

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menggunakan metode yang spesifikasinya adalah sistematis, terencana, terstruktur dengan jelas dan tepat. Pada penelitian ini melakukan pengumpulan data primer kebutuhan energy listrik dan beban puncak di gedung fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau dengan menggunakan teknik pengambilan data, kemudian data tersebut di olah menggunakan software PVSyst.

3.2 Lokasi Penelitian

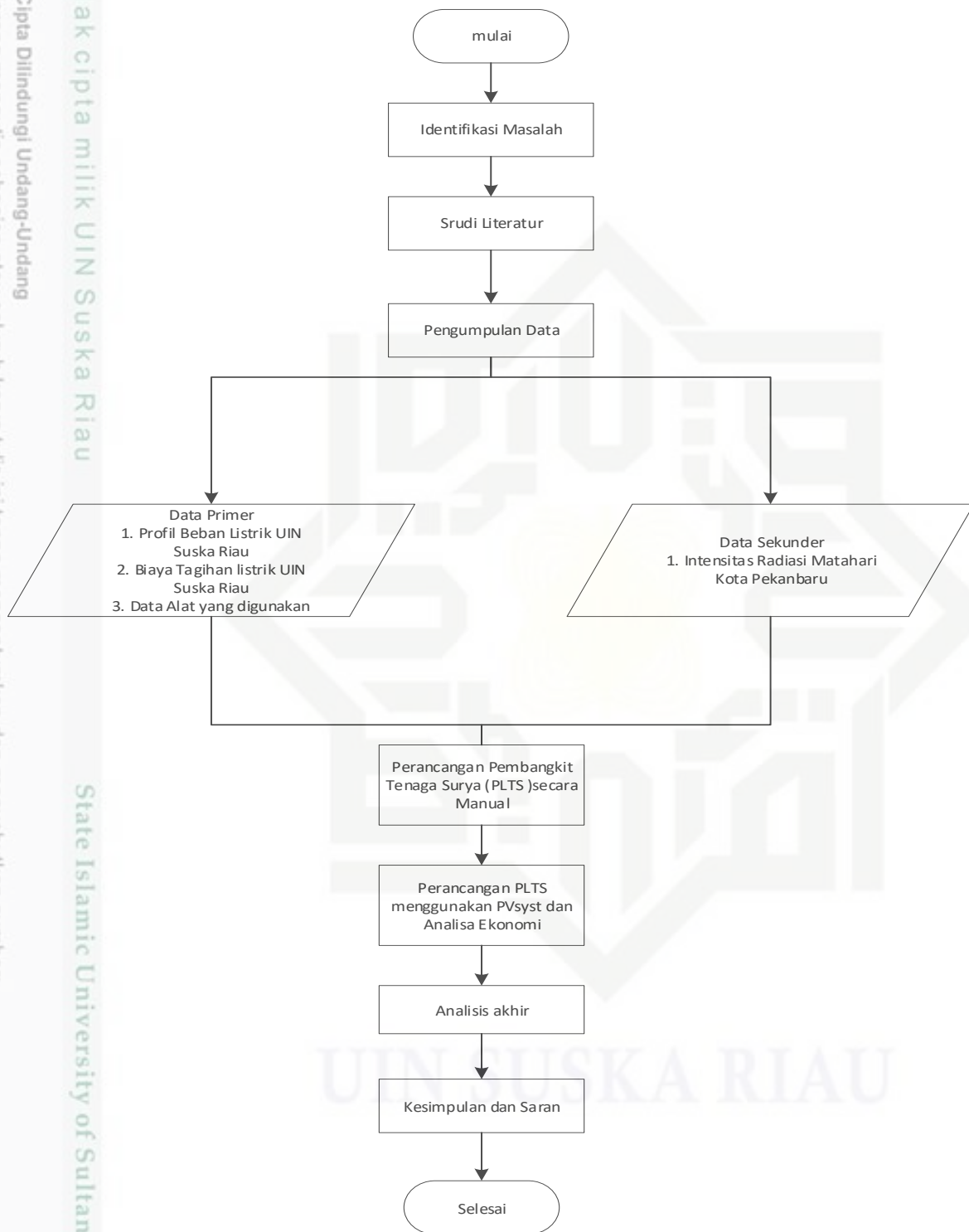
Penelitian ini dilakukan di Gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska RIAU, kota Pekanbaru.

3.3 Tahapan Peneltian

Penelitian ini dimulai dengan proses studi literature yaitu antara lain mengidentifikasi masalah, menentukan masalah, dan meninjau penelitian penelitian yang sudah ada dan terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis sekarang. Selanjutnya akan dilakukan pengamatan terhadap objek penelitian yang akan dilakukan yaitu di gedung fakultas sains dan teknologi UIN suska Riau dengan melakukan pengambilan data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung. Data premier yang diperoleh dari narasumber yaitu melalui pengambilan data dan wawancara di fakultas sains dan teknologi UIN suska riau. Sedangkan data sekunder yaitu data yang telah ada yaitu data dari penelitian sebelumnya, data radiasi matahari dan data biaya komponen komponen PLTS. Kemudian melakukan analisa teknis PLTS menggunakan PVSyst, dan meng analisis ekonomi secara manual. Adapun alir pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini , analisa teknis dan ekonomis PLTS perlu dilakukan secara manual sebagai upaya proses untuk memasukkan nilai variabel pada aplikasi PVsyst. Dengan demikian, secara lebih rinci disajikan diagram alir teknis dan ekonomis PLTS sebagai berikut:



Gambar 3.2 FlowChart Diagram Alir Analisis Teknis dan Ekonomis

3.4 Identifikasi Masalah

Permasalahan pada penelitian ditentukan dengan mengamati keadaan lokasi di sekitar lokasi gedung fakultas sains dan teknologi UIN suska riau. Masalah ini yaitu beesatnya pemakaian dan tergantung nya urusan dan pekerjaan ketika saat mati terjadi. Dengan adanya potensi matahari dan tersedianya tempat pemasangan PLTS maka penelitian ini dapat dilakukan.

3.5 Studi Literatur

Melakukan pembacaan beberapa sumber penelitian terkait, seperti jurnal-jurnal yang telah ada dan dipublikasi ataupun buku-buku yang terkait dengan komponen dan perancangan PLTS. Teori tentang analisis teknis menggunakan pvsyst dan perhitungan analisa ekonomi.

3.6 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data sebagai nilai masukan pada analisis teknis dan ekonomis PLTS. Beberapa data yang digunakan sebagai berikut:

3.6.1 Data Primer

Data primer adalah suatu data yang diperoleh dari tempat penelitian tersebut data primer pada penelitian ini didapatkan dari pengumpulan data dan wawancara di gedung fakultas sains dan teknologi UIN suska riau. Adapun data-data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Profil Beban Listrik UIN Suska Riau

Profil beban listrik merupakan representasi dari daya listrik yang dikonsumsi pada sebuah bangunan. Pada penelitian ini, profil beban listrik uin suska menunjukkan jumlah konsumsi listrik selama 1 hari. Konsumsi energi listrik 1 hari akan menjadi acuan melakukan perancangan sistem plts di uin suska. Pengambilan data ini dilakukan pada 1 hari aktifnya perkuliahan di fakultas uin suska riau.

b. Biaya tagihan listrik

Biaya tagihan listrik gedung fakultas sains dan teknologi UIN suska riau berupa bukti tagihan listrik selama kurun waktu 1 tahun. Bukti tagihan merupakan bukti untuk melihat proyeksi penghematan pemakaian sebelum dan sesudah penggunaan sistem panel surya yang mana memiliki operasi selama lebih kurang 20 tahun.

c. Data Alat yang digunakan

Data alat yang digunakan ini maksudnya adalah daftar peralatan yang digunakan pada gedung fakultas sains dan teknologi uin suska yang berguna untuk

mengetahui peralatan elektronik apa saja yang digunakan pada gedung tersebut dan sebagai rincian untuk data pemakaian.

3.6.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah suatu data yang didapatkan dari sumber yang sudah ada. Data sekunder pada penelitian ini didapatkan melalui pencarian di internet atau data dari satelit yang bisa didapatkan dari NASA dan data penelitian yang sudah ada.

a. Intensitas radiasi matahari kota pekanbaru

Intensitas radiasi matahari akan mempengaruhi besarnya energi listrik yang dihasilkan dari sistem panel surya. Pada penelitian ini yang menggunakan pendekatan simulasi *software* PV*system* memiliki keuntungan, yaitu: tersedianya radiasi secara global, sehingga data radiasi matahari kota pekanbaru didapatkan melalui *database* PV*system*.

3.7 Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Secara Manual

Pada penelitian ini dilakukan perancangan manual lalu akan di aplikasikan ke aplikasi PV*system*. Pada penelitian ini, menganalisa PLTS sistem *on-grid* berdasarkan aspek teknik dan ekonomi.

3.7.1 Aspek Teknis

Adapun beberapa parameter aspek teknis yang dihitung dalam perancangan PLTS sistem *on-grid* sebagai berikut:

1. Menentukan Profil Beban Listrik

Langkah awal perencanaan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dengan sistem *on-grid* dilakukan dengan proses dengan membuat profil beban listrik pada gedung fakultas sains dan teknologi. Pada penelitian ini sistem PLTS nya yaitu PLTS *on-grid* tanpa batrai, jadi profil beban yang akan digunakan adalah konsumsi energi listrik selama siang hari.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Menentukan *losses*

Losses atau rugi-rugi daya adalah daya yang hilang dalam penyaluran daya listrik dari sumber ke gedung utama yang akan disalurkan. *Losses* haruslah dihitung agar hasil energi listrik tidak terbuang sia-sia. Rugi-rugi daya dihasilkan oleh faktor-faktor seperti jarak saluran listrik beban bisa mejadi faktor hilangnya daya.

3. Menghitung ukuran sistem panel

Kapasitas panel surya dirancang dan dihitung berdasarkan profil beban listrik yang terdapat pada gedung fakultas sains dan teknologi uin suska riau. Dalam menentukan kapasitas panel surya, terkait didalamnya pemilihan modul surya berdasarkan efesiensi dan jenis modul surya. Kapasitas sistem panel surya disesuaikan oleh kebutuhan beban dan area yang tersedia.

4. Menghitung ukuran kabel

Kabel adalah bagian penting dalam penyaluran listrik dari modul surya ke gedung yang akan disuplai kegedung fakultas sains dan teknologi. Ukuran kabel haruslah pas karena akan berdampak pada keselamatan dan efesiensi.

3.7.2 Aspek Ekonomis

Aspek ekonomis PLTS menggunakan beberapa kriteria investasi yang dapat menyatakan apakah layak atau tidak suatu sitem pembangkit tenaga listik. Dalam penelitian ini, aspek ekonomis nya menggunakan perhitungan manual, aspek ekonomis yang dihitung yaitu *Power Worth Factor (PWF)*, *Cash Flow (CF)*, *Net Present Value (NPV)*, *Payback Period (PP)*.

1. *Power Worth Factor (PWF)*

PWF adalah metode perhitungan yang digunakan untuk menghitung nilai dari seluruh biaya pemeliharaan tahunan selama sistem digunakan pada tahun yang ke-sekian, dengan menggunakan rumus 2.10

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. *Cash flow (CF)*

Pemilikan dan pengoperasian sebuah peralatan akan menimbulkan penerimaan-penerimaan *cash* (pendapatan-pendapatan) dan/atau pengeluaran-pengeluaran *cash* (pengeluaran-pengeluaran). Pendapatan-pendapatan dan penerimaan-penerimaan *cash* disebut dengan *cash flow benefit* dan biaya-biaya atau pengeluaran *cash* disebut dengan *cash flow cost*. Cara menghitung *cfb* dan *cfc* dengan menggunakan rumus 2.11 dan 2,12

3. *Net Present Value (NPV)*

Metode ini didasarkan atas nilai sekarang bersih dari hasil perhitungan nilai sekarang aliran dana masuk (penerimaan) dengan nilai sekarang aliran dana keluar (pengeluaran) selama jangka waktu analisis dan suku bunga. Cara menghitung NPV menggunakan rumus 2.13

4. *Benefit Cost ratio (BCR)*

Metode ini merupakan perbandingan antara nilai sekarang dari penerimaan atau pendapatan yang diperoleh dari kegiatan investasi dengan nilai sekarang dari pengeluaran biaya selama investasi berlangsung. Cara menghitung BCR dapat menggunakan rumus 2.14

3.8 Simulasi Menggunakan Pvsyst

Adapun langkah menggunakan *PVsyst* adalah sebagai berikut:

Langkah 1 : menetapkan profil beban pada gedung fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau.

Langkah 2 : menetapkan koordinat lokasi (garis lintang dan garis bujur) untuk gedung fakultas sains dan teknologi UIN suska riau.

Langkah 3 : Simulasi *PVsyst* bagian 1: menggunakan menu tool pada *PVsyst* untuk mengunduh data radiasi matahari dan suhu lingkungan berdasarkan koordinat lokasi penelitian.

Langkah 4 : Simulasi PV_{sys} bagian 2 : menggunakan menu *project – Grid Connected* pada PV_{sys} dengan memasukkan nama, alamat, data radiasi, dan suhu lingkungan.

Langkah 5 : Simulasi PV_{sys} bagian 3 : menggunakan menu *Orientation* pada PV_{sys} untuk menentukan sudut kemiringan dan sudut *azimuth* dari modul surya

Langkah 6 : Simulasi PV_{sys} bagian 4 : menggunakan menu *System* pada PV_{sys} untuk menentukan pemilihan modul dan inverter

Langkah 7 : Simulasi dan Hasil, menggunakan menu *simulation* pada PV_{sys} untuk menjalankan simulasi setelah semua parameter dipilih. Lalu menggunakan menu *result* untuk menampilkan hasil simulasi dan mengekspor file kedalam format file excel.

3.9 Analisis Akhir

Pada analisis teknik desain setelah data diolah dan dilakukan simulasi menggunakan *software* PVSyst akan dilakukan tabulasi data energy listrik PLTS dalam bentuk dan grafik untuk melakukan simulasi selanjutnya. yakni simulasi tanpa faktor *shading* dan simulasi dengan faktor *shading* akan dilakukan analisis perbandingan potensi produksi energi listrik PLTS. Tabel tersebut berupa tabel spesifikasi komponen – komponen PLTS yang digunakan dalam rancangan simulasi, tabel data meteorology NASA sesuai lokasi PLTS, tabel dan grafik potensi optimum energi listrik PLTS berdasarkan simulasi PV_{sys} dan tabel faktor *shading* PLTS berdasarkan simulasi PV_{sys}.

Pada analisis ekonomi, setelah dilakukan perhitungan biaya awal investasi (modal), biaya instalasi PLTS, biaya perawatan PLTS hingga biaya investasi dapat kembali, data biaya tersebut akan dilakukan tabulasi dalam bentuk tabel dan grafik untuk melihat apakah perancangan sistem PLTS akan layak direalisasikan dari segi ekonomi.