

ANALISA PENGGUNAAN *BOOST CONVERTER* TERHADAP DAYA OUTPUT PANEL SURYA PADA *WARNING LIGHT*

Slamet Hani¹, Gatot Santoso², Subandi³, Indar Ary Nugroho⁴

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri

Institut Sains & Teknologi AKPRIND

Jl. Kalisahak No. 28 Komp. Balapan, Yogyakarta, Indonesia

Email : 1shan.akprind@gmail.com, 2gatsan@akprind.ac.id, 3subandi@akprind.ac.id,
4indar010799@gmail.com

ABSTRACT

Solar panels are converters from sunlight into electrical energy, one of the uses of solar panels is the warning light. This warning light is installed to warn road users to be more careful when crossing the road. The boost converter is an electronic circuit that can increase the output voltage of the solar panel which was originally 17.56 to 19.19 Volts, in this study using the XH-M411 boost converter, but the power generated by the solar panel becomes small when a boost converter is installed. The average value of the output power produced by solar panels without a boost converter for 3 days is 15 Watts, and the value of the output power of solar panels using a boost converter for 3 days is 12.4 Watts. The efficiency value of solar panels is directly proportional to the power produced by solar panels, if the power generated by solar panels is large, the efficiency produced by solar panels is high, but if the power produced by solar panels is small, the efficiency produced by solar panels is also small. The efficiency value produced by solar panels without a boost converter for 3 days is 52%, and the output efficiency value of solar panels using a boost converter for 3 days is 30%.

Keyword: solar panels, warning light, boost converter, XH-M41.

INTISARI

Panel surya merupakan konverter dari cahaya matahari menjadi energi listrik, salah satu pemanfaatan panel surya yaitu pada *warning light*. *Warning light* ini dipasang bertujuan untuk memperingatkan para pengguna jalan agar lebih berhati-hati ketika melintasi ruas jalan. *Boost converter* merupakan rangkaian elektronika yang dapat menaikkan tegangan keluaran panel surya yang semula 17,56 menjadi 19,19 Volt, pada penelitian ini menggunakan *boost converter* XH-M411, akan tetapi daya yang dihasilkan panel surya menjadi kecil ketika dipasangkan *boost converter*. Nilai daya rata-rata keluaran yang dihasilkan panel surya tanpa *boost converter* selama 3 hari bernilai 15 Watt, dan nilai daya keluaran panel surya dengan menggunakan *boost converter* selama 3 hari bernilai 12,4 Watt. Nilai efisiensi panel surya berbanding lurus dengan daya yang dihasilkan panel surya, jika daya yang dihasilkan panel surya besar maka efisiensi yang dihasilkan panel surya tinggi, akan tetapi jika daya yang dihasilkan panel surya kecil, maka efisiensi yang dihasilkan panel surya juga kecil. Nilai efisiensi yang dihasilkan panel surya tanpa *boost converter* selama 3 hari bernilai 52%, dan nilai efisiensi keluaran panel surya dengan menggunakan *boost converter* selama 3 hari bernilai 30%.

Kata Kunci: panel surya, *warning light*, *boost converter*, XH-M411.

I. PENDAHULUAN

Panel surya merupakan konverter dari cahaya matahari menjadi energi listrik. Konversi energi matahari dalam panel surya adalah penyerapan cahaya matahari yang menghasilkan *hole* dan *electron*. *Electron* dan *hole* inilah yang menimbulkan beda potensial hal inilah yang akan menghasilkan arus listrik, panel surya merupakan penghasil energi yang murah sebagai sumber energi matahari

secara gratis[1]. Besarnya arus/tenaga listrik yang dihasilkan panel surya tergantung pada jumlah energy cahaya yang mencapai sel surya dan luas permukaan sel surya[2].

Panel surya sebagai alternatif penghasil energi yang ramah lingkungan, terdapat beberapa jenis panel surya yaitu seperti panel surya tipe monokristalin, tipe polikristalin, dan panel surya tipe film tipis. Sumber energi dengan memanfaatkan

energy matahari atau PLTS merupakan alternatif yang menggunakan teknologi sederhana, dengan demikian pembangkit listrik tenaga surya dapat diterapkan diberbagai aplikasi atau digunakan sebagai contoh pada lampu penerangan jalan yang menggunakan panel surya[3]

Salah satu pemanfaatan panel surya yaitu pada *warning light*. *Warning light* ini dipasang bertujuan untuk memperingatkan para pengguna jalan agar lebih berhati-hati ketika melintasi ruas jalan. *Boost converter* merupakan rangkaian elektronika yang dapat menaikkan nilai tegangan keluaran[4]. Dimana terdapat *boost converter* yang tegangan keluarannya dapat diatur dengan berbagai variasi input tegangan[5].

Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian mengenai pengaruh penggunaan *boost converter* terhadap daya output, efisiensi serta pengaruh *boost converter* terhadap panel surya pada *warning light*

Panel surya jenis polikristalin memiliki warna kebiruan hal ini dikarenakan cahaya yang memantulkan fragmen silikon didalam sel dengan cara yang berbeda dari monokristalin murni. Mirip seperti panel surya jenis monokristalin, panel surya jenis polikristalin memiliki warna berbeda pada lembaran bingkai. Bingkai panel surya polikristalin biasanya berwarna perak dengan lembaran belakangnya berwarna perak/putih.



Gambar 1. Panel surya polikristalin.

Solar Charge Control merupakan komponen elektronik yang berfungsi untuk mengatur atau sebagai regulator arus dan tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai dan menyalurkan energi dari baterai ke beban,serta sebagai pencegah terjadinya kelebihan pengisian pada baterai, karena hal ini dapat mempersingkat umur baterai. Pada

saat ini kebanyakan panel surya menghasilkan tegangan output berkisar antara 16 sampai 21 Volt. Apabila tidak menggunakan *solar charge controller*, baterai dapat rusak disebabkan karena terjadinya *overvoltage*. Baterai umumnya di-charge pada tegangan 14 - 14.7 Volt.



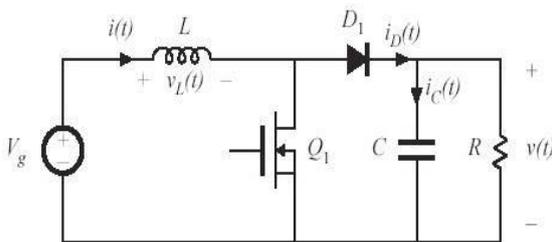
Gambar 2. *Solar charger control*

Baterai/aki adalah sebuah peralatan yang dapat menyimpan energi. Baterai listrik terdiri dari 2 atau lebih sel elektrokimia yang mengubah energi kimia yang tersimpan akan diubah menjadi energi listrik. Setiap sel baterai memiliki 2 kutub yaitu kutub positif (katoda) dan kutub negatif (anoda). Kutub yang bertanda positif memiliki energi potensial yang lebih tinggi daripada kutub bertanda negatif. Kutub bertanda negatif merupakan sumber elektron dimana ketika disambungkan dengan rangkaian listrik akan mengalir memberikan energi ke peralatan elektronik. Ketika baterai dihubungkan dengan rangkaian listrik, elektrolit dapat berpindah sebagai

Ion didalamnya, sehingga terjadi reaksi kimia pada kedua kutubnya. Pada saat terjadi perpindahan ion dalam baterai, baterai akan mengalirkan arus listrik keluar dari baterai. Baterai pada panel surya sendiri mempunyai manfaat penting dalam sistem panel surya pertama adalah untuk memberikan daya listrik kepada sistem ketika daya tidak disediakan oleh panel-panel surya, dan untuk menyimpan kelebihan daya yang ditimbulkan oleh panel-panel setiap kali daya itu melebihi beban.

Boost converter merupakan rangkaian elektronika daya yang besar tegangan keluarannya dapat diatur lebih besar dari tegangan masukannya. Tegangan masukan *boost converter* berupa tegangan DC yang dihasilkan panel surya sedangkan induktor merupakan komponen yang berbentuk kumparan/lilitan, lilitan inilah yang menghasilkan tegangan yang lebih besar, sehingga hasil keluaran berupa tegangan yang dengan nilai yang lebih tinggi dari inputannya. Dioda merupakan komponen yang terbuat dari bahan semikonduktor yang

memiliki fungsi untuk menghantarkan arus listrik secara satu arah (*forward bias*) dan menghambat arus listrik dari arah sebaliknya (*revers bias*). Kapasitor merupakan komponen elektronika yang memiliki kemampuan untuk menyimpan muatan listrik dalam selang waktu tertentu, kapasitor terdiri dari dua konduktor dan dipisahkan dengan penyekat/ bahan dielektrik tiap konduktor disebut keping. MOSFET (*Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor*) merupakan bagian dari transistor yang memiliki banyak fungsi pada perangkat elektronika. MOSFET memiliki empat gerbang terminal yang diantaranya source, gate, drain. Muatan listrik yang masuk melalui saluran *source* akan keluar melalui *drain*. *Gate* berfungsi sebagai pengatur lebar saluran, *gate* pada umumnya berada diantara *source* dan *drain*. MOSFET memiliki beberapa fungsi seperti sebagai penguat, karena mempunyai impedansi input yang sangat tinggi sehingga terjadinya hilang sinyal dapat diatasi dengan baik, fungsi MOSFET berikutnya yaitu sebagai saklar karena MOSFET dapat mengendalikan beban arus yang tinggi.



Gambar 3. Rangkaian boost converter[6]

II. METODOLOGI

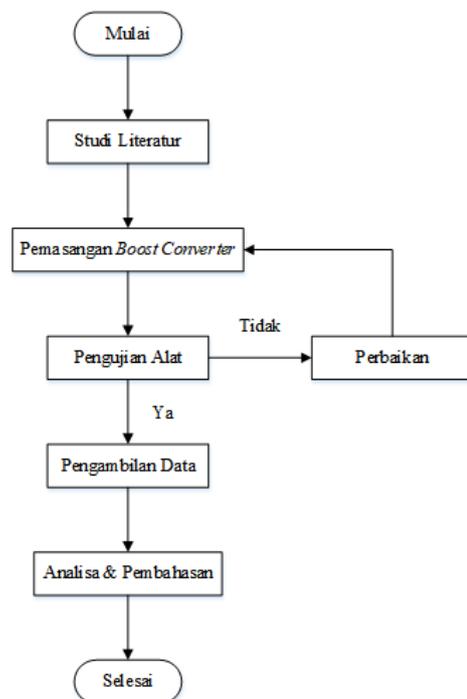
Metode penelitian yang dipakai penulis dalam melakukan penelitian ini yaitu metode eksperimen. Pada bagian ini dipaparkan tentang tahapan dalam penelitian yaitu membuat diagram blok tahapan penelitian, *flowchart* dari sistem kerja alat, alat dan bahan yang dipakai, dilanjutkan analisis dalam melaksanakan penelitian ini.

A. Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan dalam penelitian ini ditunjukkan dengan *flowchart* pada Gambar 4.

- 1) Beberapa literatur yang akan dibutuhkan dalam melaksanakan SKRIPSI ini yaitu sebagai berikut:
 - a. Pemahaman tentang panel surya
 - b. Pemahaman tentang *boost converter*.

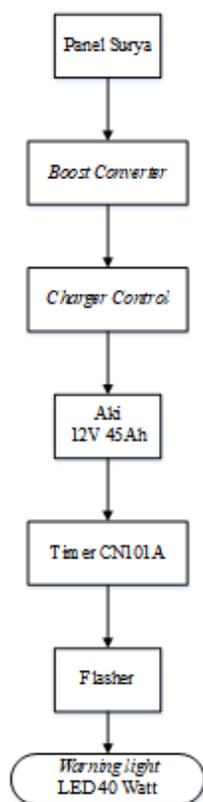
- 2) Tahapan penelitian selanjutnya adalah memasang *boost converter*, pada penelitian ini *boost converter* dipasang setelah keluaran dari panel surya.
- 3) Setelah melakukan pemasangan *boost converter* pada rangkaian *warning light* kemudian melakukan pengujian terhadap *boost converter* dengan memutar potensiometer pengatur tegangan dan mengukur hasil pengujian menggunakan alat ukur.
- 4) Tahap penelitian selanjutnya yaitu pengambilan data, data yang diambil pada penelitian ini mencakup data tegangan dan arus yang dihasilkan panel surya dengan menggunakan *boost converter* maupun tanpa menggunakan *boost converter* dan nilai intensitas cahaya matahari menggunakan luxmeter.
- 5) Setelah melakukan pengambilan data maka tahapan penelitian selanjutnya yaitu menganalisa data yang sudah didapat dari pengukuran kedalam perhitungan dengan menggunakan persamaan serta menampilkan dalam bentuk grafik diikuti dengan pembahasan.



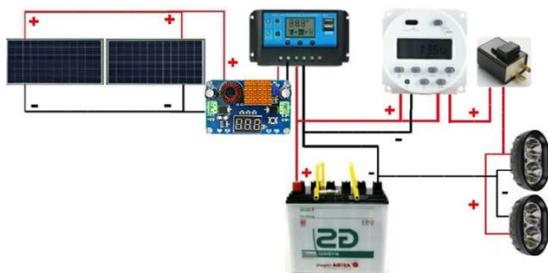
Gambar 4. *Flowchart* tahapan penelitian.

B. Perancangan Sistem

Blok diagram rangkaian merupakan salah satu bagian terpenting dalam merancang sebuah alat, karena dari blok diagram rangkaian inilah dapat diketahui bagaimana cara kerja rangkaian secara keseluruhan



Gambar 5. Diagram alir perancangan sistem



Gambar 6. Skema rangkaian sistem

C. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan bagian elektronis dan mekanis ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat yang digunakan

Alat	Jumlah
Tang kombinasi	1
Isolasi	1
Obeng plus	1
Obeng Minus	1
Isolasi	1
Gunting	1
Multimeter	1
Watt meter DC	3
Luxmeter	1

Bahan yang digunakan meliputi bahan komponen kendali elektronis dan bahan mekanis ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar bahan yang digunakan

Bahan	Jumlah
buah panel surya 50 WP	2
Boost converter XH-M411	1
Charger control tipe PWM	1
Aki 12V 45Ah	1
Timer CN101A	1
Flasher	1
buah lampu LED 20W	2
Terminal blok	1
Kabel NYAF	secukupnya
Kabel NYMHY	secukupnya

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dibahas mengenai data hasil dari pengujian alat.

A. Hasil analisis daya output dan daya rata-rata panel surya tanpa *boost converter*.

Untuk menganalisis daya output dan daya rata-rata yang dihasilkan panel surya dapat mengambil contoh pada 16 November 2021 dimulai pada pukul 10.00, dalam menghitung daya output panel surya dapat dihitung dengan persamaan

Pada pukul 10.00

$$P = V.I \quad (1)$$

$$P = 14,28 \times 1,66$$

$$P = 23,7 \text{ Watt}$$

Untuk menganalisa daya output rata-rata panel surya dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

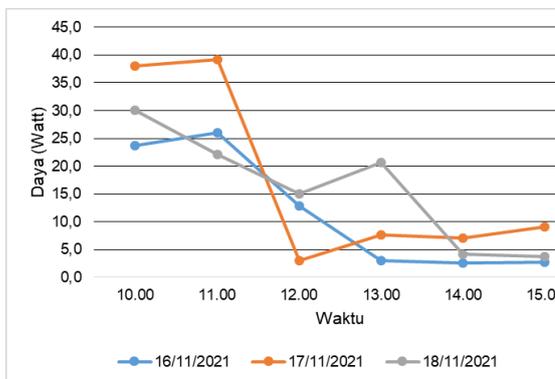
$$P_{\text{rata-rata}} = (P_1 + P_2 + \dots + P_n) / n \quad (2)$$

$$P_{\text{rata-rata}} = (23,7 + 26 + 12,8 + 3 + 2,6 + 2,7) / 6 = 11,8 \text{ Watt}$$

Untuk hari-hari berikutnya dapat dihitung dengan persamaan yang sama dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 7.

Tabel 3. Hasil perhitungan daya panel surya tanpa menggunakan *boost converter*

Tanggal	Pukul	Lux	PV-SCC			
			Volt	Ampere	Watt	
16/11/2021	10.00	37590	14,28	1,66	23,7	
	11.00	51120	14,15	1,84	26,0	
	12.00	20980	13,76	0,93	12,8	
	13.00	6834	12,97	0,23	3,0	
	14.00	5889	12,99	0,2	2,6	
	15.00	6321	13,01	0,21	2,7	
Rata-rata		21456	13,5	0,845	11,8	
Tanggal	Pukul	Lux	PV-SCC			Daya
			Volt	Ampere	Watt	
17/11/2021	10.00	122100	18,78	2,03	38,1	
	11.00	177400	18,3	2,14	39,2	
	12.00	4841	13,21	0,23	3,0	
	13.00	13590	13,12	0,59	7,7	
	14.00	12610	13,12	0,63	7,0	
	15.00	17070	13,18	0,69	9,1	
Rata-rata		57935	14,95	1,04	17,4	
Tanggal	Pukul	Lux	PV-SCC			Daya
			Volt	Ampere	Watt	
18/11/2021	10.00	74400	17,49	1,72	30,1	
	11.00	5345	15,46	1,43	22,1	
	12.00	19610	13,85	1,08	15,0	
	13.00	28410	15,22	1,36	20,7	
	14.00	9157	13,15	0,32	4,2	
	15.00	5878	13,18	0,28	3,7	
Rata-rata		23800	14,73	1,03	15,98	
Daya rata-rata keseluruhan					15,0	



Gambar 7. Grafik daya panel surya tanpa menggunakan *boost converter*

B. Hasil analisis daya output dan daya rata-rata panel surya dengan menggunakan *boost converter*

Untuk menganalisis daya output dan daya rata-rata yang dihasilkan panel surya dapat mengambil contoh pada 13 November 2021 dimulai pada pukul 10.00, dalam menghitung daya output panel surya dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Pada pukul 10.00} \quad (3)$$

$$P = V \cdot I$$

$$P = 19,19 \times 1,47$$

$$P = 28,2 \text{ Watt}$$

Untuk menganalisa daya output rata-rata panel surya dapat dihitung menggunakan persamaan (2-2) sebagai berikut:

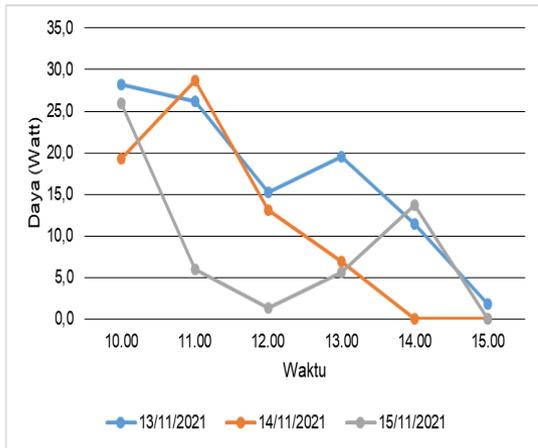
$$P_{\text{rata-rata}} = (P_1 + P_2 + \dots + P_n) / n \quad (4)$$

$$P_{\text{rata-rata}} = (28,2 + 26,2 + 15,3 + 19,5 + 11,5 + 1,8) / 6 = 17,1 \text{ Watt}$$

Untuk hari-hari berikutnya dapat dihitung dengan persamaan yang sama dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 8

Tabel 4. Hasil perhitungan daya panel surya menggunakan *boost converter*

Tanggal	Pukul	Lux	Boost Converter-SCC		
			Volt	Ampere	Watt
13/11/2021	10.00	183900	19,19	1,47	28,2
	11.00	60560	17,97	1,46	26,2
	12.00	34630	17,35	0,88	15,3
	13.00	57860	18,09	1,08	19,5
	14.00	22490	13,54	0,85	11,5
	15.00	12400	13,17	0,14	1,8
Rata-rata		61973	16,55	0,98	17,1
Tanggal	Pukul	Lux	Boost Converter-SCC		
			Volt	Ampere	Watt
14/11/2021	10.00	72660	18,52	1,04	19,3
	11.00	117600	18,17	1,58	28,7
	12.00	58870	17,98	0,73	13,1
	13.00	14080	13,27	0,52	6,9
	14.00	5081	13	0	0,0
	15.00	8307	12,94	0	0,0
Rata-rata		46100	15,65	0,645	11,3
Tanggal	Pukul	Lux	Boost Converter-SCC		
			Volt	Ampere	Watt
15/11/2021	10.00	139900	18,11	1,43	25,9
	11.00	12470	13,27	0,45	6,0
	12.00	5436	13,04	0,1	1,3
	13.00	12340	13,04	0,43	5,6
	14.00	24510	13,55	1,01	13,7
	15.00	3595	11,34	0	0,0
Rata-rata		33042	13,725	0,57	8,7
Daya rata-rata keseluruhan					12,4



Gambar 8. Grafik daya panel surya menggunakan *boost converter*

C. Hasil analisis efisiensi dan efisiensi rata-rata panel surya tanpa menggunakan *boost converter*

Untuk menganalisis efisiensi rata-rata yang dihasilkan panel surya dapat mengambil contoh pada 16 November 2021 dimulai pada pukul 10.00, dalam menghitung efisiensi panel surya dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

Pada pukul 10.00

$$\eta = \frac{P_{max}}{E \times AC \text{ (Area of Colector)}} \times 100\% \quad (5)$$

$$\eta = \frac{23,7}{37,97} \times 100\% = 62\%$$

Untuk menganalisa efisiensi rata-rata panel surya dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

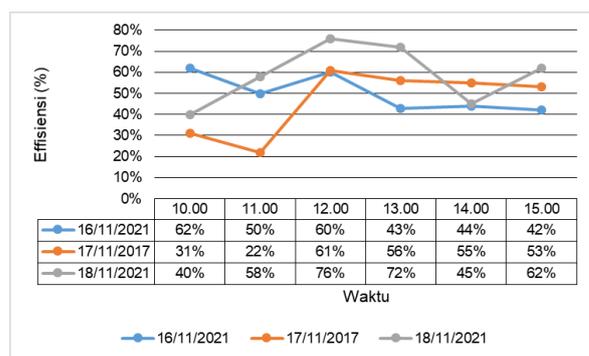
$$\text{Efisiensi}_{rata-rata} = (\eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_n) / n \quad (6)$$

$$\text{Efisiensi}_{rata-rata} = (62 + 50 + 60 + 43 + 44 + 42) / 6 = 50\%$$

Untuk hari-hari berikutnya dapat dihitung dengan persamaan yang sama dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 9

Tabel 5. Hasil perhitungan efisiensi panel surya tanpa menggunakan *boost converter*

Tanggal	Pukul	Intensitas cahaya (W/m ²)	Pmax Watt	Radiasi x luas permukaan	Effisiensi %
16/11/2021	10.00	55	23,7	37,97	62%
	11.00	74,8	26	51,61	50%
	12.00	31	12,8	21,19	60%
	13.00	10	3	6,90	43%
	14.00	8,6	2,6	5,93	44%
	15.00	9,25	2,7	6,38	42%
Rata-rata		31	11,8	21,67	50%
Tanggal	Pukul	Intensitas cahaya (W/m ²)	Pmax Watt	Radiasi x luas permukaan	Effisiensi %
17/11/2021	10.00	178,77	38,1	123,35	31%
	11.00	259,7	39,2	179,19	22%
	12.00	7	3	4,89	61%
	13.00	19,89	7,7	13,72	56%
	14.00	18,46	7	12,74	55%
	15.00	24,99	9,1	17,24	53%
Rata-rata		84,82	17,35	58,52	46%
Tanggal	Pukul	Intensitas cahaya (W/m ²)	Pmax Watt	Radiasi x luas permukaan	Effisiensi %
18/11/2021	10.00	108,9	30,1	75,14	40%
	11.00	7,8	3,1	5,38	58%
	12.00	28,7	15	19,80	76%
	13.00	41,59	20,7	28,70	72%
	14.00	13,4	4,2	9,25	45%
	15.00	8,6	3,7	5,93	62%
Rata-rata		34,83	12,8	24,03	59%
Effisiensi rata-rata keseluruhan					52%



Gambar 9. Grafik efisiensi panel surya tanpa menggunakan *boost converter*

D. Hasil analisis efisiensi dan efisiensi rata-rata panel surya menggunakan *boost converter*

Untuk menganalisis daya efisiensi rata-rata yang dihasilkan panel surya dapat mengambil contoh pada 13 November 2021 dimulai pada pukul 10.00-15.00, dalam menghitung efisiensi panel surya dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

Pada pukul 10.00

$$\eta = \frac{P_{max}}{E \times AC \text{ (Area of Colector)}} \times 100\% \quad (7)$$

$$\eta = \frac{28,2}{185,61} \times 100\% = 15\%$$

Untuk menganalisa efisiensi rata-rata panel surya dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

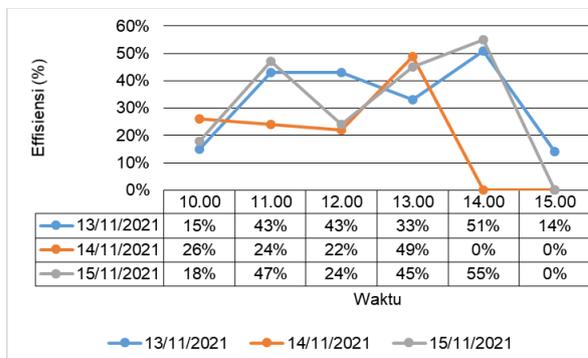
$$\text{Efisiensi}_{rata-rata} = (\eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_n) / n \quad (8)$$

$$\text{Effisiensi}_{\text{rata-rata}} = (15+43+43+33+51+14)/6 = 33\%$$

Untuk hari-hari berikutnya dapat dihitung dengan persamaan yang sama dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 10.

Tabel 6. Hasil perhitungan efisiensi panel surya menggunakan *boost converter*

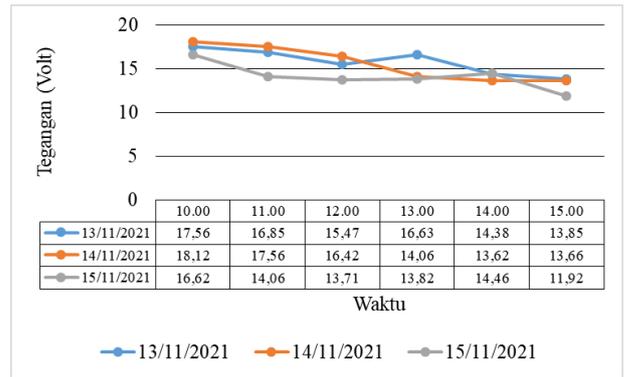
Tanggal	Pukul	Intensitas cahaya (W/m ²)	Pmax Watt	Radiasi x luas permukaan	Effisiensi %
13/11/2021	10.00	269	28,2	185,6	15%
	11.00	88,6	26,2	61,1	43%
	12.00	50,69	15,2	35,0	43%
	13.00	84,7	19,5	58,4	33%
	14.00	32,9	11,5	22,7	51%
	15.00	18,15	1,8	12,5	14%
Rata-rata		90,67	17,1	62,6	33%
14/11/2021	10.00	106,38	19,2	73,4	26%
	11.00	172,18	28,7	118,8	24%
	12.00	86,19	13,1	59,5	22%
	13.00	20,61	6,9	14,2	49%
	14.00	7	0	5,1	0%
	15.00	12,16	0	8,4	0%
Rata-rata		67,49	11,3	46,6	20%
15/11/2021	10.00	204,8	25,8	141,3	18%
	11.00	18	5,9	12,6	47%
	12.00	8	1,3	5,5	24%
	13.00	18	5,6	12,5	45%
	14.00	35,88	13,6	24,8	55%
	15.00	5,26	0	3,6	0%
Rata-rata		48,37	8,7	33,4	38%
Effisiensi rata-rata keseluruhan					30%



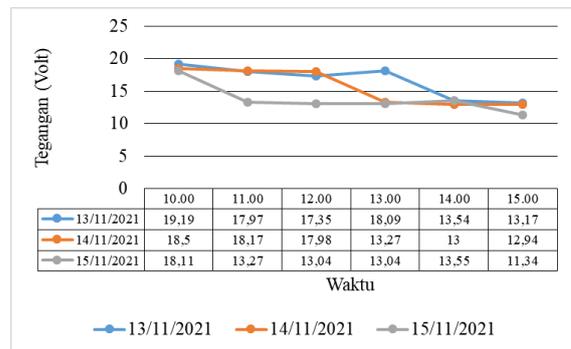
Gambar 10. Grafik efisiensi panel surya menggunakan *boost converter*

E. Hasil analisis kenaikan tegangan dengan menggunakan *boost converter*

Untuk menganalisis kenaikan tegangan yang dihasilkan *boost converter* dapat mengambil contoh pada 13-15 November 2021 dimulai pada pukul 10.00-15.00 yang ditambihkan pada Gambar 4.5.



Gambar 11. Grafik tegangan panel surya sebelum masuk *boost converter*



Gambar 12. Grafik tegangan panel surya keluaran dari *boost converter*

F. Pembahasan

Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat bahwa tanpa menggunakan *boost converter* didapatkan nilai daya keluaran terbesar senilai 39,2 Watt dan keluaran terkecil panel surya senilai 2,6 Watt. Berdasarkan Gambar 8 dapat dilihat bahwa menggunakan *boost converter* didapat nilai daya keluaran terbesar senilai 28,7 Watt dan daya keluaran terkecil senilai 0 Watt, hal ini dikarenakan daya output panel surya bergantung pada intensitas matahari, dimana disaat tidak ada sinar matahari maka daya yang dihasilkan senilai 0 Watt.

Berdasarkan Tabel 3 daya rata-rata yang dihasilkan panel surya selama 3 hari tanpa menggunakan *boost converter* senilai dari 15 Watt dan berdasarkan Tabel 4 daya rata-rata yang dihasilkan panel surya selama 3 hari dengan menggunakan *boost converter* senilai 12,4 Watt. Perbedaan selisih nilai daya yang dihasilkan panel surya saat menggunakan *boost converter* menjadi lebih kecil daripada saat tidak menggunakan *boost converter* disebabkan karena menurut pengalaman dilapangan hal ini disebabkan *boost converter*

itu sendiri menyerap/membutuhkan daya, jadi daya dari panel surya yang masuk ke *boost converter* sebagian diserap *boost converter* itu sendiri.

Berdasarkan Gambar 9 dapat dilihat bahwa nilai efisiensi terbesar yang dihasilkan panel surya tanpa menggunakan *boost converter* senilai 76% dan terkecil senilai 22%. Berdasarkan Tabel 5 nilai efisiensi yang dihasilkan panel surya tanpa *boost converter* selama 3 hari bernilai 52%. Berdasarkan Gambar 10 dapat dilihat bahwa nilai efisiensi terbesar panel surya dengan menggunakan *boost converter* senilai 55% dan terkecil senilai 0% . Berdasarkan Tabel 6 nilai efisiensi rata-rata keluaran panel surya dengan menggunakan *boost converter* selama 3 hari bernilai 30% jadi nilai efisiensi ini berbanding lurus dengan daya yang dihasilkan panel surya. Berdasarkan Gambar 11 dan Gambar 12 nilai tegangan masukan mengalami kenaikan setelah dipasangkan *boost converter*, seperti dari 17,56 Volt lalu setelah dipasngkan *boost converter* menjadi 19,19 Volt, hal ini dikarenakan pada rangkaian *boost converter* terdapat bagian komponen yang bernama MOSFET, dimana MOSFET ini yang berfungsi untuk menaikkan tegangan. Akan tetapi tegangan masukan yang dapat dinaikkan oleh *boost converter* harus mempunyai nilai minimal 15,3 Volt, jika diatas 15,3 Volt tegangan dapat dinaikkan, akan tetapi jika tegangan dibawah 15,3 Volt, maka tegangan tidak dapat dinaikkan.

IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan analisa maka terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan serta terdapat beberapa saran untuk menunjang penelitian selanjutnya.

A. Kesimpulan

- 1) Nilai daya rata-rata keluaran yang dihasilkan panel surya tanpa *boost converter* selama 3 hari bernilai 15 Watt, dan nilai daya keluaran panel surya dengan menggunakan *boost converter* selama 3 hari bernilai 12,4 Watt.
- 2) Nilai efisiensi yang dihasilkan panel surya tanpa *boost converter* selama 3 hari bernilai 52%, dan nilai efisiensi keluaran panel surya dengan menggunakan *boost converter* selama 3 hari bernilai 30%.

- 3) *Boost converter* dapat menaikkan tegangan keluaran panel surya yang semula 17,56 menjadi 19,19 Volt.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan terdapat beberapa saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya yaitu: Untuk mengoptimalkan daya yang dihasilkan panel surya dapat dilakukan dengan memasang solar tracker, memasang lensa fresnel untuk memfokuskan cahaya yang terkena panel surya atau dengan menambahkan sistem pendingin untuk mendinginkan panel surya.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan skripsi ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada: Allah SWT yang selalu memberikan Rahmat dan Karunia-Nya. Bapak Slamet Hani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 dan Bapak Ir. Gatot Santoso, M.T., selaku Dosen Pembimbing 2, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis. Orang tua serta keluarga penulis yang telah memberikan doa dukungan dan semua yang telah diberikan kepada penulis baik moril maupun materi. Serta semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. R. Imaduddin, F. Himawan, F. Hasan, and F. Susanto, "Perancangan Desain Traffic Light Menggunakan Panel Surya," *JEECAE (Journal Electr. Electron. Control. Automot. Eng.,* vol. 5, no. 1, pp. 49–54, 2020, doi: 10.32486/jeecae.v5i1.512.
- [2] Subandi, M. Suyanto, Syafrudin, and E. Rato, "Penggerak Pompa Air Dengan Tenaga Solar Cell Untuk Meningkatkan Pertanian Cabe," *Pros. Semin. Nas. Teknoka*, vol. 4, no. 2502, pp. 1–10, 2020, doi: 10.22236/teknoka.v4i0.4284.
- [3] S. Hani, G. Santoso, P. Wisnubroto, and T. A. Yogyakarta, "PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK PENGOLAHAN AIR," no. November, pp. 165–176, 2020.

- [4] N. A. C. Mustapha, A. H. M. Zahirul Alam, S. Khan, and A. W. Azman, "A DC-DC circuit using boost converter for low voltage energy harvesting application," *Am. J. Appl. Sci.*, vol. 12, no. 4, pp. 272–275, 2015, doi: 10.3844/ajassp.2015.272.275.
- [5] M. Hushaini, H. Hasan, M. Gapy, J. Teknik, and U. S. Kuala, "Stabilisasi Tegangan DC Menggunakan Boost Konverter," pp. 128–136.
- [6] V. Yusiana, "Perancangan Boost Konverter Sebagai Penguat Umpan Balik Charger Control Baterai Pada Panel Surya," *J. Civronlit Unbari*, vol. 3, no. 2, p. 98, 2018, doi: 10.33087/civronlit.v3i2.39.