

**SKRIPSI**

**RANCANGAN DAN ANALISIS ALAT PENDINGIN  
IKAN DENGAN MENGGUNAKAN PANEL SURYA  
BERBASIS ARDUINO**



**MUHAMMAD HARBI SAPUTRA**

**03051282025069**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**



**SKRIPSI**

**RANCANGAN DAN ANALISIS ALAT PENDINGIN  
IKAN DENGAN MENGGUNAKAN PANEL SURYA  
BERBASIS ARDUINO**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**Oleh:**

**MUHAMMAD HARBI SAPUTRA**

**03051282025069**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**



**HALAMAN PENGESAHAN**

**RANCANGAN dan ANALISIS ALAT PENGERING IKAN dengan  
MENGUNAKAN PANEL SURYA BERBASIS ARDUINO**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

**MUHAMMAD HARBI SAPUTRA**

03051282025069

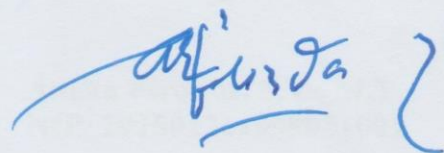
**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Mesin**

The image shows a purple official stamp of the Faculty of Engineering (Jurusan Teknik Mesin) at Sriwijaya University. The stamp is circular with a five-pointed star in the center. The text around the star reads "KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI" at the top, "UNIVERSITAS SRIWIJAYA" on the left, "FAKULTAS TEKNIK" on the right, and "JURUSAN TEKNIK MESIN" at the bottom. A blue ink signature is written over the stamp.

**Prof. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 197909272003121004**

Diperiksa dan disetujui oleh  
**Pembimbing Skripsi**

A blue ink handwritten signature, likely belonging to the supervisor, is written in a cursive style.

**Aneka Firdaus, S.T., M.T.  
NIP. 197502261999031001**



**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No.  
Diterima Tanggal  
Paraf**

: 126/Tm/Ah/2024  
: 30-12-2024



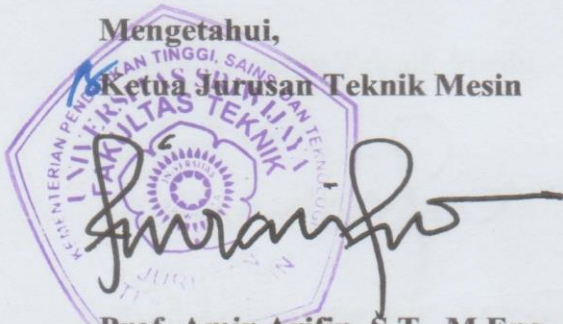
**SKIRPSI**

**NAMA** : Muhammad Harbi Saputra  
**NIM** : 03051282025069  
**JURUSAN** : TEKNIK MESIN  
**JUDUL SKRIPSI** : RANCANGAN dan ANALISIS ALAT  
PENGERING IKAN dengan  
MENGUNAKAN PANEL SURYA  
BERBASIS ARDUINO  
**DIBUAT TANGGAL** : 1 JANUARI 2024  
**SELESAI TANGGAL** : 12 DESEMBER 2024

**Indralaya, 12 DESEMBER 2024**

**Mengetahui,**

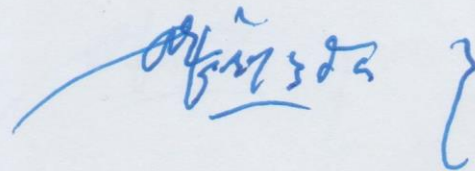
**Ketua Jurusan Teknik Mesin**



**Prof. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 197909272003121004**

**Diperiksa dan disetujui oleh:**

**Pembimbing Skripsi**



**Aneka Firdaus, S.T., M.T.  
NIP. 197502261999031001**





## HALAMAN PERSETUJUAN

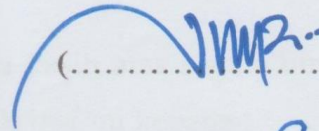
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “RANCANGAN dan ANALISIS ALAT PENGERING IKAN dengan MENGGUNAKAN PANEL SURYA BERBASIS ARDUINO” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 12 Desember 2024.

Palembang, 12 Desember 2024

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi:

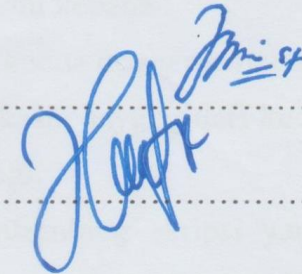
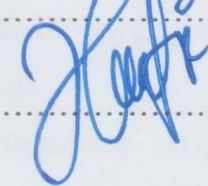
Ketua :

1. M. A. Ade Saputra, S.T., M.T., M.Kom  
NIP. 198711302019031006

(.....)

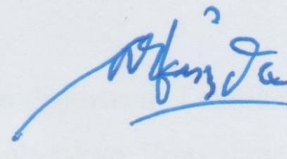
Anggota :

2. Dr. Muhammad Yanis, S.T., M.T.  
NIP. 197002281994121001
3. Akbar Teguh Prakoso, S.T., M.T.  
NIP. 199204122022031009

(.....)  
(.....)

Mengetahui,  
  
**Ketua Jurusan Teknik Mesin**  
  
**Prof. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.**  
NIP. 197909272003121004

**Pembimbing Skripsi**

  
**Aneka Firdaus, S.T., M.T.**  
NIP. 197502261999031001



## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warohmatullohi wabarokatuh

Alhamdulillahirobbilalamin puji syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan Rambat, hidayah. Restu dan karunia-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalam, yang telah menuntun kita dari zaman jahiliyah menuju zaman yang terang benderang.

Skripsi yang berjudul “ Rancangan dan Analisis Alat Pengering Ikan Dengan Menggunakan Panel Surya Berbasis Arduino” Universitas Sriwijaya disusun sebagai syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Penulis menyampaikan rasa penuh terima kasih atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini kepada :

Kepada bapak Asnawi dan ibu Srimurni selaku kedua orang tua penulis yang telah mendidik dan merawat penulis dengan penuh kasih sayang dari kecil, serta saudara kakak saya Indra Pratama yang penulis sayangi

Aneka Firdaus, S.T., M.T selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan banyak arahan, saran serta nasihat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Prof. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku ketua jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Ir. Barlin, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Seluruh tenaga pendidik dan kependidikan di jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, yang telah memberikan ilmu dan pelajaran yang bermanfaat kepada penulis selama masa perkuliahan.

Seluruh sahabat penulis terkhususnya untuk rekan-rekan Teknik Mesin 2020 yang telah menemani penulis, memberikan semangat dan membantu penulis menyelesaikan masa perkuliahan serta membuat skripsi ini. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa di sebutkan satu persatu.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapat berkah dari Allah SWT. Saran dan kritik yang membangun untuk kelanjutan skripsi ini akan sangat membantu. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Indralaya, Desember 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Harbi Saputra', with a long horizontal flourish extending to the right.

Muhammad Harbi Saputra

NIM.03051282025069

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Harbi Saputra

NIM : 03051282025069

Judul : Rancangan dan Analisis Alat Pengering Ikan dengan Menggunakan Panel Surya Berbasis Arduino

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu ) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author)

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun

Indralaya, 12 Desember 2024



Muhammad Harbi Saputra

NIM. 03051282025069



## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Muhammad Harbi Saputra

NIM : 03051282025069

Judul : Rancangan dan Analisis Alat Pengering Ikan dengan Menggunakan Panel Surya Berbasis Arduino

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun



Indralaya, 12 Desember 2024



Muhammad Harbi Saputra

NIM. 03051282025069





## RINGKASAN

### RANCANGAN DAN ANALISIS ALAT PENGERING IKAN DENGAN MENGGUNAKAN PANEL SURYA BERBASIS ARDUINO

Karya Tulis Ilmiah berupa skripsi, 12 Desember 2024

Muhammad Harbi Saputra, dibimbing oleh Aneka Firdaus., S.T., M.T.

xxix + 67 halaman, 10 tabel, 42 gambar 9 lampiran.

#### RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan alat pengering ikan yang lebih canggih, efisien, higienis, dan ramah lingkungan. Proses pengeringan tradisional yang sering dilakukan masyarakat Indonesia, seperti menjemur ikan di bawah sinar matahari langsung, memiliki kelemahan signifikan, seperti ketergantungan terhadap kondisi cuaca, waktu yang lama, serta risiko kontaminasi debu dan serangga. Masalah ini memotivasi pengembangan alat berbasis teknologi yang mampu meningkatkan kualitas pengeringan.

Alat ini dirancang untuk memanfaatkan energi surya, sejalan dengan potensi besar Indonesia sebagai negara tropis yang memiliki intensitas radiasi matahari tinggi, rata-rata mencapai 4,5 hingga 4,8 kWh/m<sup>2</sup> per hari. Panel surya monocrystalline berkapasitas 100 Wp digunakan untuk mengonversi cahaya matahari menjadi listrik. Listrik ini kemudian disimpan dalam baterai 12V 100Ah untuk mengoperasikan berbagai komponen, seperti finned heater sebagai sumber panas, kipas untuk sirkulasi udara, serta sistem kontrol berbasis Arduino. Dengan dimensi alat yang kompak (100 cm x 50 cm x 50 cm), alat ini dirancang untuk mempermudah penggunaannya.

Metodologi penelitian meliputi beberapa tahapan penting, yakni studi literatur, desain perangkat, pengujian kontrol berbasis Arduino, dan evaluasi kinerja alat. Pengujian dilakukan selama lima hari dengan mengukur parameter seperti

daya input dan output panel surya, efisiensi pengisian baterai, suhu ruang pengering, dan kelembabannya. Data suhu dan kelembaban dipantau secara real-time menggunakan sensor DHT22, dan hasilnya ditampilkan pada layar LCD. Sistem kontrol otomatis yang berbasis Arduino memungkinkan pengaturan suhu secara cerdas menggunakan relay, yang berfungsi mengatur operasi finned heater dan kipas sesuai kebutuhan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini dapat mencapai suhu ideal 70°C dalam waktu 28 menit, dengan kelembaban akhir 29,7%. Hal ini menunjukkan efisiensi yang jauh lebih tinggi dibandingkan metode pengeringan tradisional yang membutuhkan waktu berhari-hari. Selain itu, alat ini terbukti hemat energi, memanfaatkan sepenuhnya potensi energi dari panel surya yang digunakan. Penggunaan kipas juga memastikan distribusi suhu yang merata dalam ruang pengering, meningkatkan kualitas hasil pengeringan.

Keunggulan utama alat ini adalah teknologi modern yang mendukung proses pengeringan ikan secara efisien dan higienis. Sistem kontrol otomatis berbasis Arduino tidak hanya membuat alat lebih mudah dioperasikan tetapi juga memastikan hasil yang konsisten. Dengan desain yang hemat energi, alat ini cocok untuk diaplikasikan di sektor perikanan skala kecil hingga menengah.

Penelitian ini memberikan kontribusi nyata dalam memanfaatkan energi terbarukan untuk mendukung industri perikanan di Indonesia. Dengan memanfaatkan energi surya, alat ini menawarkan solusi yang ekonomis dan berkelanjutan. Sebagai rekomendasi, penelitian di masa depan dapat mengeksplorasi penggunaan sistem hybrid untuk meningkatkan efisiensi atau integrasi teknologi IoT untuk pemantauan jarak jauh. Penelitian ini diharapkan menjadi dasar bagi inovasi teknologi pengeringan lainnya yang mendukung keberlanjutan dan kemajuan sektor perikanan.

Kata Kunci : Alat pengering ikan, panel surya, Arduino

Kepustakaan : 23

## SUMMARY

### THE DESIGN OF A FISH-DRIYING APPARATUS INCORPORATING SOLAR PANELS AND AN ARDUINO-BASED CONTROL SYSTEM.

Scholarity Writing in the Form of Undergraduate Thesis, 12 December 2024

Muhammad Harbi Saputra, supervised of Aneka Firdaus., S.T., M.T.

Xxix + 67 pages, 10 table, 42 figures, 9 appendices

#### SUMMARY

This research aims to develop a more advanced, efficient, hygienic, and environmentally friendly fish drying device. Traditional drying methods commonly used in Indonesia, such as sun-drying fish in open spaces, have significant drawbacks, including dependency on weather conditions, prolonged drying times, and risks of contamination from dust and insects. These limitations drive the development of a technology-based device to improve drying quality.

The device is designed to utilize solar energy, aligning with Indonesia's great potential as a tropical country with high solar radiation intensity, averaging 4.5 to 4.8 kWh/m<sup>2</sup> per day. A monocrystalline solar panel with a capacity of 100 Wp is employed to convert sunlight into electricity. This electricity is stored in a 12V 100Ah battery to power various components such as a finned heater for heat generation, a fan for air circulation, and an Arduino-based control system. With compact dimensions (100 cm x 50 cm x 50 cm), the device is designed for ease of use.

The research methodology includes several crucial stages, such as literature review, device design, Arduino-based control testing, and performance evaluation of the drying system. The testing was conducted over five days, measuring parameters such as solar panel input and output power, battery charging efficiency, drying chamber temperature, and humidity. Temperature and humidity data were

monitored in real-time using a DHT22 sensor, and the results were displayed on an LCD screen. The Arduino-based automated control system enables intelligent temperature regulation through relays, which manage the operation of the finned heater and fan as needed.

The testing results demonstrate that the device can reach an optimal temperature of 70°C within 28 minutes, with a final humidity level of 29.7%. This indicates significantly higher efficiency compared to traditional drying methods, which typically take several days. Moreover, the device is energy-efficient, fully utilizing the potential of the solar panel. The fan ensures even heat distribution within the drying chamber, enhancing the quality of the dried fish.

The primary advantage of this device is its modern technology, which supports efficient and hygienic fish drying processes. The Arduino-based automated system not only simplifies operation but also ensures consistent results. With its energy-efficient design, this device is well-suited for application in small to medium-scale fisheries.

This research makes a tangible contribution to harnessing renewable energy to support Indonesia's fisheries industry. By utilizing solar energy, the device offers an economical and sustainable solution. Future research is recommended to explore hybrid systems for improved efficiency or the integration of IoT technology for remote monitoring and control. This study is expected to serve as a foundation for other innovative drying technologies that support sustainability and advancement in the fisheries sector.

*Keywords: fish dryer, solar panel, Arduino*

References :23

## DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
SKIRPSI.....	vii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ix
KATA PENGANTAR .....	xi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xiii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xv
RINGKASAN .....	xvii
SUMMARY .....	xix
DAFTAR ISI.....	xxi
DAFTAR GAMBAR .....	xxv
DAFTAR TABEL.....	xxvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxix
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Batasan Masalah .....	4
1.3    Ruang Lingkup Penelitian .....	4
1.4    Tujuan Penelitian .....	4
1.5    Manfaat Penelitian .....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1    Energi Surya .....	7
2.2    Komponen Panel Surya .....	8
2.2.1    Panel Surya .....	8
2.2.2    Baterai .....	15
2.2.3    Inverter .....	16
2.2.4    Solar Charger Controller (SCC).....	17
2.2.5    Finned Heater .....	18
2.2.6    Arduino Uno .....	19
2.3    Perpindahan Kalor .....	19
2.3.1    Konduksi .....	20

2.3.2	Konveksi.....	20
2.3.3	Radiasi .....	21
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>23</b>
3.1	Diagram Alir Penelitian .....	23
3.2	Alat dan Bahan .....	24
3.2.1	Panel Surya.....	24
3.2.2	DC Watt Meter .....	24
3.2.3	Solar Charger Controller (SCC) .....	25
3.2.4	Baterai.....	25
3.2.5	Inverter.....	26
3.2.6	Relay.....	26
3.2.7	Sensor DHT22 .....	27
3.2.8	Arduino Uno .....	27
3.2.9	Laptop.....	28
3.2.10	Arduino IDE .....	28
3.2.11	Kipas.....	31
3.2.12	LCD .....	31
3.2.13	Breadboard.....	32
3.2.14	Kabel Jumper .....	32
3.2.15	Finned Heater .....	32
3.2.16	Solar Power Meter .....	33
3.2.17	Stop Kontak .....	33
3.2.18	Alat Pengering .....	34
3.3	Desain Alat Pengering.....	34
3.4	Prinsip Kerja Alat.....	35
3.5	Prosedur Pengujian.....	36
3.6	Analisis Pengolahan Data.....	37
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>39</b>
4.1	Hasil Pengujian .....	39
4.2	Pengujian Alat Kontrol Arduino .....	39
4.2.1	Pengujian Sensor DHT22 dan LCD I2C .....	41
4.2.2	Pengujian Relay .....	41
4.2.3	Pengujian Suhu Ruang Pengering .....	42
4.3	Pengujian Alat Pengering Dengan Menggunakan Panel Surya .....	42

4.3.1	Pengambilan Data Hari ke 1 .....	43
4.3.2	Pengambilan Data Hari ke 2 .....	44
4.3.3	Pengambilan Data Hari ke 3 .....	45
4.3.4	Pengambilan Data Hari ke 4 .....	46
4.3.5	Pengambilan Data Hari ke 5 .....	47
4.3.6	Perhitungan Pin PoutP PoutB Pengisian Baterai dan kWh .....	48
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		55
5.1	Kesimpulan .....	55
5.2	Saran .....	55
DAFTAR PUSTAKA .....		57
LAMPIRAN.....		59





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Semikonduktor tipe P dan N. ....	10
Gambar 2. 2 Semikonduktor tipe P dan N disambung.....	11
Gambar 2. 3 Penyatuan Elektron dan Hole Semikonduktor. ....	11
Gambar 2. 4 Proses Konversi Cahaya Matahari Menjadi Energi Listrik.....	12
Gambar 2. 5 Silikon Monocrystalline .....	13
Gambar 2. 6 Silikon Polycrystalline .....	14
Gambar 2. 7 <i>Thin Film Solar Cell</i> .....	15
Gambar 2. 8 Baterai. ....	16
Gambar 2. 9 Inverter. ....	16
Gambar 2. 10 <i>Solar Charger Controller</i> .....	17
Gambar 2. 11 Finned Heater .....	18
Gambar 2. 12 Arduino Uno .....	19
Gambar 2. 13 Skema perpindahan kalor konduksi . ....	20
Gambar 2. 14 Skema perpindahan kalor konveksi .....	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	23
Gambar 3. 2 Panel Surya.....	24
Gambar 3. 3 DC Watt Meter .....	24
Gambar 3. 4 <i>Solar Charger Controller (SCC)</i> .....	25
Gambar 3. 5 Baterai .....	25
Gambar 3. 6 Inverter .....	26
Gambar 3. 7 Relay.....	26
Gambar 3. 8 Sensor .....	27
Gambar 3. 9 Arduino Uno.....	27
Gambar 3. 10 Laptop.....	28
Gambar 3. 11 Software Arduino IDE .....	28
Gambar 3. 12 Kipas.....	31
Gambar 3. 13 LCD.....	31
Gambar 3. 14 Breadboard .....	32
Gambar 3. 15 Kabel Jumper .....	32

Gambar 3. 16 <i>Finned Heater Type W</i> .....	32
Gambar 3. 17 <i>Solar Power Meter</i> .....	33
Gambar 3. 18 Stop Kontak.....	33
Gambar 3. 19 Alat Pengering.....	34
Gambar 3. 20 Desain Alat Pengering Tampak Depan dan Samping.....	34
Gambar 3. 21 Skema Prinsip Kerja alat.....	35
Gambar 4. 1 Skema Rancangan Arduino.....	40
Gambar 4. 2 Tampilan Suhu Pada Ruang Pengering.....	41
Gambar 4. 3 Tampilan Relay.....	41
Gambar 4. 4 Grafik daya yang diterima ( <i>Pin</i> ).....	49
Gambar 4. 5 Grafik daya <i>output</i> modul surya (W).....	51
Gambar 4. 6 Grafik Perhitungan Pengisian Persentase Baterai.....	52
Gambar 4. 7 Grafik Daya <i>Output</i> Baterai (W).....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Pengukuran suhu hingga tercapai 70°C .....	42
Tabel 4. 2 Pengukuran intensitas radiasi matahari,tegangan dan arus hari ke 1 ...	43
Tabel 4. 3 Pengukuran intensitas radiasi matahari,tegangan dan arus hari ke 2...	44
Tabel 4. 4 Pengukuran intensitas radiasi matahari,tegangan dan arus hari ke 3...	45
Tabel 4. 5 Pengukuran intensitas radiasi matahari,tegangan dan arus hari ke 4...	46
Tabel 4. 6 Pengukuran intensitas radiasi matahari,tegangan dan arus hari ke 5 ...	47
Tabel 4. 7 Perhitungan daya <i>input</i> modul surya.....	48
Tabel 4. 8 Perhitungan daya <i>output</i> modul <i>surya</i> .....	50
Tabel 4. 9 Perhitungan persentase pengisian baterai .....	51
Tabel 4. 10 Perhitungan daya <i>output</i> baterai.....	53



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Proses Perancangan Alat.....	59
Lampiran 2 Gambar alat pengering.....	59
Lampiran 3 Gambar Pengukuran .....	60
Lampiran 4 Detail drawing dan Bill of material .....	61
Lampiran 5 Lembar asistensi .....	62
Lampiran 6 Form Pengecekan Format Tugas Akhir.....	63
Lampiran 7 Surat Pernyataan Bebas Plagiarisme .....	64
Lampiran 8 Surat Keterangan Pengecekan Similaritas.....	65
Lampiran 9 Hasil Akhir Similaritas .....	66



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sumber energi alternatif ramah lingkungan yang memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan di Indonesia adalah energi surya. Namun penggunaan energi surya masih terbatas, terutama di daerah pedesaan dimana infrastruktur dan akses listriknya terbatas (Fakhira dkk., 2023). Energi memainkan peran penting dalam kehidupan manusia dengan menopang aktivitas ekonomi suatu negara dan berfungsi sebagai sarana untuk mencapai tujuan sosial. Meskipun terdapat banyak sumber energi terbarukan, termasuk energi panas bumi, biomassa, tenaga surya, dan angin, Indonesia masih jarang menggunakannya. Mengingat letak geografis Indonesia yang menguntungkan, energi surya merupakan salah satu dari banyak solusi energi terbarukan yang dapat dijangkau. Hal ini mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan sekaligus meningkatkan keamanan energi, penerapan sistem fotovoltaik tidak hanya mendukung kegiatan perlindungan lingkungan tetapi juga berkontribusi aktif terhadap ketahanan energi nasional (Rohmat dkk., 2021; Widayana, 2012).

Sistem pembangkit listrik yang mengubah radiasi matahari menjadi energi listrik dikenal dengan nama pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Salah satu sumber energi alami yang dapat dimanfaatkan secara luas adalah sinar matahari. Salah satu penerapan energi surya adalah penggunaan sel surya untuk menghasilkan listrik untuk satelit komunikasi. Tanpa memerlukan bahan bakar atau komponen yang berputar, sel surya dapat menghasilkan energi listrik dalam jumlah tak terbatas langsung dari sinar matahari. Akibatnya, sistem panel surya dipandang sebagai cara yang ramah lingkungan dan bersih untuk menghasilkan listrik (Harahap, 2020). (Indonesia, sebagai negara tropis, memiliki potensi energi surya yang sangat besar; rata-rata radiasi matahari hariannya berkisar antara 4,5 hingga 4,8 kWh/m<sup>2</sup>. Namun, jumlah sinar matahari yang diterima

mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap energi listrik yang dapat dihasilkan sel surya. (Afrida dkk., 2021). Sinar matahari bisa dimanfaatkan sebagai sumber listrik untuk memberikan tegangan ke berbagai perangkat, termasuk salah satunya alat pengering. Saat matahari bersinar, panel surya mengumpulkan energi matahari untuk mengisi baterai. Energi yang tersimpan dalam baterai kemudian dapat digunakan sebagai sumber energi listrik untuk alat pengering (Amin dkk., 2022).

Proses pengeringan, yang melibatkan perpindahan panas dan uap secara bersamaan untuk menghilangkan air dari permukaan suatu bahan tanpa mengubah komposisi kimianya, merupakan salah satu pemanfaatan energi surya. Karena kandungan uap air bahan kering dan udara sekitar berbeda, maka proses ini mengandalkan penguapan air (Firdaus, 2016). Proses pengeringan telah diterapkan untuk berbagai tujuan, termasuk memperpanjang umur simpan, meningkatkan kualitas, dan menjamin ketersediaan produk seperti ikan. Pengeringan tidak hanya bermanfaat dalam konteks ini tetapi juga menyederhanakan proses distribusi karena produk kering lebih ringan dan volumenya jauh lebih kecil dibandingkan produk basah. Jadi pengeringan tidak hanya membuat segalanya lebih mudah tetapi juga mengurangi biaya pengemasan secara signifikan (Yani, 2008).

Diketahui bahwa melalui sebuah pengamatan proses dari penjemuran ikan secara tradisional memerlukan waktu untuk bisa mengeringkan ikan selama 5 sampai 6 hari dengan kondisi cuaca yang normal untuk bisa mencapai pada titik kekeringan yang maksimal. Selain itu juga dampak pada proses pengeringan ikan secara tradisional memerlukan waktu yang lama terutama ketergantungannya pada sinar matahari (Syani and Hastuti, 2021). Penjemuran secara tradisional yang biasanya dilakukan di jalan raya atau atap rumah menyebabkan kualitas ikan menjadi tidak higienis dan terkontaminasi debu serta serangga seperti lalat, karena prosesnya yang memakan waktu yang cukup lama.

Pada penelitian Lukman dkk (2022) merancang bangun alat pengering ikan asin otomatis berbasis arduino uno yang dimana arduino hanya digunakan sebagai sensor pengukur suhu, rancangan pada alat bangun memiliki ukuran dengan tinggi 35 cm, lebar 30 cm, dan panjang 40 cm dan terdapat 2 loyang



untuk pengering ikan yang masing-masing loyang hanya bisa menampung  $\frac{1}{4}$  kg. pengujian dilakukan dengan mengeringkan 2 jenis ikan yaitu ikan layang dan ikan teri yang memiliki berat  $\frac{1}{2}$  kg dan  $\frac{1}{4}$  kg. dan hasil yang didapatkan adalah berat ikan layang  $\frac{1}{2}$  kg menjadi 260g selama 3 jam dengan suhu 69-70°C, pada berat ikan layang  $\frac{1}{4}$  kg menjadi 160g selama 2 jam dengan suhu 67-70°C. dan hasil dari ikan teri  $\frac{1}{2}$  kg menjadi 210g selama 2 jam dengan suhu 67-70°C, ikan teri  $\frac{1}{4}$  kg menjadi 90g selama 1 jam 30 menit dengan suhu 68-69°C.

Pada penelitian Tumbal dkk (2022) memodifikasi alat pengering energi surya tipe rak untuk pengering bahan pangan. Pelaksanaan penelitian ini meliputi tahap memodifikasi, pengujian dan observasi, serta pengolahan data (suhu dan kelembaban). Modifikasi pengering tenaga surya tipe rak yang dihasilkan dari beberapa komponen utama yaitu ruang pengering berukuran panjang 100 cm, lebar 60 cm, dan tinggi 120 cm. Serta kolektor surya panjang 215 cm, lebar bawah 125 cm, lebar atas 50 cm dan tebal 16 cm. Hasil pengujian yang diperoleh adalah suhu rata-rata tertinggi setiap rak yaitu. 69,80°C pada rak paling atas, 66,10°C pada rak tengah, dan 57°C pada rak paling bawah. Sedangkan kelembaban relatif rendah tiap rak adalah 11,50% untuk rak paling atas, untuk rak tengah 14,30%, dan 21,30% untuk rak paling bawah.

Pada penelitian Yuliati dkk (2020) penelitian ini bertujuan untuk merancang pengering ikan dengan sistem hybrid (*solar-heater*), untuk mendapatkan kinerja pengeringan berdasarkan laju pengeringan, perpindahan panas dan efisiensi panas. Metode yang divariasikan adalah waktu pengeringan 60 menit, 120 menit, 180 menit, 240 menit dan 300 menit serta variabel suhu pengeringan 60°C, 70°C dan 80°C. Hasil penelitian menunjukkan kondisi pengeringan yang optimal adalah pengeringan pada suhu 70°C dengan waktu pengeringan 300 menit, kadar air 31,2%, laju pengeringan 0,1492 kg/jam  $m^2$ , laju perpindahan panas konduksi 52,01 J, laju perpindahan panas konveksi sebesar 71,15 J, laju perpindahan panas radiasi sebesar 0,048 J dan efisiensi panas sebesar 53,28%.

Pada penelitian sebelumnya telah dirancang sebuah alat pengering ikan berbahan bakar arang kayu yang berkapasitas 5 kg pada usaha dilemabang (Firdaus dkk., 2022). Pada desain alat pengering tersebut menggunakan arang

sebagai bahan bakar, suhu ruangan dari arang tersebut tidak dapat diatur sehingga temperatur ikan harus dilakukan secara terus menerus. Oleh karena itu, penulis melakukan pengembangan alat pengering ikan dengan judul “Rancangan Dan Analisis Alat Pengering Ikan Menggunakan Panel Surya Berbasis Arduino”.

## **1.2 Batasan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas dilakukan lah sebuah pengembangan alat pengering ikan yang dimana panel surya sebagai sumber energi listrik yang akan diubah menjadi energi panas melalui heater yang suhunya akan dikontrol melalui arduino. Oleh karena itu diperlukan rancangan alat pengering ikan menggunakan panel surya berbasis arduino.

## **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

1. Panel surya yang digunakan 100 Wp (watt peak) sebanyak 1 unit.
2. Batre yang digunakan 12 volt 100Ah.
3. Menggunakan *finned heater type W* sebanyak 2 unit.
4. Menghitung suhu dan kelembaban ruangan.
5. Alat temperatur yang digunakan adalah arduino.
6. Jenis ikan yang digunakan ikan nilai.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membuat desain alat pengering ikan panel surya berbasis arduino.
2. Menghitung daya listrik dari alat pengering menggunakan panel surya berbasis arduino.
3. Menghitung konsumsi listrik dari panel surya

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang diharapkan antara lain :

1. Menghasilkan alat pengering ikan yang menggunakan panel surya berbasis arduino .
2. Sebagai referensi dalam rancangan alat pengering ikan menggunakan panel surya berbasis arduino.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afrida, Y., Fitriyono, & Setiabudi, B. (2021). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Solar Home System. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 2(1), 23–27. <https://doi.org/10.36269/jtr.v2i1.400>.
- Amin, M. S. Al, Emidiana, F, K. I., & Irwansi, Y. (2022). Penggunaan Panel Surya Sebagai Pembangkit Listrik Pada Alat Pengering Makanan. *Jurnal Ampere*, 7(1), 15–21. <https://doi.org/10.31851/ampere>.
- Buchori, L. (2004). *Buku Ajar Perpindahan Panas Bagian I. Jurusan Teknik Universitas Diponegoro*. Semarang.
- Cengel, Y. A. (2004). *Heat Transference a Practical Approach*. McGraw-Hill. New York.
- Darno, Simanjuntak, M. Y., & Taufiqurrahman, M. (2017). Studi Perencanaan Modul Praktikum Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). *Jurnal Teknologi Rekayasa Teknik Mesin*, 1(1), 1–9.
- Fakhira, A. A., Sudarti, & Yushardi. (2023). Analisis Pemanfaatan Panel Surya Tipe Polycrystalline 100 Wp Sebagai Sumber Energi Alternatif Untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Pedesaan Di Indonesia. *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi (JPST)*, 02(04), 982–985. <http://jurnal.minartis.com/index.php/jpst/>.
- Firdaus, A. (2016). Perancangan dan Analisa Alat Pengering Ikan dengan Memanfaatkan Energi Briket Batubara. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*, 05(4), 128–136. <https://www.neliti.com/id/publications/176979/perancangan-dan-analisa-alat-pengering-ikan-dengan-memanfaatkan-energi-briket-ba>.
- Firdaus, A., Saputra, M., Hariyani, N., Yanis, M., & Hidayat, M. T. (2022). Desain dan Rancang Bangun Alat Pengering Ikan Berbahan Bakar Arang Kayu dengan Kapasitas 5 kg Pada Usaha 374 Aquarium di Lemabang. *Applicable Innovation of Engineering and Science Research (AVoER)*, 14(1), 92–96. <http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/avoer/article/view/1288>.
- Harahap, P. (2020). Pengaruh Temperatur Permukaan Panel Surya Terhadap Daya Yang Dihasilkan Dari Berbagai Jenis Sel Surya. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi)*. *Jurnal Teknik Elektro*, 2(2), 73–80. <https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RELE/article/view/4420>.
- Istanto, T., & Juwana, W. E. (2010). Karakteristik Perpindahan Panas dan Penurunan Tekanan Sirip-sirip Pin Silinder Tirus Susunan Segaris dan Selang-seling dalam Saluran Segi Empat. *Jurnal Teknik Mesin*, 12(1), 58–64. <https://jurnalmesin.petra.ac.id/index.php/mes/article/view/18044>.
- Lukman, M. F., Arifin, S., & Islamiyah, M. (2022). Rancang Bangun Alat Pengering Ikan Asin Otomatis Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 16(1), 37–44. <https://www.jurnal.stmikasia.ac.id/index.php/jitika/article/view/692>.

- Rohmat, Y., Badruzzaman, B., Endramawan, T., WitriYani, & Pahlevi, C. (2021). Perancangan Alat Pengering Kulit Ikan Lele dan Patin dengan Menggunakan Sistem Solar Cell. *Prosiding Sentrinov*, 7(3), 212–219. <https://proceeding.isas.or.id/index.php/sentrinov/article/view/1095>.
- Rudiyanto, B., Rachmanita, R. E., & Budiprasojo, A. (2023). *Dasar-Dasar Pemasangan Panel Surya*. Unisma Press. Malang.
- Rumbayan, M. (2020). *Energi Surya Sebagai Energi Alternatif Yang Terbarukan (Pangesti Ndari, Ed.)*. Ahlimedia Press. Malang.
- Safitri, N., & Rihayat, T. (2019). *Buku Teknologi Photovoltaic*. Yayasan Puga Aceh Riset. Banda Aceh. <https://www.researchgate.net/publication/341909134>.
- Sasmoko, D. (2021). *Arduino dan Sensor Pada Project Arduino DIY*. Yayasan Prima Agus Teknik. Semarang. <https://penerbit.stekom.ac.id/index.php/yayasanpat/article/view/259>.
- Syahdu, A. R., Suropto Heri, & Rizal Yose. (2023). Analisis Daya Output Solar Cell Menggunakan Solar Tracker Skala Laboratorium. *Jurnal Energi dan Inovasi Teknologi (ENOTEK)*, 2(2), 49–53.
- Syani, I., & Hastuti. (2021). Rancang Bangun Alat Pengering Ikan Teri Mandiri Otomatis Berbasis Ardiuno Uno. *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 2(2), 136–141. <http://jtein.ppj.unp.ac.id/index.php/JTEIN/article/view/146>.
- Tumbal, N., Ludong, D. P., & Ch E Lengkey, L. C. (2022). Modifikasi Alat Pengering Energi Surya Tipe Rak Untuk Pengeringan Bahan Pangan. *Jurnal Ilmiah Terapan*, 14(4), 1–13. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/cocos/article/view/42747>.
- Wibowo, A. (2022). *Instalasi Panel Listrik Surya*. Yayasan Prima Agus Teknik. Semarang <https://penerbit.stekom.ac.id/index.php/yayasanpat/article/view/326>.
- Widayana, G. (2012). Pemanfaatan Energi Surya. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (JPTK)*, 9(1), 37–46. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v9i1.2876>.
- Yani, E. (2008). *Kaji Teori dan Eksperimental Pengeringan Ikan Nila/Nile Tilapia (Oreochromis Niloticus) dengan Energi Matahari*. Tesis. Teknik Mesin. Institut Teknologi Bandung.
- Yuliati, S., Kalsum, L., Junaidi, R., Azizah, R. R. R., Utami, W. A., & Ningrum, G. M. (2020). Rancang Bangun Tray Dryer Sistem Hybrid (Surya-Heater) Untuk Pengeringan Ikan Asin. *Jurnal Kinetika*, 11(02), 10–18. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/kimia/index>.