

III. METODOLOGI PENELITIAN

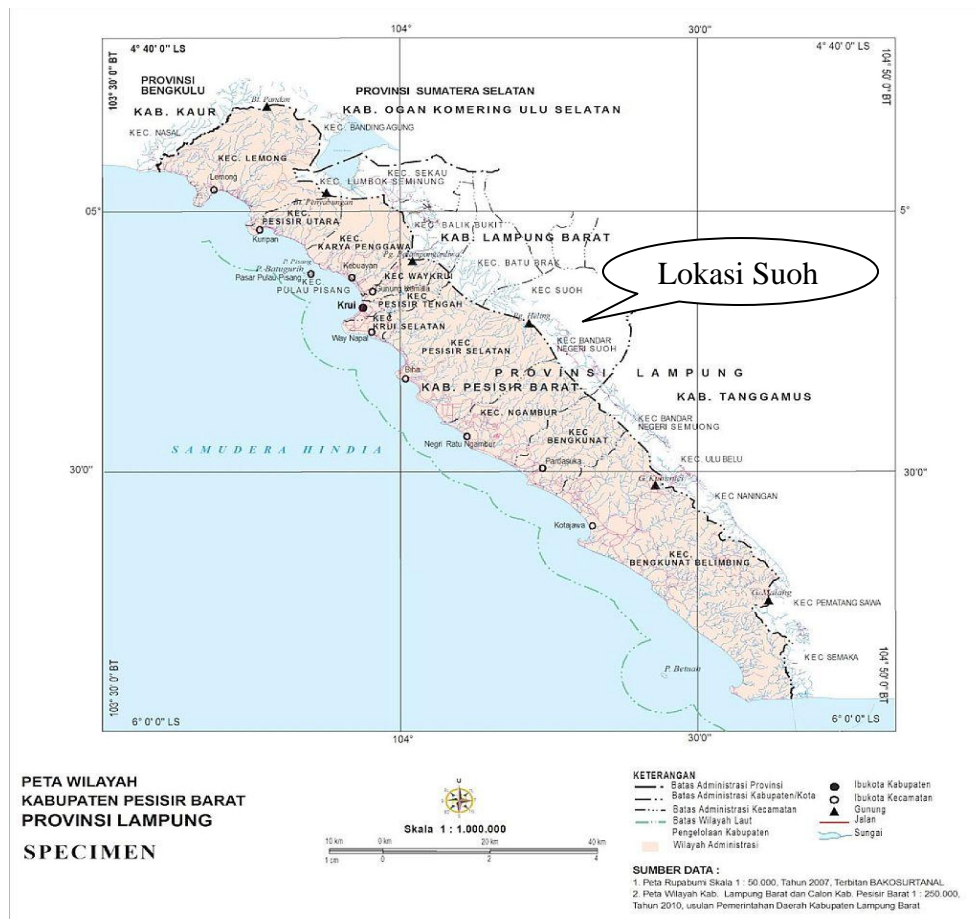
3.1 Lokasi Penelitian

Kabupaten Lampung Barat adalah salah satu kabupaten di provinsi Lampung. Ibu kota kabupaten ini terletak di Liwa. Kabupaten ini dibentuk berdasarkan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1991 tanggal 16 Agustus 1991 yang merupakan hasil pemekaran dari Kabupaten Lampung Utara. Kabupaten ini dominan dengan perbukitan dengan pantai di sepanjang pesisir barat Lampung. Daerah pegunungan yang merupakan punggung Bukit Barisan, ditempati oleh vulkanik quarter dari beberapa formasi. Daerah ini berada pada ketinggian 50 - >1000 m dpl. Daerah ini dilalui oleh sesar Semangka, dengan lebar zona sebesar ± 20 km². Pada beberapa tempat dijumpai beberapa aktifitas vulkanik dan pemunculan panas bumi. Dengan luas wilayah lebih kurang 4.950,40 km² atau 13,99 % dari luas wilayah Propinsi Lampung dan mempunyai garis pantai sepanjang 260 km Lampung Barat terletak pada koordinat 4⁰,47',16" - 5⁰,56',42" lintang selatan dan 103⁰,35',08"-104⁰,33',51" Bujur Timur.

Wilayah Lampung Barat berbatasan dengan :

- a. Sebelah Utara : Propinsi Bengkulu
- b. Sebelah Selatan : Kab. Tanggamus
- c. Sebelah Barat : Kab. Pesisir Barat
- d. Sebelah Timur : Kab. Lampung Utara, Kab. Lampung Tengah,
dan Kab. Tanggamus

Lokasi penelitian ini dilakukan di Way Gunung Lanang anak Sungai Way Semangka, Pekon Sumber Agung, Kecamatan Suoh, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung.



Gambar 9. Peta Lokasi Penelitian

3.2 Pengumpulan Data

Setiap penelitian akan membutuhkan data-data pendukung, baik data primer maupun sekunder.

a. Data Primer

Data primer yang dipakai pada penelitian ini adalah :

- Data luas penampang di Way Gunung Lanang pada Pekon Sumber Agung Kecamatan Suoh, pada koordinat $5^{\circ} 16' 44,42''$ LS dan $104^{\circ} 16' 26,11''$ BT
- Data kecepatan aliran di Way Gunung Lanang pada Pekon Sumber Agung Kecamatan Suoh

b. Data Sekunder

Data sekunder antara lain adalah :

- Data hujan *real time* di Pekon Tugu Ratu Kecamatan Suoh dari bulan September 2012 sampai September 2014
- Peta sungai yang bersal dari hasil generate SRTM 14 dengan Global Mapper
- Data debit jam-jaman pada outlet Bendungan Way Besai yang terletak pada koordinat $04^{\circ} 54' 59.5''$ LS dan $104^{\circ} 30' 48.9''$ BT selama 9 tahun dari tahun 2004 – 2014
- Data luasan DAS berasal dari Sistem Informasi Geografis dimana luas DAS Way Semangka, luas DAS Way Besai, luas Gunung Lanang (sub DAS Way Semangka)

3.3 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Patok
2. Tali
3. Meteran
4. *Current meter*
5. *Waterpass*

3.4 Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan membagi kegiatan ke dalam tahapan-tahapan kegiatan, diantaranya :

1. Pengumpulan Data

Diawali dengan pengumpulan data yang diperlukan selengkap mungkin baik data primer maupun sekunder, kemudian data-data tersebut dianalisa sehingga dapat ditentukan alternatif desain yang cocok dan tepat.

2. Perhitungan Debit Terukur

Untuk mendapatkan data debit, dilakukan pengukuran langsung di lokasi rencana PLTMH tersebut akan dibangun. Metode yang digunakan untuk mengukur debit yaitu dengan membuat patok di kedua sisi tepi sungai. Kemudian mengikat tali di ke dua sisi patok tersebut sehingga tali membentang dari tepi sungai yang satu ke tepi sungai yang lain, dengan demikian bisa diukur lebar sungai tersebut. Setelah didapat lebar sungainya kemudian tali tersebut dibuat tanda

per 0,2 meter. Di setiap tanda 0,2 meter, diukur kedalamannya dan kecepatan arusnya. Di setiap titik kecepatan arusnya diukur menjadi tiga bagian, yaitu di bagian dasar sungai, pada setengah kedalaman sungai, dan pada permukaan sungai.



Gambar 10. Current meter dan Pengukuran Kedalaman, Kecepatan Aliran

Setelah didapat data-data tersebut maka bisa dihitung pula debitnya dengan rumus :

$$Q = v \times A$$

dimana :

$$Q = \text{debit (m}^3/\text{dtk)}$$

$$v = \text{kecepatan air (m/dtk)}$$

$$A = \text{luas penampang aliran (m}^2\text{)}$$

Lalu setelah mendapatkan debit di tiap pias tersebut, dijumlahkan lalu diambil debit rata-rata, kemudian debit tersebut yang akan digunakan dalam penelitian ini sebagai debit terukur.

3. Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi dilakukan dengan menggunakan metode regionalisasi dengan DAS Way Besai untuk menentukan nilai debit pada DAS Way Semaka dan Way Gunung Lanang. Adapun langkah-langkah dalam analisis hidrologi adalah sebagai berikut :

- a. Mengecek keakuratan metode regionalisasi dengan menggunakan curah hujan *real time* di Suoh yang didapat dari pengambilan data hujan dengan menggunakan *tipping bucket* yang ditaruh di atas rumah warga di Pekon Tugu Ratu Kecamatan Suoh, dengan melihat hubungan antara saat kondisi hujan yang besar (dengan asumsi hujan merata) apakah debit di Way Besai mengalami kenaikan, sehingga metode regionalisasi ini dapat dilakukan
- b. Melakukan analisis debit dengan menggunakan metode FDC, dimana data debitnya menggunakan debit Way Besai setelah dilakukan pengecekan metode regionalisasi dengan tepat
- c. Perhitungan yang didapat setelah melakukan analisis debit dengan menggunakan metode FDC, adalah debit andalan, dimana besarnya debit akan digunakan dalam penentuan potensi sumber daya air yang bisa digunakan untuk membangkitkan listrik

4. Perhitungan Debit dengan FDC

Flow duration curve diambil dengan cara pencatatan data debit pos duga muka air untuk jangka waktu tertentu disusun dari

angka terbesar hingga terkecil dan tiap debit diberikan probabilitas yang dihitung dengan persamaan *Weibull* berikut ini.

$$P = \frac{i}{n + 1} (\times 100 \%)$$

dengan:

P = probabilitas terlampaui (%),

i = nomor urut debit ,

n = jumlah data debit.

Debit perkiraan dan probabilitas digambarkan dalam *flow duration curve* yang menggambarkan probabilitas/persentase ketersediaan air pada sumbu ordinat dan besar debit andalan pada sumbu aksis.

Debit andalan didapatkan dari *flow duration curve* untuk persentase keandalan yang diperlukan. Catatan debit atau hasil analisis empiris akan dianalisis kembali untuk mendapatkan peluang keandalan yang diperlukan yang dapat dipilih keandalan lebih besar dari prosentase tertentu yang telah ditetapkan, misalnya 90%, 80% atau nilai lainnya. Tahap ini dapat menggunakan beberapa metode untuk menentukan seberapa besar keandalan aliran. Hasil dari tahap ini digunakan nilai terkecil yang memungkinkan sehingga didapat jumlah aman debit keandalan. Kumpulan data debit jam-jaman selama 11 tahun digunakan untuk membuat FDC. Kemudian data debit tersebut ditabulasikan berdasarkan besaran debit pada masing-masing probabilitas kejadian tahunan komulatif selama 11 tahun, selanjutnya diplotkan ke dalam bentuk grafik perbandingan antara besaran debit

terhadap probabilitas kejadian/ketersediaan yang selanjutnya disebut dengan grafik durasi aliran (*Flow Duration Curve/FDC*).

5. Kalibrasi Debit Andalan dengan Debit Terukur

Untuk menentukan koefisien *run off* dan luas digunakan data kontur DAS yang didapat dari Sistem Informasi Geografis sehingga dapat ditentukan daerah tangkapan (*catchment area*). Setelah melakukan perhitungan debit, jika didapat hasil debit terukur dan debit terhitung yang didapat cukup jauh, maka dilakukan perhitungan debit terhitung dengan mengubah koefisien *run off* yang sesuai sampai didapat hasil perhitungan yang mendekati.

6. Perhitungan Daya Listrik

Perhitungan daya listrik dilakukan setelah mendapatkan nilai debit dari analisis hidrologi di Way Gunung Lanang dan tinggi terjun efektif serta efisiensi keseluruhan PLMTH. Dalam perencanaan digunakan debit dengan probabilitas 50%, sedangkan debit andalan yang dipakai adalah debit dengan probabilitas 80%. Untuk besarnya daya listrik yang dihasilkan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$P = \rho \times 9,8 \times Q \times h \times \eta \quad (\text{KW})$$

dimana :

$$\rho = \text{densitas air (kg/m}^3 \text{)}$$

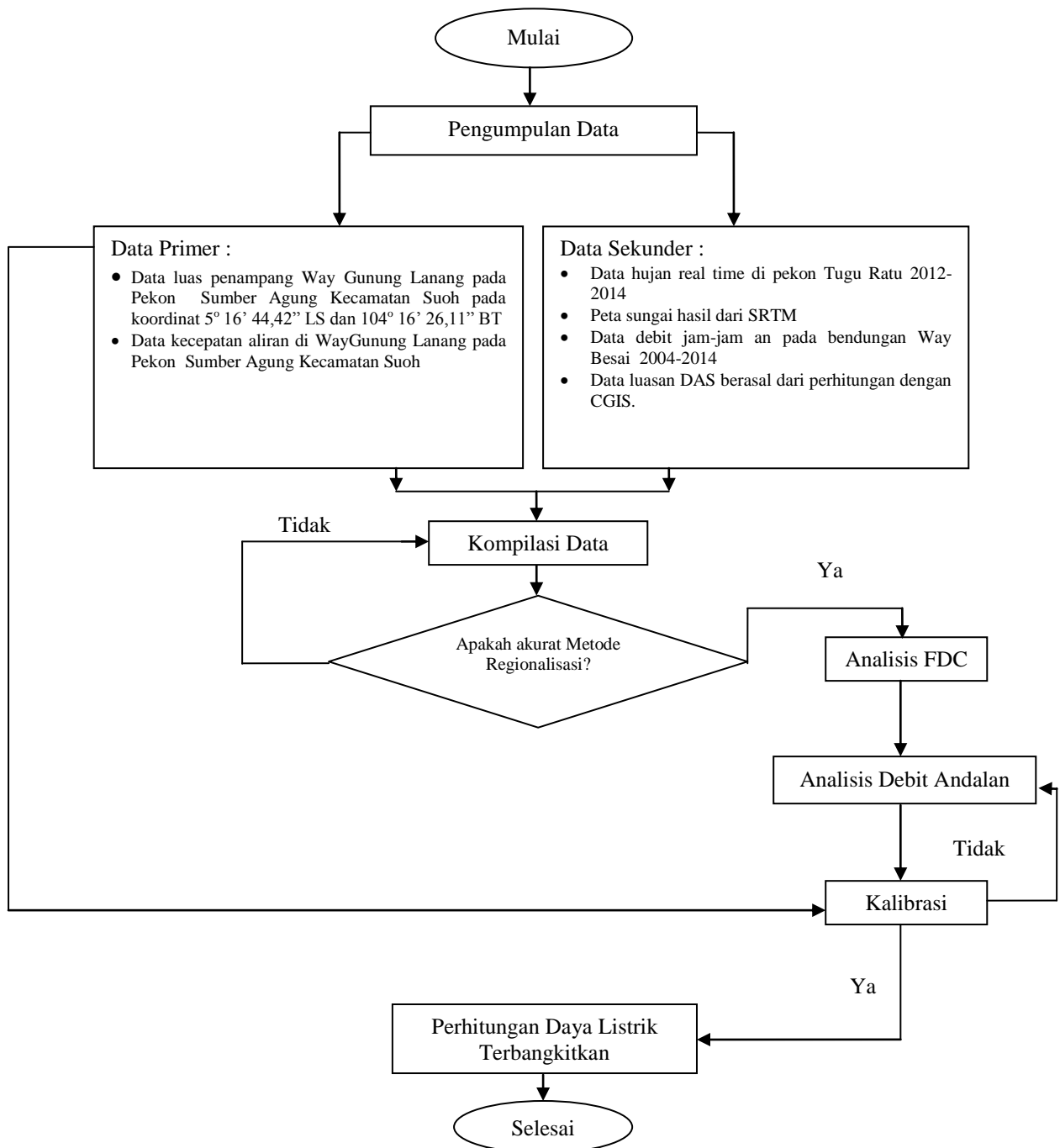
$$Q = \text{debit air (m}^3\text{/detik)}$$

$$h = \text{tinggi terjun air efektif (m)}$$

$$\eta = \text{efisiensi keseluruhan}$$

3.5 Bagan Alir Penelitian

Tahapan-tahapan dalam metode penelitian dapat digambarkan dengan diagram alir dibawah ini :



Gambar 11. Flow Chart