

**ANALISIS PENGARUH VARIASI SUDUT KEMIRINGAN
TERHADAP PENINGKATAN TEMPERATUR PADA *SOLAR*
COLLECTOR PELAT DATAR**

SKRIPSI



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

Oleh:

**Satria Putra Nugraha
NPM. 062240212050**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF TILT ANGLE
VARIATIONS ON THE TEMPERATURE INCREASE OF A
FLAT-PLATE SOLAR COLLECTOR.**

Thesis



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

Oleh:

**Satria Putra Nugraha
NPM. 062240212050**

**MECHANICAL ENGINEERING
SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC
PALEMBANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS PENGARUH VARIASI SUDUT KEMIRINGAN TERHADAP PENINGKATAN TEMPERATUR PADA *SOLAR COLLECTOR* PELAT DATAR



SKRIPSI

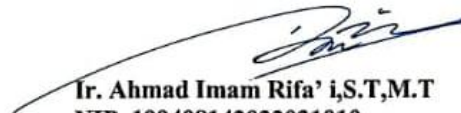
Disetujui oleh Dosen Pembimbing Proposal Skripsi
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin

Palembang, Maret 2026
Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama,


Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T.
NIP. 198103262005012003

Dosen Pembimbing Pendamping,


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

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 19720220199802 2 001

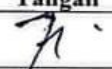
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Satria Putra Nugraha
NPM : 062240212050
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin/ D-IV Teknik Mesin Produksi
dan Perawatan Rencana
Judul : **ANALISIS PENGARUH VARIASI
SUDUT KEMIRINGAN TERHADAP
PENINGKATAN TEMPERATUR PADA
SOLAR COLLECTOR PELAT DATAR**

Telah selesai dinilai dalam Seminar Proposal Skripsi Sarjana Terapan di hadapan
Tim Dosen Penilai pada tanggal 2026 dan diterima untuk
dilanjutkan menjadi Skripsi pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin
Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM DOSEN PENILAI

No	Nama	Posisi Penilai	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ir. Sairul Effendi, M.T. NIP. 196309121989031005	Ketua		22/7/26
2.	Mardiana, S.T., M.T. NIP. 196402121993032001	Anggota		20/7.26
3.	Ir. Ella Sundari. S. T., M.T. NIP. 198103262005012003	Anggota		22/7/26
4.	Yogi Eka Fernandes, S.Pd., M.T. NIP. 199306282019031009	Anggota		22/7/26
5.	M. Rizky Tolusha Putra,, S.T, M.T NIP. 199407102024061001	Anggota		22/7/26

Ketua Jurusan Teknik Mesin,



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

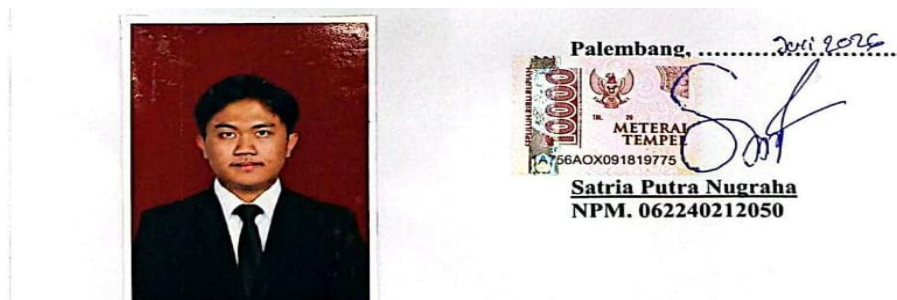
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Satria Putra Nugraha
NPM : 062240212050
Tempat/Tanggal lahir : Palembang, 25 Juli 2004
Alamat : Jl. Bunga Mayang Blok B25 No6 Rt03 Rw01,
Kecamatan Alang alang lebar Kelurahan Talang
kelap
No. Telepon : +62 878 9321 2713
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan
Perawatan
Judul Skripsi : **ANALISIS PENGARUH VARIASI SUDUT
KEMIRINGAN TERHADAP PENINGKATAN
TEMPERATUR PADA SOLAR COLLECTOR
PELAT DATAR**

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.



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Satria Putra Nugraha
NPM : 062240212050
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D – IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul : **ANALISIS PENGARUH VARIASI SUDUT KEMIRINGAN TERHADAP PENINGKATAN TEMPERATUR PADA *SOLAR COLLECTOR* PELAT DATAR**

Memberi izin kepada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing dalam mempublikasi riset dari hasil Tugas Akhir/ Skripsi saya dengan tujuan kepentingan akademik jika dalam kurun waktu 6 (enam) bulan setelah Yudisium saya tidak juga mempublikasikan karya ilmiah saya (setidaknya menerima bukti *Letter of Acceptance* dari Jurnal yang dituju). Untuk kasus ini saya bersedia menempatkan Dosen Pembimbing untuk menjadi penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Kesempatan besar sering tersembunyi di balik masalah yang tampak sulit."

(Albert Einstein)

Kesuksesan bukan tentang seberapa cepat kita mencapai tujuan, tetapi tentang seberapa kuat kita bertahan dalam setiap prosesnya.

" Obsession Beats Talent ”

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta, Bapak dan Ibu, atas doa, kasih sayang, dukungan, serta pengorbanan yang tiada henti.

Kepada saudari, terima kasih atas semangat, perhatian, dan motivasi yang selalu diberikan. Tak lupa kepada keluarga, sahabat, dan orang-orang terdekat yang senantiasa hadir memberikan dukungan dan doa dalam setiap proses.

Serta kepada almamater biru muda kebanggaanku, Politeknik Negeri Sriwijaya, yang telah menjadi tempat penulis menimba ilmu, pengalaman, dan berbagai pelajaran berharga.

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH VARIASI SUDUT KEMIRINGAN TERHADAP PENINGKATAN TEMPERATUR PADA *SOLAR COLLECTOR* PELAT DATAR

Satria Putra Nugraha

(2026: xii + 53 Halaman, 24 Gambar, 15 Tabel, 6 Lampiran)

Solar collector pelat datar merupakan salah satu teknologi pemanfaatan energi surya yang berfungsi mengubah radiasi matahari menjadi energi panas. Salah satu faktor yang memengaruhi kinerja termal kolektor adalah sudut kemiringan, karena menentukan besarnya radiasi matahari yang diterima permukaan absorber. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi sudut kemiringan terhadap peningkatan temperatur pada solar collector pelat datar serta menentukan sudut yang menghasilkan temperatur paling optimal. Penelitian menggunakan metode deskriptif-eksperimental dengan variasi sudut kemiringan 15°, 25°, dan 35°. Pengujian dilakukan pada kondisi cuaca cerah dengan interval pengambilan data setiap 30 menit mulai pukul 09.00 WIB hingga 12.00 WIB. Parameter yang diamati meliputi temperatur udara masuk (Tin), temperatur udara keluar (Tout), temperatur di dalam kolektor, serta energi panas yang dibawa oleh aliran udara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi sudut kemiringan berpengaruh terhadap peningkatan temperatur pada solar collector pelat datar. Sudut kemiringan 35° menghasilkan temperatur tertinggi sebesar 72°C dengan rata-rata peningkatan temperatur (ΔT) sebesar 6,86°C dan energi panas sebesar 11,38 kW. Sementara itu, sudut 15° menghasilkan ΔT sebesar 5,43°C dengan energi panas 9,01 kW, sedangkan sudut 25° menghasilkan ΔT sebesar 1,43°C dengan energi panas 2,37 kW. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sudut kemiringan 35° merupakan sudut yang paling optimal dalam meningkatkan temperatur pada solar collector pelat datar sehingga berpotensi meningkatkan kinerja sistem pengering berbasis energi surya.

Kata Kunci: solar collector pelat datar, sudut kemiringan, temperatur, energi panas, energi surya.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF TILT ANGLE VARIATIONS ON THE TEMPERATURE INCREASE OF A FLAT-PLATE SOLAR COLLECTOR.

Satria Putra Nugraha

(2026: xii + 53 pages, 24 Figures, 15 Tables, 6 Attachments)

A flat-plate solar collector is one of the solar energy technologies that converts solar radiation into thermal energy. One of the factors affecting its thermal performance is the collector tilt angle, which determines the amount of solar radiation absorbed by the absorber plate. This study aims to analyze the effect of tilt angle variations on the temperature increase of a flat-plate solar collector and to determine the optimum tilt angle that produces the highest temperature. This research employed a descriptive-experimental method using three tilt angle variations of 15°, 25°, and 35°. The experiments were conducted under clear weather conditions with data collected every 30 minutes from 09:00 a.m. to 12:00 p.m. The observed parameters included the inlet air temperature (T_{in}), outlet air temperature (T_{out}), collector temperature, and the useful heat carried by the airflow. The results showed that the tilt angle significantly affected the temperature increase of the flat-plate solar collector. The 35° tilt angle produced the highest collector temperature of 72°C with an average temperature increase (ΔT) of 6.86°C and useful heat of 11.38 kW. Meanwhile, the 15° tilt angle produced an average ΔT of 5.43°C with useful heat of 9.01 kW, while the 25° tilt angle resulted in an average ΔT of 1.43°C with useful heat of 2.37 kW. Based on the experimental results, it can be concluded that the 35° tilt angle is the optimum configuration for increasing the temperature of a flat-plate solar collector, thereby improving the performance of solar energy-based drying systems.

Keywords : flat-plate solar collector, tilt angle, temperature, useful heat, solar energy.

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Proposal Skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Proposal 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 Proposal 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 Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM. 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. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis menyelesaikan Proposal Skripsi ini.
7. Bapak Ir. Ahmad Imam Rifa' i, S.T., M.T sebagai Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan penulis menyelesaikan Proposal Skripsi ini.
8. Kepada Npm. 062240212128 yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan, dan kesulitan yang pernah kita alami bersama
9. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 8 PPB yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.

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

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Amin ... Yaa Rabbal'alamin.

Palembang, Juli 2026
Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTERGRITAS	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Manfaat Penelitian	3
1.4.2 Tujuan Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Energi Surya Dan Pemanfaatannya.....	5
2.1.2 Kolektor Surya Plat Datar	6
2.1.3 Perpindahan Panas Pada Kolektor Surya.....	8
2.1.4 Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Temperatur	9
2.1.5 Rumus Rumus Perhitungan Yang Di Gunakan	9
2.2 Kajian Pustaka	10
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 14
3.1 Metode Penelitian	14
3.2 Lokasi dan Jadwal Penelitian	14
3.3 Diagram Alir Kegiatan.....	15
3.4 Alat dan Bahan.....	15
3.4.1 Alat.....	15
3.4.2 Bahan	16
3.5 Objek Penelitian.....	17
3.6 Variabel Penelitian.....	17
3.7 Metode Pengambilan Data.....	18

BAB IV	JADWAL DAN KEGIATAN.....	21
4.1	Hasil Pengujian	21
4.1.1	Data Temperatur Yang Di Hasilkan Sudut 15	21
4.1.2	Data Temperatur Yang Di Hasilkan Sudut 25	22
4.1.3	Data Temperatur Yang Di Hasilkan Sudut 35	23
4.2	Perbandingan Antara Ketiga Sudut.....	24
4.3	Data Temperatur Tin & Tout Kolektor	25
4.4	Analisis Energi Panas Yang Dibawa Udara.....	26
4.5	Pembahasan.....	26
BAB V	PENUTUP.....	28
5.1	Kesimpulan	28
5.2	Saran	29
DAFTAR PUSTAKA		30
LAMPIRAN		32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Alir	15
Gambar 4.1 Grafik Temperatur sudut 15	22
Gambar 4.2 Grafik Temperatur Sudut 25	23
Gambar 4.3 Grafik Temperatur Sudut 35	24
Gambar 2.5 Grafik Perbandingan Ke 3 sudut	25

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komponen dan Fungsi	6
Tabel 3.1 Peralatan Yang Digunakan.....	15
Tabel 3.2 Bahan Yang Diperlukan	16
Tabel 3.3 Pengambilan Data.....	19
Tabel 4.1 Data Temperatur Sudut Kemiringan 15	21
Tabel 4.2 Data Temperatur Sudut Kemiringan 25	22
Tabel 4.3 Data Temperatur Sudut Kemiringan 35	23
Tabel 4.4 Perbandingan Antara Ketiga Sudut	24

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4.1 Grafik Temperatur sudut 15.....	22
Grafik 4.2 Grafik Temperatur Sudut 25	23
Grafik 4.3 Grafik Temperatur Sudut 35	24
Grafik 4.4 Grafik Perbandingan Ke 3 sudut.....	25

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Notasi:

Q	= Laju perpindahan panas (W)
k	= Konduktivitas termal material (W/m.K)
A	= Luas penampang perpindahan panas (m ²)
ΔT	= Perbedaan temperatur (K)
Δx	= Ketebalan material (m)
T_s	= Temperatur permukaan (K)
T_f	= Temperatur fluida (K)
q	= Laju perpindahan panas radiasi (W)
ε	= Emisivitas permukaan
σ	= Konstanta Stefan–Boltzmann (5,67 x 10 ⁻⁸ W/m ² .K ⁴)
T	= Temperatur absolut permukaan (K)
T_{ing}	= Temperatur lingkungan (K)
U	= Koefisien perpindahan panas menyeluruh (W/m ² .K)
ΔT_{lm}	= Perbedaan temperatur logaritmik rata-rata (K)
ΔT_1	= Beda temperatur pada sisi masuk
ΔT_2	= Beda temperatur pada sisi keluar
C_{min}	= Kapasitas panas minimum fluida (W/K)
$T_{\text{h in}}$	= Temperatur masuk fluida panas (°C)
$T_{\text{h out}}$	= Temperatur keluar fluida panas (°C)
$T_{\text{c in}}$	= Temperatur masuk fluida dingin (°C)
$T_{\text{c out}}$	= Temperatur keluar fluida dingin (°C)
ρ	= Massa jenis fluida
Q	= Debit volumetrik (m ³ /s)
m	= laju aliran massa fluida (kg/s)
C_p	= Kalor Jenis Fluida (J/kg.K)
Q_{aktual}	= Panas yang dilepas sistem
Q_{max}	= Panas maksimum secara teoritis
H	= Koefisien perpindahan panas konveksi (W/m ² .K)

Singkatan:

HE = *HEAT EXCHANGER*

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Desain Alat

Lampiran 2 Lembar Rekomendasi Seminar Proposal Skripsi