

**APLIKASI PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI PADA MESIN  
PENGERING KEMPLANG**



**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Program Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang

DISUSUN OLEH :

RIDO ADRIANSA

(132016147)

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

**2020**

**SKRIPSI**  
**APLIKASI PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI PADA MESIN**  
**PENGERING KEMPLANG**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan di depan dewan  
14 Agustus 2020

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :  
**RIDO ADRIANSA**  
(132016147)

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

Pembimbing 1

Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng  
NIDN : 0230066901

Penguji 1

Bengawan Alfaresi, S.T., M.T  
NIDN : 0205118504

Pembimbing 2

Muhammad Hurairah, S.T., M.T  
NIDN : 0228098702

Penguji 2

Solih, S.T., M.T  
NIDN : 0209047302

Penguji 3

Yosi Apriani, S.T., M.T  
NIDN : 0213048201

Menyetujui,  
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Hoss. Alhad Roni, M.T  
NIDN : 0227077004

Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Elektro

Taufik Barlian, S.T., M.Eng  
NIDN : 0218017202

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rido Adriansa

NRP : 132016147

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Palembang, Agustus 2020

Yang membuat pernyataan



Rido Adriansa

## **MOTTO**

- Bertaqwalah kepada Allah, maka dia akan membimbingmu. Sesungguhnya Allah mengetahui segala sesuatu. (Q.S Al-Baqarah : 282)
- Lakukan yang terbaik, kemudian berdoalah. Setelah itu Tuhan yang akan mengurusnya. (Rido Adriansa)

### **Kupersembahkan Kepada :**

- Allah Subhanahu Wata'ala
- Orang Tua ku tercinta
- Keluargaku tercinta
- Orang terkasih
- Kawan seperjuangan
- Teman satu kelas jurusan teknik elektro angkatan

2016

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini guna memenuhi syarat gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Adapun judul skripsi yang di tulis adalah “**APLIKASI PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI PADA MESIN PENGERING KEMPLANG**”

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bantuan, doa, arahan, dan nasihat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu, dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Ibu Erliza Yuniarti, S.T.,M.Eng Selaku Dosen Pembimbing 1
2. Bapak Muhammad Hurairah, S.T.,M.T Selaku Dosen Pembimbing 2

Ucapan terimakasih juga kepada pihak yang berperan dalam membantu penyelesaian skripsi, yaitu :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli,S.E, M.M Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Barlian,.S.T.,M.Eng Selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Feby Ardianto,.M.Cs Selaku Sekretariat Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff dan Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Kedua Orang Tuaku Ayahanda Sapik dan ibunda Suryana yang tak henti-hentinya mencurahkan rasa cinta dan kasih sayang, dukungan moril.

materi serta doa mereka untuk keberhasilan dalam menyelesaikan skripsi ini.

7. Saudara, Keluarga, Sahabat dan Orang terkasih yang telah mendukung penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.
8. Kakakku Alm. Arianto,S.Pd, yang telah memberikan nasihat dan semangat serta memberikan contoh dalam berjuang meraih pendidikan.
9. Teman seperjuanganku Radesa, Aldiansyah, Aji Kurnia yang selalu saling mendukung dalam urusan kuliah maupun skripsi ini.
10. Teman-teman kelasku serta Teman-teman Program Studi Teknik Elektro Angkatan 2016 Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi.

Tiada lain harapan penulis semoga Allah SWT membalas semua kebaikan pada semua pihak yang disebutkan namanya diatas. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kebaikan penulis di masa yang akan datang. Dan penulis berharap semoga karya yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu dan teknologi khususnya di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

Rido Adriansa

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin pengering kemplang menggunakan integrasi panel surya dan energimatahari yaitu memanfaatkan energi matahari baik secara langsung maupun secara tidak langsung dengan penyimpanan *solar cell*. Mesin pengering ini menggunakan lampu pijar 100 watt yang penggunaannya dimaksimalkan sebagai sumber energi pada mesin pengering kemplang dan ditambah sensor suhu supaya suhu dalam pengeringan bisa diketahui. Mesin pengering kemplang ini mengurangi ketergantungan pada cuaca dan mempercepat proses dan tidak memerlukan lahan yang luas. Berdasarkan hasil pengujian alat, produk yang dihasilkan berupa kemplang kering yang sempurna. temperatur pengeringan yang dianjurkan antara 40–50°C. Proses pengeringan kemplang kering yang dihasilkan beratnya berkurang 2 g sampai 4g pada suhu 43,1°C dan 43,4°C yang membutuhkan waktu 5 jam.

Kata Kunci : Mesin pengering kemplang, *Solar cell*, Energi alternatif.

## **ABSTRACT**

*This research aims to design a kemplang drying machine using solar panel integration and solar energy that is utilizing solar energy both directly and indirectly with solar cell storage. This drying machine uses a 100 watt incandescent lamp whose use is maximized as an energy source in the kemplang drying machine and a temperature sensor is added so that the temperature in drying can be known. This kemplang drying machine reduces dependence on the weather and speeds up the process and does not require large tracts of land. Based on the results of testing the tool, the resulting product is in the form of perfect dry kemplang. the recommended drying temperature is between 40-50 °C. The drying process of the resulting kemplang is reduced in weight from 2 g to 4 g at a temperature of 43.1°C and temperature of 43,4°C which takes 5 hours.*

**Keywords :** *kemplang drying machine, solar cell, alternatif energy.*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>MOTTO</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xiv
<b>BAB 1</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1. Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2. Tujuan</b> .....	3
<b>1.3. Batasan Masalah</b> .....	3
<b>1.4. Sistematika Penulisan</b> .....	3
<b>BAB 2</b> .....	4
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1. Panel Surya</b> .....	4
2.1.1. Jenis-jenis Panel Surya.....	6
2.1.2. Pengaruh Intensitas Matahari terhadap Daya Keluaran Panel.....	7
<b>2.2. Baterai atau Aki</b> .....	8
2.2.1. Jenis – jenis baterai .....	9

2.2.2. Kapasitas Baterai .....	10
2.2.3. Konstruksi Baterai Aki.....	11
2.2.4. Prinsip Kerja Baterai .....	12
<b>2.3. Inverter .....</b>	<b>13</b>
2.3.1. Prinsip Kerja Inverter.....	13
<b>2.4. Controller.....</b>	<b>15</b>
<b>2.5. Alat Pengering .....</b>	<b>16</b>
2.5.1. Komponen pengering Kemplang .....	16
<b>BAB 3 .....</b>	<b>17</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1. Waktu dan Tempat.....</b>	<b>17</b>
3.1.1. Waktu penelitian .....	17
3.1.2. Tempat penelitian.....	17
<b>3.2. Alat dan Bahan .....</b>	<b>17</b>
<b>3.3. Prinsip kerja alat .....</b>	<b>18</b>
<b>3.4. Cara pengujian alat .....</b>	<b>18</b>
<b>3.5. Diagram Fishbone .....</b>	<b>20</b>
<b>BAB 4 .....</b>	<b>21</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>21</b>
<b>4.1. Data Hasil Pengujian.....</b>	<b>21</b>
4.1.1. Data hasil Pengujian Pengeringan Kemplang .....	21
4.1.2. Grafik penurunan berat kemplang terhadap suhu .....	22
4.1.3. Grafik penurunan berat kemplang terhadap waktu.....	24
4.1.4. Data pengosongan baterai.....	25

<b>4.2. Hasil Perhitungan</b> .....	25
<b>4.3. Pembahasan dan Analisa</b> .....	26
<b>BAB 5</b> .....	27
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	28
<b>5.1. Kesimpulan</b> .....	28
<b>5.2. Saran....</b> .....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	30
<b>LAMPIRAN</b> .....	32

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Modul Sel Surya .....	5
Gambar 2.2 Sel Aki .....	12
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Inverter .....	14
Gambar 2.4 Bentuk Gelombang Keluaran Inverter, 50 Hz, 230 VRMS .....	14
Gambar 3.1 Diagram Blok.....	18
Gambar 3.1 Diagram Fishbone .....	20

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3. 1 Alat .....	17
Tabel 3. 2 Bahan .....	18
Tabel 4. 1 Hasil pengujian pengeringan kemplang pada hari ke-1 .....	21
Tabel 4. 2 Hasil pengujian pengeringan kemplang pada hari ke-2 .....	21
Tabel 4. 3 Hasil pengujian pengeringan kemplang pada hari ke-3 .....	22
Tabel 4. 4 Data pengosongan baterai menggunakan lampu pijar 100 watt .....	25
Tabel 4. 5 Data hasil pengelompokan pengeringan kemplang, tegangan dan arus .....	27

## **DAFTAR GRAFIK**

Grafik 4. 1 Penurunan berat kemplang terhadap suhu pada hari ke-1 .....	22
Grafik 4. 2 Penurunan berat kemplang terhadap suhu pada hari ke-2 .....	23
Grafik 4. 3 Penurunan berat kemplang terhadap suhu pada hari ke-3 .....	23
Grafik 4. 4 Penurunan berat kemplang terhadap waktu pada hari ke-1 .....	24
Grafik 4. 5 Penurunan berat kemplang terhadap waktu pada hari ke-2 .....	24
Grafik 4. 6 Penurunan berat kemplang terhadap waktu pada hari ke-3 .....	25

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Matahari merupakan sumber energi yang sangat penting bagi kehidupan manusia, karena energi tersebut bisa didapat dari panas yang merambat sampai ke permukaan bumi. Dari beberapa penelitian menyatakan bahwa dengan mengubah cahaya matahari terutama daya yang dipancarkan ke solar cell dapat dibuat sumber energi listrik untuk dimanfaatkan manusia. (Yuliananda, Sarya, & Hastijanti, 2015).

Sinar matahari yang diterima oleh permukaan bumi mencapai  $3 \times 10^{24}$  joule pertahun inilah alasannya memilih sumber energi terbarukan ini sangat penting. Jumlah energi sebesar itu setara dengan 10.000 kali konsumsi energi diseluruh dunia saat ini. Sepanjang tahun sumber energi listrik dari matahari ini sangat merata dan dapat di tangkap diseluruh daerah indonesia.

Panel surya adalah alat yang mengubah energi sinar matahari menjadi energi listrik dengan dengan proses *fotovoltaic*, inilah yang biasa disebut sel fotovoltaic (PV). Tegangan listrik yang dihasilkan dari sebuah sel surya sangat kecil, sekitar 0,6 V tanpa menggunakan beban atau 0,45 V dengan menggunakan beban. Cara mendapatkan tegangan listrik dari panel surya sesuai keinginan maka diperlukan beberapa sel surya yang tersusun secara seri. Jika terdapat 36 keping sel tersusun seri, maka akan menghasilkan tegangan sekitar 16 Volt yang bisa digunakan untuk mensuplai aki 12 Volt (Purwoto B. H., Jatmiko, F, & Huda, 2016).

Untuk mendapatkan tegangan keluaran yang lebih besar sesuai yang kita inginkan maka diperlukan lebih banyak lagi sel suryanya. Susunan dari beberapa sel surya ini disebut Panel Surya atau modul surya. Gabungan sekitar 10 sampai 20 atau lebih Panel Surya dapat menghasilkan arus dan tegangan tinggi yang cukup untuk kebutuhan sehari hari.

Pengeringan adalah proses penurunan kadar air dengan menggunakan panas dan aliran udara dengan tujuan untuk mencegah dan menghambat proses pertumbuhan jamur dan bakteri sehingga jamur dan bakteri ini tidak dapat berkembang lagi atau memperlambat perkembangannya. Proses dasar dalam pengeringan ini adalah terjadinya penguapan air ke udara karena perbedaan kandungan uap air antara udara dengan bahan yang dikeringkan. Agar suatu bahan dapat kering, maka udara harus memiliki kandungan uap air atau kelembaban yang lebih rendah dari bahan yang akan dikeringkan. Selama proses pengeringan terjadi dua proses yaitu proses pindah panas dan pindah massa air yang terjadi secara waktu yang bersamaan (Sukmawaty, Priyati, Putra, Setiawati, & Abdullah, 2019).

Panas dibutuhkan untuk menguapkan air dari bahan yang akan dikeringkan. Metode pengeringan adalah cara yang digunakan untuk melakukan proses pengeringan. Metode pengeringan secara umum terdiri dari dua yaitu pengeringan secara manual dan pengeringan secara mekanis. Pengeringan secara manual bisa disebut dengan pengeringan alami (*natural drying*) dan pengeringan secara mekanis disebut dengan pengeringan buatan (*artificial drying*) Pada pengeringan alami panas pengeringan dipengaruhi dari udara sekitar atau matahari. Pengeringan alami ini bisa dilakukan dengan cara penjemuran. Pengeringan alami ini mempunyai beberapa kelemahan antara lain tergantung pada cuaca, sukar dikontrol, memerlukan tempat penjemuran yang luas, mudah terkontaminasi dan memerlukan waktu yang lama. Pengeringan mekanis (pengeringan buatan) dilakukan dengan menggunakan panas tambahan. Keuntungannya antara lain yaitu tidak tergantung cuaca, kapasitas pengeringan dapat dipilih sesuai dengan yang diperlukan, tidak memerlukan tempat yang luas dan kondisi pengeringan dapat dikontrol. Pada kegiatan penelitian ini akan diperkenalkan salah satu jenis alat pengering tipe *rotary*.

Alat pengering ini memanfaatkan energi panas yang berasal dari energi surya. Kelebihan alat ini adalah adanya sistem rotary atau perputaran pada rak sehingga hasil pengeringan akan lebih merata.



## **1.2. Tujuan**

Tujuan dari Penelitian ini yaitu :

1. Merancang sistem solar cell sebagai listrik alternatif untuk pemanfaatan pada mesin pengering kemplang.
2. Menghitung lama pengeringan kemplang berdasarkan suhu dan waktu.

## **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah ini membahas tentang penggunaan panel surya pada mesin pengering dan simulasi mesin pengering dengan sistem pemanas menggunakan lampu pijar.

## **1.4. Sistematika Penulisan**

Adapun tujuan dari sistematika penulisan ini yaitu untuk memberikan petunjuk secara lengkap dan jelas, dan juga merupakan garis besar dari permasalahan tiap-tiap yang diuraikan sebagai berikut :

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan secara garis besar latar belakang, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

## **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini yang menjelaskan teori-teori dasar yang menunjang pembahasan masalah serta teori pendukung lainnya berdasarkan referensi yang berkaitan dengan judul tugas akhir ini.

## **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Pada bab ini membahas tentang perencanaan meliputi waktu dan tempat penelitian, prosedur penelitian, diagram fishbone, alat dan bahan yang digunakan.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini yang merupakan bagian yang inti dari pembahasan laporan akhir ini yang menjelaskan tentang analisis data.

## **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini merupakan bab akhir yang menjelaskan tentang kesimpulan dan saran yang merupakan hasil dari semua pembahasan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, A. A. (2015). Rangkaian Inverter Satu Fasa Berdasarkan Perubahan Frekuensi Untuk Pengendalian Kecepatan Motor Kapasitor. *Gravitasi* , 44-59.
- Akhmad, K. (2005). Pembangkit Listrik Tenaga Surya dan Penerapannya untuk Daerah Terpencil. *Dinamika Rekayasa* , 28-33.
- Aryza, S., Hermansyah, Siahaan, A. P., Suherman, & Lubis, Z. (2017). Implementasi Energi Surya Sebagai Sumber Suplai Alat Pengereng Pupuk Petani Portabel. *IT Journal Research and Development* .
- Mahardika, I. A., Wijaya, I. A., & Rinas, I. W. (2016). Rancang Bangun Baterai Charge Control Untuk Sistem Pengangkat Air Berbasis Arduino Uno Memanfaatkan Sumber PLTS. *E-Journal SPEKTRUM* , 26-32.
- Muttaqin, S. (2016). Analisa Karakteristik Generator dan Motor DC. *Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro* .
- Nandika, R., & Gunoto, P. (2018). Pemanfaatan Sel Surya 50 Wp Pada Lampu . *Sigma Teknika* , 185-195.
- Panggabean, S. Y., Setyawan, F. A., & Alam, S. (2017). Rancang Bangun Inverter Satu Fasa Menggunakan Teknik High Voltage PWM (Pulse Width Modulation). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro* , 72-80.
- Purwoto, B. H., Jatmiko, F. M. A., & Huda, I. F. (2016). Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Emitor* , 10-14.
- Ramadhan, A. I., Diniardi, E., & Mukti, S. H. (2016). Analisis Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 Wp. *TEKNIK* , 59-63.
- Rochman, S., & Sembodo, B. P. (2014). Rancang Bangun Alat Kontrol Pengisian Aki Untuk Mobil Listrik Menggunakan Energi Sel Surya Dengan Metode Sequensial. *Jurnal Teknik Waktu* , 61-66.
- Saptono, D. (2016). Sistem Pengisian Aki 12 DC Menggunakan Algoritma MPPT Berbasis Arduino Uno. *JURNAL MULTIMEDIA* , 1-5.

- Sinaga, Y. A., Samosir, A. S., & Haris, A. (2017). Rancang Bangun Inverter 1 Phasa dengan Kontrol Pembangkit Pulse Width Modulation (PWM). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro* , 81-91.
- Sukmawaty, Priyati, A., Putra, G. M., Setiawati, D. A., & Abdullah, S. H. (2019). Introduksi Alat Pengering Tipe Rak Berputar Sebagai Mempercepat Proses Pengeringan Hasil Petanian. *Jurnal Masyarakat Mandiri (JMM)* , 41-47.
- Suriansyah, B. (2014). Catu Daya Cadangan Berkapasitas 100 Ah / 12 V Untuk Laboratorium Otomasi Industri Poliban. *Jurnal INTEKNA* , 102-209.
- Tamtama, A., Lestariningsi, D., & Joewono, A. (2019). Battery Charge Controller Sistem Hybrid. *Jurnal Widya Teknik* , 1412-7350.
- Yaqin, D. K., Pratiwi, D., & Maison. (2019, 10 1). Rancang Bangun Charge Controller Panel Surya Dengan Menggunakan Sistem Fast Charging. *artikel 2* , hal. 16-25.
- Yuliananda, S., Sarya, G., & Hastijanti, R. R. (2015). Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya. *Jurnal Pengabdian LPPM Untag* , 193-202.