

# 2019 hamzah-toifur (indonesia)

*by* Irip123 Mpfis

---

**Submission date:** 22-Apr-2020 08:39PM (UTC-0700)

**Submission ID:** 1302424674

**File name:** 2019\_hamzah-toifur\_indonesia.pdf (359.97K)

**Word count:** 1592

**Character count:** 9332

4  
**ANALISIS KETAHANAN PRODUK SOLAR CELL BERBANTUAN SOFTWARE  
LOGGER PRO**

Hamzah<sup>1\*</sup>, Moh. Toifur<sup>2</sup>

1  
<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan  
<sup>2</sup>Dosen Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan

\*Corresponding author:  
E-mail: hamzahpfs@gmail.com

**Diterima 01 November 2019, Disetujui 23 November 2019**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kualitas solar cell pada nilai fill factor ( $f_r$ ) dan efisiensinya ( $\eta$ ). Data tegangan  $V_i$  dan  $I_i$  diambil secara otomatis menggunakan software logger pro dan menggunakan analisis persamaan eksponensial  $y = Ae^{-Cx} + B$ . Data diambil dari solar cell merk polikristal type (99×69) mm<sup>2</sup> yang dipaparkan di depan sumber cahaya lampu bohlam philips 100W/220V sejauh 18 cm pada  $I_r$  sebesar 983, 344 W/m<sup>2</sup>. Nilai  $P_{max}$  terbesar berada pada sudut kemiringan 30° sebesar 0,0231 watt.  $f_r$  yaitu 67%, efisiensi 22%. Pada sudut 30° tersebut arah cahaya datang tegak lurus dengan bidang solar cell. Sedangkan  $f_r$  terendah kemiringan 70° yaitu 0,5362 dan efisiensi 13%.

**Kata kunci:** Fill factor dan efisiensi solar cell; logger pro.

**ABSTRACT**

This study aims to determine the quality of solar cell on the value of the fill factor ( $f_r$ ) and efficiency ( $\eta$ ). The voltage data  $V_i$  and  $I_i$  are taken automatically using logger pro software and using exponential equation analysis. The data was taken from polycrystalline solar cell type (99×69) mm<sup>2</sup> which was presented in front of the light source of Philips lamp bulb 100W/220V as far as 18 cm at  $I_r$  of 983, 344 W/m<sup>2</sup>. The largest  $P_{max}$  value is at a slope angle of 30° of 0,0231 watts.  $f_r$  is 67%, efficiency is 22%. At the 30° angle the direction of the light comes perpendicular to the plane of the solar cell. While the lowest  $f_r$  is 70°, which is 0,5362 and efficiency is 13%.

**Keywords:** Fill factor and efficiency solar cell; logger pro.

**PENDAHULUAN**

Panel surya (*solar cell*) adalah perangkat yang mengubah energi matahari menjadi energi listrik[1-3]. *Solar cell* ketika pada saat siang/tengah hari yang cerah radius matahari mampu mencapai 1000 W/m<sup>2</sup>, 25 °C[4-6]. Pada modul sel surya komersial memiliki efisiensi berkisar antara 10% hingga 30% tergantung material penyusunnya [7-10]. *Solar cell* tergantung pada *fill factor* dan efisiensi konversi energi dan konsentrasi sinar matahari yang diterima oleh panel surya [11-13].

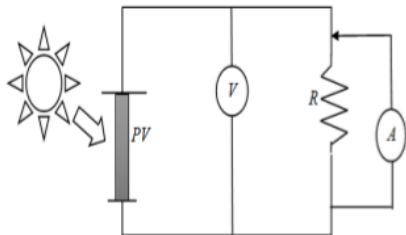
Besaran yang relevan untuk menentukan kualitas *solar cell* adalah *fill factor* dan efisiensi sel surya. *Fill factor* menentukan parameter penyimpanan yaitu kemampuan kerja sel surya yang dinyatakan dalam persen dengan perbandingan daya maksimum ( $P_{max}$ ) yang dihasilkan sel surya terhadap daya teoritis ( $P_{th}$ ).

Sedangkan efisiensi ( $\eta$ ) menentukan persentase *output* listrik dari sel surya untuk suatu energi yang datang dalam bentuk penyinaran matahari. Efisiensi ini merupakan parameter yang menggambarkan konversi energi dari *solar cell*.

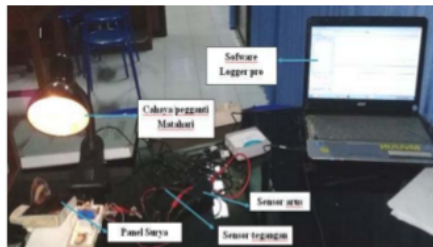
Untuk mengukur ketahanan atau kualitas produk *solar cell* menggunakan *software logger pro* dengan menghubungkan sensor tegangan dan arus pada *transducer labquest* ditampilkan kelayakan komputer dengan bantuan *software Logger pro*. *Logger pro* ini merupakan produk teknologimempempermudah dalam eksperimen yang mensimulasi karakteristik arus dan tegangan ( $I$ - $V$ ) pada percobaan foto voltaik sebagai fungsi tegangan *open circuit* ( $V_{oc}$ ) dan arus *short circuit* ( $I_{sc}$ ). Pengambilan data tegangan-arus dilakukan secara otomatis menggunakan sensor tegangan dan sensor arus *loggerpro*.

1  
**METODE PENELITIAN**  
**Prosedur eksperimen**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen di Lab. *Sensor and Transducer Laboratory* Magister Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan dengan bantuan komputasi dengan peralatan dan bahan yaitu: Panel surya betergangan 5 volt, lampu sebagai pengganti sinar matahari, kabel penghubung, lux meter untuk mengukur intensitas cahaya, Media/papan sudut kemiringan, busur derajat, komputer, potensiometer, *software logger pro*, *libquestmini*, sensor tegangan dan sensor arus. Skema alat eksperimen pada gambar 2.



**Gambar 1.**Skemarangkaian akuisisi data  $V-I$



**Gambar 2.** Prosedur eksperimen

Selanjutnya untuk pengambilan data tegangan-arus *solar cell* digunakan sensor tegangan dan arus pada *logger pro*. Selanjutnya membuka layar *software logger pro*, untuk menampilkan data hasil pembacaan pada sensor. Kemudian mengatur *time logger pro*, data *collection duration 30 seconds and sampling rate 0.2 seconds/sample* untuk satu kali pengambilan data. Selanjutnya menghubungkan sensor arus dan tegangan pada *libquestmini*, kemudian menghubungkan sensor arus positif pada kabel positif *solar cell* dan sensor tegangan dihubungkan dengan kaki 2 potensiometer. Sedangkan sensor arus negatif dan sensor tegangan positif dihubungkan ke kaki 1 potensiometer. Selanjutnya

1  
menghidupkan lampubola philips 100W/220V sebagai sumber cahaya dihubungkan pada sumber tegangan PLN. Potensiometer diputar untuk memperoleh nilai sekumpulan data ( $V_i, I_i$ ).

1  
**Metode analisi data**

Nilai  $V_{oc}$ ,  $I_{sc}$ ,  $V_{max}$  dan  $I_{max}$  diperoleh dari kurva  $V-I$  hasil fitting data ( $V, I$ ) menurut fungsi *natural exponential*,

$$y = A \exp^{-Cx} + B \quad (7)$$

dengan,  $x=I$ ,  $y=V$  dan  $A$ ,  $C$ ,  $B$  merupakan koefisien *fitting* dari persamaan (7). Nilai  $I_{sc}$  diperoleh dari titik potong kurva terhadap sumbu  $x$  dan  $V_{oc}$  diperoleh dari titik potong kurva terhadap sumbu  $y$ . Dengan memasukkan  $x=0$  pada (7) untuk  $I_{sc}$  dan  $y = 0$  untuk  $V_{oc}$  maka diperoleh:

$$I_{sc} = A + B \quad (8)$$

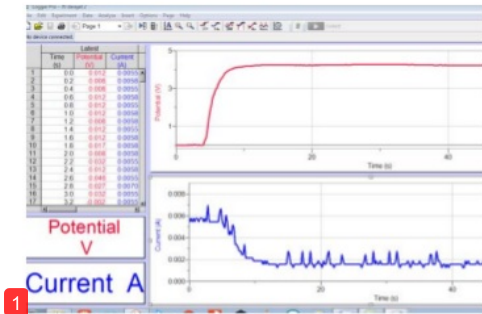
Sedangkan persamaan  $V_{oc}$

$$V_{op} = -\frac{1}{C} \ln\left(\frac{B}{A}\right) \quad (9)$$

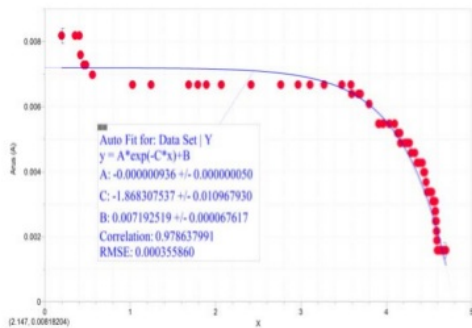
Dengan mengalikan persamaan (8) dan persamaan (9) maka diperoleh nilai daya teoritisnya seperti dinyatakan pada persamaan (1). Daya maksimum diperoleh dari perkalian tegangan ( $x_i$ ) dan arus ( $y_i$ ) kemudiandi ambil dari nilai yang paling besar. Sedangkan untuk menentukan intensitas cahaya lampu diperoleh dari persamaan (3) dengan  $A$  luas modul *solar cell*. Adapun penentuan  $f_r$  *solar cell* diperoleh dari persamaan (5) yaitu perbandingan daya maksimum dan daya teoritis. Nilai  $f_r$  dinyatakan dalam persen dan  $\eta$  konversi diperoleh dari persamaan (6).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Telah dilakukan analisis ketahanan *solar cell* menggunakan *software logger pro*. Pada gambar 3 ditampilkan hasil pengukuran nilai tegangan dan arus *logger pro* pada saat  $t_r$  sebesar 983, 344  $W/m^2$ . Kemudian dilakukan fitting data menurut fungsi eksponensial seperti pada gambar 3

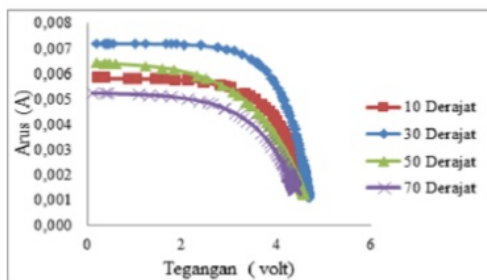


1 **Gambar 3.** Grafik V-I pada software logger pro



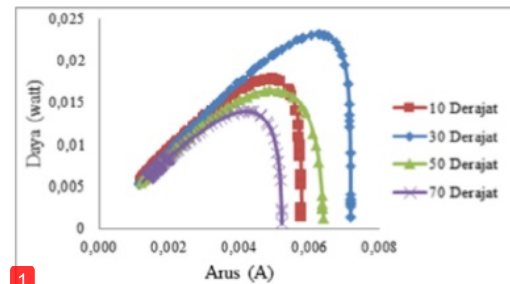
1 **Gambar 4.** Salah satu kurva fitting V-I pada software logger pro pada kemiringan panel 30°

Selanjutnya ditampilkan nilai tegangan terhadap arus pada gambar 4 dengan bantuan analisis menggunakan *microsoft office excel*. Tampak bahwa nilai tersebut tidak sampai memotong sumbu x (tegangan) dan sumbu y (arus). Untuk itu, dilakukan fitting data untuk dapat diekstrapolasikan data menuju ke titik potong sumbu x dan y. Sehingga diperoleh  $I_{SC}$  dan  $V_{OC}$ .



1 **Gambar 5.** Grafik hubungan tegangan terhadap arus

Demikian pula nilai  $P_{max}$  pada gambar 5 diperoleh dari nilai  $I_i$  dan  $V_i$  pada gambar 6.



1 **Gambar 6.** Grafik hubungan daya terhadap arus

Ternyata, nilai  $P_{max}$  terbesar berada pada sudut kemiringan 30° sebesar 0,02313 watt. Dikarenakan  $P_{max}$  terbesar ketika bidang panel sejajar dengan arah sinar cahaya. Pada variasi penggerak manual untuk modul solar cell nilai  $f$  dan  $\eta$  tertera pada tabel 3 dengan nilai  $f$  terbesar berada pada sudut 30° yaitu 67%, efisiensi 22%. Sedangkan terendah 70° yaitu 0,53626, efisiensi 13%.

1 **Tabel 1.** Nilai fitting,  $P_{th}$ ,  $P_{max}$ ,  $f$  dan  $\eta$

No	Sudut	Fungsi eksponensial	$P_{th}$ (watt)	$P_{max}$ (watt)	$f$	$\eta$
1	10°	$y = -3,27(10^{-06}) \exp^{-15,48x} + 5,78(10^{-03})$	0,0279	0,0177	0,6341	17%
2	30°	$y = -9,3(10^{-07}) \exp^{-1,868x} + 7,19(10^{-03})$	0,0344	0,0232	0,6717	22%
3	50°	$y = -5,5(10^{-05}) \exp^{0,0994x} + 6,4(10^{-03})$	0,0306	0,0164	0,5362	16%
4	70°	$y = -1,7(10^{-05}) \exp^{1,227x} + 5,2(10^{-03})$	0,0243	0,0140	0,5765	13%

1 **SIMPULAN**

1. Penggunaan *software logger pro* sangat baik dan teliti dalam pengukuran untuk menentukan kelayakan produk solar cell.
2. Produk solar cell 5 volt masih layak digunakan dalam kebutuhan kelistrikan pada kapasitas maksimal 5 volt dan telah diuji *fill factor* ( $f$ ) terbesar 67% dan efisiensi ( $\eta$ ) 22%.

**DAFTAR RUJUKAN**

Aliev R., Alinazarova, M.A., Ikranov, R.G., and Ismanova O.T., The Fill Factor Of Loaded Current-Voltage Performance Of Solar Cells And Its Role For Determining Their Temperature Properties, *Applied Solar Energy*, 2011, vol7, no2, 118-120.

Bhalchandra, V. Cand Sadawarte, Y.A., 2015, "The Factors Affecting The Performance Of Solar Cell", *International Journal of Computer Applications* (0975 – 8887):

- 1 M-Tech Student B.D.C.O.E. Sewagram Wardha-India
- Chegaar, M, Z. Ouennoughi, F. Guechi, dan Langueur. 2003. Determination of Solar Cells Parameters under Illuminated Conditions, *Journal of Electron Devices*, Vol.2, 2003, pp.17-21.
- Das, A.K., An Explicit J-V Model of Solar Cell For Simple Fill Factor Calculation, *Solar Cell Energy*, Vol.85, Issue9, September 2011, 1906-1909
- Erlita. 2014. Energi Supply Solar cell pada Sistem Pengendali Portal Parkir Otomatis Berbasis mikrokontroler AT89S52, <https://scholar.google.com/> diakses pada tanggal 3 April 2019
- Gastineau, J. 1999. Logger pro™ User's manual. ISBN 0-918731-91-7 (Macintosh)
- Guliani R., Jain A., and Kapoor A. Exact analytical analysis of Dye-Sensitized Solar Cell: Improved Method and Comparative Study, *The Renewable Energy Journal*, 2012, 549-60
- Hamdya, M. Adel. A New Model For The Current-Voltage Output Characteristics Of Photovoltaic Modules, *Journal of Power Sources*, Volume 50, Issues 1-2, May-June 1994, Pages 11-20.
- Maammeur, H. Hamidat, A and Loukarfi, L. 2013. A Numerical Resolution Of The Current-Voltage Equation for a Real Photovoltaic Cell, *Energi Procedia* 36, Fakultas Of Technology, Universitas Hassiba Benbouali, pages 1212-122
- Rashmi, S., 2012, "Solar Cell", *Internasional Journal Of Scientific and Research Publications*, Vol. 2, Issue 7 July 2012 ISSN, pp. 2250-31536666
- Sukandarrumidi. 2016. *Energi Terbarukan*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada
- Toifur, M., 2013, "Perbaikan Penentuan Nilai Fill Factor Sel Surya Dengan Bantuan Fitting Data Dan Teknik Modified Regulafalse",
- 1 *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*. UN Yogyakarta: Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta
- 1 Yulinar, A., Khairul, S., dan Assaidah, 2017, "Measurement of Solar Panel Output Involving Controller and Reflector", *Internasional Journal Energy and Clean Environment*. Universitas Ahmad Dahlan. All Rights Reserved. Vol. 15, No. 1, March 2017 pp 138-142.

# 2019 hamzah-toifur (indonesia)

---

## ORIGINALITY REPORT

---

81%

SIMILARITY INDEX

30%

INTERNET SOURCES

81%

PUBLICATIONS

10%

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

- 1** Hamzah Hamzah, Moh. Toifur. "ANALISIS KETAHANAN PRODUK SOLAR CELL BERBANTUAN SOFTWARE LOGGER PRO", ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika, 2019 **76%**  
Publication
  - 2** [journal.ummat.ac.id](http://journal.ummat.ac.id) **3%**  
Internet Source
  - 3** Hamzah Hamzah, Linda Sekar Utami, Zulkarnain Zulkarnain. "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN RODA PUTAR FISIKA UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR SISWA", ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika, 2019 **1%**  
Publication
  - 4** [garuda.ristekdikti.go.id](http://garuda.ristekdikti.go.id) **1%**  
Internet Source
-

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On