

BAB III METODOLOGI

3.1. Deskripsi Daerah Studi

3.1.1. Lokasi Studi

Kabupaten Buleleng terletak membentang dari arah barat ke timur pada $8^{\circ} 03' 40'' - 8^{\circ} 23' 00''$ LS dan $114^{\circ} 25' 55'' - 115^{\circ} 27' 28''$ BT. Batas-batas administrasi Kabupaten Buleleng adalah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Laut Jawa dan Laut Bali
- Sebelah Timur : Kabupaten Karangasem
- Sebelah Selatan : Kabupaten Jembrana dan Kabupaten Tabanan
- Sebelah Barat : Selat Bali

Luas wilayah Kabupaten Buleleng adalah 136,5 ha atau 24,25 % dari luas wilayah Pulau Bali, yang terbagi kedalam lima kecamatan yaitu:

1. Kecamatan Gerokgak dengan luas wilayah 35,64 ha.
2. Kecamatan Busungbiu dengan luas wilayah 19,67 ha.
3. Kecamatan Sukasada dengan luas wilayah 17,28 ha.
4. Kecamatan Banjar dengan luas wilayah 17,25 ha.
5. Kecamatan Kubutambahan dengan luas wilayah 11,82 ha.
6. Kecamatan Seririt dengan luas wilayah 11,17 ha.
7. Kecamatan Tejakula dengan luas wilayah 9,76 ha.
8. Kecamatan Sawan dengan luas wilayah 9,24 ha.
9. Kecamatan Buleleng dengan luas wilayah 4,69 ha.

Sumur SBK – 115 terletak di Desa Sumberkima, Kecamatan Grokgak, Kabupaten Buleleng. Secara geografis sumur ini berada pada posisi $8^{\circ} 8,72' 43,3''$ LS dan $114^{\circ} 36,57' 33,8''$ BT dan pada ketinggian ± 18 meter dari permukaan laut. Sumur ini akan digunakan untuk mengairi areal persawahan seluas ± 25 ha.

Batas administrasi Kecamatan Gerokgak adalah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Laut Bali
- Sebelah Timur : Kecamatan Seririt

Sebelah Selatan : Hutan Negara

Sebelah Barat : Kabupaten Jembrana



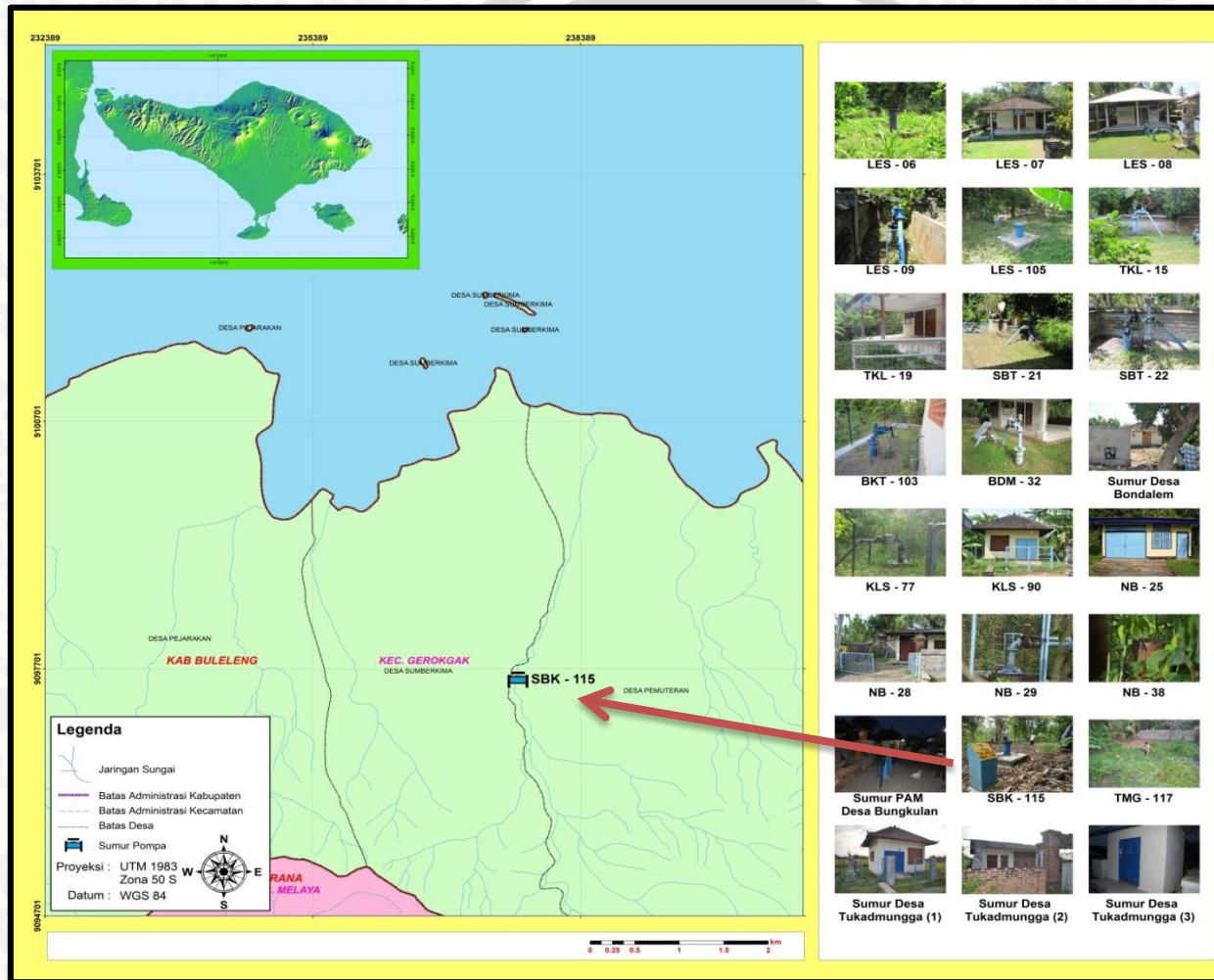
Gambar 3.1. Sumur SBK – 115

Sumber: Dokumentasi Survey



Gambar 3.2. Sumur SBK – 115 dan Ladang Warga Sekitar Lokasi Sumur

Sumber: Dokumentasi Survey



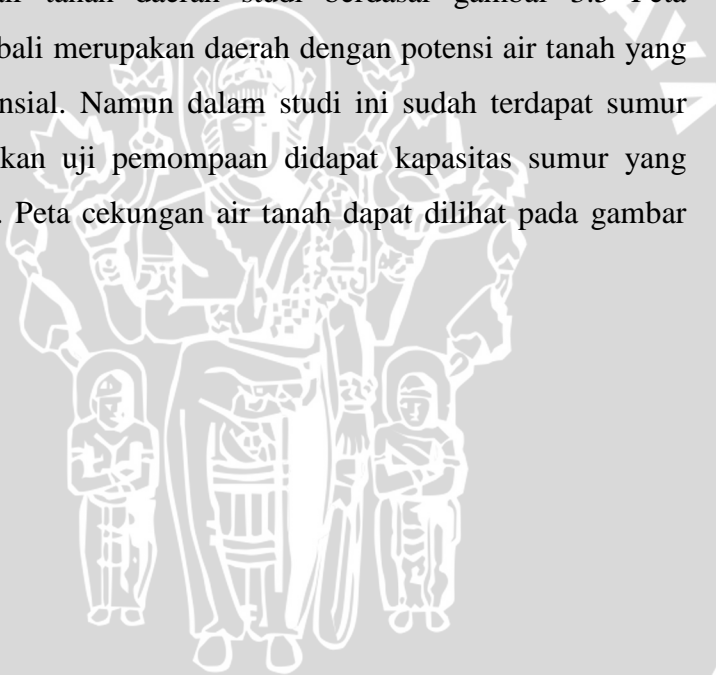
Gambar 3.3. Peta Lokasi Sumur SBK - 115

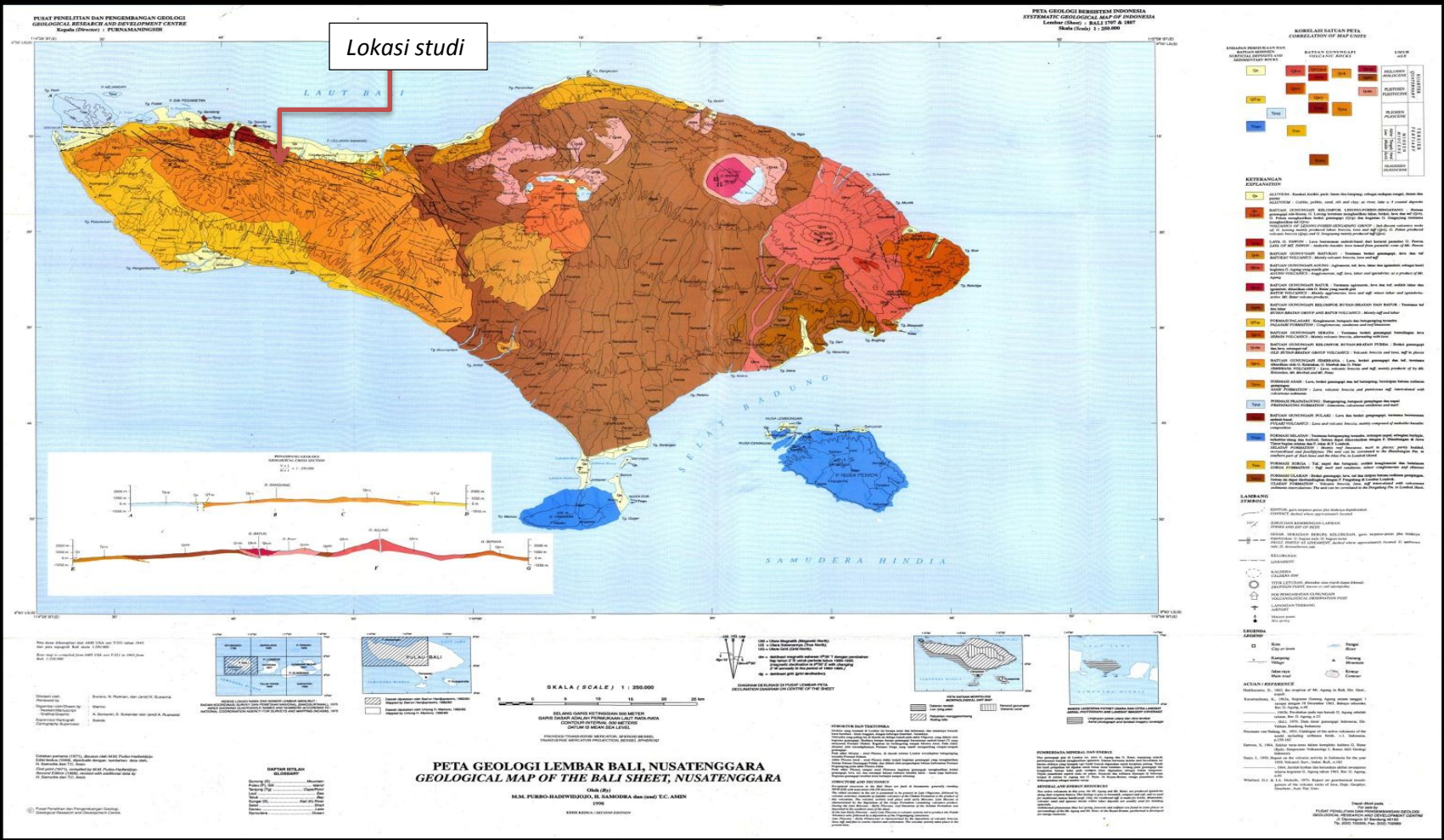
Sumber: Balai Wilayah Sungai Bali Penida

3.1.2. Geologi

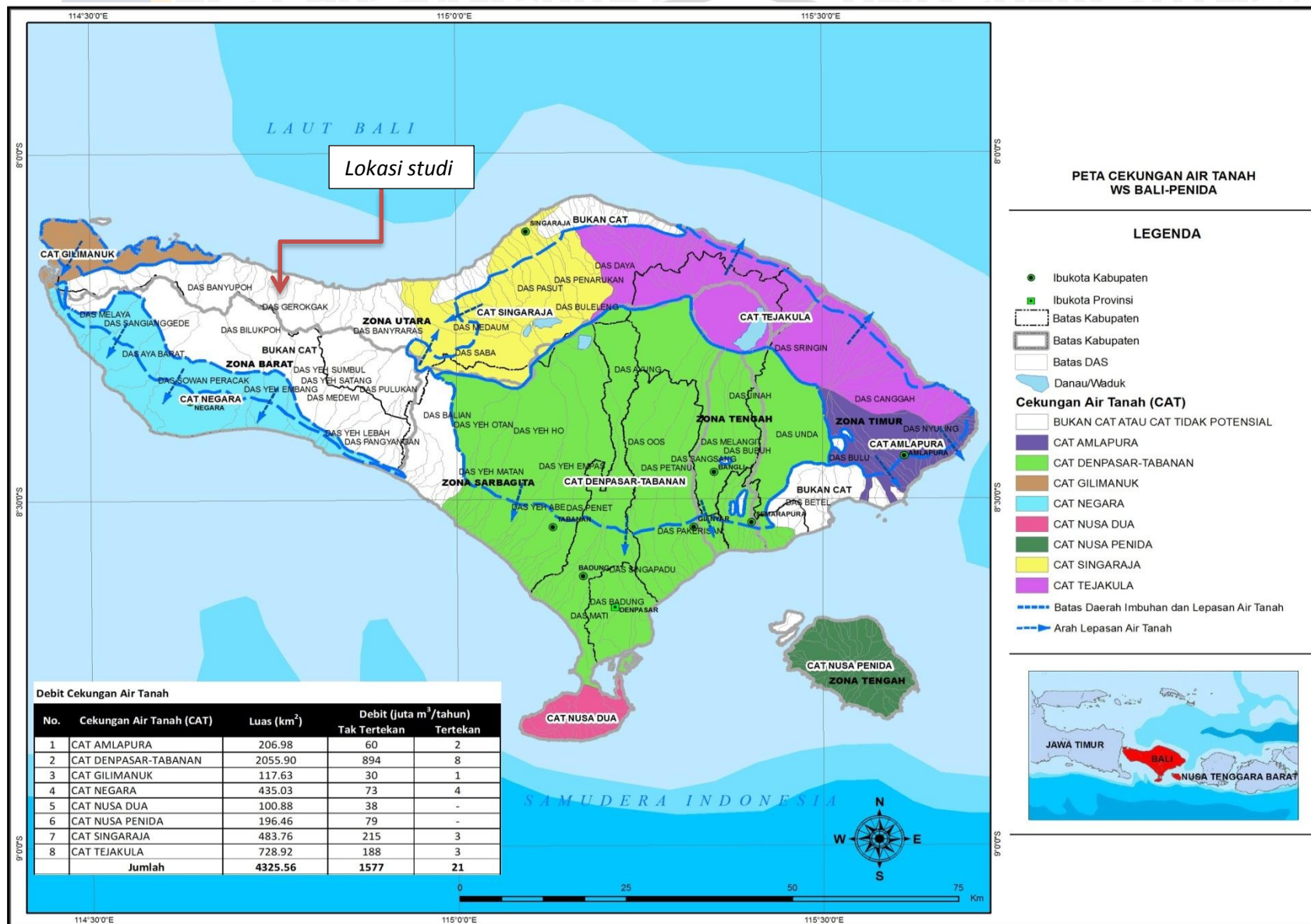
Keadaan geologi daerah studi pada umumnya adalah endapan aluvium yang terdiri dari pasir, lanau, lempung dan kerikil, yang dijumpai di sekitar daerah pantai di Pengambengan, Tegalbadeng, Perancak, Yeh Kuning, Mendoyo dan di pantai Gilimanuk. Lapisan pembawa air terdapat pada formasi pasir dan kerikil. 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 Gerokgak umumnya adalah alluvial cokelat kelabu. Jenis tanah ini merupakan tanah endapan sungai. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada peta jenis geologi (gambar 3.4.) sedangkan deskripsi lubang bor sumur SBK- 115 dapat dilihat pada gambar 3.6.

Sedangkan keadaan air tanah daerah studi berdasar gambar 3.5 Peta cekungan air tanah provinsi bali merupakan daerah dengan potensi air tanah yang kurang baik atau tidak potensial. Namun dalam studi ini sudah terdapat sumur SBK - 115. Setelah dilakukan uji pemompaan didapat kapasitas sumur yang mengalir antara 3 - 11 lt/dt. Peta cekungan air tanah dapat dilihat pada gambar 3.5.

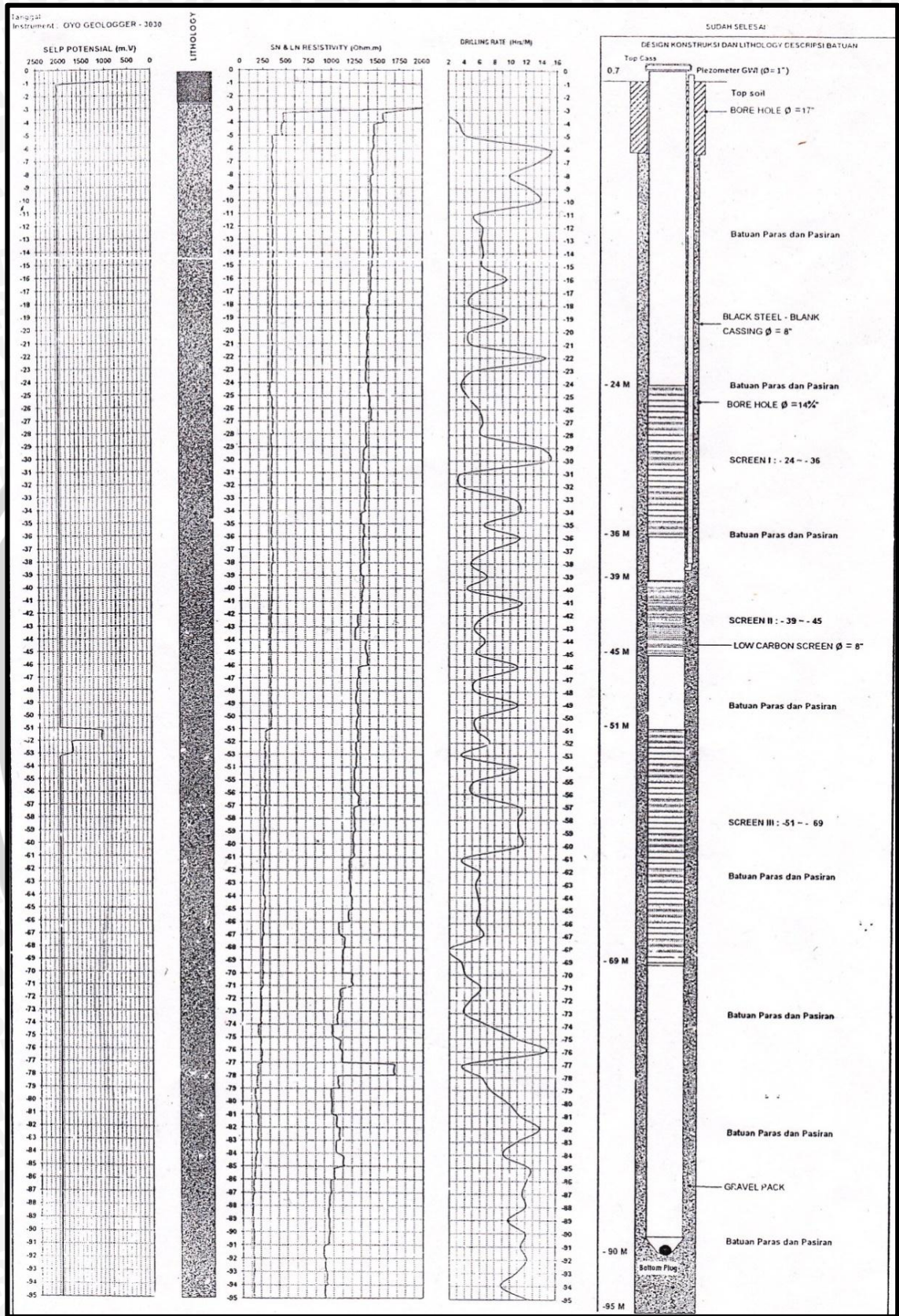




Gambar 3.4. Peta Geologi Provinsi Bali
Sumber: Balai Wilayah Sungai Bali Penida



Gambar 3.5. Peta Cekungan Air Tanah Provinsi Bali
Sumber: Balai Wilayah Sungai Bali Penida



Gambar 3.6. Hasil Logging Sumur SBK - 115
 Sumber: Balai Wilayah Sungai Bali Penida

3.2. Data-data yang Diperlukan

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 SBK - 115

Dengan adanya data ini dapat diketahui kedalaman sumur 6,50 m, tebal akuifer 36 m, jenis akuifer bebas dan diameter sumur 0,2032m. Dengan data ini juga dapat diketahui jenis dan warna material yang terdapat di dalam akuifer.

3. Data hasil pemompaan (*pumping test*) sumur SBK - 115

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 2013 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 Pejarakan dan stasiun hujan 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. Langkah Studi

Langkah studi haruslah disusun secara sistematis untuk melakukan analisis dalam mencari penyelesaian dari permasalahan yang ada. Penyelesaian studi Perencanaan Jaringan Irigasi Air Tanah di Desa Sumberkima, Kecamatan Grogak, Kabupaten Buleleng dilakukan dengan beberapa tahap sebagai berikut:

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

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

a. 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 (Sw_{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. 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. Memaksimalkan 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.

4. Analisa hidrolika jaringan perpipaan

Perencanaan jaringan irigasi perpipaan dilakukan dengan menggunakan prinsip bernouli dan dengan menggunakan faktor kehilangan energi *darcy weisbach* dengan paket program *WaterCAD ver 8 XM Edition*, sehingga mendapat desain hidraulik yang tepat untuk direncanakan pada sistem jaringan pipa yang dibutuhkan. Dari program *WaterCAD ver 8 XM Edition* akan didapatkan diameter pipa yang dibutuhkan, kecepatan

aliran dalam pipa, tekanan air dalam pipa dan spesifikasi pompa (head pompa).

5. Kehilangan tekanan pada jaringan irigasi perpipaan

Menghitung kehilangan tinggi tekanan disepanjang saluran pipa berdasarkan layout jaringan irigasi perpipaan.

6. Total head tekan

Menghitung total head tekan dengan menambahkan kehilangan tinggi tekan di sepanjang saluran pipa dan tinggi muka air pemompaan.

7. 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).

8. Sistem pengoperasian pompa dan pemberian air

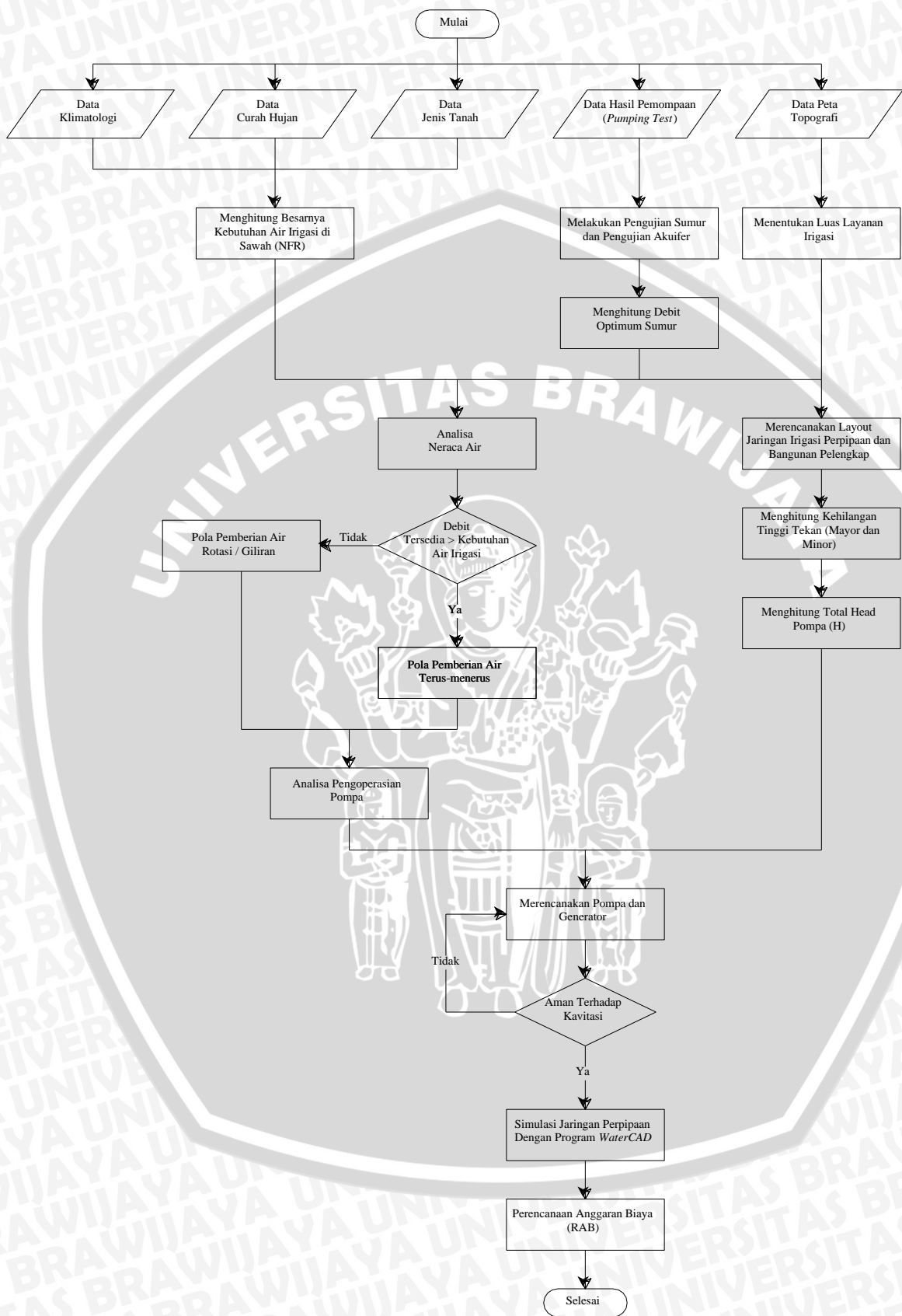
Menganalisa sistem pengoperasian dan pemberian air, yaitu dengan menghitung jam operasi pompa (jam) setiap periode berdasarkan volume air yang tersedia dan volume air yang dibutuhkan. Jika pembagian air irigasi dilakukan secara giliran (rotasi) maka untuk pemberian airnya direncanakan secara giliran.

9. Rencana Anggaran Biaya

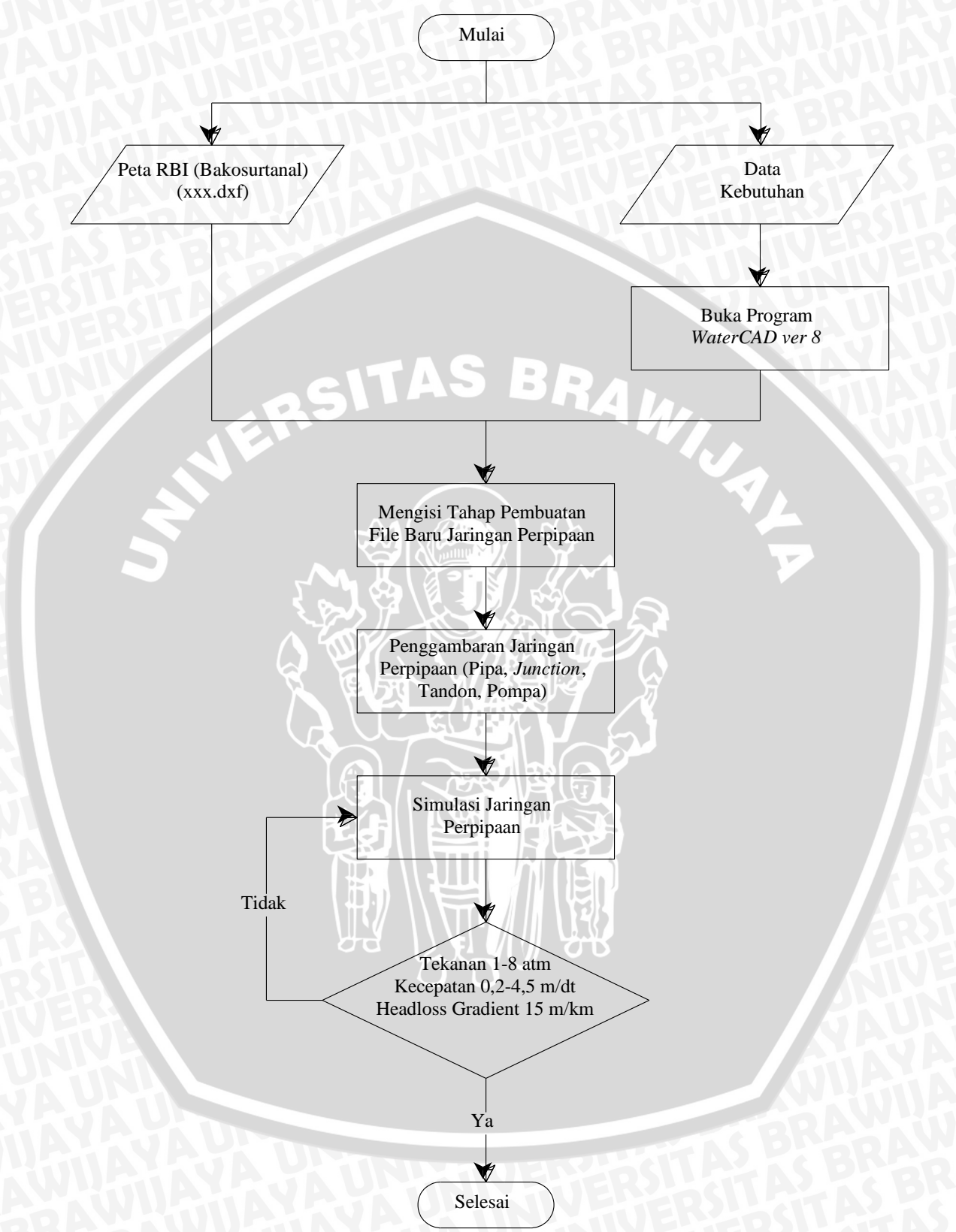
Menghitung anggaran biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan sumur pompa SBK – 115 berdasarkan perencanaan jaringan irigasi air tanah yang telah dilakukan.

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 3.7. Bagan Alir Penyelesaian Skripsi



Gambar 3.8. Bagan Alir Jaringan Perpipaan Program WaterCAD ver 8 XM Edition