

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan sumber energi utama yang memiliki peran sangat vital dalam menunjang berbagai aktivitas ataupun kegiatan manusia di era sekarang ini baik dalam sektor industri, perkantoran, maupun rumah tangga. Ketersediaan listrik yang andal dan berkesinambungan menjadi prasyarat penting untuk menjaga stabilitas operasional peralatan elektronik. (ESDM, 2010) Listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok yang sangat vital bagi wilayah dengan perekonomian yang sedang berkembang. Pemerintah terus berupaya memenuhi peningkatan kebutuhan energi listrik masyarakat, meskipun proses penambahan pasokan daya tidak dapat dilakukan secara cepat. (ESDM, 2010) Presiden Republik Indonesia, Susilo Bambang Yudhoyono, dalam sambutannya pada peresmian PLTU Banten 2 Labuan Unit 1 dan PLTU Labuhan Angin pada 28 Januari 2010, menegaskan bahwa listrik memiliki peran penting bagi rumah tangga, instansi pemerintah, perkantoran, dan industri dalam mendukung kualitas hidup masyarakat dan pertumbuhan ekonomi. Seiring meningkatnya kebutuhan energi akibat pertumbuhan ekonomi, pemerintah melaksanakan berbagai program, termasuk Program Percepatan Pembangunan Pembangkit Listrik 10.000 MW tahap I dan II, guna mengatasi kekurangan pasokan listrik dan mengurangi pemadaman bergilir. Presiden juga menekankan pentingnya gerakan penghematan energi listrik dan penghijauan lingkungan sebagai langkah strategis untuk menjamin ketersediaan energi di masa depan serta mengurangi dampak pemanasan global.

Listrik memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung berbagai aktivitas, baik di industri, perkantoran, maupun rumah tangga. Namun, realisasi di lapangan kadang pasokan listrik dari PLN masih sering mengalami

gangguan atau pemadaman mendadak. Kondisi ini dapat menimbulkan kerugian, terutama bagi perangkat atau sistem yang sensitif terhadap perubahan daya listrik. Permasalahan yang muncul adalah belum adanya sistem yang dapat memindahkan sumber listrik secara otomatis ketika terjadi gangguan pada suplai utama (PLN). Selain itu, pengontrolan daya listrik masih sering dilakukan secara manual sehingga pengguna tidak bisa mengetahui kondisi beban secara *real-time*. Oleh karena itu, diperlukan sebuah solusi yang mampu menjaga keberlanjutan pasokan listrik sekaligus memudahkan pengguna dalam memantau keberlangsungan pasokan listrik.

Salah satu solusi yang umum yang digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS). Sistem ini berfungsi sebagai alat untuk memindahkan pasokan listrik dari sumber listrik utama PLN, ke sumber listrik cadangan seperti genset, panel surya, baterai dan lain, secara otomatis saat terjadi pemadaman ataupun gangguan sistem listrik pada waktu-waktu tertentu, dan juga berfungsi untuk mengembalikan ke sumber pasokan utama ketika pasokan listrik telah kembali normal tanpa ada gangguan. Panel ATS berfungsi sebagai pengganti sumber listrik utama dengan secara otomatis mengalihkan aliran daya ke genset saat terjadi gangguan atau pemadaman, sehingga pasokan listrik tetap berkelanjutan tanpa hambatan (Honda PP, 2023).

Namun, sistem ATS konvensional masih memiliki beberapa kekurangan, karena belum tersedia fitur pemantauan daya secara langsung atau *real-time* yang dapat dikontrol langsung oleh operator. Seperti diungkapkan oleh (Honda PP, 2023) panel ATS seharusnya dapat memonitoring data mengenai aliran listrik, serta peringatan gangguan dapat dipantau melalui layar kontrol atau notifikasi jarak jauh, sehingga mempermudah pemeliharaan dan penanganan masalah secara efisien.

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) memberikan peluang luas untuk meningkatkan efisiensi sistem kelistrikan melalui integrasi antara kontrol otomatis dan *monitoring* berbasis jaringan. Melalui penerapan teknologi tersebut, sistem ATS dapat dikembangkan menjadi lebih mutakhir, yakni tidak

hanya berfungsi mengalihkan sumber daya secara otomatis, akan tetapi dapat pula menampilkan informasi terkini tentang kondisi kelistrikan secara *real-time*.

Salah satu komponen yang mendukung pengembangan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) pada penelitian ini adalah *Subogdg Smart Switch R2*. Perangkat ini memiliki kemampuan untuk dioperasikan melalui jaringan *Wi-Fi*, sehingga memungkinkan pengguna melakukan pengendalian sistem kelistrikan dari jarak jauh menggunakan perangkat seluler. Integrasi modul ini pada sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) memberikan kemudahan dalam proses pengoperasian, karena operator dapat melakukan kendali dan juga monitoring secara *real-time* terhadap sistem secara lebih mudah tanpa harus berada langsung di lokasi panel.

Berdasarkan uraian tersebut, tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) Berbasis *Wi-Fi* Menggunakan *Subogdg Smart Switch R2* dengan Fitur Kendali Jarak Jauh dan *Monitoring Daya* pada Beban Maksimum 4 Ampere” diajukan dengan tujuan untuk merancang sistem yang mampu melakukan perpindahan sumber daya listrik secara otomatis antara sumber utama dan sumber cadangan, serta dilengkapi dengan fasilitas kendali jarak jauh melalui perangkat seluler berbasis jaringan *Wi-Fi*. Melalui pengembangan sistem ini, diharapkan dapat dihasilkan suatu solusi yang lebih mutakhir dalam menjaga keberlangsungan pasokan listrik pada berbagai kebutuhan pengguna.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan diuraikan dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana perancangan sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) yang mampu melakukan perpindahan sumber daya listrik secara otomatis dari sumber utama menuju sumber cadangan pada saat terjadi gangguan pasokan?

2. Bagaimana proses integrasi modul Subogdg Smart Switch R2 berbasis *Wi-Fi* ke dalam panel ATS sehingga dapat mendukung fungsi kendali jarak jauh dan fungsi *monitoring* daya melalui jaringan internet?
3. Bagaimana performa sistem ATS berbasis *Wi-Fi* dalam mendukung proses perpindahan sumber daya dan kendali jarak jauh?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tetap terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, maka ruang lingkup penelitian akan dibatasi pada beberapa aspek berikut, diantaranya :

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada perancangan dan implementasi sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) yang berfungsi untuk memindahkan secara otomatis suplai listrik antara sumber utama (PLN) dan sumber cadangan berupa pasokan cadangan listrik dari *inverter*.
2. Sistem yang dikembangkan hanya sebatas memanfaatkan modul *Subogdg Smart Switch R2* sebagai media kendali jarak jauh dan monitoring daya secara *real-time* berbasis *Wi-Fi* untuk mendukung pengoperasian sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) melalui perangkat seluler.
3. Sistem *monitoring* daya yang dikembangkan hanya sebatas memanfaatkan modul dari *hardware Subogdg Smart Switch R2*, yang digunakan untuk melakukan pemantauan parameter kelistrikan seperti tegangan (*Voltage*), *current* (Ampere), serta daya listrik (Watt) secara *real-time* pada sistem yang sedang berjalan.
4. Fokus penelitian ini terbatas pada fungsi otomatisasi perpindahan daya dan pemantauan sistem kelistrikan yang dapat dilakukan oleh panel ATS, tanpa melakukan analisis mendalam terhadap kapasitas atau efisiensi sistem sumber daya Cadangan.
5. Aspek keamanan komunikasi data antara modul *Subogdg Smart Switch R2* dan sistem kendali jarak jauh berbasis *Wi-Fi* tidak dibahas secara komprehensif, melainkan hanya pada tingkat dasar untuk mendukung fungsi operasional sistem.

1.4 Maksud dan Tujuan

Penelitian ini memiliki tujuan untuk merancang dan menerapkan sistem Automatic Transfer Switch (ATS) yang terintegrasi dengan modul berbasis Wi-Fi subogdg smart switch R2. Sistem ini dirancang agar dapat secara otomatis melakukan pergantian pasokan listrik antara sumber utama (PLN) dan cadangan berupa inverter pada saat terjadi gangguan pada penyediaan listrik dan juga melakukan proses pemantauan daya listrik secara real-time pada sistem yang sedang beroperasi. Dari penelitian ini, diharapkan tercipta sistem kelistrikan yang memiliki tingkat keandalan yang tinggi, efisiensi operasional yang optimal, serta kemampuan untuk memantau kondisi kelistrikan secara langsung. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan merealisasikan sistem Automatic Transfer Switch (ATS) yang mampu memindahkan sumber suplai listrik secara otomatis dari PLN ke sumber daya cadangan ketika terjadi gangguan pada sumber utama.
2. Mengintegrasikan hardware Subogdg Smart Switch R2 berbasis Wi-Fi ke dalam sistem ATS untuk melakukan monitoring parameter listrik, seperti tegangan, arus, dan daya, yang dapat diakses secara real-time melalui aplikasi smart life.
3. Melaksanakan pengujian dan analisis kemampuan sistem Automatic Transfer Switch (ATS) berbasis Wi-Fi untuk mengevaluasi keandalan sistem, waktu respons pergantian sumber daya listrik, Proses monitoring Daya, serta efektivitas fungsi kendali jarak jauh berbasis Wi-Fi

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan ini disusun dalam beberapa Bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan pembuatan tugas akhir, manfaat pembuatan tugas akhir, metodologi pemecahan masalah dan sistematika penulisan

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan mengenai teori - teori yang akan menjadi dasar dari topik Penelitian, dan memaparkan teori-teori pendukung yang relevan dengan pembahasan dan cara kerja dari alat dan bahan pendukung, serta fungsi dari setiap komponen-komponen pendukung.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini metodologi penelitian berisi penjelasan tentang tahapan pelaksanaan yang ditempuh untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Prosedur yang dilakukan antara lain adalah identifikasi masalah, perencanaan, Implementasi pada pembuatan desain dan menjelaskan tahapan tersebut.

BAB IV PEMBAHASAN

Dalam bab ini membahas hasil dan pembahasan pada kerja dari *subogdg smart switch R2* yang terpasang pada ATS.

BAB V PENUTUP

Pada Bab ini akan membahas kesimpulan yang dapat diambil dan saran - saran yang bermanfaat.