

ABSTRAK

Putra, Muhammad Rizqy Adi Syah. 2025. Analisis Perbandingan Penggunaan *Solar Charge Controller* Tipe PWM dan MPPT Dalam Pengisian Baterai. Skripsi. TanjungPinang : Jurusan Teknik Elektro. Fakultas Teknik Dan Teknologi Kemaritiman. Pembimbing I : Septia Refly, S.Pd., M.Si., Pembimbing II : Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si.

Sistem pengisian *solar charge controller* tipe PWM dan MPPT memiliki mekanisme yang sedikit berbeda. perbandingan pengisian yang dilakukan pada kedua jenis SCC tersebut menggunakan baterai jenis *lead acid*, namun tidak ada yang membandingkan menggunakan jenis baterai yang berbeda seperti baterai ion-litium. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengisian baterai tipe *lead acid* dan ion-litium menggunakan dua jenis *solar charge controller* (SCC), yaitu PWM dan MPPT. Pengujian dilakukan selama enam hari, masing-masing tiga hari untuk tiap jenis baterai. Data yang diambil mencakup tegangan, arus, dan daya dari panel surya serta dari SCC menuju baterai, dengan interval pencatatan setiap satu menit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa SCC MPPT mampu menghasilkan arus dan daya pengisian yang lebih tinggi dibandingkan SCC PWM karena kemampuannya dalam mencari titik daya maksimum (*maximum power point*). Tegangan panel selalu lebih tinggi dibandingkan baterai, namun tetap selaras karena karakteristik arus DC. Pola pengisian CC-CV terlihat lebih jelas pada baterai *lead acid* dibandingkan ion-litium. Pada baterai ion-litium, tegangan maksimum yang rendah serta sensitivitas terhadap fluktuasi arus membuat pola CV tidak terbentuk dengan baik dan proses pengisian harus dihentikan secara manual. Secara keseluruhan, baterai *lead acid* menunjukkan ketahanan yang lebih baik terhadap ketidakstabilan cuaca, sementara SCC MPPT memberikan performa pengisian daya yang lebih optimal dibandingkan SCC PWM untuk kedua jenis baterai.

Kata kunci: baterai *lead acid*, baterai ion-litium, SCC MPPT, SCC PWM, pengisian CC-CV, panel surya,

ABSTRACT

Putra, Muhammad Rizqy Adi Syah. 2025. *Comparative Analysis of PWM and MPPT Solar Charge Controllers in Charging Batteries*. Skripsi. TanjungPinang : Jurusan Teknik Elektro. Fakultas Teknik Dan Teknologi Kemaritiman. Pembimbing I : Septia Refly, S.Pd., M.Si., Pembimbing II : Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si.

The charging systems of PWM and MPPT solar charge controllers have slightly different mechanisms. Previous comparisons of these two types of SCCs typically used lead-acid batteries. however, few have compared their performance using different battery types, such as lithium-ion batteries. This study aims to compare the charging performance of lead-acid and lithium-ion batteries using two types of solar charge controllers: PWM and MPPT. The testing was conducted over six days—three days for each battery type. Data collected included voltage, current, and power from the solar panel as well as from the SCC to the battery, with measurements taken at one-minute intervals. The results show that the MPPT controller is capable of delivering higher charging current and power compared to the PWM controller due to its ability to track the maximum power point. The panel voltage was consistently higher than the battery voltage but remained aligned due to the characteristics of DC current. The CC-CV charging pattern was more clearly observed in the lead-acid battery than in the lithium-ion battery. In the lithium-ion battery, the lower maximum voltage and higher sensitivity to current fluctuations prevented a stable CV phase, requiring the charging process to be manually stopped. Overall, lead-acid batteries demonstrated better resilience to weather instability, while MPPT controllers provided more optimal charging performance than PWM controllers for both types of batteries.

Keywords: lead-acid battery, lithium-ion battery, MPPT SCC, PWM SCC, CC-CV charging, solar panel