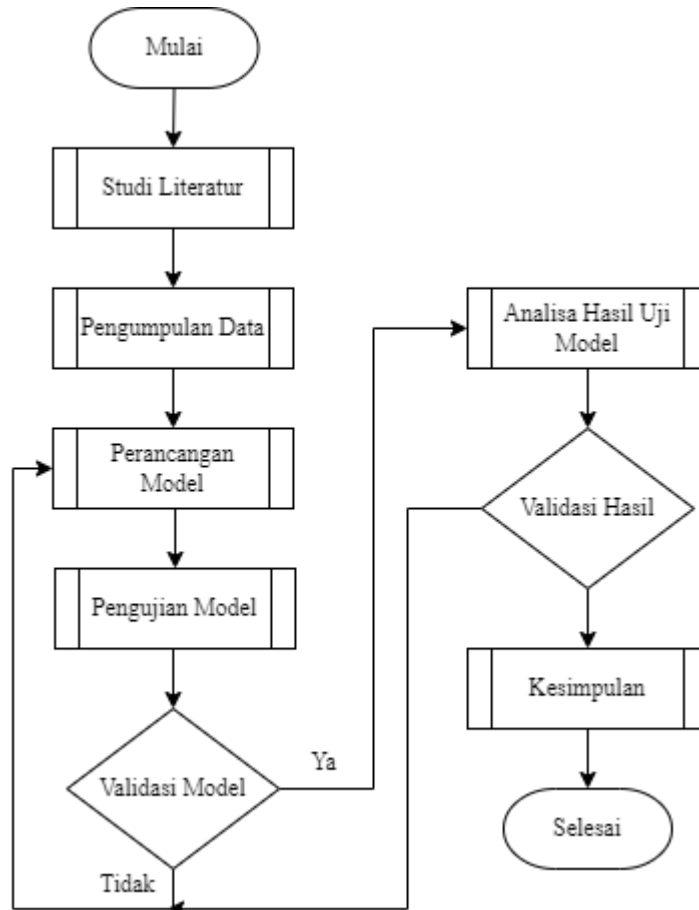


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1 penelitian ini terbagi menjadi beberapa tahap diantaranya, studi literatur, pengumpulan data, perancangan model, simulasi model, analisis hasil simulasi, validasi hasil, kesimpulan.

#### 3.1.1 Studi Literatur

Studi literatur dari ebook, jurnal nasional dan internasional, dan website. Topik yang dicari selama studi literatur mengerucut pada potensi energi baru

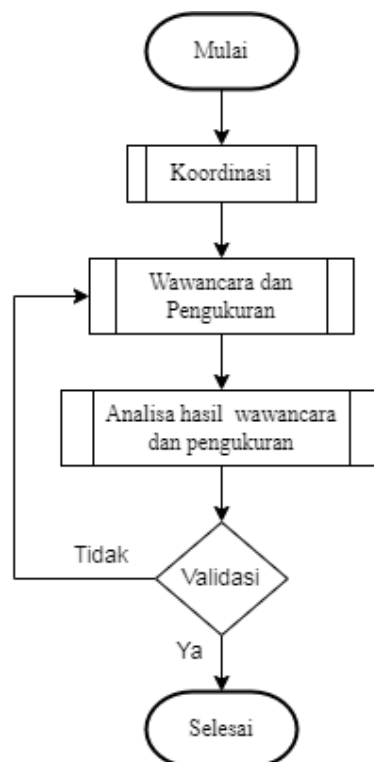
terbarukan yaitu PLTS yang dapat dirancang menjadi sebuah kesatuan sistem Pompa Air Listrik Tenaga Surya untuk memenuhi kebutuhan irigasi sawah.

1. Energi surya hadir dalam bentuk panas dan cahaya, energi dalam bentuk panas dapat dipakai secara langsung maupun tidak langsung beberapa contoh dari pemakaian langsung adalah menghangatkan rumah, memasak, dan menyediakan air panas sedangkan contoh pemakaian tidak langsung adalah pembangkit listrik tenaga surya. Energi matahari dalam bentuk radiasi dapat dirubah secara langsung menjadi energi listrik dengan menggunakan teknologi photovoltaic (PV), yang perangkatnya sering disebut sel surya, serta sistemnya dinamakan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Pengukuran potensi energi matahari di lokasi yang direncanakan untuk pemasangan system PLTS sangat diperlukan dan akan mempengaruhi keberhasilan implementasi system itu sendiri.
2. Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang memanfaatkan energi matahari untuk memecah elektron pada panel solar cell agar bergerak bebas sehingga terjadi konversi menjadi energi listrik. PLTS memiliki 3 jenis modul diantaranya, Monocrystalline, Polycrystalline, dan Thin-Film. Energi Matahari bergantung pada kondisi eksternal lingkungan untuk memaksimalkan potensi energi.
3. Sistem Pompa Air Listrik Tenaga Surya sendiri terdiri dari beberapa komponen yakni Panel Surya, Inverter, dan Pompa yang menunjang sistem pompa air listrik tenaga surya.
4. Sawah merupakan lahan usaha pertanian yang dimana permukaannya datar ataupun rata, dimana dibatasi oleh suatu pematang. Lahan sawah biasanya ditanami dengan padi ataupun tanaman budidaya lainnya. Sawah dapat

dibedakan berdasarkan sumber air yang digunakan serta keadaan genagannya yaitu, sawah irigasi, sawah tadah hujan, sawah lebak, dan sawah pasang surut.

5. Kebutuhan air untuk tanaman padi sawah mencakup perhitungan air yang masuk dan keluar dari lahan sawah. Air di petakan sawah dapat bertambah karena turun hujan, sengaja diairi dari saluran irigasi dan perembesan dari sawah yang letaknya lebih tinggi. Untuk mengetahui kebutuhan air yang harus disediakan untuk irigasi lahan pertanian, informasi atau data kebutuhan air tanaman sangat diperlukan. Kebutuhan air tanaman tergantung dari jenis dan umur tanaman, waktu atau periode pertanaman, sifat fisik tanah, teknik pemberian air, jarak dari sumber air pada lahan pertanian dan luas areal pertanaman yang akan diairi.

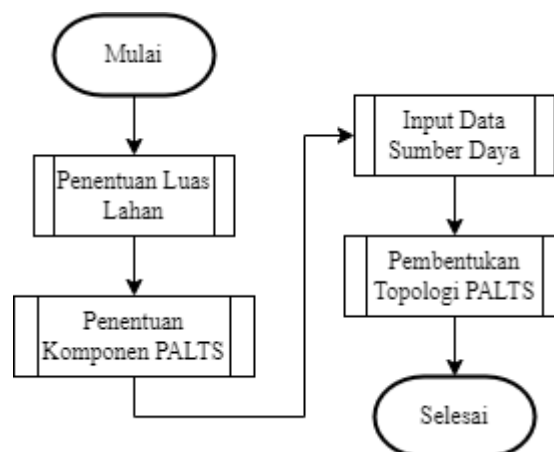
### 3.1.2 Pengumpulan Data



Gambar 3. 2 *Flowchart* Pengumpulan Data

Pada Gambar 3.2 alur pengumpulan data adalah penentuan variabel pembebanan pada PLTS dengan menentukan masing-masing data kuantitatif untuk dimasukkan pada Persamaan BAB 2, selanjutnya mencari energi penggunaan harian beban dengan persamaan 2.7 lalu menentukan debit air maksimum yang dibutuhkan sawah menggunakan persamaan 2.14. Setelah mengetahui jumlah debit air yang dibutuhkan oleh sawah, maka merencanakan jenis modul surya lalu menghitung daya terbangkit pada modul surya tertentu dengan menggunakan Persamaan 2.1 dan menentukan jumlah panel yang akan digunakan memakai Persamaan 2.2. Daya terbangkit dari jenis modul tertentu dibandingkan dengan energi yang diperlukan per harinya dan juga debit air yang dibutuhkan oleh sawah, ketika tidak mencapai kebutuhan energi per hari dan debit air maka dilakukan pergantian modul dan pompa untuk mencapai pembangkitan daya dan pemenuhan air yang optimum.

### 3.1.3 Perancangan Model

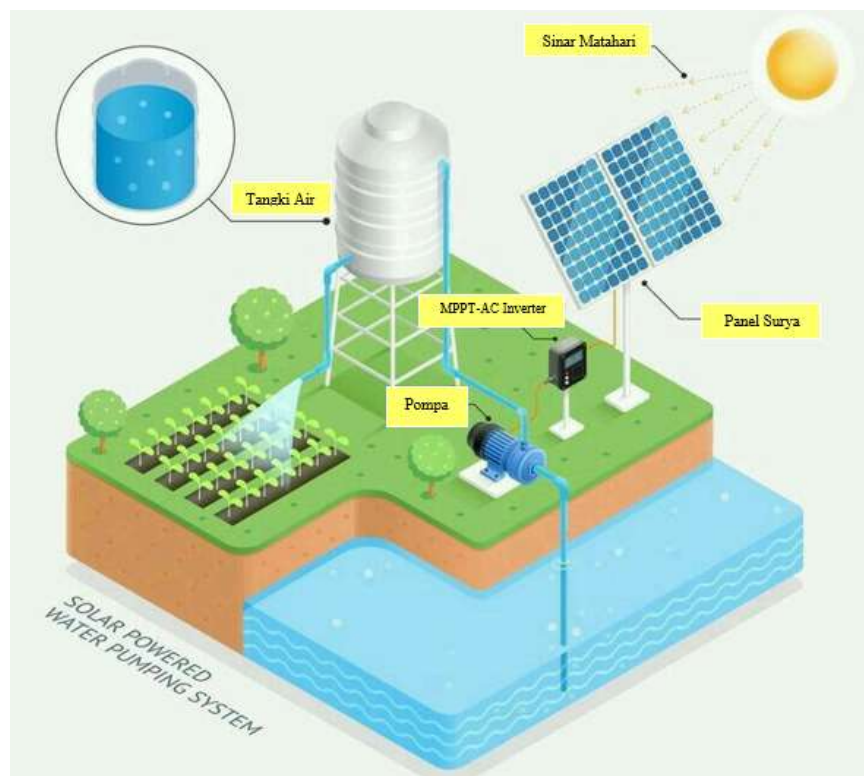


Gambar 3. 3 *Flowchart* Perancangan Model

Pada Gambar 3.3 menguraikan tahap perancangan model yang akan disimulasikan menggunakan aplikasi PVSyst. Data beban yang telah didapat pada Persamaan 2.4 di input pada data beban di aplikasi PVSyst, dan input data radiasi

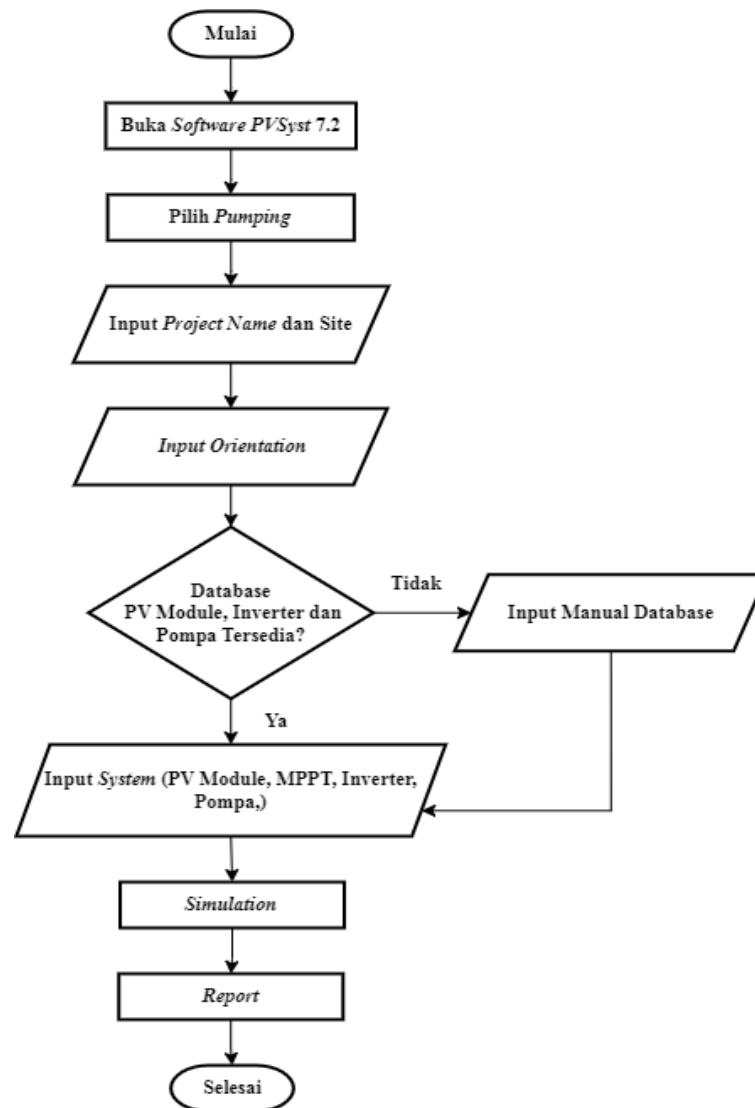
matahari pada daerah untuk sistem PALTS. Perancangan pembangkit pada sub bab pengumpulan data diantaranya penentuan komponen system PALTS di input pada aplikasi PVSyst untuk mendapatkan struktur PALTS agar dapat dilakukan simulasi.

Gambar 3.4 menunjukkan struktur PALTS.



Gambar 3. 4 Struktur PALTS

### 3.1.4 Pengujian Model



Gambar 3. 5 Flowchart Simulasi PVSyst

Pada gambar 3.5 dijelaskan mengenai tahapan dalam melakukan simulasi pada *PVSyst*, berikut merupakan penjelasan dari *Flowchart* diatas:

1. Tahapan pertama adalah membuka *Software PVSyst*
2. Tahapan kedua adalah memilih opsi *Pumping*
3. Tahapan ketiga adalah melakukan input project name, dan input site pemasangan *pumping system* kemudian save pada project name sebelum

simulasi dilanjutkan karena jika tidak di save maka untuk data yang lain tidak bisa dimasukkan.

4. Tahapan keempat input *orientation* adalah melakukan input data yaitu diantaranya memasukkan data kebutuhan air, karakteristik sumur, spesifikasi tangki dan perpipaan.
5. Tahapan kelima adalah melakukan pengecekan database system meliputi PV Module, Inverter, dan Pompa
6. Tahapan keenam adalah melakukan input manual database jika database PV Module, Inverter dan Pompa tidak ada.
7. Tahapan ketujuh adalah melakukan input system meliputi PV Module, Inverter, Pompa.
8. Tahapan kedelapan adalah melakukan simulasi pada *PVSyst*.
9. Tahapan kesembilan adalah menampilkan report hasil dari simulasi untuk kemudian di analisa.

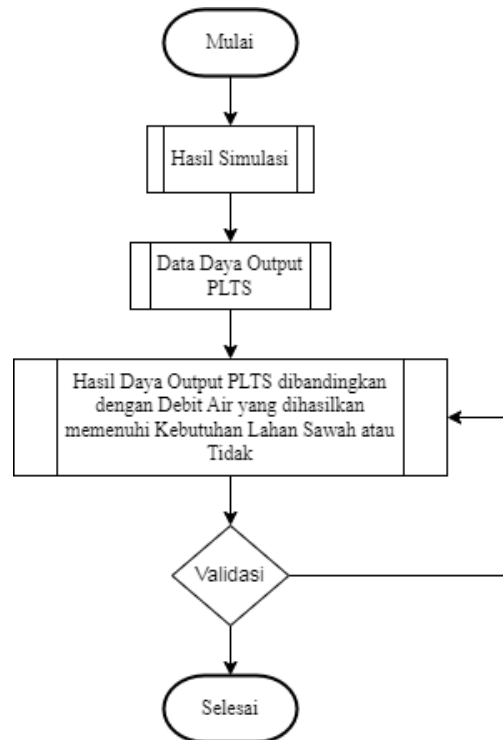
Simulasi model dilakukan untuk menghasilkan model PALTS yang dapat memenuhi kebutuhan air irigasi sawah, pengujian ini mendapatkan energi terbangkit PLTS. Model yang dihasilkan pada penelitian ini adalah pembangkit yang menggunakan energi terbarukan dapat memaksimalkan potensi daya untuk melayani beban sepenuhnya.

### **3.1.5 Validasi Model**

Model PALTS yang dirancang harus memiliki keluaran daya yang dapat mengoperasikan beban yaitu pompa air dan dapat memenuhi kebutuhan air lahan sawah dengan luas yang sudah ditentukan, sehingga apabila sistem PALTS tidak dapat memenuhi kebutuhan air lahan sawah, perlu meninjau kembali modul dan

komponen pada sistem PALTS untuk mendapatkan daya output yang optimum yang dapat memenuhi kebutuhan air lahan sawah yang telah ditentukan.

### 3.1.6 Analisa Hasil Uji Model



Gambar 3. 6 *Flowchart* Analisis Hasil Uji

Energi terbarukan yang bersifat fluktuatif tidak menghasilkan daya keluaran yang konstan, maka hasil daya output dari sistem PLTS dibandingkan debit air yang dihasilkan memenuhi kebutuhan lahan sawah atau tidak, dengan memperhitungkan debit air yang dihasilkan dan kebutuhan air tanaman padi dengan luas yang sudah ditentukan.

### 3.1.7 Validasi Hasil

Daya output yang dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga surya diharapkan mencapai nilai optimum untuk memenuhi kebutuhan daya sistem pompa air listrik tenaga surya yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan air



irigasi sawah. Ketika daya output pada pembangkit listrik tenaga surya tidak mencapai nilai optimum, maka tinjau ulang model.

### 3.1.8 Kesimpulan

Dalam melakukan penelitian ini diharapkan sebuah pembangkit terbarukan yaitu pembangkit listrik tenaga surya sebagai penggerak pompa yang dapat memberikan sebuah sistem yang dapat memenuhi kebutuhan air irigasi sawah tadah hujan maupun untuk memenuhi kebutuhan air minum.

### 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat melaksanakan penelitian adalah di laboratorium Teknik Elektro, waktu pelaksanaan penyusunan proposal sampai penelitian dilampirkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. 1 *Timeline* Penyusunan Tugas Akhir

No	Jenis Kegiatan	Bulan							
		5	6	7	8	9	10	11	12
1	Studi Literasi								
2	Permohonan Judul								
3	Penyusunan Proposal								
4	Pengujian Proposal								
5	Pengambilan Data								
6	Simulasi								
7	Penyusunan Laporan Akhir								