

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode dalam suatu penelitian merupakan cara utama yang dipergunakan untuk mencapai suatu tujuan penelitian. Oleh karena itu, agar suatu penelitian berhasil, maka dalam pemilihan metode harus disesuaikan dengan tujuan dan sifat penelitiannya. Selain itu metode penelitian juga menjelaskan tahapan-tahapan penelitian serta langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian. Tahapan-tahapan penelitian sebagai berikut :

3.1 Identifikasi Masalah

Langkah awal sebelum melakukan penelitian adalah mengidentifikasi masalah atau perumusan masalah yang akan diteliti dengan terlebih dahulu dengan melakukan pengamatan pada pengisian baterai plts yang ada di Surabaya. Dari ini dapat didefinisikan masalah yang dihadapi tersebut yang sesuai dengan masalah yang akan diteliti dan berkaitan dengan peningkatan kualitas skripsi untuk selanjutnya dimasukkan ke dalam obyek penelitian.

3.2 Menetapkan Tujuan Penelitian

Menetapkan tujuan penelitian merupakan langkah yang harus dilakukan, Hal ini dilakukan dengan maksud untuk menghindari terjadinya penyimpangan antara tujuan yang ingin dicapai, dengan hasil yang didapatkan.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu dan lokasi pelaksanaan penelitian skripsi ini dilakukan pada bulan April-Mei 2025 dilaksanakan di Laboratorium Terpadu lantai 5 Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Tabel 3. 1 Waktu dan Tempat Penelitian

No	Kegiatan	Maret 2025				April 2025				Mei 2025			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi literatur	■	■										
2	Persiapan perlengkapan eksperimen di Laboratorium Terpadu			■	■								
3	Pelaksanaan uji coba pengambilan data arus pada panel surya			■	■	■	■						
4	Pengambilan data arus dan tegangan					■	■	■	■	■	■	■	■
5	Pemrosesan dan evaluasi data hasil pengukuran										■	■	
6	Penulisan hasil analisis dan pembahasan untuk bab IV												■

3.4 Metode Penelitian

Metode pengambilan data dalam penelitian ini sangat penting, karena sebagai bahan referensi bagi penulis dalam pelaksanaan penelitian ini. Adapun metode pengambilandata dapat dilakukan yaitu :

1. Data primer

a) Metode observasi

Metode observasi yang dilakukan yaitu melakukan pengamatan dan pengambilan data arus dengan studi literatur dan studi Pustaka

b) Metode survei

Metode observasi yang dilakukan yaitu melakukan pengamatan dan pengambilan data arus dengan studi literatur dan studi Pustaka

2. Data Sekunder

Pengumpulan data berupa buku dari penerbitan :

a) Buku referensi

b) Jurnal ilmiah

3.5 Metode Analisis Data

Analisis data adalah proses mengelompokan, membuat suatu urutan, memanipulasi data serta meningkatkan data sehingga mudah untuk dibaca. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis data kualitatif dan analisis kuantitatif.

3.5.1 Analisis Data Kuantitatif

Analisis data kuantitatif adalah proses pengolahan dan interpretasi data numerik untuk memahami pola, hubungan, dan tren dalam data tersebut. Analisis data kuantitatif menggunakan metode

statistik dan matematika untuk mengidentifikasi dan menggambarkan karakteristik data. Analisis data kuantitatif dapat membantu sebagai berikut :

- Mengidentifikasi pola dan tren dalam data
- Menggambarkan karakteristik data
- Membuat inferensi tentang populasi yang lebih luas
- Membuat keputusan yang lebih informasi dan berbasis data

3.5.2 Analisis Data Kualitatif

Analisis data kualitatif adalah proses pengolahan dan interpretasi data non-numerik, seperti teks, gambar, atau observasi, untuk memahami makna, tema, dan pola dalam data tersebut. Analisis data kualitatif bertujuan untuk memahami fenomena sosial, budaya, atau psikologis dari sudut pandang partisipan atau responden. tujuan data kualitatif:

- Mengidentifikasi tema dan pola: Analisis data kualitatif membantu mengidentifikasi tema dan pola dalam data, seperti motif, nilai, dan kepercayaan
- Memahami makna: Analisis data kualitatif membantu memahami makna yang diberikan oleh partisipan atau responden terhadap fenomena yang diteliti
- Mengembangkan teori: Analisis data kualitatif dapat digunakan untuk mengembangkan teori yang berbasis pada data empiris.

3.6 Menentukan Kapasitas Aki

Pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), accumulator atau baterai berfungsi menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya, sehingga dapat digunakan ketika matahari tidak bersinar (seperti malam hari atau saat mendung). Perhitungan kapasitas accumulator di PLTS penting agar sistem dapat bekerja secara efisien dan memenuhi kebutuhan energi.

3.6.1 Analisis Data Kuantitatif

Untuk menghitung total kebutuhan energi listrik harian dalam watt-jam (Wh) dari semua perangkat yang akan digunakan, caranya adalah dengan menambahkan daya setiap perangkat dan mengalikannya dengan lama waktu penggunaan per hari. Berikut perumusan menentukan kebutuhan energi :

$$E_{\text{harian}} = \sum (P \times t) \quad (3.1)$$

Keterangan :

- E_{harian} = Kebutuhan energi harian (Wh)
 P = Daya perangkat (Watt)
 t = Waktu pengguna perangkat (jam)

3.6.2 Menghitung Kebutuhan Kapasitas Aki

Setelah menentukan kebutuhan energi harian, selanjutnya adalah menghitung kapasitas baterai atau aki yang diperlukan. Kapasitas baterai dihitung dalam satuan Ampere-hour (Ah) dan didasarkan pada tegangan sistem PLTS (umumnya 12V, 24V, atau 48V) serta jumlah hari otonomi, yaitu jumlah hari sistem harus

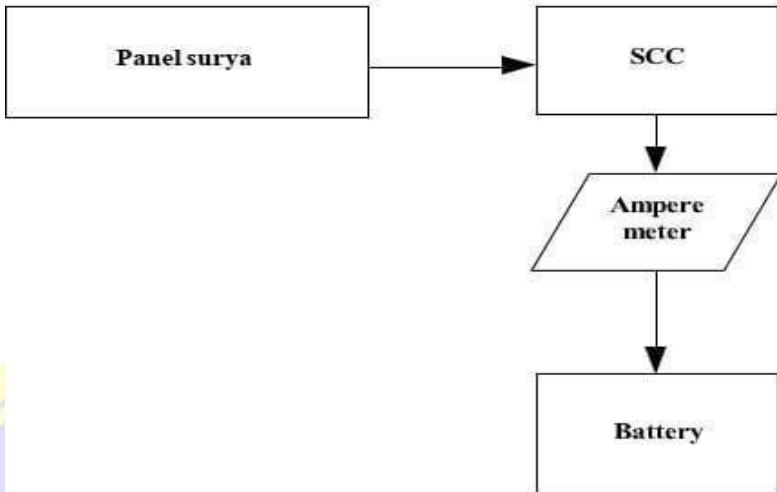
beroperasi tanpa adanya sinar matahari (misalnya 2 hari).Berikut perumusan menentukan kapasitas Aki :

$$C = \frac{E_{\text{harian}} \times N_{\text{hari}}}{V_{\text{Sistem}} \times DOD} \quad (3.2)$$

Keterangan :

- C = Kapasitas baterai yang dibutuhkan (Ah)
- E_{harian}* = Kebutuhan energi harian (Wh)
- N_{hari}* = Jumlah hari otonomi (2 hari)
- V_{sistem}* = Tegangan sistem (12V)
- DOD = *Depth of Discharge*, kedalaman pengosongan baterai (0,8)

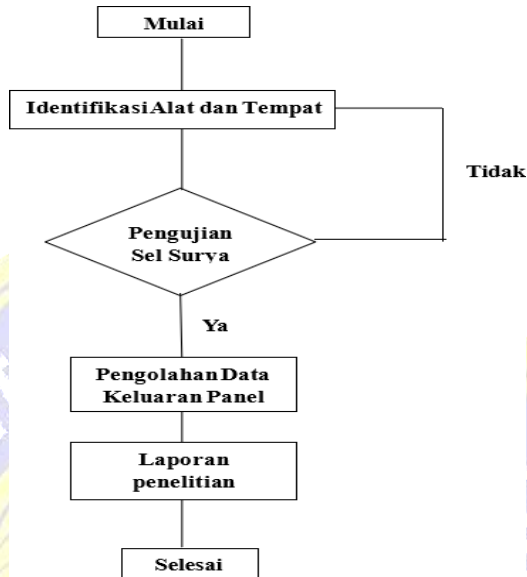
3.7 Desain Rangkaian



Gambar 3. 1 Desain Rangkaian

1. Langkah pertama mengidentifikasi jenis panel surya dan melakukan pemasangan kabel pada scc
2. Langkah kedua menentukan kapasitas SCC agar bisa memenuhi kriteria arus pada panel surya
3. Langkah ketiga pemasangan amper meter digital untuk mengetahui seberapa besar arus dan tegangan mengalir pada pengisian pada baterai plts
4. Langkah keempat pemasangan baterai untuk menyimpan energi yang dihasilkan panel surya selama 1 hari dan untuk menyuplai beban lampu agar tetap menyala pada malam hari

3.8 Diagram Alir Penelitian



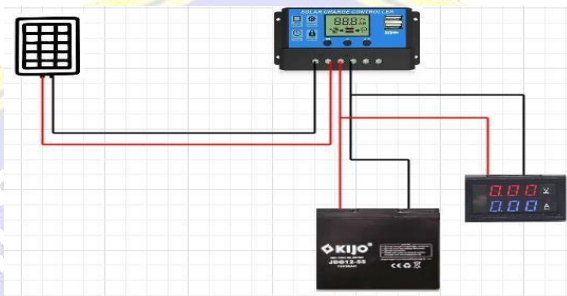
Gambar 3. 2 Diagram Alir Prosedur Penelitian

Penjelasan diagram alir penyelesaian masalah sebagai berikut :

1. Mulai
2. Menentukan ide penelitian dan mencari permasalahan pada sistem plts,jika sudah menemukan ide maka lanjut pada langkah selanjutnya.
3. Mengidentifikasi alat dan tempat yang dipakai untuk perancangan panel surya. Apakah alat alat yang digunakan sudah memenuhi kebutuhan yang diperlukan oleh aki dan memilih tempat yang tidak memiliki gangguan lingkungan efisien agar panel surya bekerja secara maksimal.
4. Memulai perakitan mulai dari panel surya-scc-ampere meter-baterai

5. Pengujian sel surya apakah panel surya sudah bekerja dengan baik, jika tidak maka akan kembali dalam perakitan sistem sel surya
6. Mengolah data yang di peroleh panel surya menggunakan simulasi, untuk membentuk pola atau grafik *charging current*
7. Selesai

3.9 Metode Penelitian



Gambar 3.3 Metode pengisian Aki

Pada metode ini beban tidak ikut di sambungkan dikarenakan agar pengisian pada aki biar maksimal dan agar bisa mengetahui jam yang paling optimal untuk pengisian pada aki plts.



Gambar 3.4 Metode pensuplaian daya pada beban

Pada metode ini panel surya tidak dipasang pada scc, agar baterai biar bisa sepenuhnya mengeluarkan daya pada beban dan agar kita bisa mengetahui berapa lama baterai bisa mensuplai beban dengan DOD 80%.

3.10 Metode Charging Akumulator

Menentukan metode pengisian pada Akumulator (Aki) juga perlu di perhitungkan supaya umur baterai Aki tidak gampang rusak. Ada 2 metode yang biasanya dipakai dalam PLTS yaitu metode *Fast Charging* dan *Slow charging*. berikut perumusan *charging* pada Aki :

3.10.1 Slow Charging

Dalam metode pengisian lambat (*Slow Charging*), arus yang diperlukan untuk proses pengisian ditetapkan sebesar 10% dari total kapasitas arus yang dimiliki oleh baterai pada sistem PLTS. Adapun kapasitas arus baterai yang terpasang pada Gedung Lab Teknik tercatat sebesar 50 Ah. Oleh karena itu, arus pengisian yang diperlukan jika menggunakan metode ini adalah sebesar 5 Ah. Nilai ini dapat diperoleh melalui perhitungan tersebut[9].

$$\begin{aligned} \text{Lama Pengisian Baterai (jam)} &= \frac{AH}{10\% \text{ Kapasitas AH}} + \left(20\% \times \frac{AH}{10\% \text{ Kapasitas AH}} \right) \quad (3.3) \\ &= \frac{50}{5} + \left(20\% \times \frac{50}{5} \right) \\ &= 12 \text{ jam} \end{aligned}$$

Penerapan metode pengisian lambat (*Slow Charging*) memungkinkan baterai dengan kapasitas 50 Ah untuk terisi penuh dalam kurun waktu 12 jam, dengan menggunakan arus pengisian sebesar 5 Ah, yang setara dengan 10% dari kapasitas total baterai. Dibandingkan dengan metode

pengisian cepat (*Fast Charging*), metode ini lebih direkomendasikan karena dianggap lebih aman dan dapat memperpanjang umur pakai baterai.

3.10.2 Fast Charging

Pada metode Fast Charging membutuhkan arus untuk pengisian sebesar 40% dari kapasitas arus yang dimiliki baterai PLTS. Kapasitas arus baterai yang terpasang pada Gedung lab Teknik adalah 50 Ah, maka arus yang dibutuhkan untuk mengisi baterai dengan menggunakan metode Fast Charging adalah 20 Ah. Nilai ini dapat diperoleh melalui perhitungan tersebut.

$$\begin{aligned} \text{Lama pengisian Baterai (jam)} &= \frac{AH}{40\% \text{ Kapasitas AH}} + \left(20\% \times \frac{AH}{40\% \text{ Kapasitas AH}} \right) \quad (3.4) \\ &= \frac{50}{20} + \left(20\% \times \frac{50}{20} \right) \\ &= 3 \text{ jam} \end{aligned}$$

Dengan menggunakan metode Fast Charging kapasitas baterai sebesar 50 Ah dapat diisi selama 3 Jam menggunakan arus pengisian sebesar 20 Ah atau 40% dari kapasitas arus baterai. Penggunaan metode Fast Charging digunakan saat kondisi tertentu seperti musim hujan, akan tetapi metode Fast Charging tidak dianjurkan untuk digunakan saat pengisian energi baterai dikarenakan dapat mempersingkat umur baterai karena saat pengisian kondisi baterai menjadi panas.