

TUGAS AKHIR

ANALISIS KINERJA KOMPRESOR AC SPLIT ½ PK MENGUNAKAN REFRIGERANT R32 DAN R22 PADA AC NON – INVERTER DENGAN VARIASI PUTARAN FAN PADA EVAPORATOR



Oleh:

LUKMAN HAKIM

NIM. 2022040011

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS GRESIK

2026

**ANALISIS KINERJA KOMPRESOR AC SPLIT ½ PK MENGGUNAKAN
REFRIGERANT R32 DAN R22 PADA AC NON-INVERTER DENGAN
VARIASI PUTARAN FAN PADA EVAPORATOR**

TUGAS AKHIR

**Disusun Guna memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Fakultas Teknik Universitas Gresik**



Oleh:

LUKMAN HAKIM

NIM: 2022040011

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GRESIK**

2026

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Judul Tugas Akhir : Analisis Kinerja Kompresor AC Split ½ PK
menggunakan Refrigerant R32 Dan R22 pada AC Non-
Inverter Dengan Variasi Putaran Fan Pada Evaporator

Nama Mahasiswa : Lukman Hakim

NIM : 2022040011

Telah selesai dilakukan bimbingan dan dinyatakan layak memenuhi syarat
dan menyetujui untuk diuji oleh Tim Penguji Tugas Akhir pada Program Studi
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Gresik.

Gresik, 30 Juni 2026

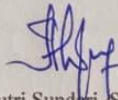
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si.

NIPY. 10710202025258



Putri Sundari, S.ST. MT.

NIPY. 107102020200167

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si

NIPY. 10710202025258

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lukman Hakim

NIM : 2022040011

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Jenjang : Strata 1

Judul Tugas Akhir : Analisis Kinerja Kompresor AC Split ½ PK menggunakan Refrigerant R32 Dan R22 pada AC Non-Inverter Dengan Variasi Putaran Fan Pada Evaporator

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali secara tertulis secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan unsur – unsur plagiasi saya bersedia tugas akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh DIBATALKAN, serta diproses sesuai peraturan perundang - undangan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar - benarnya tanpa ada paksaan dari pihakmanapun.

Gresik, 30 Juni 2026

Yang Menyatakan,



Lukman Hakim
NIM.2022040011

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Judul Tugas Akhir : ANALISIS KINERJA KOMPRESOR AC SPLIT ½ PK
MENGUNAKAN REFRIGERANT R32 DAN R22 PADA AC NON-
INVERTER DENGAN VARIASI PUTARAN FAN PADA EVAPORATOR

Nama Mahasiswa : Lukman Hakim

NIM : 2022040011

Telah dipertahankan/diuji dihadapan Tim Penguji pada tanggal 30 Juni 2026

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GRESIK
(2026)

TIM PENGUJI :

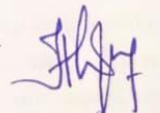
1. Meryanalinda, ST. MT.
NIPY 107102020170181
Ketua Penguji

1.



2. Putri Sundari, S.ST.,MT.
NIPY 107102020200167
Anggota Penguji I

2.

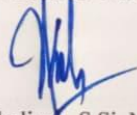


3. Lisa Puspita Ariyanto, S.Si
.,M.Si
NIPY 10710202025258
Anggota Penguji II

3.



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Ikhtisholiyah, S.Si, M.Si
NIPY. 107102020150100

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kinerja kompresor pada sistem AC split kapasitas $\frac{1}{2}$ PK tipe non-inverter dengan menggunakan dua jenis refrigeran, yaitu R32 dan R22, serta variasi putaran fan evaporator. Fokus penelitian diarahkan pada empat parameter utama, yaitu tekanan hisap kompresor, suhu kondensor, suhu evaporator, dan konsumsi daya listrik kompresor. Analisis dilakukan secara eksperimental dengan metode pengukuran langsung menggunakan manifold gauge, termokopel, dan tang ampere. Data hasil pengujian kemudian diolah untuk memperoleh gambaran kinerja sistem pendingin secara kuantitatif dan dibandingkan antara kedua jenis refrigeran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa refrigeran R32 memiliki karakteristik tekanan hisap yang lebih stabil dibandingkan R22, terutama pada kondisi putaran fan medium dan high. Suhu kondensor pada R22 cenderung lebih tinggi dibandingkan R32, yang mengindikasikan beban pelepasan kalor lebih besar pada sistem dengan R22. Sebaliknya, suhu evaporator pada R32 lebih rendah, sehingga kemampuan menyerap kalor dari ruangan lebih baik dan menghasilkan efek pendinginan yang lebih cepat. Konsumsi daya listrik kompresor pada kedua refrigeran relatif sama, namun pada beberapa kondisi R32 menunjukkan efisiensi energi yang lebih baik karena mampu menghasilkan kapasitas pendinginan lebih besar dengan daya listrik yang hampir setara dengan R22. Variasi putaran fan evaporator terbukti berpengaruh signifikan terhadap performa sistem. Pada putaran rendah, tekanan hisap lebih tinggi dan suhu evaporator relatif stabil, tetapi kapasitas pendinginan terbatas. Pada putaran medium dan tinggi, terjadi peningkatan laju aliran udara yang menyebabkan suhu evaporator turun dan kapasitas pendinginan meningkat, meskipun konsumsi daya listrik juga bertambah. Secara keseluruhan, refrigeran R32 lebih unggul dari sisi efisiensi energi dan ramah lingkungan ($ODP = 0$, GWP lebih rendah), sedangkan R22 meskipun memberikan kestabilan mekanis tertentu, tidak direkomendasikan lagi karena dampak lingkungan yang signifikan.

Kata Kunci: AC Split $\frac{1}{2}$ pk Non-Inverter, Kompresor, Efisiensi Energi, Variasi Putaran Evaporator (*Low, Medium, High*).

ABSTRACT

This study was conducted to analyze the performance of the compressor in a ½ HP non-inverter split AC system using two types of refrigerants, namely R32 and R22, as well as variations in the evaporator fan rotation. The focus of the study was directed at four main parameters, namely compressor suction pressure, condenser temperature, evaporator temperature, and compressor electrical power consumption. The analysis was carried out experimentally with direct measurement methods using a manifold gauge, thermocouple, and ampere clamp. The test data were then processed to obtain a quantitative picture of the cooling system performance and compared between the two types of refrigerants. The results showed that R32 refrigerant has a more stable suction pressure characteristic than R22, especially at medium and high fan rotation conditions. The condenser temperature in R22 tends to be higher than R32, which indicates a greater heat release load in the system with R22. Conversely, the evaporator temperature in R32 is lower, so the ability to absorb heat from the room is better and produces a faster cooling effect. The compressor power consumption for both refrigerants is relatively the same, but under some conditions R32 shows better energy efficiency because it is able to produce greater cooling capacity with electrical power almost equivalent to R22. Variations in the evaporator fan speed have been shown to have a significant effect on system performance. At low speeds, the suction pressure is higher and the evaporator temperature is relatively stable, but the cooling capacity is limited. At medium and high speeds, there is an increase in the air flow rate which causes the evaporator temperature to decrease and the cooling capacity to increase, although the electricity consumption also increases. Overall, R32 refrigerant is superior in terms of energy efficiency and environmental friendliness (ODP = 0, lower GWP), while R22, although it provides certain mechanical stability, is no longer recommended due to its significant environmental impact.

Keyword: AC Split ½ pk Non-Inverter, Kompresor, Efisiensi Energi, Variasi Putaran Evaporator (*Low, Medium, High*).

KATA PENGANTAR

Proposal Tugas akhir merupakan karya ilmiah yang disusun berdasarkan bidang keilmuan penulis dan ditulis menurut kaidah penulisan Bahasa Indonesia yang baik. Karya Ilmiah ini disusun dengan bimbingan, arahan, serta pengawasan dari dosen pembimbing agar memenuhi kriteria-kriteria kualitas yang telah ditetapkan sesuai bidang ilmu masing-masing.

Penyusunan Proposal Tugas Akhir ini difungsikan sebagai acuan bagi mahasiswa tingkat akhir pada Fakultas Teknik Universitas Gresik, untuk memperoleh gelar sarjana Teknik.

Tidak lupa kami sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan kerja keras demi tersusunnya Proposal Tugas akhir ini. Akhir kata tidak ada gading yang tak retak, demikian pula dengan proposal ini. Bila ada kritik, saran maupun masukan untuk penyempurnaan proposal ini, akan kami terima dengan senang hati.

Gresik, 30 Juni 2026

Lukman Hakim

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GRAFIK	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Bagi Akademis.....	5
1.4.2 Bagi Masyarakat	5
1.4.3 Bagi Peneliti.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Mesin Pendingin	9
2.2.2 Prinsip kerja mesin pendingin.....	10

2.2.3 Siklus refrigerasi kompresi uap	10
2.3.4 Komponen utama AC split	18
2.2.4 Tipe dan jenis Freon	21
2.2.5 Refrigeran	21
2.2.6 Refrigerant R22.....	21
2.2.7 Refrigerant R32.....	22
2.2.8 Perbandingan Kinerja R32 terhadap R22	23
BAB III	25
METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Jenis Penelitian.....	25
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	25
3.3 Alat dan bahan penelitian	27
3.3.1 alat penelitian.....	27
3.3.2 Bahan penelitian	27
3.4 Prosedur penelitian.....	29
3.5 Teknik Pengumpulan Data	31
3.6 Teknik Analisis Data	31
BAB IV.....	34
HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Percobaan.....	34
4.2 Perhitungan COP (<i>Coefficient of Performance</i>) Pada R32 dan R22.....	36
4.2.1 Evaluasi nilai enthalpi pada masing-masing state point	37
4.2.2 Perhitungan Laju Aliran massa udara Evaporator dan Beban Pendingin e vaporator	37
4.2.3 Perhitungan laju pelepasan kalor kondensor	38
4.2.4 Perhitungan laju penyerapan kalor pada evaporator (Q_{evap})	40
4.2.5 Perhitungan W kompresor	41
4.2.6 perhitungan COP (coefficient of performance)	41
4.3 pembahasan	42
Bab V	45
Kesimpulan dan Saran.....	45

5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran.....	46
KATA PENUTUP.....	47
DAFTAR PUSTAKA	49
Lampiran Kegiatan Penelitian.....	51
Gambar 5.1 pengecekan unit Outdoor	51
Gambar 5.2 Pengukuran Suhu Evaporatormenggunakan Thermocopel TM902 Type-K.....	51
Gambar 5.3 Pengukuran Arus Listrik menggunakan Tang Ampere.....	51
Gambar 5.4 Pengisian Freon	51
Gambar 5.5 olah data menggunakan aplikasi Refprop	52
Gambar 5.6 olah data menggunakan aplikasi Refprop	52
Gambar 5.7 foto Bersama teknisi ac ADI JAYA AC GRESIK	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 siklus Pendinginan <i>Refrigerasi</i>	12
Gambar 2.2 sistem pendingin siklus kompresi uap standar.....	12
Gambar 2.3 T-s diagram siklus kompresi uap standar.....	12
Gambar 2.4 P-h diagram siklus kompresi uap standar	13
Gambar 2.5 Kompresor	18
Gambar 2.6 kondensor.....	19
Gambar 2.7 Evaporator.....	20
Gambar 2.8 Katup Ekspansi	20
Gambar 2.9 siklus kerja R32 dan R22.....	23
Gambar 3.1 foto Manifold Gauge.....	27
Gambar 3.2 Foto Thermocopel TM-902 Type-K.....	27
Gambar 3.3 Foto Tang Ampere.....	27
Gambar 3.4 Anemometer.....	28
Gambar 3.5 Unit AC split ½ PK merek Panasonic.....	28
Gambar 3.6 Refrigerant R32 dan R22.....	28
Gambar 3.7 Diagram Alir penelitian.....	29
Gambar 4.1 Diagram siklus refrigerasi uap.....	34

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Perhitungan kinerja kompresor.....	15
Rumus 2.2 Panas Buang Kondensor (qc).....	15
Rumus 2.3 Efek Refrigerasi.....	16
Rumus 2.4 Laju Aliran massa.....	16
Rumus 2.5 COP (<i>coefficient of performance</i>) actual.....	17
Rumus 2.6 COP (<i>coefficient of performance</i>) ideal.....	17
Rumus 2.7 Efisiensi Mesin pendingin.....	17
Rumus 3.1 COP (<i>coefficient of performance</i>)	32
Rumus 3.2 COP (<i>coefficient of performance</i>)	33
Rumus 4.1 Perhitungan COP (<i>coefficient of performance</i>).....	36
Rumus 4.2 Perhitungan laju pelepasan kalor kondensor	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Peneliti Terdahulu	8
Tabel 2.2 Tipe dan jenis freon	21
Tabel 2.3 Sifat fisik refrigerant R22	22
Tabel 3.1 Jadwal kegiatan penelitian	26
Tabel 4.1 Data Hasil pengujian menggunakan R22	35
Tabel 4.2 Data Hasil pengujian menggunakan R32	35
Tabel 4.3 Hasil Nilai Enthalpi R22	37
Tabel 4.4 Hasil Nilai Enthalpi R32	37
Tabel 4.5 kecepatan udara evaporator pada setiap kondisi percobaan	37
Tabel 4.6 Rangkuman hasil perhitungan $Q_{\text{evaporator}}$, $Q_{\text{kondensor}}$, $W_{\text{kompresor}}$ dan COP	42

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Perbandingan Q evaporator (kw)	38
Grafik 4.2 Perbandingan Q kondensor (kw)	40
Grafik 4.3 Perbandingan W kompresor (kw)	41
Grafik 4.4 Perbandingan COP (<i>coefficient of performance</i>)	42