

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pasokan energi Indonesia tahun 2015 menunjukkan tren negatif. Pada tahun 2015, pasokan energi nasional berkurang sekitar 94 juta BOE (*Barrel Of Equivalent*) dibandingkan tahun 2014. Penurunan pasokan energi terbesar berasal dari minyak dan bahan bakar nabati yang masing-masing turun sekitar 90 juta BOE (*Barrel Of Equivalent*) dan 53 juta BOE (*Barrel Of Equivalent*). Hal ini disebabkan oleh anjloknya harga komoditas yang berdampak pada turunnya produksi minyak bumi, dan faktor cuaca yang berdampak pada turunnya produksi *biofuel* nasional. Pada tahun 2015, energi fosil (batubara, gas, dan minyak) masih mengisi hampir 95% pasokan energi primer nasional. Kondisi ini kurang lebih sama dalam sedekade terakhir. Sehingga pemerintah mengeluarkan kebijakan sebagai upaya dalam peningkatan pemanfaatan energi baru terbarukan, pemerintah telah mengeluarkan rencana yang disebut Cetak Biru Pengelolaan Energi Nasional. Dikatakan bahwa pada tahun 2025, 17% energi negara harus berasal dari sumber baru dan terbarukan. Kemudian, pada tahun 2014 diubah lagi dengan Peraturan Pemerintah No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, yang menyebutkan bahwa bauran energi nasional harus berasal dari sumber terbarukan pada tahun 2025 sebesar 23% (Khoiria *et al.*, 2016).

Listrik merupakan salah satu jenis energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan suatu negara. Untuk memenuhi kebutuhann listrik ini, Kebijakan Energi Nasional (Keppres No. 5 Tahun 2006) menyebutkan bahwa berbagai jenis energi alternatif, seperti energi terbarukan, yang seharusnya mengisi lebih dari 17% energi primer negara, harus digunakan. Dalam memenuhi kebutuhann energi, penting untuk menemukan sumber energi baru dan terbarukan, dikarenakan pembangkit listrik tradisional terkadang menggunakan bahan bakar, yang menghabiskan pasokan batu bara, gas, dan minyak yang terbatas serta juga dapat merusak lingkungan (Mohammad Hafidz, 2015)

Listrik merupakan salah satu jenis energi yang dibutuhkan manusia untuk berbagai aktivitas. Perusahaan Listrik Negara (PLN) yang mendistribusikan listrik melalui jaringan yang bersumber dari pembangkit listrik dengan menggunakan berbagai sumber energi, termasuk batu bara (energi fosil) yang umumnya menjadi sumber pasokan bagi pelanggan listrik di Indonesia energi uap (Tarigan, 2022).

Setiap tahun, jumlah listrik yang dibutuhkan oleh rumah tangga, bisnis, dan pemerintah terus bertambah. Pada tahun 2016, penjualan listrik PLN mengalami peningkatan di masing-masing area berikut: rumah tangga (43,35%), bisnis (18,55%), publik (6,55%), dan industri (31,55%) dan pada tahun 2017, jumlah pelanggan di sektor tersebut mengalami peningkatan, seperti sektor rumah tangga meningkat menjadi (44,26%), di sektor komers sebesar (2,42%), di sektor publik sebesar (1,29%), dan di sektor industri sebesar (52,02%). Berdasarkan informasi tersebut, kebutuhann listrik dapat dikatakan terus meningkat pada setiap tahunnya (Khoiria *et al.*, 2016).

Tingginya penggunaan listrik akan dipengaruhi oleh seberapa buruk masyarakat menggunakan energi listrik dan meningkatnya pertumbuhan ekonomi lokal. Sektor rumah tangga sering memboroskan listrik dengan membiarkan lampu tetap menyala, membiarkan alat elektronik tetap terpasang, mengisi daya ponsel semalaman, dan menyalakan AC saat tidak ada orang di rumah. Karena keputusan yang buruk ini, membuat listrik yang digunakan lebih banyak daripada sebelumnya. (Mahardiananta *et al.*, 2021).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mencoba mengajak masyarakat berhenti menggunakan listrik terlalu boros. Penelitian pertama menggunakan *mikrokontroler* Arduino Uno dan sensor *passive infrared receiver* untuk mengirimkan listrik ke ruangan saat kita masuk dan mematakannya saat kita keluar. Bisa dikatakan dengan menggunakan sakelar otomatis dapat menghemat jumlah listrik yang digunakan. Beberapa uji perbandingan dengan menunjukkan bahwa sakelar otomatis dengan penundaan 20 detik dapat menghemat lebih banyak energi daripada sakelar biasa. Menggunakan sakelar otomatis dengan penundaan 20 detik menghemat 48,76% energi yang digunakan oleh sakelar biasa (Mahardiananta *et al.*, 2021). Penelitian berikutnya dilakukan oleh (Iyuditya dan Dayanti, 2017). Hasil

studi menunjukkan bahwa sistem dapat membantu mengontrol lampu secara otomatis dan membuat pekerjaan lebih efisien di lokasi yang akan digunakan, yaitu Lab Nepalnet di SMAN 1 Palimanan. Berdasarkan tabel persentase dapat menunjukkan seberapa baik digunakan untuk mengontrol dan meningkatkan proses. Jika 78,5% orang menjawab dan nilai *Cronbach's alpha* dari tes SPSS adalah 0,718 maka termasuk dalam kategori “baik”.

Tren aplikasi *smart home* terus berkembang tetapi penyesuaian dan perhitungan akhir masih diperlukan untuk kembali ke teknologi kontrol otomatis sistem. Kontrol otomatis berfokus pada fleksibilitas dan kemutakhiran kontrol. *Programmable Logic Controller* (PLC) memiliki keunggulan fungsi sederhana, kecepatan tinggi, keandalan tinggi, meminimalisir suara, dan stabilitas tinggi, yang sangat bermanfaat untuk aplikasi kontrol otomatis. Oleh karena itu, penelitian dari (Cheng *et al.*, 2020) menerapkan PLC yang dikombinasikan dengan lingkungan rumah untuk menyelesaikan fungsi kontrol otomatisasi rumah *multi-faceted*.

Berdasarkan permasalahan diatas dan beberapa penelitian terdahulu yang telah dibuat, maka pada penelitian ini dirancang *mikrokontroler* manajemen energi yang berfungsi mengatur durasi beban menyala (dalam penelitian ini menggunakan beban lampu). Alat ini menggunakan arduino untuk mengontrol semua komponen, RTC untuk mengatur waktu secara *real time* dan relai yang berguna seperti sakelar yang mampu menghidupkan atau menyalakan lampu serta sumber tegangan berasal dari panel surya, sehingga diharapkan dapat digunakan dalam praktikum Lab. listrik dan pembangkit daya sebagai salah satu cara untuk membantu penelitian dosen tentang sistem otomasi. Desain akhir diharapkan inovatif dan bermanfaat bagi siswa, guru, dan peneliti. Selain itu juga dapat menambah kekayaan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dalam dunia pendidikan keteknikan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang dapat diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara kerja sistem manajemen energi *solar home system* berbasis mikrokontroler?

2. Bagaimana pengimplementasian sistem kontrol dalam manajemen energi?
3. Bagaimana mengetahui daya yang digunakan pada beban? .

1.3. Tujuan

Berdasarkan uraian latar belakang dan penjelasan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui cara kerja sistem manajemen energi *solar home system* berbasis mikrokontroler.
2. Mengetahui pengimplementasian sistem kontrol dalam manajemen energi.
3. Mengetahui daya yang digunakan pada beban.

1.4. Manfaat

Berdasarkan uraian latar belakang, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui sistem kerja manajemen energi *solar home system* berbasis mikrokontroler.
2. Mahasiswa mampu membuat alat otomasi untuk manajemen energi dalam *solar home system*.
3. Hasil dari penelitian dapat diberikan ke Lab. Listrik dan pembangkit daya untuk media pembelajaran.
4. Dapat dijadikan sebagai rujukan untuk dilakukan pengembangan kepada peneliti selanjutnya.

1.5. Batasan Masalah

Batasan dalam penelitian ini dilakukan agar penelitian tidak keluar dari tujuan dan kaidah keilmiahan, antara lain:

1. Penelitian ini tidak menghitung efisiensi alat.
2. Pada penelitian ini beban sudah ditentukan.

3. Pada penelitian ini sumber energi menggunakan panel surya dengan sistem *off-grid*.