

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik adalah sumber utama yang digunakan di hampir seluruh aspek kehidupan sehari-hari. Seiring dengan kemajuan teknologi, kebutuhan akan energi listrik semakin meningkat di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Di Indonesia, sektor rumah tangga menjadi konsumen energi listrik terbesar, yang tercermin dari puncak beban listrik yang sering terjadi pada malam hari.[1]. Tantangan yang dihadapi dalam pengelolaan energi di rumah semakin meningkat seiring dengan perkembangan teknologi. Salah satu solusi untuk mengatasi keterbatasan sumber daya energi adalah dengan merancang sistem rumah pintar yang mampu mengoptimalkan penggunaan energi secara efisien.

Sistem *smart home* yang dirancang akan memanfaatkan teknologi AI untuk mengatur dan mengendalikan konsumsi energi listrik secara adaptif. *Artificial Intelligence* (AI) merupakan kecerdasan buatan, Kecerdasan Buatan, atau Artificial Intelligence (AI), adalah teknologi yang dirancang untuk meniru perilaku manusia. AI dapat meniru kemampuan kognitif manusia dalam menyelesaikan berbagai tugas dan pekerjaan, bahkan dalam beberapa kasus, menggantikan peran manusia di bidang tertentu. Selain itu, AI diterapkan di berbagai sektor seperti bisnis, ekonomi, dan kesehatan, untuk memenuhi kebutuhan yang ada saat ini [2].

Manajemen baterai bertujuan untuk menjaga dan memelihara kondisi baterai agar terhindar dari kerusakan. Salah satu caranya adalah dengan mencegah baterai dari kondisi pengisian berlebih (*overcharge*) dengan membatasi pengisian ketika baterai hampir penuh. Selain itu, manajemen baterai juga melindungi dari pengosongan berlebih (*overdischarge*) yang bisa terjadi akibat beban yang digunakan, dengan memutuskan sambungan baterai dari beban saat baterai mencapai level pengisian yang sangat rendah [3].

Manajemen energi dalam bidang energi listrik adalah proses yang terorganisir, dilakukan oleh berbagai pihak, dengan tujuan untuk memanfaatkan energi secara efisien dan efektif. Implementasi

manajemen energi ini memberikan dampak positif yang signifikan di berbagai sektor yang menerapkannya [4]. agar kebutuhan energi pada system *smart home* bisa terpenuhi dan energi yang diserap oleh plts dapat digunakan secara maksimal ketika cuaca mendung ,hujan maupun malam hari. Kemudian di implementasikan kedalam software simulasi.

Dalam pemodelan *Fuzzy Logic Control* yang menjadi fokus penelitian ini, input yang digunakan berupa State of Charge (SoC) pada baterai, Loadp beban prototipe, dan Pvp daya yang akan disalurkan ke baterai. Dengan menggunakan metode inferensi Fuzzy Mamdani, sistem ini akan mampu mengambil keputusan berdasarkan kondisi baterai pada saat charging dan discharging. Output dari sistem kontrol ini akan berupa kondisi baterai saat melakukan charging dan discharging.

Manusia terbiasa mengolah sesuatu hal, baik data maupun fakta secara fuzzy. Bahkan saat pengambilan keputusan, didasarkan pada halhal yang bersifat fuzzy. Fuzzy berarti kabur atau samar atau tidak jelas [5]. Kendali logika fuzzy adalah sebuah skema sistem kendali yang menggunakan konsep teori himpunan fuzzy dalam perancangannya. Terdapat tiga tahapan dalam FLC, yaitu fuzzifikasi, mekanisme inferensi dan defuzzifikasi [6].

Pada beberapa kasus yang telah di telusuri masih terdapat beberapa kurangnya manajemen pada baterai, yang menyebabkan overcharging sehingga dapat menurunkan efisiensi dari penggunaan atau kualitas dari baterai itu sendiri. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh sistem kontrol yang optimal dalam mengelola pengisian baterai pada sistem *smart home*, serta kontribusi terhadap pengembangan teknologi untuk meningkatkan efisiensi energi dan keberlanjutan lingkungan. Selain itu, implementasi sistem kecerdasan buatan ini dalam software simulasi akan memungkinkan evaluasi kinerja sistem sebelum diimplementasikan secara nyata.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka ditemui permasalahan yang diangkat adalah

- 1 Bagaimana mengembangkan sistem kontrol berbasis kecerdasan buatan untuk mengatur pengisian baterai pada sistem smart home dengan menggunakan logika fuzzy?

- 2 Bagaimana menerapkan metode inferensi Fuzzy Mamdani untuk pengambilan keputusan berdasarkan kondisi baterai pada saat charging dan discharging?
- 3 Bagaimana manajemen penggunaan baterai pada sistem smart home yang menggunakan sistem kontrol berbasis kecerdasan buatan agar lebih optimal?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1 Mengembangkan sistem kontrol berbasis kecerdasan buatan untuk mengoptimalkan penggunaan energi listrik pada sistem smart home yang disuplai oleh PLTS.
- 2 Menerapkan metode inferensi Fuzzy Mamdani dalam sistem kontrol untuk mengambil keputusan berdasarkan kondisi baterai pada saat pengisian dan pengosongan baterai.
- 3 Manajemen penggunaan baterai pada sistem smart home yang menggunakan sistem kontrol berbasis kecerdasan buatan agar lebih optimal

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini:

Dari penelitian yang telah dilakukan ini dapat melakukan simulasi manajemen penggunaan baterai plts menggunakan fuzzy logic, dan dapat memberi manfaat agar dapat menyiapkan infrastruktur untuk penelitian selanjutnya, dimana simulasi dari sistem yang telah dibuat ini dapat manage baterai plts dengan menggunakan fuzzy logic lebih optimal dibandingkan tanpa menggunakan fuzzy atau tanpa adanya manajemen baterai.

1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan skripsi ini tetap sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan, penulis menetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan sistem kontrol berbasis kecerdasan buatan untuk mengatur pengisian baterai pada sistem *smart home* yang

- menggunakan energi listrik dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).
2. Metode inferensi yang digunakan adalah Fuzzy Mamdani.
 3. Variabel input yang digunakan dalam sistem fuzzy logic adalah data Loadp (beban smart home), Pvp (daya input panel), dan tingkat State of Charge (SoC) dari baterai. Serta variabel output yang diatur dalam sistem kontrol adalah kondisi charging atau discharging.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun dalam beberapa bab sesuai dengan standar penulisan yang berlaku. Berikut adalah urutan bab dalam skripsi ini:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan laporan agar sesuai dengan format yang ditetapkan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka ini berisi penjelasan mengenai teori-teori yang mendukung perancangan sistem simulasi manajemen energi baterai. Bab ini bertujuan untuk memberikan pemahaman konteks penelitian dan wawasan yang diperlukan sebelum membahas lebih lanjut.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas metodologi yang mencakup berbagai aspek, termasuk bahan-bahan yang digunakan, peralatan yang diterapkan, serta prosedur dan teknik yang dilaksanakan dalam proses kerja. Bahan-bahan tersebut dapat berupa material, data, dan hasil penelitian sebelumnya. Peralatan yang digunakan meliputi alat uji baik di laboratorium maupun di lapangan, serta perangkat keras dan perangkat lunak. Bab ini juga menjelaskan teori, persamaan, rumus, dan variabel yang relevan. Selain itu, bab ini merinci teknik untuk pengumpulan dan analisis data, proses uji coba, evaluasi, serta langkah-langkah pengambilan kesimpulan.

BAB IV : HASIL DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan hasil dari rancangan sistem yang telah dikembangkan, termasuk pengujian sistem, serta data hasil simulasi

sistem manajemen baterai menggunakan metode fuzzy, fungsi MATLAB, dan metode tanpa fuzzy.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan kesimpulan dari percobaan simulasi yang telah dilakukan dengan sistem yang dikembangkan, perbandingan hasil uji secara keseluruhan, serta saran untuk penyempurnaan dan pengembangan penelitian ini di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian daftar pustaka mencantumkan sumber-sumber yang digunakan sebagai dasar teori, termasuk jurnal penelitian, buku, dan referensi lainnya.

LAMPIRAN