

RINGKASAN

Rancang Bangun Perangkat *Uninterruptible Power Supply* (UPS) DC Berbasis IoT dengan Menggunakan ESP-12F, Rio Ahmad Fadilah, NIM E32230469, Tahun 2026, Teknik Komputer, Politeknik Negeri Jember, Victor Phoa, S.Si., M.Cs.

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) mendorong terciptanya perangkat penyedia daya cadangan yang tidak hanya berfungsi sebagai daya cadangan, tetapi juga mampu melakukan *monitoring* dan pelaporan status secara *real-time* melalui jaringan nirkabel. Perangkat UPS konvensional memiliki keterbatasan dalam hal *monitoring* status daya jarak jauh, tidak dapat memberikan informasi telemetri kondisi baterai secara periodik, serta kurangnya sistem proteksi otomatis terhadap *over-discharge* yang dapat merusak baterai secara permanen. Oleh karena itu, diperlukan solusi UPS DC yang dilengkapi dengan kemampuan IoT untuk meningkatkan reliabilitas *power supply* pada aplikasi *embedded*, *home automation*, dan sistem *IoT gateway*.

Pada tugas akhir ini dirancang dan dibangun sebuah perangkat UPS DC berbasis IoT menggunakan mikrokontroler ESP-12F sebagai unit pengendali dan komunikasi nirkabel. Sistem ini dilengkapi dengan sensor tegangan dan sensor daya untuk *monitoring* kondisi *input line* dan baterai secara *real-time*. ESP-12F membaca data dari sensor-sensor tersebut kemudian menentukan status operasi sistem, yaitu kondisi Normal menggunakan daya *input line*, *Backup* menggunakan baterai, atau *Charging*. Data telemetri yang mencakup daya *input*, tegangan baterai, dan status sistem dikirimkan secara periodik ke broker MQTT melalui koneksi Wi-Fi untuk ditampilkan pada *Dashboard Web*, sehingga pengguna dapat memantau kondisi UPS dari jarak jauh tanpa harus berada di lokasi perangkat.

Perangkat ini menggunakan modul *battery charger* XL4015 yang dapat dikonfigurasi untuk berbagai jenis baterai lithium (3S-6S Li-ion atau LiFePO₄), *buck converter* MP2359DJ untuk menghasilkan *output* 5 V stabil dengan kapasitas 1,2 A, serta LDO regulator ME6211 untuk menyuplai tegangan 3,3 V ke ESP-12F. Sistem *automatic power switching* diimplementasikan menggunakan P-Channel MOSFET yang dikontrol oleh ESP-12F melalui *driver* transistor, memungkinkan transisi *seamless* antara *input line* dan baterai tanpa menggunakan *relay* mekanik.

Proteksi otomatis terhadap *over-discharge* baterai diterapkan melalui kontrol MOSFET yang dapat memutus aliran daya secara mandiri ketika ESP-12F mendeteksi tegangan baterai mencapai *threshold minimum*, mencegah kerusakan permanen pada sel baterai. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan reliabilitas *power supply* untuk perangkat IoT.