

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah Perencanaan Pemangkit Listrik Tenaga Surya pada Gedung Program Studi Teknik Elektro Universitas Siliwangi dengan sistem *on-grid* yang memanfaatkan *rooftop*. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Aspek kuantitatif pada penelitian ini adalah pengumpulan data-data yang diperlukan seperti potensi radiasi matahari pada lokasi, luas *rooftop* bangunan, *load profile* bangunan.

Sesudah mendapatkan data-data yang dibutuhkan, kemudian akan dirancang sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sesuai dengan *load profile* gedung, dimulai dari menentukan besaran array, pemilihan modul, pemilihan Inverter dan Sistem proteksi arus lebih. Setelah itu mensimulasikan hasil perencanaan dengan menganalisa aspek teknis, ekonomi, dan emisi

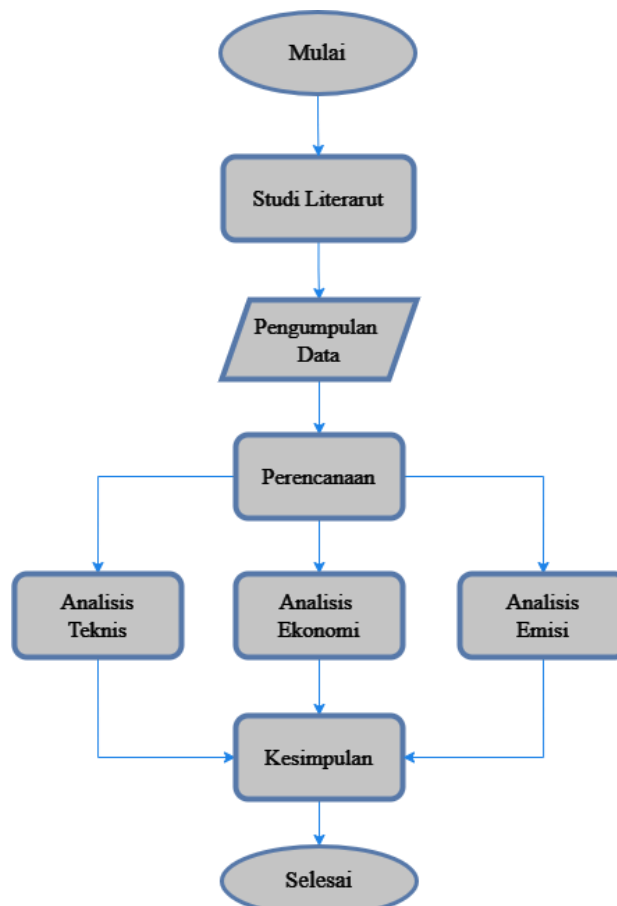
3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini adalah Perencanaan Pemangkit Listrik Tenaga Surya pada Gedung Program Studi Teknik Elektro Universitas Siliwangi dengan sistem *on-grid* yang memanfaatkan *rooftop*. Gedung ini beralamat Mugarsari, Kec. Tamansari, Kab. Tasikmalaya, Jawa Barat. Dengan titik koordinat 7°22'46" S, 108°15'09" E.



Gambar 3. 1 Lokasi Gedung Prodi Teknik Elektro Universitas Siliwangi

3.3 *Flowchart* Penelitian

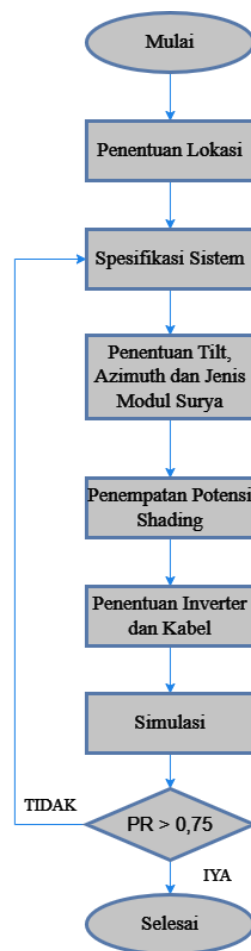


Gambar 3. 2 *Flowchart* Penelitian

Gambar 3.2 menunjukkan alur penelitian perencanaan PLTS *on-grid* pada gedung program studi teknik elektro universitas Siliwangi. Dimulai

dari studi literatur mengenai PLTS selanjutnya dilakukan pengumpulan data primer maupun sekunder sesuai kebutuhan yang diperlukan. Setelah itu dilakukan perencanaan menggunakan perhitungan dan juga dengan simulasi menggunakan aplikasi helioscope. Hasil perencanaan kemudian dianalisis dari segi teknis, ekonomi dan juga emisi. Setelah itu dilakukan kesimpulan dari hasil tersebut.

3.4 *Flowchart* Perencanaan



Gambar 3. 3 *Flowchart* Perencanaan

Gambar 3.3 menunjukkan alur perencanaan yang akan disimulasikan menggunakan aplikasi helioscope. Dimulai dari penentuan lokasi, lalu spesifikasi sistem yang akan ditentukan. Setelah itu penentuan inverter dan

konfigurasi susunan panel. Lalu penentuan besaran kabel juga diperlukan agar dapat dilakukan simulasi. Apabila hasil simulasi mendapati nilai performa rasio (PR) berada pada nilai lebih besar dari 0,8 maka, penelitian dapat dilanjutkan. Apabila nilai tersebut kurang dari 0,8 maka, alur diulang pada spesifikasi sistem untuk dilakukan simulasi kembali.

3.5 Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap untuk mencari teori yang berkaitan dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Hal tersebut diantaranya, potensi radiasi matahari, Faktor yang mempengaruhi PLTS, Komponen PLTS, Sistem PLTS, Perencanaan Sistem PLTS, dan Lokasi Penempatan PLTS. Studi literatur ini dilaksanakan dalam upaya mengetahui data-data yang diperlukan dalam penelitian dan cara pengolahan data tersebut.

3.6 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data yang digunakan merupakan data yang diperoleh dari hasil studi literatur yang dilakukan melalui jurnal-jurnal dan referensi lain yang berkaitan dengan pembangkit listrik tenaga surya. Adapun data-data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.5.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan melalui kegiatan peninjauan langsung pada lokasi penelitian dilaksanakan. Data-data tersebut untuk mengetahui area yang dapat dimanfaatkan dalam analisis teknis perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), data tersebut yaitu:

- a. luas atap bangunan,

- b. ketinggian bangunan,
- c. objek pada atap bangunan,
- d. sudut kemiringan atap bangunan,
- e. objek sekitar bangunan,
- f. Data konsumsi energi listrik bangunan.

3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapatkan dari jurnal-jurnal serta referensi lain yang berhubungan dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), data tersebut yaitu:

- a. Data radiasi matahari dari wilayah Tasikmalaya khususnya dikampus Universitas Siliwangi.
- b. Data kecepatan angin, temperatur udara dan tekanan udara dari wilayah Tasikmalaya khususnya dikampus Universitas Siliwangi.
- c. Data regulasi, tingkat suku bunga serta inflasi yang berkaitan dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang diambil dari situs *online*.

3.7 Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Penelitian ini adalah Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada Gedung Program Studi Teknik Elektro Universitas Siliwangi dengan sistem *on-grid* yang memanfaatkan *rooftop* dari potensi radiasi matahari pada lokasi.

Dilakukan beberapa tahapan dalam Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya ini, yaitu:

- a. Penilaian Lokasi
- b. Pemilihan Komponen PLTS
- c. Pemodelan Sistem PLTS
- d. Menentukan Jumlah Modul
- e. Menentukan Inverter
- f. Sistem Proteksi
- g. *Cable Sizing*
- h. Diagram Kelistrikan
- i. *Layout* Hasil Perencanaan PLTS

3.7 Analisis Teknis

Analisis teknis dilakukan untuk perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang lebih detail. Dalam aspek ini peneliti menghitung besaran luas area yang dibutuhkan untuk perencanaan PLTS, potensi energi yang dihasilkan PLTS, hingga *performa ratio* system PLTS. Sistem akan disimulasikan menggunakan *software* helioscope.

3.8 Analisis Ekonomi

Penelitian akan dilanjutkan dengan menganalisis aspek ekonomi berdasarkan komponen yang digunakan dalam perencanaan system PLTS. Aspek ini akan menganalisis biaya yang meliputi *life cycle cost (LCC)* tentang biaya investasi, biaya operasional dan perawatan hingga biaya penggantian system proyek selama 20 tahun. Aspek ekonomi juga membahas analisis finansial yang meliputi *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate Of Return (IRR)* dan *Simple Payback (SP)*.

3.9 Analisis Emisi

Analisis emisi bertujuan untuk mengetahui potensi pengurangan emisi gas rumah kaca dari energy yang dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Surya. Hasil perhitungan akan menghasilkan pengurangan Emisi CO₂ dalam ton dalam waktu pertahun.