

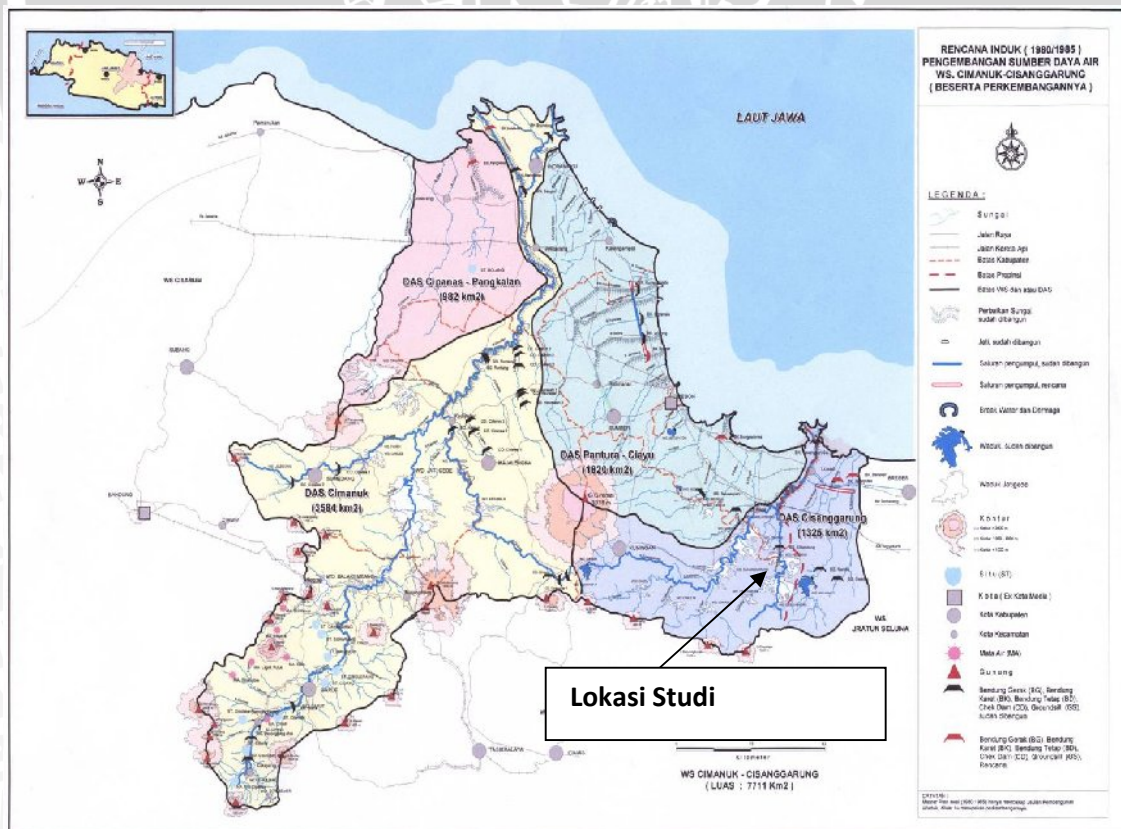
BAB III METODE KAJIAN

3.1. Deskripsi Daerah Studi

Lokasi waduk Cileuweung terletak di sungai Cikaro, anak cabang sungai Cijangkelok dimana sungai Cisanggarung sebagai sungai utama. Luas DAS Cisanggarung adalah 1325 km². Lokasi bendungan terletak di Sungai Cikaro, dengan daerah genangan meliputi Kampung Cileuweung-Desa Randusari, Dusun Sukaesmi dan Desa Kawungsari – Kecamatan Cibeureum, Kabupaten Kuningan Jawa Barat.

DAS Cisanggarung yang secara geografi masuk dalam Wilayah Daerah Aliran Sungai Cisanggarung yang terletak pada titik koordinat 105⁰20' – 108⁰47' Bujur Timur dan 6⁰45' – 7⁰12' Lintang Selatan. Secara administratif berbatasan dengan:

- Sebelah Utara : Kabupaten Cirebon
- Sebelah Timur : Kabupaten Brebes (Jawa Tengah)
- Sebelah Selatan : Kabupaten Ciamis
- Sebelah Barat : Kabupaten Majalengka.



Gambar 3.1 Lokasi Studi

Daerah irigasi yang dilayani oleh Waduk Cileuweung adalah daerah Irigasi Cileuweung. Dengan luas daerah *existing* saluran irigasi sebanyak 1000 ha.

Topografi DAS Cikaro bagian hulu berupa perbukitan, dengan puncak bukit tertinggi pada elevasi sekitar + 800 m dpl. Daerah tangkapan air Waduk Cileuweng terletak pada elevasi kontur 147.06 m, 148.06 m, 153.20 m dan 155.00 m dan satu punggung waduk pada elevasi 123.5 m. Waduk Cileuweung berbentuk lembah V-asimetrik sepanjang punggung lapisan batuan pasir, batuan vulkanik bressia dan tanah lempung. Dimana rerata kemiringan lereng (*slope*) untuk sisi kiri punggung sekitar 450.

3.2. Data-Data Yang Diperlukan

Data-data yang diperlukan dalam studi ini meliputi data-data sekunder terkait dengan perencanaan pola operasi waduk yang berasal dari *Detail Design* Waduk Cileuweung PT Tata Guna Patria. Berdasarkan batasan dan rumusan masalah pada Bab I, maka data-data yang diperlukan adalah sebagai berikut :

1. Data luas daerah irigasi.
2. Data hidroklimatologi (temperatur, kelembapan, radiasi, kecepatan angin)
3. Data curah hujan dan data debit. Data yang digunakan adalah data curah hujan 15 harian dan data debit bulanan. Data hujan dan debit di wilayah studi.
4. Data teknis waduk dan lengkung kapasitas waduk.

3.2.1. Data Teknis Waduk Cileuweung

1. Lokasi

Desa	:	Desa Randusari
Kecamatan	:	Cibeureum
Kabupaten	:	Kuningan
Propinsi	:	Jawa Barat

2. Hidrologi

Sungai	:	Cikaro
Luas Daerah Aliran Sungai	:	23,07 km ²
Curah Hujan Tahunan	:	1100-3000 mm

3. Waduk

Volume Tampungan Total	:	28.669.000 m ³
Volume Tampungan Mati	:	2.210.000 m ³

Elevasi Tampunguan Air Normal (NWL):	+ 120 m
Elevasi Tampunguan Mati (LWL) :	+ 97,5 m
Elevasi Debit Banjir :	+ 123 m
Luas Genangan :	210 Ha

4. Tubuh Bendungan

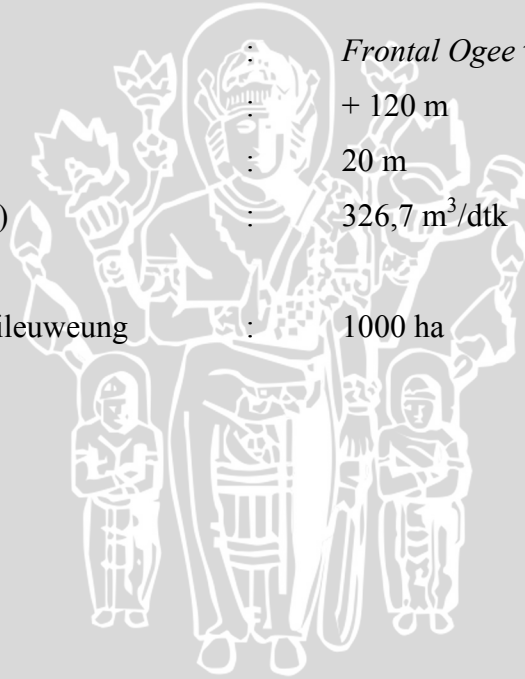
Tipe	: Zonal Urugan Random Inti Tegak
Elevasi puncak	: + 124 m
Tinggi	: + 40 m
Lebar	: 10 m
Panjang	: 229 m
Elevasi puncak <i>cofferdam</i>	: + 98.00 m

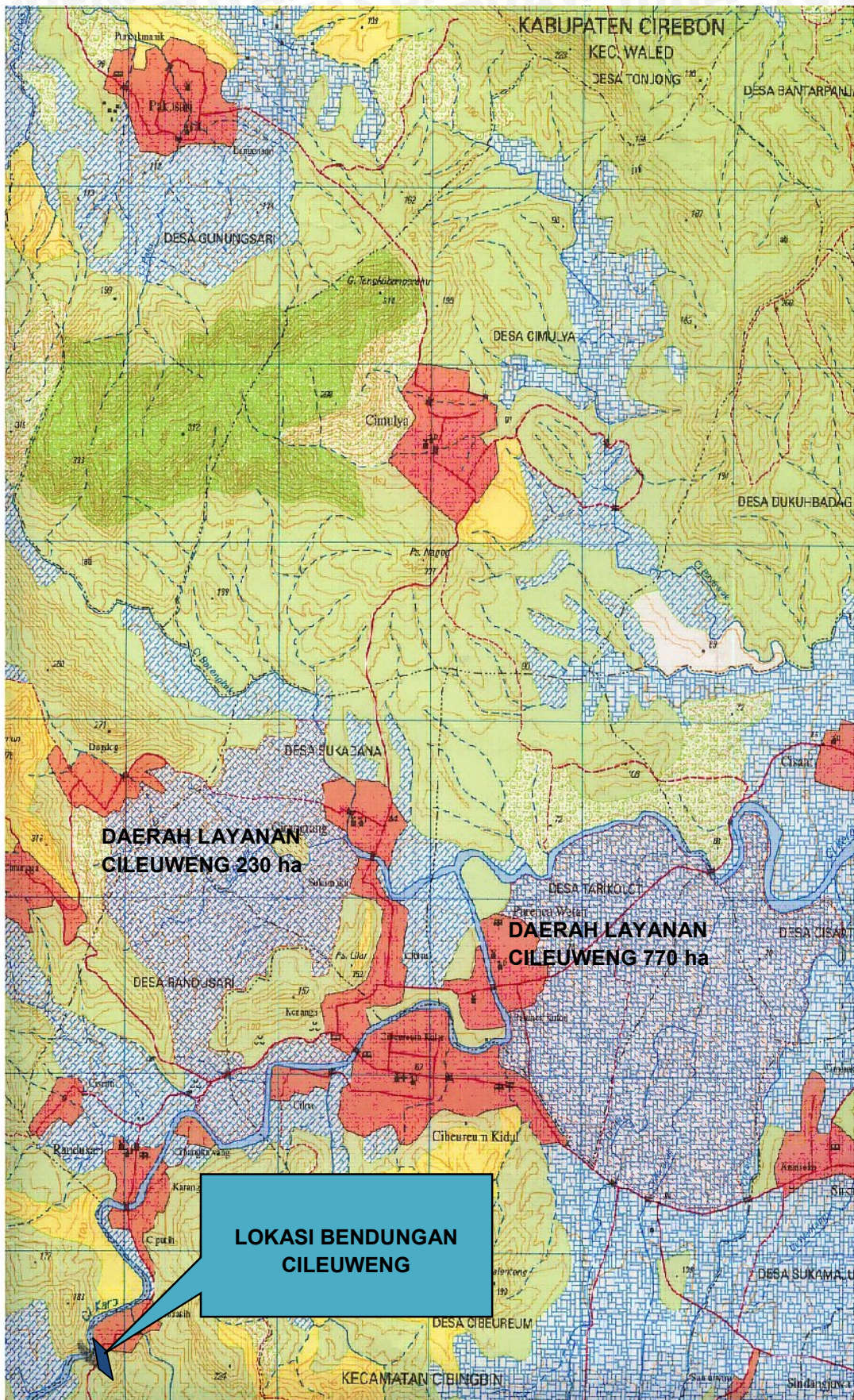
5. Spillway

Tipe	: <i>Frontal Ogee</i> tanpa pintu
Elevasi puncak	+ 120 m
Panjang	: 20 m
Limpahan (Q_{1000})	: 326,7 m ³ /dtk

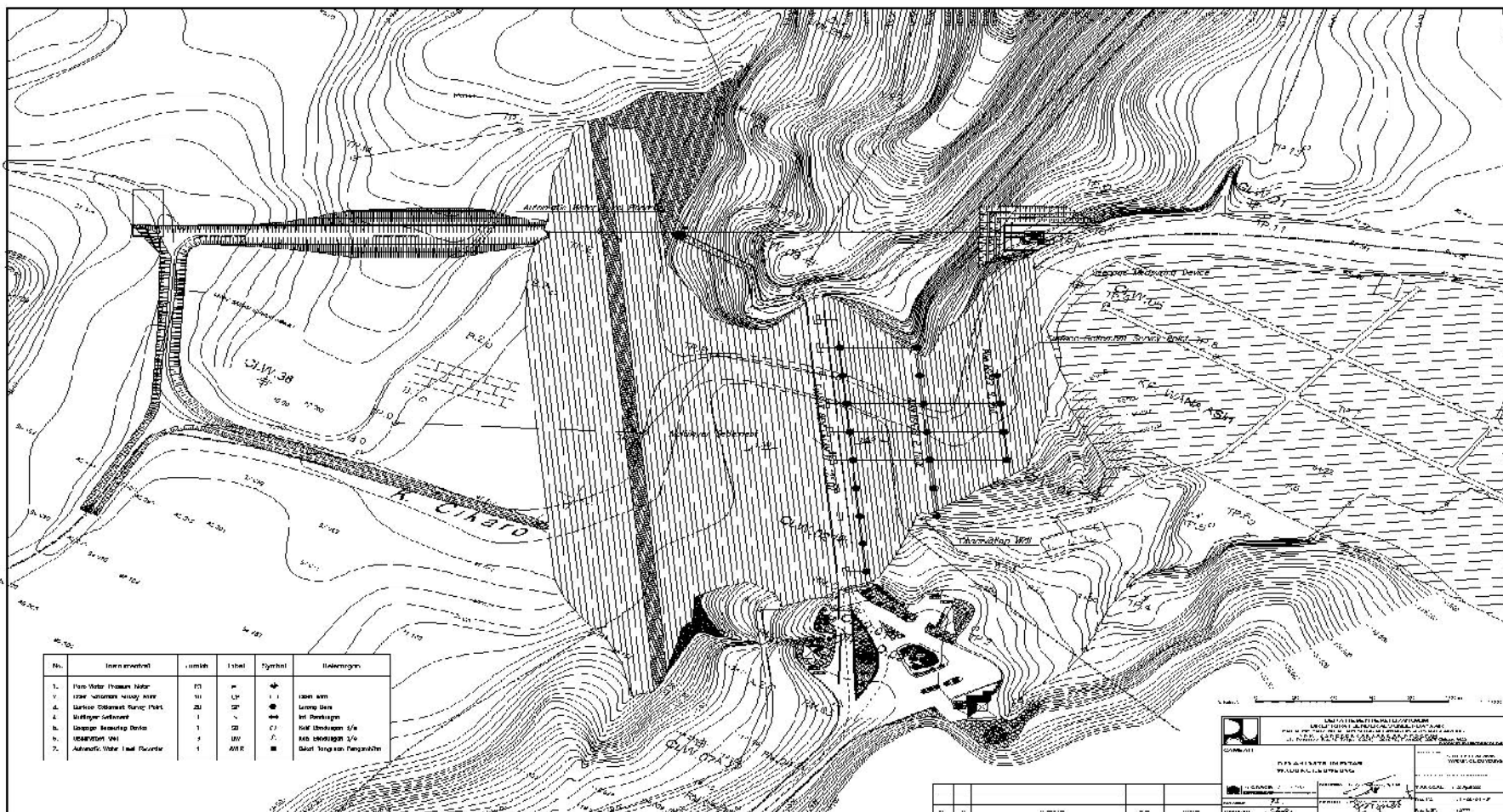
6. Manfaat

Daerah Irigasi Cileuweung	: 1000 ha
---------------------------	-----------

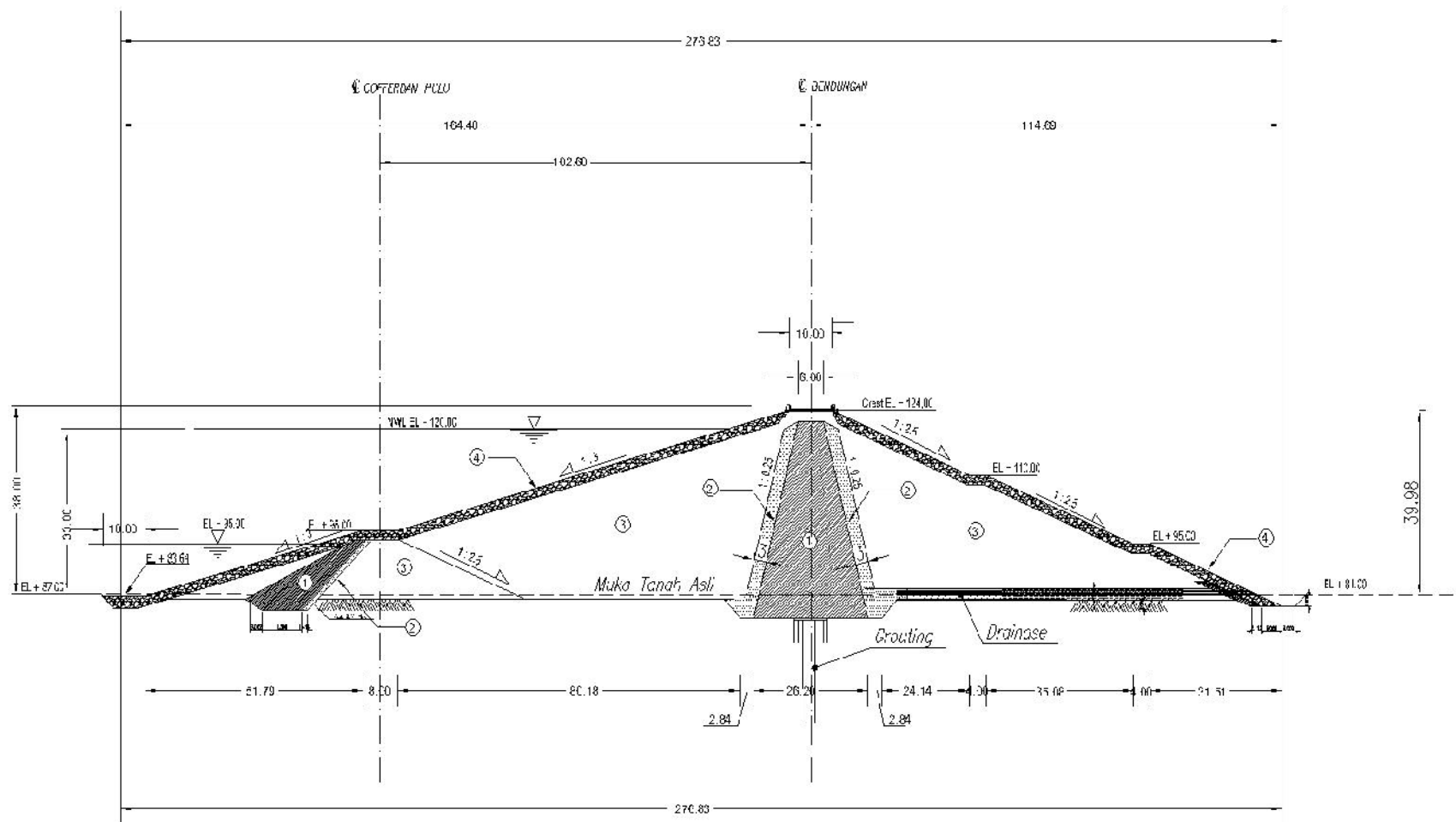




Gambar 3.3 Daerah Layanan Waduk Cileuweng



Gambar 3.5 Site Plan Bendungan Cileuweung



Gambar 3.6 Cross Section Bendungan Cileuweung

3.3. Kebutuhan Air

Untuk menganalisa jumlah kebutuhan air digunakan pendekatan perhitungan pola tata tanam pada lahan pertanian.

3.4. Langkah-Langkah Pengolahan Data

Untuk memperlancar langkah-langkah perhitungan dalam studi ini maka diperlukan tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Pengolahan data curah hujan

- Perhitungan curah hujan dengan metode Rerata Aljabar.
- Perhitungan curah hujan efektif, setelah melakukan perhitungan curah hujan maka hasilnya digunakan untuk menghitung besar curah hujan efektif.

2. Pengolahan data debit

Pengolahan data debit Sungai Cikaro digunakan untuk mengetahui debit tersedia 26,02 %, 50,60 %, 75,34 %, 80%, 97,30 % kejadian yang dipenuhi atau dilampaui dari debit rerata. Perhitungan debit andalan dilakukan dengan metode tahun dasar (*Basic Year*)

3. Pengolahan data klimatologi

- Data klimatologi diperlukan juga untuk menghitung nilai evapotranspirasi dengan rumus *Penmann* Modifikasi.

4. Menghitung besarnya kebutuhan air tanaman.

5. Perhitungan kebutuhan air di sawah.

6. Perhitungan efisiensi saluran.

7. Perhitungan kebutuhan air *intake*.

8. Perumusan model simulasi dengan menggunakan *Microsoft Excel*.

9. Elevasi muka air waduk hasil simulasi.

10. Pembuatan *Rule Curve* waduk (ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel).

3.4.1 Simulasi Aturan Operasi Waduk

Model-model simulasi operasi waduk yang disajikan pada bab ini adalah model-model simulasi yang masing-masing berdasarkan atas suatu aturan operasi tertentu. Setiap aturan operasi waduk menentukan berapa besarnya lepasan dari waduk pada setiap periode (Soetopo W, 2010:32)

Ada 4 macam aturan operasi waduk yang dibahas secara singkat pada bab ini yang salah satunya akan digunakan untuk acuan pada Studi ini, yakni:

1. Simulasi Aturan Operasi Sederhana
1. Simulasi Lepas Berdasarkan Tampung
2. Simulasi Lepas *Rule Curve* Tunggal
3. Simulasi Lepas *Rule Curve* Ganda

3.4.1.1 Simulasi Aturan Operasi Sederhana

Aturan Operasi Sederhana adalah dengan melepas air waduk untuk memenuhi kebutuhan sepanjang masih ada persediaan air di waduk. Aturan ini bersifat sederhana karena kontrolnya adalah cukup dengan melihat apakah masih ada air di tampungan aktif waduk saat itu. Apabila waduk sudah kosong (tampung waduk nol), maka pemenuhan kebutuhan hanya tergantung daripada besarnya debit *inflow*.

3.4.1.2 Lepas Berdasarkan Tampung

Pada aturan operasi waduk dimana lepas berdasarkan status tampungan waduk, maka dilakukan pembatasan terhadap lepas apabila tampungan waduk menurun besarnya.

Pada aturan lepas yang tergantung tampungan tersebut, maka besarnya lepas diukur dengan prosentase pemenuhan kebutuhan (sumbu tegak), sementara besarnya tampungan diukur dengan prosentase tampungan waduk terhadap kapasitas tampungan aktif (sumbu mendatar).

3.4.1.3 Simulasi Lepas *Rule Curve* Tunggal

Rule Curve adalah skedul tampungan waduk yang ideal untuk diikuti. *Rule Curve* adalah merupakan hasil daripada studi optimasi atau studi simulasi. Seperti halnya dengan aturan Lepas Berdasarkan Tampung Waduk, maka suatu *Rule Curve* dapat sesuai untuk suatu seri debit *inflow* tertentu, tetapi tidak begitu cocok untuk seri debit *inflow* yang lain. *Rule Curve* yang baik adalah sesuai untuk suatu kisaran yang cukup luas daripada seri-seri debit *inflow*.

3.4.1.4 Simulasi Lepas *Rule Curve* Ganda

Sekarang diinginkan agar banyaknya air yang terbuang percuma ini dapat direduksi. *Rule Curve* Ganda terdiri atas kurva atas sebagai batas maksimum tampungan waduk, dan kurva bawah sebagai batas minimum tampungan. Jadi operasi waduk adalah bergerak di antara kedua batas tersebut.

Pada operasi waduk dengan *Rule Curve* Ganda ini, apabila dengan debit *inflow* yang ada hanya bias memenuhi kebutuhan bahkan kurang dari itu, maka tampungan waduk berada di kurva bawah. Sebaliknya apabila debit *inflow* terlalu besar untuk

memenuhi kebutuhan, maka tampungan waduk berada di kurva atas (yang berarti kelebihan lepasan). Pada kondisi selain itu, maka tampungan waduk akan berada diantara kurva bawah dan kurva atas (yaitu tepat dapat memenuhi kebutuhan).

Sebagai aturan yang akan digunakan pada perencanaan operasi waduk pada Studi ini akan menggunakan Simulasi aturan lepasan berdasarkan tampungan yang nantinya akan digunakan sebagai Pola Operasi Waduk.

3.4.2 Rencana Studi Simulasi Pola Operasi Waduk

Pola operasi waduk menggunakan Simulasi kapasitas tampungan dan Aturan lepasan berdasarkan tampungan dengan prosedur sebagai berikut :

1. Menentukan bulan dan periode serta jumlah hari sesuai dengan pola tata tanam
2. Menentukan tampungan awal bulan atau tampungan awal operasi, dalam studi ini tampungan awal yang digunakan adalah tampungan total dari waduk
3. Elevasi awal bulan diambil pada saat muka air normal
Elevasi air yang didasarkan dari luas volume tampungan total. Elevasi ini digunakan untuk mengontrol apakah mampu mengairi lahan atau tidak. Jika elevasi lebih dari elevasi tampungan mati (LWL) maka waduk mampu mengairi lahan dan demikian juga sebaliknya.
4. Luas genangan waduk diambil dari data karakteristik waduk
Luas genangan berdasarkan tampungan total waduk. Luas genangan diperlukan untuk memperoleh nilai kehilangan air di waduk akibat evaporasi.
5. Menentukan debit masukan *inflow* di waduk
Debit masukan didapatkan dari besarnya debit andalan pada bulan-bulan yang bersangkutan. Debit andalan yang digunakan merupakan debit andalan 26,02%, 50,60%, 75,34%, 80%, 97,30%.
6. Menentukan kehilangan air di waduk akibat evaporasi
Kehilangan di waduk sangat dipengaruhi oleh luas tampungan. Makin luas tampungan makin besar penguapan yang terjadi.
7. Menentukan kehilangan air di waduk akibat kapasitas aliran filtrasi / rembesan
Kehilangan di waduk akibat kapasitas aliran filtrasi adalah kapasitas rembesan air yang mengalir melalui tubuh bendungan dan pondasi bendungan. Data ini didapatkan dari analisa PT Tata Guna Patria.
8. Menentukan debit keluaran (*outflow*) dari waduk

Diperoleh dari besarnya kebutuhan air irigasi, dengan menggunakan pola tata tanam yang direncanakan.

9. Menghitung besarnya tampungan

Hitung besarnya volume tampungan dengan persamaan dasar neraca air $S_{t+1} = S_t + I_t + R_t + - E_t - L_t - O_t$,

10. Menentukan Aturan Lepas Operasi Waduk berdasarkan tampungan.

Dilakukan pembatasan terhadap lepasan apabila tampungan waduk menurun besarnya dan besarnya lepasan tergantung dari besarnya prosentase pemenuhan kebutuhan.

11. Cek apakah $S_{t+1} <$ tampungan efektif atau dibawah batas tampungan mati, maka dianggap tidak terjadi limpasan.

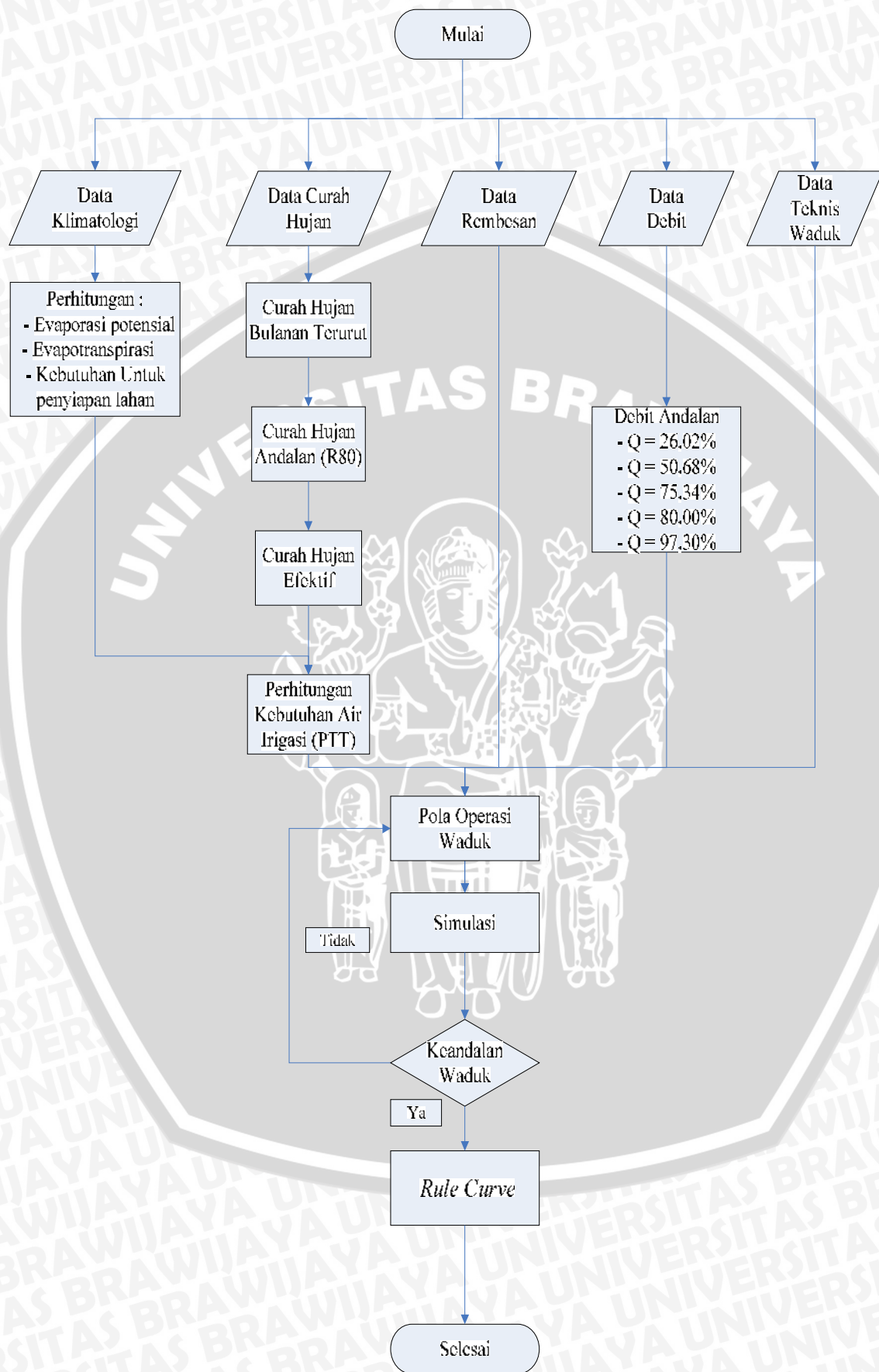
12. Jika $S_{t+1} >$ tampungan efektif, maka hitung limpasan dimana limpasan = S_{t+1} dikurangi dengan tampungan efektif.

13. Bilamana S_{akhir} tidak kembali seperti S_{awal} operasi maka, pola *outflow* diubah-ubah

14. Proses tersebut berulang hingga tampungan akhir periode ini (1 tahun).

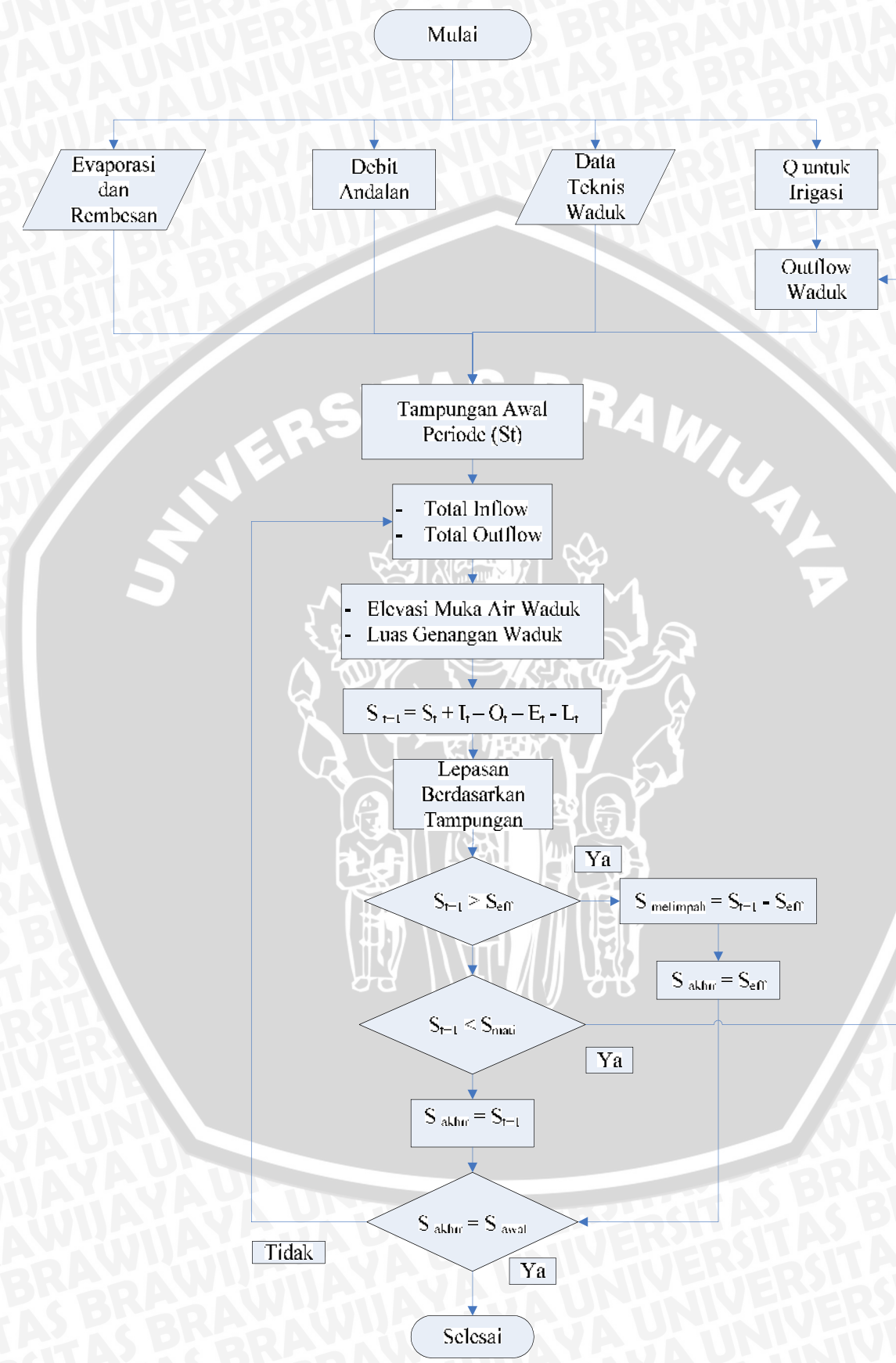
Selanjutnya berdasarkan rumusan masalah dan tujuan yang diinginkan dalam penyelesaian skripsi ini akan disajikan pada daftar alir seperti pada gambar 3.8 dan gambar 3.9 daftar alir simulasi waduk.





Gambar 3.8. Daftar Alir Penyelesaian Skripsi





Gambar 3.9. Daftar Alir Simulasi Waduk



