

RINGKASAN

PERANCANGAN KONVERTER DC-DC (*BUCK-BOOST CHOPPER*) PADA SISTEM *MIKRO GRID* PLN-PLTS STASIUN PENGISIAN BATERAI MOBIL LISTRIK

Daiva Putra Arrafi'

Mobil listrik adalah kendaraan ramah lingkungan yang menggunakan motor listrik sebagai penggerak, menggantikan mesin berbahan bakar fosil. Pengisian baterai secara fleksibel dan ramah lingkungan dapat dilakukan dengan memanfaatkan energi panel surya yang dioptimalkan melalui *buck-boost chopper* untuk menyesuaikan tegangan output. Sistem ini menggunakan PWM yang dikendalikan mikrokontroler *ESP32* untuk mengatur tegangan lebih tinggi atau lebih rendah dari tegangan input. Penelitian bertujuan menguji kinerja sistem dengan cadangan daya dari PLN saat panel surya tidak optimal. Desain *buck-boost chopper* dibuat menggunakan PSIM, kontrol PI dan PWM diprogram dengan *Arduino*, serta prototipe sistem dirancang menggunakan *Proteus*.

Pada simulasi PSIM, tegangan keluaran konverter telah mencapai *setpoint* 24 volt untuk proses pengisian baterai. Sistem *mikrogrid* terdiri dari dua sumber, yaitu PLTS dan PLN, masing-masing dilengkapi MCB sebagai proteksi awal serta *relay* otomatis yang menghubungkan suplai PLN saat daya dari PV tidak mencukupi. Prototipe sistem dirancang menggunakan *software Proteus*, mencakup skematik rangkaian, desain *mikro grid*, dan *layout PCB*. Hasil perancangan menunjukkan sistem mampu mengisi baterai dari 10% hingga 100% menggunakan modul *charger boost CCCV* yang mengatur arus dan tegangan pengisian sesuai karakteristik baterai *lithium-ion*. Baterai yang digunakan berkapasitas 440 mAh dan disusun secara seri (6S) dengan tegangan maksimum 25,2 volt, serta dilengkapi BMS untuk proteksi dan manajemen sel.

Kata kunci: *Buck-boost chopper*, *Pulse Width Modulation (PWM)*, mikrokontroler *ESP32*, Panel Surya, *Mikro grid*

SUMMARY

DESIGN OF A DC-DC CONVERTER (BUCK-BOOST CHOPPER) IN A MICRO GRID SYSTEM OF PLN-PLTS FOR ELECTRIC VEHICLE BATTERY CHARGING STATION

Daiva Putra Arrafi'

Electric vehicles are environmentally friendly transportation that use electric motors as propulsion, replacing fossil fuel engines. Battery charging can be made flexible and eco-friendly by utilizing solar panel energy optimized through a Buck-Boost chopper to adjust the output voltage. This system employs PWM controlled by an ESP32 microcontroller to regulate the voltage higher or lower than the input voltage. The research aims to evaluate the system's performance, with the grid (PLN) serving as a backup power source when solar panel conditions are not optimal. The Buck-Boost chopper design is created using PSIM, the PI control and PWM are programmed with Arduino, and the system prototype is designed using Proteus.

In the PSIM simulation, the output voltage of the converter successfully reached the setpoint of 24 volts for battery charging. The microgrid system consists of two power sources, PV and the utility grid (PLN), each equipped with an MCB for initial protection and an automatic relay that connects the utility supply when PV power is insufficient. The prototype system was designed using Proteus software, including the schematic circuit, microgrid design, and PCB layout. The hardware implementation showed that the system can charge the battery from 10% to 100% using a boost CCCV charger module, which regulates the charging current and voltage according to the lithium-ion battery specifications. The battery used has a capacity of 440 mAh, configured in a 6-series (6S) arrangement with a maximum voltage of 25.2 volts, and is equipped with a BMS for cell protection and management.

Keyword: Buck-boost chopper; Pulse Width Modulation (PWM), microcontroller ESP32, solar panel, Microgrid