

BAB III METODE PENELITIAN

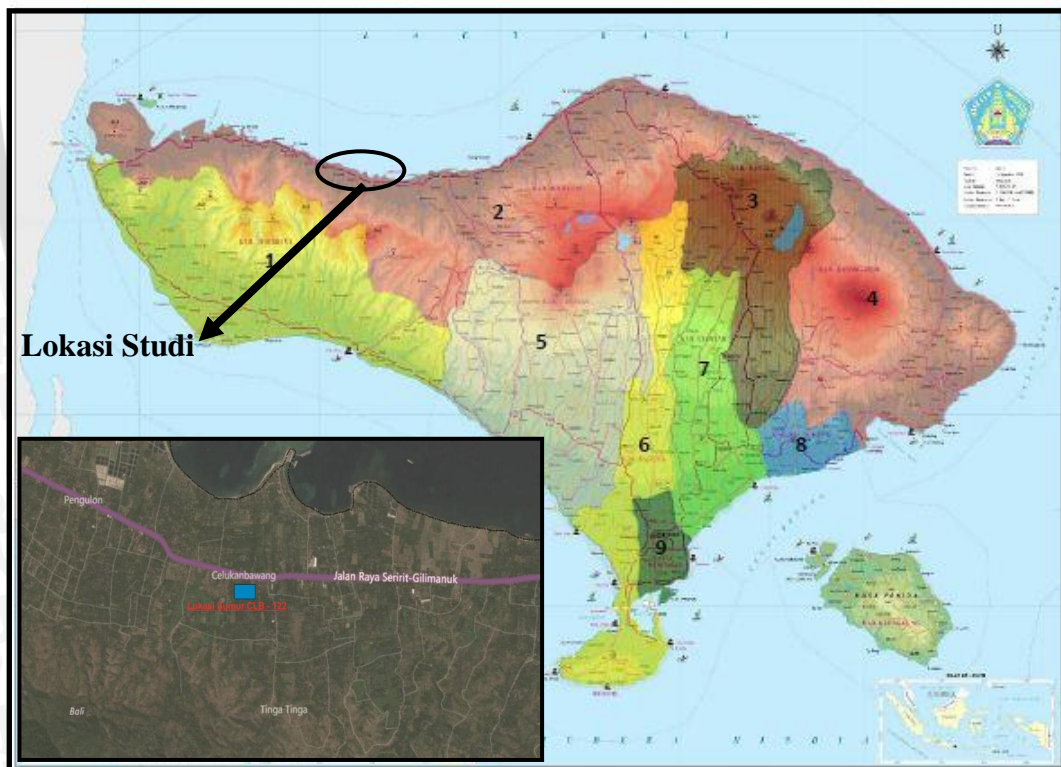
3.1. Deskripsi Daerah Studi

3.1.1. Lokasi Penelitian

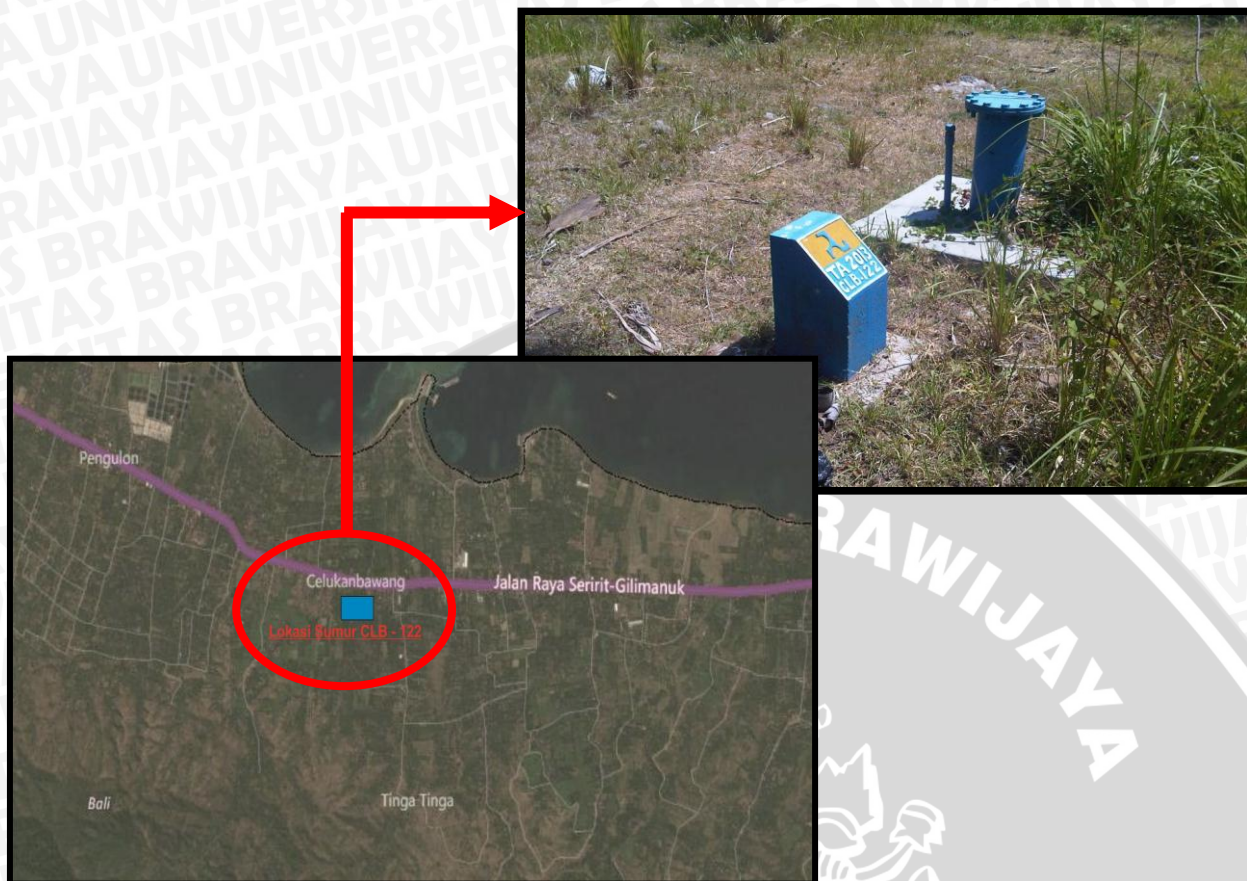
Lokasi penelitian terletak di Desa Celukanbawang, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng pada sumur CLB - 122 yang dinaungi oleh Balai Wilayah Sungai Bali Penida dengan luas lahan pertanian 21 Ha. Secara geografis sumur ini berada pada posisi $8^{\circ} 03' 40'' - 8^{\circ} 23' 00''$ lintang selatan dan $114^{\circ} 25' 55'' - 115^{\circ} 27' 28''$ bujur timur. Batas administrasi Desa Celukanbawang Kecamatan Gerokgak adalah sebagai berikut:

- Utara : Laut Bali
- Timur : Desa Kalisada
- Selatan : Desa Tukad Semaga dan desa Tinga-tinga
- Barat : Desa Pengulon

Lokasi penelitian berdasarkan Peta Kabupaten Buleleng ditunjukkan pada Gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1. Lokasi Penelitian Berdasarkan Peta Provinsi Bali



Gambar 3.2. Sumur CLB – 122
Sumber: Dokumentasi survey



Gambar 3.3. Lahan sawah yang akan diairi
Sumber: Dokumentasi survey

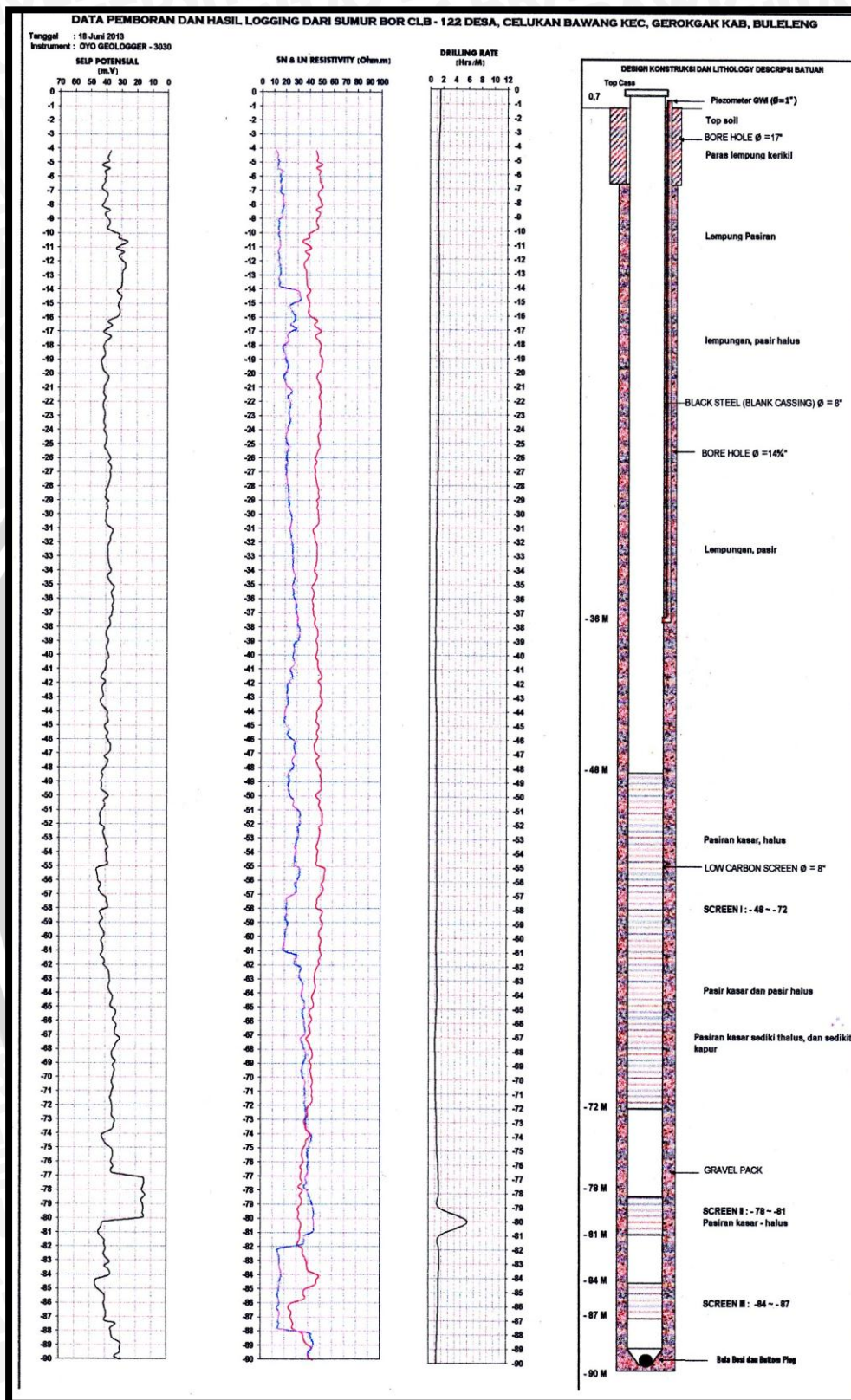
3.1.2. Geologi

Keadaan geologi daerah studi pada umumnya adalah endapan aluvium yang terdiri dari pasir, lanau, lempung dan kerikil, yang dijumpai di sekitar daerah pantai di Pengambangan, Tegalbadeng, Perancak, Yeh Kuning, Mendoyo dan di pantai Gilimanuk. Lapisan pembawa air terdapat pada formasi pasir dan kerikil. Formasi tersebut mempunyai pori-pori yang baik dan air tanah mengalir langsung melalui celah-celah diantara butiran batuan yang tidak terikat satu dengan yang lainnya. Jenis tanah Kecamatan Gerogak umumnya adalah alluvial coklat kelabu. Jenis tanah ini merupakan tanah endapan sungai. Deskripsi lubang bor sumur CLB - 122 dapat dilihat pada table 3.1.

Tabel 3.1. Deskripsi Geologi Lubang Bor

Kedalaman (meter)	Deskripsi Geologi
0 – 10	Lempung Kerikil
10 – 17	Lempung Pasiran
17 – 29	Lempung, Pasir Halus
29 – 36	Lempung, Pasir
36 – 51	Lempung, Pasir
51 – 65	Pasiran Kasar, Halus
65 – 72	Pasiran Kasar dan Halus
72 – 81	Pasiran Kasar Sedikit Halus dan Kapur
81 – 90	Pasiran Kasar, Halus

Sumber: Balai Wilayah Sungai Bali Penida



Gambar 3.4. Hasil Logging Sumur CLB - 122
Sumber: Balai Wilayah Sungai Bali Penida

3.2. Data Yang Dibutuhkan Untuk Studi

Data-data yang diperlukan dalam menyelesaikan studi ini adalah sebagai berikut:

1. Peta topografi

Peta topografi diperlukan untuk merencanakan layout jaringan irigasi saluran pipa. Termasuk didalamnya adalah data luas areal irigasi dan elevasi petak-petak tersier sawah yang akan dilayani.

2. Data log litologi dan konstruksi sumur CLB - 122

Dengan adanya data ini dapat diketahui kedalaman, tebal dan jenis akuifer, dan diameter sumur. Dengan data ini juga dapat diketahui jenis dan warna material yang terdapat di dalam akuifer.

3. Data hasil pemompaan (*pumping test*) sumur CLB – 122

Data hasil pemompaan terdiri dari 2 macam, yaitu data hasil pemompaan dengan debit tetap dan data hasil pemompaan dengan debit bertahap.

- Data hasil pemompaan dengan debit tetap

Data ini diperlukan untuk menguji akuifer sehingga diperoleh sifat hidraulis akuifer.

- Data hasil pemompaan dengan debit bertahap

Data ini digunakan untuk menetapkan kemampuan produksi sumur.

4. Data klimatologi

Data ini meliputi data temperatur, kecerahan matahari, kelembaban relatif, dan kecepatan angin daerah studi. Data klimatologi merupakan rerata data pengamatan tahun 2012 yang digunakan untuk menghitung evapotranspirasi potensial dengan metode Penman Modifikasi.

5. Data curah hujan

Data curah hujan yang dipakai adalah data curah hujan di stasiun hujan Gerogak dan Banyupoh selama 10 tahun, yaitu mulai tahun 2004 sampai tahun 2013. Data ini diperlukan untuk menghitung curah hujan efektif dan kebutuhan air irigasi.

6. Data jenis tanah

Data jenis tanah digunakan untuk menentukan besarnya nilai perkolasi berdasarkan jenis tanah yang terdapat pada daerah studi.

3.3. Tahapan Studi

Langkah studi haruslah disusun secara sistematis untuk melakukan analisis dalam mencari penyelesaian dari permasalahan yang ada. Penyelesaian studi ini dilakukan dengan beberapa tahap sebagai berikut:

1. Uji pemompaan air tanah (*pumping test*)

Menganalisa hasil pengujian pemompaan air tanah (*pumping test*) dengan melakukan pengujian akuifer dan pengujian sumur.

a. Pengujian akuifer

Pengujian akuifer dilakukan untuk memperoleh sifat hidraulis akuifer yaitu harga koefisien transmisivitas (T) dan harga koefisien kelulusan air (K). Harga T didapat dari perhitungan debit sumur yang di pompa (Q) dengan penurunan muka air didalam sumur yang di pompa (S_w) sedangkan harga K didapat dari perhitungan harga T dengan ketebalan akuifer (D).

b. Pengujian sumur

Pengujian akuifer dilakukan untuk memperoleh harga koefisien *aquifer loss* (B) dan harga koefisien *well loss* (C). Dari harga B dan harga C, dapat digunakan untuk menentukan debit optimum (Q_{opt}) dan penurunan muka air tanah optimum ($S_{w_{opt}}$). Debit optimum ini yang akan dipakai dalam perencanaan jaringan irigasi.

2. Mencari kebutuhan air irigasi

a. Pengolahan data hujan

Mengurutkan data curah hujan selama 10 tahun dari nilai terkecil sampai terbesar, kemudian menetapkan R_{80} dan R_{50} sebagai tahun dasar perencanaan untuk menentukan curah hujan efektif (R_e)

b. Analisa kebutuhan air tanaman

- Evapotranspirasi

Menghitung evapotranspirasi potensial dengan metode Penman Modifikasi (Eto) berdasarkan data klimatologi yang telah ada.

- Koefisien tanaman

Menetapkan koefisien tanaman berdasarkan jenis tanaman dan usia tanaman pada penggambaran pola tata tanam.

- Penggunaan air konsumtif

Nilai penggunaan air konsumtif didapat dari perhitungan rerata koefisien tanaman dan evapotranspirasi potensial.

- Perkolasi

Menentukan besarnya nilai perkolasi berdasarkan jenis tanah.

- Kebutuhan air untuk penyiapan lahan

Berdasarkan nilai dari evapotranspirasi potensial dan perkolasi, dapat dihitung nilai kebutuhan air untuk penyiapan lahan.

- Rencana pola tata tanam

Menentukan pola tata tanam dan menghitung besarnya kebutuhan air irigasi berdasarkan hasil perhitungan evapotranspirasi potensial (Eto) dan curah hujan efektif (Re).

3. Luas layanan irigasi

Menghitung luas layanan irigasi berdasarkan peta topografi.

4. Analisa neraca air

a. Kebutuhan air irigasi

Menganalisa kebutuhan air irigasi berdasarkan luas layanan irigasi dan debit optimum sumur.

b. Memaksimalkan pola tata tanam dan neraca air

Memaksimalkan pola tata tanam berdasarkan debit optimum sumur, luas layanan irigasi dan curah hujan efektif. Memaksimalkan pola tata tanam ini memungkinkan pergeseran bulan awal tanam dan pembagian air irigasi secara giliran (rotasi) jika kebutuhan air irigasi melebihi debit optimum sumur. Pergeseran bulan tanam dilakukan dengan melihat bulan dengan curah hujan efektif yang tinggi sehingga kebutuhan air irigasi yang besar dapat terpenuhi. Pemaksimalan pola tata tanam ini disertai dengan grafik neraca air (luas layanan, kebutuhan air irigasi, debit optimum sumur dan curah hujan efektif) sehingga dapat dilihat kebutuhan air irigasi sudah tercukupi oleh debit optimum sumur atau belum.

5. Analisa hidrolika jaringan perpipaan

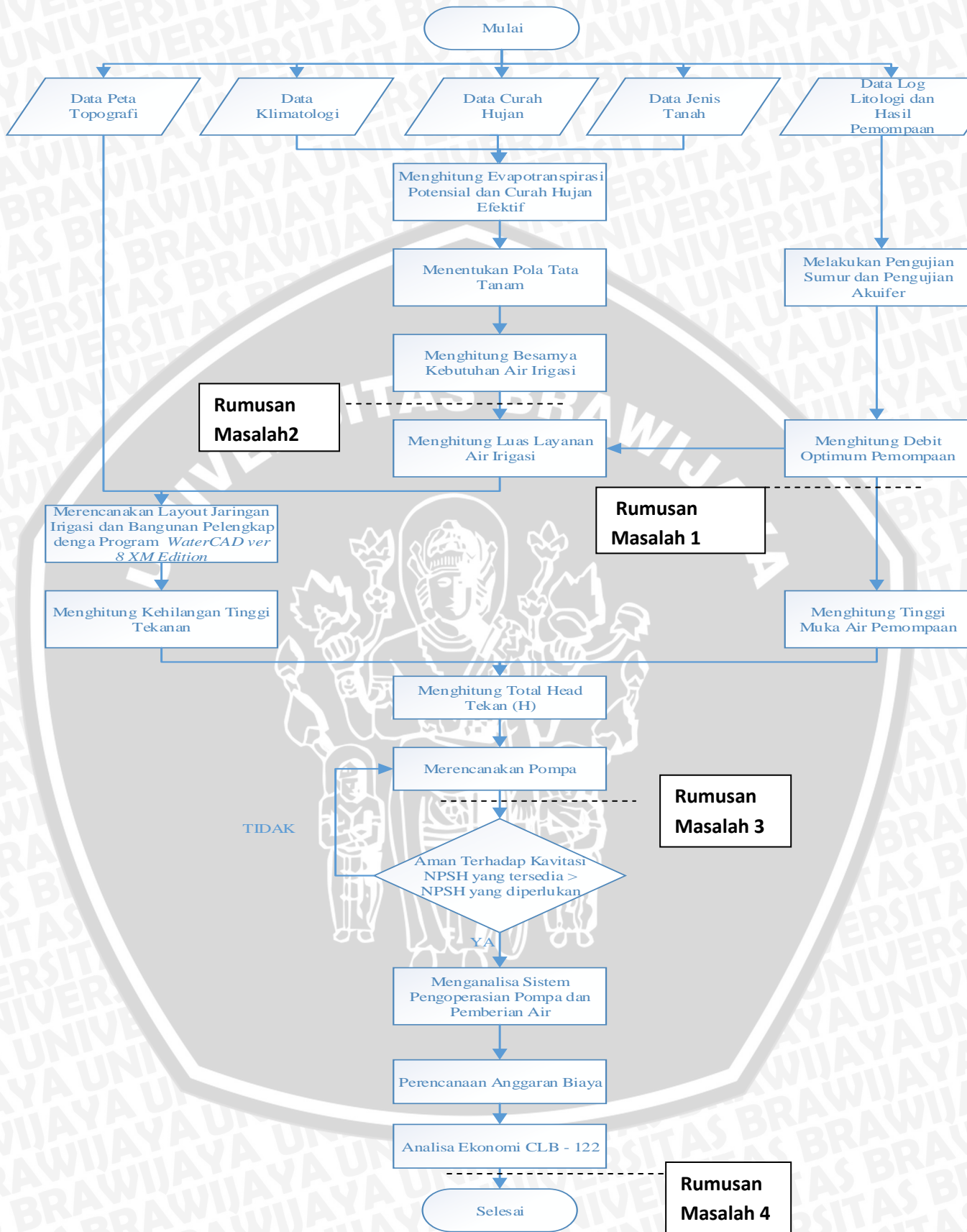
Perencanaan jaringan irigasi perpipaan dilakukan dengan menggunakan prinsip bernouli, sehingga mendapat desain hidraulik yang tepat untuk direncanakan pada sistem jaringan pipa yang dibutuhkan. Dari program *WaterCAD v8i* akan

didapatkan diameter pipa yang dibutuhkan, kecepatan aliran dalam pipa, tekanan air dalam pipa dan spesifikasi pompa (head pompa).

6. Kehilangan tekanan pada jaringan irigasi perpipaan
Menghitung kehilangan tinggi tekanan disepanjang saluran pipa berdasarkan layout jaringan irigasi perpipaan.
7. Total head tekan
Menghitung total head tekan dengan menambahkan kehilangan tinggi tekan di sepanjang saluran pipa dan tinggi muka air pemompaan.
8. Perencanaan tipe pompa
Merencanakan pompa berdasarkan nilai debit optimum dan total head tekan. Termasuk didalamnya menentukan ukuran dan karakteristik pompa (tipe pompa, jenis penggerak dan putaran pompa, daya pompa, dan lain-lain).
9. Sistem pengoperasian pompa dan pemberian air
Menganalisa sistem pengoperasian dan pemberian air, yaitu dengan menghitung jam operasi pompa (jam) setiap periode berdasarkan volume air yang tersedia dan volume air yang dibutuhkan. Jika pembagian air irigasi dilakukan secara giliran (rotasi) maka untuk pemberian airnya direncanakan secara giliran.
10. Analisa Rencana Anggaran Biaya
Menghitung anggaran biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan sumur pompa CLB - 122 berdasarkan perencanaan jaringan irigasi air tanah yang telah dilakukan.
11. Analisa Ekonomi
Menghitung nilai ekonomi sistem yang akan direncanakan dan biaya operasional sistem di CLB – 122

3.4. Alur Penyelesaian Studi

Agar penyelesaian skripsi ini dapat mencapai tujuan yang diharapkan, maka perlu adanya alur pengerjaan yang dapat memberikan gambaran secara sistematis pengerjaan skripsi secara keseluruhan. Bagan alir penyelesaian skripsi dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.5. Bagan Alir Penyelesaian Skripsi