digunakan untuk mengairi sawah di daerah Bangunharja, Cisaga, Rawa Onom, Lakbok Selatan, Panulisan, dan Dayeuhluhur. Meskipun Sungai Cijolang memiliki peran yang penting dalam mendukung kehidupan dan ekonomi masyarakat setempat, sungai ini memiliki potensi masalah banjir.



Gambar 1.1 DAS Sungai Cijolang dan Lokasi Banjir

Pada 23 Februari 2016 terjadi peristiwa banjir di Kecamatan Purwaharja akibat meluapnya Sungai Cijolang. Banjir di daerah tersebut menggenangi sejumlah rumah warga, infrastruktur berupa jalan serta 60 hektare areal persawahan ikut terendam (Muhafidz, 2016). Dokumentasi kondisi banjir di Kecamatan Purwaharja pada kala itu dapat dilihat pada Gambar 1.2. Banjir yang serupa juga

kembali terjadi di wilayah Kecamatan Purwaharja pada September 2022. Pada banjir kali ini terdapat sejumlah rumah di Kecamatan Purwaharja dan Desa Mekarharja, serta sejumlah area persawahan tergenang banjir (hkindonesia.com, 2022). Selain itu kejadian banjir juga terjadi di wilayah Kecamatan Lakbok, Kabupaten Ciamis yang menggenangi sebanyak 112 rumah pada 10 Agustus 2022. Menurut informasi warga sekitar, kejadian di wilayah tersebut diakibatkan oleh hujan lebat yang terjadi cukup lama (Suherman, 2022). Kejadian banjir yang terjadi dengan selang waktu yang cukup pendek dan terjadi di beberapa wilayah berbeda ini tentunya mengakibatkan kerugian bagi masyarakat yang terdampak, terutama segi ekonomi dan kesehatan. Oleh karena itu perlu adanya penanggulangan terhadap banjir akibat luapan Sungai Cijolang agar kondisi ekonomi dan kesehatan masyarakat tidak terganggu akibat terjadinya banjir.



Gambar 1.2 Kejadian Banjir di Rawa Onom (Nurhandoko, 2016)

Menurut PP No. 38 Tahun 2011 Pasal 36, salah satu solusi untuk mengendalikan banjir pada sungai adalah dengan membangun bendungan. Beberapa contoh pemanfaatan bendungan sebagai pengendali banjir adalah Bendungan Semantok yang diresmikan pada tahun 2022 yang mampu mereduksi banjir hingga 30% di daerah Jawa Timur (Nadhiroh, 2022), serta Bendungan Tapin yang berada Provinsi Kalimantan Selatan mampu mereduksi debit banjir dengan kala ulang 100 tahun sebesar 24,331% (Azmi & Helda, 2021). Bendungan dapat berfungsi mengendalikan banjir karena adanya volume air yang ditampung pada waduk, dan keluaran debit banjir yang dikendalikan oleh bangunan pelimpah. Studi pengendalian banjir dengan memanfaatkan bendungan ini juga telah diungkapkan

oleh Pangaribuan, dkk pada tahun 2014. Pada studi tersebut disampaikan bahwa selain difungsikan untuk penyediaan air baku, bendungan yang akan dibuat juga akan berfungsi sebagai pengendali banjir. Lebih lanjut, pembangunan bendungan di Sungai Cijolang ini juga tercantum pada Peraturan Daerah Kabupaten Cilacap No. 1 tahun 2021 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Cilacap Tahun 2011-2031.

Atas dasar tersebut, studi ini akan meninjau lebih lanjut perencanaan bangunan pelimpah sebagai salah satu elemen bendungan yang dapat mengendalikan debit banjir. Studi ini tidak secara khusus membahas perencanaan kapasitas tampungan waduk karena kapasitas tampungan memiliki ketergantungan terhadap kondisi topografi yang relatif tidak dapat direkayasa, sehingga hanya berfokus pada perencanaan dimensi pelimpah. Pelimpah merupakan struktur hidraulik yang berfungsi untuk mengalirkan air normal (operasional) dan/atau air banjir dengan tujuan untuk melindungi stabilitas bendungan dan/atau tanggul (USBR, 2022). Perancangan dimensi bangunan pelimpah ditunjukkan agar bendungan mampu mereduksi debit banjir rencana yang mengalir keluar dari bendungan. Menurut Kementerian Pekerjaan Umum debit banjir rencana adalah debit maksimum dari suatu sungai, atau saluran yang besarnya didasarkan kala ulang tertentu.

Analisis dalam penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi HEC-RAS 6.4.1. Hydrologic Engineering Center River Analysis System (HEC-RAS) merupakan software hasil pengembangan dari HEC-2. Program ini dikembangkan oleh US Army Corps of Engineers dan dapat digunakan untuk memodelkan aliran hidraulik dari suatu sungai maupun saluran, baik dalam kondisi aliran satu dimensi atau dua dimensi. Selain itu, perangkat lunak ini juga dapat digunakan untuk menganalisis kualitas air, perhitungan aliran semu dan tidak tetap, simulasi aliran satu dan dua dimensi, serta perhitungan aliran tetap (Brunner, 2020). Penetapan dimensi pelimpah yang sesuai akan ditinjau dari besar reduksi banjir yang diperoleh dengan membandingkan debit yang keluar dari pelimpah tidak lebih besar atau sama dengan kapasitas dari Sungai Cijolang, dengan tetap memperhatikan syarat keamanan tinggi jagaan bendungan. Dengan demikian, hasil studi ini diharapkan dapat memberikan solusi dalam pengendalian banjir di daerah hilir Sungai Cijolang.

1.2 Inti Permasalahan

Sungai Cijolang yang terletak pada perbatasan Provinsi Jawa Barat dengan Jawa Tengah memiliki peran penting dalam mendukung kehidupan masyarakat setempat, khususnya sebagai sumber air irigasi. Namun sungai ini sering menimbulkan bencana banjir yang dapat mengganggu aktivitas masyarakat. Oleh karena itu perlu adanya penanggulangan terhadap masalah banjir ini. Pembangunan bendungan menjadi salah satu solusi untuk mereduksi debit banjir yang terjadi. Dimensi bangunan pelimpah menjadi bagian yang akan direncanakan pada penelitian ini untuk mengendalikan debit limpasan ke hilir.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah merencanakan dimensi bangunan pelimpah dengan kemampuan untuk mengalirkan limpasan banjir tanpa menyebabkan banjir di daerah hilir dan juga tanpa mengurangi keamanan bendungan.

1.4 Pembatasan Masalah

Pada penulisan skripsi ini terdapat pembatasan masalah sehingga penelitian dapat fokus mengarah kepada tujuan yang lebih jelas. Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Volume kapasitas waduk telah ditetapkan berdasarkan studi penyediaan kebutuhan air yang tidak dilakukan pada studi ini.
2. Tidak memperhitungkan pengaruh sedimen pada bangunan pelimpah
3. Tidak memperhitungkan analisis hidraulika pada bangunan pelimpah.
4. Tidak memperhitungkan analisis kestabilan pelimpah dan bendungan.
5. Desain hanya mencakup penentuan konfigurasi dan dimensi pelimpah.
6. Debit aliran diperoleh dari studi sebelumnya.

1.5 Metode Penelitian

Alur tahapan penelitian ini tersaji pada Gambar 1.4, yang dapat diuraikan dengan detail sebagai berikut:

1. Studi literatur

Tahap ini penulis mengumpulkan literatur yang berhubungan dengan penyusunan skripsi.

2. Pengumpulan data sekunder

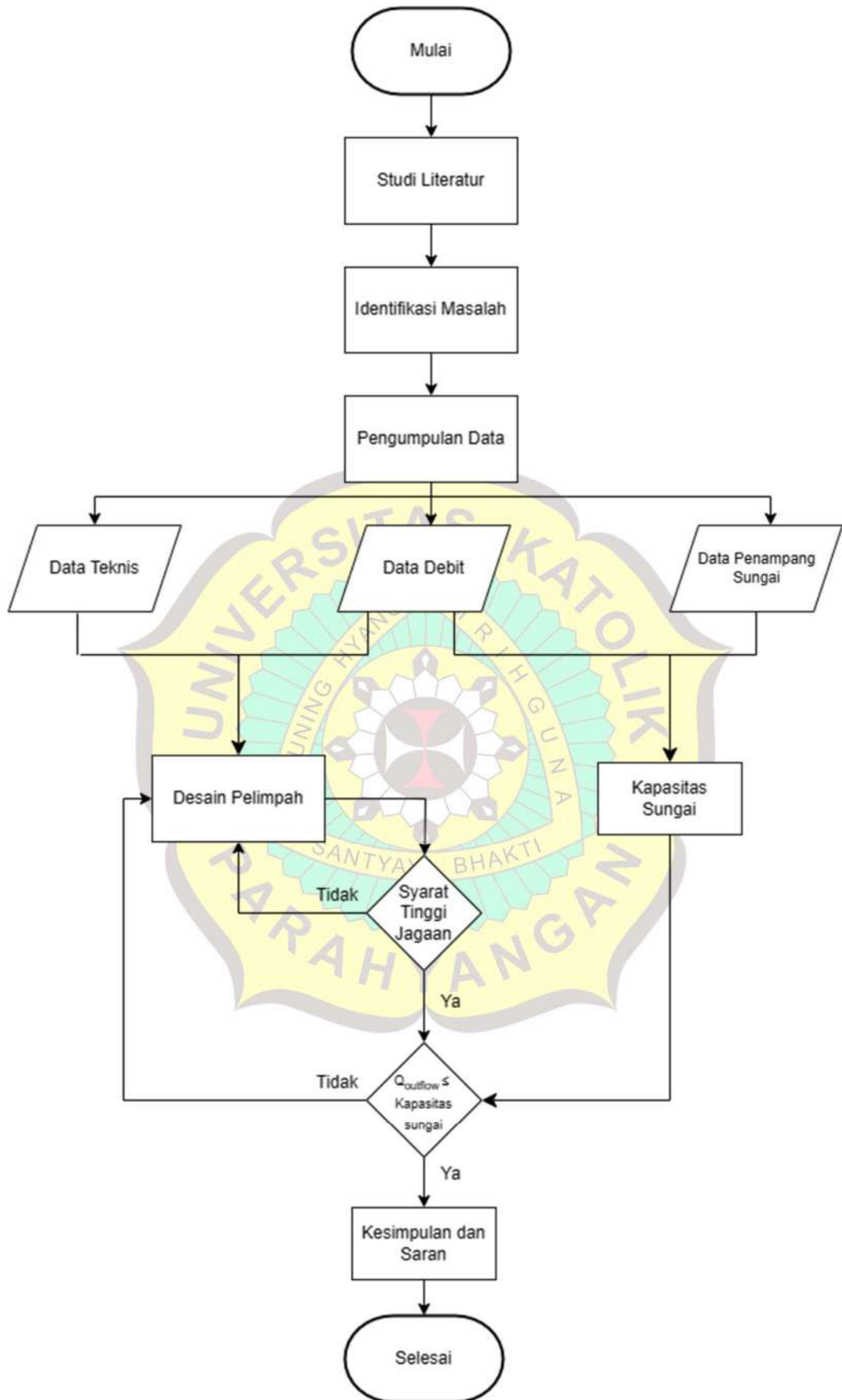
Tahap ini penulis mengumpulkan data sekunder yang berupa debit banjir rencana, data teknis bendungan serta informasi mengenai kapasitas aliran Sungai Cijolang. Data dan literatur diperoleh dari instansi terkait maupun data yang tersedia secara daring.

3. Desain pelimpah

Perencanaan dimulai dari penentuan jenis dan konfigurasi pelimpah. Kemudian dilakukan uji coba terhadap berbagai dimensi pelimpah hingga debit aliran banjir yang keluar lebih kecil atau sama dengan kapasitas sungai dengan tetap memperhatikan syarat keamanan tinggi jagaan di bendungan.

4. Pemodelan aliran di hilir

Pada tahap ini penulis memodelkan aliran di hilir Sungai Cijolang untuk mengetahui kapasitas debitnya serta pengecekan untuk memastikan desain pelimpah sudah memenuhi syarat kapasitas debit sungai.



Gambar 1.3 Diagram Alir Penelitian

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini dibagi menjadi lima bab dengan sistematika sebagai berikut:

- **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini membahas tentang latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

- **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini membahas tentang dasar-dasar teori yang digunakan dalam penulisan penelitian ini.

- **BAB 3 KETERSEDIAAN DATA**

Pada bab ini membahas tentang lokasi studi, debit rencana, dan data teknis bendungan.

- **BAB 4 ANALISIS DATA**

Pada bab ini membahas tentang berbagai skenario desain pelimpah yang telah dianalisis menggunakan aplikasi HEC-RAS 6.4.1.

- **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran dari hasil studi yang telah dilakukan.

