

RINGKASAN

RANCANG BANGUN *BUCK-BOOST CHOPPER* UNTUK SISTEM PENGISIAN BATERAI MOBIL LISTRIK MENGUNAKAN *PHOTOVOLTAIC* DAN SUMBER DAYA PLN

Azhar Nurhidayat

Kondisi polusi global semakin meningkat, salah satu penyebabnya adalah setiap pembangkit listrik tenaga batu bara serta pembakaran bahan bakar mobil akan menghasilkan berton-ton karbondioksida. Mobil listrik merupakan salah satu contoh pengembangan industri energi bersih yang dapat mengurangi dampak negatif tersebut. Salah satu upaya pengisian daya yang fleksibel dan ramah lingkungan adalah sel surya, energi listrik dari sel surya dapat dimanfaatkan dengan menggunakan *Buck-Boost chopper* untuk meningkatkan tegangan *output*. Tegangan keluaran dapat dikontrol menjadi lebih tinggi atau lebih rendah dari tegangan masukan dengan menggunakan *Pulse width modulation (PWM)* yang dikondisikan menggunakan mikrokontroler *ESP32*. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah rangkaian tersebut bekerja dengan baik dengan sumber listrik PLN sebagai *backup* tenaga ketika daya dari panel surya tidak optimal. Metode yang digunakan untuk desain *buck-boost* melalui *software PSIM*, serta kontrol PI dan PWM dengan *software Arduino*. Untuk desain *prototype* dengan *software Proteus* dan *ARES*.

Pada *PSIM*, suplai DC menggunakan modul surya dan dibuat *multi-input*. Hasil simulasi mode *boost* dengan sumber 10 modul surya yang dipasang paralel dengan V_{in} 20V menghasilkan V_{out} sebesar 23.17V dan I_{out} sebesar 40.6A. Pada mode *buck* dengan menggunakan 2 modul surya yang dipasang seri dan dipasang paralel dengan 10 modul surya dengan V_{in} 40V, menghasilkan V_{out} 23.4V dan I_{out} 41A. Sementara pada simulasi paralel *buck-boost* dan *rectifier* menghasilkan tegangan yang sama yaitu 23.17V. Pada pengujian *buck-boost* tanpa beban menghasilkan 24V. Pengujian pengisian baterai dengan 0.6A menggunakan *Battery Management System (BMS)* mengalami penurunan arus secara otomatis ketika kapasitas baterai mendekati 90%. Pada pengisian ini terjadi juga kenaikan dan penurunan suhu baterai. Pengujian paralel pada penelitian ini *buck-boost* dan *rectifier* memiliki tegangan 26V dan arus *buck boost* saat kapasitas baterai 25% dan 80% adalah 0.6A dan 0.46A untuk *rectifier* memiliki arus 0.52A dan 0.36A berhasil mengisi tegangan baterai dengan *output* tegangan yang lebih tinggi.

Kata kunci: *Buck-Boost chopper*, Sel surya, *Pulse width modulation (PWM)*, mikrokontroler *ESP32*, Pengisian baterai

SUMMARY
**DESIGN OF BUCK-BOOST CHOPPER FOR ELECTRIC CAR
BATTERY CHARGING SYSTEM USING PHOTOVOLTAIC AND
AC POWER SOURCE**

Azhar Nurhidayat

Global pollution conditions are increasing, one of the causes is that every coal-fired power plant and burning car fuel will produce tons of carbon dioxide. Electric cars are one example of the development of a clean energy industry that can reduce these negative impacts. One of the flexible and environmentally friendly charging efforts is solar cells, electrical energy from solar cells can be utilized by using a Buck-Boost chopper to increase the output voltage. The output voltage can be controlled to be higher or lower than the input voltage by using Pulse width modulation (PWM) conditioned using an ESP32 microcontroller. So this research aims to find out whether the circuit works well with the PLN power source as a backup power when the power from the solar panel is not optimal. The method used for buck-boost design through PSIM software, as well as PI and PWM control with Arduino software. For prototype design with Proteus and ARES software.

In PSIM, the DC supply uses solar modules and is made multi-input. The simulation results of boost mode with a source of 10 solar modules installed in parallel with V_{in} 20V produce a V_{out} of 23.17V and I_{out} of 40.6A. In buck mode using 2 solar modules installed in series and installed in parallel with 10 solar modules with V_{in} 40V, resulting in V_{out} 23.4V and I_{out} 41A. While in parallel buck-boost and rectifier simulations produce the same voltage of 23.17V. On buck-boost testing without load produces 24V. Battery charging tests with 0.6A using the Battery Management System (BMS) experience an automatic decrease in current when the battery capacity approaches 90%. In this charging there is also an increase and decrease in battery temperature. Parallel testing in this study buck-boost and rectifier have a voltage of 26V and buck boost current when the battery capacity is 25% and 80% is 0.6A and 0.46A for rectifier has a current of 0.52A and 0.36A successfully charging the battery voltage with a higher voltage output.

Keyword: Buck-Boost chopper, Solar cell, Pulse width modulation (PWM), microcontroller ESP32, Battery charging