

**ANALISIS EFISIENSI PENDINGINAN PADA *THERMOELECTRIC*
PORTABLE COOLER UNTUK LAPTOP**



MUHAMAD BANYULINGGA ANGGIT PERWIRA

NIM : 41320110007

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS EFISIENSI PENDINGINAN PADA *THERMOELECTRIC PORTABLE*
COOLER UNTUK LAPTOP



Disusun Oleh:

Nama : Muhamad Banyulingga Anggit Perwira
NIM : 41320110007
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JUNI 2023

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS EFISIENSI PENDINGINAN PADA THERMOELECTRIC
PORTABLE COOLER UNTUK LAPTOP

Disusun Oleh:

Nama : Muhamad Banyulingga Anggit Perwira
NIM : 41320110007
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 16 Juni 2023

Telah di pertahankan di depan penguji.

Pembimbing TA



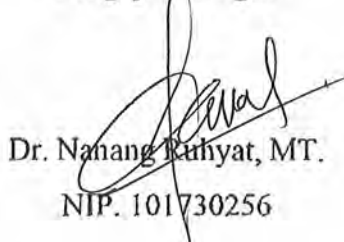
Nur Indah, S.ST, MT
NIP. 615800118

Penguji Sidang I



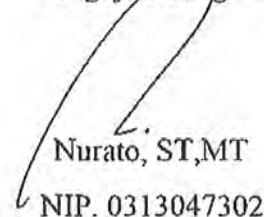
Hadi Pranoto ST., MT., Ph.D
NIP. 114730437

Penguji Sidang II



Dr. Nuhang Rahyat, MT.
NIP. 101730256

Penguji Sidang III



Nurato, ST,MT
NIP. 0313047302

Mengetahui

Kaprodi Teknik Mesin



Dr.Eng. Imam Hidayat, ST, MT
NIP. 112750348

Koordinator TA



Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T
NIP. 221900211

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Muhamad Banyulingga Anggit Perwira

Nim : 41320110007

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : ANALISIS EFISIENSI PENDINGINAN PADA
THERMOELECTRIC PORTABLE COOLER UNTUK
LAPTOP

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 mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan Universitas Mercu Buana.

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

Jakarta, 16 Juni 2023



Muhamad Banyulingga Anggit Perwira

PENGHARGAAN

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat dan Karunianya-Nya untuk dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir berjudul "ANALISIS EFISIENSI PENDINGINAN PADA *THERMOELECTRIC PORTABLE COOLER* UNTUK LAPTOP". Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, dari segi penulisan, tata bahasa, maupun pembahasannya dikarenakan oleh keterbatasan dan kemampuan yang penulis miliki, namun penulis berusaha untuk mempersembahkan Laporan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya agar dapat memiliki manfaat untuk banyak pihak. Dalam kesempatan ini penulis akan menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng, selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ilkatrinasari, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T, selaku Ketua Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana
5. Ibu Nur Indah, S.ST, MT selaku dosen pembimbing
6. Kedua orang tua yang telah membantu dalam memberikan doa dan semangat kepada penulis
7. Rekan penulis Ricca Sahara yang tak lelah memberi dukungan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan

Penulis berharap mudah-mudahan laporan ini dapat bermanfaat, khususnya kepada saya pribadi selaku penulis dan umumnya bagi semua pembaca, penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak merupakan masukan yang berharga bagi penulis untuk memperbaiki laporan di masa yang akan datang.

Jakarta, 16 Juni 2023

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ANALYSIS THE EFFICIENCY OF COOLING SYSTEM IN THERMOELECTRIC PORTABLE COOLER FOR LAPTOPS	v
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN PENELITIAN	3
1.4 MANFAAT PENELITIAN	3
1.5 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Teknologi termoelektrik	5
2.2 Prinsip Kerja Termoelektrik Generator	6
2.2.1 Efek Seebeck	6
2.2.2 Efek Peltier	7
2.3 Konsep Dasar Perpindahan Panas	8
2.3.1. Perpindahan Panas Konveksi	9
2.3.2. Menentukan Efisiensi	10
3 Konduktivitas Termal dan Titik Lebur dari Beberapa Bahan	11
4 Penelitian Terdahulu	11
BAB III	13
METODOLOGI	13
3.1 Diagram Alir	13
3.2 Studi Literatur	14

3.3	Identifikasi Masalah	14
3.3.1.	<i>Man</i>	14
3.3.2.	<i>Machine</i>	14
3.3.3.	<i>Method</i>	14
3.3.4.	<i>Material</i>	14
3.4	Desain <i>Portable Fan Laptop</i> dengan <i>Thermoelectric</i>	14
3.5	Pengolahan Data	16
3.6	Analisis	18
3.7	Kesimpulan	19
BAB IV		20
HASIL DAN PEMBAHASAN		20
4.1	Pengujian <i>Relay</i>	20
4.2	Pengujian Sensor LM35	20
4.3	Karakterisasi LM35	21
4.4	Pengujian Sistem Kipas Angin DC	22
4.5	Pengujian Sistem Keseluruhan	23
4.5.1.	Pengujian Keseluruhan Alat	23
4.5.2.	Pengujian Keseluruhan Alat pada Laptop	24
4.6	Perpindahan Panas Konveksi	26
5	Efisiensi Pendingin Laptop Portabel	30
BAB V		34
KESIMPULAN		34
5.1	Kesimpulan	34
5.2	Saran	36
DAFTAR PUSTAKA		37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Termoelektrik sebagai Generator Listrik	7
Gambar 2.2. Modul Termoelektrik Generator	8
Gambar 2.3. Proses Perpindahan Panas	9
Gambar 2.4. Konveksi dari Permukaan Plat ke Fluida	10
Gambar 3.1. Diagram Alir	14
Gambar 3.2. Rangkaian Alat Keseluruhan	15
Gambar 3.3. Bentuk Fisik Cooler Pad	15
Gambar 3.4. Gambar Teknik Cooler Pad	16
Gambar 3.5. Diagram Alir Pengolahan Data	17
Gambar 3.6. Diagram Alir Analisis	18
Gambar 4.1. Grafik Karakteristik Sensor LM35	22
Gambar 4.2. Grafik Perbandingan Suhu Laptop dengan Prosesor AMD Ryzen 7 5700U (a) Suhu Kanan Laptop (b) Suhu Kiri Laptop	25
Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Suhu Laptop dengan Prosesor AMD Ryzen 5 5500U (a) Suhu Kanan Laptop (b) Suhu Kiri Laptop	26
Gambar 4.4. Perpindahan Panas pada Thermo Electric Cooler	27

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Pengujian Relay	20
Tabel 4.2. Keakuratan Sensor LM35 terhadap Alat Pembanding	20
Tabel 4.3. Karakterisasi Sensor LM35	21
Tabel 4.4. Pengujian Sistem Kipas Angin DC	23
Tabel 4.5. Pengujian Keseluruhan Alat	23
Tabel 4.6. Perpindahan Panas Cooler pada Laptop dengan Prosesor AMD Ryzen 7 5700U Suhu Kanan Laptop	27
Tabel 4.7. Perpindahan Panas Cooler pada Laptop dengan Prosesor AMD Ryzen 7 5700U Suhu Kiri Laptop	28
Tabel 4.8. Perpindahan Panas Cooler pada Laptop dengan Prosesor AMD Ryzen 5 5500U Suhu Kanan Laptop	28
Tabel 4.9. Perpindahan Panas Cooler pada Laptop dengan Prosesor AMD Ryzen 5 5500U Suhu Kiri Laptop	29
Tabel 4.10. Efisiensi Cooler pada Laptop dengan Prosesor AMD Ryzen 7 5700U Suhu Kanan Laptop	30
Tabel 4.11. Efisiensi Cooler pada Laptop dengan Prosesor AMD Ryzen 7 5700U Suhu Kiri Laptop	31
Tabel 4.12. Efisiensi Cooler pada Laptop dengan Prosesor AMD Ryzen 5 5500U Suhu Kanan Laptop	31
Tabel 4.13. Efisiensi Cooler pada Laptop dengan Prosesor AMD Ryzen 5 5500U Suhu Kiri Laptop	32