



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 UHAMKA

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 UHAMKA**

No	NIM	Nama	Jenis Tugas Akhir	Judul	Pembimbing 1	Penguji 1	Penguji 2	Tanggal Sidang	Jam Sidang	Room
1	1903035078	KURNIAWAN EKO PRASETYO	skripsi	PENGARUH TEKANAN TERHADAP SIFAT MEKANIK PADA PENGELASAN FRICTION WELDING ALUMINIUM DAN TEMBAGA	RIYAN 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 FISIK PADA PENGELASAN FRICTION WELDING ALUMINIUM DAN TEMBAGA	RIYAN 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 Fisik Dalam Proses Pengelasan Friksi Aluminium Dengan Tembaga	RIYAN 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	RIYAN 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	Ir. Rifky, ST., MM., MT., IPP.	Dr. Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.	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	Ir. Rifky, ST., MM., MT., IPP.	Dr. Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.	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 EUTETIK NaCl-H ₂ O SEBAGAI PHASE CHANGE MATERIAL	Ir. Rifky, ST., MM., MT., IPP.	Oktarina Heriyani, S.Si., MT.	Dr. Dr. Dan Mugisidi, ST., M.Si.	22 Juli 2024	10.00-11.00	2

8	2003035029	MUHAMMAD IMAM SOBIRIN	skripsi	PEMANFAATAN MATERIAL PERUBAHAN FASA LARUTAN ALKOHOL PADA KOTAK PENDINGIN DENGAN SISTEM THERMOELECTRIC COOLER (TEC) BERTENAGA SURYA	Ir. Rifky, ST., MM., MT., IPP.	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.	Pancatatva 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 PENGELASAN FRICTION WELDING ALUMINIUM DAN TEMBAGA	Pancatatva 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.	Pancatatva 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.	Pancatatva 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 PENGELASAN 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 PERMUKAAN CONE TERHADAP INTERMETALIK PADA PENGELASAN 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 SITI WULANDARI	skripsi	Analisis Variasi Kecepatan Angin Terhadap Porositas Pada Pengelasan TIG Alumunium 6061	RIYAN ARIYANSAH, S.T., M.T.	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	Pancatatva 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 ARIYANSAH, S.T., M.T.	Pancatatva Hesti Gunawan, ST., MT.	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	22 Juli 2024	14.00-15.00	3

				MEKANIK PADA PENGELOASAN FRICTION WELDING ALUMINIUM DAN TEBAGA						
19	1903035066	ALKHA OCEANO MARULI	skripsi	PENGARUH VARIASI TEKANAN TERHADAP INTERMETALIK PADA PENGELOASAN FRICTION WELDING ALUMINIUM DAN TEBAGA	RIYAN 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 PENGELOASAN FRICTION WELDING ALUMINIUM DAN TEBAGA	RIYAN 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 MATIC 110 CC	Drs. Moh. Yusuf Djeli, MM., MT.	RIYAN 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.	Pancatutva 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.	Pancatutva 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 ₄ , SEBAGAI MATERIAL PENYIMPAN KALOR PADA KOTAK PENDINGIN BERTENAGA SURYA	Ir. Rifky, ST., MM., MT., IPP.	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.	Pancatutva Hesti Gunawan, ST., MT.	23 Juli 2024	11.00-12.00	2
27	1703035005	VICTOR INDRA WIJAYA	jurnal	ANALISIS MODAL PELEK PADUAN ALUMINIUM RING 17 MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	Ir. Rifky, ST., MM., MT., IPP.	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 TEBAGA TERHADAP SIFAT MEKANIS DAN STRUKTUR MIKRO	Agus Fikri, ST., MT.	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	Ir. Rifky, ST., MM., MT., IPP.	23 Juli 2024	08.30-09.30	3

29	2003035038	ADIB ZULFA FAKHURDIN	haki	QOSSAM-1: ALAT PERAGA FUNGSI MOTOR SERVO DALAM GERAK CAPIT ROBOT MULTILENGAN	Delvis 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 SULISTIONO	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 Nofendri, S.Pd., MSME.	23 Juli 2024	14.30-15.00	1
33	2003035055	GIRI PARWATMOKO	jurnal	Pengaruh variasi tutup sudu terhadap kinerja kincir overshoot	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.

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

Bismillahirrahmaanirrahiim

Pada hari ini Rabu, 24 Juli 2024 telah diadakan ujian Tugas Akhir / Skripsi Mahasiswa
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika UHAMKA

Dengan Susunan sebagai berikut :

1	Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.	Ketua Sidang/ Penguji 1
2	Oktarina Heriyani, S.Si., M.T.	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 :

Nama :	ADE IRZA FAHREZI	NIM:	2003035016
---------------	-------------------------	-------------	-------------------

Judul Skripsi:	PENGARUH MATERIAL PERUBAHAN FASA (PARAFIN, GLUKOSA, UREA) TERHADAP TEMPERATUR DAN KINERJA KOTAK PENDINGIN TEC BERTENAGA PANEL SURYA
----------------	--

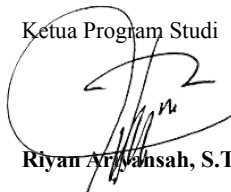
Nilai ujian Penguji & Pembimbing

1	Penguji 1	80
2	Penguji 2	80
3	Pembimbing 1	80
4	Pembimbing 2	
Nilai		80

Peserta sidang tersebut dinyatakan	LULUS
Dengan Predikat Nilai	A

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

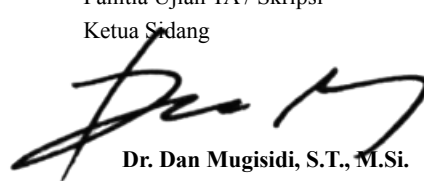
Ketua Program Studi


Rryan Arifiansah, S.T., M.T

Rabu, 24 Juli 2024

Panitia Ujian TA / Skripsi

Ketua Sidang


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

**PENGARUH MATERIAL PERUBAHAN FASA (PARAFIN,
GLUKOSA, UREA) TERHADAP TEMPERATUR DAN
KINERJA KOTAK PENDINGIN *THERMOELECTRIC COOLER*
(TEC) BERTENAGA PANEL SURYA**

SKRIPSI



Oleh:

Ade Irza Fahrezi

2003035016

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

**PENGARUH MATERIAL PERUBAHAN FASA (PARAFIN,
GLUKOSA, UREA) TERHADAP TEMPERATUR DAN
KINERJA KOTAK PENDINGIN *THERMOELECTRIC COOLER*
(TEC) BERTENAGA PANEL SURYA**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik Mesin



Oleh:

Ade Irza Fahrezi

2003035016

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

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH MATERIAL PERUBAHAN FASA (PARAFIN, GLUKOSA,
UREA) TERHADAP TEMPERATUR DAN KINERJA KOTAK PENDINGIN
TEC BERTENAGA PANEL SURYA

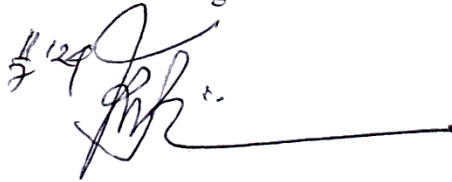
SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik

Oleh:
Ade Irza Fahrezi
2003035016

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

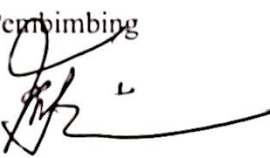
PENGARUH MATERIAL PERUBAHAN FASA (PARAFIN, GLUKOSA,
UREA) TERHADAP TEMPERATUR DAN KINERJA KOTAK PENDINGIN
THERMOELECTRIC COOLER (TEC) BERTENAGA PANEL SURYA

SKRIPSI

Oleh:
Ade Irza Fahrezi
2003035016

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri dan
Informatika
UHAMKA
Tanggal, 24 Juli 2024

Pembimbing


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

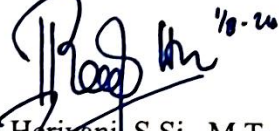
Penguji-1


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

Mengesahkan,
Dekan
Fakultas Teknologi Industri dan
Informatika


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

Penguji-2


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

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Mesin


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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya, yang membuat pernyataan :

Nama : Ade Irza Fahrezi
NIM : 2003035016
Judul skripsi : Pengaruh Material Perubahan Fasa (Parafin, Glukosa, Urea) terhadap Temperatur dan Kinerja Kotak Pendingin *Thermoelectric Cooler* (TEC) Bertenaga Panel Surya

Menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi mana pun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 12 Juli 2024



Ade Irza Fahrezi

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabaraktuh.

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Penyusunan skripsi ini didasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Strata-1 dan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.

Pada kesempatan ini saya ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Abdul Haris dan Ibu Dewi Sri Haryati selaku orang tua yang selalu memberikan dukungan baik secara emosional maupun penilaian sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan Strata-1.
2. Ir. Rifky, S.T., M.M., M.T., IPP. selaku pembimbing yang selalu memberikan arahan dan masukan selama proses penelitian hingga penulisan.
3. Pancatutva Hesti Gunawan, S.T., M.T. selaku pembimbing akademik yang telah memberi arahan selama perkuliahan.
4. Dosen Program Studi Teknik Mesin UHAMKA yang telah membagikan ilmu dan pengalamannya selama perkuliahan.
5. Mahasiswa Teknik Mesin UHAMKA khususnya angkatan 2020.

Dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan masukannya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Prof. DR.
HAMKA (UHAMKA), saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ade Irza Fahrezi

NIM : 2003035016

Program Studi : Teknik Mesin

Menyetujui, memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*non-exclusive royalty free right*) kepada Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (UHAMKA) atas karya ilmiah saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) yang berjudul:

Pengaruh Material Perubahan Fasa (Parafin, Glukosa, Urea) terhadap
Temperatur dan Kinerja Kotak Pendingin *Thermoelectric Cooler* (TEC)
Bertenaga Panel Surya

Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta. 12 Juli 2024



Ade Irza Fahrezi

ABSTRAK

Pengaruh Material Perubahan Fasa (Parafin, Glukosa, Urea) terhadap Temperatur dan Kinerja Kotak Pendingin *Thermoelectric Cooler* (TEC) Bertenaga Panel Surya

Ade Irza Fahrezi

Energi dari sinar matahari merupakan energi yang ramah lingkungan dan memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Sementara sistem pendingin termoelektrik adalah bentuk upaya untuk menggantikan pendingin konvensional yang berdampak buruk bagi lingkungan. Integrasi panel surya dan pendingin termoelektrik pada model kotak pendingin memiliki *Coefficient of Performance* (CoP) yang rendah. Oleh karena itu pada penelitian ini di dalam ruang kotak pendingin ditempatkan bahan pengubah fasa yang diharapkan dapat meningkatkan kinerjanya. Penelitian ini bertujuan menemukan pengaruh penggunaan parafin, glukosa dan urea sebagai *Phase Change Material* (PCM) dalam upaya meningkatkan CoP sistem pendingin. Bahan PCM dimasukan kedalam wadah plastik berkapasitas 500ml dan diletakkan di dalam kotak pendingin termoelektrik yang diberi daya dari panel surya. Variabel penelitian ini adalah kotak pendingin tanpa ada PCM, berisikan PCM parafin, PCM glukosa dan PCM urea. Data masukan yang diukur antara lain intensitas cahaya matahari, kecepatan angin, temperatur panel surya, temperatur lingkungan, adapun data keluaran yang diukur antara lain tegangan dan arus yang dihasilkan panel, beda temperatur termoelektrik dan beda temperatur kotak pendingin. Hasil dari penelitian ini menunjukkan capaian temperatur terendah kotak pendingin pada kotak pendingin tanpa PCM sebesar 17,4°C, kotak pendingin dengan PCM parafin sebesar 12,8°C, kotak pendingin dengan PCM glukosa sebesar 15,1°C, kotak pendingin dengan PCM urea sebesar 16,5°C. Adapun nilai CoP yang diperoleh pada kotak pendingin tanpa PCM sebesar 0,034, kotak pendingin dengan PCM parafin sebesar 0,048, kotak pendingin dengan PCM glukosa sebesar 0,043, dan kotak pendingin dengan PCM urea sebesar 0,037. Pada kotak pendingin yang menggunakan PCM memiliki nilai CoP yang lebih tinggi dibandingkan dengan kotak pendingin tanpa PCM. Hal ini dapat terjadi karena penggunaan PCM berfungsi dalam menjaga suhu ruang pendingin dengan menyerap dan melepaskan panas lebih efektif dibandingkan tanpa menggunakan PCM.

Kata kunci: panel surya, pendingin termoelektrik, PCM

ABSTRACT

Effect of Phase Change Materials (Paraffin, Glucose, Urea) on Temperature and Performance of Solar Panel-Powered Thermoelectric Cooler (TEC) Cooler Box

Ade Irza Fahrezi

Energy from sunlight is environmentally friendly energy and has great potential to be developed. Meanwhile, thermoelectric cooling systems are a form of effort to replace conventional cooling that has a bad impact on the environment. The integration of solar panels and thermoelectric coolers in panchiller box models has a low Coefficient of Performance (CoP). Therefore, in this study, in the cooling box room, a phase changer material is placed which is expected to improve its performance. This study aims to find the effect of using paraffin, glucose and urea as phase change materials (PCM) in an effort to increase the CoP of the cooling system. The PCM material is put into a 500ml plastic container and placed in a thermoelectric cooling box powered by solar panels. The variable of this study was a cooling box without PCM, containing PCM paraffin, PCM glucose and PCM urea. The measured input data includes sunlight intensity, wind speed, solar panel temperature, environmental temperature, while the measured output data includes voltage and current produced by the panels, different thermoelectric temperatures and different cooler box temperatures. The results of this study showed that the lowest temperature achievement of the cooler box in the cooler box without PCM was 17.4°C, the cooler box with the paraffin PCM was 12.8°C, the cooler box with PCM glucose was 15.1°C, and the cooler box with PCM urea was 16.5°C. The CoP values obtained in the refrigerator without PCM were 0.034, the refrigerator with paraffin PCM was 0.048, the refrigerator with glucose PCM was 0.043, and the refrigerator with urea PCM was 0.037. In cooler boxes that use PCM have a higher CoP value compared to cooler boxes without PCM. This can happen because the use of PCM functions in maintaining the temperature of the cooling room by absorbing and releasing heat more effectively than without using PCM.

Keywords: solar panel, thermoelectric cooler, PCM

LAMPIRAN J: Lembar bimbingan skripsi



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

Jl. Tanah Merdeka No. 6, Kp. Rambutan, Ps. Rebo, Jakarta Timur
 Telp. (021) 87782739, Fax. (021)8400941

Lembar Bimbingan Skripsi

Nama : ADE IRZA FAHREZI
 NIM : 2003035016
 Judul : PENGARUH MATERIAL PERUBAHAN FASA (PARAFIN, GLUKOSA, UREA) TERHADAP TEMPERATUR DAN KINERJA KOTAK PENDINGIN TEC BERTENAGA PANEL SURYA
 Pembimbing I/II : Ir. Rifky, S.T., M.M., M.T., IPP.

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	20 Juli 2023	Koordinasi konsep alat penelitian	
2	21 Agustus 2023	Bimbingan alat penelitian Menambahkan phase change material pada sistem pendingin	
3	24 Agustus 2023	Bimbingan penulisan - Mencari referensi tentang <i>phase change material</i> - Pengaruh phase change material terhadap sistem pendingin - Menentukan material yang digunakan sebagai phase change material pada sistem pendingin	
4	2 Oktober 2023	Koordinasi kebutuhan alat penelitian	
5	28 Oktober 2023	Bimbingan terkait alat penelitian	
6	23 Januari 2024	Bimbingan hasil pengambilan data penelitian	
7	6 Maret 2024	Bimbingan penulisan - Abstrak - Latar belakang - Memperbaiki rumusan masalah - Memperbaiki tujuan penelitian	
8	8 Maret 2023	Diskusi hasil revisi bab 1 dan bab 2 melalui whatsapp	

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

Jl. Tanah Merdeka No. 6, Kp. Rambutan, Ps. Rebo, Jakarta Timur
Telp. (021) 87782739, Fax. (021)8400941

9	17 Maret 2023	Diskusi terkait tabel temperatur ruang pendingin dan grafik ruang pendingin	
10	4 April 2024	Bimbingan penulisan • Hubungan antar kalimat • Hubungan antar paragraf	
11	26 April 2024	Bimbingan hasil dan pembahasan • Menambahkan karakteristik udara • Membahas konveksi paksa dan konveksi bebas • Kalor yang hilang • Beban transmisi • Koefisien kinerja sistem pendingin	
12	9 Mei 2024	Bimbingan perhitungan BAB 4	
13	10 Mei 2024	Diskusi hasil revisi bab 4 melalui whatsapp	
13	31 Mei 2024	Bimbingan perbaikan BAB 4	
14	7 Juni 2024	Diskusi hasil temperatur ruang pendingin, kalor yang hilang, beban transmisi, dan koefisien kinerja sistem pendingin	
15	13 Juni 2024	Diskusi terkait lampiran skripsi	
16	6 Juli 2024	Bimbingan presentasi perhitungan data penelitian	



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

Jl. Tanah Merdeka No. 6, Kp. Rambutan, Ps. Rebo, Jakarta Timur
Telp. (021) 87782739, Fax. (021)8400941

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

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

Mahasiswa

Ade Irza Fahrezi
NIM. 2003035016

LAMPIRAN L: Lembar revisi penguji

LEMBAR REVISI SIDANG SKRIPSI TEKNIK MESIN ONLINE (PENGUJI-1)
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA UHAMKA

Nama Mahasiswa	: ADE IRZA FAHREZI
NIM	: 2003035016
Hari Tanggal Sidang	: Rabu, 24 Juli 2024
Nama Pembimbing Skripsi	: Ir. Rifky, S.T., M.M., M.T., IPP.
Judul Skripsi	: PENGARUH MATERIAL PERUBAHAN FASA (PARAFIN, GLUKOSA, UREA) TERHADAP TEMPERATUR DAN KINERJA KOTAK PENDINGIN TEC BERTENAGA PANEL SURYA

Catatan

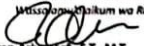
1	Perbaiki grafik
2	Jelaskan alasan pemilihan PCM
3	Jelaskan mekanisme penurunan temperatur dengan menggunakan PCM
4	Jelaskan mengapa Parafin dapat menurunkan temperatur lebih rendah dibandingkan Glukosa dan Urea
5	
6	

VALIDASI REVISI	NAMA DOSEN	TANGGAL REVISI	PARAF
Ketua Sidang	Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.		
Pembimbing-1	Ir. Rifky, S.T., M.M., M.T., IPP.	28 '24	
Pembimbing-2			
Penguji-1	Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.		
Penguji-2	Oktarina Heriyani, S.Si., M.T.	18-24	

Selanjutnya, yang bersangkutan harus segera menyelesaikan permasalahan sehubungan dengan skripsi ini, selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari setelah tanggal pelaksanaan sidang.

- 0 Apabila revisi telah selesai dan mendapatkan approval (penguji, pembimbing, Kaprodi dan Dekan), maka tulisan (Skripsi, Jurnal) dan Program dikumpulkan dalam Google Drive (Fakultas/Perpustakaan, Pembimbing dan Program Studi)
- 0 Berkas disusun sesuai petunjuk dan tanda tangan setiap berkas Asli, untuk softcopy dilampirkan hasil pemindasan / scanning.
- 0 Batas Akhir Revisi _____ (hh/bb/ttt)
- 0 Batas Akhir Pengumpulan Berkas dan CD (Skripsi, Jurnal) _____ (hh/bb/ttt)

Wassalamu'alaikum wa Rohmatullahi wa Barakaatuh.


Rivan Ariyandah, S.T., M.T.
 Ketua Program Studi Teknik Mesin

Catatan: Daftar revisi ini diserahkan kepada mahasiswa untuk acuan revisi bagi Dosen Pembimbing

LEMBAR REVISI SIDANG SKRIPSI TEKNIK MESIN ONLINE (PENGUJI-2)
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA UHAMKA

Nama Mahasiswa	: ADE IRZA FAHREZI
NIM	: 2003035016
Hari Tanggal Sidang	: Rabu, 24 Juli 2024
Nama Pembimbing Skripsi	: Ir. Rifky, S.T., M.M., M.T., IPP.
Judul Skripsi	: PENGARUH MATERIAL PERUBAHAN FASA (PARAFIN, GLUKOSA, UREA) TERHADAP TEMPERATUR DAN KINERJA KOTAK PENDINGIN TEC BERTENAGA PANEL SURYA

Catatan

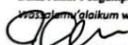
1	perbaiki isi abstrak, bab 1 sampai bab 5 untuk typo dan tanda baca serta struktur kalimat
2	perbaiki grafik, harus dipisah, tidak boleh digabung
3	semua yang ditotal dirubah menjadi rata - rata
4	gambar diperbaiki, buat dengan jelas keterangannya
5	data yang ditabel, dibuat menjadi grafik
6	

VALIDASI REVISI	NAMA DOSEN	TANGGAL REVISI	PARAF
Ketua Sidang	Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.		
Pembimbing-1	Ir. Rifky, S.T., M.M., M.T., IPP.	23/7/24	
Pembimbing-2			
Penguji-1	Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.		
Penguji-2	Oktarina Heriyani, S.Si., M.T.	1/8-24	

Selanjutnya, yang bersangkutan harus segera menyelesaikan permasalahan sehubungan dengan skripsi ini, selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari setelah tanggal pelaksanaan sidang.

- ü Apabila revisi telah selesai dan mendapatkan approval (penguji, pembimbing, Kaprodi dan Dekan), maka tulisan (Skripsi, Jurnal) dan Program dikumpulkan dalam Google Drive (Fakultas/Perpustakaan, Pembimbing dan Program Studi)
- ü Berkas disusun sesuai petunjuk dan tanda tangan setiap berkas Asli, untuk softcopy dilampirkan hasil pemindaian / scanning.
- ü Batas Akhir Revisi (hh/bb/tttt)
- ü Batas Akhir Pengumpulan Berkas dan CD (Skripsi, Jurnal) (hh/bb/tttt)

Wassalamu'alaikum wa Rohmatullahi wa Barokaatuh,


Rivan Akbar, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Catatan: Daftar revisi ini diserahkan kepada mahasiswa untuk acuan revisi bagi Dosen Pembimbing

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

Bismillahirrahmaanirrahiim

Pada hari ini Rabu, 24 Juli 2024 telah diadakan ujian Tugas Akhir / Skripsi Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika UHAMKA

Dengan Susunan sebagai berikut :

1	Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.	Ketua Sidang/ Penguji 1
2	Oktarina Heriyani, S.Si., M.T.	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 :

Nama :	ALDI KURNIAWAN	NIM:	1803035048
---------------	-----------------------	-------------	-------------------

Judul Skripsi:	KOTAK PENDINGIN BERTENAGA MATAHARI MENGGUNAKAN KONVERTER PANEL SURYA DAN MODUL TERMOELEKTRIK
-----------------------	---

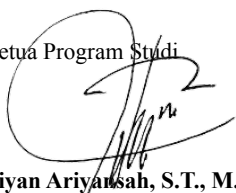
Nilai ujian Penguji & Pembimbing

1	Penguji 1	77
2	Penguji 2	78
3	Pembimbing 1	71
4	Pembimbing 2	
Nilai		74.25

Peserta sidang tersebut dinyatakan	LULUS
Dengan Predikat Nilai	B

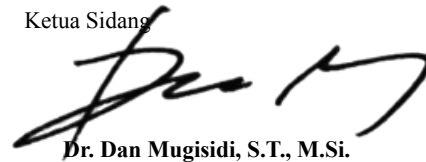
Demikian berita acara ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ketua Program Studi



Riyan Ariyansah, S.T., M.T

Rabu, 24 Juli 2024
 Panitia Ujian TA / Skripsi
 Ketua Sidang



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

**KOTAK PENDINGIN BERTENAGA MATAHARI
MENGUNAKAN KONVERTER PANEL SURYA DAN
MODUL TERMoeLEKTRIK**

SKRIPSI



Oleh:

Aldi Kurniawan

1803035048

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

**KOTAK PENDINGIN BERTENAGA MATAHARI
MENGUNAKAN KONVERTER PANEL SURYA DAN
MODUL TERMoeLEKTRIK**

SKRIPSI

“Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik”



Oleh:

Aldi Kurniawan

1803035048

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

HALAMAN PERSETUJUAN

KOTAK PENDINGIN BERTENAGA MATAHARI MENGGUNAKAN
KONVERTER PANEL SURYA DAN MODUL TERMOELEKTRIK

SKRIPSI

“Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik”

Oleh:

Aldi Kurniawan

1803035048

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri dan Informatika
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

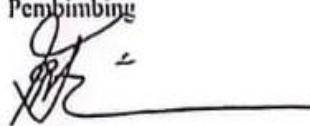
HALAMAN PENGESAHAN

KOTAK PENDINGIN BERTENAGA MATAHARI MENGGUNAKAN KONVERTER PANEL SURYA DAN MODUL TERMOELEKTRIK

SKRIPSI

Oleh:
Aldi Kurniawan
1803035048

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



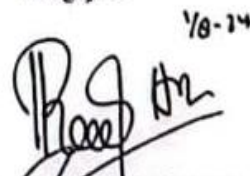
Ir. Rifky, S.T., M.M., M.T., IPP.
NIDN. 0305046501

Penguji-1



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

Penguji-2



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

Mengesahkan Dekan Fakultas
Teknologi Industri dan Informatika
UHAMKA



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

Mengetahui Ketua Program Studi
Teknik Mesin



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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya, yang membuat pernyataan di bawah ini

Nama : Aldi Kurniawan
NIM : 1803035048
Judul skripsi : Kotak Pendingin Bertenaga Matahari Menggunakan
Konverter Panel Surya dan Modul Termoelektrik

Menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institut pendidikan tinggi mana pun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Referensi.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 11 Juli 2024



Aldi Kurniawan

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarokaatuh

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah Tuhan Yang Maha Esa, hingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad dan para pengikutnya yang hingga akhir zaman. Penulisan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Strata-1 dan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.

Ucapan terimakasih, pada kesempatan ini dihaturkan kepada:

1. Bapak Didin dan Ibu Oom Komalasari selaku orang tua yang telah memberikan dukungan dan do'a hingga penulisan ini dapat diselesaikan dengan baik
2. Bapak Ir. Rifky, S.T., M.M., M.T., IPP. sebagai pembimbing yang telah membimbing dan memberi arahan selama penelitian. Serta memberi arahan penulisan skripsi sehingga dapat terselasaikan dengan baik.
3. Bapak Riyan Ariyansah, S.T., M.T sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
4. Seluruh teman-teman Teknik Mesin khususnya angkatan 2018.

Masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna serta tidak terlepas dari kesalahan baik penulisan maupun isi dari skripsi ini,

Wa billahitaufiq wal hidayah, fastabiqul khoirot, wassalamu'alaikum wa rohmataullahi wa barokaatuh.

PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (UHAMKA), saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Aldi Kurniawan

NIM : 1803035048

Program Studi : Teknik Mesin

Menyetujui, memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (non-exclusive royalty free right) kepada Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (UHAMKA) atas karya ilmiah saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) yang berjudul:

Kotak Pendingin Bertenaga Matahari Menggunakan Konverter Panel

Surya dan Modul Termoelektrik

Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 11 Juli 2024



Aldi Kurniawan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
ABSTRAK	x
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	5
2.1 Panel Surya	5
2.2 Jenis Panel Surya	5
2.3 Prinsip Kerja Panel Surya	8
2.4 Kinerja Panel Surya	8
2.4.1 Daya keluaran panel surya	8
2.4.2 Efisiensi panel surya	9
2.5 Generator Termoelektrik	9
2.6 Pendingin Termoelektrik	9
2.7 Kontak Pendingin	10
2.8 Perpindahan Kalor pada Kotak Pendingin	10
2.8.1 Perpindahan kalor konduksi	11
2.8.2 Perpindahan kalor konveksi	11
2.9 Kinerja Kotak Pendingin Termoelektrik	11
2.9.1 Beban pendingin	12
BAB 3. METODOLOGI	14
3.1 Alur Penelitian	14
3.2 Alat dan Material	15
3.2.1 Alat	15
3.2.2 Material	16
3.3 Desain Penelitian	17
3.4 Prosedur Penelitian	21
3.5 Pengumpulan Data	22
3.6 Tempat dan Waktu Penelitian	22
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	23

4.1 Hasil Penelitian	23
4.1.1 Spesifikasi sistem pendingin	23
4.1.2 Hasil pengukuran pada sel surya	24
4.1.3 Hasil pengukuran temperatur termoelektrik.....	24
4.1.4 Hasil pengukuran temperatur ruang pendingin	26
4.2 Pembahasan.....	26
4.2.1 Kinerja sel surya.....	27
DAFTAR REFERENSI	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3- 1 Spesifikasi modul termoelektrik TEC1-12706	16
Tabel 3- 2 Dimensi styrofoam dalam	18
Tabel 3- 3 Dimensi serta luas dari alumunium bagian dalam	19
Tabel 3- 4 Dimensi serta luas dari <i>styrofoam</i> bagian luar	19
Tabel 3- 5 Dimensi triplek bagian luar	20
Tabel 4- 1 Hasil data sel surya	24
Tabel 4- 2 Hasil pengukuran temperatur termoelektrik	25
Tabel 4- 3 Hasil pengukuran temperatur ruang pendingin.....	26
Tabel 4- 4 Hasil data daya masukan, daya luaran, dan efisien panel surya	27
Tabel 4- 5 Data dinding ruang pendingin	35
Tabel 4- 6 Kalor yang hilang	36
Tabel 4- 7 Luas tiap dinding ruang pendingin	37
Tabel 4- 8 Karakteristik udara pada 30,20°C	38
Tabel 4- 9 Nilai bilangan Rayleigh, Nusselt, dan h_i	40
Tabel 4- 10 Nilai bilangan Rayleigh, Nusselt, dan h_o	40
Tabel 4- 11 Perhitungan beban transmisi dinding samping.....	44
Tabel 4- 12 Hasil perhitungan beban transmisi dinding depan.....	46
Tabel 4- 13 Hasil perhitungan beban transmisi dinding belakang.....	47
Tabel 4- 14 Hasil perhitungan beban transmisi dinding bawah.....	48
Tabel 4- 15 Hasil perhitungan beban transmisi dinding atas.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2- 1 Proses pengubahan energi matahari menjadi energi listrik.....	5
Gambar 2- 2 Jenis panel surya (<i>mono-crystalline</i>)	6
Gambar 2- 3 Jenis panel surya polikristal (<i>poly-crystalline</i>)	7
Gambar 2- 4 Jenis panel surya (<i>thin film solar</i>).	7
Gambar 2- 5 Skema rangkaian listrik dan modul pendingin termoelektrik	10
Gambar 3- 1 Diagram alur penelitian.....	14
Gambar 3- 2 Desain model ruang pendingin termoelektrik	17
Gambar 3- 3 Dimensi ruang pendingin	18
Gambar 3- 4 Mekanisme kerja sistem pendingin termoelektrik	21
Gambar 4- 1 Alat penelitian yang terdiri dari sel surya dan ruangan pendingin. .	23
Gambar 4- 2 Distribusi daya masuk, daya luaran, dan efisiensi	28
Gambar 4- 3 Grafik efisiensi vs waktu	29
Gambar 4- 4 Radiasi matahari vs waktu	30
Gambar 4- 5 Grafik temperatur lingkungan, panel surya vs waktu	31
Gambar 4- 6 Distribusi temperatur sisi panas dan dingin heatsink.....	32
Gambar 4- 7 Distribusi temperatur ruang pendingin dan lingkungan.....	33
Gambar 4- 8 Hambatan termal ruang pendingin.....	35
Gambar 4- 9 Hambatan termal dinding samping kanan dan kiri	43
Gambar 4- 10 Hambatan termal dinding depan	45
Gambar 4- 11 Hambatan termal dinding belakang.....	46
Gambar 4- 12 Hambatan termal dinding bawah	48
Gambar 4- 13 Hambatan termal dinding atas	49

DAFTAR NOTASI

No	Uraian	Notasi	Satuan
1.	Daya luaran sel surya	P_{out}	W
2.	Daya masukan sel surya	P_{in}	W
3.	Arus	I	A
4.	Tegangan	V	V
5.	Temperatur	T	$^{\circ}C$
6.	Temperatur lingkungan	T_l	$^{\circ}C$
7.	Temperatur panel surya	T_{SC}	$^{\circ}C$
8.	Temperatur sisi panas termoelektrik	TEC_p	$^{\circ}C$
9.	Temperatur sisi dingin termoelektrik	TEC_D	$^{\circ}C$
10.	Luas permukaan	A	m^2
11.	Koefisien kinerja	CoP	-
12.	Beban kalor	q	W
13.	Koefisien <i>Seebeck</i>	α	-
14.	Efisiensi	η	%
15.	Konduktansi termal termoelektrik	K_m	W/K
16.	Perbedaan temperatur termoelektrik	ΔT	$^{\circ}C$
17.	Perpindahan panas konduksi	q	W
18.	Perpindahan panas konveksi	q	W
19.	Perpindahan panas radiasi	$q_{emitted}$	W
20.	<i>Figure of merit</i>	Z	1/K
21.	Koefisien konveksi	h	W/m ² .K
22.	Bilangan Grashoff	Gr	-
23.	Bilangan Prandtl	Pr	-
24.	Bilangan Rayleigh	Ra	-
25.	Bilangan Nusselt	Nux	-
26.	Koefisien volumetrik termal	β	K ⁻¹
27.	Konduktivitas termal udara	kt	W/m.K
28.	Konduktivitas termal material	k	W/m.K
29.	Gravitasi bumi	g	m/s ²
30.	Tebal material	x	m
31.	Konstanta Stefan-Boltzman	σ	W/m ² .K ⁴
32.	Kalor hilang	q	W
33.	Hambatan termoelektrik	R	-
34.	Perpindahan kalor menyeluruh	U	W/m ² .K
35.	Temperatur film	T_f	$^{\circ}C$
36.	Temperatur dinding dalam belakang	T_1	$^{\circ}C$
37.	Temperatur dinding dalam depan	T_2	$^{\circ}C$
38.	Temperatur ruang pendingin	T_w	$^{\circ}C$
39.	Intensitas cahaya matahari	I_v	W/m ²
40.	Kalor yang diserap pada sisi dingin	q_c	W
41.	Kalor yang hilang	q_l	W
42.	Kalor transmisi	q_t	W

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Contoh perhitungan	58
LAMPIRAN B Gambar-gambar	67
LAMPIRAN C Lembar bimbingan skripsi	71
LAMPIRAN D Hasil turnitin.....	73
LAMPIRAN E Lembar revisi	80

ABSTRAK

Kotak Pendingin Bertenaga Matahari Menggunakan Konverter Panel Surya dan Modul Termoelektrik

Aldi Kurniawan

Kotak pendingin adalah perangkat yang digunakan untuk menyimpan dan menjaga bahan tetap dingin dan segar. Salah satu upaya pengembangan sistem pendingin untuk kotak pendingin adalah dengan menggunakan modul termoelektrik yang bertenaga matahari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui suhu terendah dalam kotak pendingin dan koefisien kinerja kotak pendingin sebagai alat pendingin. Penelitian dilakukan dengan membuat sebuah kotak dalam bentuk ruangan pendingin. Panel surya sebagai sumber daya listrik di hadapkan ke matahari selama 7 jam pada siang hari. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental. Variabel masukan sistem pendingin ini adalah intensitas cahaya surya, kelembaban udara, kecepatan angin, temperatur udara, temperatur panel surya (sisi atas dan sisi bawah), tegangan listrik, dan kuat arus listrik. Sementara variabel keluaran yang diukur adalah temperatur sisi panas termoelektrik (TH_{p1}), temperatur sisi dingin termoelektrik (TEC_{d1}), temperatur sisi-sisi dalam ruang kotak pendingin (T_{ruang}). Pengukuran kedua variabel diuji coba keterkaitannya. Setelah dicapai korelasi yang valid antara variabel masukan dan variabel keluaran dilakukan pengambilan data. Kemudian dilakukan pengolahan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa koefisien kinerja sistem pendingin pada kotak pendingin total beban keseluruhan dengan total daya masukan sebesar 1,24. Selain itu, penelitian juga mendapatkan temperatur minimum yang dicapai ruang dalam bagian bawah kotak pendingin sebesar 23,2°C.

Kata kunci: panel surya, modul termoelektrik, pendingin

SOLAR POWERED COOLER BOX USING SOLAR PANEL CONVERTER AND THERMOELECTRIC MODULE

Aldi Kurniawan

A cooler is a device used to store and keep ingredients cool and fresh. One effort to develop a cooling system for cooler boxes is to use solar-powered thermoelectric modules. This research aims to determine the lowest temperature in the cooler and the performance coefficient of the cooler as a cooling device. The research was carried out by making a box in the form of a cooling room. Solar panels as a source of electrical power are exposed to the sun for 7 hours during the day. The method used in this research is experimental. The input variables for this cooling system are solar light intensity, air humidity, wind speed, air temperature, solar panel temperature (upper side and lower side), electric voltage, and electric current strength. Meanwhile, the output variables measured are the thermoelectric hot side temperature, the thermoelectric cold side temperature, and the temperature of the inside of the cooling box space. The relationship between the measurements of the two variables was tested. After achieving a valid correlation between the input variables and the output variables, data is collected. Then data processing is carried out. The research results show that the cooling system performance coefficient in the cooling box is 1.24. Apart from that, the research also found that the lowest temperature obtained by the space at the bottom of the cooler was 23.2°C

Keywords: solar panels, thermoelectric modules, coolers

LAMPIRAN C Lembar bimbingan skripsi



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

Jl. Tanah Merdeka No. 6, Kp. Rambutan, Ps. Rebo, Jakarta Timur
Telp. (021) 87782739, Fax. (021)8400941

Lembar Bimbingan Skripsi

Nama : Aldi Kurniawan
NIM : 1803035048
Judul : KOTAK PENDINGIN BERTENAGA MATAHARI MENGGUNAKAN
KONVERTER PANEL SURYA DAN MODUL TERMoeLEKTRIK
Pembimbing I/II : Ir. Rifky, S.T., M.M., M.T., IPP.

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	16 April 2022	Bimbingan abstrak dan BAB 1	
2	04 April 2022	Revisi (01) BAB 1 sampai BAB 3	
3	08 Juni 2022	Revisi (02) BAB 1 sampai BAB 3	
4	15 Maret 2023	Pengambilan data sel surya dan pendingin termoelektrik	
5	31 Agustus 2023	Revisi (03) BAB 1 sampai BAB 3	
7	25 Agustus 2023	Revisi (03) BAB 1 sampai BAB 3	
8	26 Oktober 2023	Revisi (04) BAB 1 sampai BAB 3	
9	30 Oktober 2023	Revisi (05) BAB 1 sampai BAB 3	
10	08 November 2023	Revisi (05) BAB 1 sampai BAB 3	



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

Jl. Tanah Merdeka No. 6, Kp. Rambutan, Ps. Rebo, Jakarta Timur
Telp. (021) 87782739, Fax. (021)8400941

11	23 November 2023	Revisi (06) BAB 1 sampai BAB 4	
12	25 November 2023	Revisi (07) BAB 1 sampai BAB 4	
13	05 Febuari 2024	Revisi (08) BAB 1 sampai BAB 5	
14	06 Febuari 2024	Revisi (09) perhitungan BAB 4	
15	19 Febuari 2024	Revisi (10) BAB 4 sampai BAB 5	
16	03 April 2024	Revisi (11) BAB 4 sampai BAB 5	
17	26 Juni 2024	Revisi (12) BAB 4 perhitungan	
18	03 Juli 2024	Revisi (13) BAB 4 sampai BAB 5	
19	11 Juli 2024	Revisi (14) BAB 4 sampai BAB 5	

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

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

Mahasiswa

Aldi Kurniawan
NIM. 1803035048

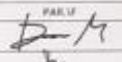
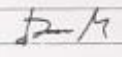
LAMPIRAN E Lembar revisi

LEMBAR REVISI SIDANG SKRIPSI TEKNIK MESIN ONLINE (PENGUJI-1)
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA UHAMKA

Nama Mahasiswa	ALDI KURNIAWAN
NIM	1803055048
Hari Tanggal Sidang	Rabu, 24 Juli 2024
Nama Pembimbing Skripsi	H. Rifky, S.T., M.M., M.T., I.P.P.
Judul Skripsi	KOTAK PENDINGIN BERTENAGA MATAHARI MENGGUNAKAN KONVERTER PANEL SURYA DAN MODUL TERMOELEKTRIK

Catatan

1	Sesuai arahan saat sidang
2	Perbaiki grafik-grafik yang ada di dalam skripsi, sesuaikan dengan penjelasannya
3	Perbaiki notasi dan nomenklatur
4	Perbaiki rumusan dan kesimpulan
5	Jelaskan bagaimana energi matahari dapat mempengaruhi kotak pendingin
6	

VALIDASI REVISI	NAMA DOSEN	TANGGAL REVISI	PARAF
Ketua Sidang	Dr. Dan Mugildi, S.T., M.S.		
Pembimbing-1	H. Rifky, S.T., M.M., M.T., I.P.P.	5/8/24	
Pembimbing-2			
Penguji-1	Dr. Dan Mugildi, S.T., M.S.		
Penguji-2	Dikarnia Heriyani, S.Si., M.T.		

Selanjutnya, yang bersangkutan harus segera menyelesaikan permasalahan sebagaimana dengan skripsi ini selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari setelah tanggal pelaksanaan sidang.

Apabila revisi sudah selesai dan mendapatkan approval (penguji, pembimbing, Kaprodi dan Dekan), maka tuliskan (Skrripsi, jumlah dan Program) dikumpulkan dalam Google Drive (Fakultas/Perpustakaan Pembimbing dan Program Studi)

Berikut ditorek untuk penjejak dan tanda tangan setiap kotak di atas, untuk softcopy diunggah ke hasil pendataan / scanning.

Batas Akhir Revisi: _____ (Materi 10)

Batas Akhir Pengumpulan Berikan dan CD (Skrripsi, Jurnal) _____ (Materi 10)

Materi 10: 10/10/2024 ke Rahmatullah/ke Rahmatullah

Riyat Ariyanti, S.T., M.T.
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Catatan: Daftar revisi ini diserahkan kepada mahasiswa untuk acuan revisi bagi Dosen Pembimbing

LEMBAR REVISI SIDANG SKRIPSI TEKNIK MESIN ONLINE (PENGUJI-2)
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA UHAMKA

Nama Mahasiswa
 Nama
 Hari Tanggal Sidang
 Nama Pembimbing Skripsi
 Judul Skripsi

ALDI KURNIAWAN
 1803075048
 Rabu, 24 Juli 2024
 Ir. Rully S.T., M.M., M.T., W.P.
 KOTAK PENGINJILAN BERTENAGA MAZHARI MENGGUNAKAN KONVERTER PANEL SURYA DAN MODUL TERMOELEKTRIK

Catatan

1	perbaiki abstrak dan bab 1 pendahuluan untuk ringkas
2	perbaiki bab 3 sampai bab 5 mulai dari typo, jika koma, sesuaikan dengan EYD, simbol - simbolnya diperbaiki
3	perbaiki grafik, dipecah karena satuannya beda, buat simbol untuk dinding, dinding
4	perbaiki axis, untuk tabel - tabel di bagian grafik
5	perbaiki setiap grafik dan pembahasannya
6	perbaiki gambar dan berikan keterangan

REVISI	NAMA DOSEN	TANGGAL REVISI	PARAF
Revisi Sidang	Dr. Dwi Magisak, S.T., M.Si		
Pembimbing-1	Ir. Rully S.T., M.M., M.T., W.P.	5/8-24	R
Pembimbing-2			
Penguji-1	Dr. Dwi Magisak, S.T., M.Si		
Penguji-2	Okarina Herisari, S.Si., M.T.	1/8-24	Y

Selanjutnya, yang bersangkutan harus segera menyelesaikan permasalahan sehubungan dengan skripsi ini,

sehingga terbitnya 7 (tujuh) hari setelah tanggal pelaksanaan sidang.

Apabila revisi telah selesai dan mendapatkan approval (penguji, pembimbing, Kaprodi dan Dekan), maka tuliskan (Skrpsi, Jurnal) dan Program dikumpulkan dalam Google Drive (Fakultas/Program studi).

Pembimbing dan Program Studi

1. Diklasifikasikan secara tepat dan sesuai dengan setiap bagian dari, secara otomatis diintegrasikan ke dalam pendahuluan / isi
2. Diklasifikasikan secara tepat dan sesuai dengan setiap bagian dari, secara otomatis diintegrasikan ke dalam pendahuluan / isi
3. Diklasifikasikan secara tepat dan sesuai dengan setiap bagian dari, secara otomatis diintegrasikan ke dalam pendahuluan / isi

Ryan Atiansyah, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Catatan: Daftar revisi ini diserahkan kepada mahasiswa untuk segera revisi bagi Dosen Pembimbing

	LEMBAR BERITA ACARA	Form No :
		23/7/Prodi-TM/Akad/2024
		Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA		

Bismillahirrahmaanirrahiim

Pada hari ini Selasa 23 Juli 2024 telah diadakan ujian Tugas Akhir / Skripsi Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika UHAMKA

Dengan Susunan sebagai berikut :

1	Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.	Ketua Sidang/ Penguji 1
2	Pancatatva Hesti Gunawan, S.T., M.T.	Anggota Sidang/penguji 2
3	Oktarina Heriyani, S.Si., M.T.	Anggota Sidang/Pembimbing 1
4		Anggota Sidang/Pembimbing 2

Dengan peserta ujian :

Nama :	BONAR FAUZI LUBIS	NIM:	1803035019
---------------	--------------------------	-------------	-------------------

Judul Skripsi:	PERANCANGAN WADAH STERILISASI PERALATAN MEDIS PADA DAERAH TERDAMPAK BENCANA
----------------	--

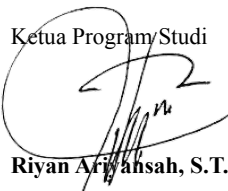
Nilai ujian Penguji & Pembimbing

1	Penguji 1	77
2	Penguji 2	75.5
3	Pembimbing 1	78
4	Pembimbing 2	
Nilai		77.125

Peserta sidang tersebut dinyatakan	LULUS
Dengan Predikat Nilai	B

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

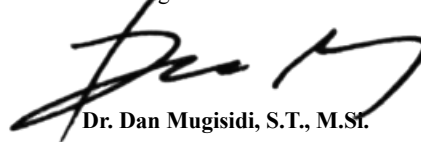
Ketua Program Studi


Riyan Ariyansah, S.T., M.T

Selasa 23 Juli 2024

Panitia Ujian TA / Skripsi

Ketua Sidang


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

**PERANCANGAN WADAH STERILISASI
PERALATAN MEDIS PADA DAERAH
TERDAMPAK BENCANA**

SKRIPSI



Oleh:

Bonar Fauzi Lubis

1803035019

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

**PERANCANGAN WADAH STERILISASI PERALATAN
MEDIS PADA DAERAH TERDAMPAK BENCANA**

SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik Mesin



Oleh:
Bonar Fauzi Lubis
1803035019

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

HALAMAN PERSETUJUAN

PERANCANGAN WADAH STERILISASI PERALATAN MEDIS PADA
DAERAH TERDAMPAK BENCANA

SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik

Oleh:
Bonar Fauzi Lubis
1803035019

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Industri dan Informatika

UHAMKA
Tanggal, 12 Juli 2024

Pembimbing

12/7-24.



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

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin



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

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN WADAH STERILISASI PERALATAN MEDIS PADA
DAERAH TERDAMPAK BENCANA

SKRIPSI

Oleh:
Bonar Fauzi Lubis
1803035019

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

Pembimbing

30/7-24

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

Penguji-1

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

Penguji-2

Pancatatva H. Gunawan, S.T., M.T
NIDN. 0315046802

Mengesahkan,
Dekan
Fakultas Teknologi Industri dan Informatika
UHAMKA



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

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Mesin

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang membuat pernyataan

Nama : Bonar Fauzi Lubis
NIM : 1803035019
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Perancangan Wadah Sterilisasi Peralatan Medis Pada Daerah
Terdampak Bencana

Menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi dimana pun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 8 Juni 2024

Bonar Fauzi Lubis

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wa rohmatullahi wa barokatuh,

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat-Nya. Shalawat serta salam penulis curahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir untuk menyelesaikan kuliah strata satu (S-1) dengan judul skripsi **“Perancangan Wadah Sterilisasi Peralatan Medis Pada Daerah Terdampak Bencana** . Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih kepada pihak – pihak yang telah membantu selama proses penyusunan skripsi ini.

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-nya kepada penulis.
2. Kedua orang tua dan seluruh keluarga penulis yang telah memberikan dorongan baik moral dan doa agar penulis senantiasa selalu termotivasi
3. Dr. Dan Mugisidi, ST., M. Si Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
4. Riyan Ariyansah, S.T.,M.T Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
5. Oktarina Heriyani, S.Si., M.T Pembimbing saya yang memberi bimbingan dalam menyelesaikan Skripsi di Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
6. Mufidah Salwa S.Psi yang selalu sabar memberikan dukungan dan semangat sampai skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik
7. Teman – teman teknik mesin yang membantu dalam penyelesaian akademik saya sebagai mahasiswa terutama angkatan 2018.

Kepada mereka semua penulis ucapkan banyak terimakasih atas semua bantuan yang telah diberikan. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca serta penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran demi perbaikan dan penyempurnaan.

Wassalamu'alaikum wa rohmatullahi wa barokatuh.

Jakarta 8 Juni 2024

Bonar Fauzi Lubis

PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (UHAMKA), saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama :Bonar Fauzi Lubis

NIM :1803035019

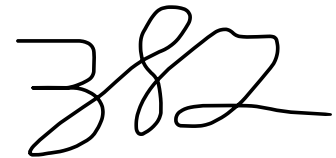
Program Studi :Teknik Mesin

Menyetujui, memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*non-exclusive royalty free right*) kepada Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (UHAMKA) atas karya ilmiah saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) yang berjudul:

PERANCANGAN WADAH STERILISASI PERALATAN MEDIS PADA DAERAH TERDAMPAK BENCANA

Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Muhammadiyah Prof. DR HAMKA berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta 8 Juni 2024



Bonar Fauzi Lubis

ABSTRAK

PERANCANGAN WADAH STERILISASI PERALATAN MEDIS PADA DAERAH TERDAMPAK BENCANA

Bonar Fauzi Lubis

Penanganan alat kesehatan yang digunakan di daerah terdampak bencana memerlukan perhatian khusus, karena dapat menjadi media penularan sehingga memperburuk keadaan korban bencana. Oleh karena itu, perlu dilakukan sterilisasi peralatan medis sehingga virus dan bakteri tidak terus menyebar. Akan tetapi, alat sterilisasi yang umum digunakan pada fasilitas rumah sakit darurat yang ada saat ini, bergantung pada sumber arus listrik AC yang berasal dari genset lapangan. Oleh karena itu, penelitian ini membahas perancangan alat sterilisasi peralatan medis yang dapat berfungsi dengan baik, menggunakan arus DC dengan bentuk *portable*. Metode yang digunakan adalah perancangan, yaitu berupa desain wadah dengan kapasitas $0,037 \text{ m}^3$ dengan menggunakan material plat *stainless steel* yang memiliki ketebalan 0,5 mm. Hasil dari pengujian alat, suhu sterilisasi 120°C dapat dicapai dalam waktu 67 menit. Besar energi pada perpindahan panas konveksi yaitu $q_c = 176,377 \text{ J}$. Sedangkan besar energi perpindahan panas konduksi sebesar 7.515 J . Kemudian pemanasan pada *glow plug* menghasilkan besar energi Q_{in} sebesar $213,972 \text{ J}$ dengan total daya listrik yang digunakan sebesar $412,5 \text{ wH}$.

Kata kunci: Perpindahan panas, sterilisasi, kalor, alat medis

DESIGN OF MEDICAL EQUIPMENT STERILIZATION CONTAINERS IN DISASTER-AFFECTED AREAS

Bonar Fauzi Lubis

Handling medical equipment used in disaster-affected areas requires special attention because it can become a medium for transmission, thereby worsening the situation of disaster victims. Therefore, it is necessary to sterilize medical equipment so that viruses and bacteria do not continue to spread. However, the sterilization equipment commonly used in emergency hospital facilities currently relies on an AC electric current source originating from a field generator. Therefore, this research discusses the design of a medical equipment sterilization device that can function properly, using DC current in a portable form. The method used is design, namely in the form of a container design with a capacity of 0.037 m^3 using stainless steel plate material with a thickness of 0.5 mm. The results of equipment testing show that the ideal temperature of 120°C can be achieved in 67 minutes. The amount of energy in convection heat transfer is $q_c = 176.377 \text{ J}$. Meanwhile the amount of heat transfer in conduction is $7,515 \text{ J}$. Then heating the glow plug produces a value of energy Q_{in} of 213.972 J with a total electrical power used of $412,5 \text{ wH}$.

Key words: Heat transfer, sterilization, heat, medical devices

Lampiran B. Lembar bimbingan skripsi



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 Email : ft@uhamka.ac.id

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : BONAR FAUZI LUBIS
NIM : 1803035019
Program Studi : Teknik Mesin
Judul : ~~Wadah Sterilisasi Peralatan Medis Pada Daerah~~
Pembimbing 1 : ~~terdampak bencana~~
DOKTORINA HERIYANI, S.Si., M.T.

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	21 April 2022	Review hasil Seminar dan Pembuatan Timeline	
2	31 Mei 2022	Penentuan Desain alat	
3	28 September 2023	Evaluasi hasil Desain alat	
4	6 Oktober 2023	Pengecekan bab 1-bab 3	
5	20 Oktober 2023	Pengecekan hasil Revisi Paragraf	
6	27 Februari 2024	Penentuan Jenis Pemanas yang digunakan	
7	5 Maret 2024	Pengecekan Desain alat yang sudah dibuat	
8	14 Maret 2024	melakukan Revisi terhadap Desain alat	
9	3 April 2024	Melaporkan hasil Pengujian alat dan data	



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 Email : ft@uhamka.ac.id

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
10	17 April 2024	melaporkan hasil analisis Pengolahan data	
11	23 April 2024	Penulisan Bab 4 dan Bab 5	
12	29 April 2024	Perbaikan Penulisan bab 4 dan bab 5	
13	5 Juni 2024	Pengecekan abstrak	
14	15 Juni 2024	ACC keseluruhan	

Mengetahui,
Dosen Pembimbing 1

DOKTORINA HERIYANI, S.Si., M.T.
NIDN. 0305067702

Mahasiswa

BONAR FAUZI LUBIS
NIM. 1803035019

 Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA	LEMBAR BERITA ACARA	Form No :
		23/7/Prodi-TM/Akad/2024
		Program Studi Teknik Mesin

Bismillahirrahmaanirrahiim

Pada hari ini Selasa, 23 Juli 2024 telah diadakan ujian Tugas Akhir / Skripsi Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika UHAMKA

Dengan Susunan sebagai berikut :

1	Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.	Ketua Sidang/ Penguji 1
2	Pancatatva Hesti Gunawan, S.T., M.T.	Anggota Sidang/penguji 2
3	Oktarina Heriyani, S.Si., M.T.	Anggota Sidang/Pembimbing 1
4		Anggota Sidang/Pembimbing 2

Dengan peserta ujian :

Nama :	REZA ALFI NUGRAHA	NIM:	1903035053
---------------	--------------------------	-------------	-------------------

Judul Skripsi:	ANALISIS PENGARUH KADAR OKSIGEN PADA SAMBUNGAN LAS OXY ACETYLENE TERHADAP KEKUATAN TARIK ALUMUNIUUM TIPE 5052
-----------------------	--

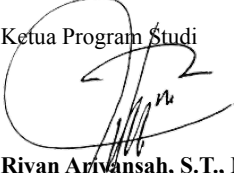
Nilai ujian Penguji & Pembimbing

1	Penguji 1	77
2	Penguji 2	77
3	Pembimbing 1	78
4	Pembimbing 2	
Nilai		77.5

Peserta sidang tersebut dinyatakan	LULUS
Dengan Predikat Nilai	B

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

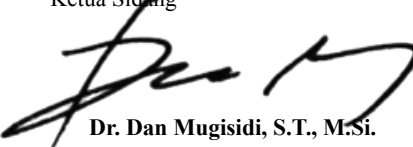
Ketua Program Studi


Riyan Ariyansah, S.T., M.T

Selasa, 23 Juli 2024

Panitia Ujian TA / Skripsi

Ketua Sidang


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

**ANALISIS PENGARUH TEKANAN OKSIGEN PADA
SAMBUNGAN LAS OXY ACETYLENE TERHADAP
KEKUATAN TARIK ALUMINIUM TIPE 5052**

SKRIPSI



Oleh:

Reza Alfi Nugraha

1903035053

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

**ANALISIS PENGARUH TEKANAN OKSIGEN PADA
SAMBUNGAN LAS OXY ACETYLENE TERHADAP
KEKUATAN TARIK ALUMINIUM TIPE 5052**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik Mesin



Oleh:

Reza Alfi Nugraha

1903035053

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

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS PENGARUH TEKANAN OKSIGEN PADA SAMBUNGAN LAS
OXY ACETYLENE TERHADAP KEKUATAN TARIK ALUMUNIUUM TIPE
5052

SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik

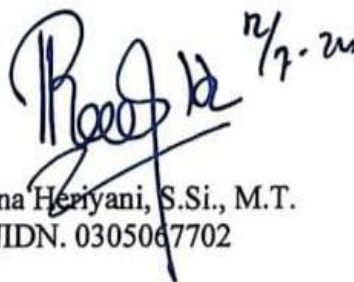
Oleh:

Reza Alfi Nugraha
1903035053

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri dan Informatika
UHAMKA

Tanggal, 12 Juli 2024

Pembimbing



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

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin



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

HALAMAN PENGESAHAN

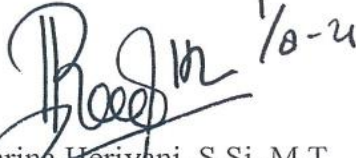
ANALISIS PENGARUH TEKANAN OKSIGEN PADA SAMBUNGAN LAS
OXY ACETYLENE TERHADAP KEKUATAN TARIK ALUMUNUM TIPE
5052

SKRIPSI

Oleh:
Reza Alfi Nugraha
1903035053

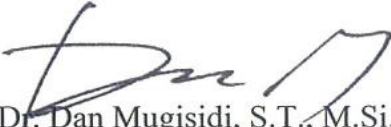
Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri dan Informatika
UHAMKA
Tanggal, 27 Juli 2024

Pembimbing


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

Penguji-1

Penguji-2


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


Pancatatva Hesti Gunawan, S.T., M.T.
NIDN. 0315046802

Mengesahkan,
Dekan
Fakultas Teknologi Industri dan Informatika
UHAMKA


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

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Mesin


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

PERYATAAN KEASLIAN

Saya, yang membuat pernyataan

Nama : Reza Alfi Nugraha

NIM : 1903035053

Judul skripsi : Analisis Pengaruh Tekanan Oksigen pada Sambungan Las
Oxy acetylene terhadap Kekuatan Tarik Alumunium Tipe
5052

Menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi mana pun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 12 Juli 2024



Reza Alfi Nugraha

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabaraktuh.

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat dan salam dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Penulisan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Strata-1 dan memperoleh gelar sarjana Teknik di Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.

Pada kesempatan ini saya ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Slamet dan Ibu Endang Purwanti sekeluarga selaku orang tua yang telah memberi dukungan secara materiil dan immateriil sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan Strata-1.
2. Oktarina Heriyani, S.Si., M.T. selaku pembimbing yang telah memberi arahan dan masukan selama proses penelitian hingga penulisan.
3. Riyan Ariyansah, S.T., M.T. selaku kaprodi yang telah memberi arahan dan masukan selama proses penelitian hingga penulisan.
4. Mohammad Yusuf Djelly, Drs., MM., MT. selaku pembimbing akademik yang telah memberi arahan selama perkuliahan.
5. Dosen Program Studi Teknik Mesin UHAMKA yang telah membagikan ilmu dan pengalamannya selama perkuliahan.
6. Mahasiswa Teknik Mesin UHAMKA khususnya angkatan 2019.

Dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan masukannya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (UHAMKA), saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Reza Alfi Nugraha

NIM : 1903035053

Program Studi : Teknik Mesin

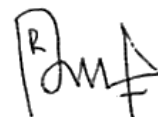
Menyetujui, memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*non-exclusive royalty free right*) kepada Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (UHAMKA) atas karya ilmiah saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan yang berjudul:

**Analisis Pengaruh Tekanan Oksigen Pada Sambungan las *Oxy acetylene*
Terhadap Kekuatan Tarik Alumunium Tipe 5052**

Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Prof. DR HAMKA berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta. 12 Juli 2024



Reza Alfi Nugraha

ABSTRAK

Analisis Pengaruh Tekanan Oksigen pada Sambungan las *Oxy acetylene* terhadap Kekuatan Tarik Aluminium Tipe 5052

Reza Alfi Nugraha

Las *oxy acetylene* menggunakan campuran oksigen dan gas bahan bakar untuk menciptakan api sebagai sumber panas bertujuan mencairkan logam atau bahan tambah, sehingga menghubungkan benda kerja. Tekanan oksigen yang tidak tepat selama proses las *oxy acetylene* dapat menyebabkan cacat pada las dan berpotensi membahayakan struktur yang menggunakan sambungan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tekanan oksigen dalam las *oxy acetylene* terhadap kekuatan tarik pada aluminium 5052. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengujian tarik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai tegangan tertinggi dihasilkan oleh spesimen dengan tekanan oksigen 40 kg/cm² sebesar 8,957 kgf/mm², diikuti oleh spesimen dengan tekanan oksigen 50 kg/cm² sebesar 8,609 kgf/mm². Kekuatan tarik terendah ditemukan pada spesimen dengan tekanan oksigen 30 kg/cm² sebesar 8,217 kgf/mm². Nilai regangan pada spesimen dengan tekanan oksigen 30 kg/cm² adalah 2,9%, spesimen dengan tekanan oksigen 40 kg/cm² memiliki nilai regangan 6,3%, dan spesimen dengan tekanan oksigen 50 kg/cm² menunjukkan nilai regangan tertinggi sebesar 8,1%. Modulus elastisitas tertinggi ditemukan pada spesimen dengan tekanan oksigen 30 kg/cm² sebesar 283,345 kgf/mm², sedangkan spesimen dengan tekanan oksigen 40 kg/cm² memiliki nilai modulus elastisitas 142,174 kgf/mm², dan spesimen dengan tekanan oksigen 50 kg/cm² memiliki nilai modulus elastisitas terendah sebesar 106,284 kgf/mm². Hasil ini menunjukkan bahwa tekanan oksigen dalam proses las *oxy acetylene* memiliki pengaruh signifikan terhadap kekuatan tarik, regangan, dan modulus elastisitas aluminium 5052.

Kata kunci: Aluminium 5052, Pengujian Tarik, *Oxy Acetylene*

ABSTRACT

Analysis of the Effect of Oxygen Pressure on Oxy Acetylene Weld Joints on the Tensile Strength of Aluminum Type 5052

Reza Alfi Nugraha

Oxy acetylene welding uses a mixture of oxygen and fuel gas to create a flame as a heat source to melt metal or filler material, thereby joining the workpieces. Improper oxygen pressure during the oxy acetylene welding process can cause weld defects and potentially jeopardize the structure using these joints. The objective of this research is to determine the effect of oxygen pressure in oxy acetylene welding on the tensile strength of aluminum 5052. The method used in this research is the tensile test method. The test results show that the highest tensile strength is produced by the specimen with an oxygen pressure of 40 kg/cm², reaching 8.957 kgf/mm², followed by the specimen with an oxygen pressure of 50 kg/cm², which achieved 8.609 kgf/mm². The lowest tensile strength was found in the specimen with an oxygen pressure of 30 kg/cm², which measured 8.217 kgf/mm². The strain value of the specimen with an oxygen pressure of 30 kg/cm² is 2.9%, the specimen with an oxygen pressure of 40 kg/cm² has a strain value of 6.3%, and the specimen with an oxygen pressure of 50 kg/cm² shows the highest strain value of 8.1%. The highest modulus of elasticity was found in the specimen with an oxygen pressure of 30 kg/cm², with a value of 283.345 kgf/mm², while the specimen with an oxygen pressure of 40 kg/cm² has a modulus of elasticity of 142.174 kgf/mm², and the specimen with an oxygen pressure of 50 kg/cm² has the lowest modulus of elasticity at 106.284 kgf/mm². These results indicate that oxygen pressure in the oxy acetylene welding process has a significant effect on the tensile strength, strain, and modulus of elasticity of aluminum 5052.

Keywords: Aluminum 5052, Tensile Testing, Oxy Acetylene

Lampiran D: Lembar Bimbingan


UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA
Jl. Tanah Merdeka No. 8, Kp. Rambutan, Cincin, Jakarta Timur, Telp. (021) 8400841, Fax. (021) 8778279
 Website: f.ugmhamka.ac.id, Email: f.ugmhamka.ac.id

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : **Reza Alfi Nugraha**
 NIM : **1903035053**
 Program Studi : **Teknik Mesin**
 Judul : **Analisis Pengaruh kadar oksigen pada sambungan las oxy acetylene Terhadap kekuatan tarik**
 Pembimbing : **Oktarina Heriyani, S.Si., M.T., Alumnium Tite 5053**


UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA
Jl. Tanah Merdeka No. 8, Kp. Rambutan, Cincin, Jakarta Timur, Telp. (021) 8400841, Fax. (021) 8778279
 Website: f.ugmhamka.ac.id, Email: f.ugmhamka.ac.id

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	12 Januari 2024	Pengisian untuk Judul	✓
2	25 Januari 2024	Pengarahan materi dan bahan	✓
3	15 Februari 2024	Pengarahan Jurnal	✓
4	1 Maret 2024	Pemeriksaan dan Revisi BoB I	✓
5	20 Maret 2024	Pemeriksaan dan Revisi BoB II	✓
6	22 April 2024	Pemeriksaan dan Revisi BoB III	✓
7	3 Mei 2024	Pemeriksaan BoB III	✓
8	20 Mei 2024	Revisi BoB III	✓
9	30 Mei 2024	Pemeriksaan hasil data keuar	✓

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
10	1 Juni 2024	Revisi Teori Bab II	✓
11	4 Juni 2024	Revisi Bab III	✓
12	10 Juni 2024	Pemeriksaan dan Revisi Bab II & III	✓
13	20 Juni 2024	Pemeriksaan dan Revisi Bab IV	✓
14	25 Juni 2024	Revisi Bab IV	✓
15	26 Juni 2024	Revisi Bab 3 dan 4	✓
16	4 Juli 2024	Periksa kesimpulan	✓
18	8 Juli 2024	Revisi keseluruhan skripsi	✓
19	12 Juli 2024	ACC mengikuti sidang skripsi	✓

Mengetahui,
Dosen Pembimbing


 NIDN. 0805067702

Mahasiswa


 NIM. 1903035053

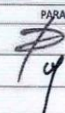
Lampiran F: Lembar Revisi Sidang Skripsi

LEMBAR REVISI SIDANG SKRIPSI TEKNIK MESIN ONLINE (PENGUJI-1)
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA UHAMKA

Nama Mahasiswa	1. REZA ALFI NUGRAHA
NIM	2. 1903035053
Hari Tanggal Sidang	3. Selasa, 23 Juli 2024
Nama Pembimbing Skripsi	4. Oktarina Heriyani, S.Si., M.T.
Judul Skripsi	5. ANALISIS PENGARUH KADAR OKSIGEN PADA SAMBUNGAN LAS OXY ACETYLENE TERHADAP KEKUATAN TARIK ALUMINIUM TIPE 5052

Catatan

1	
2	
3	
4	
5	
6	

VALIDASI REVISI	NAMA DOSEN	TANGGAL REVISI	PARAF
Ketua Sidang	Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.		
Pembimbing-1	Oktarina Heriyani, S.Si., M.T.	18-24	
Pembimbing-2			
Penguji-1	Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.		
Penguji-2	Pencatutva Hesti Gunawan, S.T., M.T.		

Selanjutnya, yang bersangkutan harus segera menyelesaikan permasalahan sehubungan dengan skripsi ini, selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari setelah tanggal pelaksanaan sidang.

0 Apabila revisi telah selesai dan mendapatkan approval (penguji, pembimbing, Kaprodi dan Dekan), maka tulisan (Skripsi, Jurnal) dan Program dikumpulkan dalam Google Drive (Fakultas/Perpustakaan, Pembimbing dan Program Studi)

0 Berkas disusun sesuai petunjuk dan tanda tangan setiap berkas Asli, untuk softcopy dilampirkan hasil pemindaian / scanning.

0 Batas Akhir Revisi (hh/bb/ttt)

0 Batas Akhir Pengumpulan Berkas dan CD (Skripsi, Jurnal) (hh/bb/ttt)

Wassalamu'alaikum wa Barakatuah,

Riyan Ariyansah, S.T., M.T.
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Catatan: Daftar revisi ini diserahkan kepada mahasiswa untuk acuan revisi bagi Dosen Pembimbing

LEMBAR REVISI SIDANG SKRIPSI TEKNIK MESIN ONLINE (PENGUJI-2)
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA UHAMKA

Nama Mahasiswa	: REZA ALFI NUGRAHA
NIM	: 1903035053
Hari Tanggal Sidang	: Selasa, 23 Juli 2024
Nama Pembimbing Skripsi	: Oktarina Heriyani, S.Si., M.T.
Judul Skripsi	: ANALISIS PENGARUH KADAR OKSIGEN PADA SAMBUNGAN LAS OXY ACETYLENE TERHADAP KEKUATAN TARIK ALUMINIUM TIF 5052

Catatan

1	Lengkapi bab 2 dengan teori prinsip-prinsip kimiawi las aseteline, materi tentang kampuh dipersingkat jadikan saja tabel kampuh
2	beri judul gambar pada gambar lengkap dengan keterangan sumber gambarnya
3	
4	
5	
6	

VALIDASI REVISI	NAMA DOSEN	TANGGAL REVISI	PARAF
Ketua Sidang	Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.		
Pembimbing-1	Oktarina Heriyani, S.Si., M.T.	1/8 - 24	
Pembimbing-2			
Penguji-1	Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.		
Penguji-2	Pancatutva Hesti Gunawan, S.T., M.T.		

Selanjutnya, yang bersangkutan harus segera menyelesaikan permasalahan sehubungan dengan skripsi ini, selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari setelah tanggal pelaksanaan sidang.

- 0 Apabila revisi telah selesai dan mendapatkan approval (penguji, pembimbing, Kaprodi dan Dekan), maka tulisan (Skripsi, Jurnal) dan Program dikumpulkan dalam Google Drive (Fakultas/Perpustakaan, Pembimbing dan Program Studi)
- 0 Berkas disusun sesuai petunjuk dan tanda tangan setiap berkas Asli, untuk softcopy dilampirkan hasil pemindaian / scanning.
- 0 Batas Akhir Revisi (hh/bb/rrrr)
- 0 Batas Akhir Pengumpulan Berkas dan CD (Skripsi, Jurnal) (hh/bb/rrrr)
- Wassalamu'alaikum wa Rohmatullahi wa Barakaatuh.

Riyan Ariyansah, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Catatan: Daftar revisi ini diserahkan kepada mahasiswa untuk acuan revisi bagi Dosen Pembimbing

	LEMBAR BERITA ACARA	Form No :
		23/7/Prodi-TM/Akad/2024
		Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA		

Bismillahirrahmaanirrahiim

Pada hari ini Selasa, 23 Juli 2024 telah diadakan ujian Tugas Akhir / Skripsi Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika UHAMKA

Dengan Susunan sebagai berikut :

1	Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.	Ketua Sidang/ Penguji 1
2	Hendi Saryanto, S.T., M.Eng.	Anggota Sidang/penguji 2
3	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	Anggota Sidang/Pembimbing 1
4		Anggota Sidang/Pembimbing 2

Dengan peserta ujian :

Nama :	ADIB ZULFA FAKHRUDDIN	NIM:	2003035038
---------------	------------------------------	-------------	-------------------

Judul Skripsi:	QOSSAM-1: ALAT PERAGA FUNGSI MOTOR SERVO DALAM GERAK CAPIT ROBOT MULTILENGAN
-----------------------	---

Nilai ujian Penguji & Pembimbing

1	Penguji 1	85
2	Penguji 2	83
3	Pembimbing 1	88
4	Pembimbing 2	
Nilai		86

Peserta sidang tersebut dinyatakan	LULUS
Dengan Predikat Nilai	A

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

Ketua Program Studi

Riyan Arifiansah, S.T., M.T

Selasa, 23 Juli 2024

Panitia Ujian TA / Skripsi

Ketua Sidang

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

**QOSSAM-1: ALAT PERAGA FUGSI MOTOR SERVO
DALAM GERAK CAPIT ROBOT MULTILENGAN**

SKRIPSI



Oleh:

Adib Zulfa Fakhruddin

2003035038

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

**QOSSAM-1: ALAT PERAGA FUNGSI MOTOR SERVO
DALAM GERAK CAPIT ROBOT MULTILENGAN**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik Mesin



Oleh:

Adib Zulfa Fakhruddin

2003035038

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

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

Qossam-1: Alat Peraga Fungsi Motor Servo dalam Gerak Capit Robot Multilengan

HAJI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik

Oleh:

Adib Zulfa Fakhruddin
2003035038

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri dan Informatika

UHAMKA

Tanggal, 22 Juli 2024

Pembimbing



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

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin



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

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

QOSSAM-1: ALAT PERAGA FUNGSI MOTOR SERVO DALAM GERAK CAPIT ROBOT MULTILENGAN

HAKI

Oleh:

Adib Zulfa Fakhruddin
2003035038

Telah diuji dan dinyatakan lulus dengan Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri dan Informatika UHAMKA

Tanggal, 23 Juli 2024

Pembimbing



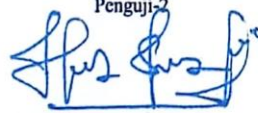
Delvis Agusman, S.T., M.Sc.
NIDN. 0311087002

Penguji-1



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

Penguji-2



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

Mengesahkan,
Dekan



Fakultas Teknologi Industri dan Informatika UHAMKA
Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.
NIDN. 0301126901

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin



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

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya, yang membuat pernyataan

Nama : Adib Zulfa Fakhruddin
NIM : 2003035038
Judul Skripsi : QOSSAM-1: ALAT PERAGA FUNGSI MOTOR SERVO
DALAM GERAK CAPIT ROBOT MULTILENGAN

Menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi mana pun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 23 Juli 2024



Adib Zulfa Fakhruddin

KATA PENGANTAR

Assamu alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur peneliti kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia- Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul Qossam-1: Alat Peraga Fungsi Motor Servo Dalam Gerak Capit Robot Multilengan . Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program sarjana diprogram studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.

Adapun Penyusunan tugas akhir ini berdasarkan data-data yang peneliti peroleh selama melakukan penelitian, buku-buku pedoman serta data-data. Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, Ayahanda Sumarno dan Ibunda Mujiati, yang tak lupa pula keluarga besar atas segala do a dan dukungan moril maupun materil serta motivasi yang tiada henti untuk peneliti.
2. Bapak Dr. Dan Mugisidi, S.T.,M.Si, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri dan Informatika Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA Jakarta.
3. Bapak Riyan Ariyansah, S.T,M.T, selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA Jakarta.
4. Bapak Delvis Agusman, S.T.,M.Sc., selaku Dosen Pembimbing penulis.
5. Bapak Akhmad Rizal Dzikrillah, S.T.,M.TI. selaku Dosen Pembimbing Team Robotik UHAMKA.
6. Team Al-Jazari-24 robotik UHAMKA yang telah berjuang bersama-sama dalam membangun robot Qossam-1 dan Qossam-2.
7. Seseorang yang telah mendukung dalam proses perkuliahan saya dan memberikan semangat disetiap harinya.
8. Teman-teman SMA (Jagad Gumelar, Eko Kurnianto, Muhammad Iqbal, Alfian Rizaldi, Refal Adha Prasetyo), yang selalu memberikan semangat dalam penulisan ini.

9. Dan terakhir, kepada diri saya sendiri, Adib Zulfa Fakhruddin. Terima kasih sudah bertahan sejauh ini. Terima kasih tetap memilih berusaha dan merayakan dirimu sendiri sampai di titik ini, walau sering kali merasa putus asa atas apa yang diusahakan dan belum berhasil, namun terima kasih tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah mencoba, terima kasih karena memutuskan tidak menyerah di tahun ini. Sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini kamu telah menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dirayakan untuk diri sendiri. Berbahagialah selalu dimanapun berada. Apapun kurang dan lebihmu mari merayakan diri sendiri.

ABSTRAK

QOSSAM-1: ALAT PERAGA FUNGSI MOTOR SERVO ALAM GERAK CAPIT ROBOT MULTI LENGAN

Adib Zulfa Fakhruddin

Qossam-1 adalah alat peraga yang digunakan oleh Fakultas Teknologi Industri dan Informatika UHAMKA untuk kebutuhan kompetisi robotik. Alat peraga fungsi motor servo yang digunakan untuk menggerakkan capit-capit robot dalam menggenggam objek-objek silinder. Capit-capit dapat bergerak keatas dan kebawah menggunakan mekanisme forklift yang digerakkan oleh motor DC. Qossam 1 memiliki 4 buah capit yang dapat digerakkan secara nirkabel menggunakan Gamepad PS2..Perancangan Qossam 1, memanfaatkan Metode VDI 2222 (*Verein Deutscher Ingenieure* / Asosiasi desainer Jerman). Metode ini adalah metode yang dihasilkan berkat persatuan para insinyur di Jerman. Metode perancangan ini dimulai dengan sebuah proses perencanaan untuk menciptakan komposisi produk dengan disertai langkah-langkah teknis hingga proses penyelesaian untuk menciptakan produk yang berkualitas dengan detail yang baik. Hal ini dapat membantu mengurangi ketidak pastian dan memastikan bahwa semua aspek desain dipertimbangkan secara komprehensif untuk merancang Qossam-1 sebagai alat peraga fungsi motor servo dalam gerak capit robot multilengan. Dalam pengambilan empat buah silinder padi pada blok padi didapatkan rata-rata pengambilan yaitu 20,79 detik. Sedangkan pada sub-fungsi gerakan vertical naik – turun pada Qossam-1 untuk mengangkat silinder padi dari blok padi didapatkan rata-rata pengangkatan yaitu 2,21 detik. Dan waktu yang dibutuhkan untuk memindahkan seluruh silinder padi dari blok padi ke zona *harvesting* membutuhkan waktu 1 menit 50 detik sampai dengan 2 menit 6 detik. Hasil tersebut sesuai dengan kebutuhan Qossam-1 untuk bertanding pada ajang Kompetisi Robot Indonesia (KRI) divisi Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI).

Kata kunci: Capit, Qossam-1, Silinder padi, Servo.

QOSSAM-1: NATURAL SERVO MOTOR DUNCTION PROPS MULTI ARM ROBOTIC CLAW MOTION

Adib Zulfa Fakhruddin

Qossam-1 is a teaching aid used by the Faculty of Industrial Technology and Information Technology UHAMKA for robotics competition needs. Servo motor function trainer used to move the robot's claws in grasping cylindrical objects. The claws can move up and down using a forklift mechanism driven by a DC motor. Qossam 1 has 4 claws that can be moved wirelessly using the PS2 Gamepad..The design of Qossam 1, utilizing the VDI 2222 method (Verein Deutscher Ingenieure / Association of German designers). This method is a method produced thanks to the Union of Engineers in Germany. This design method begins with a planning process to create a product composition with technical steps to the completion of the process untuk create a quality product with good detail. This can help reduce uncertainty and ensure that all aspects of the design are comprehensively considered to design Qossam-1 as a servo motor function trainer in multi-arm robotic claw motion. In taking four cylinders of rice on rice blocks obtained an average of 20.79 seconds. While the sub-function of vertical movement up and down on Qossam-1 to lift the rice cylinder from the rice block obtained an average of 2.21 seconds of lifting. And the time required to move the entire cylinder of rice from the rice block to the harvesting zone takes 1 minute 50 seconds up to 2 minutes 6 seconds. The results are in accordance with the needs of Qossam-1 to compete in the Indonesian Robot competition (KRI) division of the ABU Indonesia Robot contest (KRAI).

Keywords: Clamps, Qossam-1, rice cylinder, Servo.

LAMPIRAN I Lembar Bimbingan



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA
 Jl. Tanah Merdeka No. 6 Kp. Rambutan, Ciracas, Jakarta Timur. Telp. (021) 84006411 Fax. (021) 87782739
 Website : fti@uhamka.ac.id E-mail : fti@uhamka.ac.id

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Adib Zulfa Fakhruddin
 NIM : 2003035038
 Program Studi : Teknik Mesin
 Judul : Qossam-1: Alat Peraga Fungsi Motor Servo dalam Gerak Capit Robot Multilengan
 Pembimbing : Delvis Agusman S.T., M.Sc.

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	14 – Mei – 2024	Bimbingan judul untuk skripsi, apakah ingin melanjutkan seperti judul seminar atau ingin ganti judul.	
2.	21 – Mei – 2024	Bimbingan untuk HAKI, persyaratan HAKI sebagai pengganti skripsi.	
3.	25 – Mei – 2024	Bimbingan judul HAKI, didapatkan judul yaitu "QOSSAM-1: ALAT PERAGA FUNGSI MOTOR SERVO DALAM GERAK CAPIT ROBOT MULTILENGAN"	
4.	30 – Mei – 2024	Bimbingan untuk membuat surat permohonan perubahan tema dan output tugas akhir.	
5.	6 – Juni – 2024	Bimbingan untuk membahas isi dokumen perancangan, hal apa saja yang harus ditulis dalam dokumen perancangan.	
6.	7 – Juni – 2024	Bimbingan membahas pendaftaran HAKI sebagai pengganti skripsi. Dan didapatkan hasil, membuat panduan pengoperasian Qossam-1 sebagai syarat penerbitan	
7.	14 – Juni – 2024	Bimbingan membahas isi dari dokumen perancangan dan didapatkan revisi tentang penulisan dan isi pada Bab.3 – Bab.8.	
8.	7 – Juli – 2024	Bimbingan terkait HAKI yang sudah terbit dan sertifikat HAKI yang sudah keluar, sertifikat HAKI dilampirkan pada lampiran dokumen perancangan.	
9.	10 – Juli – 2024	Bimbingan untuk Bab.5 Daftar kebutuhan perancangan dan spesifikasi awal, dan didapatkan hasil untuk membuat Parent Child Diagram.	
10.	12 – Juli – 2024	Bimbingan terkait document perancangan dan video keberhasilan, apa saja video yang harus disertakan dan harus ditaruh langsung di word atau google drive.	
11.	22 – Juli – 2024	Bimbingan terkait hasil document perancangan yang telah diselesaikan sesuai dengan revisi sebelum sidang.	

Mengetahui,
 Dosen Pembimbing

Mahasiswa

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

Adib Zulfa Fakhruddin
 NIM.2003035038

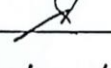
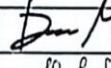
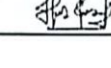
LAMPIRAN J Lembar Revisi Sidang Penguji 1 Dan Penguji 2

LEMBAR REVISI SIDANG SKRIPSI TEKNIK MESIN ONLINE (PENGUJI-1) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA UHAMKA

Nama Mahasiswa : ADIB ZULFA FAKHRUDDIN
 NIM : 2003035038
 Hari Tanggal Sidang : Selasa, 23 Juli 2024
 Nama Pembimbing Skripsi : Delvis Agusman, S.T., M.Sc.
 Judul Skripsi : QOSSAM-1: ALAT PERAGA FUNGSI MOTOR SERVO DALAM GERAK CAPIT ROBOT MULTILENGAN

Catatan

1	Tambahkan penelusuran Hak cipta dan HAKI yang terkait dengan rancangan yang dibuat
2	
3	
4	
5	
6	

VALIDASI REVISI	NAMA DOSEN	TANGGAL REVISI	PARAF
Ketua Sidang	Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.	29 - Juli - 2024	
Pembimbing-1	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	29 - Juli - 2024	
Pembimbing-2			
Penguji-1	Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.	29 - Juli - 2024	
Penguji-2	Hendi Saryanto, S.T., M.Eng.	30 - Juli - 2024	

Selanjutnya, yang bersangkutan harus segera menyelesaikan permasalahan sehubungan dengan skripsi ini, selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari setelah tanggal pelaksanaan sidang.

0 Apabila revisi telah selesai dan mendapatkan approval (penguji, pembimbing, Kaprodi dan Dekan), maka tulisan (Skripsi, Jurnal) dan Program dikumpulkan dalam Google Drive (Fakultas/Perpustakaan, Pembimbing dan Program Studi)

0 Berkas disusun sesuai petunjuk dan tanda tangan setiap berkas Asli, untuk softcopy dilampirkan hasil pemindaian / scanning.

0 Batas Akhir Revisi (hh/bb/tttt)

0 Batas Akhir Pengumpulan Berkas dan CTD (Skripsi, Jurnal) (hh/bb/tttt)

Wassalamu'alaikum wa Rahmatullahi wa Barakaatuh,

Riyan Ariyansab, S.T., M.T

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Catatan: Daftar revisi ini diserahkan kepada mahasiswa untuk acuan revisi bagi Dosen Pembimbing

LEMBAR REVISI SIDANG SKRIPSI TEKNIK MESIN ONLINE (PENGUJI-2)
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA UHAMKA

Nama Mahasiswa	: ADIB ZULFA FAKHRUDDIN
NIM	: 2003035038
Hari Tanggal Sidang	: Selasa, 23 Juli 2024
Nama Pembimbing Skripsi	: Delvis Agusman, S.T., M.Sc.
Judul Skripsi	: QOSSAM-1: ALAT PERAGA FUNGSI MOTOR SERVO DALAM GERAK CAPIT ROBOT MULTILENGAN

Catatan

1	
2	
3	
4	
5	
6	

VALIDASI REVISI	NAMA DOSEN	TANGGAL REVISI	PARAF
Ketua Sidang	Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.	29 - Juli - 2024	
Pembimbing-1	Delvis Agusman, S.T., M.Sc.	20/7 - 2024	
Pembimbing-2		1/7	
Penguji-1	Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.	29 - Juli - 2024	
Penguji-2	Hendi Saryanto, S.T., M.Eng.	30 - Juli - 2024	

Selanjutnya, yang bersangkutan harus segera menyelesaikan permasalahan sehubungan dengan skripsi ini, selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari setelah tanggal pelaksanaan sidang.

- 0 Apabila revisi telah selesai dan mendapatkan approval (penguji, pembimbing, Kaprodi dan Dekan), maka tulisan (Skripsi, Jurnal) dan Program dikumpulkan dalam Google Drive (Fakultas/Perpustakaan, Pembimbing dan Program Studi)
 - 0 Berkas disusun sesuai petunjuk dan tanda tangan setiap berkas Asli, untuk softcopy dilampirkan hasil pemindaian / scanning.
 - 0 Batas Akhir Revisi (hh/bb/ttt)
 - 0 Batas Akhir Pengumpulan Berkas dan CD (Skripsi, Jurnal) (hh/bb/ttt)
- Wassalamu'alaikum wa Rohmatullahi wa Barakaatuh,

Riyan Arivansah, S.T., M.T

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Catatan: Daftar revisi ini diserahkan kepada mahasiswa untuk acuan revisi bagi Dosen Pembimbing

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

Bismillahirrahmaanirrahiim

Pada hari ini Rabu, 24 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	Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.	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 :

Nama :	ACEP SAPUTRA	NIM:	2003035017
---------------	---------------------	-------------	-------------------

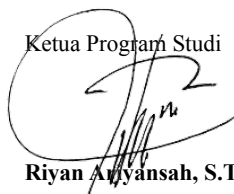
Judul Skripsi:	PENINGKATAN KINERJA KOTAK PENDINGIN THERMOELECTRIC COOLER BERTENAGA SURYA MENGGUNAKAN LARUTAN EUTETIK NaCl-H₂O SEBAGAI PHASE CHANGE MATERIAL
----------------	--

Nilai ujian Penguji & Pembimbing

1	Penguji 1	80
2	Penguji 2	82
3	Pembimbing 1	81
4	Pembimbing 2	
Nilai		81

Peserta sidang tersebut dinyatakan	LULUS
Dengan Predikat Nilai	A

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


 Ketua Program Studi
Riyan Anyansah, S.T., M.T

Rabu, 24 Juli 2024
 Panitia Ujian TA / Skripsi
 Ketua Sidang

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

**PENINGKATAN KINERJA KOTAK PENDINGIN
THERMOELECTRIC COOLER BERTENAGA SURYA
MENGUNAKAN LARUTAN EUTEKTIK NATRIUM KLORIDA
(NaCl)-AIR (H₂O) SEBAGAI *PHASE CHANGE MATERIAL* (PCM)**

SKRIPSI



Oleh:

Acep Saputra

2003035017

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

2024

**PENINGKATAN KINERJA KOTAK PENDINGIN
THERMOELECTRIC COOLER BERTENAGA SURYA
MENGUNAKAN LARUTAN EUTEKTIK NATRIUM KLORIDA
(NaCl)-AIR (H₂O) SEBAGAI *PHASE CHANGE MATERIAL* (PCM)**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik Mesin



Oleh:

Acep Saputra

2003035017

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

HALAMAN PERSETUJUAN

PENINGKATAN KINERJA KOTAK PENDINGIN THERMOELECTRIC
COOLER BERTENAGA SURYA MENGGUNAKAN LARUTAN EUTETIK
NACL-H₂O SEBAGAI PHASE CHANGE MATERIAL

SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik

Oleh:
Acep Saputra
2003035017

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

PENINGKATAN KINERJA KOTAK PENDINGIN *THERMOELECTRIC COOLER*
BERTENAGA SURYA MENGGUNAKAN LARUTAN EUTEKTIK NATRIUM KLORIDA
(NaCl)- AIR (H_2O) SEBAGAI *PHASE CHANGE MATERIAL*

SKRIPSI

Oleh:

Acep Saputra

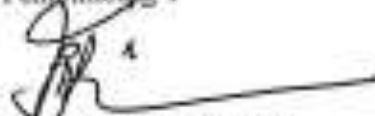
2003035017

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam sidang skripsi Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknologi Industri dan Informatika UHAMKA

Tanggal, 24 Juli 2024

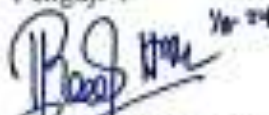
Pembimbing-1



Ir. Rifky, S.T., MM., M.T., IPP

NIDN. 0305046501

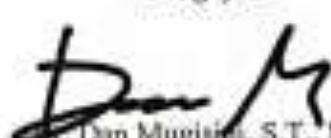
Penguji-1



Oktarina Harwani, S.Si., M.T.

NIDN. 0305067702

Penguji-2



Dan Mugisari, S.T., M.Si.

NIDN. 0301126901

Mengesahkan,

Dekan

Fakultas Teknologi Industri dan Informatika



Dina Muzsidi, S.T., N.Si.

NIDN. 0301126901

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Teknik Mesin



Riyon Ariyansah, S.T., M.T.

NIDN. 0324069102

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya, yang membuat pernyataan

Nama : Acep Saputra

Nim : 2003035017

Judul skripsi : Peningkatan Kinerja Kotak Pendingin *Thermoelectric Cooler* Bertenaga Surya Menggunakan Larutan Eutektik Natrium Klorida (NaCl)- Air (H₂O) sebagai *Phase Change Material* (PCM)

Menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi mana pun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 12 Juli 2024

A handwritten signature in black ink is written over a pink rectangular stamp. The stamp features a QR code on the left, the Garuda Pancasila emblem in the center, and the text 'METERAI ELEKTRONIK 10000' (Electronic Stamp 10,000) in the center.

Acep Saputra

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabaraktuh

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat dan salam dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Penulisan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Strata-1 dan memperoleh gelar sarjana Teknik di Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.

Pada kesempatan ini saya ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Taryono, Ibu Masri selaku orang tua, dan Ermawati Faizah, S.Pd. selaku kakak kandung yang telah memberi dukungan secara materil dan imateriil sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan Strata-1.
2. Ir. Rifky, S.T., M.M., M.T., IPP. selaku pembimbing yang telah memberi arahan dan masukan selama proses penelitian hingga penulisan.
3. Mohammad Yusuf Djelly, Drs., M.M., M.T selaku pembimbing akademik yang telah memberi arahan selama perkuliahan.
4. Dosen Program Studi Teknik Mesin UHAMKA yang telah membagikan ilmu dan pengalamannya selama perkuliahan.
5. Mahasiswa Teknik Mesin UHAMKA khususnya angkatan 2020.

Dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan masukannya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (UHAMKA), saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Acep Saputra

NIM : 2003035017

Program Studi : Teknik Mesin

Menyetujui, memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*non-exclusive royalty free right*) kepada Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (UHAMKA) atas karya ilmiah saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) yang berjudul:

Peningkatan Kinerja Kotak Pendingin *Thermoelectric Cooler* Bertenaga Surya
Menggunakan Larutan Eutektik Natrium Klorida (NaCl)- Air (H₂O) sebagai
Phase Change Material (PCM)

Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Prof. DR HAMKA berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 12 Juli 2024


Acep Saputra

ABSTRAK

Peningkatan Kinerja Kotak Pendingin *Thermoelectric Cooler* Bertenaga Surya Menggunakan Larutan Eutektik Natrium Klorida (NaCl)- Air (H₂O) sebagai *Phase Change Material* (PCM)

Acep Saputra

Salah satu jenis energi terbarukan adalah energi matahari. Energi matahari adalah sumber energi yang selalu tersedia, tidak menimbulkan polusi dan tidak merusak lingkungan. Penggunaan perangkat sistem pendingin saat ini masih menggunakan refrigeran. Kekurangan yang dimiliki refrigeran yaitu menggunakan bahan yang sifatnya menimbulkan efek buruk terhadap lingkungan. Seiring dengan tingginya permintaan sistem pendingin yang menggunakan refrigeran maka lapisan ozon semakin rusak. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan solusi alternatif untuk permasalahan lingkungan yang disebabkan oleh penggunaan sistem pendingin refrigeran tersebut yaitu sistem pendingin termoelektrik bertenaga surya dengan *phase change material* larutan Eutektik NaCl-H₂O. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh larutan Eutektik NaCl-H₂O untuk meningkatkan kinerja sistem pendingin pada kotak pendingin. Dua modul TEC1-12706 yang dipasang diantara *heatsink* sebagai sumber pendingin (penyerap kalor dan pembuang kalor), kipas yang dipasang pada *heatsink* bagian luar sebagai pembuang panas semaksimal mungkin, dan kipas yang dipasang pada *heatsink* bagian dalam digunakan sebagai pemerataan suhu ruang kotak pendingin. Adapun pengambilan data yang dilakukan yaitu mengukur intensitas cahaya matahari (I_v), kecepatan angin (v), kelembaman udara (RH), temperatur sisi panas TEC (T_h), temperatur sisi dingin TEC (T_c), temperatur ruangan sistem pendingin (TD) dan temperatur lingkungan (T_∞), serta arus (I) dan tegangan (V). Kemudian data masukan dan data keluaran sistem tersebut diolah sehingga didapatkan hasil penelitian sebagai berikut. Temperatur ruang pendingin minimum yang didapatkan pada kotak pendingin dengan PCM 5% NaCl sebesar 17,2°C. Sedangkan *coefficient of performance* sistem pendingin paling tinggi didapatkan pada kotak pendingin dengan PCM 5% NaCl sebesar 0,031. Pada penelitian ini PCM 5% NaCl paling tepat digunakan sebagai PCM. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi NaCl dalam larutan H₂O meningkatkan nilai konduktivitas termal dan menurunkan titik beku, sehingga dapat mempengaruhi temperatur minimum dan meningkatkan koefisien kinerja sistem pendingin. Oleh karena itu, PCM berperan dalam menjaga temperatur tetap stabil dan menurunkan temperatur.

Kata kunci: energi, pendingin, *phase change material*

ABSTRACT

Improving the Performance of a Solar Powered Thermoelectric Cooler Cooler Using a Eutectic Solution of Sodium Chloride (NaCl)- Water (H₂O) as Phase Change Material (PCM)

Acep Saputra

One type of renewable energy is solar energy. Solar energy is an energy source that is always available, does not cause pollution and does not damage the environment. The current use of cooling system devices still uses refrigerants. The disadvantage of refrigerants is that they use materials that have negative effects on the environment. Along with the high demand for cooling systems that use refrigerants, the ozone layer is increasingly damaged. Therefore, this research provides an alternative solution to environmental problems caused by the use of a refrigerant cooling system, namely a solar-powered thermoelectric cooling system with a phase change material of NaCl-H₂O eutectic solution. The aim of this research is to determine the effect of the eutectic NaCl-H₂O solution to improve the performance of the cooling system in the cooler. Two TEC1-12706 modules are installed between the heatsink as a cooling source (heat absorber and heat dissipator), a fan is installed on the outer heatsink to dissipate heat as much as possible, and a fan installed on the inner heatsink is used to even out the temperature of the cooling box space. The data collection carried out was measuring the intensity of sunlight (I_v), wind speed (v), air inertia (RH), temperature of the hot side of TEC (T_h), temperature of the cold side of TEC (T_c), room temperature of the cooling system (TD) and environmental temperature (T_∞), as well as current (I) and voltage (V). Then the input data and output data of the system are processed so that the following research results are obtained. The minimum cooling room temperature obtained in a cooling box with PCM 5% NaCl is 17,2°C. Meanwhile, the highest coefficient of performance for the cooling system was obtained in a cooling box with PCM 5% NaCl, amounting to 0.031. In this study, PCM 5% NaCl was most appropriate to use as PCM. This is because the higher the NaCl concentration in the H₂O solution increases the thermal conductivity value and lowers the freezing point, so it can influence the minimum temperature and increase the cooling system performance coefficient. Therefore, PCM plays a role in keeping the temperature stable and reducing the temperature.

Keywords: energy, cooling, phase change material

LAMPIRAN V: Lembar Bimbingan Skripsi



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
 FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA
 PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
 Jl. Tanah Merdeka No. 6, Kp. Rambutan, Ps. Rebo, Jakarta Timur
 Telp. (021) 87782739, Fax. (021)8400941

Lembar Bimbingan Skripsi

Nama : ACEP SAPUTRA
 NIM : 2003035017
 Judul : PENINGKATAN KINERJA KOTAK PENDINGIN THERMOELECTRIC COOLER BERTENAGA SURYA MENGGUNAKAN LARUTAN EUTETIK NaCl-H₂O SEBAGAI PHASE CHANGE MATERIAL
 Pembimbing I/II : Ir. Rifky, S.T., M.M., M.T., IPP.

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	20 Juli 2023	Koordinasi konsep alat penelitian	
2	21 Agustus 2023	Bimbingan alat penelitian Menambahkan phase change material pada sistem pendingin	
3	24 Agustus 2023	Bimbingan penulisan - Mencari referensi tentang <i>phase change material</i> - Pengaruh phase change material terhadap sistem pendingin - Menentukan material yang digunakan sebagai phase change material pada sistem pendingin	
4	2 Oktober 2023	Koordinasi kebutuhan alat penelitian	
5	28 Oktober 2023	Bimbingan terkait alat penelitian	
6	23 Januari 2024	Bimbingan hasil pengambilan data penelitian	
7	6 Maret 2024	Bimbingan penulisan - Abstrak - Latar belakang - Memperbaiki rumusan masalah - Memperbaiki tujuan penelitian	
8	8 Maret 2023	Diskusi hasil revisi bab 1 dan bab 2 melalui whatsapp	

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

Jl. Tanah Merdeka No. 6, Kp. Rambutan, Ps. Rebo, Jakarta Timur
Telp. (021) 87782739, Fax. (021)8400941

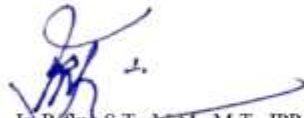
9	17 Maret 2023	Diskusi terkait tabel temperatur ruang pendingin dan grafik ruang pendingin	
10	4 April 2024	Bimbingan penulisan • Hubungan antar kalimat • Hubungan antar paragraf	
11	26 April 2024	Bimbingan hasil dan pembahasan • Menambahkan karakteristik udara • Membahas konveksi paksa dan konveksi bebas • Kalor yang hilang • Beban transmisi • Koefisien kinerja sistem pendingin	
12	9 Mei 2024	Bimbingan perhitungan BAB 4	
13	10 Mei 2024	Diskusi hasil revisi bab 4 melalui whatsapp	
13	31 Mei 2024	Bimbingan perbaikan BAB 4	
14	7 Juni 2024	Diskusi hasil temperatur ruang pendingin, kalor yang hilang, beban transmisi, dan koefisien kinerja sistem pendingin	
15	13 Juni 2024	Diskusi terkait lampiran skripsi	
16	6 Juli 2024	Bimbingan presentasi perhitungan data penelitian	



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

Jl. Tanah Merdeka No. 6, Kp. Rambutan, Ps. Rebo, Jakarta Timur
Telp. (021) 87782739, Fax. (021)8400941

Mengetahui,
Dosen Pembimbing


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

Mahasiswa


Acep Saputra
NIM. 2003035017

	LEMBAR BERITA ACARA	Form No :
		24/7/Prodi-TM/Akad/2024
		Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA		

Bismillahirrahmaanirrahiim

Pada hari ini Rabu, 24 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	Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.	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 :

Nama :	MUHAMMAD IMAM SOBIRIN	NIM:	2003035029
---------------	------------------------------	-------------	-------------------

Judul Skripsi:	PEMANFAATAN MATERIAL PERUBAHAN FASA LARUTAN ALKOHOL PADA KOTAK PENDINGIN DENGAN SISTEM THERMOELECTRIC COOLER (TEC) BERTENAGA SURYA
----------------	---

Nilai ujian Penguji & Pembimbing

1	Penguji 1	80
2	Penguji 2	80
3	Pembimbing 1	81
4	Pembimbing 2	
Nilai		80.5

Peserta sidang tersebut dinyatakan	LULUS
Dengan Predikat Nilai	A

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

Ketua Program Studi

Riyan Ariyansah, S.T., M.T

Rabu, 24 Juli 2024

Panitia Ujian TA / Skripsi

Ketua Sidang

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

**PEMANFAATAN MATERIAL PERUBAHAN FASA LARUTAN
ALKOHOL PADA KOTAK PENDINGIN DENGAN SISTEM
THERMOELECTRIC COOLER (TEC) BERTENAGA SURYA**

SKRIPSI



Oleh:

Muhammad Imam Sobirin

2003035029

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

**PEMANFAATAN MATERIAL PERUBAHAN FASA LARUTAN
ALKOHOL PADA KOTAK PENDINGIN DENGAN SISTEM
THERMOELECTRIC COOLER (TEC) BERTENAGA SURYA**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik Mesin



Oleh:

Muhammad Imam Sobirin

2003035029

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

HALAMAN PERSETUJUAN

PEMANFAATAN MATERIAL PERUBAHAN FASA LARUTAN ALKOHOL PADA KOTAK PENDINGIN DENGAN SISTEM *TERMOELECTRIC COOLER (TEC)* BERTENAGA SURYA

SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik

Oleh:
Muhammad Imam Sobirin
2003035029

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., JPP.
NIDN. 0305046501

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin



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

HALAMAN PENGESAHAN

PEMANFAATAN MATERIAL PERUBAHAN FASA LARUTAN
ALKOHOL PADA KOTAK PENDINGIN DENGAN SISTEM
THERMOELECTRIC COOLER (TEC) BERTENAGA SURYA

SKRIPSI

Oleh:
Muhammad Inam Sobirin
2003035029

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri dan
Informatika
UHAMKA
Tanggal, 24 Juli 2024

Pembimbing

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

Penguji-1

1/8-24

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

Penguji-2

Dr. Dan Mugiskdi, S.T., M.S.i.
NIDN. 0301126901

Mengesahkan,
Dekan
Fakultas Teknologi Industri dan
Informatika

Dr. Ir. Dan Marisidi, S.T., M.Si.
NIDN. 0301126901

Mengetahui, Ketua
Program Studi
Teknik Mesin

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya, yang membuat pernyataan :

Nama : Muhammad Imam Sobirin
NIM : 2003035029
Judul skripsi : Pemanfaatan Material Perubahan Fasa Larutan Alkohol pada Kotak Pendingin dengan Sistem *Thermoelectric Cooler* (TEC) Bertenaga Surya

Menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi mana pun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 12 Juli 2024



Muhammad Imam Sobirin

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat dan salam dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Penulisan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Strata-1 dan memperoleh gelar sarjana Teknik di Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.

Pada kesempatan ini saya ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Mutardo dan Ibu Suparmi sekeluarga selaku orang tua yang telah memberi dukungan secara materiil dan immateriil sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan Strata-1.
2. Ir. Rifky, S.T., M.M., M.T., IPP. selaku pembimbing yang telah memberi arahan dan masukan selama proses penelitian hingga penulisan.
3. Mohammad Yusuf Djelly, Drs., MM., MT. selaku pembimbing akademik yang telah memberi arahan selama perkuliahan.
4. Dosen Program Studi Teknik Mesin UHAMKA yang telah membagikan ilmu dan pengalamannya selama perkuliahan.
5. Tim riset pendingin 2020 sebagai teman seperjuangan yang saling membantu setiap kesulitan yang dihadapi dalam proses pembuatan dan menulis skripsi ini hingga penulisan saya selesai

Dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan masukannya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Prof. DR.
HAMKA (UHAMKA), saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Imam Sobirin

NIM : 2003035029

Program Studi : Teknik Mesin

Menyetujui, memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*non-exclusive royalty free right*) kepada Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (UHAMKA) atas karya ilmiah saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan yang berjudul:

Pemanfaatan Material Perubahan Fasa Larutan Alkohol pada

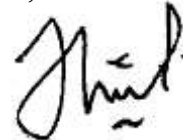
Kotak Pendingin dengan Sistem *Thermoelectric Cooler* (TEC)

Bertenaga Surya

Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Prof. DR HAMKA berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 12 Juli 2024



Muhammad Imam Sobirin

ABSTRAK

Pemanfaatan Material Perubahan Fasa Larutan Alkohol pada Kotak Pendingin dengan Sistem *Thermoelectric Cooler* (TEC) Bertenaga Surya

Muhammad Imam Sobirin

Salah satu jenis energi terbarukan yang berpotensi besar untuk dimanfaatkan dan dikembangkan penggunaannya adalah energi matahari. Energi cahaya matahari secara langsung dapat diubah menjadi tenaga listrik dengan teknologi sel surya atau efek fotovoltaiik (PV). Sel surya dipadukan dengan modul termoelektrik sebagai sistem pendingin alternatif bertenaga matahari, sehingga integrasi kedua konverter energi tersebut dapat ditulis sebagai fotovoltaiik (PV) + termoelektrik (TEC). Sistem pendingin PV+TEC ini masih memiliki koefisien kinerja yang rendah. Oleh karena itu, dibutuhkan gagasan untuk meningkatkannya dengan menempatkan *phase change material* (PCM) dalam ruang model kotak pendingin berbasis sistem PV+TEC tersebut. Tujuan yang dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh PCM larutan alkohol terhadap koefisien kinerja sistem pendingin dan temperatur paling rendah yang dapat dicapai pada model kotak pendingin dan mendapatkan nilai besarnya. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, yang dimulai dengan perancangan alat penelitian. Alat penelitian ini menggunakan rak yang disesuaikan ukurannya dengan keperluan penelitian yang bersudut kemiringan 30 derajat. Pada rak tersebut terdapat 4 panel surya berjenis *polycrystallin* (si) dengan daya puncak 50 wp, 8 modul termoelektrik tipe TEC 12706 yang dirangkai paralel, larutan alkohol etanol (C_2H_5OH), dan air (H_2O) sebagai komposisi 1:3, 1:5, 1:8, dan sistem pendingin. Pengambilan data dilakukan dengan pengukuran yang dimulai dari pukul 09.30 WIB sampai 14.30 WIB. Parameter penelitian yang diukur ada dua macam yaitu, parameter masukan dan parameter luaran. Parameter masukan yaitu, intensitas cahaya, kecepatan angin, temperatur panel surya, temperatur lingkungan, temperatur dinding kotak bagian luar, temperatur dinding kotak pendingin bagian dalam, temperatur TEC, temperatur ruang tengah kotak, temperatur PCM, tegangan dan arus. Hasil dari rata-rata temperatur terendah pada ruang dalam kotak pendingin tanpa PCM sebesar $18,9^{\circ}C$, kotak pendingin dengan PCM $C_2H_5OH:H_2O=1:3$ sebesar $17,9^{\circ}C$, kotak pendingin dengan PCM $C_2H_5OH:H_2O=1:5$ sebesar $16,7^{\circ}C$, dan kotak pendingin dengan PCM $C_2H_5OH:H_2O=1:8$ sebesar $14,4^{\circ}C$, sehingga penggunaan PCM dapat menghasilkan temperatur yang lebih rendah. Hasil penelitian mendapatkan bahwa koefisien kinerja (CoP) yang diperoleh pada kotak pendingin tanpa PCM sebesar 0,0219, kotak pendingin dengan PCM $C_2H_5OH:H_2O=1:3$ sebesar 0,0246, kotak pendingin dengan PCM $C_2H_5OH:H_2O=1:5$ sebesar 0,0292, dan kotak pendingin dengan PCM $C_2H_5OH:H_2O=1:8$ sebesar 0,0335. Pada penelitian ini PCM rasio $C_2H_5OH:H_2O=1:8$ paling tepat untuk sebagai PCM dikarenakan pengaruh terhadap temperatur terendah ruang pendingin dan koefisien kinerja pada sistem pendingin. Hal ini dikarenakan rasio $C_2H_5OH:H_2O=1:8$ sebagai PCM oleh sebab itu, adanya penambahan kadar H_2O semakin banyak dapat penurunan temperatur dan koefisien kinerja pada kotak pendingin

Kata kunci: energi matahari, termoelektrik pendingin, PCM.

ABSTRACT

Utilization of Alcohol Solution Phase Change Material in Cooling Box with Solar Powered Thermoelectric Cooler (TEC) System

Muhammad Imam Sobirin

One type of renewable energy that has great potential to be utilized and developed for its use is solar energy. The energy of sunlight can be directly converted into electricity by solar cell technology or photovoltaic (PV) effects. Solar cells are combined with thermoelectric modules as an alternative solar-powered cooling system, so the integration of the two energy converters can be written as photovoltaic (PV) + thermoelectric (TEC). This PV+TEC cooling system still has a low performance coefficient. Therefore, the idea of improving it is needed by placing phase change material (PCM) in the cooling box model space based on the PV+TEC system. The objective of this study is to determine the effect of PCM of alcohol solution on the performance coefficient of the cooling system and the lowest temperature that can be achieved in the cooler box model and obtain the magnitude value. The methodology used in this study is an experimental method, which begins with the design of research tools. This research tool uses shelves that are adjusted in size to research purposes with a slope angle of 30 degrees. On the rack there are 4 polycrystalline (si) type solar panels with a peak power of 50 wp, 8 TEC 12706 type thermoelectric modules assembled in parallel, ethanol alcohol solution (C_2H_5OH), and water (H_2O) as a composition of 1:3, 1:5, 1:8, and a cooling system. Data collection was carried out by measurements starting from 09.30 WIB to 14.30 WIB. There are two types of research parameters measured, namely input parameters and output parameters. Input parameters are light intensity, wind speed, solar panel temperature, environmental temperature, outer box wall temperature, inner cooler box wall temperature, TEC temperature, box crack room temperature, PCM temperature, voltage and current. The result of the lowest temperature in the inner chamber of the cooler box without PCM is 18.9°C, the cooler box with PCM $C_2H_5OH:H_2O=1:3$ is 17.9°C, cooler box with PCM $C_2H_5OH:H_2O=1:5$ of 16.7°C, and cooler box with PCM $C_2H_5OH:H_2O=1:8$ of 14.4°C, so that the use of PCM can result in lower temperatures. The results of the study showed that the coefficient of performance (CoP) obtained in the cooling box without PCM was 0.0219, the cooling box with PCM $C_2H_5OH:H_2O=1:3$ was 0.0246, the cooling box with PCM $C_2H_5OH:H_2O=1:5$ was 0.0292, and the cooling box with PCM $C_2H_5OH:H_2O=1:8$ was 0.0335. In this study, the ratio of $C_2H_5OH:H_2O=1:8$ is the most appropriate for PCM due to the influence on the lowest temperature of the cooling room and the performance coefficient of the cooling system. This is because the ratio of $C_2H_5OH:H_2O=1:8$ as PCM therefore, the addition of rate H_2O can reduce the temperature and performance coefficient in the cooler box.

Keywords: solar energy, thermoelectric cooling, PCM.

LAMPIRAN T: Lembar bimbingan skripsi.



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

Jl. Tanah Merdeka No. 6, Kp. Rambutan, Ps. Rebo, Jakarta Timur
 Telp. (021) 87782739, Fax. (021) 8400941

Lembar Bimbingan Skripsi

Nama : MUHAMMAD IMAM SOBIRIN
 NIM : 2003035029
 Judul : PEMANFAATAN MATERIAL PERUBAHAN FASA LARUTAN ALKOHOL
 PADA KOTAK PENDINGIN DENGAN SISTEM THERMOELECTRIC
 COOLER (TEC) BERTENAGA SURYA
 Pembimbing I/II : Ir. Rifky, S.T., M.M., M.T., IPP.

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	20 Juli 2023	Koordinasi konsep alat penelitian	
2	21 Agustus 2023	Bimbingan alat penelitian Menambahkan phase change material pada sistem pendingin	
3	24 Agustus 2023	Bimbingan penulisan - Mencari referensi tentang <i>phase change material</i> - Pengaruh phase change material terhadap sistem pendingin - Menentukan material yang digunakan sebagai phase change material pada sistem pendingin	
4	2 Oktober 2023	Koordinasi kebutuhan alat penelitian	
5	28 Oktober 2023	Bimbingan terkait alat penelitian	
6	23 Januari 2024	Bimbingan hasil pengambilan data penelitian	
7	6 Maret 2024	Bimbingan penulisan - Abstrak - Latar belakang - Memperbaiki rumusan masalah - Memperbaiki tujuan penelitian	
8	8 Maret 2023	Diskusi hasil revisi bab 1 dan bab 2 melalui whatsapp	

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

Jl. Tanah Merdeka No. 6, Kp. Rambutan, Ps. Rebo, Jakarta Timur
Telp. (021) 87782739, Fax. (021) 8400941

9	17 Maret 2023	Diskusi terkait tabel temperatur ruang pendingin dan grafik ruang pendingin	
10	4 April 2024	Bimbingan penulisan • Hubungan antar kalimat • Hubungan antar paragraf	
11	26 April 2024	Bimbingan hasil dan pembahasan • Menambahkan karakteristik udara • Membahas konveksi paksa dan konveksi bebas • Kalor yang hilang • Beban transmisi • Koefisien kinerja sistem pendingin	
12	9 Mei 2024	Bimbingan perhitungan BAB 4	
13	10 Mei 2024	Diskusi hasil revisi bab 4 melalui whatsapp	
13	31 Mei 2024	Bimbingan perbaikan BAB 4	
14	7 Juni 2024	Diskusi hasil temperatur ruang pendingin, kalor yang hilang, beban transmisi, dan koefisien kinerja sistem pendingin	
15	13 Juni 2024	Diskusi terkait lampiran skripsi	
16	6 Juli 2024	Bimbingan presentasi perhitungan data penelitian	



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

Jl. Tanah Merdeka No. 6, Kp. Rambutan, Ps. Rebo, Jakarta Timur
Telp. (021) 87782739, Fax. (021) 8400941

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



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

Mahasiswa



Muhammad Imam Sobirin
NIM. 2003035029