

## Perancangan *Boost Konverter* Sebagai Penguat Umpan Balik *Charger Control* Baterai Pada Panel Surya

Venny Yusiana

Dosen Teknik Listrik, Fakultas Teknik, Universitas Batanghari Jambi

e-mail : [vyusaki@yahoo.com](mailto:vyusaki@yahoo.com)

### Abstrak

Pemanfaatan dari energi surya dapat menghasilkan energi listrik dengan menggunakan komponen panel surya. Komponen panel surya ini dapat merubah intensitas matahari menjadi energi listrik DC (*Direct Current*), besar energi listrik DC yang dihasilkan dari panel surya tergantung dari kuat intensitas matahari jika keadaan intensitas matahari yang tidak konstan dapat menyebabkan kerja dari panel surya tidak efektif, untuk itu diperlukan sebuah rangkaian elektronik daya DC *Chopper*. Pada penelitian ini menggunakan DC *Chopper* yang digunakan adalah *Boost Converter*. DC *Chopper* tipe *Boost Converter* adalah DC *chopper* yang keluarannya dapat dinaikkan. DC *Chopper* ini akan diaplikasikan sebagai suplai daya DC yang dihasilkan panel surya sebagai charger baterai, dimana DC *chopper* ini digunakan sebagai penguat umpan balik (*feedback*) saat terjadi jatuh tegangan ketika intensitas cahaya matahari menurun.

**Kata kunci:** Boost Konverter, LDR, Panel surya.

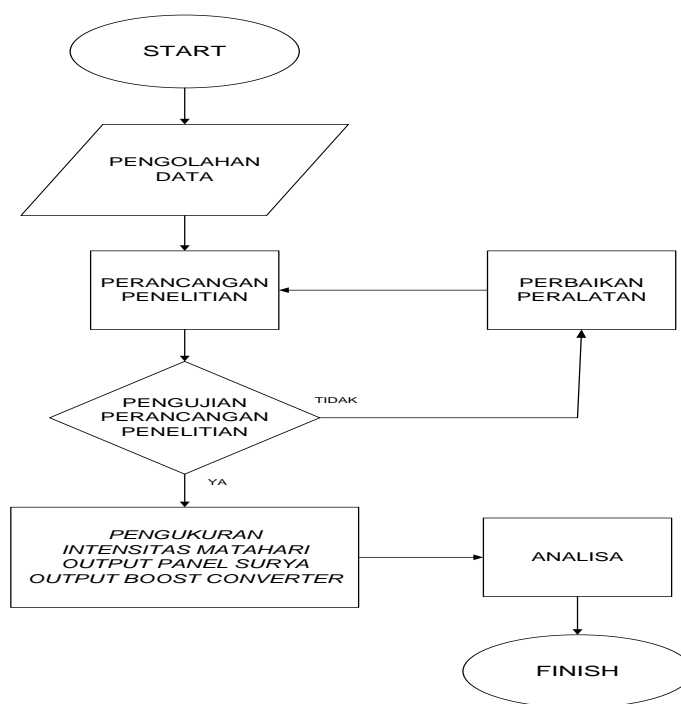
### PENDAHULUAN

Energi surya merupakan energi baru terbarukan dimana dalam pemanfaatannya selalu di optimalkan karena intensitas cahaya dari energi surya yang tidak selalu konstan, sel surya atau komponen panel surya adalah komponen yang dapat mengubah besar intensitas sinar matahari menjadi energi listrik yang bisa dimanfaatkan secara langsung oleh beban atau juga sebagai charger baterai sehingga energi listrik tersebut dapat disimpan, keadaan intensitas matahari yang tidak selalu konstan mengakibatkan terjadinya penurunan energi listrik dari panel surya sehingga proses charger pada baterai tidak optimal, untuk itu diperlukan sebuah rangkaian elektronika daya sebagai penguat umpan balik panel surya.

Aplikasi elektronika daya dewasa ini sangat banyak digunakan salah satu diantaranya adalah DC *Chopper*. DC *Chopper* ini mempunyai banyak aplikasi. Aplikasi yang sudah ada sekarang ini adalah DC *Chopper* sebagai catu daya searah yang dapat diregulasi, dimana catu daya searah yang digunakan adalah catu daya searah bisa dinaikkan dan diturunkan sesuai dengan kebutuhan. Dengan memanfaatkan komponen saklar daya yaitu MOSFET maka kita bisa mengatur besar keluaran dari catu daya searah<sup>[2]</sup> melalui pengaturan lebar pulsa atau PWM yang diberikan pada gate MOSFET, DC *Chopper* pada Penelitian ini dirancang tipe *Boost converter*. DC *Chopper* yang dirancang dilengkapi dengan penguatan umpan balik (*feedback*) dengan mengatur lebar pulsa pada gate MOSFET dari rangkaian daya, semakin besar lebar pulsa dari rangkaian PWM yang dibangkitkan maka keluaran catu daya semakin besar pula. Pengaturan lebar pulsa PWM menggunakan sebuah transduser LDR untuk mengidentifikasi keadaan intensitas matahari, jika intensitas matahari berkurang maka dengan penginderaan komponen LDR dapat menaikkan lebar pulsa PWM sehingga keluaran dari panel surya tetap stabil.

### METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah metode ekperimental yaitu dengan melakukan percobaan terhadap variabel yang diuji. Adapun variabel yang diuji adalah radiasi matahari di bumi( intensitas) yang tergantung keadaan spektrum solar ke bumi dimana insolation solar matahari akan berpengaruh pada arus dan tegangan, orientasi pada Panel Surya yaitu mengoptimalkan keluaran tegangan yang diakibatkan intensitas matahari yang tidak selalu konstan. Diagram alir metode penelitian diperlihatkan pada gambar dibawah.



Gambar 1. Diagram alir metode penelitian

Hasil atau unjuk kerja dari Panel Surya menggunakan *Boost converter* pada Penelitian ini, dilakukan dilingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi dan waktu pengambilan data dari jam 09.00-15.00 WIB.

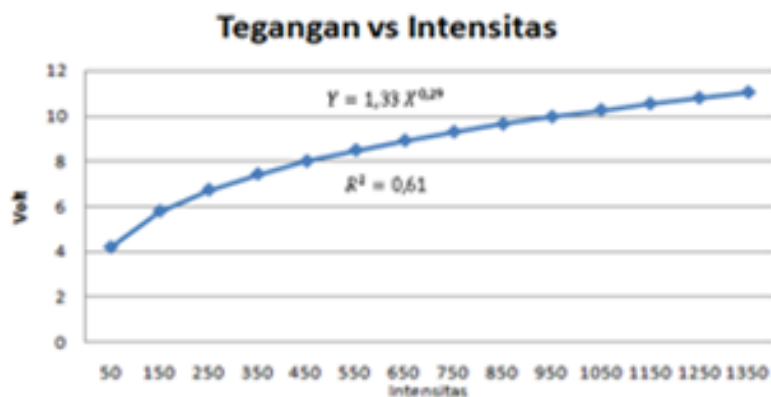
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil dan penelitian ini untuk mengetahui interaksi variabel dari kuat intensitas matahari dari panel surya serta keluaran yang dihasilkan boost converter. Pengambilan data pengujian ini dilakukan selama 5 hari dimulai pada tanggal 16 April 2018 samapai pada tanggal 20 April 2018, berikut tabel hasil pengujian penelitian yang didapat :

Tabel.1. Hasil pengujian hari pertama (16 /4/18 )

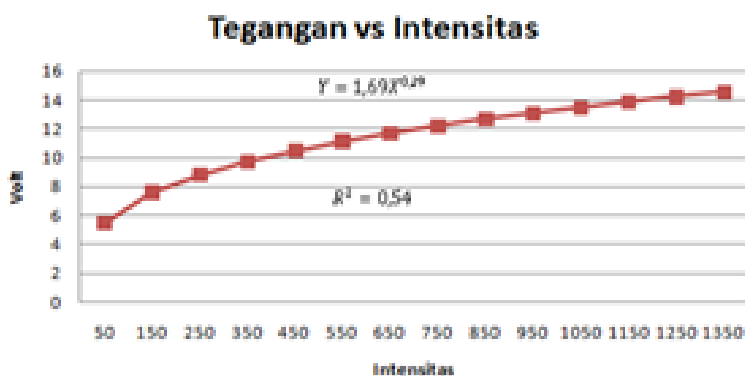
No	Waktu	Intensitas Cahaya Matahari (Lux)	Tegangan Solar Cell (Volt)	Teganga Boost (Volt)	Arus (mA)
1	10.00 – 11.05	120400	10.3	13.9	225
2	11.05 – 11.35	117300	10	12.7	217
3	11.35 – 12.05	31900	8.8	11.8	65
4	12.05 – 12.35	29900	8.6	11.6	47
5	12.05 – 13.05	20500	4.7	5.9	35

Dari tabel 1. hasil pengujian diatas, terdapat perubahan dari keluaran tegangan solar dan keluaran tegangan *boost* konverter dalam setiap pengambilan data, tegangan yang dihasilkan solar cell dipengaruhi oleh intensitas matahari, semakin besar intensitas maka tegangan yang dihasilkan juga bertambah besar. dalam hal ini kerja dari rangkaian boost konverter berusaha untuk menaikkan tegangan keluaran yang dihasilkan dari solar cell. Hubungan kecendrungan pengaruh intensitas matahari terhadap perubahan tegangan yang dihasilkan dari solar cell dan boost konverter diperlihatkan pada gambar.1 dan gambar .2 dibawah



Gambar 2 Kurva linieritas intensitas matahari dan tegangan keluaran solar cell

Dari gambar 2 diatas kecenderungan koefisien determinasi didapat sebesar 0,62 hal ini dikarenakan perubahan fluktuasi intensitas matahari yang terlalu ekstrim sehingga keluaran tegangan dari solar cell kurang optimal.



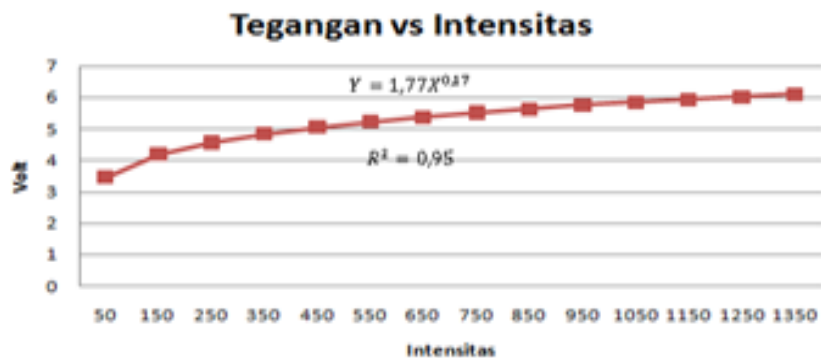
Gambar .2 Kurva linieritas intensitas matahari dan tegangan keluaran *boost* konverter

Dari gambar 3 diatas kecenderungan koefisien determinasi didapat sebesar 0,54 lebih kecil dari keluaran tegangan solar cell hal ini dikarenakan perubahan fluktuasi intensitas matahari yang terlalu ekstrim dan juga pengaruh dari LDR yang berfungsi sebagai feedback pada rangkaian *boost* konverter.

Tabel.2 Hasil pengujian hari kedua ( 17/4/18 )

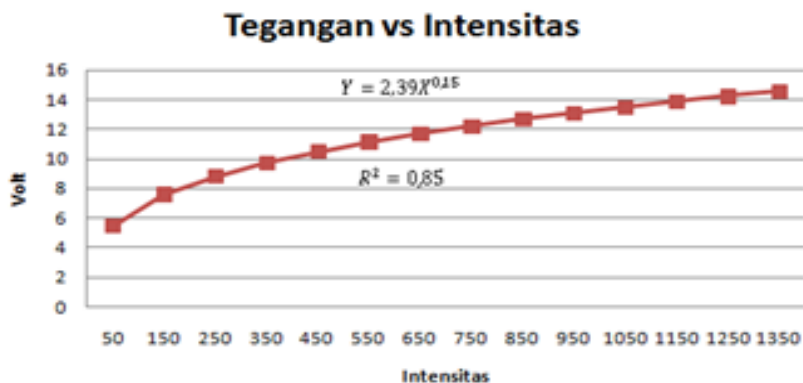
No	Waktu	Intensitas Cahaya Matahari (Lux)	Tegangan Solar Cell (Volt)	Teganga Boost (Volt)	Arus (mA)
1	10.00 – 11.05	109100	6	7.3	40
2	11.05 – 11.35	59800	5.3	6.1	30
3	11.35 – 12.05	16300	4.3	5.2	20
4	12.05 – 12.35	90600	5.6	6.6	25
5	12.05 – 13.05	251	4.5	5.7	25

Dari table.2 hasil pengujian diatas, merupakan pengambilan data pada hari kedua dimana data yang didapat dipengaruhi faktor cuaca mendung sehingga besar arus yang didapat menurun dikarenakan faktor bayangan pada solar cell yang dipasang. Hubungan kecendrungan pengaruh intensitas matahari terhadap perubahan tegangan yang dihasilkan dari solar cell dan boost konverter diperlihatkan pada gambar.3 dan gambar.4 dibawah.



Gambar .3 Kurva linieritas intensitas matahari dan tegangan keluaran solar cell

Dari gambar.3 diatas kecenderungan koefisien determinasi didapat sebesar 0,95 yang artinya perubahan fluktuasi intensitas matahari cenderung konstan walaupun keluaran arus solar cell yang didapat kecil dan keluaran tegangan dari solar cell kurang optimal.



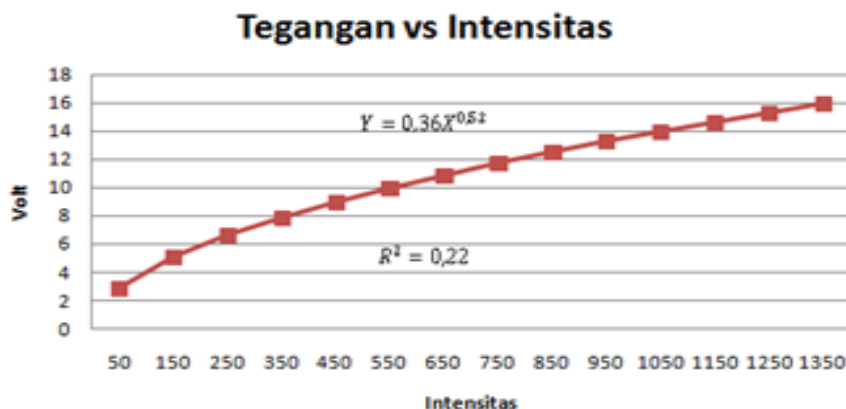
Gambar .4 Kurva linieritas intensitas matahari dan tegangan keluaran *boost* konverter

Dari gambar.4 diatas kecenderungan koefisien determinasi keluaran *boost* konverter menurun yaitu sebesar 0,85 atau lebih kecil dari koefisien determinasi keluaran tegangan solar cell hal ini dikarenakan pengaruh dari LDR yang berfungsi sebagai feedback pada rangkaian *boost* konverter.

Tabel.3. Hasil pengujian hari ketiga ( 18/4/18 )

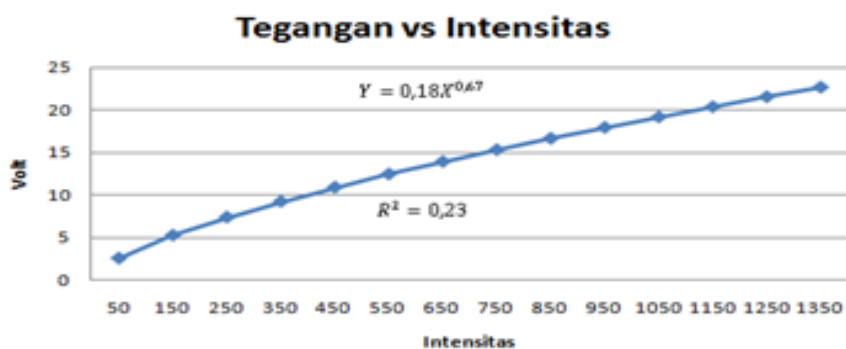
No	Waktu	Intensitas Cahaya Matahari (Lux)	Tegangan Solar Cell (Volt)	Teganga Boost (Volt)	Arus (mA)
1	10.00 – 11.05	32500	7.6	8.8	45
2	11.05 – 11.35	24500	6.4	7.2	45
3	11.35 – 12.05	18300	5.6	6.1	30
4	12.05 – 12.35	20800	6	6.3	35
5	12.05 – 13.05	19600	5.8	6.2	30

Dari tabel 3 hasil pengujian diatas, merupakan pengambilan data pada hari ketiga dimana data yang didapat sama seperti pengambilan data pada hari kedua yaitu dipengaruhi faktor cuaca mendung. Hubungan kecendrungan pengaruh intensitas matahari terhadap perubahan tegangan yang dihasilkan dari solar cell dan boost konverter diperlihatkan pada gambar.5 dan gambar.6 dibawah.



Gambar 5. Kurva linieritas intensitas matahari dan tegangan keluaran solar cell

Dari gambar 5 diatas kecenderungan koefisien determinasi didapat sebesar 0,22 yang artinya perubahan fluktuasi intensitas matahari cenderung sangat besar yang mengakibatkan keluaran arus solar cell yang didapat kecil dan keluaran tegangan dari solar cell kurang optimal.



Gambar.6 Kurva linieritas intensitas matahari dan tegangan keluaran *boost* konverter

Dari gambar .6 diatas kecenderungan koefisien determinasi keluaran *boost* konverter hampir sama dengan koefisien determinasi keluaran tegangan solar cell dikarenakan kemampuan LDR untuk menangkap intensitas matahari yang berfungsi sebagai feedback pada rangkaian *boost* konverter sama seperti kemampuan solar cell. Berdasarkan pengamatan selama penelitian penulis hanya memperlihatkan tiga hari pengamatan untuk penerbitan jurnal ini.

## SIMPULAN

Dari penelitian ini disimpulkan :

1. Penambahan boost converter pada rangkaian panel surya dapat dimanfaatkan sebagai penaik tegangan saat intensitas cahaya matahari menurun.
2. Dengan hasil pengukuran yang didapat pada penelitian ini terlihat tegangan yang dihasilkan akan mendekati konstan setelah ada penambahan boost converter sehingga dapat di manfaatkan pada peralatan listrik dengan skala tertentu.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim *Photovoltaic Fundamentals*, 2005.

Budhi Priyanto, "Peningkatan Daya Keluaran Sel Surya Dengan Penambahan Intensitas Berkas Cahaya Matahari", Jurnal Neutrino Vol.5, No. 2, 2013

Siswoyo, *TEKNIK LISTRIK INDUSTRI*, 3rd ed. Jakarta: Direktur Pembinaan Sekolah Menengah, 2008

Rashid, M. H. 1993. *Power Electronics : Circuit, Devices, and Application*. New Jersey : Prentice-Hall International Inc

Subekti Yuliandana, Gede Sarya dan RA Retno Hastijanti,” *Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari terhadap Daya Keluaran Panel Surya*”, Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya, Nopember 2015, Vol 01, N0.02,

Muhammad. R, *Elektronika Daya*, Jilid 1, Prentice Hall Inc, New Jersey, 2003 [7]Mukund R. P, *Wind And Solar Power Sistem*, S Merchant Marine Academy Kings, New York, 2000.