

**ANALISIS PEMANFAATAN PERBANDINGAN PELTIER TEC 1-2706
DAN RADIATOR *COOLANT* UNTUK MENGATUR UDARA
DI LINGKUNGAN MENJADI 25 – 35 °C PADA
ALAT OKSIGEN KONSENTRATOR**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
FEBRUARI 2022**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PEMANFAATAN PERBANDINGAN PELTIER TEC 1-2706
DAN RADIATOR *COOLANT* UNTUK MENGATUR UDARA
DI LINGKUNGAN MENJADI 25 – 35 °C PADA
ALAT OKSIGEN KONSENTRATOR



Disusun Oleh:

Nama : Eko Wicaksono
NIM : 41316010063
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH TUGAS
AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (SI)
FEBRUARI 2022

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PEMANFAATAN PERBANDINGAN PELTIER TEC 1-2706 DAN RADIATOR *COOLANT* UNTUK MENGATUR UDARA DI LINGKUNGAN MENJADI 25 – 35 °C PADA ALAT OKSIGEN KONSENTRATOR

Disusun Oleh:

Nama : Eko Wicaksono
NIM : 41316010063
Program Studi : Teknik Mesin

Telah di periksa dan di setujui pada tanggal: 11 Februari 2022

Telah dipertahankan di depan penguji

Pembimbing TA

Penguji Sidang I


(Dr. Eng. Deni Shidqi Khaerudini)


(Dafit Feriyanto, ST, M.Sc., Ph.D)


NIP. 216890126

NIP. 118900633

Penguji Sidang II

Penguji Sidang III


(Dr. Nanang Rukyay, ST., MT.)


(Nurato, ST. MT)

NIP. 1011730256

NIP. 114730438

Mengetahui

Kaprodi Teknik Mesin

Koordinator Tugas Akhir


(Muhamad Fitri, M. Si, Ph.D)


(Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng)

NIP. 118690617

NIP. 216910097

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Eko Wicaksono
Nim : 41316010063
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Analisis Pemanfaatan Perbandingan Peltier TEC 1-12706 dan Radiator *Coolant* untuk Mengatur Udara di Lingkungan Menjadi 25 – 35 °C pada Alat Oksigen Konsentrator

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 11 Februari 2022



(Eko Wicaksono)

PENGHARGAAN

Puji Syukur kami panjatkan kepada Allah SWT , karena atas rahmat dan karunianya dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang berjudul Analisis Pemanfaatan Perbandingan Peltier TEC 1–12706 dan Radiator *Coolant* untuk Mengatur Udara di Lingkungan Menjadi 25 – 35 °C pada Alat Oksigen Konsentrator. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan sarjana strata satu (S1) di Universitas Mercu Buana. Laporan tugas akhir ini dibuat berdasarkan data-data dan informasi yang didapatkan. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung, memberikan bimbingan dan bantuan hingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Adapun pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Rektor Universitas Mercu Buana Prof. Ngadino Surip
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Dr. Mawardi Amin, MT.
3. Bapak Muhammad Fitri, Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin yang telah memberikan motivasi kepada setiap mahasiswa Teknik Mesin.
4. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng selaku koordinator tugas akhir Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Dr. Eng. Deni Shidqi Khaerudini sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan nasehat selama proses pembuatan laporan ini.
6. Orang tua tercinta yang tak henti-hentinya memberikan dukungan semangat, doa, dan kasih sayang. Terimakasih atas segalanya yang telah kalian berikan hingga saat ini.
7. Teman-teman jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana angkatan 2016 yang selama ini memberikan bantuan dan dukungan.

Penulis sangat menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam Laporan Tugas Akhir ini hal tersebut tidak lain karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis dengan sangat terbuka menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata, penulis berharap agar Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, 11 Februari 2022


(Eko Wicaksono)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	3
1.3. TUJUAN	3
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. OKSIGEN	5
2.2. OKSIGEN KONSENTRATOR	6
2.3. SISTEM PENDINGIN	8
2.4. ALAT PENUKAR KALOR (<i>HEAT EXCHANGER</i>)	8
2.5. SISTEM PENDINGINAN AIR (<i>WATER COLLING SYSTEM</i>)	9
2.6. FLUIDA PENDINGIN (<i>COOLANT</i>)	10
2.7. PERPINDAHAN PANAS	14
2.8. MODUL TERMOELEKTRIK	17
2.9. EFEK PELTIER	18
2.10. <i>HEATSINK</i>	19
2.11. PRINSIP KERJA TERMOELEKTRIK	22
2.12. TERMOELEKTRIK	23
2.12.1. Perhitungan Daya	23
2.12.2. Perhitungan <i>Seebeck Coefficient</i> (S_m)	23

2.12.3.	Perhitungan <i>Thermal Conductance</i> (K_m)	24
2.12.4.	Perhitungan <i>Electrical Resistance</i> (R_m)	24
2.12.5.	Perhitungan <i>Figure of Merit</i> (Z)	25
2.12.6.	Perhitungan <i>Heat Rejection</i> (Q_h)	25
2.12.7.	Perhitungan <i>Heat Absorption</i> (Q_c)	26
2.12.8.	Perhitungan <i>Electrical Driven Power</i> (Q_{te})	26
2.12.9.	Perhitungan <i>Coefficientt of Perfomance</i> (COP)	27
2.13.	PENELITIAN TERDAHULU	27
BAB III METODOLOGI		37
3.1.	DIAGRAM ALIR	37
3.2.	WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN	38
3.3.	ALAT DAN BAHAN	39
3.3.1.	Perakitan Alat Pendingin pada Peltier TEC 1–12706	39
3.3.2.	Perakitan Alat Pendingin pada Radiator <i>Coolant</i>	40
3.3.3.	Pengambilan Data	40
3.3.4.	Diagram Alir Tahapan Perhitungan	45
3.4.	SISTEM PENDINGIN DAN KOMPONEN UTAMA PADA ALAT OKSIGEN KONSENTRATOR	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		51
4.1.	PENDAHULUAN	51
4.2.	PENGOLAHAN DATA	51
4.3.	PERHITUNGAN PELTIER DENGAN WAKTU 15 MENIT	52
4.3.1.	Perhitungan Daya	52
4.3.2.	Perhitungan <i>Seeback Coefficient</i> (S_m)	53
4.3.3.	Perhitungan <i>Thermal Conductance</i> (K_m)	53
4.3.4.	Perhitungan <i>Electrical Resistance</i> (R_m)	54
4.3.5.	Perhitungan <i>Figure of Merit</i> (Z)	54
4.3.6.	Perhitungan <i>Heat Rejection</i> (Q_h)	54
4.3.7.	Perhitungan <i>Heat Absorption</i> (Q_c)	55
4.3.8.	Perhitungan <i>Electrical Driven Power</i> (Q_{te})	55
4.3.9.	Perhitungan <i>Coefficientt of Perfomance</i> (COP)	55
4.4.	PERHITUNGAN PELTIER DENGAN WAKTU 30 MENIT	56

4.4.1.	Perhitungan Daya	56
4.4.2.	Perhitungan <i>Seeback Coefficient</i> (S_m)	56
4.4.3.	Perhitungan <i>Thermal Conductance</i> (K_m)	57
4.4.4.	Perhitungan <i>Electrical Resistance</i> (R_m)	57
4.4.5.	Perhitungan <i>Figure of Merit</i> (Z)	57
4.4.6.	Perhitungan <i>Heat Rejection</i> (Q_h)	58
4.4.7.	Perhitungan <i>Heat Absorption</i> (Q_c)	58
4.4.8.	Perhitungan <i>Electrical Driven Power</i> (Q_{te})	58
4.4.9.	Perhitungan <i>Coefficientt of Perfomance</i> (COP)	59
4.5.	PERHITUNGAN PELTIER DENGAN WAKTU 45 MENIT	59
5.5.1.	Perhitungan Daya	59
4.5.2.	Perhitungan <i>Seeback Coefficient</i> (S_m)	60
4.5.3.	Perhitungan <i>Thermal Conductance</i> (K_m)	60
4.5.4.	Perhitungan <i>Electrical Resistance</i> (R_m)	60
4.5.5.	Perhitungan <i>Figure of Merit</i> (Z)	61
4.5.6.	Perhitungan <i>Heat Rejection</i> (Q_h)	61
4.5.7.	Perhitungan <i>Heat Absorption</i> (Q_c)	61
4.5.8.	Perhitungan <i>Electrical Driven Power</i> (Q_{te})	62
4.5.9.	Perhitungan <i>Coefficientt of Perfomance</i> (COP)	62
4.6.	PERHITUNGAN PELTIER DENGAN WAKTU 60 MENIT	62
4.6.1.	Perhitungan Daya	63
4.6.2.	Perhitungan <i>Seeback Coefficient</i> (S_m)	63
4.6.3.	Perhitungan <i>Thermal Conductance</i> (K_m)	63
4.6.4.	Perhitungan <i>Electrical Resistance</i> (R_m)	64
4.6.5.	Perhitungan <i>Figure of Merit</i> (Z)	64
4.6.6.	Perhitungan <i>Heat Rejection</i> (Q_h)	64
4.6.7.	Perhitungan <i>Heat Absorption</i> (Q_c)	65
4.6.8.	Perhitungan <i>Electrical Driven Power</i> (Q_{te})	65
4.6.9.	Perhitungan <i>Coefficientt of Perfomance</i> (COP)	65
4.7.	HASIL DAN PEMBAHASAN	66
BAB V	PENUTUP	71
5.1.	KESIMPULAN	71

5.2. SARAN	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	77



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Sistem Oksigen Konsentrator	7
Gambar 2. 2 Pengukuran Suhu Fluida	9
Gambar 2. 4 Air Keran (<i>Tap Water</i>)	11
Gambar 2. 5 Radiator <i>Coolant</i>	12
Gambar 2. 6 <i>Antifreeze Coolant</i>	13
Gambar 2. 7 Susunan Termoelektik	18
Gambar 2. 8 Peltier Material A dan B	19
Gambar 2. 9 <i>Heatsink</i> Sisi-Sisi Panas	20
Gambar 2. 10 <i>Heatsink</i> Sisi-Sisi Dingin	20
Gambar 2. 11 Kipas atau <i>Fan</i>	20
Gambar 2. 12 Peltier TEC 1-12706	21
Gambar 2. 13 Efek Peltier	22
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian	38
Gambar 3. 3 Tampak Depan Lokasi Penelitian	38
Gambar 3. 4 Pengambilan Data Peltier TEC 1–12706	42
Gambar 3. 5 Pengambilan Data Pada Media Radiator <i>Coolant</i>	43
Gambar 3. 6 Komponen Sistem Pendingin pada Alat Okigen Konsentrator	43
Gambar 3. 7 Komponen Sistem Pendingin pada Alat Okigen Konsentrator	44
Gambar 3. 8 Tahapan Perhitungan Data Penelitian	45
Gambar 3. 9 Tampak Belakang Sistem Pendingin Oksigen Konsentrator	47
Gambar 3. 10 Tampak Depan Sistem PSA Oksigen Konsentrator	47
Gambar 3. 11 Tampak Samping Oksigen Konsentrator	48
Gambar 3. 12 Tampak Depan Alat Oksigen Konsentrator	48
Gambar 3. 13 Tampak Belakang Alat Oksigen Konsentrator	49
Gambar 3. 14 Desain Tampak Samping Oksigen Konsentrator	49
Gambar 3. 15 Desain Tampak Depan Oksigen Konsentrator	50
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Pengujian COP	67
Gambar 4. 2 Perbandingan Temperatur Peltier TEC 1–12706 dan Radiator <i>Coolant</i>	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Gas di Udara <i>Ambien</i>	5
Tabel 2. 2 Cara Kerja Oksigen Konsentrator	8
Tabel 2. 3 Jenis-Jenis <i>Coolant</i>	10
Tabel 2. 4 Data Laju Aliran Air	11
Tabel 2. 5 Data Hasil Pengujian Selama 2 Jam disirkulasikan ke <i>Cold Storage</i>	13
Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu	27
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan yang digunakan	39
Tabel 3. 2 Pengambilan Data Nilai Temperatur Peltier TEC 1–12706	41
Tabel 3. 3 Temperatur Sisi Panas,Sisi Dingin dan Arus pada Peltier TEC 1–12706	41
Tabel 3. 4 Pengambilan Data Nilai Temperatur Radiator <i>Coolant</i>	44
Tabel 4. 1 Spesifikasi Dari Peltier TEC 1-12706.	52
Tabel 4. 2 Temperatur Sisi Panas,Sisi Dingin Dan Arus Pada Termoelektrik	52

