

TUGAS AKHIR

**STUDI VARIASI LAJU PERPINDAHAN PANAS
PADA KONDENSOR AC SPLIT R-22 DENGAN MENGGUNAKAN
FLUIDA AIR**



Disusun Oleh :

MOCH YANUAR RAMADHAN
NBI : 1421800004

ABDUL ROHMAN FATJRI
NBI : 1421800071

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2022

TUGAS AKHIR

**STUDI VARIASI LAJU PERPINDAHAN PANAS
PADA KONDENSOR AC SPLIT R-22 DENGAN MENGGUNAKAN
FLUIDA AIR**



Disusun Oleh :

MOCH YANUAR RAMADHAN
NBI : 1421800004

ABDUL ROHMAN FATJRI
NBI : 1421800071

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

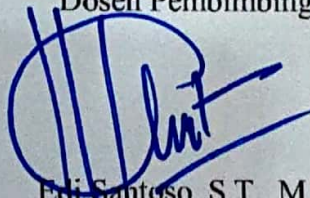
2022

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : MOCH YANUAR RAMADHAN
NBI : 1421800004
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : STUDI VARIASI LAJU PERPINDAHAN PANAS
PADA KONDENSOR AC SPLIT R-22 DENGAN
MENGUNAKAN FLUIDA AIR

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



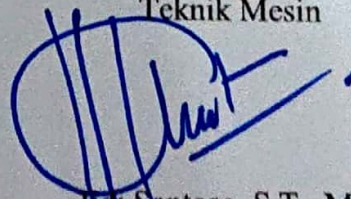
Edi Santoso, S.T., M.T.
NPP. 20420960485



Dekan
Fakultas Teknik

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPM.
NPP. 20410900197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Edi Santoso, S.T., M.T.
NPP. 20420960485

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
STUDI VARIASI LAJU PERPINDAHAN PANAS PADA KONDENSOR AC SPLIT R-22 DENGAN MENGGUNAKAN FLUIDA AIR yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 7 Juli 2022





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

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moch Yanuar Ramadhan
NBI/ NPM : 1421800004
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**STUDI VARIASI LAJU PERPINDAHAN PANAS PADA KONDENSOR AC
SPLIT R-22 DENGAN MENGGUNAKAN FLUIDA AIR**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : Surabaya 7 Juli 2022

Yang Menyatakan,



(Moch Yanuar Ramadhan)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Saya ucapkan terima kasih :

1. Bersyukur kepada Allah SWT atas segala puji, rohmat dan hidayahnya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan, Alhamdulillahirobbil alamin.
2. Kepada kedua orang tua saya yaitu Ayah JAMALUDDIN dan Mama Almarhumah ROCHMATUL HIDAYATI serta Mertua saya yaitu Ibu FATKIYAH dan bapak SUKANTO serta semua keluarga atas doa dan memberikan semangat yang tiada henti sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
3. Kepada istri ku tersayang FITRIANA FIRDIYANTI FIRDAUS atas doa dan support selama ini dalam memberikan semangat, mendampingi bimbingan, mendampingi membeli peralatan keperluan alat Tugas Akhir dalam kondisi panas dijalanan, rela ditinggal/jarang pulang untuk membuat alat Tugas Akhir dikampus, dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat waktu
4. Kepada Bapak Edi Santoso S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
5. Kepada Bapak Royyan Firdaus S.T., M.T dan Bapak Edi Santoso S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pemikirannya untuk selalu sabar membimbing saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Kepada Bapak/Ibu Dosen mata kuliah Prodi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah banyak memberikan ilmu dan wawasannya semoga dikedepannya ilmu yang diberikan bisa memberikan manfaat.
7. Kepada teman seperjuangan Teknik Mesin kelas malam Angkatan 2018 dan teman-teman “PO. RUMAH BELAJAR YANUAR” yang telah banyak memberikan semangat dan diskusi dalam mengerjakan Tugas Akhir ini dan bisa berjuang bersama mulai awal menempuh jenjang Strata 1 di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Motto

“Ingatlah! , Engkau tidak akan mendapatkan ilmu kecuali dengan 6 syarat yaitu Kecerdasan, Kemauan, Sabar, Biaya, Bimbingan guru dan Waktu yang lama”

ABSTRAK

STUDI VARIASI LAJU PERPINDAHAN PANAS PADA KONDENSOR AC SPLIT R-22 DENGAN MENGGUNAKAN FLUIDA AIR

Pada saat ini penggunaan air conditioning hampir digunakan diberbagai lingkup mulai rumah kecil sampai gedung bertingkat untuk membuat suasana dalam ruangan menjadi sejuk dan nyaman. Adapun sistem air conditioning umumnya pada sisi pelepasan kalor yang ada di kondensor menggunakan fan blower, yang mana bisa diefisiensi dengan metode pelepasan kalor pada sisi kondensor dapat digantikan dengan media fluida. Sebab air merupakan media pendingin penyerap panas yang baik dibandingkan dengan udara sehingga panas yang disimpan di refrigerant dapat diserap kondensor secara maksimal.

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui karakteristik dan menganalisa kinerja sistem pendinginan AC Split dengan melakukan variasi laju perpindahan panas pada kondensor, dan menganalisa variasi laju perpindahan panas yang efektif untuk kondensor. Metode yang digunakan eksperimental, adapun peralatan yang digunakan yaitu kompresor, kondensor, expansion valve, evaporator dan bejana pendingin kondensor. Alat ukur untuk pengambilan data menggunakan pressure gauge low dan high serta temperatur digital. Data yang diambil tekanan freon dan temperatur. Adapun variasi debit yang digunakan yaitu Q_1 (0,01 L/s), Q_2 (0,125 L/s), Q_3 (0,15 L/s), Q_4 (0,175 L/s), Q_5 (0,2 L/s)

Dari data hasil perhitungan dan grafik disimpulkan bahwa nilai kapasitas pendingin (Q_e) tertinggi pada debit Q_1 (0,1 L/s) sebesar 3183,89 kJ/s dan nilai COP tertinggi pada debit Q_5 (0,2 L/s) sebesar 7,58.

Kata kunci : air conditioning, COP, daya kompresor nyata, efek refrigerasi, kerja kompresor nyata, kapasitas pendinginan, panas yang dibuang kondensor, R22

ABSTRACT

STUDY OF VARIATION OF HEAT TRANSFER RATE ON R-22 SPLIT AC CONDENSOR USING WATER FLUID

At this time the use of air conditioning is almost used in various scopes ranging from small houses to high-rise buildings to make the atmosphere in the room cool and comfortable. The air conditioning system is generally on the heat release side in the condenser using a fan blower, which can be efficient by the heat release method on the condenser side and can be replaced with fluid media. Because water is a good heat-absorbing cooling medium compared to air, the heat stored in the refrigerant can be absorbed by the condenser to the maximum.

The purpose of this study is to determine the characteristics and analyze the performance of the Split AC cooling system by varying the heat transfer rate on the condenser, and analyzing the variation of the effective heat transfer rate for the condenser. The method used is experimental, while the equipment used is a compressor, condenser, expansion valve, evaporator and condenser cooling vessel. The measuring instrument for data collection uses low and high pressure gauges and digital temperatures. The data taken are freon pressure and temperature. The discharge variations used are Q_1 (0.01 L/s), Q_2 (0.125 L/s), Q_3 (0.15 L/s), Q_4 (0.175 L/s), Q_5 (0.2 L/s)

From the calculated data and graphs, it is concluded that the highest cooling capacity (Q_e) value is at Q_1 discharge (0.1 L/s) of 3189,89 kJ/s and the highest COP value is at Q_5 discharge (0.2 L/s) of 7,58.

Keywords : air conditioning, COP, cooling capacity, heat dissipated by condenser, R22 , real compressor power, real compressor work, refrigeration effect

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang, kami panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya kepada kami dengan ucapan syukur Alhamdulillahirobbil Alamin, sehingga kami dapat menyelesaikan Skripsi berjudul **“STUDI VARIASI LAJU PERPINDAHAN PANAS PADA KONDENSOR AC SPLIT R-22 DENGAN MENGGUNAKAN FLUIDA AIR”**. Dan harapan kami semoga proposal ini dapat diterima oleh dosen pengampu dan juga merupakan salah satu syarat pemenuhan Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Dengan laporan judul skripsi ini mahasiswa diharapkan memahami maksud, tujuan dan cara membuat alat dan pembuatan laporan Tugas Akhir/Skripsi ini, penulis banyak mendapatkan pengetahuan dan wawasan baru yang sangat berharga. Terlepas dari itu semua, kami menyadari sepenuhnya bahwa masih ada kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya, oleh karena itu kami sangat mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan penelitian ini. Akhir kata kami berharap semoga penelitian ini bisa memberikan manfaat maupun inspirasi untuk rekan rekan.

Surabaya, 7 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar pernyataan keaslian.....	iii
Lembar Persembahan	iv
Abstrak	v
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Refrigerasi	3
2.2 Prinsip kerja sistem refrigerasi	4
2.3 Siklus sistem refrigerasi	4
2.4 Perhitungan kerja sistem refrigerasi	7
2.5 Komponen dalam refrigerasi	10
2.6 Hasil Penelitian Sebelumnya Mengenai peningkatan laju dan pengaruh air.....	12

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan penelitian	15
3.1.1 Identifikasi masalah.....	15
3.1.2 Studi literatur dan penentuan metodologi	15
3.1.3 Pengambilan dan pengolahan data	15
3.1.4 Analisa data.....	15
3.1.5 Kesimpulan dan saran	16
3.2 Peralatan yang digunakan.....	16
3.3 Alat ukur.....	18
3.4 Metode.....	19
3.5 Langkah-langkah pengujian	19
3.6 Rancangan eksperimen.....	19
3.7 Hasil yang diharapkan	20
3.8 Skema peralatan	21
3.9 Diagram alir penelitian.....	22

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data hasil pengujian	23
4.2 Perhitungan data.....	25
4.2.1 Perhitungan variabel penelitian menggunakan $Q_1 = 0,1$ L/s	25
4.2.2 Perhitungan variabel penelitian menggunakan $Q_2 = 0,125$ L/s	29
4.2.3 Perhitungan variabel penelitian menggunakan $Q_3 = 0,15$ L/s	31
4.2.4 Perhitungan variabel penelitian menggunakan $Q_4 = 0,175$ L/s	33
4.2.5 Perhitungan variabel penelitian menggunakan $Q_5 = 0,2$ L/s	35
4.3 Pembahasan.....	37
4.3.1 Perbandingan nilai (Re) efek refrigerasi tiap variabel.....	37
4.3.2 Perbandingan nilai (W) kerja kompresor nyata tiap variabel.....	38
4.3.3 Perbandingan nilai (Hr) panas yang dibuang kondensor tiap variabel.....	39
4.3.4 Perbandingan nilai (P) daya kompresor nyata tiap variabel.....	40
4.3.5 Perbandingan nilai (Qe) kapasitas pendingin tiap variabel	41
4.3.6 Perbandingan nilai (COP) koefisien prestasi nyata tiap variabel	42

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran.....	43

DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 - Siklus Diagram Pressure dan Enthalpi	4
Gambar 2 - Siklus Refrigerasi	5
Gambar 3 - Siklus Diagram Temperatur dan Entropi	6
Gambar 4 - Penelitian Wiratmaja I Gede	12
Gambar 5 - Penelitian Ridhuan, Kemas	13
Gambar 6 - Satu set peralatan yang digunakan	15
Gambar 7 - Kompresor	15
Gambar 8 - Kondensor	16
Gambar 9 - Expansion Valve	16
Gambar 10 - Evaporator	16
Gambar 11 - Bejana pendingin	17
Gambar 12 - Pressure Gauge High dan Low	17
Gambar 13 - Thermometer Digital	17
Gambar 14 - Skema Sistem AC Split	20
Gambar 15 - Diagram alir penelitian	21
Gambar 16 - P/h Diagram $Q_1=0,1$ L/s	24
Gambar 17 - P/h Diagram $Q_2=0,125$ L/s	28
Gambar 18 - P/h Diagram $Q_3=0,15$ L/s	30
Gambar 19 - P/h Diagram $Q_4=0,175$ L/s	32
Gambar 20 - P/h Diagram $Q_5=0,2$ L/s	34

DAFTAR TABEL

Tabel 1-Rancangan Eksperimen.....	19
Tabel 2-Data variabel penelitian menggunakan $Q_1=0,1$ L/s.....	22
Tabel 3-Data variabel penelitian menggunakan $Q_2=0,125$ L/s.....	22
Tabel 4-Data variabel penelitian menggunakan $Q_3=0,15$ L/s.....	23
Tabel 5-Data variabel penelitian menggunakan $Q_4=0,175$ L/s.....	23
Tabel 6-Data variabel penelitian menggunakan $Q_5=0,2$ L/s.....	23
Tabel 7-Perbandingan nilai (Re) efek refrigerasi tiap variabel	36
Tabel 8-Perbandingan nilai (W) kerja kompresor tiap variabel	37
Tabel 9-Perbandingan nilai (Hr) panas yang dibuang kondensor tiap variabel	38
Tabel 10-Perbandingan nilai (P) daya kompresor tiap variabel	39
Tabel 11-Perbandingan nilai (Qe) kapasitas pendinginan tiap variabel	40
Tabel 12-Perbandingan nilai (COP) koefisien prestasi nyata tiap variabel.....	41