



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA

Jl. Tanah Merdeka No. 6, Kp. Rambutan, Ciracas, Jakarta Timur. Telp. (021) 8400941; Fax. (021) 87782739  
Website : www.ftii.uhamka.ac.id; E-mail : ftii@uhamka.ac.id

## **SURAT TUGAS**

Nomor : 1849 /F.03.08/2023

***Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,***

Pimpinan Fakultas Teknologi Industri dan Informatika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, memberikan tugas kepada :

- Nama : **1. Delvis Agusman, S.T., M.Sc.**  
**2. Dr. Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.**  
**3. Ir. Rifky, S.T., M.M., M.T., IPP.**  
**4. Oktarina Heriyani, S.Si., M.T.**  
**5. Drs. Moh. Yusuf Djeli, M.M., M.T.**  
**6. Agus Fikri, S.T., M.M., M.T.**  
**7. Pancatatva Hesti Gunawan, S.T., M.T.**  
**8. Yos Nofendri, S.Pd., MSME.**  
**9. Riyan Ariyansah, S.T., M.T.**

Tugas : Penguji Sidang Skripsi Program Studi Teknik Mesin FTII UHAMKA (Jadwal Terlampir)

Waktu : Kamis, 23 November 2023 | 08.30 WIB - selesai

Tempat : Zoom Cloud Meeting Room

Lain-lain : Setelah melaksanakan tugas agar memberi laporan secara tertulis kepada Pimpinan Fakultas Teknologi Industri dan Informatika UHAMKA

Demikian surat tugas ini disampaikan, agar dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya sebagai amanah dan ibadah kepada Allah SWT

***Wabillahit taufiq walhidayah,***  
***Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh***

Jakarta, 22 November 2023 M  
8 Jumadil Awal 1445 H



**Dr. Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.**

**Tembusan :**

1. Wakil dekan I & II;
2. KTU FTII UHAMKA;

**JADWAL SIDANG SKRIPSI ONLINE SEMESTER GASAL 2023/2024**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FTII UHAMKA (NOVEMBER 2023)**

No	NIM	Nama	Judul	Dosen Pembimbing	Dosen Penguji 1	Dosen Penguji 2	Jenis Tugas Akhir	Hari, tanggal	Waktu	Ruang
1	1803035093	Alun Farkhan Razakni	Perancangan Poka-Yoke Mesin Gerinda Tangan dengan Pendekatan Ergonomi untuk Mengurangi Kesalahan di Praktikum Teknik Mesin Uhamka	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	Agus Fikri, S.T., M.M., M.T.	Riyan Ariyansyah, S.T., M.T.	Skripsi	Kamis, 23 November 2023	08.30-09.30	1
2	1803035096	Algivari Rido Ramadan	Modifikasi Mesin Pencacah Plastik Melalui Peningkatan Torsi pada Poros Shredder	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	Riyan Ariyansyah, S.T., M.T.	Agus Fikri, S.T., M.M., M.T.	Skripsi	Kamis, 23 November 2023	09.45-10.45	1
3	1703035024	Rachmat Abidin	Analisa Pengaruh Kecepatan Angin Terhadap Pengeelasan Aluminium 6061 pada Pengujian Kekerasan	Riyan Ariyansyah, S.T., M.T.	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	Agus Fikri, S.T., M.M., M.T.	Skripsi	Kamis, 23 November 2023	11:00-12:00	1
4	1903035032	Ale Nuryafie	Rancangan Dudukan Mesin Gerinda Tangan yang Ergonomis	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	Riyan Ariyansyah, S.T., M.T.	Drs. M. Jusuf Djelly, M.M., M.T.	Skripsi	Kamis, 23 November 2023	13.00-14.00	1
5	1903035052	Andhika Ramadhani Chaniago	Pengaruh Sudut Kemiringan Mata Pisau Modifikasi pada Mesin Pencacah Ranting Kayu	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	Drs. M. Jusuf Djelly, M.M., M.T.	Pancatavta Hesti Gunawan, S.T., M.T.	Skripsi	Kamis, 23 November 2023	14.15-15.15	1
6	1903035072	Dany Darmawan	Desain serta Uji Kinerja Transmisi Gear dan Rantai pada Mesin Pencacah Ranting Kayu	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	Pancatavta Hesti Gunawan, S.T., M.T.	Drs. M. Jusuf Djelly, M.M., M.T.	Skripsi	Kamis, 23 November 2023	15:30-16:30	1
7	1903035048	Muhammad Shafar Rahim	Perancangan Meja Las Berdasarkan Aspek Ergonomi di Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka	Pancatavta Hesti Gunawan, S.T., M.T.	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	Drs. M. Jusuf Djelly, M.M., M.T.	Skripsi	Kamis, 23 November 2023	16:45 - 17:45	1
8	1703035063	Rahmad Bonanza	Pemanfaatan Abu Sekam Padi sebagai Penyerap Up Air Dibandingkan dengan Silika	Dr. Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.	Ir. Rifky, ST., M.M., M.T., IPP.	Yos Nofendri, S.Pd., MSME.	Skripsi	Kamis, 23 November 2023	08.30-09.30	2
9	1803035060	Fadhil Irfan Setia	Perancangan Alat Pencetak Pelet Pakan Ikan Portabel	Yos Nofendri, S.Pd., MSME.	Dr. Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.	Ir. Rifky, ST., M.M., M.T., IPP.	Skripsi	Kamis, 23 November 2023	09.45-10.45	2

No	NIM	Nama	Judul	Dosen Pembimbing	Dosen Penguji 1	Dosen Penguji 2	Jenis Tugas Akhir	Hari, tanggal	Waktu	Ruang
10	1903035047	Arif Fikry Ar Rasyid	Pengaruh Penambahan Beban Pada Sistem Pendingin Termoelektrik Bertenaga Surya	Ir. Rifky, S.T., M.M., M.T., IPP.	Yos Nofendri, S.Pd., MSME.	Dr. Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.	Skripsi	Kamis, 23 November 2023	11.00-12.00	2
11	1903035065	Thoriq Akbar Nafis	Pengaruh Kipas pada Sisi Dingin TEC terhadap Temperatur Ruang dan Koefisien Kinerja Kotak Pendingin Bertenaga Surya	Ir. Rifky, ST., M.M., M.T., IPP	Oktarina Heriyani, S.Si., M.T.	Yos Nofendri, S.Pd., MSME.	Skripsi	Kamis, 23 November 2023	13.00-14.00	2
12	1903035037	Yasir Aqil Maulana	Pengaruh Penggunaan Kipas pada Pendingin Termoelektrik terhadap Koefisien Kinerja Kotak Pendingin Bertenaga Surya	Ir. Rifky, ST., M.M., M.T., IPP.	Riyan Ariyansyah, S.T., M.T.	Oktarina Heriyani, S.Si., M.T.	Skripsi	Kamis, 23 November 2023	14:15-15:15	2
13	1703035010	Lutfi Mahesa Putra	Analisis Simulasi Efisiensi Turbin Angin Sumbu Horizontal Airfoil SG-6041	Oktarina Heriyani, S.Si., M.T.	Ir. Rifky, ST., M.M., M.T., IPP.	Riyan Ariyansyah, S.T., M.T.	Skripsi	Kamis, 23 November 2023	15:30-16:30	2

Jakarta, 22 November 2023

Dekan,



Dr. Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.





**PENGARUH KIPAS PADA SISI DINGIN *THERMOELECTRIC COOLER (TEC)* TERHADAP TEMPERATUR RUANG DAN KOEFISIEN KINERJA KOTAK PENDINGIN BERTENAGA SURYA**

**SKRIPSI**



Oleh:

**Thoriq Akbar Nafis**

**1903035065**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH KIPAS PADA SISI DINGIN *THERMOELECTRIC COOLER*  
(TEC) TERHADAP TEMPERATUR RUANG DAN KOEFISIEN KINERJA  
KOTAK PENDINGIN BERTENAGA SURYA

### SKRIPSI

Oleh:  
Thoriq Akbar Nafis  
1903035065

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam Sidang Ujian Skripsi  
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri dan Informatika  
UHAMKA  
Tanggal, 23 November 2023

Pembimbing  
23/11/23

Ir. Rifky, ST., M.M., M.T., IPP.  
NIDN. 0305046501

Penguji-1\*



Oktarina Heriyani, S.Si, M.T.  
NIDN. 0305067702

Penguji-2



Yos Nofendri, S.Pd., MSME  
NIDN. 0319027901

Mengetahui,  
Dekan

Fakultas Teknologi Industri dan  
Informatika UHAMKA



  
Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si  
NIDN. 0301126901

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Teknik Mesin

  
Delvis Agusman, S.T., M.Sc  
NIDN. 0311087002

## ABSTRAK

### **Pengaruh Kipas pada Sisi Dingin *Thermoelectric Cooler* (TEC) terhadap Temperatur Ruang dan Koefisien Kinerja Kotak Pendingin Bertenaga Surya**

Thoriq Akbar Nafis

Penelitian ini membuat sistem pendingin termoelektrik yang menggunakan tenaga dari panel surya. Fokus Penelitian ini mengetahui pengaruh penggunaan kipas dan tanpa kipas pada sisi dingin termoelektrik. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah eksperimen. Model sistem pendingin yang dibuat terdiri dari *box* sebagai kotak pendingin yang terbuat dari *styrofoam* dan susunan sistem pendingin yaitu termoelektrik, *heatsink*, dan kipas yang diletakan pada sisi atas kotak pendingin. Kotak pendingin yang dibuat berjumlah dua dengan kipas pada sisi dingin dan tanpa kipas pada sisi dingin. Ketika termoelektrik diberi arus listrik, akan terjadi perbedaan temperatur pada kedua sisi termoelektrik, sisi panas dan sisi dingin. Sisi dingin yang dimanfaatkan sebagai sistem pendingin. Penggunaan *heatsink* digunakan untuk memperluas area pendinginan karena termoelektrik memiliki dimensi yang kecil, akan tetapi *heatsink* memiliki sirip yang cukup rapat, membuat udara yang berada pada sirip *heatsink* tidak dapat bergerak bebas. Oleh karena itu, penambahan kipas bertujuan untuk mendistribusikan udara yang terperangkap di antara sirip *heatsink* ke ruang pendingin dengan merata. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu, mengetahui pengaruh penambahan kipas terhadap temperatur ruang dan koefisien kinerja kotak pendingin. Setelah dilakukan penelitian selama tiga hari didapat bahwa kipas yang digunakan pada kotak pendingin menghasilkan panas sehingga menjadi beban untuk sistem pendingin dan menyebabkan temperatur kotak pendingin menjadi lebih besar. Rata-rata temperatur terendah yang dicapai ruang kotak pending dengan kipas sebesar 25,33 °C, sedangkan kotak pendingin tanpa kipas sebesar 19,57 °C. Sedangkan rata-rata nilai COP pada kotak pendingin dengan kipas sebesar 0,55 dan kotak pendingin tanpa kipas sebesar 1,42.

**Kata kunci:** termoelektrik, matahari, pendingin, kipas, COP

## ***Effect of Fan On The Cold Side of Thermoelectric Cooler (TEC) On Room Temperature and Performance Coefficient of Solar Powered Cooler Box***

Thoriq Akbar Nafis

*This research creates a thermoelectric cooling system that uses power from solar panels. The focus of this research is to determine the effect of using fans and without fans on the cold side of thermoelectrics. The method used in this research was experimental. The cooling system model made consists of: box as a cooler box made of styrofoam and the composition of the cooling system, namely thermoelectric, heatsink, and a fan which is placed on the top side of the cooling box. There are two cooling boxes made with a fan on the cold side and without a fan on the cold side. When a thermoelectric is given an electric current, there will be a temperature difference on the two sides of the thermoelectric, the hot side and the cold side. The cold side is used as a cooling system. Use heatsink used to expand the cooling area because thermoelectrics have small dimensions, however heatsink has fins that are quite close together, allowing air to enter the fins heatsink unable to move freely. Therefore, the addition of a fan aims to distribute the air trapped between the fins heatsink to the cold room evenly. The aim of this research is to determine the effect of adding a fan on the room temperature and cooling box performance coefficient. After conducting research for three days, it was found that the fan used in the cooling box produced heat so that it became a burden on the cooling system and caused the temperature of the cooling box to become greater. The average lowest temperature reached in the cooling box space for three days in the cooling box with a fan 25,33 °C, while the cooling box without a fan is 19,57 °C. Meanwhile the average COP value in the cooling box with a fan is 0,55 .and the cooling box without a fan is 1,42.*

**Keywords:** *thermoelectric, sun, cooler, fan, COP*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB 2. DASAR TEORI</b> .....	6
2.1 Energi Matahari .....	6
2.2 Sel Fotovoltaik .....	6
2.3 Prinsip Kerja Perangkat Panel Surya .....	8
2.4 Termoelektrik .....	10
2.4.1 Efek Seebeck .....	11
2.4.2 Efek Peltier .....	13
2.5 Sistem Pendingin .....	14
2.6 Prinsip Kerja TEC .....	15
2.7 Koefisien Kinerja Sistem Pendingin Termoelektrik (COP) .....	16
2.8 Perpindahan Panas .....	17
2.7.1 Perpindahan panas konduksi .....	17
2.7.2 Perpindahan panas konveksi .....	18
2.9 Beban Pendingin .....	21
2.10 <i>Heatsink</i> .....	23
2.11 Kombinasi Kipas pada Sistem Pendingin Termoelektrik .....	23
2.12 Pengaruh Kipas terhadap Kinerja Sistem Pendingin Termoelektrik .....	24
<b>BAB 3. METODOLOGI</b> .....	26
3.1 Alur Penelitian .....	26
3.2 Desain Penelitian .....	26
3.2.1 Desain kotak pendingin .....	28
3.2.2 Desain sistem pendingin .....	28
3.2.3 Desain pemasok daya sistem pendingin .....	29
3.3 Alat dan Material .....	30
3.3.1 Alat .....	30



3.3.2	Material.....	30
3.4	Prosedur Penelitian .....	32
3.5	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	32
3.6	Metode Pengambilan Data.....	33
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1	Hasil dan Temuan Penelitian .....	34
4.1.1	Hasil pengukuran variabel panel surya .....	35
4.1.2	Hasil pengukuran variabel pendingin termoelektrik .....	36
4.1.3	Hasil pengukuran temperatur pada kotak pendingin .....	37
4.1.4	Hasil pengukuran kecepatan angin pada kipas .....	39
4.2.1	Analisis distribusi temperatur kotak pendingin .....	40
4.2.2	Susunan modul termoelektrik .....	46
4.2.3	Perhitungan koefisien kinerja (COP).....	46
4.2.3.1	Perhitungan kalor yang hilang .....	47
4.2.3.2	Perhitungan kalor transmisi .....	49
4.2.3.2.1	<i>Menghitung <math>h_i</math></i> .....	50
4.2.3.2.2	<i>Menghitung <math>h_o</math></i> .....	52
4.2.3.3	Menghitung beban transmisi total .....	54
4.2.4	Koefisien kinerja.....	58
<b>BAB 5.</b>	<b>SIMPULAN .....</b>	<b>61</b>
	<b>DAFTAR REFERENSI .....</b>	<b>62</b>
	<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>68</b>