



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 : ft.uhamka.ac.id; E-mail : ftii@uhamka.ac.id

## **SURAT TUGAS**

Nomor : 914/D/PK/2024

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

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

- Nama : **Terlampir.**
- Tugas : Sebagai Dosen Penguji Sidang Skripsi dan Jurnal Program Studi Teknik Mesin FTII UHAMKA.
- Waktu : 22 – 23 Juli 2024.
- Tempat : Zoom Meeting Room.
- Lain-lain : Setelah melaksanakan tugas agar memberikan 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, 19 Juli 2024 M  
13 Muharram 1446 H

Dekan,

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

**Tembusan :**

1. Wakil Dekan I & II;
2. KTU u.p. Kasubbang Keuangan;  
FTII UHAMKA.

**Lampiran Surat Tugas Dekan FTII UHAWKA**

Nomor : 914/D/PK/2024

Tanggal : 19 Juli 2024 M/13 Muharram 1446 H

**DAFTAR NAMA PENGUJI DAN PESERTA SIDANG SKRIPSI DAN JURNAL  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FTII UHAWKA**

No	NIM	Nama	Jenis Tugas Akhir	Judul	Pembimbing 1	Penguji 1	Penguji 2	Tanggal Sidang	Jam Sidang	Room
1	1903035078	KURNIAWAN EKO PRASETJO	skripsi	PENGARUH TEKANAN TERHADAP SIFAT MEKANIK PADA PENGELASAN FRICTION WELDING ALUMINIUM DAN TEMBAGA	RIVAN ARIYANSAH, S.T., M.T.	Agus Fikri,ST.,MM., MT	Drs. Moh. Yusuf Djeli, MM., MT.	22 Juli 2024	08.00-09.00	1
2	1803035038	RIZKY PUTRATAMA HENDRA	skripsi	PENGARUH VARIASI REVOLUTION PER MINUTE (RPM) TERHADAP SIFAT FSIK PADA PENGELASAN FRICTION WELDING ALUMINIUM DAN TEMBAGA	RIVAN ARIYANSAH, S.T., M.T.	Agus Fikri,ST.,MM., MT	Drs. Moh. Yusuf Djeli, MM., MT.	22 Juli 2024	09.00-10.00	1
3	1803035081	REYNALDI RAMADHANI PRATAMA	skripsi	Dampak Variasi Tekanan Terhadap Sifat Fisis Dalam Proses Pengelasan Fiksi Aluminium Dengan Tembaga	RIVAN ARIYANSAH, S.T., M.T.	Drs. Moh. Yusuf Djeli, MM., MT.	Agus Fikri,ST.,MM., MT	22 Juli 2024	10.00-11.00	1
4	1803035084	WISNU MUFLHI WERDHANA	skripsi	PENGARUH PERUBAHAN WAKTU TEKAN TERHADAP SIFAT FISIK PADA PENGELASAN FRICTION WELDING ALUMINIUM DAN TEMBAGA	RIVAN ARIYANSAH, S.T., M.T.	Drs. Moh. Yusuf Djeli, MM., MT.	Agus Fikri,ST.,MM., MT	22 Juli 2024	11.00-12.00	1
5	1803035048	ALDI KURNIAWAN	skripsi	KOTAK PENDINGIN BERTENAGA MATAHARI MENGGUNAKAN KONVERTER PANEL SURYA DAN MODUL TERMOELEKTRIK	Dr. Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.	Oktarina Heriyani, S.Si., MT.	Oktarina Heriyani, S.Si., MT.	22 Juli 2024	08.00-09.00	2
6	2003035016	ADE IRZA FAHREZI	skripsi	PENGARUH MATERIAL PERUBAHAN FASA (PARAFIN, GLUKOSA, UREA) TERHADAP TEMPERATUR DAN KINERJA KOTAK PENDINGIN TEC BERTENAGA PANEL SURYA	Dr. Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.	Oktarina Heriyani, S.Si., MT.	Oktarina Heriyani, S.Si., MT.	22 Juli 2024	09.00-10.00	2
7	2003035017	ACEP SAPUTRA	skripsi	PENINGKATAN KINERJA KOTAK PENDINGIN THERMOELECTRIC COOLER BERTENAGA SURYA MENGGUNAKAN LARUTAN EUJETIK NaCl-H2O SEBAGAI PHASE CHANGE MATERIAL	Oktarina Heriyani, S.Si., MT.	Dr. Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.	Dr. Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.	22 Juli 2024	10.00-11.00	2

8	2003035029	MUHAMMAD IMAM SOBRIKIN	skripsi	PEMANFAATAN MATERIAL PERUBAHAN FASA LARUTAN ALKOHOL PADA KOTAK PENDINGIN DENGAN SISTEM THERMOELECTRIC COOLER (TEC) BERTENAGA SURYA	Ir. Rifky, ST, MM., MT., IPP. MT.	Oktarina Heriyani, S.Si., MT.	Dr. Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.	22 Juli 2024	11.00-12.00	2
9	1803035021	IMAN NUR KHAQIM	skripsi	PENGARUH FREKUENSI NATURAL TERHADAP DEFORMASI CAKRAM REM SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	Pancatata Hesti Gunawan, ST., MT.	Yos Nofendri, S.Pd., MSME.	22 Juli 2024	08.00-09.00	3
10	2003035053	ALDI NUGRAHA	skripsi	DAMPAK VARIASI PUTARAN REVOLUTION PER MINUTE (RPM) TERHADAP INTERMETALIK PADA PENGLASAN FRICTION WELDING ALUMINIUM DAN TEMBAGA	Pancatata Hesti Gunawan, ST., MT.	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	Yos Nofendri, S.Pd., MSME.	22 Juli 2024	09.00-10.00	3
11	1703035030	FAJAR WAHYU JAYA	skripsi	PERANCANGAN PROTOTYPE INKUBATOR FERMENTASI TEMPE PADA PRODUKSI SEKTOR USAHA MIKRO	Yos Nofendri, S.Pd., MSME.	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	Pancatata Hesti Gunawan, ST., MT.	22 Juli 2024	10.00-11.00	3
12	1803035008	CHOIRUL PRAYOGA	skripsi	PENGARUH SUHU DAN KELEMBABAN RUANG PENETASAN TERHADAP EFISIENSI PENETASAN TELUR	Yos Nofendri, S.Pd., MSME.	Pancatata Hesti Gunawan, ST., MT.	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	22 Juli 2024	11.00-12.00	3
13	1803035066	SALMAN AL FARIZI	skripsi	PENGARUH VARIASI WAKTU TEKAN TERHADAP SAMBUNGAN PENGLASAN ROTARY FRICTION WELDING TANPA BORAK DENGAN PENGUJIAN SEM EDX	Agus Fikri, ST., MT.	Drs. Moh. Yusuf Djeli, MM., MT.	Yos Nofendri, S.Pd., MSME.	22 Juli 2024	13.00-14.00	1
14	2003035027	HAFIZ ALFARA	skripsi	PENGARUH VARIASI PERBUKAAN CONE TERHADAP INTERMETALIK PADA PENGLASAN FRICTION WELDING A	Agus Fikri, ST., MT.	Yos Nofendri, S.Pd., MSME.	Drs. Moh. Yusuf Djeli, MM., MT.	22 Juli 2024	14.00-15.00	1
15	1803035058	AXCEL AJENCI RAPLES	skripsi	PENGARUH PENGGUNAAN TUTUP SUDU KINCIR TERHADAP KINERJA KINCIR OVERSHOT	Dr. Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.	Ir. Rifky, ST, MM., MT., IPP.	Oktarina Heriyani, S.Si., MT.	22 Juli 2024	13.00-14.00	2
16	1803035083	SEPTIAN DWI KURNIAWAN	skripsi	PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG METODE OSCILLATING WATER COLUMN	Dr. Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.	Oktarina Heriyani, S.Si., MT.	Ir. Rifky, ST, MM., MT., IPP.	22 Juli 2024	14.00-15.00	2
17	2003035024	APRILYA STTI WULANDARI	skripsi	Analisis Variasi Kecepatan Angin Terhadap Porositas Pada Pengelasan TIG Aluminium 6061	RIYAN ARITYANSAH, S.T., M.T.	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	Pancatata Hesti Gunawan, ST., MT.	22 Juli 2024	13.00-14.00	3
18	2003035062	NADINDRA ARDIANSYAH	skripsi	DAMPAK VARIASI PUTARAN REVOLUTION PER MINUTE (RPM) TERHADAP SIFAT	RIYAN ARITYANSAH, S.T., M.T.	Pancatata Hesti Gunawan, ST., MT.	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	22 Juli 2024	14.00-15.00	3

			MEKANIK PADA PENGELASAN FRICTION WELDING ALUMINIUM DAN TEMBAGA							
19	1903035066	ALKHA OCEANO MARULI	skripsi	PENGARUH VARIASI TEKANAN TERHADAP INTERMETALIK PADA PENGELASAN FRICTION WELDING ALUMINIUM DAN TEMBAGA	RIVAN ARIYANSAH, S.T., M.T.	Drs. Moh. Yusuf Djeli, MM., MT.	Yos Nofendri, S.Pd., MSME.	23 Juli 2024 08.00-09.00		1
20	2003035002	DWIYANTO ASHARUL RAMADHAN	skripsi	DAMPAK VARIASI WAKTU TEKAN TERHADAP INTERMETALIK PADA PENGELASAN FRICTION WELDING ALUMINIUM DAN TEMBAGA	RIVAN ARIYANSAH, S.T., M.T.	Yos Nofendri, S.Pd., MSME.	Drs. Moh. Yusuf Djeli, MM., MT.	23 Juli 2024 09.00-10.00		1
21	1903035019	RAVY REVANZA	skripsi	PENGARUH MODIFIKASI DIAMETER INTAKE & EXHAUST KEPALA SILINDER TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR MATTIC 110 CC	Drs. Moh. Yusuf Djeli, MM., MT.	RIVAN ARIYANSAH, S.T., M.T.	Yos Nofendri, S.Pd., MSME.	23 Juli 2024 10.00-11.00		1
22	1803035014	GERDY ALFIAN SOMADIRANA	skripsi	fuel cell basah dengan plat anoda dan katoda bentuk plat melingkar	Yos Nofendri, S.Pd., MSME.	Hendi Saryanto, ST., M.Sc	Drs. Moh. Yusuf Djeli, MM., MT.	23 Juli 2024 11.00-12.00		1
23	1803035019	BONAR FAUZI LUBIS	skripsi	perancangan wadah sterilisasi peralatan medis pada daerah terdampak bencana	Oktarina Heriyani, S.Si., MT.	Dr. Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.	Pancatatva Hesti Gunawan, ST., MT.	23 Juli 2024 08.00-09.00		2
24	1903035053	REZA ALFI NUGRAHA	skripsi	Analisis Pengaruh Kadar Oksigen Pada Sambungan Las Oxy Acetylene Terhadap Kekuatan Tarik Aluminium tipe 5052	Oktarina Heriyani, S.Si., MT.	Dr. Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.	Pancatatva Hesti Gunawan, ST., MT.	23 Juli 2024 09.00-10.00		2
25	2003035032	DIMAS PRIYUKO TRI ASMORO	skripsi	PENGARUH PENGGUNAAN PCM BERBAHAN LARUTAN MgSO <sub>4</sub> SEBAGAI MATERIAL PENYIMPAN KALOR PADA KOTAK PENDINGIN BERTENAGA SURYA	Ir. Rifky, ST., MM., MT., I.PP.	Oktarina Heriyani, S.Si., MT.	Hendi Saryanto, ST., M.Eng.	23 Juli 2024 10.00-11.00		2
26	1903035059	JAGAD GUMELAR	skripsi	Analisis Variasi Oksigen Terhadap Porositas Pada Pengelasan Oxy-Acetylene Aluminium 5052	Oktarina Heriyani, S.Si., MT.	Agus Fikri, ST., MT.	Pancatatva Hesti Gunawan, ST., MT.	23 Juli 2024 11.00-12.00		2
27	1703035005	VICTOR INDRA WIDAYA	Jurnal	ANALISIS MODAL PELEK PADUAN ALUMINIUM RING 17 MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	Ir. Rifky, ST., MM., MT., I.PP.	Agus Fikri, ST., MM., MT.	23 Juli 2024 08.00-08.30		3
28	1703035020	MUMTAZ FIRMANSYAH	skripsi	PENGARUH TEKANAN TEMPA PADA FRICTION ROTARY WELDING ALUMINIUM DAN TEMBAGA TERHADAP SIFAT MEKANIS DAN STRUKTUR MIKRO	Agus Fikri, ST., MT.	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	Ir. Rifky, ST., MM., MT., I.PP.	23 Juli 2024 08.30-09.30		3

29	2003035038	ADIB ZULFA FAKHRUDDIN	haki	QOOSAM-1: ALAT PERAGA FUNGSI MOTOR SERVO DALAM GERAK CAPIT ROBOT MULTILENGKAN	Delwis Agusman, S.T., M.Sc.	Dr. Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.	Hendi Saryanto, ST., M.Eng.	23 Juli 2024	13.00-13.30	1
30	2003035006	IBNU SULSTIONO	jurnal	Pengaruh Kecepatan Angin terhadap Laju Penguapan pada Unit Desalinasi Berbasis Air Conditioner	Dr. Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.	Ir. Rifky, ST., MM., MT., IPP.	Oktarina Heriyani, S.Si., MT.	23 Juli 2024	13.30-14.00	1
31	2003035015	AKBAR OKTAVIAN	jurnal	Effect of Condenser Cooling Water Temperature on Increasing Freshwater Condensate on Salt Fields	Dr. Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.	Ir. Rifky, ST., MM., MT., IPP.	Riyan Ariyansah, ST., MT.	23 Juli 2024	14.00-14.30	1
32	2003035039	RIZKY ALAMSYACH	jurnal	Laju Penguapan Pada Forced Flow Solar Still	Dr. Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.	Riyan Ariyansah, ST., M T.	Yos Notendri, S.Pd., MSME.	23 Juli 2024	14.30-15.00	1
33	2003035055	GIRI PARWATMOKO	jurnal	Pengaruh variasi tutup sudu terhadap kinerja kincir overshot	Dr. Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.	Riyan Ariyansah, ST., M T.	Oktarina Heriyani, S.Si., MT.	23 Juli 2024	15.00-15.30	1

Dekan

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

**PENGARUH PENGGUNAAN *PHASE CHANGE MATERIAL*  
(PCM) BERBAHAN LARUTAN MAGNESIUM SULFAT  
(MgSO<sub>4</sub>) SEBAGAI MATERIAL PENYIMPAN KALOR PADA  
KOTAK PENDINGIN BERTENAGA SURYA**

**SKRIPSI**



Oleh:

**Dimas Priyuko Tri Asmoro**

**2003035032**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA  
2024**

# HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH PENGGUNAAN PCM BERBAHAN LARUTAN  $MgSO_4$   
SEBAGAI MATERIAL PENYIMPAN KALOR PADA KOTAK PENDINGIN  
BERTENAGA SURYA

SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik

Oleh:  
Dimas Priyuko Tri Asmoro  
2003035032

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi  
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri dan Informatika  
UHAMKA  
Tanggal, 11 Juli 2024

Pembimbing



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

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Mesin



Riyan Ariyansah, S.T., M.T.  
NIDN. 0324069102

## HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENGGUNAAN *PHASE CHANGE MATERIAL* (PCM)  
BERBAHAN LARUTAN MAGNESIUM SULFAT ( $MgSO_4$ ) SEBAGAI  
MATERIAL PENYIMPAN KALOR PADA KOTAK PENDINGIN  
BERTENAGA SURYA

SKRIPSI

Oleh:

Dimas Priyuko Tri Asmoro  
2003035032

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam Sidang Ujian Skripsi  
Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknologi Industri dan Informatika  
UHAMKA  
Tanggal, 23 Juli 2024

Pembimbing

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

Penguji-1

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

Penguji-2

Hendi Saryanto, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0301087803

Mengesahkan,  
Dekan

Fakultas Teknologi Industri dan  
Informatika



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

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Teknik Mesin

Riyan Ariyansuh, S.T., M.T.  
NIDN. 0324069102



## ABSTRAK

### Pengaruh Penggunaan PCM Berbahan Larutan $MgSO_4$ sebagai Material Penyimpan Kalor pada Kotak Pendingin Bertenaga Surya

Dimas Priyuko Tri Asmoro

Penggunaan energi baru terbarukan harus menjadi perhatian berbagai kalangan masyarakat sebagai upaya alih guna penggunaan energi yang sebelumnya menggunakan energi fosil dengan segala dampaknya bagi bumi dan kehidupannya. Energi surya adalah salah satu jenis energi terbarukan yang potensial digunakan, bersih dalam penggunaannya, dan tersedia melimpah di negara khatulistiwa ini. Selain itu, sistem pendingin juga berkontribusi dalam proses penipisan lapisan ozon di atmosfer. Oleh karenanya, diperlukan pemanfaatan energi surya melalui generator panel surya, konverter termoelektrik sebagai sumber pendingin, serta *phase change material* (PCM) dalam sistem pendingin yang modelnya berbentuk kotak pendingin. Penelitian ini bertujuan, untuk memperoleh peningkatan koefisien kinerja pada kotak pendingin dan temperatur terendah pada ruang kotak pendingin. Penelitian ini menggunakan panel surya dengan memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber energi dan modul *thermoelectric cooler* (TEC) untuk menghasilkan temperatur rendah/kondisi dingin pada kotak pendingin. Pemasangan modul TEC juga disertai dengan heatsink dan kipas luar serta kipas dalam sebagai pembuang panas dan menyebarkan temperatur rendah/kondisi dingin ke kotak pendingin. Selain modul TEC, pada kotak pendingin juga menggunakan material pengubah fasa (PCM) untuk menyerap panas laten pada saat proses pendinginan agar lebih efisien. Bahan yang digunakan pada material pengubah fasa adalah larutan  $MgSO_4$  yang dimasukkan dalam wadah berukuran 500 ml, dengan variasi perbandingan jumlah larutan  $MgSO_4$  25%, 30%, 35% dan kotak pendingin tanpa menggunakan PCM. Kegiatan pengambilan data dilakukan dengan mengukur instrumen yang meliputi intensitas cahaya, kecepatan angin, tegangan dan arus, temperatur panel surya, temperatur lingkungan, temperatur dinding kotak bagian luar, temperatur dinding kotak pendingin bagian dalam, temperatur TEC, dan temperatur PCM. Dengan demikian hasil pengolahan data selama tiga hari diperoleh hasil capaian temperatur minimum ( $^{\circ}C$ ) dan Coefficient of Performance (CoP) pada kotak pendingin. Temperatur minimum pada kotak pendingin tanpa PCM sebesar  $16,8^{\circ}C$ , kotak pendingin dengan PCM  $MgSO_4$  25% sebesar  $16,7^{\circ}C$ , kotak pendingin dengan PCM  $MgSO_4$  30% sebesar  $12,7^{\circ}C$ , dan kotak pendingin dengan PCM  $MgSO_4$  35% sebesar  $14,7^{\circ}C$ . Sedangkan rata-rata CoP pada sistem pendingin, yaitu dengan hasil kotak pendingin tanpa PCM sebesar 0,0345, kotak pendingin dengan PCM  $MgSO_4$  25% sebesar 0,0354, kotak pendingin dengan PCM  $MgSO_4$  30% sebesar 0,0469, dan kotak pendingin dengan PCM  $MgSO_4$  35% sebesar 0,0402. Pada penelitian ini PCM  $MgSO_4$  30% paling tepat digunakan sebagai PCM karena berpengaruh terhadap temperatur minimum ruang pendingin dan koefisien kinerja sistem pendingin. Hal dikarenakan semakin tinggi konsentrasi  $MgSO_4$ , titik beku larutan akan semakin rendah.

**Kata kunci:** fotovoltaik, termoelektrik, PCM, kotak pendingin

## **ABSTRACT**

### ***Effect of Using PCM Made from MgSO<sub>4</sub> Solution as Heat Storage Material in Solar Powered Cooling Box***

Dimas Priyuko Tri Asmoro


*The use of new renewable energy must be a concern for various groups of people as an effort to convert the use of energy that previously used fossil energy with all its impacts on the earth and its lives. Solar energy is one type of renewable energy that has the potential to be used, is clean in its use, and is abundantly available in this equatorial country. In addition, the cooling system also contributes to the process of depletion of the ozone layer in the atmosphere. Therefore, it is necessary to utilize solar energy through solar panel generators, thermoelectric converters as a source of cooling, and phase change materials (PCM) in a cooling system that is modeled in the form of a cooling box. This study aims to obtain an increase in the performance coefficient in the cooling box and the lowest temperature in the cooling box space. This study uses solar panels by utilizing sunlight as an energy source and a thermoelectric cooler (TEC) module to produce low temperatures/cold conditions in the cooling box. The installation of the TEC module is also accompanied by a heatsink and an outer fan and an inner fan as a heat sink and to distribute low temperatures/cold conditions to the cooling box. In addition to the TEC module, the cooling box also uses phase change materials (PCM) to absorb latent heat during the cooling process to make it more efficient. The materials used in the phase change material are MgSO<sub>4</sub> solution which is put into a 500 ml container, with variations in the ratio of the amount of MgSO<sub>4</sub> solution of 25%, 30%, 35% and a cooler box without using PCM. Data collection activities are carried out by measuring instruments including light intensity, wind speed, voltage and current, solar panel temperature, ambient temperature, outer box wall temperature, inner cooler box wall temperature, TEC temperature, and PCM temperature. Thus, the results of data processing for three days obtained the results of the minimum temperature (°C) and Coefficient of Performance (CoP) in the cooler box. The average minimum temperature in the cooler box without PCM was 16.8°C, the cooler box with 25% MgSO<sub>4</sub> PCM was 16.7°C, the cooler box with 30% MgSO<sub>4</sub> PCM was 12.7°C, and the cooler box with 35% MgSO<sub>4</sub> PCM was 14.7°C. Meanwhile, the average CoP in the cooling system, namely the results of the cooler box without PCM of 0.0345, the cooler box with 25% MgSO<sub>4</sub> PCM of 0.0354, the cooler box with 30% MgSO<sub>4</sub> PCM of 0.0469, and the cooler box with 35% MgSO<sub>4</sub> PCM of 0.0402. In this study, 30% MgSO<sub>4</sub> PCM is most appropriate to be used as a PCM because it affects the minimum temperature of the cooling chamber and the coefficient of performance of the cooling system. This is because the higher the concentration of MgSO<sub>4</sub>, the lower the freezing point of the solution.*

**Keywords:** photovoltaic, thermoelectric, PCM, cooler box

## DAFTAR ISI

HALAMAN COVER .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2. DASAR TEORI.....	6
2.1 Panel Surya .....	6
2.1.1 Jenis – jenis panel surya .....	6
2.1.1 Prinsip kerja panel surya .....	8
2.2 Sel Surya .....	9
2.2.1 Modul surya.....	9
2.3 Sistem Pendingin.....	10
2.4 Modul Termoelektrik .....	10
2.4.1 Efek Seebeck .....	11
2.4.2 Efek Peltier .....	11
2.5 <i>Thermoelectric Cooler (TEC)</i> .....	12
2.6 Perpindahan Panas.....	13
2.6.1 Konduksi .....	13
2.6.2 Konveksi.....	14
2.7 Kinerja Sistem Pendingin .....	16
2.7.1 Beban kalor yang hilang.....	16
2.7.2 Beban kalor transmisi.....	17
2.7.3 Total Beban Kalor Pendingin.....	17
2.7.4 <i>Coefficient of Performance (CoP)</i> .....	18
2.8 <i>Phase Change Material (PCM)</i> .....	18
2.8.1 Organik .....	19
2.8.2 Anorganik .....	19
2.8.3 Kombinasi ( <i>eutactic</i> ) .....	19
2.9 Magnesium Sulfat (MgSO <sub>4</sub> ).....	19

2.9.1 Pengaruh PCM MgSO <sub>4</sub> pada kotak pendingin .....	20
<b>BAB 3. METODOLOGI</b> .....	22
3.1 Alur Penelitian .....	22
3.2 Prosedur.....	23
3.3 Alat dan Material.....	24
3.4.1 Alat .....	24
3.4.2 Material .....	25
3.4 Metode Penelitian .....	25
3.5 Lokasi Tempat dan Waktu Penelitian .....	25
3.6 Desain Penelitian.....	26
3.7 Metode Pengambilan Data.....	30
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	31
4.1 Hasil atau Temuan Penelitian .....	31
4.1.1 Hasil pengukuran kinerja panel surya.....	32
4.1.2 Hasil pengukuran kinerja pendingin termoelektrik.....	33
4.1.3 Hasil pengukuran kecepatan kipas .....	35
4.1.4 Hasil pengukuran temperatur kotak pendingin .....	35
4.1.4.1 Hasil pengukuran temperatur kotak pendingin .....	36
4.2 Pembahasan .....	37
4.2.1 Pengaruh PCM terhadap pencapaian temperatur minimum kotak pendingin.....	37
4.2.2 Perhitungan CoP sistem pendingin .....	38
4.2.2.1 Pasokan daya panel surya ke sistem pendingin .....	38
4.2.2.2 Perhitungan kalor yang hilang .....	39
4.2.2.3 Perhitungan kalor transmisi .....	40
4.2.2.4 Perhitungan beban pendingin.....	42
4.2.2.5 Perhitungan CoP .....	43
<b>BAB 5. SIMPULAN</b> .....	45
<b>DAFTAR REFERENSI</b> .....	46
<b>LAMPIRAN</b> .....	51

 Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA	<b>LEMBAR BERITA ACARA</b>	Form No :
		22/7/Prodi-TM/Akad/2024
<b>Program Studi Teknik Mesin</b>		

*Bismillahirrahmaanirrahim*

Pada hari ini Senin, 22 Juli 2024 telah diadakan ujian Tugas Akhir / Skripsi Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika UHAMKA

Dengan Susunan sebagai berikut :

1	Oktarina Heriyani, S.Si., M.T.	Ketua Sidang/ Penguji 1
2	Hendi Saryanto, S.T., M.Eng.	Anggota Sidang/penguji 2
3	Ir. Rifky, S.T., M.M., M.T., IPP.	Anggota Sidang/Pembimbing 1
4		Anggota Sidang/Pembimbing 2

Dengan peserta ujian :

<b>Nama :</b>	<b>DIMAS PRIYUKO TRI ASMORO</b>	<b>NIM:</b>	<b>2003035032</b>
---------------	---------------------------------	-------------	-------------------

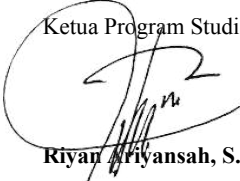
<b>Judul Skripsi:</b>	<b>PENGARUH PENGGUNAAN PCM BERBAHAN LARUTAN MgSO<sub>4</sub>,, SEBAGAI MATERIAL PENYIMPAN KALOR PADA KOTAK PENDINGIN BERTENAGA SURYA</b>
-----------------------	--


Nilai ujian Penguji & Pembimbing

1	Penguji 1	<b>80</b>
2	Penguji 2	<b>83</b>
3	Pembimbing 1	<b>86</b>
4	Pembimbing 2	
<b>Nilai</b>		<b>83.75</b>

Peserta sidang tersebut dinyatakan	<b>LULUS</b>
Dengan Predikat Nilai	<b>A</b>

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

Ketua Program Studi  
  
**Riyan Riyansah, S.T., M.T**

Senin, 22 Juli 2024  
Panitia Ujian TA / Skripsi  
Ketua Sidang  
  
**Oktarina Heriyani, S.Si., M.T.**