

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Negara Indonesia merupakan salah satu Negara yang terletak pada garis khatulistiwa. Kondisi iklim ini, menyebabkan matahari dapat menjadi alternatif sumber energi masa depan. Beberapa alasan utama menggunakan teknologi fotovoltaik ini adalah sumber energi yang melimpah dan tanpa biaya, sumber energi tersedia di tempat dan tidak perlu diangkut, biaya pengoperasian dan pemeliharaan sistem PLTS yang relatif kecil, tidak perlu pemeliharaan yang sering dan dapat dilakukan oleh operator setempat yang terlatih, dan ramah lingkungan.

Adapun salah satu pemanfaatan energi matahari adalah sebagai pembangkit listrik pada pintu perlintasan kereta api. Untuk perlintasan yang dekat dengan sumber listrik PLN (Perusahaan Listrik Negara) dapat menggunakan listrik tersebut sebagai sumber listrik untuk menghidupkan pintu perlintasan. Namun untuk perlintasan yang belum terdistribusi dengan sumber listrik PLN, biasanya hanya dijaga oleh masyarakat yang tidak selalu ada untuk menjaga perlintasan atau bahkan tidak ada yang menjaga sama sekali.

Pintu perlintasan kereta api merupakan salah satu teknologi yang terdapat dalam sistem pengamanan perlintasan kereta api. Perlintasan kereta api dibagi dalam dua macam, yaitu perlintasan sebidang dan perlintasan tidak sebidang. Namun saat ini masih banyak jalur perlintasan yang belum memiliki pintu pengaman ini untuk meminimalisir kecelakaan.

Pada tugas akhir ini dibuat desain sistem pembangkit listrik hybrid yang menggunakan panel surya dan generator tangan. Sistem pembangkit listrik hybrid didefinisikan sebagai suatu sistem pembangkit tenaga listrik yang menggabungkan dua atau lebih pembangkit dengan sumber energi yang berbeda. Dengan terealisasinya sistem seperti ini, diharapkan dapat mengurangi jumlah kecelakaan di perlintasan kereta api yang disebabkan belum terdapatnya pintu perlintasan pada

daerah tersebut. Sistem ini juga dapat mengurangi penggunaan listrik dari PLN untuk pintu perlintasan, karena menggunakan energi dari matahari sebagai sumbernya.

Berdasarkan permasalahan yang muncul di masyarakat, dibuatlah suatu penelitian tentang rancang bangun sistem catu daya hybrid menggunakan panel surya dan generator tangan sebagai sumber listrik baru untuk pintu perlintasan kereta api. Panel surya adalah alat yang digunakan untuk mengubah energi surya menjadi energi listrik. Akan tetapi energi listrik yang dihasilkan sel surya sangat dipengaruhi intensitas cahaya matahari yang diterima oleh panel surya. Oleh karena itu dibutuhkan baterai yang digunakan sebagai penyimpanan tenaga cadangan yang didapatkan atau dihasilkan dari tenaga matahari tersebut. Sedangkan fungsi dari generator tangan ini sendiri yaitu sebagai salah satu bentuk antisipasi bila daya yang dihasilkan oleh panel surya, tidak mencukupi untuk memberikan listrik pada beban sebagaimana mestinya.

1.2. Rumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara merancang suatu sistem catu daya menggunakan panel surya dan generator tangan untuk sumber listrik baru pada pintu perlintasan kereta api?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem catu daya menggunakan panel surya dan generator tangan untuk mengaktifkan pintu perlintasan kereta api sebanyak 30 kali per hari dengan durasi aktif selama 2 menit dalam satu kali pemakaian.

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memanfaatkan energi terbarukan sebagai sumber listrik.
2. Diharapkan dapat diimplementasikan pada perlintasan yang belum terdistribusi listrik dari PLN.

1.4. Batasan Masalah

Untuk penyusunan Tugas Akhir ini dibuatlah batasan-batasan dengan maksud memudahkan analisis yang dibutuhkan dalam rangka pemecahan masalah. Adapun batasannya yaitu sebagai berikut:

1. Panel surya yang digunakan berjenis Monocrystalline 100 WP.
2. Menggunakan baterai khusus panel surya VRLA 12 V 40 Ah.
3. Parameter yang diamati adalah nilai tegangan, arus, dan daya.
4. Panel surya bersifat tetap dan tidak dapat diubah sudut kemiringannya.
5. Menggunakan lalu lintas di Jalan Parakan Saat yang berada diantara Stasiun Cimekar dan Stasiun Kiaracandong.

1.5. Metode Penelitian

Dalam membuat Tugas Akhir ini, tentunya dibutuhkan metode penelitian yang bertujuan untuk membantu peneliti untuk membuat penelitian yang sistematis. Hal tersebut dapat dilihat sebagai berikut:

a. Studi Literatur

Studi pustaka ini dimaksudkan untuk mendapatkan landasan teori, data-data atau informasi lainnya sebagai bahan acuan dalam melakukan perencanaan, percobaan, pembuatan dan penyusunan tugas akhir.

b. Perencanaan

Perencanaan ini dimaksudkan untuk memperoleh desain suatu program aplikasi yang baik. Setelah didapatkan suatu rancangan yang sesuai dengan spesifikasi, perancangan bisa dilanjutkan.

c. Simulasi

Melakukan simulasi pada satu-persatu rangkaian alat maupun program yang dibuat agar mendapatkan hasil yang sesuai dengan spesifikasi.

d. Analisa

Menganalisa semua alat dan tahap-tahap yang telah dilakukan lalu menyimpulkan hasil dari uji coba tersebut.

e. Implementasi

Alat ini dapat diimplementasikan sebagai sumber listrik baru pada pintu perlintasan kereta api.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam mempermudah pemahaman isi pada tugas akhir ini, penulis mengelompokkan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan jadwal pelaksanaan penelitian.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka mengenai teori-teori dasar baik dari buku maupun jurnal ilmiah yang mendukung perancangan dan implementasi sistem hybrid catu daya menggunakan panel surya dan generator tangan pada pintu perlintasan kereta api.

3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini membahas tentang perancangan dari sistem hybrid catu daya yang terdiri dari perancangan mekanik dan perangkat lunak.

4. BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini berisi tentang hasil dan analisis dari pengujian yang telah dilakukan.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dari hasil yang telah dilakukan dan saran yang dimaksudkan untuk pengembangan pada penelitian yang akan datang.