

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Energi listrik sangat dibutuhkan dalam beberapa sektor, yaitu sektor rumah tangga, industri, bisnis, dan umum. Energi listrik menjadi kebutuhan pokok di zaman modern ini karena hampir semua aktivitas manusia akan berhubungan dengan energi listrik (Khair dkk, 2021). Semakin tinggi aktifitas manusia maka akan semakin besar kebutuhan akan energi listrik yang dibutuhkan.

Dengan meningkatnya sumber energi listrik yang dibutuhkan maka semakin meningkat pula sumber energi listrik harus dibangkitkan, akan tetapi sumber daya energi listrik yang ada saat ini masih menggunakan energi fosil (minyak, gas dan batu bara) yang pada akhirnya memberikan kontribusi dari emisi karbon yang dihasilkan (Berlianto dkk, 2022), masalah terkait krisis akan energi dan pencemaran lingkungan akibat penggunaan energi fosil memberikan dampak terhadap meningkatnya perhatian pada sumber energi fosil atas kekhawatiran tidak stabilnya harga bahan bakar fosil, ketergantungan terkait sumber energi fosil yang semakin terbatas, dan masalah lingkungan.

Untuk mengatasi masalah diatas akibat tingginya konsumsi energi tidak terbarukan (energi dari fosil), pada tahun 2007 diterbitkan Undang-undang No. 30 Tahun 2007 tentang energi untuk pemanfaatan energi secara nasional. Banyak sumber-sumber energi baru dan terbarukan di Indonesia yang berpotensi untuk

menggantikan energi tidak terbarukan dari produk energi fosil (Silitonga dkk, 2020). Salah satu sumber utama dari energi baru terbarukan adalah dari energi surya atau matahari yang ramah lingkungan, potensi energi surya di Indonesia mencapai 207,8 Gigawatt dengan penjabaran distribusi penyinaran untuk kawasan barat Indonesia sebesar 4.5kWh/m^2 .hari, variasi bulanan sekitar 10%, kawasan timur Indonesia sebesar 5.1kWh/m^2 .hari, variasi bulanan sekitar 9%, sehingga rata-rata (*mean*) di Indonesia sebesar 4.8 kWh/m^2 .hari, variasi bulanan sekitar 9%. (Hakim, 2020)

Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa Indonesia disinari oleh radiasi surya hampir merata di sepanjang tahunnya dan kawasan timur Indonesia memiliki potensi penyinaran lebih baik dari pada kawasan barat Indonesia. Oleh karena itu energi surya dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik yang ramah lingkungan dengan membuat sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Sistem pembangkit listrik tenaga surya secara garis besar dapat dibedakan menjadi 2 jenis yaitu sistem PLTS *off grid* dan sistem PLTS *on grid* (Bawalo dkk, 2021).

Salah satu sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah Sistem *off grid*, dimana sistem PLTS *off grid* ini tidak terhubung dengan jaringan listrik utama. Sistem ini pada umumnya digunakan di daerah yang sulit dijangkau oleh jaringan listrik utama, seperti di daerah pedesaan, gunung, atau pulau-pulau terpencil. PLTS *off grid* dirancang untuk menyimpan energi yang dihasilkan oleh panel surya ke dalam baterai, kemudian digunakan saat diperlukan. Sistem ini juga dilengkapi dengan kontroler tegangan dan inverter untuk mengatur dan

mengubah arus listrik yang dihasilkan oleh panel surya sehingga dapat digunakan untuk beban listrik AC yang dibutuhkan.

Oleh karena itu untuk mengetahui Suatu Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya dapat bekerja dengan optimal maka perlu diadakan sebuah pengujian alat dan komponen untuk dapat memastikan bahwa alat dan komponen pada PLTS dapat bekerja secara optimal dengan nilai keandalan yang tinggi dalam menghasilkan energi listrik (Alham dkk, 2021), beberapa pengujian itu meliputi pengujian karakteristik dari panel surya, pengujian *Solar Charger Control*, pengujian proses pengisian pada Baterai, pengujian tegangan keluran dari *inverter* dan pengujian karakteristik pembebanan *Resistif, Induktif dan Capasitif* (RLC) pada PLTS.

Berdasarkan uraian-uraian latar belakang diatas, penulis mengangkat suatu judul penelitian **“RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA 100WP SISTEM *OFF GRID* DENGAN ANALISIS TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBEBANAN RLC”**. Pada perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya tersebut, diharapkan penulis dapat mengetahui kemampuan keandalan dari plts dan juga karateristik pembebanan pada PLTS jika dibebani dengan jenis beban RLC.

Karena penelitian ini dilakukan di wilayah Probolinggo, penulis berharap agar PLTS yang dirakit dapat bermanfaat dan dikembangkan sebagai pembuatan *prototype* atau simulasi PLTS yang kedepannya bisa diterapkan di daerah Probolinggo yang belum teraliri listrik, dapat penulis berikan sebuah contoh daerah Tanah Merah yang merupakan dusun terpencil di Desa Batur Kecamatan

Gading Kabupaten Probolinggo yang belum terjangkau listrik PLN karena letak geografis berada di lereng Gunung Argopuro dan jauh dari pusat desa, untuk mencapainya dengan jalan kaki atau naik kendaraan roda dua sejauh 3 km (Asmaranto dkk, 2020)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, penelitian ini disusun berdasarkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang Pembangkit Listrik Tenaga Surya 100WP sistem *off grid*?
2. Bagaimana menentukan komponen-komponen utama yang dibutuhkan dalam merancang Pembangkit Listrik Tenaga Surya 100WP sistem *off grid*?
3. Bagaimana pengaruh kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya 100WP sistem *off grid* terhadap karakteristik Pembebanan beban RLC?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, penelitian ini disusun berdasarkan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Merancang pembangkit listrik tenaga surya 100WP sistem *off grid*.
2. Menentukan komponen-komponen utama pembangkit listrik tenaga surya 100WP sistem *off grid*.
3. Mengetahui pengaruh kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya 100WP sistem *off grid* terhadap karakteristik Pembebanan beban RLC.

1.4 Batasan Masalah

Adapun masalah yang akan dibatasi meliputi sebagai berikut:

1. Pada perencanaan hanya mendesain sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Off Grid* 100WP dengan nilai daya maksimal 100 Watt.
2. Hanya membahas penentuan komponen utama sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Off Grid* 100WP
3. Pada perancangan hanya membahas tentang kinerja yang dihasilkan oleh sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Off Grid* 100WP
4. Penelitian Pembangkit Listrik Tenaga Surya dilakukan di area Universitas Panca Marga dan sekitar wilayah Kabupaten Probolinggo.
5. Proses pengambilan data sesuai dengan data parameter dari sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya.
6. Data yang dianalisis merupakan data yang didapatkan dari hasil pengukuran Parameter dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya.
7. Beban yang di ujikan pada sistem PLTS berkapasitas maksimal sebesar 100 watt
8. Sistem pemantauan parameter dari PLTS hanya dapat dilakukan pemantauan dari modul saja.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang akan didapatkan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan rujukan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan tentang pengaplikasian tenaga surya pada perancangan PLTS *Off Grid* 100WP.

2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana yang bermanfaat dalam mengimplementasikan pengetahuan penulis tentang pengaplikasian tenaga surya pada perancangan PLTS *Off Grid* 100WP.
3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teori mengenai pengaplikasian tenaga surya pada perancangan PLTS *Off Grid* 100WP,
4. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi Mahasiswa dan Bapak/Ibu dosen dalam kegiatan belajar mengajar teknik tenaga listrik di Universitas Panca Marga.
5. Penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan lagi sebagai sarana untuk pembuatan *prototype* dan simulasi penerapan energi listrik mandiri di daerah terpencil yang belum terjangkau listrik dari jaringan PLN di Daerah Probolinggo.