



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 Uap 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 PENGGUNAAN KIPAS PADA PENDINGIN
TERMOELEKTRIK TERHADAP KOEFISIEN KINERJA
KOTAK PENDINGIN BERTENAGA SURYA**

SKRIPSI



Oleh:

Yasir Aqil Maulana

1903035037

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

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENGGUNAAN KIPAS PADA PENDINGIN
TERMOELEKTRIK TERHADAP KOEFISIEN KINERJA KOTAK
PENDINGIN BERTENAGA SURYA

SKRIPSI

Oleh:

Yasir Aqil Maulana

1903035037

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

Pembimbing



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

NIDN. 0305046501

Penguji-1



Riyan Ariyansyah, S.T., M.T.

NIDN. 0324069102

Penguji-2



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

NIDN. 0305067702

Mengesahkan,

Dekan

Fakultas Teknologi Industri dan
Informatika UHAMKA



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

NIDN. 0301126901

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



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

NIDN. 0311087002

ABSTRAK

Pengaruh Penggunaan Kipas pada Pendingin Termoelektrik terhadap Koefisien Kinerja Kotak Pendingin Bertenaga Surya

Yasir Aqil Maulana

Energi matahari sangat menjanjikan karena bersih dan memungkinkan untuk langsung dikonversi menjadi energi listrik dengan menggunakan sel surya atau sel fotovoltaik. Sementara pendingin termoelektrik (TEC) membutuhkan energi listrik dalam penggunaannya untuk mendapatkan perbedaan temperatur antara sisi panas dan sisi dingin. Penelitian ini menawarkan solusi alternatif dari penggunaan pendingin dengan efeknya dan kebutuhan energi listrik yang masih mengandalkan sumber fosil dengan segala dampaknya. Oleh sebab itu, tujuan dari penelitian ini untuk memaksimalkan kinerja dari kotak pendingin dengan mempercepat proses pelepasan kalor agar penyerapan kalor pada ruang pendingin bekerja maksimal sehingga temperatur yang didapat serendah mungkin. Penelitian yang dilakukan yaitu mengkombinasikan dua perangkat menjadi satu kesatuan, yaitu sistem fotovoltaik sebagai pemasok energi listrik dan sistem termoelektrik digunakan sebagai media pendinginannya. Sisi dingin digunakan untuk menyerap kalor pada ruang pendingin agar temperatur dalam kotak pendingin menjadi rendah. Untuk itu diperlukan *heatsink* guna memperbesar area penyerapan kalor pada ruang pendingin. Sementara sisi panas termoelektrik akan membuang panas ke lingkungan luar, maka *heatsink* diperlukan guna memperbesar area pelepasan kalor dan penambahan kipas pada sisi panas dibutuhkan agar proses pelepasan kalor lebih cepat untuk memaksimalkan kinerja dari kotak pendingin. Hasil penelitian menunjukkan koefisien kinerja (COP) dari kotak pendingin tanpa kipas sebesar 1,034 dan dengan kipas sebesar 1,573. Sementara temperatur ruang ruang pendingin minimum yang dapat dicapai kotak pendingin tanpa kipas sebesar 22,97°C dan dengan kipas sebesar 20,50 °C, maka penggunaan kipas dapat meningkatkan koefisien kinerja sistem pendingin dan menghasilkan temperatur ruang pendingin yang lebih rendah.

Kata kunci: energi, fotovoltaik, pendingin, termoelektrik, kipas

ABSTRAC

The Effect of Using a Fan in a Thermoelectric Cooler on the Performance Coefficient of a Solar Cooler Box

Yasir Aqil Maulana

Solar energy is very promising because it is clean and allows it to be directly converted into electrical energy using solar cells or photovoltaic cells. Meanwhile thermoelectric coolers (TEC) require electrical energy to use to obtain a temperature difference between the hot side and the cold side. This research offers an alternative solution to the use of refrigeration with its effects and the need for electrical energy which still relies on fossil sources with all its impacts. Therefore, the aim of this research is to maximize the performance of the cooling box by speeding up the heat release process so that heat absorption in the cooling chamber works optimally so that the temperature obtained is as low as possible. The research carried out was to combine two devices into one unit, namely a photovoltaic system as a supplier of electrical energy and a thermoelectric system used as a cooling medium. The cold side is used to absorb heat in the cooler so that the temperature in the cooler is low. For this reason, a heatsink is needed to increase the heat absorption area in the cooling chamber. While the hot side of the thermoelectric will dissipate heat to the outside environment, a heatsink is needed to enlarge the heat dissipation area and the addition of a fan on the hot side is needed so that the heat dissipation process is faster to maximize the performance of the cooling box. The research results show that the coefficient of performance (COP) of the cooling box without a fan is 1.034 and with a fan is 1.573. While the minimum cooling room temperature that can be achieved by a cooling box without a fan is 22.97 °C and with a fan is 20.50 °C, the use of a fan can increase the performance coefficient of the cooling system and produce a lower cooling room temperature.

Keywords: energy, photovoltaic, cooling, thermoelectric, fan

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRAC	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	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	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2. DASAR TEORI	6
2.1 Energi Matahari	6
2.2 Sel Surya (sel fotovoltaik)	6
2.2.1 Prinsip kerja panel surya	7
2.2.2 Efisiensi panel surya	9
2.3 Modul Termoelektrik	9
2.3.1 Efek Seebeck	11
2.3.2 Efek Peltier	11
2.4 Pendingin Termoelektrik (TEC)	12
2.4.1 Prinsip kerja pendingin termoelektrik (TEC)	13
2.4.2 Susunan Sambungan Seri antar Termoelektrik	14
2.5 Sistem Pendingin	16
2.6 Perpindahan Panas pada Sistem Pendingin	17
2.7 Sistem Pendingin Termoelektrik (TEC)	20
2.8 Perangkat Pendukung pada Sistem Pendingin Termoelektrik	21
2.8.1 <i>Heatsink</i>	21
2.8.2 Kipas	22
2.9 Kinerja Sistem Pendingin Termoelektrik	22
2.9.1 Beban kalor pada sistem pendingin	22
2.9.2 Beban kalor yang hilang	23
2.9.3 Beban kalor transmisi	23
2.9.4 Beban kalor pendinginan total	24
2.9.5 Koefisien kinerja kotak pendingin (COP)	24
2.10 Pengaruh Kipas pada Pendingin Termoelektrik	24

BAB 3. METODOLOGI	27
3.1 Alur Penelitian	27
3.2 Desain Penelitian	28
3.3 Alat dan Material	32
3.3.1 Alat.....	32
3.3.2 Material	34
3.4 Prosedur Penelitian	35
3.5 Pengumpulan Data.....	36
3.6 Lokasi dan Waktu Penelitian	36
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Penelitian.....	37
4.1.1 Hasil pengukuran variabel panel surya	38
4.1.2 Hasil pengukuran variabel pendingin termoelektrik.....	39
4.1.3 Hasil pengukuran temperatur kotak pendingin	40
4.1.4 Hasil pengukuran kecepatan angin pada kipas	43
4.2 Pembahasan	43
4.2.1 Analisis distribusi temperatur kotak pendingin	43
4.2.2 Distribusi temperatur pada ruang tengah kotak pendingin	48
4.2.3 Perhitungan beban susunan modul termoelektrik	51
4.2.4 Perhitungan kinerja kotak pendingin termoelektrik.....	51
BAB 5. SIMPULAN	68
DAFTAR REFERENSI	69



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

Jl. Tanah Merdeka No. 6, Kp. Rambutan, Ps. Rebo, Jakarta Timur. Telp. (021) 8400941; Fax. (021) 87782739
Website : www.ft.uhamka.ac.id; Email : ft@uhamka.ac.id

Bismillahirrahmanirrohim

Pada hari ini 23 November 2023 telah diadakan ujian Tugas Akhir/Skripsi Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri dan Informatika UHAMKA

Dengan susunan sebagai berikut :

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. RIYAN ARIYANSAH, S.T., M.T. | Ketua Sidang / Penguji 1 |
| 2. Oktarina Heriyani, S.Si., MT. | Anggota Sidang / Penguji 2 |
| 3. Ir. Rifky, ST., MM., MT., IPP. | Anggota Sidang / Pembimbing 1 |
| 4. - | Anggota Sidang / Pembimbing 2 |

Dengan peserta ujian :

- | | |
|-----------------------|------------|
| 1. YASIR AQIL MAULANA | 1903035037 |
|-----------------------|------------|

Pengaruh Penggunaan Kipas pada Pendingin Termoelektrik terhadap Koefisien Kinerja Kotak Pendingin Bertenaga Surya

Nilai ujian Penguji & Pembimbing :


1.	Penguji 1	81
2.	Penguji 2	89
3.	Pembimbing 1	89
4.	Pembimbing 2	-
Nilai Akhir		87 (A)

Demikian berita acara ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ketua Program Studi


DELVIS AGUSMAN, S.T., M.Sc.

Jakarta,
Panitia Ujian TA/Skripsi
Ketua Sidang


RIYAN ARIYANSAH, S.T.,
M.T.