

Bab 1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan. Jumlah pulau di Indonesia kurang lebih 17.000 pulau dengan penduduk yang mencapai lebih dari 250 juta jiwa dan tersebar di lebih dari 65.000 daerah [1]. Salah satu kebutuhan yang penting dalam kehidupan penduduk Indonesia adalah energi listrik. Hampir seluruh aktivitas penduduk Indonesia bergantung pada energi listrik, baik pada kegiatan industri, rumah tangga maupun kegiatan lainnya. Pentingnya energi listrik ini membuat pemakaian energi listrik di Indonesia menjadi meningkat setiap tahunnya [2]. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pemanfaatan energi terbarukan.

Energi terbarukan merupakan energi yang dihasilkan dari sumber yang tidak habis atau dapat diisi ulang [3]. Indonesia memiliki potensi yang besar untuk mempunyai sumber energi terbarukan guna menghasilkan energi listrik [4]. Salah satu energi terbarukan yang melimpah di Indonesia adalah energi matahari. Hal ini disebabkan karena letak geografis Indonesia yang berada di garis khatulistiwa. Indonesia juga memiliki potensi untuk mengembangkan teknologi konversi energi matahari menjadi energi listrik [5].

Pemanfaatan energi sinar matahari sebagai sumber energi alternatif pembangkit energi listrik merupakan terobosan yang luar biasa. Selain karena matahari adalah sumber energi yang sangat besar, pemanfaatan energi matahari tidak memberi dampak negatif terhadap lingkungan. Dengan letak Indonesia yang berada pada daerah khatulistiwa, maka wilayah Indonesia akan selalu disinari matahari 10-12 jam sehari [6]. Hal ini memungkinkan untuk menjadikan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber utama untuk suplai energi listrik.

Dalam menghasilkan energi listrik, PLTS sangat bergantung kepada intensitas penyinaran matahari. Intensitas penyinaran matahari paling baik adalah ketika cuaca cerah. Ketika cuaca cerah pembangkit listrik tenaga surya dengan spesifikasi panel surya 50 WP menghasilkan daya rata-rata sebesar 311,19 W [7].

Sedangkan ketika cuaca tidak cerah, daya yang dihasilkan tidak sebanyak ketika cuaca cerah. Ketidakpastiaan daya yang dihasilkan oleh PLTS ini dapat mengganggu kontinuitas penyaluran energi listrik. Oleh karena itu, sistem membutuhkan PLN sebagai *back up* suplai utama. Agar beban setiap saat dapat disuplai oleh energi listrik.

Sebagai kontrol perpindahan suplai beban dari sumber utama ke sumber cadangan dan sebaliknya diperlukan sebuah sistem yang dapat bekerja secara otomatis. Sistem ini biasanya disebut *Automatic Transfer Switch* (ATS). ATS yang ada saat ini menggunakan sumber utama PLN dan sumber cadangan *genset*. Hal ini memiliki kekurangan dimana tidak memanfaatkan sumber energi terbarukan sebagai sumber listrik utama, padahal sumber energi terbarukan khususnya PLTS berpotensi sebagai sumber listrik utama. Selain itu, ATS yang ada, memindahkan suplai ke sumber cadangan saat listrik benar-benar padam [8].

ATS yang biasa digunakan untuk pengalihan suplai energi dari PLN ke genset merupakan produk impor buatan Kanada atau Amerika Serikat yang harganya cukup mahal. Selain itu, ATS ini tidak bisa diatur ulang sesuai dengan kebutuhan [8]. Oleh sebab itu, sebagai alternatif dalam tugas akhir ini akan dirancang sebuah ATS yang dapat diatur ulang dan harga yang lebih ekonomis.

Tugas akhir ini merancang sebuah ATS yang akan digunakan pada sistem kelistrikan dengan sumber utama PLTS *offgrid*. Sistem ini bekerja, dimana ketika tegangan baterai kecil sama dengan 11.6 Volt, maka suplai akan dipindahkan ke PLN. Saat tegangan baterai sudah menjadi 12 Volt, suplai dipindahkan lagi ke PLTS. Dalam perancangan sistem ini yang diperlukan adalah kapasitas batrai dan keluaran *inverter* PLTS yang dijadikan acuan untuk beroperasi. Sistem ini bekerja menggunakan sebuah mikrokontroller Arduino Mega 2560 yang mendapat input dari sebuah sensor tegangan.

Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian dengan judul **“Perancangan *Automatic Transfer Switch* untuk Otomasi Operasi PLTS *Offgrid* dengan PLN”** sehingga dapat mengatasi permasalahan kontinuitas penyaluran energi listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini yaitu:

1. Bagaimana rancangan *smart automatic transfer switch* PLTS *offgrid* dengan PLN ?
2. Bagaimana proses pengalihan suplai dari PLTS *offgrid* ke PLN ?
3. Bagaimana proses mengembalikan lagi suplai ke PLTS *offgrid* ?

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan ini adalah merancang *automatic transfer switch* pada sistem kelistrikan dengan sumber utama PLTS *offgrid* dan sumber cadangan PLN yang dapat memindahkan suplai beban secara otomatis dari PLTS *offgrid* ke PLN dan sebaliknya.

1.4 Manfaat Penulisan

Manfaat dari penulisan ini sebagai berikut:

1. Menggantikan suplai utama energi listrik dari PLN dengan PLTS *offgrid*.
2. Sebagai referensi untuk menjaga kontinuitas suplai energi listrik.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Menggunakan mikrokontroler Arduino ATMEGA 256.
2. Menggunakan 2 buah baterai 1500 VA, 200 Ah.
3. Diterapkan pada PLTS *offgrid* jurusan teknik elektro.
4. Menggunakan 4 buah panel surya 260 Wp yang dipasang di atap jurusan teknik elektro.
5. Total beban maksimum yang digunakan adalah 1 Kw.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam perencanaan dan pembuatan tugas akhir

Bab III Bahan dan Metode

Membahas uraian tentang metodologi yang digunakan dalam menganalisa dan pembuatan tugas akhir ini.

Bab IV Analisis Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini akan dilakukan pengolahan dan identifikasi data sesuai dengan variabel yang di bahas.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan yang diperoleh dari pengolahan dan identifikasi pada tugas akhir ini, serta saran yang dapat digunakan untuk penyempurnaan tugas akhir ini.

