

**ANALISA DAYA KELUARAN PADA SOLAR CELL DI GEDUNG
ADMINISTRASI PT. PLN (PERSERO) KERAMASAN**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Oleh :

PUTRI LESTARI

0616 3031 0890

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2019

**ANALISA DAYA KELUARAN PADA SOLAR CELL DI GEDUNG
ADMINISTRASI PT. PLN (PERSERO) KERAMASAN**



Oleh :

PUTRI LESTARI

0616 3031 0890

Menyetujui,

Palembang, Juli 2019

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001**

**Indah Susanti, S.T., M.T.
NIP. 198809132014042002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 196705111992031003**

**Mohammad Noer, S.S.T., M.T.
NIP. 196505121995021001**

Motto :

- ✓ *Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui. (QS. Al-Baqarah 2:216)*
- ✓ *Sebaik-baiknya manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain. (HR. Ahmad, ath-Thabrani, ad-Daruqutni)*
- ✓ *Sayangi orang tuamu melebihi kau menyayangi dirimu sendiri.*

Dengan rasa syukur yang tak terkira, Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :

- ✓ *Allah SWT berkat nikmat dan rahmat serta kesehatan dan setiap nafas yang terhembus.*
- ✓ *Kedua orang tuaku tercinta yang senantiasa mendoakan dan mengharapkan keberhasilanku.*
- ✓ *Saudara – saudaraku tersayang Wulan Ramjani dan Mandala Akbar yang tiada letihnya selalu memberikan motivasi dan semangat.*
- ✓ *Sahabatku dan cewek-cewek listrik angkatan 2016 yang telah membantu dan motivasi.*
- ✓ *Kepada teman-teman seperjuangan Teknik Listrik 2016 dan khususnya kelas LD, ucapan terimakasih kepada kalian semuanya yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan maupun dukungan terhadap perjuangan selama ini.*

ABSTRAK

ANALISA DAYA KELUARAN PADA SOLAR CELL DI GEDUNG ADMINISTRASI PT. PLN (PERSERO) KERAMASAN

(2019 : xiv + 46 halaman+Daftar Pustaka +Daftar Isi+ Daftar Gambar +Daftar Tabel+Lampiran)

Putri Lestari

061630310890

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Untuk sebagai tambahan energi listrik di PT. PLN (Persero) Keramasan maka diperlukan sumber energi selain dari PLN untuk menghasilkan listrik salah satunya menggunakan energi matahari (*Solar Cell*). *Solar cell* yang memanfaatkan energi matahari sebagai pembangkitan listrik atau yang sering disebut PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya). Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mendapatkan daya keluaran yang dihasilkan oleh *solar cell* dan efisiensi pada kinerja *solar cell* yang berpengaruh pada hasil daya keluaran listrik *solar cell*. Objek pada penelitian ini menggunakan *solar cell* tipe *Polycrystalline* dengan spesifikasi 250Wp dan 200Wp. Sedangkan pada rangkaiannya dilakukan variasi seri. Teknik analisis data menggunakan statistika deskriptif yaitu menggambarkan dalam bentuk tabel dan grafik. Hasil penelitian diperoleh daya keluaran tertinggi sebesar 6.11 kW dengan efisiensi sebesar 4.62%. Hasil perhitungan daya rata-rata selama tujuh hari sebesar 3.35 kW. Besar kecilnya nilai efisiensi panel surya yang dihasilkan dipengaruhi oleh besar kecilnya nilai arus dan tegangan panel surya dan besar kecilnya nilai intensitas matahari yang dihasilkan terhadap kondisi cuaca.

Kata Kunci: *Solar cell*, Panel Surya , Daya Keluaran, Efisiensi.

ABSTRACT

ANALYSIS OUTPUT POWER ON SOLAR CELL IN ADMINISTRATION BUILDING PT PLN (PERSERO) KERAMASAN SUBTATION

(2019 : xiv+ 46 Pages+References +list of content +list of pictures+ list of Tables +enclosures)

Putri Lestari

061430310790

Majoring in Electrical Engineering

State Polytechnic Of Sriwijaya

For additional electricity in PT. PLN (Persero) Keramasan substation then needed energy source other than PLN to produce electricity one of them uses solar energy (Solar Cell). a solar cell that utilizes solar energy as electricity generation is often called PLTS (Solar Power). The purpose of this study is to get the output power generated by the solar cell and the efficiency of the solar cell performance that affects the results of solar cell output power. Objects in this study using the type Polycrystalline solar cells with specification 250 Wp and 200 Wp. While on the circuit to vary the series. Data were analyzed using descriptive statistics that describe the form of tables and graphs. The research result was the highest output power in the amount of 6.11 kW with an efficiency of 4.62%. The results of the calculation of the average power for seven days are 3.35 kW. The size of the efficiency of the solar module produced is influenced by the size of the current and voltage values of the solar module and the size of the value of the intensity of the sun produced to conditions weather.

Keywords: Solar cell, output power, efficiency.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat-Nya, karena berkat rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan, sholawat teriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW. Yang telah membimbing kita kejalan yang penuh berkah. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul "*Analisa Daya Keluaran Pada Solar Cell di Gedung Administrasi PT. PLN(Persero) Keramasan*".

Dengan terselesainya Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan selama pembuatan Laporan Akhir ini yaitu kepada :

Ibu Yessi Marniati, ST., M.T. selaku pembimbing I.

Ibu Indah Susanti, S.T., M.T. selaku pembimbing II.

Dalam kesempatan ini penulis juga sampaikan terima kasih yang sebesar-sebesarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direkur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Mohammad Noer, S.S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Pembimbing 1 laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Ibu Indah Susanti, S.T., M.T., selaku Pembimbing 2 laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya

7. Bapak Mukhlas, Bapak Hendri ,Bapak Doso Kartopo, Bapak Januar Rizki A. Dan para pegawai di PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Keramasan yang telah membimbing dan membantu selama pengambilan data.
8. Orang tua yang selalu memberi motivasi dan mendoakan agar penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.
9. Teman-teman Teknik Listrik angkatan 2016, terutama kelas LD.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis guna perbaikan dimasa yang akan datang. Demikianlah, semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metode Penelitian	3
1.5.1 Metode Literatur	3
1.5.2 Metode Wawancara	3
1.5.3 Metode Observasi	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Teori Dasar Solar Cell	5
2.2 Prinsip Kerja Solar Cell	7
2.2.1 Prinsip Kerja Secara Umum	6

2.2.2 Skema Jaringan Solar Cell	8
2.3 Jenis-Jenis Sel Surya.....	9
2.4 Komponen dari Solar Cell dan Spesifikasinya	10
2.4.1 Modul Surya	11
2.4.2 Inverter	14
2.4.3 MCB	15
2.4.4 CT (Current Transformer)	15
2.4.5 Fuse	16
2.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Solar Cell Panel	16
2.5.1 Daya Pada Panel Surya	19
2.5.2 Arus dan Tegangan	21
2.5.3 Efisiensi Pada Sel Surya.....	23

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan	24
3.2.1 Alat	24
3.2.2 Bahan	24
3.3 Data Spesifikasi Solar Cell / peralatan penelitian	26
3.3.1 Data spesifikasi Solar Cell LUM	26
3.3.2 Data spesifikasi Inverter	27
3.4 Wiring Solar Cell	28
3.5 Prosedur penelitian	28
3.6 Flowchart	30

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Data Spesifikasi Objek	31
4.2 Hasil Pengukuran dan Grafiknya	32
4.2.1 Tabel Hasil Pengukuran	32
4.2.2 Grafik Pengukuran	36

4.3 Tabel Hasil Perhitungan	38
4.4 Pembahasan	41

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
BAB II	
Gambar 2.1 Pembangkit listrik tenaga surya di Gedung Administrasi PT. PLN (Persero) Keramasan	6
Gambar 2.2 Junction antara semikonduktor tipe-p (kelebihan hole) dan tipe-n (kelebihan elektron)	7
Gambar 2.3 Ilustrasi cara kerja sel surya dengan prinsip p-n junction	7
Gambar 2.4 Photovoltaic jenis Monocrystalline	9
Gambar 2.5 Photovoltaic Jenis Polycrystalline	10
Gambar 2.6 Thin Film Solar Cell	10
Gambar 2.7 Susunan Sel Surya	11
Gambar 2.8 Grafik I-V Solar Cell	12
Gambar 2.9 Struktur modul fotovoltaik	13
Gambar 2.10 Electrical connection yang terdapat pada PLTS	14
Gambar 2.11 Tampilan operasi inverter	15
Gambar 2.12 Kotak Junction	17
Gambar 2.13 Bayangan dari pohon	18
BAB III	
Gambar 3.1 Panel Surya	25
Gambar 3.2 Inverter	25
Gambar 3.3 Fuse	25

Gambar 3.4 kWhmeter	25
Gambar 3.5 Spesifikasi Solar Cell LUM250P	26
Gambar 3.6 Name Plate Inverter	27
Gambar 3.7 Wiring Solar Cell	28
Gambar 3.8 Flowchart Analisa Data	30

BAB IV

Gambar 4.1 Grafik hasil pengukuran Tegangan (V) selama 7 hari	36
Gambar 4.2 Grafik hasil pengukuran Arus (I) selama 7 hari	37
Gambar 4.3 Grafik hasil pengukuran daya keluaran (kW) selama 7 hari	37
Gambar 4.4 Grafik hasil perhitungan daya keluaran (kW) selama 7 hari	40
Gambar 4.5 Grafik hasil perhitungan rata-rata daya keluaran (kW) selama tujuh hari	40

DAFTAR TABEL

	Hal
BAB III	
Tabel 3.1 Data Name Plate Solar Cell 250WP di Gedung Adm PT. PLN (Persero) Keramasan	26
Tabel 3.2 Data Name Plate Solar Cell 200 WPdi Gedung Adm PT. PLN (Persero) Keramasan	27
BAB IV	
Tabel 4.1 Pengelompokan hasil pengukuran pada hari pertama	32
Tabel 4.2 Pengelompokan hasil pengukuran pada hari kedua	33
Tabel 4.3 Pengelompokan hasil pengukuran pada hari ketiga	33
Tabel 4.4 Pengelompokan hasil pengukuran pada hari keempat	34
Tabel 4.5 Pengelompokan hasil pengukuran pada hari kelima	34
Tabel 4.6 Pengelompokan hasil pengukuran pada hari keenam	35
Tabel 4.7 Pengelompokan hasil pengukuran pada hari ketujuh	35

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Permohonan Izin Pengambilan Data untuk PT. PLN (Persero) P3BS UPT Palembang
- Lampiran 2 Surat Permohonan Izin Pengambilan Data untuk PT. PLN (Persero) WS2JB Area Palembang
- Lampiran 3 Surat Keterangan Pengambilan Data dari PT. PLN (Persero) P3BS UPT Palembang
- Lampiran 4 Surat Keterangan Pengambilan Data dari PT. PLN (Persero) WS2JB Area Palembang
- Lampiran 5 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 6 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 7 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 8 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 9 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 10 Single Line Gardu Induk Talang Ratu
- Lampiran 11 Single Line Penyulang Tarakan
- Lampiran 12 Data Beban Puncak Siang dan Malam Bulan April 2017