

ANALISIS PENGARUH RADIASI MATAHARI DAN *SOLAR COLLECTOR* TERHADAP KINERJA *SOLAR DRYER* PADA PENGERINGAN KERUPUK KEMPLANG

SKRIPSI



Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

Oleh:

**Rico Darmaputra Ilahi
062140210291**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF IRRADIATION AND SOLAR
COLLECTORS ON THE PERFORMANCE OF SOLAR
DRYERS IN THE DRYING OF KEMPLANG CRACKERS**

THESIS



**Submitted to Comply with Terms of Study Completion in Mechanical
Engineering Production and Maintenance**

By:

**Rico Darmaputra Ilahi
062140210291**

**DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS PENGARUH RADIASI MATAHARI DAN *SOLAR COLLECTOR* TERHADAP KINERJA *SOLAR DRYER* PADA PENGERINGAN KERUPUK KEMPLANG



SKRIPSI

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin**

**Palembang, Juli 2025
Menyetujui,
Pembimbing Pendamping,**

Pembimbing Utama,

**Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005**

**Ir. Ahmad Imam Rifa'i, S.T., M.T.
NIP. 199408142022031010**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

**Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001**





HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Proposal Skripsi ini diajukan oleh:

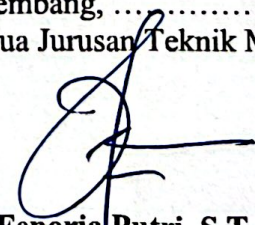
Nama : Rico Darmaputra Ilahi
NIM : 062140210291
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Radiasi Matahari Dan *Solar Collector* Terhadap Kinerja *Solar Dryer* Pada Pengeringan Kerupuk Kemplang

Telah selesai diuji dalam Ujian Skripsi Sarjana Terapan
di hadapan Tim Dosen Penguji pada tanggal Juli dan diterima sebagai
bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan
pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM DOSEN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T. NIP. 196101061988031003	Ketua		30/06/2025
2.	Dwi Arnoldi, S.T., M.T. NIP. 196312241989031002	Anggota		30/6-'26
3.	Ir. Ahmad Imam Rifa'i, S.T., M.T. NIP. 199408142022031010	Anggota		26/6/2026
4.	Ir. Ella Sundari, S.T., M.T. NIP. 198103262005012003	Anggota		26/6/2026

Palembang,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rico Darmaputra Ilahi
NIM : 062140210291
Tempat/Tanggal lahir : Tambangan / 02 Juni 2003
Alamat : Jl. Lintas Cekar Blok B Kel. Bangun Jaya Kec. BTS Ulu Kab. Musi Rawas
No. Telepon : 082140210291
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Radiasi Matahari Dan *Solar Collector* Terhadap Kinerja *Solar Dryer* Pada Pengeringan Kerupuk Kemplang

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila di kemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat di dalam Skripsi yang saya buat, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Rico Darmaputra Ilahi
NIM. 062140210291

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Hai orang – orang yang beriman, jadikanlah sabar dan sholatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang – orang yang sabar”

(Al-Baqarah: 153)

“Sekali terjun dalam perjalanan jangan pernah mundur sebelum meraihnya, yakin usaha sampai. Karena sukses itu harus melewati banyak proses, bukan hanya menginginkan hasil akhir dan tahu beres tapi harus selalu keep on progress. Meskipun kenyataannya banyak hambatan dan kamu pun sering dibuat stres percayalah tidak ada jalan lain untuk meraih sukses selain melewati yang namanya proses”. (Armeliani)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda dan Ibunda, ketulusannya dari hati atas do'a yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. serta untuk orang – orang terdekatku yang tersayang, dan untuk almamater biru muda kebanggaanku.

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH RADIASI MATAHARI DAN *SOLAR COLLECTOR* TERHADAP KINERJA *SOLAR DRYER* PADA PENGERINGAN KERUPUK KEMPLANG

Rico Darmaputra Ilahi

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bentuk absorber terhadap penyebaran suhu dan efisiensi penyerapan panas pada solar collector tipe rak tertutup yang digunakan dalam proses pengeringan kerupuk kemplang. Dua jenis absorber digunakan, yaitu absorber datar dan absorber gelombang. Penelitian dilakukan secara eksperimental selama tiga hari berturut-turut pada kondisi cuaca cerah. Parameter utama yang diamati meliputi suhu absorber dan intensitas radiasi matahari, yang diukur setiap 30 menit sejak pukul 09.00 hingga 15.00.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa absorber gelombang cenderung menghasilkan suhu yang lebih tinggi dibandingkan absorber datar. Rata-rata suhu tertinggi pada absorber gelombang terjadi pada hari kedua sebesar 59,4 °C, sedangkan pada absorber datar terjadi pada hari pertama sebesar 47,7 °C. Hal ini menunjukkan bahwa bentuk gelombang memiliki kemampuan penyerapan panas yang lebih baik. Uji statistik menggunakan *t-test* two sample assuming unequal variances menghasilkan nilai *p-value* < 0,05, yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kedua jenis absorber. Selain itu, analisis regresi linear sederhana menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi (R^2) pada absorber gelombang adalah 0,98, sedangkan pada absorber datar sebesar 0,94. Ini menunjukkan bahwa suhu pada absorber gelombang lebih dipengaruhi oleh intensitas radiasi matahari dibandingkan dengan absorber datar.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa bentuk permukaan absorber memberikan pengaruh nyata terhadap distribusi suhu pada solar collector. Absorber gelombang dinilai lebih efisien karena memiliki permukaan yang lebih luas, sehingga mampu menyerap radiasi matahari lebih optimal. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan desain alat pengering tenaga surya untuk produk pangan lokal.

Kata Kunci: solar collector, absorber gelombang, absorber datar, suhu, radiasi matahari.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF IRRADIATION AND SOLAR COLLECTORS ON THE PERFORMANCE OF SOLAR DRYERS IN THE DRYING OF KEMPLANG CRACKERS

Rico Darmaputra Ilahi

This study aims to determine the effect of absorber shape on temperature distribution and heat absorption efficiency in a closed-rack type solar collector used for drying kerupuk kemplang. Two types of absorbers were used: a flat absorber and a corrugated (wave-shaped) absorber. The experimental study was conducted over three consecutive days under clear weather conditions. The main observed parameters included absorber temperature and solar radiation intensity, measured every 30 minutes from 09:00 to 15:00.

The observation results showed that the corrugated absorber generally produced higher temperatures than the flat absorber. The highest average temperature on the corrugated absorber occurred on the second day, reaching 59.4 °C, while the flat absorber reached its peak on the first day at 47.7 °C. This indicates that the corrugated shape has a better heat absorption capability. A statistical test using the *t-test* (two samples assuming unequal variances) produced a *p-value* of less than 0.05, indicating a significant difference between the two absorber types. Additionally, a simple linear regression analysis showed that the coefficient of determination (R^2) for the corrugated absorber was 0.98, while that for the flat absorber was 0.94. This suggests that the temperature in the corrugated absorber is more strongly influenced by solar radiation intensity compared to the flat absorber. The conclusion of this study is that the absorber surface shape significantly affects the temperature distribution in a solar collector. The corrugated absorber is considered more efficient due to its larger surface area, allowing it to absorb solar radiation more effectively. These findings are expected to serve as a reference in the design development of solar-powered drying devices for local food products.

Keywords: solar collector, corrugated absorber, flat absorber, temperature, solar radiation.

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan dan penyelesaian Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
7. Bapak Ir. Ahmad Imam Rifa'i, S.T.,M.T., sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
8. Sahabat – sahabatku, Arjuna Pratama, yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 8PPC yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
10. Teman – teman seangkatan 2021 Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
11. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu per satu di dalam Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Skripsi ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar kedepannya penulis dapat membuat laporan penelitian yang lebih baik.

Palembang,
Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
11.1. Latar Belakang.....	1
11.2. Rumusan Masalah.....	2
11.3. Batasan Masalah.....	2
11.4. Tujuan dan Manfaat.....	3
11.4.1. Tujuan.....	3
11.4.2. Manfaat.....	3
11.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kajian Pustaka.....	5
2.2. Dasar Teori.....	5
2.2.1. Kemplang.....	5
2.2.2. Pengeringan.....	6
2.2.3. Solar Dryer.....	7
2.2.4. Perpindahan Panas.....	8
2.2.5. Sel Surya (Panel Surya).....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1. Metode Penelitian.....	15
3.2. Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	15
3.3. Diagram Alir.....	15
3.4. Alat dan Bahan.....	16
3.5. Data Primer dan Data Sekunder.....	18
3.5.1. Data Primer.....	18
3.5.2. Data Sekunder.....	18
3.6. Metode Pengambilan Data.....	18
3.7. Metode Analisa Data.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23

4.1.	Prinsip Kerja <i>Solar Dryer</i> Dalam Pengeringan Kerupuk Kemplang.....	23
4.2.	Kalibrasi Waktu Optimal Pengujian.....	24
4.3.	Data Pengujian Penyebaran Suhu pada Solar Collector.....	25
4.3.1.	Pengujian Suhu Solar Collector Menggunakan Absorber Datar .	25
4.3.2.	Pengujian Suhu Solar Collector Menggunakan Absorber Gelombang	30
4.4.	Uji t-Student Suhu Datar dan Absorber Gelombang.....	35
4.5.	Pengaruh Radiasi Matahari terhadap Suhu Solar Collector	37
4.5.1.	Pengaruh Radiasi Matahari terhadap Suhu Solar Collector Absorber Datar	38
4.5.2.	Pengaruh Radiasi Matahari terhadap Suhu Solar Collector Absorber Gelombang	39
4.5.3.	Uji Regresi Linear Pengaruh Radiasi Matahari Terhadap Suhu <i>Solar Collector</i> Menggunakan Absorber Datar	41
4.5.4.	Uji Regresi Linear Pengaruh Radiasi Matahari Terhadap Suhu <i>Solar Collector</i> Menggunakan Absorber Gelombang.....	43
4.5.5.	Perbandingan Koefisien Regresi linear	44
BAB V	PENUTUP	46
5.1.	Kesimpulan.....	46
5.2.	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerupuk Kemplang	5
Gambar 2.2 Pengeringan Kerupuk Kemplang	6
Gambar 2.3 Sistem Solar Dryer	7
Gambar 2.4 Skema Pembangkit Listrik Tenaga Surya	10
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	16
Gambar 4.1 Komponen Solar Dryer	23
Gambar 4.2 Titik Pengujian Pada Solar Collector Dan Thermocouple Digital... ..	24
Gambar 4.3 Grafik Hari 1 Menggunakan Absorber Datar	27
Gambar 4.4 Grafik Hari 2 Menggunakan Absorber Datar	28
Gambar 4.5 Grafik Hari 3 Menggunakan Absorber Datar	29
Gambar 4.6 Rata Rata Suhu Absorber Datar	30
Gambar 4.7 Grafik Hari 1 Menggunakan Absorber Gelombang.....	32
Gambar 4.8 Grafik Hari 2 Menggunakan Absorber Gelombang.....	33
Gambar 4.9 Grafik Hari 3 Menggunakan Absorber Gelombang.....	34
Gambar 4.10 Rata Rata Suhu Absorber Gelombang	35
Gambar 4.11 Pengujian Radiasi Matahari Menggunakan Lux Meter	38
Gambar 4.12 Grafik Pengaruh Radiasi Terhadap Suhu Solar Collector Absorber Datar.....	38
Gambar 4.13 Grafik Pengaruh Radiasi Terhadap Suhu Solar Collector Absorber Gelombang.....	40
Gambar 4.14 Grafik Scatter Plot Absorber Datar	42
Gambar 4.15 Grafik Scatter Plot Absorber Gelombang	44
Gambar 4.15 Grafik Scatter Plot Absorber Gelombang	44

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat Pengerjaan.....	17
Tabel 3. 2 Bahan Pengerjaan	17
Tabel 3. 3 Klasifikasi Perbedaan Suhu Solar Collector	20
Tabel 3. 4 Koefisien Korelasi	22
Tabel 4. 2 Kalibrasi Waktu.....	25
Tabel 4. 3 Suhu Solar Collector Menggunakan Absorber Datar	26
Tabel 4. 4 Suhu Solar Collector Menggunakan Absorber Gelombang	31
Tabel 4. 5 Uji T-Student Rata-Rata Absorber Datar Dan Absorber Gelombang .	36
Tabel 4. 6 Uji T-Student Perbandingan Material.....	36
Tabel 4. 7 Radiasi Terhadap Suhu Solar Collector Absorber Datar	38
Tabel 4. 8 Radiasi Terhadap Suhu Solar Collector Absorber Gelombang	40
Tabel 4. 9 Persamaan Regresi Linear Absorber Datar	42
Tabel 4. 10 Persamaan Regresi Linear Absorber Gelombang.....	43

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Notasi:

q_R = Laju perpindahan panas radiasi, Watt (Btu/h)

h_R = Koefisien perpindahan panas radiasi

T_S = Temperatur Pelat °C (°F)

T_R = Temperatur Radiasi °C (°F)

A = Luas permukaan, m² (ft²)

q_c = Laju perpindahan panas radiasi, Watt (Btu/h)

h_c = Koefisien perpindahan panas konveksi

T_w = Temperatur Udara °C (°F)

Singkatan:

UMKM : Usaha Mikro Kecil dan Menengah

ESE : *Energy Storage Element*

AT : *Ambien Temperature*

CIT : *Collector Inlet Temperature*

COT : *Collector Outlet Temperature*

MC : *Moisture Content*

CE : *Collector Efficiency*

OSD : *Open Sun Drying*

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Skripsi
- Lampiran 2. Lembar Bimbingan Skripsi
- Lampiran 3. Lembar Rekomendasi Ujian Skripsi
- Lampiran 4. Pengujian Suhu Absorber Datar
- Lampiran 5. Pengujian Suhu Absorber Gelombang
- Lampiran 6. Pengujian Radiasi Matahari
- Lampiran 7. Dan seterusnya