

ABSTRAK

Rancang Bangun Sistem Kontrol Charging Baterai Otomatis Berbasis Mikrokontroler ESP32 dengan Metode Proteksi Cut-Off dan Monitoring Real-Time (2026 : 83 Halaman + 16 Gambar + 3 Tabel + 7 Lampiran)

AGUNG WIRANATA

062330320709

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Abstrak- Perkembangan teknologi sistem kontrol dan Internet of Things (IoT) telah memberikan kemudahan dalam pengelolaan sistem kelistrikan, termasuk pada proses pengisian baterai. Pada praktiknya, proses charging baterai yang dilakukan secara manual sering kali tidak terkontrol dengan baik, sehingga berpotensi menyebabkan overcharge yang dapat menurunkan kinerja serta umur pakai baterai, khususnya pada baterai VRLA (*Valve-Regulated Lead-Acid*).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem kontrol charging baterai otomatis berbasis mikrokontroler ESP32 dengan metode proteksi cut-off serta monitoring real-time. Sistem ini menggunakan sensor PZEM-017T untuk memonitor parameter kelistrikan pada sisi input, serta sensor tegangan untuk membaca kondisi tegangan baterai sebagai dasar pengendalian sistem. Proses pengisian dikendalikan menggunakan modul relay yang berfungsi sebagai pemutus dan penghubung arus listrik.

Metode cut-off diterapkan dengan cara memutus proses charging secara otomatis ketika tegangan baterai mencapai batas maksimum sebesar 14,86V. Sebaliknya, proses pengisian akan kembali aktif ketika tegangan berada di bawah batas tersebut. Seluruh data hasil pengukuran ditampilkan melalui Human Machine Interface (HMI) sebagai monitoring lokal, serta dikirimkan ke sistem berbasis IoT untuk memungkinkan pemantauan secara real-time dari jarak jauh.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara otomatis dalam mengontrol proses charging baterai serta memberikan proteksi terhadap kondisi overcharge. Sistem juga mampu menampilkan data secara akurat dan real-time, sehingga memudahkan pengguna dalam memantau kondisi baterai baik secara langsung maupun jarak jauh.

Kata kunci: ESP32, cut-off charging, baterai VRLA, monitoring real-time, IoT, PZEM-017T, HMI.

ABSTRACT

Rancang Bangun Sistem Kontrol Charging Baterai Otomatis Berbasis Mikrokontroler ESP32 dengan Metode Proteksi Cut-Off dan Monitoring Real-Time (2026 : 83 Halaman + 16 Gambar + 3 Tabel + 7 Lampiran)

AGUNG WIRANATA

062330320709

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

The development of control systems and Internet of Things (IoT) technology has provided significant advantages in managing electrical systems, including battery charging processes. In practice, manual battery charging is often not well-controlled, which may lead to overcharging conditions that can reduce battery performance and lifespan, especially in VRLA (Valve-Regulated Lead-Acid) batteries.

This research aims to design and implement an automatic battery charging control system based on the ESP32 microcontroller using a cut-off protection method and real-time monitoring. The system utilizes a PZEM-017T sensor to monitor electrical parameters on the input side, and a voltage sensor to measure battery voltage as the main control parameter. The charging process is controlled using a relay module that functions as a switch to connect or disconnect the electrical current.

The cut-off method is implemented by automatically disconnecting the charging process when the battery voltage reaches the maximum limit of 14,86 V. Conversely, the charging process will resume when the voltage drops below the threshold. All measured data are displayed through a Human Machine Interface (HMI) for local monitoring and transmitted to an IoT-based system for real-time remote monitoring.

The test results show that the system is capable of automatically controlling the battery charging process and providing protection against overcharging conditions. The system also delivers accurate and real-time data, enabling users to monitor battery conditions both locally and remotely.

Keywords: ESP32, cut-off charging, VRLA battery, real-time monitoring, IoT, PZEM-017T, HMI.