

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik adalah salah satu energi yang paling dibutuhkan oleh banyak orang. Semua peralatan elektronik membutuhkan energi listrik untuk pengoperasiannya. Penggunaan peralatan elektronik digunakan pada berbagai sektor mulai dari industri, perkebuan, peternakan, hingga rumah tangga. Untuk memenuhi kebutuhan ini, masyarakat umumnya bergantung pada penyedia layanan energi listrik seperti Perusahaan Listrik Negara (PLN). Namun, hal tersebut membutuhkan biaya penggunaan listrik yang cukup mahal. Oleh karena itu, diperlukan energi alternatif untuk mengurangi ketergantungan pada penyedia listrik,, dengan menekan biaya penggunaannya. Sehingga, kini mulai dikembangkan pembangkit listrik yang memanfaatkan sumber energi terbarukan. Salah satu, pembangkit listrik yang cukup mudah dijangkau adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) (Dewa Gede Dodi Pranata et al., n.d, 2022).

Namun, dalam penerapannya energi terbarukan ini, belum benar-benar dapat memenuhi sepenuhnya, kebutuhan listrik rumah tangga. Maka dari itu, dalam upaya memenuhi penggunaan listrik dan menekan biaya penggunaan energi listrik, khususnya di sektor rumah tangga, dibutuhkan perangkat pendukung seperti *Automatic Transfer Switch* (ATS). ATS adalah perangkat yang terdiri dari beberapa komponen elektronik seperti beberapa *relay*, mikrokontroller, dll. ATS ini di integrasi dengan IoT, maka secara otomatis sistem ATS dapat mengalihkan daya utama ke sumber listrik lain, tanpa menyebabkan hilangnya daya pada beban. Teknologi ini sangat berguna ketika terjadi pemadaman dari sumber listrik utama, dan penghematan penggunaan listrik PLN. Sejumlah penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan sistem ATS, termasuk penambahan mikrokontroler yang terintegrasi dengan IoT. Adanya mikrokontroler ini, menambah peran dalam mengontrol proses perpindahan daya, serta memonitor kinerja sistem secara lebih efektif (Al-Fariski et al., 2022).

Meningkatnya kebutuhan akan energi berkelanjutan mendorong pengembangan sistem *off-grid* berbasis panel surya. Dalam penerapannya juga, sistem *off-grid* dinilai jauh lebih aman, dan penerapannya tidak dilarang di Indonesia. Dalam sistem ini, energi listrik disimpan di dalam baterai dan digunakan saat malam hari secara otomatis. Sebaliknya, di siang hari, sistem akan beralih ke mode pengisian ulang. Pengaturan tersebut dapat dikendalikan secara otomatis melalui aplikasi (Al-Fariski et al., 2022).

Agar pengelolaan energi dalam sistem ini berjalan lebih stabil, dibutuhkan perangkat yang mampu mengatur perpindahan sumber listrik secara otomatis tanpa menyebabkan gangguan. Hal itu terutama saat terjadi perubahan antara penggunaan listrik dari panel surya dan baterai. Di sinilah peran *Automatic Transfer Switch* (ATS) menjadi penting. Dengan mengintegrasikan ATS, panel surya, dan teknologi *Internet of Things* (IoT), sistem menjadi lebih stabil dan efisien. Hal ini juga memungkinkan pemantauan jarak jauh yang andal, serta pengelolaan sistem yang lebih mudah (Salsabila & Haryudo, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem ATS *off-grid* berbasis mikrokontroler ESP32 pada perangkat *Solar Energy Harvesting* guna efisiensi pemanfaatan energi listrik rumah tangga. Seiring dengan berkembangnya teknologi *Internet of Things* (IoT), peluang untuk mengintegrasikan kendali jarak jauh dan pemantauan ke dalam sistem energi semakin terbuka lebar. Dalam hal ini, mikrokontroler ESP32 menjadi komponen yang tepat karena mendukung konektivitas *Wi-Fi* dan *Bluetooth*. Selain itu, komponen tersebut banyak digunakan dalam sistem pemantauan parameter penting secara *real-time* seperti tegangan, arus, dan status daya yang dikeluarkan (Dewa Gede Dodi Pranata et al., n.d., 2022).

Penelitian ini memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, salah satunya adalah sistem pengendalian dan sistem monitoring yang terafiliasi aplikasi *Thinger.io* yang dapat diakses di *smartphone* dan *website*. Selain itu, *Thinger.io* dapat menampilkan riwayat pemakaian daya, dan dapat mengetahui posisi dari alat yang digunakan. Sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) ini sangat fleksibel, ringkas, dan mudah penggunaannya, karena hanya berdimensi 15 x 10 x 8

cm saja, sehingga sangat mudah pemasangannya. Sistem ini sangat mudah terkoneksi secara nirkabel, dan apabila ada masalah koneksi pun dapat dilihat riwayat koneksinya.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menghasilkan sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) sebagai efisiensi daya listrik rumah tangga dengan menggunakan energi terbarukan berupa panel surya.
2. Menghasilkan sistem pemantauan jarak jauh berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

Penelitian ini diharapkan dapat mendukung efisiensi penggunaan energi listrik rumah tangga melalui penerapan sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS). Dimana hal tersebut untuk menghubungkan atau memutuskan aliran listrik antara listrik dari PLN dan listrik dari energi terbarukan, khususnya panel surya. Selain itu, integrasi teknologi *Internet of Things* (IoT) dengan mikrokontroler ESP32 memungkinkan sistem ini untuk dipantau dan dikendalikan secara jarak jauh.