

## ABSTRAK

Teknologi yang berkembang pesat mempengaruhi semua aspek kehidupan, termasuk dengan perkembangan pada pembangkit listrik dengan energi terbarukan, hal tersebut dapat mendorong inovasi dan efisiensi, serta mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Universitas Telkom, sebagai lembaga pendidikan yang peduli terhadap lingkungan, telah mengambil langkah proaktif dengan menggunakan teknologi energi alternatif seperti Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), dan pembangkit listrik dengan energi terbarukan lainnya. Namun pada pelaksanaannya, berbagai pembangkit listrik tersebut belum memiliki sistem kontrol dan pemantauan yang terintegrasi, sehingga memungkinkan penurunan efisiensi penggunaan daya yang dihasilkan.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah *prototype* alat kontrol yang memakai sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) untuk melakukan *switching* secara otomatis dari sumber daya listrik Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) utama ke sumber daya listrik Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) cadangan. Sistem ini juga dilengkapi dengan alat kontrol beban berbasis *Internet of Things* (IoT). Dengan memakai teknologi tersebut, setiap pembangkit listrik dengan energi terbarukan dapat dipantau dan dikendalikan secara *real-time*, yang memungkinkan deteksi dini terhadap masalah dan peningkatan efisiensi operasional. *Website* tersebut dapat mengontrol penyaluran daya pada beban yang diintegrasikan dengan *firebase realtime database*, sehingga akan meningkatkan efektivitas pada penggunaan daya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengisian daya baterai aki dari panel surya memiliki waktu rata-rata pengisian sebesar 60 menit. Pengujian kontrol sumber daya listrik menggunakan ATS DC menunjukkan bahwa proses *switching* otomatis terjadi ketika tegangan baterai berada di bawah 10,8 Volt, dengan rata-rata waktu *switching* sebesar 4,9 detik dan rata-rata waktu pengosongan baterai aki sebesar 40,2 menit. Lalu, pengujian kontrol beban dengan ESP32 dan *relay 1 channel* menunjukkan respon waktu *relay* rata-rata sebesar 5,273 detik untuk mengaktifkan beban dan 4,187 detik untuk menonaktifkan beban. Kemudian untuk pengujian SuS didapatkan nilai dengan grade C yang masih masuk ke kategori "good", dan pengujian QoS dengan indeks "Sangat Bagus" dan "Bagus". Selanjutnya pada pengujian fungsionalitas website, hasilnya responsif pada berbagai perangkat, dengan waktu tampilan data dashboard dan fitur login sekitar 1.2-2.3 detik, menunjukkan performa yang baik.

Kata Kunci : Energi Terbarukan, Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), *Internet Of Things* (IoT), *Automatic Transfer Switch* (ATS), Sistem Kontrol Energi.