

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI RANGKAIAN PELTIER TEC1-12710
TERHADAP PERUBAHAN TEMPERATUR PADA *COOLER*
*BOX***



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

MUHAMMAD HAMKA

1502619074

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : PENGARUH VARIASI RANGKAIAN PELTIER TEC1-
12710 TERHADAP PERUBAHAN TEMPERATUR
PADA *COOLER BOX*.

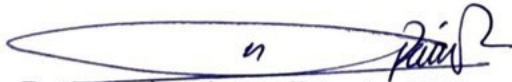
Penyusun : Muhammad Hamka

NIM : 1502619074

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Darwin Rio Budi Syaka, M.T.
NIP.197604222006041001

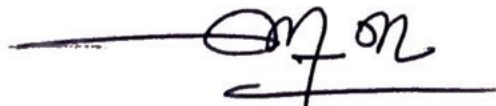


Dr. Ir. Himawan Hadi Sutrisno, M.T.
NIP.198105052008121002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Universitas Negeri Jakarta



Drs. Sopiyan, M.Pd

NIP. 196412231999031002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : PENGARUH VARIASI RANGKAIAN PELTIER TEC1-12710 TERHADAP PERUBAHAN TEMPERATUR PADA *COOLER BOX*.
Penyusun : Muhammad Hamka
NIM : 1502619074
Tanggal Ujian : Kamis, 18 Januari 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Darwin Rio Budi Syaka, M.T.



Dr. Ir. Himawan Hadi Sutrisno, M.T.

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji

Sekretaris Sidang

Dosen Ahli,



Dr. Riyadi, M.T.



Rani Anggrainy, M.T.



Dr. Ragil Sukarno, M.T.

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Universitas Negeri Jakarta



Drs. Sopiyan, M.Pd

NIP. 196412231999031002

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 15 Desember 2023

Yang Membuat Pernyataan,



Muhammad Hamka

NIM. 1502619074

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmatNya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PENGARUH VARIASI RANGKAIAN PELTIER TEC1-12710 TERHADAP PERUBAHAN TEMPERATUR PADA COOLER BOX”**. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik Mesin pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Drs. Sopiyan, M.Pd selaku Koorprodi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Darwin Rio Budi Syaka, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan motivasi, arahan, bimbingan yang sangat baik, dan semangat kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan proposal ini.
3. Bapak Dr.Ir. Himawan Hadi Sutrisno, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan motivasi, arahan, bimbingan yang sangat baik, dan semangat kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan proposal ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Mesin UNJ yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Namun, tidak mengurangi rasa hormat saya kepada beliau-beliau.
5. Seluruh staff dan karyawan akademika Pendidikan Teknik Mesin yang sudah membantu penulis dalam proses administrasi.
6. Ayah dan Ibu serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan moral maupun materil dan doa yang terbaik.
7. Keluarga Teknik Mesin Kelas B 2019 yang selalu memberikan semangat dan dukungan serta selalu ada saat susah maupun senang.
8. Seluruh teman-teman Teknik Mesin UNJ, terutama angkatan 2019 yang telah memberikan semangat dan dukungan.
9. Seluruh pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah turut serta membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Saya menyadari bahwa dalam penulisan proposal skripsi ini masih banyak kekurangan. Untuk itu saya mohon maaf apabila terdapat kesalahan baik dari segi isi ataupun tulisan dan baik yang disengaja ataupun tidak disengaja. Akhir kata saya berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi diri saya sendiri dan umumnya bagi para pembaca.

Jakarta, 15 Desember 2023

Penyusun,



Muhammad Hamka

NIM. 1502619074



PENGARUH VARIASI RANGKAIAN PELTIER TEC1-12710 TERHADAP PERUBAHAN TEMPERATUR PADA *COOLER BOX*

Nama: Muhammad Hamka

Dosen Pembimbing: Dr. Darwin Rio Budi Syaka, M.T dan Dr.Ir. Himawan Hadi Sutrisno, M.T.

ABSTRAK

Distribusi vaksin ke daerah-daerah di Indonesia sangatlah penting dan perlu diperhatikan, oleh karena itu, dibutuhkan suatu pengembangan dari *coolbox* yang dapat menahan temperatur yang sangat rendah dalam jangka waktu yang lama, efektif, dan hemat energi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya optimal terhadap variasi rangkaian kelistrikan pada *Coolbox* vaksin. Rangkaian seri, paralel, dan campuran adalah tiga variabel yang digunakan dalam penelitian ini. Teknik pengumpulan data yaitu dengan cara menguji beberapa rangkaian kelistrikan secara seri, paralel dan campuran menggunakan Sensor INA 219 dan sensor Ds18b20 yang dihubungkan ke Arduino Uno untuk mengetahui arus, voltase, dan daya pada setiap susunan rangkaian. Hasil penelitian *coolerbox* dengan rangkaian terbaik adalah paralel dengan 2 peltier TEC1-12710 bertingkat di sisi depan *box* dengan daya yang optimal untuk mencapai titik temperatur terendah yaitu 235,6029 W pada rangkaian paralel dengan suhu ruangan sebesar 4,8°C dan suhu *coldsink* -5,8°C.

Kata Kunci: Daya, Rangkaian, Vaksin

THE EFFECT OF PELTIER TEC1-12710 CIRCUIT VARIATIONS ON TEMPERATURE CHANGES IN THE COOLER BOX

Name: Muhammad Hamka

Supervising Lecturer: Dr. Darwin Rio Budi Syaka, M.T and Dr.Ir. Himawan Hadi Sutrisno, M.T.

ABSTRACT

The spread of Covid-19 Vaccine distribution to regions in Indonesia is very important and needs attention, therefore it is necessary to develop a coolbox that can withstand very low temperatures for a long period of time, is effective and energy efficient. This research aims to determine the optimal power for variations in the electrical circuit in the vaccine Coolbox. Series, parallel, and mixed circuits are the three variables used in this research. The data collection technique is by testing several electrical circuits in series, parallel and mixed using the INA 219 sensor and Ds18b20 sensor connected to the Arduino Uno to determine the current, voltage and power in each circuit arrangement. The research results of the coolerbox with the best circuit are parallel with 2 tiered TEC1-12710 peltiers on the front side of the box with optimal power to reach the lowest temperature point, namely 235.6029 W in a parallel circuit with a room temperature of 4.8°C and a coldsink temperature of -5.8°C.

Keywords: Power, Circuit, Vaccinne



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Hamka
NIM : 1502619074
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Pendidikan Teknik Mesin
Alamat email : muhammadhamka32@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

**PENGARUH VARIASI RANGKAIAN PELTIER TEC1-12710 TERHADAP PERUBAHAN
TEMPERATUR PADA COOLER BOX**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 31 Januari 2024

Penulis

(Muhammad Hamka)
nama dan tanda tangan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II.....	5
KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Vaksin	5
2.1.2 Rangkaian Kelistrikan	6
2.1.3 Komponen Kelistrikan.....	7

2.1.3.8	Arduino Uno R3.....	11
2.1.3.9	Kipas	12
2.1.3.10	<i>Thermoelectric Cooling</i> (TEC)	13
2.2	Penelitian yang Relevan	14
BAB III.....		15
METODOLOGI PENELITIAN		15
3.1	Tempat, Waktu dan Subjek Penelitian	15
3.1.1	Tempat Penelitian	15
3.1.2	Waktu Penelitian.....	15
3.1.3	Subjek penelitian	15
3.2	Metode Penelitian.....	15
3.3	Teknik Pengumpulan Data	15
3.3.1	Referensi.....	15
3.3.2	Uji Rangkaian Kelistrikan	15
3.4	Teknik Analisis Data.....	16
3.5	Rancangan Penelitian	16
3.6	Alat dan Bahan Penelitian	17
3.7	Prosedur Penelitian.....	17
3.8	Diagram Alur Penelitian.....	17
BAB IV		20
HASIL PENELITIAN		20
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian	20
4.2	Susunan Rangkaian Seri dan Paralel menggunakan TEC	20
4.2.1	Rangkaian Seri.....	20
4.2.2	Rangkaian Paralel.....	22
4.2.3	Rangkaian Campuran	23

4.3 Hasil Penelitian.....	25
4.3.1 Pengujian Susunan Rangkaian Peltier	25
4.3.2 Perbandingan Daya pada Susunan Peltier	30
BAB V.....	33
KESIMPULAN.....	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN.....	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Aki Basah Massiv XP.....	7
Gambar 2. 2 Sensor Termokopel.....	8
Gambar 2. 3 <i>Waterblock</i>	9
Gambar 2. 4 Radiator	9
Gambar 2. 5 <i>Thermostat Digital</i>	9
Gambar 2. 6 Sensor INA219	10
Gambar 2. 7 Sensor Db18b20	10
Gambar 2. 8 Arduino Uno R3	11
Gambar 2. 9 Kipas Jenis 1.....	12
Gambar 2. 10 Kipas Jenis 2.....	12
Gambar 2. 11 Kipas Jenis 3.....	13
Gambar 2. 12 TEC1-12710	13
Gambar 2. 13 Proses Pemindahan Panas pada Peltier	14
Gambar 4. 1 Rangkaian Seri	20
Gambar 4. 2 Rangkaian Seri	20
Gambar 4. 3 Rangkaian Seri	21
Gambar 4. 4 Rangkaian Paralel.....	22
Gambar 4. 5 Rangkaian Paralel.....	22
Gambar 4. 6 Rangkaian Paralel.....	23
Gambar 4. 7 Susunan Peltier secara Paralel.....	23
Gambar 4. 8 Susunan Peltier secara Seri	23
Gambar 4. 9 Rangkaian Campuran	24
Gambar 4. 10 Rangkaian Campuran.....	24
Gambar 4. 11 Daya Rangkaian Peltier secara Seri.....	25
Gambar 4. 12 Hasil Pengujian secara Seri	26
Gambar 4. 13 Daya Rangkaian Peltier secara Paralel.....	27
Gambar 4. 14 Hasil Pengujian secara Paralel	27
Gambar 4. 15 Daya Rangkaian Peltier secara Campuran	28
Gambar 4. 16 Hasil Pengujian secara Campuran.....	29
Gambar 4. 17 Grafik Perbandingan Daya pada Susunan Peltier	30

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Uno R3.....	11
Tabel 2. 2 Data Peltier TEC1-12710	14
Tabel 4. 3 Tabel Massa, Kalor Jenis dan ΔT Hasil Pengujian.....	31



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian *Cooler Box*.....36

