

PENGARUH TEMPERATUR PV SOLAR SEL TERHADAP KARAKTERISTIK
I-V DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI SOFTWARE GT SOLAR
TEKNOLOGI

I Ketut Parti ¹⁾, I Wayan Raka Ardana ²⁾, I Nyoman Mudiana³⁾

^{1,2,3)}Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

¹⁾partigen@pnb.ac.id, ²⁾rakawyn@gmail.com, ³⁾mudiananyoman@gmail.com

ABSTRACT

Energy problems are very crucial faced by the Indonesian government today, because energy is a necessity in increasing national development. Energy consumption growth averaged 6.5% per year, not yet balanced with sufficient energy supply, energy prices are increasingly expensive, energy subsidies are getting bigger, and energy use is still wasteful. One way to overcome the problem of electrical energy is solar sell energy. Solar cells are an abundant source of energy and there is no end of the year. In order for the use of solar cel energy to be used as an energy replacement for fossil energy that is increasingly scarce and expensive, it is necessary to have research and studies to obtain optimal results, the purpose of this study is: "*Effect of temperature PV Solar cells on IV characteristics using applications GT Solar Technology software*" this is done to see the effect of temperature / heat on solar cel PV. Characteristics of I-V cel diesel can be influenced by temperature and loading. The voltage of PV solar cel will be stable at temperatures of 44 °c to 60 °c and at the loading load of 40%, 50%, 60%, 70% and 80%.

ABSTRAK

Permasalahan energi sangat krusial yang dihadapi oleh pemerintah Indonesia sekarang ini, karena energi merupakan suatu kebutuhan dalam meningkatkan pembangunan nasional. Pertumbuhan konsumsi energi rata-rata 6.5% pertahun, belum diimbangi dengan suplai energi yang cukup, harga energi semakin mahal, subsidi energi semakin besar, dan penggunaan energi masih boros. Salah satu cara mengatasi permasalahan energi listrik adalah energi solar sel. Solar sel merupakan sumber energi sangat belimpah dan tidak ada habisnya sepanjang tahun. Agar dalam pemakaian energi solar sel dapat dipakai sebagai energi pengganti energi fosil yang sudah semakin langka dan mahal, maka perlu adanya penelitian dan kajian untuk mendapatkan hasil yang optimal, maka tujuan penelitian ini adalah: "*Pengaruh temperature PV Solar sel terhadap karakteristik I-V dengan menggunakan aplikasi software GT Solar Teknologi*" hal ini dilakukan untuk melihat pengaruh temperature/panas terhadap PV solar cel. Karakteristik I-V solar cel dapat dipengaruhi oleh temperature dan pembebanan. Tegangan PV solar cel akan stabil pada temperature 44 °c sampai 60 °c dan pada pembebanan minal 40%, 50%, 60%, 70% dan 80%.

Kata Kunci : *Temperatut PV; GT Solar; Energi Listrik*

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan energi tidak bisa terlepas dari kehidupan masyarakat sehari-hari yang mana setiap tahun kebutuhan semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan industri. Upaya-upaya efisiensi penggunaan energi telah dilakukan secara bertahap dan berkesinambungan melalui kebijakan dan program-program pemerintah secara nasional yang diimplementasikan kepada masyarakat dan industri.

Pertumbuhan konsumsi energi rata-rata 6.5% pertahun, belum diimbangi dengan suplai energi yang cukup yaitu:

- Harga energi semakin mahal dan subsidi energi semakin besar
- Penggunaan energi masih boros.

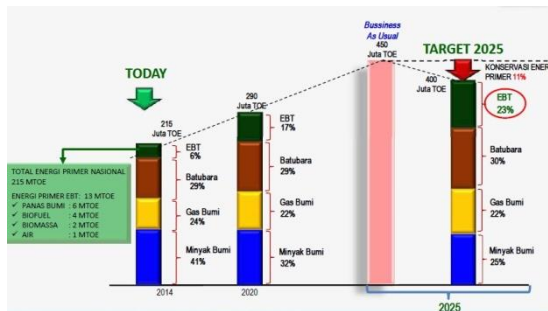
- Tergantung terhadap Energi Fosil masih tinggi, cadangannya semakin terbatas;
- Akses masyarakat terhadap energi (modern) masih terbatas;
- Rasio elektrifikasi tahun 2014 sebesar 80,51% (19,49% rumah tangga belum berlistrik);
- Pengembangan infrastruktur energi (daerah perdesaan/terpencil dan pulau-pulau terluar pada umumnya belum mendapatkan akses energy. Pemanfaatan energi baru dan terbarukan (EBT) masih sangat kecil.

Pemerintah menetapkan tentang Kebijakan Energi Nasional, target kontribusi EBT dalam bauran energi nasional pada 2025 sebesar 17% (Perpres No. 5/2006), diamanatkan dalam PP No.79/2014, 23% (th2025, 31% (th2050).

Tabel 1. Data energy potensial di Indonesia

NO	RENEWABLE ENERGY	RESOURCES POTENTIALS	INSTALLED CAPACITY	UTILIZATION RATIO (%)
1	Hydro	75.000 MW	5.250 MW	7,0 %
2	Geothermal	29.475 MW	1.403,50 MW	4,8 %
3	Biomass	32.000 MW	1.740,40 MW	5,4 %
4	Solar	4,80 kWh/m ² /day (112 GWp)	77,02 MW	< 1%
5	Wind	3 - 6 m/s	3,07 MW	-
6	Ocean	61 GW ***)	0,01 MW ****)	-
7	Uranium	3.000 MW *)	30,00 MW **)	-

Sumber: BPPT Kebijakan energi Nasional, 2014



Sumber: BPPT, 2014

Gambar 1. Kebutuhan energi listrik sampai Th 2025

Hasil penelitian serupa dari beberapa jurnal yaitu: "Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya", Bahwa intensitas matahari mempengaruhi besar daya, dimana bila intensitas rendah daya yang dihasilkan rendah sedang intensitas tinggi daya yang dihasilkan akan naik pula. (Asepta Surya Wardhana, 2014). Oleh karena itu penulis ingin meneliti, "Pengaruh temperature PV Solar sell terhadap karakteristik I-V dengan menggunakan aplikasi software GT solar Teknologi".

2. TINJAUAN PUSTAKA

Energi matahari sebagai sumber energi utama di alam dapat dimanfaatkan untuk pembangkit listrik, salah satunya dengan menggunakan sel surya (*photovoltaic*). Banyak hal yang mempengaruhi kinerja sel surya, seperti intensitas radiasi matahari, posisi sel surya, kondisi iklim dan cuaca, kejernihan udara, dan lain sebagainya.

Temperatur sell surya yang mengalami kenaikan temperature akan menurunkan tegangan output namun menaikkan arus outputnya. Akan tetapi apabila temperatur permukaan panel surya terus naik maka arusnya cenderung konstan namun tegangannya tetap turun sehingga daya keluarannyapun akan turun. Apabila daya keluarannya turun maka dengan sendirinya efisiensinya juga akan turun. (Asepta Surya Wardhana, 2014).

Berlimpahnya sumber energi matahari sebagai salah satu bentuk energi alternatif yang dapat dimanfaatkan untuk pemenuhan kebutuhan listrik. Matahari menyediakan energi sangat besar diperkirakan permukaan Bumi menyerap sebesar 1.8

$\times 10^{11}$ MW. Ini artinya kurang dari satu jam matahari mengirimkan energi ke bumi untuk mencukupi kebutuhan dari makhluk hidup. Sumber energi alternatif menjadi kontribusi yang sangat penting dalam kebutuhan konsumsi dunia. Dalam kenyataannya, kebutuhan dari energi matahari mengalami kenaikan dari 20% sampai 25% lebih dari 20 tahun terakhir. (Satwoko, S, 2012).

Energi iradiasi dari matahari merupakan sumber energi yang mudah didapat, murah, bebas polusi dan dapat diperbaharui. Maka dari itu banyak dikembangkan sistem pengubah panas matahari menjadi energi listrik. Namun perkembangan sel surya masih mengalami kendala dalam efisiensi energi yang rendah dan biaya instalasi yang mahal. Sel surya atau Photovoltaic (PV) sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca, suhu lingkungan dan level pancaran cahaya. (Asepta Surya Wardhana, 2014).

Tegangan dan arus listrik yang dihasilkan oleh sel surya dipengaruhi oleh dua variabel fisis, yaitu intensitas radiasi cahaya matahari dan suhu lingkungan. Intensitas radiasi cahaya matahari yang diterima sel surya sebanding dengan tegangan dan arus listrik yang dihasilkan oleh sel surya, sedangkan apabila suhu lingkungan semakin tinggi dengan intensitas radiasi cahaya matahari yang tetap, maka tegangan panel surya akan berkurang dan arus listrik yang dihasilkan akan bertambah, (Asepta Surya Wardhana, 2014, Deny Suryana, M. Marhaendra Ali, 2016).

3. METODOLOGI

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah panel surya yang digunakan tipe monokristalin dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Panel surya mono kristalin 50 WP dua buah.
2. Sensor suhu digital
3. Avo meter digital
4. Modul Kit Board Modul PV
5. Laptop dengan Aplikasi software GT solar Teknologi
6. Lampu Pijar 2x 100 watt
7. Auto trafo 450VA

Pengambilan data pada panel surya dilakukan dengan memberikan pemanasan pada modul sell surya dari suhu kamar dengan besarnya kenaikan suhu dari sell surya, di ukur dengan digital temperature dan multimeter untuk mengukur arus dan tegangan yang dihasilkan pada panel surya, dimana output dimana besarnya beban mulai dari 10 %, 20%, 40%, 60%, 70%, 80%.

Metoda pengambilan data penelitian.

Gambar instalasi modul PV seperti gambar dibawah ini



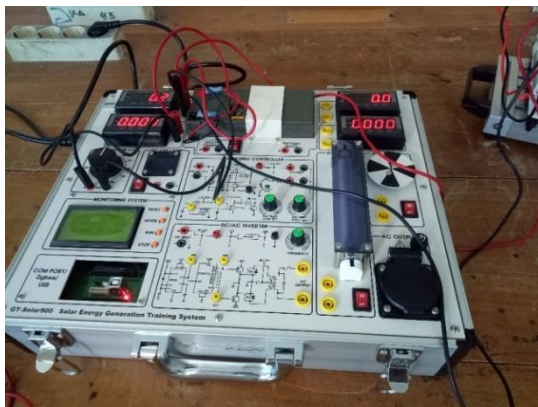
Sumber: Penulis, 2018

Gambar 2. Pengintalasian Modul PV Gt solar



Sumber: Penulis, 2018

Gambar 5. Auto Trafo



Sumber: Penulis, 2018

Gambar 3. Modul GT solar Teknologi



Sumber: Penulis, 2018

Gambar 4. Modul Pv solar teknologi

Pengambilan data dilakukan pada laboratorium Teknik Otomasi dimana Modul PV di set pada sudut kemiringan 10^0 .

1. Pemanasan solar PV dilakukan dengan pemanasan lampu pijar besarnya suhu pemanasan mulai dari suhu kamar 32^0C , di ukur dengan pengukur suhu.
2. Pada Modul PV akan muncul tegangan dan arus yang dihasilkan sel surya hasilnya terlihat pada tabel data, dimana beban di set pada 20%, 30%, 40%, 20%, 80%, 90%.
3. Pada laptop dengan software GT solar akan terlihat karakteristik I-V pada setiap perubahan suhu pemanasan PV, hasilnya seperti pada gambar.
4. Pemanasan Modul dipakai lampu pijar 2x100 watt.
5. Pengukuran temperature dengan digital temperature.
6. Mengatur panas lampu pijar dengan mengatur Autotrafo.

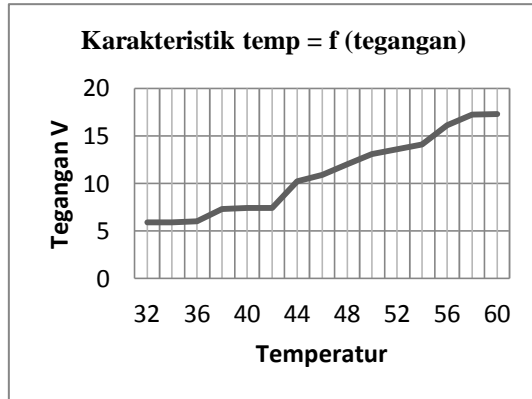
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Pengaruh Temperatur PV Solar pada beban 20%

No	Temp	Volt	Arus (A)
1	32	5.9	0.056
2	34	5.9	0.056
3	36	6	0.057
4	38	7.3	0.073
5	40	7.4	0.074
6	42	7.4	0.083
7	44	10.2	0.098
8	46	10.9	0.107
9	48	12	0.113
10	50	13.1	0.127

11	52	13.6	0.134
12	54	14.1	0.134
13	56	16.1	0.135
14	58	17.2	0.135
15	60	17.3	0.135

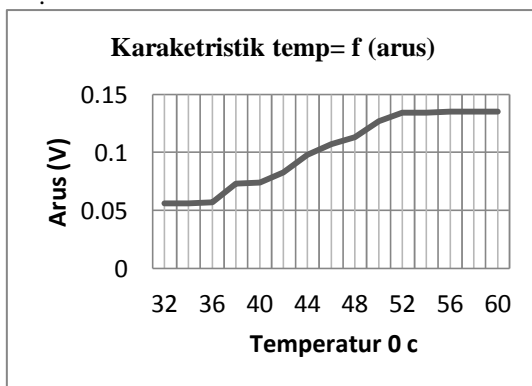
Sumber Penulis, 2018



Sumber Penuli,s 2018

Gambar 6. Karakteristik Temperatur $P_v = f$ tegangan (V) pada beban 200 ohm

Pada pengujian karakteristik memanaskan P_v dengan lampu pijar 2x 100 watt dari suhu 32°C makin rendah suhu pemanasan maka makin kecil tegangan yang dihasilkan pada suhu 32 °c tengangan yang dihasilkan PV sebesar 5,9 V sedangkan tegangnan konstan setelah suhu mencapai 60°C tegangan yang dihasilkan 17,3 V dimana pembebanan tetap sebesar 20 % x 1000 = 200 Ohm

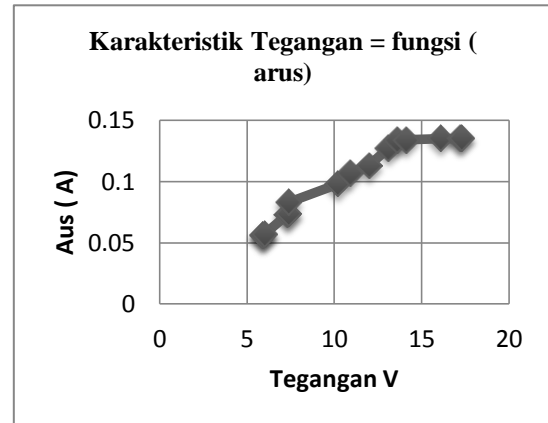


Sumber: Penulis, 2018

Gambar 7. karakteristik temperatur PV = f (arus) pada beban 200 ohm

Pada pengujian karakteristik temperatur = f (arus), memanaskan P_v dengan lampu pijar 2x100 watt dari suhu 32°C, makin rendah suhu pemanasan maka makin kecil arus yang dihasilkan dihasilkan pada

suhu 32 °c arus yang dihasilkan P_v sebesar 0,056 dengan menaikkan suhu pemanasan arus juga ikut naik setelah suhu mencapai 60°C arus yang dihasilkan 0.135 amper dimana pembebanan tetap sebesar 20 % x 1000 = 200 Ohm



Sumber: Penulis, 2018

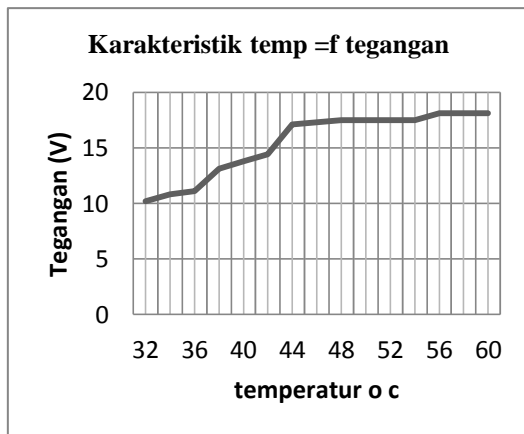
Gambar 8. karakteristik Tegangan = fungsi (arus)

Pada pengujian karakteristik tegangan = f (arus) memanaskan P_v dengan lampu pijar 2x100 watt dengan pembebanan 200 ohm, dari suhu 32°C, makin rendah tegangan makin kecil arus yang dihasilkan pada tegangan 5,9 V arus yang dihasilkan P_v sebesar 0,056A dengan menaikkan suhu pemanasan arus juga ikut naik setelah suhu mencapai 52° c sampai mencapai suhu 60 °c arus tetap.

Tabel 3. Pengaruh Temperatur PV Solar pada beban 30%

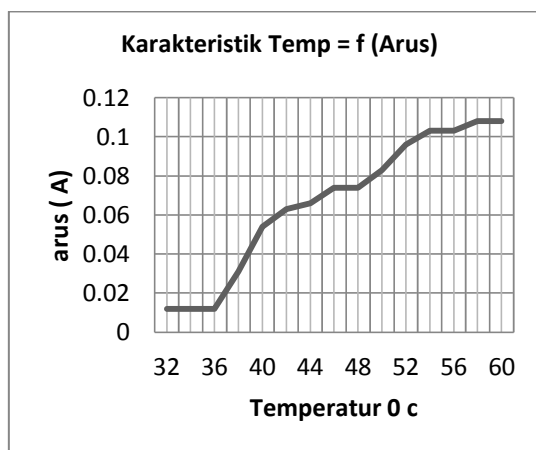
NO	Temper	V Volt	Arus (A)
1	32	10.2	0.012
2	34	10.8	0.012
3	36	11.1	0.012
4	38	13.1	0.031
5	40	13.8	0.054
6	42	14.4	0.063
7	44	17.1	0.066
8	46	17.3	0.074
9	48	17.5	0.074
10	50	17.5	0.083
11	52	17.5	0.096
12	54	17.5	0.103
13	56	18.1	0.103
14	58	18.1	0.108
15	60	18.1	0.108

Sumber: Penulis, 2018



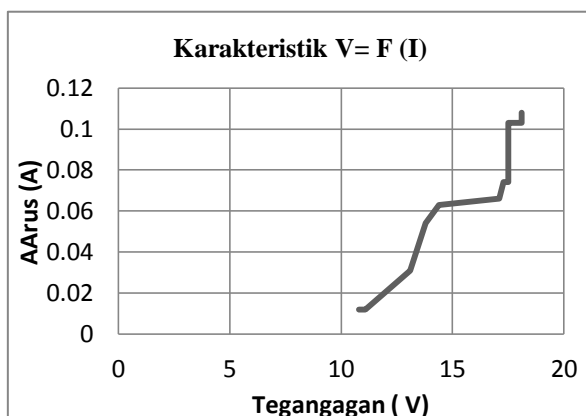
Sumber: Penulis, 2018

Gambar 9. karakteristik Temperatur = fungsi (tegangan)



Sumber: Penulis, 2018

Gambar 10. karakteristik Temperatur = fungsi (arus)



Sumber: Penulis, 2018

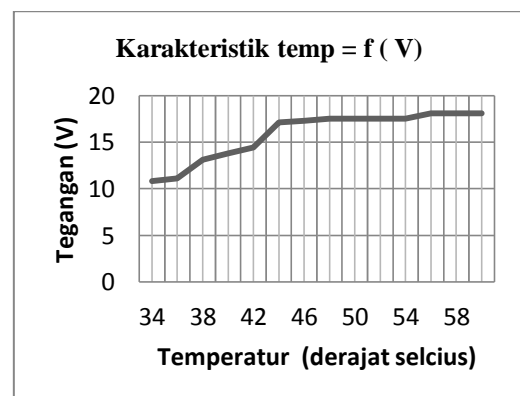
Gambar 11. karakteristik Tegangan = fungsi (arus)

Pada pengujian karakteristik memanaskan Pv dengan lampu pijar 2x 100 watt dari suhu 32⁰C makin rendah suhu pemanasan maka makin kecil tegangan yang dihasilkan pada suhu 32⁰c tegangan yang dihasilkan PV sebesar 10,9 V dengan arus beban sebesar 0,012 A sedangkan tegangan konstan setelah suhu mencapai 48⁰c tegangan yang dihasilkan 17,3 V dengan arus beban 0,074 A dimana dengan pembebanan tetap sebesar 30 % x 1000 = 300 Ohm. Dari karakteristik tersebut diatas terlihat dengan jelas jika beban kecil maka besarnya tegangan dihasilkan Pv solar pada saat pemanasan akan lebih besar.

Tabel 4. Pengaruh Temperatur PV Solar pada beban 40%

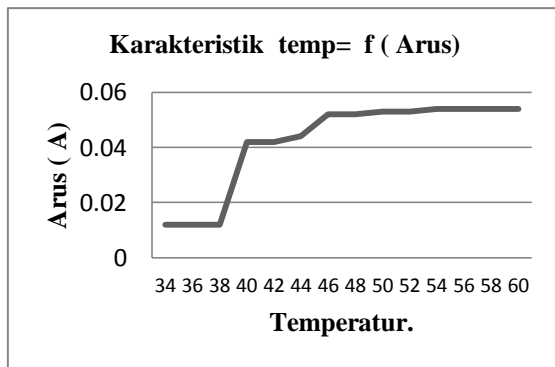
NO	Temper	V Volt	Arus (A)
1	32	9.8	0.012
2	34	10.8	0.012
3	36	11.1	0.012
4	38	13.1	0.012
5	40	13.8	0.047
6	42	14.4	0.047
7	44	17.1	0.044
8	46	17.3	0.052
9	48	17.5	0.052
10	50	17.5	0.053
11	52	17.5	0.053
12	54	17.5	0.054
13	56	18.1	0.054
14	58	18.1	0.054
15	60	18.1	0.054

Sumber: Penulis, 2018



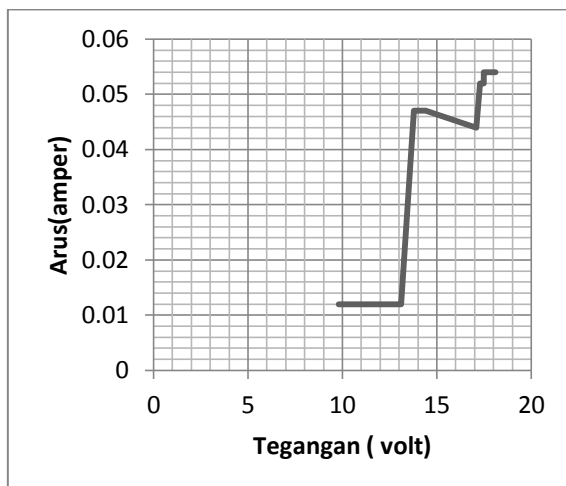
Sumber: Penulis, 2018

Gambar 12. karakteristik Temperatur = fungsi (tegangan)



Sumber: Penulis, 2018

Gambar 13. Karaktristik Temperatur = f (arus).



Sumber: Penulis, 2018

Gambar 14. Karaktristik Tegangan = f (arus).

Pada pengujian karakteristik Pemanasan Pv dengan lampu pijar 2x 100 watt dari suhu 32⁰C makin rendah suhu pemanasan maka makin kecil tegangan yang dihasilkan pada suhu 32⁰c tegangan yang dihasilkan PV sebesar 10,9 V dengan arus beban sebesar 0,012 A sedangkan tegangan konstan setelah suhu mencapai 48⁰c tegangan yang dihasilkan 17,3 V dengan arus beban 0,074 A dimana dengan pembebanan tetap sebesar 40 % x 1000 = 400 Ohm. Dari karakteristik tersebut diatas terlihat dengan jelas jika beban 40% maka besarnya tegangan dihasilkan Pv solar pada saat pemanasan akan semakin kecil. Bila beban dinaikan 50%, 60%, 70% dan 80% maka tegangan akan semakin besar.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Tegangan listrik yang dihasilkan oleh suatu PV solar dapat di pengaruhi oleh : PV solar tidak hanya tergantung kepada besarnya intensitas radiasi yang diterimanya, tetapi karakterik I-V PV solar dapat dipengaruhi: antara lain temperature dan pembebanan,

jika pada temperature redah 32⁰C tegangan yang dihasil kan sangat sangat kecil 5,9 V sampai 10 V walaupun bebannya di variasi, tegangan PV solar akan stabil setelah mencapai suhu 44⁰c sampai 60⁰c.

Dari hasil penelitian ini, untuk mendapatkan tegangan yang setabil Pv solar maka temperature harus di jaga temperature 44⁰ c sampai 60⁰ c. sebesar 17,1V sampai 17,3V, begitu pula untuk beban 50%, 60% , 70% dan 80%.

DAFTAR PUSTAKA

- Asepta Surya Wardhana, Jurnal ESDM, Volume 6, Nomor 2, Nopember 2014, hlm. 82-88
- Deny Suryana ,M. Marhaendra Ali, Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri, VOL. 2, NO. 1, November, 2016.
- Muhammad Rizali, Irwandy, Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XIV (SNTTM XIV, Banjarmasin, 7-8 Oktober 2015
- Mohammad, Eflia yohana , <http://e-jurnal.undip.ac.id/index/php.rotasi>
- Satwoko, S. Proceeding pertemuan ilmiah xxvi HFI Jateng & DIY , powerejo. 14 April Th 2012, ISSN.