

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Pengetahuan dan kepedulian terhadap lingkungan dari masyarakat dunia semakin meningkat. Selaras dengan hal itu, akhir-akhir ini, panel surya semakin banyak digunakan oleh masyarakat dunia. Bahkan kapasitas panel surya yang terpasang secara global adalah sebesar 100 GW pada tahun 2012 [1].

Tidak jarang ditemui juga, rumah-rumah di desa pedalaman yang menggunakan panel surya Off-Grid sebagai sumber energi listriknya. Biasanya, panel surya tersebut didampingi oleh genset sebagai cadangan apabila suplai energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya masih kurang dari yang dibutuhkan oleh warga rumah.

Pengisian daya pada baterai akan terjadi apabila panel surya dapat bekerja dengan memanfaatkan sinar matahari untuk menghasilkan energi listrik, Energi listrik yang dihasilkan tersebut selanjutnya akan dialirkan ke baterai untuk ditampung. Disfungsi adalah tidak berfungsinya sesuatu secara normal atau terganggu fungsinya. Suatu baterai yang tidak dapat lagi menyuplai energi listrik dapat dikatakan juga mengalami disfungsi.

Dalam Tugas Akhir ini, baterai yang menjadi acuan adalah baterai pada sistem panel surya, maka ada beberapa penyebab terjadinya disfungsi pada baterai:

1. Terganggunya sistem penyedia dan/atau penyalur energi listrik ke baterai sehingga baterai tidak memiliki energi listrik untuk dibagikan.
2. Kerusakan pada baterai.

Untuk selanjutnya, tugas akhir ini akan membahas lebih lanjut mengenai penyebab yang tertera di nomor 1.

Terganggunya sistem penyedia energi listrik untuk baterai akan terjadi apabila intensitas sinar matahari yang mengenai panel surya tidak optimal (bisa terjadi saat malam hari dan/atau cuaca yang sedang berawan) sehingga panel surya tidak bekerja secara optimal dalam menghasilkan energi listrik. Sementara itu, terganggunya penyalur energi listrik ke baterai dapat disebabkan karena bencana yang disebabkan secara alami (misalnya gempa bumi, badai, dll) maupun karena

kelalaian manusia (misalnya kecelakaan, dll) yang menyebabkan rusaknya rangkaian elektronik sistem panel surya.

Disfungsi baterai tentu akan mengganggu konsumen energi listrik karena tidak adanya catu daya sebagai sumber energi listrik yang akan digunakan. Maka dibuatlah dua buah kemungkinan solusi dari permasalahan tersebut:

1. Dibuat sistem pengalihan catu daya otomatis untuk mengganti catu daya yang digunakan dari baterai panel surya ke genset.
2. Mempersiapkan beberapa baterai sebagai catu daya cadangan.

Solusi pertama lebih sederhana dari pada solusi kedua. Solusi kedua memerlukan waktu lebih untuk mengisi baterai cadangan, penjadwalan pengisian baterai cadangan, dan pemeliharaan baterai cadangan. Sementara solusi pertama hanya perlu menyediakan genset dan bahan bakarnya. Solusi pertama dapat mengganti catu daya yang digunakan dari baterai panel surya ke genset secara otomatis dan cepat sehingga konsumen listrik tetap bisa menggunakan alat-alat elektronik walaupun suplai daya dari baterai hilang.

Keunggulan solusi pertama dibandingkan solusi kedua adalah kemampuan dalam menghasilkan energi listrik. Jika terjadi suatu bencana atau kecelakaan yang parah yang mengakibatkan baterai panel surya tidak dapat menerima energi listrik dalam waktu yang cukup lama, genset akan menjadi pembangkit listrik cadangan yang akan terus menyuplai energi listrik sementara sistem panel surya terkendala. Sementara itu, solusi kedua hanya mampu menyelesaikan masalah hanya selama baterai masih menyimpan energi listrik, jika daya pada baterai sudah habis, maka konsumen listrik sudah tidak bisa menggunakan alat-alat elektroniknya lagi terhubung dengan terkendalanya sistem panel surya.

Jadi, pada tugas akhir ini, dilakukan penelitian untuk membuat suatu teknologi yang dapat mengalihkan catu daya yang digunakan dari baterai panel surya ke genset ataupun sebaliknya secara otomatis dalam waktu kira-kira 2,158 detik jika terjadi kendala kelistrikan. Perkiraan waktu tersebut adalah pengembangan dari studi literatur terkait [4] sebagai referensi penelitian terdahulu, dengan tambahan waktu sebesar 3 menit dan 14 detik untuk menyalakan genset secara manual terlebih dahulu [16].

Salah satu referensi penelitian terdahulu yang digunakan adalah buku tugas akhir dari saudara Fauzan Miftah Mauludy, dengan judul tugas akhir: “PERANCANGAN SISTEM KENDALI AUTOMATIC TRANSFER SWITCH PADA TENAGA SURYA STANDALONE” [4]. Penelitian di dalam referensi tersebut juga menggunakan prinsip ATS dalam pengalihan penggunaan catu daya. Perbedaan dalam penelitian tugas akhir ini adalah catu daya pengganti yang digunakan, mikrokontroler dan beberapa komponen lain, dan kerja sistem.

Pada tugas akhir ini, akan dicoba untuk membuat sistem yang lebih ringkas secara desain perangkat keras dan mempercepat aksi pengalihan catu daya. Sistem yang akan dibuat merupakan teknologi yang terintegrasi dari: mikrokontroler; genset; dan baterai panel surya. Integrasi sistem tersebut diharapkan dapat mengontrol perpindahan catu daya secara otomatis dari pembacaan sensor sekaligus dapat memantau besaran energi listrik yang tersedia di baterai dan genset.

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana cara menanggulangi putusnya energi listrik yang disalurkan dari baterai ke alat elektronik?
2. Bagaimana perancangan konsep sistem pengalihan catu daya dari baterai panel surya dan genset?
3. Bagaimana pengimplementasian sistem pengalihan catu daya dari baterai panel surya dan genset dalam rangkaian perangkat keras?

## **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dari penelitian yang dilakukan di tugas akhir ini:

1. Memindahkan sumber catu daya yang digunakan oleh peralatan elektronik dari yang semula adalah baterai menjadi genset dan sebaliknya secara otomatis dengan toleransi putusnya arus listrik dari baterai adalah kurang lebih 2,1 detik sebelum catu daya disambungkan kembali.
2. Merancang konsep sistem pengalihan catu daya dari baterai panel surya dan genset.
3. Mengimplementasikan sistem pengalihan catu daya dari baterai panel surya dan genset dalam rangkaian perangkat keras.

Manfaat dari penelitian yang dilakukan di tugas akhir ini:

1. Membantu konsumen listrik supaya tetap dapat menggunakan peralatan elektronik jika terjadi kendala pada sistem panel surya Off-Grid.
2. Mengatasi ketidaktersediaan energi listrik dengan mengalihkan ke catu daya pengganti.
3. Membantu konsumen listrik untuk mengganti catu daya yang digunakan secara otomatis.

#### **1.4. Batasan Masalah**

1. Penelitian hanya dapat diterapkan pada sistem pemasangan panel surya tipe Off-Grid.
2. Nilai yang dibaca oleh sistem pemantauan adalah tegangan baterai aki dan arus pada beban.
3. Arus listrik dari stop kontak yang bersumber dari PLN diasumsikan sebagai genset.
4. Aki motor diasumsikan sebagai baterai panel surya.

#### **1.5. Metode Penelitian**

##### 1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan lewat beberapa jurnal ilmiah, buku ilmiah, kamus besar bahasa Indonesia, dan penelitian tugas akhir mahasiswa.

##### 2. Analisis Statistik

Analisis dilakukan dengan pembelajaran literatur untuk menyelesaikan permasalahan acuan dan tujuan yang hendak dicapai.

##### 3. Pengukuran Empirik

Pengukuran empirik dilakukan pada saat perancangan, simulasi, dan implementasi.

##### 4. Perancangan

Merancang konsep sistem sesuai hasil analisis statistik melalui diagram blok, cara kerja sistem, dan diagram rancangan *printed circuit board*.

## 5. Simulasi

Simulasi diadakan untuk mengetahui hal yang kurang ataupun hal yang sudah tepat sesuai analisis dan rancangan awal yang kemudian akan di implementasikan.

## 6. Implementasi

Implementasi dilakukan dengan membuat realisasi konsep awal untuk dijadikan rangkaian elektronik dengan menggunakan perangkat-perangkat keras.