

**PENGARUH PERFORMA LIQUID PADA RADIATOR
TERHADAP PENURUNAN TEMPERATUR
UNTUK SISTEM KOMPRES AKTIF**

Skripsi



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Strata-1 (S1)
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa**

Disusun Oleh:

SYADADUL IQOM

NPM. 3331190017

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

2024

TUGAS AKHIR

Pengaruh Performa Fluida Pada Radiator Terhadap Penurunan Temperatur Rendah Untuk Sistem Kompres Aktif


Dipersiapkan dan disusun Oleh :

Syadadul Iqom
3331190017


telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal, 01 Juli 2024


Pembimbing Utama



Dr. Erwin, ST., MT.
NIP.197310162009121001

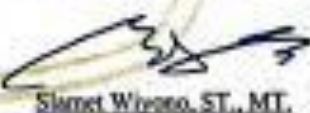

Slamet Wiyono, ST., MT.
NIP.197312182005011001

Anggota Dewan Penguji


Ir. Dhimas Satria, S.T., M.Eng.
NIP.198305102012121006


Ir. Dedy Triawan Suprayogi, ST., M. Eng., Ph. D.
NIP. 198206212022031001


Dr. Erwin, ST., MT.
NIP.197310162009121001


Slamet Wiyono, ST., MT.
NIP.197312182005011001

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

Tanggal, 19 Juli 2024
Ketua Jurusan Teknik Mesin UNTIRTA


Ir. Dhimas Satria, S.T., M.Eng.
NIP. 198305102012121006

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini,

Nama : Syadatul Iqom

NPM : 3331190017

Judul : Pengaruh Performa Liquid pada Radiator Terhadap Penurunan Temperatur Rendah untuk Sistem Kompres Aktif

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, 23 Juli 2024


NPM/3331190017

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panajatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat berhasil menyelesaikan Laporan Tugas Akhir. Penulisan laporan ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan sarjana S1 di jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Adapun judul dari tugas akhir ini yaitu “Pengaruh Performa Liquid pada Radiator terhadap Penurunan Temperatur rendah untuk Sistem Kompres Aktif”.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terimakasih kepada segenap pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun ungkapan tersebut kami sampaikan kepada :

1. Orang tua, kakak dan adik saya atas bentuk *suport* dan arahan selama penulis menempuh pendidikan dari dulu sampai sekarang, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Dhimas Satria selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
3. Bapak Dr. Erwin S.T., MT. Selaku dosen pembimbing 1 yang telah banyak mengarahkan serta memberikan dukungan kepada penulis.
4. Bapak Slamet Wiyono, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan arahan terkait penyusunan dan tinjauan detail pelaksanaan penelitian ini.
5. Bapak Imron Rosyadi, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dari awal perkuliahan hingga tahap akhir serta memberikan dukungan kepada penulis.
6. Selfy Pertiwi. Terimakasih telah banyak mendoakan, membantu, mendukung dan menemani selama proses menjalani tugas akhir. Semoga Allah senantiasa memberikan kesehatan, keberuntungan, kesabaran dan keberkahan disetiap hari-harimu.

7. Teman-teman team Penelitian yang telah membantu menyelesaikan serta bersabar untuk berjuang bersama-sama.
8. Teman-teman Teknik Mesin UNTIRTA 2019, 2018 dan 2017, yang selalu membantu, mendukung dan memberikan semangat selama proses penelitian ini.
9. Himpunan Mahasiswa Mesin FT. UNTIRTA, yang telah memberikan pembelajaran yang sangat luar biasa terhadap proses pendewasaan diri dan cara berpikir selama penulis berkuliah.
10. Keluarga besar Renewable Energy and Design Laboratory yang telah menerima penulis ke dalam keluarga RED Lab. Terimakasih bantuan berupa tenaga, waktu, dan pengalaman yang membantu penulis dalam melakukan pengujian

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan masih banyak kesalahan baik dari isi maupun penyajian materi. Oleh karena itu penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran untuk membangun kesempurnaan penelitian saya kedepannya.

Cilegon, 30 Juni 2024

Syadadul iqom

ABSTRAK

Pengaruh Performa Liquid pada Radiator Terhadap Penurunan Temperatur Rendah untuk Sistem Kompres Aktif

Disusun Oleh:

SYADADUL IQOM
3331190017

Temperatur atau suhu merupakan besaran yang memaparkan panas atau dinginnya suatu benda. Kalor merupakan energi panas yang mengalir dari suatu benda ke benda lain akibat adanya perbedaan suhu. Penelitian ini merujuk pada Pengaruh performa liquid pada radiator terhadap penurunan temperatur rendah untuk sistem kompres aktif. Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui performa penurunan temperatur pada *reservoir* dengan fluida air dan PC coolant didalam radiator dan mencari tahu hasil perbandingan performa penurunan temperatur pada *reservoir* dengan fluida air dan PC coolant yang terdapat pada radiator. Pengambilan data dilakukan dengan menganalisis pengaruh perbedaan fluida pada radiator terhadap fluida didalam *peltier*. Hasil analisis yang didapat yaitu performa penurunan temperatur fluida air dan PC coolant di ketahui dari temperatur akhir fluida didalam *reservoir* secara data dengan waktu (240 Menit) pada air Terhadap perubahan suhu akhir (T_1 8,5°C) dengan rata-rata 11,82592°C dan PC coolant (T_1 11,3°C) dengan rata-rata 12,91923°C. Maka di temukan hasil perbandingan fluida air lebih baik dalam menyerap dan membuang panas pada *reservoir*, temperatur awal air pada radiator (T_0 32,3°C) temperatur akhir (T_1 46,2°C) dimana fluida air hanya menghasilkan temperature tertinggi pada radiator yaitu 48,4°C dan menghasilkan temperature rendah pada *reservoir* yaitu 8,5°C. Sedangkan untuk fluida PC coolant memiliki temperature awal (T_0 30,1°C) temperatur akhir (T_1 51,4°C) dimana PC coolant menghasilkan temperature tertinggi pada radiator yaitu (52,4°C) dan menghasilkan temperatur rendah pada reservoir yaitu 11,3°C

Kata kunci : temperatur, kompres aktif, radiator, *reservoir*

ABSTRACT

The Influence of Liquid Performance in Radiators on Low Temperature Reduction for Active Compression Systems

Prepared By:

**SYADADUL IQOM
3331190017**

Temperature or heat is a quantity that describes the warmth or coldness of an object. Heat is thermal energy that flows from one object to another due to temperature differences. This study focuses on the influence of liquid performance in radiators on low temperature reduction for active compression systems. The aim of this research is to determine the temperature reduction performance in the reservoir using water and PC coolant fluids inside the radiator, and to compare the performance of temperature reduction between water and PC coolant fluids present in the radiator. Data collection was conducted by analyzing the impact of different fluids in the radiator on the fluid inside the Peltier device. The analysis results indicate that the temperature reduction performance of water and PC coolant fluids in the reservoir can be determined from the final fluid temperatures after 240 minutes. Water achieved a final temperature (T_1) of 8.5°C with an average of 11.82592°C, while PC coolant reached a final temperature (T_1) of 11.3°C with an average of 12.91923°C. It was found that water performs better in absorbing and dissipating heat in the reservoir compared to PC coolant. The initial temperature of water in the radiator (T_o) was 32.3°C, and it reached a maximum temperature (T_1) of 46.2°C, with water achieving a peak radiator temperature of 48.4°C and a minimum reservoir temperature of 8.5°C. In contrast, PC coolant started with an initial temperature (T_o) of 30.1°C, reached a maximum temperature (T_1) of 51.4°C, with PC coolant achieving a peak radiator temperature of 52.4°C and a minimum reservoir temperature of 11.3°C.

Keywords: *temperature, active compression, radiator, reservoir*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Dasar Penelitian (<i>State of the Art</i>).....	5
2.2 Sistem Pendingin.....	5
2.3 Kompres Aktif.....	6
2.3.1 <i>Peltier</i>	7
2.3.2 <i>HeatPipe</i>	7
2.3.3 <i>WaterBlock</i>	8
2.4 Fluida	9
2.5 Aliran Fluida	11
2.6 Radiator	13
2.7 Rumus yang digunakan.....	14

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian.....	16
3.2 <i>Set Up Experiment</i>	17
3.3 Alat dan Bahan yang Digunakan	19
3.3.1 Alat yang Digunakan.....	19
3.3.2Bahan yang Digunakan	24
3.4 Prosedur penelitian	25

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Penngujian	27
4.1.1 Data pengujian menggunakan 3 peltier	27
4.1.2 Data perbandingan penurunan temperature pada fluida air dan pc coolant	29
4.2 Grafik Performa Penurunan Temperature Fluida	31
4.3 Hasil dan Pembahasan pengaruh performa liquid	33

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran.....	35

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sistem pendingin.....	6
Gambar 2.2 <i>Peltier</i>	7
Gambar 2.3 <i>Heatpipe</i>	8
Gambar 2.4 <i>Waterblock</i>	9
Gambar 2.5 Radiator	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	16
Gambar 3.2 <i>Set Up Eksperimen</i>	18
Gambar 3.3 Kompres aktif	19
Gambar 3.4 <i>Thermocouples Pt100</i>	20
Gambar 3.5 Multimeter	20
Gambar 3.6 Inverter	21
Gambar 3.7 <i>Data Logger</i>	21
Gambar 3.8 Radiator	22
Gambar 3.9 Kipas.....	22
Gambar 3.10 Pompa.....	23
Gambar 3.11 Power Supply	24
Gambar 3.12 Air	24
Gambar 3.13 PC Coolant	25
Gambar 4.1 Grafik Penurunan Temperatur Kompres Aktif dengan Fluida Air pada Radiator	32
Gambar 4.2 Grafik Penurunan Temperatur Kompres Aktif dengan Fluida PC Coolant pada Radiator	33
Gambar 4.3 Grafik perbandingan temperatur pada reservoir	34
Gambar 4.4 Grafik perbandingan temperatur pada Radiator	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 hasil pengujian fluida air pada Radiator.....	27
Tabel 4.2 hasil pengujian fluida PC Coolant pada Radiator.....	28
Tabel 4.3 Perbandingan temperature pada reservoir	29
Tabel 4.4 Perbandingan temperatur pada Radiator	30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Temperatur atau suhu merupakan besaran yang memaparkan panas atau dinginnya suatu benda. Kalor merupakan energi panas yang mengalir dari suatu benda ke benda lain akibat adanya perbedaan suhu. Tentu saja kalor selalu mengalir dari benda yang lebih panas ke benda yang lebih dingin, tetapi tidak harus berpindah dari benda yang energi panasnya lebih banyak ke benda yang energi panasnya lebih kecil. Sebagian besar panas yang diproduksi di dalam tubuh merupakan hasil oksidasi, maka sumber utama panas adalah jaringan yang paling aktif, yaitu hati, kelenjar se-kresi, dan otot. (Yondry K, Wenny S & Lintong F, 2009)

Suhu tubuh manusia dapat diukur dengan menggunakan termometer. Termometer yang tersedia saat ini antara lain thermometer analog dan thermometer digital. Alat ini biasanya memerlukan waktu hingga 1-2 menit untuk mendeteksi pembacaan suhu tubuh. Oleh karena itu, diperlukan metode baru untuk memperoleh nilai suhu tubuh dalam waktu yang lebih singkat tanpa mengorbankan keakuratan. Bahkan, masih banyak perawat yang menggunakan kompres air es atau alkohol untuk menurunkan suhu tubuh pasien. (Purwanti & Ambarwati, n.d.)

Salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi kerja rumah sakit terdapat inovasi baru yang diciptakan berupa alat kompres suhu tubuh, alat ini bekerja dengan memindahkan suhu panas maupun dingin pada manusia ke alat kompres tersebut sehingga dapat menurunkan atau menstabilkan suhu tubuh pada manusia. Prinsip alat ini menggunakan sistem refrigasi, refrigerasi merupakan suatu proses penarikan kalor dari suatu benda/ruangan ke lingkungan sehingga temperatur benda/ruangan tersebut lebih rendah dari temperatur lingkungannya. Kinerja mesin refrigerasi kompresi uap ditentukan oleh beberapa parameter, di antaranya adalah kapasitas pendinginan, kapasitas pemanasan, daya kompresi,

koefisien kinerja dan faktor kinerja. Kinerja sistem refrigerasi ditentukan oleh COP (*coefficient of performance*). (Pramacakra, I, Adi N, dkk. 2010)

Penelitian ini merujuk pada Pengaruh performa liquid pada radiator terhadap penurunan temperatur rendah untuk sistem kompres aktif. Sistem kompres aktif menggunakan cara yang sama dengan kerja dispenser yaitu sebagai pemanas dan pendingin air yang mengalir, kemudian ada juga untuk memanaskan biasanya menggunakan elemen panas sedangkan untuk dingin menggunakan kipas atau sistem refrigran yang mendinginkan air. (Oktariawan I. 2013)

1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini adalah rumusan permasalahan yang ke bahas didalam penelitian yaitu :

1. Bagaimana performa penurunan temperature pada *reservoir* dengan fluida berjenis air dan PC coolant pada radiator?
2. Bagaimana hasil perbandingan performa penurunan temperature pada *reservoir* yang terjadi pada perbedaan fluida air dan PC coolant yang terdapat pada radiator.

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan beberapa tujuan yang terdapat dalam penelitian kali ini yaitu :

1. Mengetahui performa penurunan temperatur pada reservoir dengan fluida air dan PC coolant didalam radiator
2. Mencari tahu hasil perbandingan performa penurunan temperatur pada reservoir dengan fluida air dan PC coolant yang terdapat pada radiator.

1.4 Manfaat Penelitian

Pada Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi penelitian selanjutnya guna memaksimalkan aspek penelitian sistem panas & dingin, yaitu :

1. Memberikan inovasi terbaru pada bidang medis yaitu alat kompres portable.

2. Meningkatkan nilai ekonomis karna alat yang mudah dibawah kemana-mana.
3. Berperan aktif untuk membantu ilmu medis dengan membuat prototipe alat kompres yang dapat menurunkan atau menaikkan suhu pada tubuh manusia.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah telah dibatasi ruang lingkup penelitian agar peneliti tetap fokus pada tujuan penelitian, yaitu :

1. Alat kompres aktif ini digunakan untuk menurunkan suhu tubuh manusia dengan sistem penurunan temperature.
2. Proses pengambilan data pada alat kompres ini untuk mencari performa liquid didalam radiator terhadap penurunan suhu pada reservoir.
3. Penelitian ini menggunakan fluida berjenis air dan PC coolant.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memahami lebih jelas pada penelitian ini materi-materi yang tertera pada laporan ini dikelompokkan menjadi beberapa sub bab dengan sistematika penyampaian sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan pada penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang dasar penelitian (state of the art), sistem pendingin, kompres aktif, pengertian peltier, pengertian heatpipe, pengertian fluida, aliran fluida dan rumus yang digunakan

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan diagram alir penelitian, set up experiment, alat dan bahan yang digunakan, dan prosedur pengujian.

BAB IV PEMBAHASAN

Berisi Pengaruh Performa liquid pada radiator terhadap penurunan temperatur rendah untuk sistem kompres aktif

BAB V KESIMPULAN

Berisi kesimpulan tentang penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya

DAFTAR PUSTAKA

Berisi tentang sumber literatur yang digunakan sebagai referensi penulis

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, W. B., Farid, I. W., & Priananda, C. W. (2021). Implementasi Kontrol Sudut Buka Valve Menggunakan Metode Fuzzy Logic pada Proses Pencampuran Water Coolant. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2), F190-F196.
- Gunawan, G. A. (2023). *Analisis Pengaruh Laju Aliran Massa Air pada Water Block dan Udara pada Fan Inlet Atmospheric Water Generator Berbasis Thermoelectric Cooler= Analysis of the Effect of Mass Flow Rate of Water on Water Block and Air on Fan Inlet Atmospheric Water Generator Based on Thermoelectric Cooler* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Hadi, B., & Muttaqin, A. Z. (2014). Efektivitas Variasi Campuran Radiator Coolant dengan Air Terhadap Laju Pembuangan Panas. *ROTOR*, 7(1), 35-38.
- Haryadi, S. (2020). Analisa Pengaruh Pemeliharaan Terhadap Kinerja Sistem Pendingin Refrigerasi Kapal. *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim*, 2(1), 30-35.
- HURI, D. (2023). INVESTIGASI PERFORMA SISTEM WATERBLOCK KOMPRES AKTIF UNTUK BERBAGAI CAIRAN PENDINGIN PADA TEMPERATUR RENDAH (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa).
- Iwan Setyawan , Riski Mekasyah Putra2 , Ridwan , Tri Mulyanto (2022). ANALISIS KINERJA TERMAL DARI STRAIGHT HEAT PIPE DENGAN SUMBU SCREEN MESH PADA SUDUT KEMIRINGAN YANG BERBEDA
- Kukus, Y., Supit, W., & Lintong, F. (2009). Suhu tubuh: homeostasis dan efek terhadap kinerja tubuh manusia. *Jurnal Biomedik: JBM*, 1(2).
- Oktariawan, I. (2013). Pembuatan sistem otomasi dispenser menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 1(2).
- Pangaribuan, P., & Rahayu, R. F. (2016). Rancang Bangun Alat Kompres Panas Berbasis Modul Termoelektrik. *eProceedings of Engineering*, 3(3).

- Pramacakrayuda, I., Adinugraha, I. B., Wijaksana, H., & Suarnadwipa, N. (2010). Analisis Performansi Sistem Pendingin Ruangan Dikombinasikan dengan Water Heater. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CakraM Vol, 4(1)*, 57-61.
- Purnomo, D. (2017). Model prototyping pada pengembangan sistem informasi. *JIMP (Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan)*, 2(2).
- Purwanti, S., & Ambarwati, W. N. (n.d.). PENGARUH KOMPRES HANGAT TERHADAP PERUBAHAN SUHU TUBUH PADA PASIEN ANAK HIPERTERMIA DI RUANG RAWAT INAP RSUD Dr. MOEWARDI SURAKARTA.
- Saputra, D. P., & Arsana, I. M. (2019). Perencanaan Sistem Instrumentasi Pada Rancang Bangun Trainer Perpindahan Panas Pada Kulkas. *Jurnal*, Surabaya: Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya.
- Sugara, F., & Karsid, K. (2017). Rancang Bangun Alat Penurun Suhu Tubuh Berbasis Pada Sistem Refrigerasi Kompresi Uap. *Dinamika Rekayasa*, 13(2), 97-103.
- Uray Agustian, Evi Noviani, Yudhi. (2023). Rekonstruksi Permukaan Bebas Fluida Menggunakan Metode Volume of Fluid. Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura.