

Bab I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu energi yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia. Terdapat sekitar 20 persen penduduk Indonesia yaitu sebanyak sepuluh juta kepala keluarga yang tersebar di berbagai daerah terpencil tidak dapat menikmati listrik (Sudimo, 2015). Perancangan *DC power house* merupakan salah satu alternatif yang dapat menyelesaikan permasalahan kelistrikan di daerah terpencil di Indonesia. *DC power house* merupakan sebuah rumah dengan sumber listrik arus searah. Sumber utama *DC power house* yang digunakan adalah cahaya matahari. Cahaya matahari dipilih karena sangat tepat digunakan di daerah Indonesia yang pada umumnya mempunyai iklim tropis. Cahaya matahari akan dikonversi menjadi sumber listrik dengan menggunakan *solar cell*. *Solar cell* yang akan digunakan mempunyai kapasitas tertentu. Semakin besar kapasitas *solar cell* maka akan semakin besar daya yang dapat dikonsumsi oleh beban, sebaliknya apabila kapasitas *solar cell* kecil, maka semakin kecil daya yang dapat dikonsumsi oleh beban. Konsumsi daya yang tidak teratur akan mengakibatkan daya yang dihasilkan oleh *solar cell* akan cepat habis. Oleh karena itu, dibuatlah suatu rancang-bangun sistem pengontrolan beban pada *DC power house*, agar daya yang dihasilkan dapat mencukupi konsumsi daya beban selama rentang waktu satu hari.

Pada pagi hingga sore hari, *solar cell* menghasilkan aliran arus yang sebagian akan dialirkan menuju beban listrik dan sebagian lagi akan disimpan pada baterai akumulator. Pada malam hari *solar cell* tidak mengalirkan arus listrik, maka sumber listrik yang akan digunakan berasal dari baterai akumulator. Untuk melakukan pengontrolan beban pada *DC power house*, terlebih dahulu menentukan beban yang akan digunakan. Setelah menentukan beban yang akan digunakan, maka akan dilakukan penjadwalan pada beban tersebut. Penjadwalan dilakukan dalam kurun waktu satu hari untuk mengetahui besarnya konsumsi daya pada *DC power house*. Dari besarnya konsumsi daya tersebut maka akan diketahui berapa kapasitas *solar cell* yang harus digunakan. Selain itu kapasitas baterai akumulator dapat ditentukan dengan menggunakan besarnya konsumsi daya dari beban yang digunakan. Pengontrolan akan dibantu oleh modul RTC (*Real Time Clock*) untuk

melakukan penjadwalan, rangkaian relai yang berfungsi sebagai saklar otomatis, dan Arduino Mega sebagai mikrokontroler. Penjadwalan beban akan dilakukan dengan metoda *look up table*. Dengan meninjau batas tegangan yang terdapat pada tiap sel baterai akumulator, maka penjadwalan beban akan dibagi menjadi dua buah *table*. *Table* yang pertama yaitu ketika kapasitas baterai lebih besar dari 30%, *table* yang kedua yaitu ketika kapasitas baterai kurang dari atau sama dengan 30% dan lebih dari 10%. Yang membedakan dua buah *look up table* tersebut adalah pemakaian beban pada setiap jam. Untuk kapasitas baterai lebih dari 30% maka semua beban dapat digunakan sesuai dengan penjadwalan yang telah dibuat. Sedangkan untuk kapasitas kurang dari atau sama dengan 30% dan lebih besar dari 10%, hanya lampu saja yang dapat digunakan pada penjadwalan, sedangkan beban lain tidak dapat digunakan. Lampu lebih diutamakan dibanding beban lain karena lampu berfungsi sebagai sumber cahaya untuk membantu aktifitas manusia pada malam hari.

Diharapkan dengan adanya rancang-bangun sistem pengontrolan beban ini dapat membantu permasalahan pembebanan yang terjadi pada *DC power house*. Permasalahan yang dimaksud adalah pemborosan konsumsi daya oleh beban sehingga daya yang dihasilkan oleh *solar cell* akan cepat habis. Selain itu perancangan *DC power house* ini dapat membantu masalah kelistrikan yang terjadi di daerah terpencil.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah yang akan menjadi fokus adalah:

1. Bagaimana cara pengontrolan beban secara otomatis pada *DC power house*?
2. Bagaimana penyaluran daya yang terjadi pada *DC power house*?
3. Bagaimana cara membuat algoritma *look up table* pengontrolan beban otomatis pada *DC power house*?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari tugas akhir ini antara lain:

1. Implementasi rangkaian relai yang berfungsi sebagai saklar otomatis.
2. Menjabarkan penyaluran daya yang terjadi pada DC *power house*.
3. Implementasi pengontrolan beban dengan menggunakan metoda *look up table*.

I.4 Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan pada penelitian ini, maka bidang bahasan akan dibatasi pada:

1. Pengontrolan beban pada DC *power house*.
2. Menggunakan baterai akumulator cair 12V 100Ah.
3. Menggunakan mikrokontroler Arduino Mega
4. Terdapat dua ruangan pada perancangan DC *power house* tersebut yaitu satu kamar tidur, dan satu kamar mandi.
5. Penggunaan *software* Arduino.
6. Beban yang digunakan merupakan beban bersumber listrik arus serah yaitu lampu, kipas angin, *charger handphone*, dan layar monitor.
7. *Prototype* rumah 2m x 1.2m x 2m.

I.5 Metoda Penelitian

Metodologi dalam pembuatan tugas akhir ini adalah

1. Studi literatur
Dilakukan studi literatur dengan mempelajari konsep dan teori yang berkaitan dengan metoda *look up table*. Proses pembelajaran ini melalui pustaka – pustaka seperti buku, *website*.
2. Perancangan
Melakukan pemodelan dan perancangan dari tiap-tiap blok pada keseluruhan sistem yang akan dibuat baik dari perangkat lunak maupun perangkat keras.

3. Metoda Eksperimental

Dalam metoda ini, akan diamati dan diuji metoda sistem yang telah dirancang, serta akurasi sistem terhadap beberapa kondisi. Melalui observasi, akan ditarik suatu kesimpulan terhadap kinerja metoda sistem tersebut

4. Analisis Hasil Sistem

Dilakukan analisis terhadap parameter-parameter kinerja sistem dari berbagai kondisi yang diimplementasikan. Metoda yang digunakan pada tugas akhir ini yaitu metoda *look up table*.

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan pada tugas akhir ini adalah.

BAB I memberikan gambaran singkat tentang latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, serta metoda yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan.

BAB II menguraikan landasan teori yang digunakan untuk menunjang penelitian yang dilakukan.

BAB III menguraikan rancangan sistem yang dibuat dalam penelitian yang dilakukan.

BAB IV menguraikan hasil pengujian terhadap sistem yang dirancang beserta analisa hasil pengujian yang diperoleh.

BAB V memuat kesimpulan mengenai penelitian yang dilakukan, serta saran-saran untuk pengembangan di penelitian berikutnya.