

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PLTS PLTS merupakan pembangkit energi yang menggunakan iradiasi matahari sebagai energi utama yang dapat diubah ke energi listrik. Pemerintah telah merumuskan Kebijakan Energi Nasional (KEN) sebagai landasan bagi Rencana Umum Energi Nasional (RUEN). RUEN merupakan kebijakan yang disusun oleh Pemerintah untuk mengelola energi secara nasional, yang mencakup rincian dan langkah-langkah implementasi dari KEN yang mencakup berbagai sektor, dengan tujuan mencapai target KEN. Salah satu target KEN adalah meningkatkan pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) hingga 23% pada tahun 2025, setara dengan 92,2 MTOE. Dalam hal penggunaan energi surya, targetnya adalah mencapai kapasitas sebesar 6,5 GW. Namun, saat ini, penggunaan PLTS secara nasional baru mencapai 137 MW [1].

Bawang merah merupakan sayuran umbi-multiguna yang dapat digunakan sebagai bumbu masakan serta bahan dalam obat tradisional. Petani bawang merah rela mengeluarkan modal besar untuk memberikan penerangan listrik di area persawahan bawang merah, sebagai cara untuk memancing serangga yang dapat menyebabkan kerugian. Hal ini disebabkan oleh sifat alami serangga yang tertarik pada cahaya, karena cahaya memiliki satuan dan intensitas tertentu yang dapat mempengaruhi tingkah laku serangga untuk mendekati pusat pancaran cahaya.[2]

Selain untuk kebutuhan listrik pada rumah tangga, target dari pembuatan solar inverter *off-grid* ini adalah para petani bawang merah yang membutuhkan pencahayaan pada malam hari yang dimana lampu pencahayaan dipasang setinggi 3 meter dan lampu tersebut digunakan untuk mengendalikan hama dan mencegah serangan hama terhadap tanaman bawang disawah. Kebutuhan listrik yang digunakan pada sistem pertanian bawang merah ini adalah sekitar 100 lampu dengan daya lampu DC 12 watt dan luas area $1.000m^2$ dan untuk jangka waktu penggunaannya sekitar 12 jam.

Ada 4 komponen penting dalam penggunaan PLTS *Off-grid* yaitu modul panel surya *photovoltaic (PV)*, *MPPT*, Batrai dan Inverter. panel surya merupakan perangkat yang merubah iradiasi matahari menjadi energi listrik *DC (Direct*

Current), Panel surya menghasilkan arus *DC* yang tidak stabil tergantung dengan iradiasi matahari yang dihasilkan, sedangkan baterai diperlukan arus yang stabil untuk proses charging. Harga baterai sangatlah mahal oleh karena itu untuk meminimalisir kerusakan pada baterai diperlukan pembatasan *charging* dan *discharging* yang sesuai dengan kemampuan baterai. Penting untuk melakukan estimasi *SOC (State Of Charge)* dalam proses pengisian dan penyeimbangan daya pada baterai. Hal ini diperlukan guna mencegah kerusakan internal yang dapat mengurangi umur baterai jika terjadi *overdischarged*, serta menghindari risiko ledakan akibat *overcharged*. [3]

Kurva tegangan dan arus *PV* menunjukkan nonlinier, *PV* hanya memiliki satu titik daya maksimum. Karena itu daya yang dihasilkan dari *PV* tidaklah maksimal. Untuk mendapatkan hasil daya yang maksimal memerlukan Teknik khusus untuk mengoperasikan sistem. Teknik ini disebut *Maximum Power Point Tracking (MPPT)*. Teknik ini mengontrol antarmuka elektronik daya sedemikian rupa, impedansi sumber disesuaikan dengan resistansi beban dan daya maksimum ditransfer. Berbeda dengan nonlinier karakteristik, teknik *MPPT* sangat penting untuk setiap panel surya. ada beberapa algoritma yang bisa dilakukan untuk melacak titik daya maksimum salah satunya dengan metode *Perturb & Observe (P&O)*. [4]

Dalam permasalahan tersebut, kami merancang sebuah sistem Solar Inverter *Off-Grid* 500 Watt yang terdiri dari *MPPT*, Inverter dan Baterai. Sistem ini dirancang untuk menyediakan dua jenis tegangan, yaitu tegangan AC dan DC. Tujuan dari sistem ini adalah untuk menyediakan sumber daya listrik yang dapat digunakan untuk pencahayaan pada malam hari serta keperluan peralatan rumah tangga.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang yang telah dipaparkan diatas, dapat dirumuskan beberapa masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Bagaimana cara meminimalisir hama pada petani bawang ?
2. Bagaimana design rancangan hardware dengan rangkaian sederhana pada MPPT dan Inverter?
3. Apa itu metode P&O dan pengaruhnya pada MPPT ?
4. Apa itu metode SPWM dan pengaruhnya pada Inverter ?
5. Bagaimana perancangan dan perhitungan design *Buck Converter*?
6. Bagaimana perhitungan daya listrik yang dibutuhkan pada petani bawang ?
7. Bagaimana cara menggunakan sensor arus ACS758 untuk membaca arus pada PV?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan bahasan dalam penelitian tugas akhir ini, maka penulis memberikan Batasan masalah sebagai berikut:

1. Analisa difokuskan pada Analisa pelacakan titik daya maksimum
2. Sensor yang digunakan hanya untuk membaca nilai arus dan tegangan PV
3. Pengujian hanya dilakukan pada panel surya 50 Wp
4. Untuk saat ini penelitian hanya menggunakan baterai VRLA 12V 12Ah

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini yaitu:

1. Dapat menganalisa dan merancang MPPT dan Inverter dengan efisiensi yang tinggi
2. Dapat merancang dan menganalisa *buck converter* dengan keluaran yang stabil
3. Dapat mengimplementasikan sistem pada petani bawang merah dengan lampu 10 watt
4. Dapat menggunakan sistem pada kebutuhan listrik sehari hari.

1.5 Sistematika Penulisan

Tata urutan atau alur dalam penulisan penelitian tugas akhir ini hingga didapatkan hasil secara jelas yaitu:

a. BAB I PENDAHULUAN

Pada pendahuluan berisi tentang garis besar permasalahan yang akan diteliti pada penelitian ini. Pada bab ini terdiri atas latar belakang masalah, rumusan masalah, metodologi, tujuan dan sistematika penulisan.

b. BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang teori-teori pendukung yang mendasari dan membantu dalam pengerjaan tugas akhir ini.

c. BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Pada Bab III dibahas tentang perancangan Solar Inverter Off-Grid, serta langkah-langkah pengambilan data dan analisa pada tugas akhir ini.

d. BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Pada bab ini berisikan tentang implementasi rancangan sistem pada bab 3, serta langkah-langkah pengujian sampai akhirnya MPPT yang telah dirancang dapat dilakukan analisis.

e. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dan penelitian serta terdapat saran yang membangun agar penelitian ini dapat berguna bagi kedepannya.