

**ANALISA VARIASI RANGKAIAN ALAT PENDINGIN
SEDERHANA MENGGUNAKAN ELEMEN PELTIER
(TERMOELEKTRIK) SEBAGAI MEDIA PENDINGIN
DARAH**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**ANDREY ANAREA SINAGA
1011511007**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISA VARIASI RANGKAIAN ALAT PENDINGIN
SEDERHANA MENGGUNAKAN ELEMEN PELTIER
(TERMOELEKTRIK) SEBAGAI MEDIA PENDINGIN DARAH**

Dipersiapkan dan disusun oleh

ANDREY ANAREA SINAGA
101 15 11 007

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 31 Juli 2019

Pembimbing Utama,


Eka Sari Wijianti, S.Pd., M.T
NIP. 198103192015042001

Pembimbing Pedamping,


Saparin, S.T., M.Si
NIP. 198612022019031009

Penguji,


Yudi Seliawan, S.T., M.Eng
NP.107605018

Penguji,


Firlva Rosa, S.S.T., M.T.
NIP. 197504032012122001

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISA VARIASI RANGKAIAN ALAT PENDINGIN
SEDERHANA MENGGUNAKAN ELEMEN PELTIER
(TERMOELEKTRIK) SEBAGAI MEDIA PENDINGIN DARAH**


Dipersiapkan dan disusun oleh

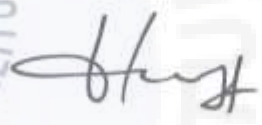
ANDREY ANAREA SINAGA
101 15 11 007

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 31 Juli 2019

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pedamping,


Eka Sari Wijianti, S.Pd., M.T
NIP. 198103192015042001


Saparin, S.T., M.Si
NIP. 198612022019031009

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Firlva Rosa, S.S.T., M.T
NIP. 197504032012122001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademika Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ANDREY ANAREA SINAGA
NIM : 101 15 11 007
Jurusan : TEKNIK MESIN
Fakultas : TEKNIK

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Exclusive Royalti-Free Right)** atas tugas akhir saya yang berjudul : **ANALISA VARIASI RANGKAIAN ALAT PENDINGIN SEDERHANA MENGGUNAKAN ELEMEN PELTIER (TERMOELEKTRIK) SEBAGAI MEDIA PENDINGIN DARAH**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunjuk
Pada tanggal : 10 Juli 2019
Yang menyatakan,




(ANDREY ANAREA SINAGA)

INTISARI

Alat pendingin adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan panas dari dalam ruangan keluar ruangan atau alat pendingin adalah suatu rangkaian-rangkaian yang bekerja untuk menghasilkan temperature dingin. Didunia kesehatan pendinginan juga diperlukan biasanya digunakan sebagai media penyimpan. Kotak pendingin sederhana menggunakan elemen peltier (termoelektrik) ini adalah alat pendingin yang dibuat dengan tujuan untuk mendinginkan darah dengan suhu terjaga 2-6°C yang telah dilengkapi dengan *thermocontrol*. Menggunakan arus 12V yang bersumber dari baterai atau listrik/PLN dengan adapter. Ukuran dimensi kotak pendingin ialah 33 cm x 25 cm x 30 cm. Pada penelitian ini digunakan 5 model rangkaian dan dilakukan sebanyak 18 kali pengujian dengan jumlah termoelektrik yang berbeda-beda. Pada Rangkaian A temperatur terendah 21,9°C menggunakan 4 buah termoelektrik mengkonsumsi daya 43,54 watt. Pada Rangkaian B temperatur terendah 19,8°C menggunakan 5 buah termoelektrik mengkonsumsi daya 51,77 watt. Pada Rangkaian C temperature terendah 20,9°C menggunakan 4 buah termoelektrik mengkonsumsi daya 47,2 watt. Pada Rangkaian D temperatur terendah 19,2°C menggunakan 5 buah termoelektrik mengkonsumsi daya 45,6 watt. Pada Rangkaian E temperature terendah dan konsumsi daya paling sedikit yaitu dengan 2 buah termoelektrik yang mengkonsumsi daya 26,7 watt dan mendapatkan temperatur terendah yaitu 13,6°C. Dengan termperatur terendah tersebut alat ini belum mampu untuk mencapai tujuan awal dari pembuatan kotak pendingin, kotak pendingin ini lebih cocok untuk menjadi tempat menyimpan obat-obatan.

Kata kunci : kotak pendingin, elemen peltier, termoelektrik.

ABSTRACT

Cooling devices is an apparatus used for transfers heat from inside out of the room or cooling devices series working to produce temperature cold. The world health usually cooling also be used as a medium storage. The cooling simple using elements peltier (thermoelectric) this is a cooling made for the purpose of cool blood temperatures awake 2-6°C who had been equipped with thermocontrol. Using the current 12V arising from a battery or electricity/connection with adapter. The size of the cooling dimension is 33 centimeters x 25 centimeters x 30 centimeters. To research is used 5 model circuit and done about 18 times testing in the number of diferrent thermoelectric. At the lowest temperature for the series of A 21,9°C uses thermoelectric 4 item consume power 43,54 watts. The lowest temperature for the series of B 19.8°C item 5 item uses thermoelectric consume resources 51,77 watts. The series of C temperature lowest 20.9°C uses thermoelectric 4 item consume resources 47.2 watts. The lowest temperature for the series of D 19.2°C 5 item uses thermoelectric consume resources 45,6 watts. For the series of E temperature the lowest and power consumption at least namely by 2 pieces thermoelectric consumes resources 26.7 watts and get temperature lowest is 13.6°C. With the lowest termpatur this device have not been able to achieve the first goal of from the creation of the cooler, the coolant is box is more suitable to be a hold medicines.

Keywords: cooling box, peltier elements, thermoelectric.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT. Atas rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **ANALISA VARIASI RANGKAIAN ALAT PENDINGIN SEDERHANA MENGGUNAKAN ELEMEN PELTIER (TERMOELEKTRIK) SEBAGAI MEDIA PENDINGIN DARAH**. Penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Kedua orang tua tercinta. Ayahanda dan Ibunda** yang selalu menyayangi dan selalu memberikan doa terbaik, baik secara materil, moral, serta semangat yang luar biasa.
2. Bapak **Wahri Sunanda, S.T., M.Eng.**, Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
3. Ibu **Firlya Rosa, S.S.T., M.T** selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
4. Ibu **Eka Sari Wijianti, S.Pd., M.T** selaku Dosen Pembimbing utama Tugas Akhir.
5. Ibu **Saparin, S.T., M.Si** Dosen Pembimbing pendamping Tugas Akhir.
6. **Dosen** Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
7. **Staf** Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
8. **Nurul Oktapiyani** yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta motivasi kepada saya
9. **Rekan seperjuangan** seperjuangan di Jurusan **Teknik Mesin Angkatan 2015**.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, dan limpahan rahmat dan hidayah-NYA, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul :**“ANALISA VARIASI RANGKAIAN ALAT PENDINGIN SEDERHANA MENGGUNAKAN ELEMEN PELTIER (TERMOELEKTRIK) SEBAGAI MEDIA PENDINGIN DARAH”**

Tulisan ini adalah tentang pembuatan kotak pendingin sederhana menggunakan elemen peltier (termoelektrik) dengan maksud dan tujuan dapat membantu tim medis ataupun masyarakat untuk menyimpan dan membawa darah ketempat yang jauh dengan waktu perjalanan 6 jam.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu, serta memberikan masukan dan saran dalam proses penulisan, penyusunan dan penelitian ini berlangsung. Pimpinan Universitas Bangka Belitung, seluruh dosen pengajar jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung. Ungkapan terima kasih juga peneliti sampaikan kepada orang tua serta rekan-rekan mahasiswa teknik mesin Universitas Bangka Belitung, dan pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Balunujuk, 10 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Peneliti Terdahulu	6
2.2 Komponen Utama Kotak Pendingin	7
2.2.1 Termoelektrik	7
2.2.2 Sirip	12
2.2.3 Kipas/Heatsink	12
2.2.4 Material Kotak Pendingin	13
2.3.5 <i>Thermostat</i> Atau <i>Thermocontroler</i>	14
2.3 Perhitungan Alat Pendingin	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian	16
3.2 Diagram Alir	16
3.3 Prosedur Pelaksanaan	17
3.3.1 Studi Literatur	17
3.3.2 Desain Alat	18
3.3.3 Rangkaian alat	19
3.3.4 Persiapan Alat dan Bahan	19
3.3.5 Pembuatan Dan Perakitan Alat	23
3.3.6 Uji Coba Alat	25

3.3.7 Pengujian dan Pengambilan Data	25
3.3.8 Variabel Penelitian.....	26
3.3.9 Analisa Hasil.....	29
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL	30
4.1 Alat Pendingin Darah	30
4.2 Hasil Pengujian.....	32
4.2.1 Rangkaian A (<i>double</i>).....	32
4.2.2 Rangkaian B (<i>single</i>).....	34
4.2.3 Rangkaian C (<i>double</i>).....	36
4.2.4 Rangkaian D (<i>single</i>).....	38
4.2.5 Rangkaian E (<i>single</i>).....	40
4.3 Analisa Hasil Pengujian.....	42
BAB V PENUTUP.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran	45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Termoelektrik (peltier)	7
Gambar 2.2 Aliran Kalor Jenis N.....	9
Gambar 2.3 Aliran Kalor Jenis P	9
Gambar 2.4 Aliran Kalor Untuk Beberapa Jenis N Terhubung Pararel.....	10
Gambar 2.5 Aliran Pada Kalor Gabungan Jenis N Dan P.....	10
Gambar 2.6 Aliran Pada Kalor Gabungan Jenis N Dan P (2).....	10
Gambar 2.7 Konfigurasi Susunan P dan N	11
Gambar 2.8 Sirip/Heatsink.....	12
Gambar 2.9 Kipas.....	13
Gambar 2.10 <i>Thermostat digital</i>	14
Gambar 3.1 Diagram Alir	17
Gambar 3.2 Box pendingin	18
Gambar 3.3 Rangkaian Alat.....	19
Gambar 3.4 Mesin Gerinda Tangan	20
Gambar 3.5 Solder Listrik.....	21
Gambar 3.6 <i>Stopwatch</i>	21
Gambar 3.7 Gergaji Besi.....	22
Gambar 3.8 Multitester	22
Gambar 3.9 Lem Tembak	23
Gambar 3.10 Bagian-bagian kotak.....	24
Gambar 4.1 Kotak Pendingin Dengan Sisi Yang Harus Direkatkan	30
Gambar 4.2 Tutup Kotak Yang Telah Diberi Lubang	31
Gambar 4.3 Pengikatan Menggunakan Kabel Ties.....	32
Gambar 4.4 Rangkaian A dengan 2 Termoelektrik	32
Gambar 4.5 Rangkaian A dengan 4 Termoelektrik	33
Gambar 4.6 Rangkaian A dengan 6 Termoelektrik	33
Gambar 4.7 Rangkaian B dengan 1 Termoelektrik.....	34
Gambar 4.8 Rangkaian B dengan 2 Termoelektrik.....	34
Gambar 4.9 Rangkaian B dengan 3 Termoelektrik.....	35

Gambar 4.10 Rangkaian B dengan 4 Termoelektrik.....	35
Gambar 4.11 Rangkaian B dengan 5 Termoelektrik.....	35
Gambar 4.12 Rangkaian C dengan 2 Termoelektrik.....	36
Gambar 4.13 Rangkaian C dengan 4 Termoelektrik.....	37
Gambar 4.14 Rangkaian C dengan 6 Termoelektrik.....	37
Gambar 4.15 Rangkaian D dengan 1 Termoelektrik	38
Gambar 4.16 Rangkaian D dengan 2 Termoelektrik	39
Gambar 4.17 Rangkaian D dengan 3 Termoelektrik	39
Gambar 4.18 Rangkaian D dengan 4 Termoelektrik	39
Gambar 4.19 Rangkaian D dengan 5 Termoelektrik	40
Gambar 4.20 Rangkaian E dengan 1 Termoelektrik.....	41
Gambar 4.21 Rangkaian E dengan 2 Termoelektrik.....	41



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Peltier TEC	8
Tabel 2.2 Material Dinding	13
Tabel 3.1 Bagian-bagian Kotak.....	24
Tabel 3.2 Rencana Pengujian.....	27
Tabel 4.1 Rangkaian A (<i>double</i>)	33
Tabel 4.2 Rangkaian B (<i>single</i>).....	36
Tabel 4.3 Rangkaian C (<i>double</i>)	38
Tabel 4.4 Rangkaian D (<i>single</i>)	40
Tabel 4.5 Rangkaian E (<i>single</i>).....	41

