

**EKSPERIMEN DAYA SERAP KALOR PADA ALAT
KOMPRES DINGIN UNTUK DEMAM BERBASIS PELTIER
TERHADAP SUHU TUBUH MANUSIA**

Skripsi



Disusun oleh:

Farhan AL Aziz
3331200092

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON-BANTEN
2024**

TUGAS AKHIR

EKSPERIMEN DAYA SERAP KALOR PADA ALAT KOMPRES UNTUK DEMAM BERBASIS PELTIER TERHADAP SUHU TUBUH MANUSIA

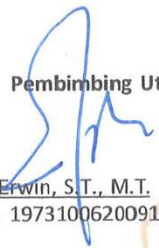
Dipersiapkan dan disusun Oleh :

FARHAN AL AZIZ

3331200092

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal, 24 Juni 2025

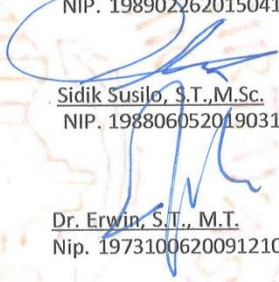
Pembimbing Utama


Dr. Erwin, S.T., M.T.
Nip. 197310062009121001


Slamet Wiyono, S.T., M.T.
NIP. 197312182005011001

Anggota Dewan Penguji


Dr. Mekro Permana Pinem, S.T., M.T
NIP. 198902262015041002


Sidik Susilo, S.T., M.Sc.
NIP. 198806052019031006

Dr. Erwin, S.T., M.T.
Nip. 197310062009121001


Slamet Wiyono, S.T., M.T.
NIP. 197312182005011001

Tugas Akhir ini sudah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal, 15 Juli 2025

Ketua Jurusan Teknik Mesin UNTIRTA


Ir. Dhimas Satria, ST., M.Eng
NIP. 198305102012121006

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang Bertanda Tangan Dibawah ini,

Nama : Farhan Al Aziz

NPM : 3331200092

Judul : Eksperimen Daya Serap Kalor Pada Alat Kompres Dingin Untuk Demam
Berbasis Peltier Terhadap Suhu Tubuh Manusia

Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,

MENYATAKAN

Bahwa skripsi ini hasil karya sendiri dan tidak ada duplikat dengan karya orang lain, kecuali untuk yang telah disebutkan sumbernya.

Cilegon, 21 Juli 2025



Farhan Al Aziz
NPM. 3331200092

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan terhadap kehadiran Allat SWT, yang telah melimpahkan rahmat hidayah dan karunia-Nya pada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Judul penulis pilih dalam penulisan skripsi ini adalah : **“Eksperimen Daya Serap Kalor Pada Alat Kompres Dingin Untuk Demam Berbasis Peltier Terhadap Suhu Tubuh Manusia”**. Adapun tujuan disusunnya laporan ini ditujukan untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan Strata-1 (S1) di jurusan teknik mesin FT. UNTIRTA.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini masih memiliki kekurangan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap adanya kritik dan saran untuk perbaikan dan penyempurnaan lebih lanjut. Penulis juga menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini, banyak dukungan, bimbingan, dan bantuan yang diterima dari berbagai pihak sehingga laporan ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua baik pihak yang telah banyak membantu dalam penulisan skripsi ini, terutama kepada:

1. Bapak Dhimas Satria, S.T., M.Eng sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
2. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Caturwati, M.T sebagai Dosen Pembimbing Akademik.
3. Bapak Dr. Erwin, S.T., M.T sebagai Dosen Pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu, pikiran dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama bimbingan seminar proposal ini.
4. Bapak Slamet Wiyono S.T., M.T sebagai Dosen Pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu, pikiran dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama bimbingan skripsi ini.
5. Bapak Yusvardi Yusuf, S.T., M.T. sebagai Dosen pelaksana tugas Koordinator Tugas Akhir ini di jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
6. Seluruh dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
7. Orang Tua penulis, yakni bapak Jumadi sebagai ayah yang selalu menjadi panutan dan tauladan dalam menghadapi segala ujian dan tantangan. Dan

Lemi Setiorini sebagai ibu yang selalu memberikan semangat dan motivasi, serta doa-doa agar penulis selalu diberikan kemudahan disetiap ujian.

8. Pemilik NIM 3334200087 yang selalu hadir menjadi sosok support system kepada penulis.
9. Seluruh teman-teman Teknik Mesin angkatan 2020 Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
10. Seluruh pihak yang telah membantu namun tidak bisa disebutkan satu persatu namanya oleh penulis.

Akhir kata, semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua juga bagi pihak yang membutuhkan.

Cilegon, 29 Oktober 2024

Penulis

ABSTRAK

Demam merupakan kondisi meningkatnya suhu tubuh sebagai respons fisiologis terhadap infeksi atau peradangan, yang jika tidak segera ditangani dapat menimbulkan komplikasi seperti kejang dan dehidrasi. Salah satu metode penanganan demam yang umum digunakan adalah kompres dingin, namun efektivitasnya masih terbatas karena suhu dingin yang dihasilkan tidak dapat diatur secara presisi dan tidak bertahan lama. Dalam penelitian ini dikembangkan alat kompres demam berbasis modul Peltier yang mampu mengatur suhu pendinginan secara terkontrol dan stabil. Alat ini diuji menggunakan dua metode, yaitu metode tanpa beban (tidak digunakan pada manusia) dan metode dengan beban (digunakan pada tubuh manusia), dengan lima variasi suhu set point yaitu 25°C, 24°C, 23°C, 22°C, dan 21°C. Setiap pengujian dilakukan selama 60 menit untuk menganalisis perubahan suhu dan daya serap kalor yang terjadi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada metode dengan beban, suhu *waterblock* cenderung lebih tinggi dibanding metode tanpa beban, yang mengindikasikan terjadinya proses transfer panas dari tubuh ke alat. Dari hasil perhitungan, daya serap kalor tertinggi dari tubuh manusia terjadi pada suhu 25°C, yaitu sebesar 137,61 W, sementara daya serap kalor terendah terjadi pada suhu 24°C sebesar 102,08 W. Pola ini menunjukkan bahwa alat kompres mampu menyerap kalor secara konsisten di seluruh pengaturan suhu, meskipun terdapat sedikit penurunan efisiensi pada suhu yang lebih rendah.

Kata kunci : Demam, Kompres Dingin, Peltier, Daya Serap Kalor

ABSTRACT

Fever is a condition characterized by an increase in body temperature as a physiological response to infection or inflammation, which, if not treated promptly, can lead to complications such as seizures and dehydration. One common method for managing fever is cold compress therapy; however, its effectiveness remains limited because the cold temperature cannot be precisely regulated and tends to dissipate quickly. This study developed a fever compress device based on a Peltier module, which is capable of regulating the cooling temperature in a controlled and stable manner. The device was tested using two methods: the unloaded method (not applied to a human subject) and the loaded method (applied to a human body), with five different temperature set points, namely 25°C, 24°C, 23°C, 22°C, and 21°C. Each test was conducted for 60 minutes to analyze temperature changes and heat absorption capacity. The test results showed that in the loaded method, the waterblock temperature tended to be higher compared to the unloaded method, indicating the occurrence of heat transfer from the human body to the device. Based on calculations, the highest heat absorption from the human body occurred at 25°C, amounting to 137.61 W, while the lowest was at 24°C with 102.08 W. This pattern indicates that the compress device can consistently absorb heat across all temperature settings, although there is a slight decrease in efficiency at lower temperatures.

Keywords : *Fever, Cold Compress, Peltier, Heat Absorption Capacity*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Dasar Penelitian (<i>State of the Art</i>).....	5
2.2 Demam	6
2.3 Kompres Demam.....	6
2.4 Elemen Peltier (Thermoelectric)	7
2.5 Radiator dan Kipas Elektrik	9
2.6 Pompa	10
2.7 Thermostat.....	11
2.8 Perpindahan Kalor	12
BAB III METODELOGI PENELITIAN	15
3.1 Metodologi Eksperimen.....	15
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	16
3.3 Set Up Experiment	17
3.4 Alat dan Bahan yang Digunakan	18

3.4.1 Alat yang Digunakan.....	18
3.4.2 Bahan yang Digunakan.....	21
3.5 Prosedur Penelitian	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Data Hasil Eksperimen	23
4.1.1 Hasil Eksperimen Tanpa Beban.....	23
4.1.2 Hasil Eksperimen Dengan Beban	29
4.2 Perbandingan Percobaan Dengan Beban dan Tanpa Beban	35
4.3 Perhitungan Daya Serap Kalor	38
4.4 Pembahasan	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Modul Peltier	8
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Peltier.....	9
Gambar 2.3 Thermostat STC-1000	11
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	16
Gambar 3.2 Set Up Experiment.....	18
Gambar 3.3 Alat Kompres Demam Berbasis Peltier.....	18
Gambar 3.4 Pompa	19
Gambar 3.5 Radiator.....	19
Gambar 3.6 <i>Power Supply</i>	20
Gambar 3.7 <i>Power Monitor</i>	20
Gambar 3.8 <i>Thermostat</i>	20
Gambar 3.9 <i>Thermocouple</i>	21
Gambar 3.10 <i>Data Logger</i>	21
Gambar 4.1 Grafik Hasil Eksperiment Metode Tanpa Beban <i>Pada Set Point 25°C</i>	24
Gambar 4.2 Grafik Hasil Eksperiment Metode Tanpa Beban <i>Pada Set Point 24°C</i>	25
Gambar 4.3 Grafik Hasil Eksperiment Metode Tanpa Beban <i>Pada Set Point 23°C</i>	26
Gambar 4.4 Grafik Hasil Eksperiment Metode Tanpa Beban <i>Pada Set Point 22°C</i>	27
Gambar 4.5 Grafik Hasil Eksperiment Metode Tanpa Beban <i>Pada Set Point 21°C</i>	28
Gambar 4.6 Grafik Hasil Eksperiment Metode Dengan Beban <i>Pada Set Point 25°C</i>	30
Gambar 4.7 Grafik Hasil Eksperiment Metode Dengan Beban <i>Pada Set Point 24°C</i>	31
Gambar 4.8 Grafik Hasil Eksperiment Metode Dengan Beban	

Pada <i>Set Point</i> 23°C	32
Gambar 4.9 Grafik Hasil Eksperiment Metode Dengan Beban	
Pada <i>Set Point</i> 22°C	33
Gambar 4.10 Grafik Hasil Eksperiment Metode Dengan Beban	
Pada <i>Set Point</i> 21°C.....	34
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Pada <i>Set Point</i> 25°C.....	35
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Pada <i>Set Point</i> 24°C.....	36
Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Pada <i>Set Point</i> 23°C.....	36
Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Pada <i>Set Point</i> 22°C.....	37
Gambar 4.15 Grafik Perbandingan Pada <i>Set Point</i> 21°C.....	37
Gambar 4.16 Grafik Hasil Perhitungan daya	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data yang Dibutuhkan Untuk Perhitungan	39
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan	41

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qudsy, Z. N., Kanona, R. M., & Alyawer, S. A. (2022). Expert System for Diagnosis Fever with Rash Diseases for Pediatric Age Group using Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System. *Information Technology To Enhance e-learning and Other Application (IT-ELA)*, 67-72.
- Ariyanto, S. R., Arsana, I., & Ulum, R. (2019). Pengembangan Modul Radiator Trainer Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Teknik Mesin UNESA. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin* , 83-92.
- Ayu, E. I., Irwanti, W., & Mulyanti, M. (2015). Kompres Air Hangat pada Daerah Aksila dan Dahi terhadap Penurunan Suhu Tubuh pada Pasien Demam di PKU Muhammadiyah Kutoarjo. *Jurnal Ners dan Kebidanan Indonesia*, 10-14.
- Bachri, K. O., Kevin, & Sereati, C. O. (2024). Rancang Bangun Alat Kompres Demam Digital Suhu Hangat. *Cylinder: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* , 11-16.
- Denis, B., & Peleg-Raibstein, D. (2020). The hypothalamus as a primary coordinator of memory updating. *Physiology & behavior*, 112988.
- Dharmawan, R. (2024). *Investigasi Performa Pendinginan Alat Kompres Aktif Berbasis Peltier: Analisis Metode Natural Cooling, Radiator Single, dan Radiator Double*. Cilegon: Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Haroen, H. (2008). *Teknik prosedural keperawatan konsep dan aplikasi kebutuhan dasar klien*. Jakarta: Salemba Medika.
- Haryono, & Ekawati, H. (2002). *Kalor*. Lamongan: CV.PUSTAKA ILALANG .
- Huri, D. (2023). *Investigasi Performa Liquid Pendingin Pada Temperatur Rendah Untuk Berbagai Cairan Pendingin Pada Temperatur Rendah*. Cilegon: Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Khikmatulloh, I., Ariansyah, R., & Surbakti, D. (2023). Pemeliharaan Pompa Submersible Sebagai Sistem Sanitasi Aliran Air Limbah RSI Jakarta Utara. *Media Pengabdian Kepada Masyarakat (MPKM)* , 57-64.

- Luqman, B. (2011). *Buku Ajar Perpindahan Panas*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Lusiana, Dewi, E., & Mahmudi, M. (2021). *ANOVA untuk Penelitian Eksperimen: Teori dan Praktik dengan R*. Universitas Brawijaya Press.
- Marleni, L., Halisya, S., Tafdhila, Zuhana, Salsabila, A., Meijery, D. A., & Risma, E. (2022). Penanganan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Pada Anak Di Rumah RT 13 Kelurahan Pulokerto Kecamatan Gandus Palembang. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 24-30.
- Marlina, L., Immawati, & Nurhayati, S. (2023). Penerapan Pemberian Kompres Hangat Pada Dahi dan Axilla Terhadap Penurunan Suhu Tubuh Anak Usia Prasekolah (3-6 Tahun) Yang Mengalami Demam Di Wilayah Kerja Puskesmas Metro. *Jurnal Cendikia Muda* , 402-406.
- Mustain, L., abdurohman, & Abdullah, U. (2020). Penurunan Tekanan Pada Pompa Air Laut Pada Mesin Induk Kapal. *Majalah Ilmiah Gema Maritim* , 27-33.
- Payadnya, Andre, I. A., & Trisna, I. A. (2018). *Panduan penelitian eksperimen beserta analisis statistik dengan spss*. CV Budi Utama.
- Rahmawati, I., & Purwanto, D. (2020). Eefektifitas Perbedaan Kompres Hangat dan Dingin Terhadap Perubahan Suhu Tubuh Pada Anak Di RSUD DR. M. Yunus Bengkulu . *Care: Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan* , 246-255.
- Salor, A., Diana, E., Azizah, W. S., & Vitara, I. P. (2023). Suhu dan Kalor. *Cendekia Pendidikan*, 102-112.
- Simamora, A. M., & Siringo-ringo, K. (2023). Rancang Bangun Switch Control Thermostat Pada Water Heater Kapasitas 10 Liter Dengan Daya 300 Watt. *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, 21-28.
- Susanti, N. (2012). Efektifitas Kompres Dingin Dan Hangat Pada Penatalaksanaan Demam. *SAINSTIS*, 55-64.
- Triyono, S. M. (2024). Perancangan Pendingin Minuman Portable Menggunakan Efek Peltier Berbasis Raspberry-Pi. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 73-76.
- Umboh, R. W. (2012). Perancangan alat pendinginan portable menggunakan elemen peltier. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 1-6.

Utami, H., & Azhar. (2017). *Buku Ajar Transfer Massa dan Panas*. Bandar Lampung: Tekkim Publishing.