

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISA PERBANDINGAN ARUS PENGISIAN**  
**BATERAI MENGGUNAKAN PANEL SURYA**  
**POLYCRYSTALLINE DAN MONOCRYSTALLIN**  
**KEADAAN BERBEBAN AC DAN DC**



**Disusun Oleh :**

**Samsaidi**

**1451402226**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2018**

2018

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

1451402226

Samsaidi

Disusun Oleh :



ANALISA PERBANDINGAN ARUS PENGISIAN  
BATERAI MENGGUNAKAN PANEL SURYA  
POLYCRYSTALLINE DAN MONOCRYSTALLIN  
KEADAAN BERBERAN AC DAN DC

TUGAS AKHIR

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama

: Samsaldi

NBI

: 1451402226

Program Studi

: Teknik Elektro

Fakultas

: Teknik

Judul

: Analisa Perbandingan Arus Pengisian Baterai Menggunakan Panel Surya Polycrystalline dan Monocrystalline Keadaan Berbeban AC dan DC

Mengetahui/Menyetujui

Dosen Pembimbing

Puji Siamet, ST, MT.

NPP : 20450.11.0601

Dekan Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945

Surabaya

Dr. Ir. Saliyo, M.Kes.

NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Universitas 17 Agustus 1945

Surabaya

Dipl.Ing. Holy Lydia Wiharto, MT.

NPP. 20450.95.0422

**PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama

: Samsaidi

NBI

: 1451402226

Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Analisa Perbandingan Arus Pengisian Baterai

Menggunakan Panel Surya Polycrystalline dan

Monocrystalline Keadaan Berbeban AC dan DC

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-  
benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian maupun  
seluruhnya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini  
hasil plagiasi, baik sebagian maupun seluruhnya, maka saya bersedia  
menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang  
berlaku.

Surabaya, 31 Juli 2018



**TUGAS AKHIR**

**ANALISA PERBANDINGAN ARUS PENGISIAN  
BATERAI MENGGUNAKAN PANEL SURYA  
POLYCRYSTALLINE DAN MONOCRYSTALLIN  
KEADAAN BERBEBAN AC DAN DC**



**Disusun Oleh :**

**Samsaidi**

**1451402226**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2018**

# **TUGAS AKHIR**

## **ANALISA PERBANDINGAN ARUS PENGISIAN BATERAI MENGGUNAKAN PANEL SURYA POLYCRYSTALLINE DAN MONOCRYSTALLIN KEADAAN BERBEBAN AC DAN DC**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana**



**Disusun Oleh :**

**Samsaidi**

**1451402226**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**NAMA** : Samsaidi  
**NBI** : 1451402226  
**PROGRAM STUDI** : Teknik Elektro  
**FAKULTAS** : Teknik  
**JUDUL** : Analisa Perbandingan Arus Pengisian Baterai  
Menggunakan Panel Surya Polycrystalline dan  
Monocrystalline Keadaan Berbeban AC dan DC

**Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing**

**Puji Slamet, S.T. M.T  
NPP: 20450.11.06001**

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**

**Ketua Program Studi  
Teknik Elektro  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**

**Dr. Ir.Sajiyo, M.Kes  
NPP: 20410.90.0197**

**Dipl.-Ing. Holy Lydia Wiharto, MT.  
NPP: 20460.95.0422**

**PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama : Samsaidi

NBI : 1451402226

Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Analisa Perbandingan Arus Pengisian Baterai  
Menggunakan Panel Surya Polycrystalline dan  
Monocrystalline Keadaan Berbeban AC dan DC

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian maupun seluruhnya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian maupun seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 31 Juli 2018

Samsaidi  
1451402226



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas kasih karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

### **“Analisa Perbandingan Arus Pengisian Baterai Menggunakan Panel Surya Polycrystalline dan Monocrystalline Keadaan Berbeban AC dan DC”**

Tugas ini untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar kesarjanaan strata 1 (S1). terselesainya penulisannya ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu baik dalam proses penelitian maupun selama penulisan. Ucapan terima kasih ini disampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Mulyanto Nugroho, MM.,CMA.,CPAI selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Dipl. Ing. Holy Lydia Wiharto, MT, selaku ketua program studi jurusan teknik elektro, Universitas 17 Agustus 1945.
4. Bapak Puji Slamet, ST., MT, selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan tugas akhir ini serta atas ilmu yang diberikan selama masa studi pada jurusan teknik elektro program sarjana, fakultas teknik Universitas 17 Agustus 1945.
5. Ir Gatut Budiono, MT. dan Ir Hadi Tasmono, MT, selaku dosen penguji dan telah meluangkan waktu untuk menguji tugas akhir ini.
6. Bapak/Ibu dosen yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas ilmu yang telah diberikan selama masa studi.
7. Kedua orang tua (Ibu, Bapak) kakak, adik, dan keluarga di Madura atas kepercayaan, kesabaran, dan dukungan moril dan materi serta semangat

yang tak pernah berhenti sehingga menjadi kekuatan selama menyelesaikan tugas akhir ini. Kalian adalah orang yang paling berarti didalam hidupku.

8. Temanku Moh. Khusain, Fahmi, dan Yogi yang telah mau menjadikan teman sharing selama ini dan banyak membantu sekali dalam proses perjalanan dalam studiku ini.
9. Yang tercinta Husnul Hotimah, yang selalu memberikan semangat, motivasi selama ini untuk menjadi yang lebih baik lagi.
10. Teman-teman KKN Jrebeng Lor 2018, SMANTAB UNTAG 2014 dan teman-teman di Universitas 17 Agustus 1945 angkatan 2014 untuk keceriaan dan kenangan serta telah menjadi bagian dalam perjalanan dalam studiku.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan skripsi ini, penulis sangat mengharapkan masukan, kritik dan saran yang bersifat membangun kearah perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Cukup banyak kesulitan yang penulis temui dalam penulisan skripsi ini, tetapi Alhamdulillah dapat penulis atasi dan selesaikan dengan baik.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT. Akhir kata penulis berharap semua tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Surabaya, 31 Juli 2018

Penulis

## ABSTRAK

Nama : Samsaidi  
NBI : 1451402226  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Analisa Perbandingan Arus Pengisian Baterai Menggunakan Panel Surya Polycrystalline dan Monocrystalline Keadaan Berbeban AC dan DC

Sel Surya atau *Solar Cell* adalah suatu perangkat atau komponen yang dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip efek Photovoltaic. Yang dimaksud dengan Efek Photovoltaic adalah suatu fenomena dimana munculnya tegangan listrik karena adanya hubungan atau kontak dua elektroda yang dihubungkan dengan sistem padatan atau cairan saat mendapatkan energi cahaya.

Ada beberapa tipe panel surya, yaitu: panel *monocrystalline* dan *polycrystalline*, keduanya tentu memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan dari kedua tipe panel tersebut, dengan beberapa kondisi permukaan panel yang berbeda.

kata kunci : *Solar cell, Monocrystalline, Polycrystalline*

## ASBTRACT

Nama : Samsaidi  
NBI : 1451402226  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Analisa Perbandingan Arus Pengisian Baterai  
Menggunakan Panel Surya Polycrystalline dan  
Monocrystalline Keadaan Berbeban AC dan DC

*Solar Cell or Solar Cell is a device or component that can convert solar light energy into electrical energy by using principle of Photovoltaic effect. Photovoltaic Effect is a phenomenon in which the emergence of an electric voltage due to the connection or contact of two electrodes connected to a solid or liquid system when obtaining light energy.*

*There are several types of solar panels, namely: monocrystalline panels and polycrystalline, both of course have the disadvantages and advantages of each. This test aims to determine the comparison of both types of panels, with some conditions of different panel surfaces.*

*Keywords :Solar cell, Monocrystalline, Polycrystalline*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>.....ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>.....iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>.....iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>.....vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>.....viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>.....xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>.....xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>.....1</b>
1.1 Latar Belakang .....	.....1
1.2 Rumusan Masalah .....	.....2
1.3 Maksud dan Tujuan .....	.....3
1.4 Batasan Masalah .....	.....3
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>.....4</b>
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	.....4
2.1.1 Cara Kerja PLTS .....	.....4
2.2 Daya Listrik .....	.....7
2.3 STC (Standart Test Condition) .....	.....7
2.4 Energi Surya .....	.....8
2.4.1 Panel Surya .....	.....9

2.4.2	Photovoltaic	12
2.4.3	Modul Sel Surya	14
2.4.4	Analisa Energi Solar	15
2.4.5	Sel Surya	16
2.4.6	Prinsip Kerja Sel Surya	17
2.4.7	Perkembangan Sel Surya	18
2.5	Charge Controller	18
2.5.1	Cara Kerja Charge Controller	20
2.6	Baterai	21
2.6.1	Stage Of Charge	22
2.6.2	Karakteristik Baterai Valve Regulated Lead Acid (VRLA)	23
2.7	Inverter	24
2.7.1	Jenis Inverter	25
2.7.2	Parameter Inverter	27
2.8	Beban	28
<b>BAB III PENGUKURAN ARUS DAN TEGANGAN</b>		<b>30</b>
3.1	Pengukuran Arus dan Tegangan	30
3.1.1	Block Diagram	30
3.1.2	Flow Chart	32
3.2	Panel Surya	33
3.2.1	Panel Surya Monocrystalline	33
3.2.2	Panel Surya Polycrystalline	34
3.2.3	Charge Controller	35
3.2.4	Baterai	35
3.2.5	Inverter	36
3.2.6	Beban	36

3.2.7	Komponen Perancangan	.....	37
<b>BAB IV HASIL PENGUKURAN DATA DAN PEMBAHASAN</b>			.....38
4.1	Hasil Pengujian	.....	38
4.2	Karakter Arus dan Tegangan	.....	54
4.3	Percobaan Pengukuran	.....	62
<b>BAB V PENUTUP</b>			.....66
5.1	Kesimpulan	.....	66
5.2	Saran	.....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>			.....68

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Instalasi Solar Cell .....	6
Gambar 2.2 Panel Surya Polycrystalline .....	10
Gambar 2.3 Panel Surya Monocrystalline .....	10
Gambar 2.4 Panel Surya Amorf .....	11
Gambar 2.5 Baterai untuk Solar Cell .....	22
Gambar 2.6 Inverter .....	25
Gambar 3.1 Diagram 2 line .....	30
Gambar 3.2 Diagram 1 line .....	31
Gambar 3.3 Panel surya monocrystalline .....	33
Gambar 3.4 Panel surya polycrystalline .....	34
Gambar 3.5 Baterai/Accu .....	36
Gambar 4.1 Karakter Arus output Monocrystalline .....	54
Gambar 4.2 Karakter Arus output Polycrystalline .....	55
Gambar 4.3 Karakter Tegangan output Monocrystalline .....	55
Gambar 4.4 Karakter Tegangan output Polycrystalline .....	56
Gambar 4.5 Karakter Arus output Monocrystalline .....	57
Gambar 4.6 Karakter Arus output Polycrystalline .....	57



Gambar 4.7 Karakter Tegangan output Monocrystalline .....	58
Gambar 4.8 Karakter Tegangan output Polycrystalline .....	58
Gambar 4.9 Karakter Arus output Monocrystalline .....	59
Gambar 4.10 Karakter Arus output Polycrystalline .....	60
Gambar 4.11 Karakter Tegangan output Monocrystalline .....	60
Gambar 4.12 Karakter Tegangan output Polycrystalline .....	61
Gambar 4.13 Permukaan bersih .....	62
Gambar 4.14 Permukaan tertutup debu .....	62
Gambar 4.15 Permukaan tertutup air .....	62
Gambar 4.16 Permukaan tertutup daun .....	63
Gambar 4.17 Pengukuran arus panel mono dan poly .....	63
Gambar 4.18 Pengukuran beban AC .....	64
Gambar 4.19 Pengukuran beban DC .....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Monocrystalline .....	34
Tabel 3.2 Spesifikasi Polycrystalline .....	35
Tabel 3.3 Komponen Perancangan .....	37
Tabel 4.1 Percobaan 1 dengan panel monocrystalline .....	38
Tabel 4.2 Percobaan 1 dengan panel polycrystalline .....	38
Tabel 4.3 Percobaan 2 dengan panel monocrystalline .....	39
Tabel 4.4 Percobaan 2 dengan panel polycrystalline .....	40
Tabel 4.5 Percobaan 3 dengan panel monocrystalline .....	41
Tabel 4.6 Percobaan 3 dengan panel polycrystalline .....	41
Tabel 4.7 Percobaan 1 dengan panel monocrystalline .....	42
Tabel 4.8 Percobaan 1 dengan panel polycrystalline .....	42
Tabel 4.9 Percobaan 2 dengan panel monocrystalline .....	43
Tabel 4.10 Percobaan 2 dengan panel polycrystalline .....	44
Tabel 4.11 Percobaan 3 dengan panel monocrystalline .....	45
Tabel 4.12 Percobaan 3 dengan panel polycrystalline .....	44
Tabel 4.13 Percobaan 1 dengan panel monocrystalline .....	46
Tabel 4.14 Percobaan 1 dengan panel polycrystalline .....	46

Tabel 4.15 Percobaan 2 dengan panel monocrystalline .....	47
Tabel 4.16 Percobaan 2 dengan panel polycrystalline .....	48
Tabel 4.17 Percobaan 3 dengan panel monocrystalline .....	48
Tabel 4.18 Percobaan 3 dengan panel polycrystalline .....	49
Tabel 4.19 Percobaan 1 dengan panel monocrystalline .....	50
Tabel 4.20 Percobaan 1 dengan panel polycrystalline .....	50
Tabel 4.21 Percobaan 2 dengan panel monocrystalline .....	51
Tabel 4.22 Percobaan 2 dengan panel polycrystalline .....	52
Tabel 4.23 Percobaan 3 dengan panel monocrystalline .....	52
Tabel 4.24 Percobaan 3 dengan panel polycrystalline .....	53