

Perbandingan Kinerja Konverter Buck Boost Dan Konverter Sepic Sebagai Charger Baterai Berbasis Panel Surya

Deni Almanda^{1*}, Prian Gagani Chamdareno¹

¹Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta Pusat 10510

*Corresponding Author : deni.almanda@ftumj.ac.id

Abstrak

Pemilihan konverter harus memiliki beberapa kriteria, yaitu integrasi konverter yang mudah, dapat mengurangi komponen yang tidak terlalu diperlukan, ripple arus keluaran yang rendah, dan kemudian terjaganya karakteristik DC– DC. Pada penelitian ini akan membandingkan kinerja konverter buck boost dengan konverter sepic dengan menggunakan baterai yang memiliki kapasitas 6 AH, 12 V.

Pada pengisian baterai menggunakan buck boost konverter peningkatan tegangan yang signifikan pada awal pengisian baterai yaitu saat tegangan 12.25 V sampai tegangan mencapai 12.55 V dan pengisian baterai mencapai maksimal pada 12.71 V. Waktu yang diperlukan untuk melakukan proses pengisian baterai yaitu 130 menit. Sedangkan pengisian baterai menggunakan sepic konverter peningkatan tegangan yang signifikan pada awal pengisian baterai yaitu saat tegangan 12.22 V sampai tegangan mencapai 12.56 V dan pengisian baterai mencapai maksimal pada 12.71 V. Waktu yang telah dibutuhkan untuk melakukan proses pengisian menggunakan konverter sepic lebih lama bila dibandingkan dengan konverter buck boost yaitu 135 menit. Sehingga Konverter buck boost memiliki keandalan yang lebih baik dari konverter sepic. Selain rangkaian buck boost lebih sederhana, lebih murah, pengisian baterai dengan buck boost juga lebih cepat dari konverter sepic yaitu 5 menit lebih cepat.

Kata kunci : Konverter, Buck Boost, Sepic.

Abstract

The choice of converter should have several criteria, namely easy converter integration, can reduce unnecessary components, low output current ripple, and then maintain DC-DC characteristics. This study will compare the performance of buck-boost converters with sepic converters using 6 AH, 12 V capacity batteries. On battery charging using the buck-boost converter, the significant increase in voltage at the start of the battery was 12.25 V until the voltage reached 12.55 V and the battery charge reached a maximum of 12.71 V. The time required to perform the battery charge was 130 minutes. While charging the battery using the sepic converter the significant increase at the beginning of the charge is at the voltage of 12.22 V until the voltage reaches 12.56 V and the battery charge reaches a maximum of 12.71 V. The time required to perform the charging process using the sepic converter is longer compared to the converter. buck-boost is 135 minutes. So the buck-boost converter has better reliability than the sepic converter. In addition to the simpler, cheaper buck-boost series, charging with buck-boost is also faster than sepic converters which is 5 minutes faster.

Keywords: Converters, Buck-Boost, Sepic.

PENDAHULUAN

Semakin maraknya penggunaan baterai sebagai energi cadangan dan sebagai sumber energi lampu penerangan PJU / taman dengan memanfaatkan energi matahari. Dalam pemanfaatan energi listrik ini, dibutuhkan alat yang mengubah

energi matahari menjadi energi listrik, yaitu panel surya. Namun menggunakan panel surya tidak dapat berdiri sendiri, diperlukannya instalasi listrik tenaga surya (Chamdareno et al., 2017). Instalasi listrik tenaga surya tersebut terdiri dari panel surya, charge control, dan baterai. Charge

control sendiri terdiri dari beberapa rangkaian salah satunya konverter yang berfungsi untuk menurunkan tegangan panel surya agar dapat mencapai standar tegangan pengisian baterai yaitu sekitar 13,8V (Dunia and Mwinyiwiwa, 2013).

Ada berbagai jenis konverter yang dapat digunakan antara lain buck konverter, bost konverter, buck boost konverter, cuk konverter, dan sepic converter (Juarsah et al., 2015). Dalam pemilihan konverter harus memiliki beberapa kriteria atau keuntungan yaitu integrasi konverter yang mudah, dapat mengurangi komponen yang tidak terlalu diperlukan, ripple arus keluaran yang rendah, dan terjaganya karakteristik DC-DC (Hakim and Handoko, 2016).

METODE

Dari perhitungan dapat dibuat tabel nilai komponen dari kedua konverter tersebut sebagai acuan dalam perancangan konverter :

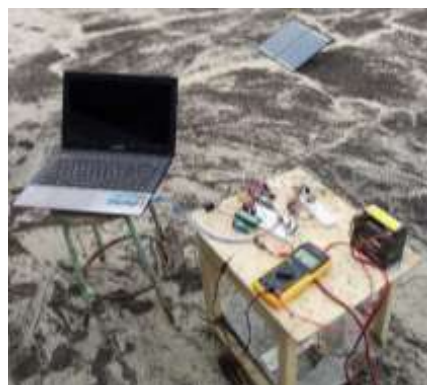
Table 1. Nilai komponen konverter.

Komponen	Buck boost konverter	Sepic konverter
R	7 Ω	7 Ω
L ₁	27,6 μ H/20A	984 μ H/20A
L ₂	-	984 μ H/20A
C ₁	52 μ F/25V	2,27 μ F/25V
C ₂	-	52 μ F/25V
Diode fastrecovery	11,69 A	8,22 A
Mosfet	Irfp460	Irfp460

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada analisa kinerja konverter akan dilakukan pengujian proses pengisian baterai dari kedua konverter untuk mengetahui perbedaan kinerja dari kedua konverter tersebut (Ramaraj and Nagarajan, 2019). Analisa pengujian ini

bertujuan untuk menentukan konverter yang memenuhi kriteria yang di inginkan yaitu konverter yang memiliki ripple arus keluaran yang rendah, menemukan sistem integrasi konverter yang mudah, berapa lama waktu yang dibutuhkan, serta terjaganya karakteristik DC – DC. Metode pengisian baterai yaitu dengan memanfaatkan energi surya sebagai suplay.



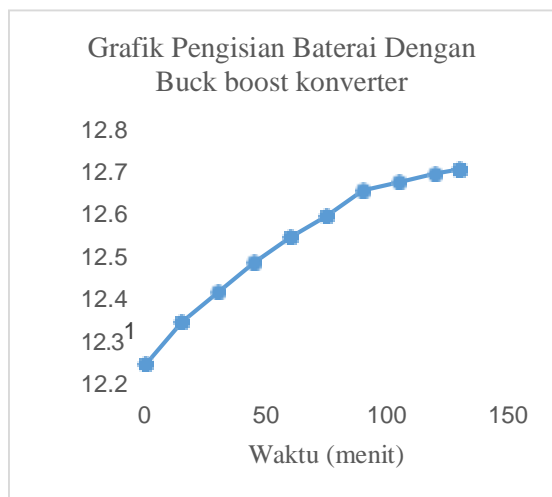
Gambar 1. Pengisian baterai dengan panel surya 2x10 WP

Table 2. Pengujian konverter buck boost untuk pengisian baterai 6 Ah, 12V

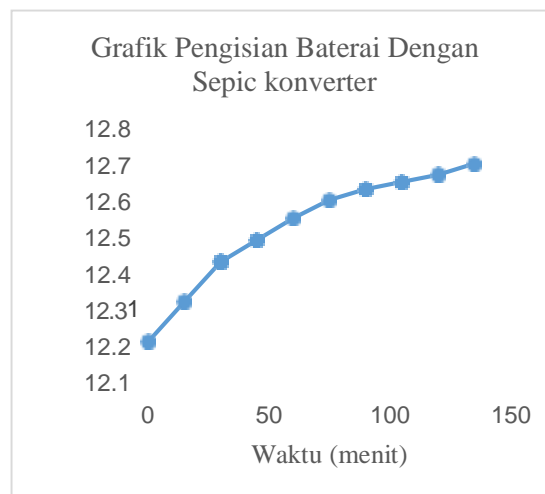
Waktu (menit)	Tegangan terminal baterai (V)	Arus pengisian baterai (mA)
0	12.25 V	30 mA
15	12.35 V	30 mA
30	12.42 V	30 mA
45	12.49 V	30 mA
60	12.55 V	30 mA
75	12.60 V	30 mA
90	12.66 V	20 mA
105	12.68 V	20 mA
120	12.70 V	20 mA
130	12.71 V	20 mA

Table 3. Pengujian konverter sepic untuk pengisian baterai 6 Ah, 12V

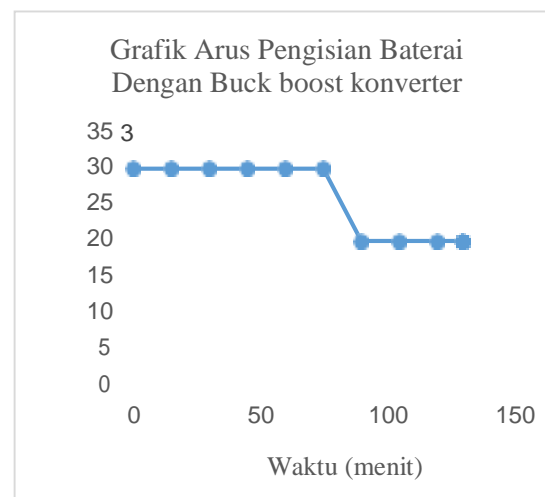
Waktu (menit)	Tegangan terminal baterai (V)	Arus pengisian baterai (mA)
0	12.22 V	30 mA
15	12.33 V	30 mA
30	12.44 V	30 mA
45	12.50 V	30 mA
60	12.56 V	30 mA
75	12.61 V	20 mA
90	12.64 V	20 mA
105	12.66 V	20 mA
120	12.68 V	20 mA
135	12.71 V	10 mA



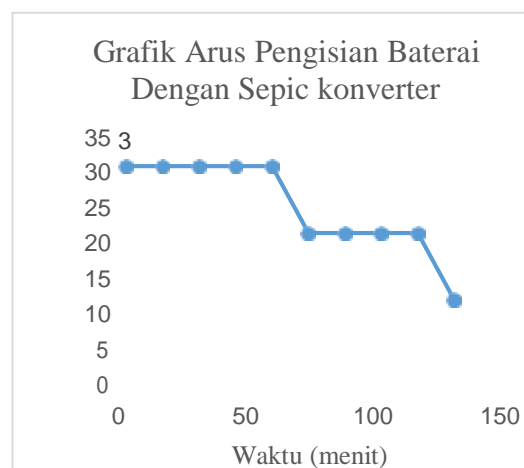
Gambar 2. Grafik Pengisian baterai dengan buck boost converter



Gambar 3. Grafik Pengisian baterai dengan sepic converter



Gambar 4. Grafik Arus pengisian baterai menggunakan buck boost converter



Gambar 5. Grafik Arus pengisian baterai menggunakan sepic converter

Dari tabel dan grafik pengujian di atas menunjukkan peningkatan tegangan yang signifikan pada konverter buckboost terjadi pada awal pengisian baterai yaitu saat tegangan 12.25V sampai tegangan mencapai 12.55V. Pengisian baterai mencapai maksimal pada 12.71V. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses pengisian baterai yaitu 130 menit.

Pada pengujian konverter sepic peningkatan tegangan yang signifikan pada level 12.22V sampai tegangan mencapai 12.56V. Pengisian baterai mencapai maksimal pada 12.71 V. Waktu yang dibutuhkan lebih lama bila dibandingkan dengan konverter buck boost yaitu 135 menit. Hal ini disebabkan rugi – rugi yang ada pada komponen konverter terutama pada induktor, dimana pada induktor terjadi eddy current sehingga daya output banyak yang hilang menjadi panas.

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan mengamati peralatan yang telah dibuat dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pengujian tegangan output konverter dengan perhitungan selisih 3,5V, maka untuk mendapatkan tegangan yang diinginkan yaitu sekitar 13,8 V pada gate mosfet di tambahkan resistor variabel 100 k Ω .
2. Konverter buck boost memiliki keandalan yang lebih baik dari konverter sepic. Selain rangkaian buck boost lebih sederhana, lebih murah, pengisian baterai dengan buck boost juga lebih cepat dari konverter sepic yaitu 5 menit lebih cepat.
3. Arus pengisian baterai pada konverter sepic lebih bervariasi, hal ini dikarenakan rugi – rugi pada induktor. Karena konverter sepic menggunakan dua induktor, dimana pada induktor terjadi eddy current sehingga daya output banyak yang hilang menjadi panas.

DAFTAR PUSTAKA

- Chamdareno, P.G., Budiyanto, B., Fadliandi, F., Isyanto, H., 2017. STUDI EKSPERIMEN TERHADAP PANEL SURYA DAN INVERTER. Prosiding Semnastek.
- Dunia, J., Mwinyiwiwa, B.M.M., 2013. Performance Comparison between ĆUK and SEPIC Converters for Maximum Power Point Tracking Using Incremental Conductance Technique in Solar Power Applications 7, 6.
- Hakim, M.L., Handoko, S., 2016. ANALISIS PERBANDINGAN BUCKBOOST CONVERTER DAN ĆUK CONVERTER DENGAN PEMICUAN MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535 UNTUK APLIKASI PENINGKATAN KINERJA PANEL SURYA. Transmisi 18, 8.
- Juarsah, M.A., Facta, M., Nugroho, A., 2015. PERANCANGAN DC CHOPPER TIPE BUCK-BOOST CONVERTER PENGUATAN UMPAN BALIK IC TL 494. Transient 4, 7.
- Ramaraj, G.D., Nagarajan, B., 2019. Comparative Analysis and Simulation Study of Non-Isolated High Gain Boost Converters 8, 7.