

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI PUTARAN MESIN (RPM) DAN KEDALAMAN PIPA KAPILER TERMOSTAT EVAPORATOR TERHADAP KOEFISIEN PERFORMA (COP) AC MOBIL



Disusun Oleh :

FEBRY BAGUS SETIAWAN

1422200028

AJI PURNA IRAWAN

1422200053

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

2026

TUGAS AKHIR
PENGARUH VARIASI PUTARAN MESIN (RPM) DAN
KEDALAMAN PIPA KAPILER TERMOSTAT
EVAPORATOR TERHADAP KOEFISIEN PERFORMA
(COP) AC MOBIL



Disusun oleh :

FEBRY BAGUS SETIAWAN 1422200028

AJI PURNA IRAWAN 1422200053

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2026

TUGAS AKHIR
PENGARUH VARIASI PUTARAN MESIN (RPM) DAN
KEDALAMAN PIPA KAPILER TERMOSTAT
EVAPORATOR TERHADAP KOEFISIEN PERFORMA
(COP) AC MOBIL

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Pada Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Disusun Oleh :

FEBRY BAGUS SETIAWAN

1422200028

AJI PURNA IRAWAN

1422200053

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2026

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : FEBRY BAGUS SETIAWAN
NBI : 1422200028
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : PENGARUH VARIASI PUTARAN MESIN (RPM)
DAN KEDALAMAN PIPA KAPILER TERMOSTAT
EVAPORATOR TERHADAP KOEFISIEN
PERFORMA (COP) AC MOBIL.

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



Ir. Ninik Martini, M.T
NPP.20420.05.0571

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Ar. R.A Retno Hastijanti, M.T., IPU., IAI., APEC Eng.
NPP.20440.91.0218

Kepala Program Studi
Teknik Mesin



Ir. Moh. Nor Ali Aziz, S.T., M.T
NPP.20420.20.0826

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Febry Bagus Setiawan
NIM : 1422200028
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi/tugas akhir dengan judul :

“PENGARUH VARIASI PUTARAN MESIN (RPM) DAN KEDALAMAN PIPA KAPILER TERMOSTAT EVAPORATOR TERHADAP KOEFISIEN PERFORMA (COP) AC MOBIL”

Adalah hasil karya saya sendiri. Skripsi/tugas akhir ini tidak mengandung karya orang lain yang dipublikasikan atau ditulis sebelumnya, kecuali sebagaimana yang telah disebutkan dalam daftar pustakan dan sumber kutipan.

Saya bertanggung jawab sepenuhnya atas keaslian isi skripsi/tugas akhir ini. Jika di kemudian hari ditemukan bukti bahwa skripsi/tugas akhir ini mengandung unsur plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Surabaya, 26 Juni 2026

pernyataan,



Febry Bagus Setiawan
NIM.1422200028



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN

Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA

TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)

e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

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 : Febry Bagus Setiawan
NBI/ NPM : 1422200028
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi/ ~~Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/ Praktek*~~

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

“PENGARUH VARIASI PUTARAN MESIN (RPM) DAN KEDALAMAN PIPA KAPILER TERMOSTAT EVAPORATOR TERHADAP KOEFISIEN PERFORMA (COP) AC MOBIL”

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (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 : 26 Juni 2026



(Febry Bagus Setiawan)

*Coret yang tidak perlu

LEMBAR PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Kepada kedua orang tuaku. Bapak Suliyat dan Ibu Suci Usnawati terimakasih telah memberi kasih sayang, nasehat, motivasi, dukungan dan Doa untuk penulis, serta tak pernah membatasi putranya untuk menjadi manusia seperti apa, melakukan hal, dan bermimpi apa pun sesuai keinginannya.
2. Kepada saudara kandungku. adek Muhammad Rizky Ardiansyah, terimakasih atas kehadiran dan kekocakkannya karena telah membuat hari-hari penulis menjadi senang dan semangat, sehingga penulis bersemangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Kepada Indriani Agustin S.Psi. Terimakasih atas segala dukungan dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Semoga setiap langkah yang dijalani kedepannya berjalan dengan baik serta penuh keberkahan.
4. Kepada kawan-kawan seperjuangan Teknik Mesin angkatan 2022, khususnya kelas R yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terimakasih telah mewarnai masa perkuliahan penulis menjadi suatu kenangan yang berarti. Semoga kita semua sukses di jalan masing-masing dan tetap saling mendoakan.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Sholawat serta salam juga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang senantiasa kita nantikan syafaatnya kelak di hari akhir.

Penelitian ini yang berjudul “Pengaruh Variasi Putaran Mesin (RPM) dan Kedalaman Pipa Kapiler Termostat Evaporator Terhadap Koefisien Performa (COP) AC Mobil” tidak dapat selesai tanpa adanya bantuan, bimbingan, serta dorongan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Harjo Seputro, S.T., M.T. Selaku rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Ibu Dr. Ir. Ar. R. A. Retno Hastijanti, M.T., IPU., IAI., APEC Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Ir. Moh. Nor Ali Aziz, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
4. Ibu Ir. Ninik Martini, M.T Selaku dosen pembimbing yang dengan sabar telah memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
5. Para Dosen Pengajar Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah membuka wawasan dan pengetahuan kami selama menempuh masa perkuliahan. Terimakasih untuk segala ilmu yang telah disampaikan kepada kami untuk bekal dimasa depan kelak.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran, masukan, dan kritik yang membangun dari berbagai pihak.

Surabaya, 26 Juni 2026

Penulis

ABSTRAK

PENGARUH VARIASI PUTARAN MESIN (RPM) DAN KEDALAMAN PIPA KAPILER TERMOSTAT EVAPORATOR TERHADAP KOEFISIEN PERFORMA (COP) AC MOBIL

Sistem Air Conditioner (AC) mobil memiliki peran penting dalam menjaga kenyamanan suhu kabin, terutama di daerah beriklim tropis. Kinerja sistem AC dipengaruhi oleh posisi pemasangan sensor termostat dan putaran mesin (RPM). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi posisi termostat dan RPM terhadap kinerja sistem AC mobil. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan variasi posisi termostat menempel, kedalaman 1 cm, dan 2 cm, serta variasi RPM, dengan parameter yang dianalisis meliputi kerja kompresor (W), daya kompresor (P), efek refrigerasi (Re), kapasitas pendinginan (Qe), dan koefisien performa (COP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan RPM cenderung meningkatkan kerja dan daya kompresor, namun menurunkan efek refrigerasi, kapasitas pendinginan, dan COP. Posisi termostat menempel menghasilkan kinerja terendah, sedangkan posisi kedalaman 1 cm menunjukkan peningkatan kinerja namun belum optimal. Performa terbaik diperoleh pada posisi kedalaman 2 cm dengan nilai efek refrigerasi, kapasitas pendinginan, dan COP tertinggi serta kerja kompresor yang lebih efisien. Dengan demikian, posisi pemasangan termostat pada kedalaman 2 cm merupakan kondisi paling optimal dalam meningkatkan efisiensi dan kinerja sistem AC mobil.

Kata kunci: *AC mobil, COP, RPM, termostat, evaporator.*

ABSTRACT

THE EFFECT OF ENGINE SPEED (RPM) VARIATIONS AND EVAPORATOR THERMOSTAT CAPILLARY TUBE DEPTH ON THE COEFFICIENT OF PERFORMANCE (COP) OF AN AUTOMOTIVE AIR CONDITIONING SYSTEM

The car Air Conditioning (AC) system plays an important role in maintaining cabin temperature comfort, especially in tropical climates. The performance of the AC system is influenced by the installation position of the thermostat sensor and engine speed (RPM). This study aims to analyze the effect of variations in thermostat position and RPM on the performance of a car AC system. The method used is an experimental approach with variations in thermostat positions attached, 1 cm depth, and 2 cm depth, and RPM, with analyzed parameters including compressor work (W), compressor power (P), refrigeration effect (Re), cooling capacity (Q_e), and coefficient of performance (COP). The results show that increasing RPM tends to increase compressor work and power, but decreases the refrigeration effect, cooling capacity, and COP. The attached thermostat position produces the lowest performance, while the 1 cm depth position shows improved performance but is not yet optimal. The best performance is achieved at the 2 cm depth position, which produces the highest refrigeration effect, cooling capacity, and COP, along with more efficient compressor work. Thus, the thermostat installation at a depth of 2 cm is the most optimal condition for improving the efficiency and performance of the car AC system.

Keywords: *Car Air Conditioning, Coefficient Of Performance (COP), Engine Speed (RPM), Thermostat Capillary Tube, Evaporator.*

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 AC Mobil.....	3
2.1.1 Prinsip Kerja Siklus Pendingin	4
2.1.2 Instalasi Pemipaan AC Mobil.....	5
2.2 Komponen Utama dan Komponen Pendukung AC Mobil.....	6
2.2.1 Komponen Utama	6
2.2.2 Komponen Pendukung	9
2.3 Siklus Refrigerasi	12
2.4 Rumus-rumus perhitungan	15
BAB 3 METODE PENELITIAN	19
3.1 Metode Penelitian.....	19
3.2 Diagram Alir.....	20
3.3 Perencanaan Penelitian.....	21
3.3.1 Mulai	21
3.3.2 Studi Literatur	21
3.3.3 Studi Lapangan.....	21
3.3.4 Persiapan Alat dan Komponen	22
3.3.5 Melepaskan Komponen AC Mobil Avanza 1300 cc.....	27

3.3.6 Pengambilan Data	27
3.3.7 Analisa Data	27
3.3.8 Kesimpulan.....	27
3.4 Skema dan Unit uji.....	28
3.5 Data Spesifikasi AC Toyota Avanza 1300 cc	29
3.6 Cara Pengelolaan Data	29
BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Data Hasil Penelitian.....	31
4.2 Perhitungan dan Pengolahan Data.....	32
4.2.1 Posisi Sensor Termostat Menempel, RPM 1000	33
4.2.2 Posisi Sensor Termostat Menempel, RPM 1200	36
4.2.3 Posisi Sensor Termostat Menempel, RPM 1400	38
4.2.4 Posisi Sensor Termostat Kedalaman 1 cm, RPM 1000	41
4.2.5 Posisi Sensor Termostat Kedalaman 1 cm, RPM 1200	44
4.2.6 Posisi Sensor Termostat Kedalaman 1 cm, RPM 1400	47
4.2.7 Posisi Sensor Termostat Kedalaman 2 cm, RPM 1000	50
4.2.8 Posisi Sensor Termostat Kedalaman 2 cm, RPM 1200	53
4.2.9 Posisi Sensor Termostat Kedalaman 2 cm, RPM 1400	56
4.2.10 Posisi Termostat Menempel, Kedalaman 1 cm, Kedalaman 2 cm Dan 1000 Rpm, 1200 Rpm, 1400 Rpm.....	59
4.3 Pembahasan.....	59
4.3.1 Perbandingan Nilai Kerja Kompresor Nyata (W) Tiap Variasi	60
4.3.2 Perbandingan Nilai Daya Kompresor Nyata (P) Tiap Variasi	61
4.3.3 Perbandingan Nilai Panas Yang Dibuang Didalam Kondensor (Hr) Tiap Variasi.....	62
4.3.4 Perbandingan Nilai Efek Refrigerasi (Re) Tiap Variasi.....	63
4.3.5 Perbandingan nilai kapasitas pendingin (Qe) Tiap Variasi.....	64
4.3.6 Perbandingan Nilai Koefisien Prestasi Nyata (COP) Tiap Variasi	65
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem AC Mobil	4
Gambar 2.2 Sirkulasi AC Mobil.....	4
Gambar 2.3 Instalasi Pemipaan AC Mobil	5
Gambar 2.4 Kompresor AC Mobil	6
Gambar 2.5 Kondensor AC Mobil	7
Gambar 2.6 Katup Exspansi AC Mobil.....	7
Gambar 2.7 Evaporator AC Mobil	8
Gambar 2.8 Refrigerant.....	8
Gambar 2.9 Kipas AC Mobil.....	9
Gambar 2.10 Blower AC Mobil	10
Gambar 2.11 Filter Cabin AC Mobil	10
Gambar 2.12 Filter Dryer AC Mobil	11
Gambar 2.13 Magnetic Clutch AC Mobil	11
Gambar 2.14 Sensor termostat kapiler	12
Gambar 2.15 Siklus Uap Standar dan Diagram T-s.....	13
Gambar 2.16 P-h Diagram Siklus Kompresi Uap Ideal	14
Gambar 2.17 P-h Diagram R-134a.....	17
Gambar 2.18 P-h Diagram R-134a.....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Manifold Gauge.....	22
Gambar 3.3 Anemometer	22
Gambar 3.4 Thermometer Gun	23
Gambar 3.5 Thermometer Digital	23
Gambar 3.6 Stopwatch.....	24
Gambar 3.7 Feeler Gauge.....	24
Gambar 3.8 Jangka Sorong	24
Gambar 3.9 Obeng	25
Gambar 3.10 Kunci Pas.....	25
Gambar 3.11 Kunci Ring.....	25
Gambar 3.12 Kunci Shock	26
Gambar 3.13 Vacum Pump.....	26
Gambar 3.14 Unit Uji AC Mobil Toyota Avanza 1300 cc.....	26
Gambar 3.15 Skema Alat Uji	28
Gambar 3.16 Unit Uji Toyota Avanza 1300 cc.....	28
Gambar 4. 1 P-h Diagram Sensor Termostat Menempel, RPM 1000	34
Gambar 4. 2 P-h Diagram Sensor Termostat Menempel, RPM 1200	36
Gambar 4. 3 P-h Diagram Sensor Termostat Menempel, RPM 1400	39

Gambar 4. 4 P-h Diagram Sensor Termostat Kedalaman 1 cm, RPM 1000	42
Gambar 4. 5 P-h Diagram Sensor Termostat Kedalaman 1 cm, RPM 1200	45
Gambar 4. 6 P-h Diagram Sensor Termostat Kedalaman 1 cm, RPM 1400	48
Gambar 4. 7 P-h Diagram Sensor Termostat Kedalaman 2 cm, RPM 1000	51
Gambar 4. 8 P-h Diagram Sensor Termostat Kedalaman 2 cm, RPM 1200	54
Gambar 4. 9 P-h Diagram Sensor Termostat Kedalaman 2 cm, RPM 1400	57
Gambar 4. 10 Grafik perbandingan Nilai Kerja Kompresor Nyata (W) Tiap Variasi.....	60
Gambar 4. 11 Grafik Perbandingan Nilai Daya Kompresor Nyata (P) Tiap Variasi.....	61
Gambar 4. 12 Grafik Perbandingan Nilai Panas Yang Dibuang Didalam Kondensor (Hr) Tiap Variasi	62
Gambar 4. 13 Grafik Perbandingan Nilai Efek Refrigerasi (Re) Tiap Variasi	63
Gambar 4. 14 Grafik Perbandingan Nilai Kapasitas Pendingin (Qe) Tiap Variasi.....	64
Gambar 4. 15 Grafik Perbandingan Nilai Koefisien Prestasi Nyata (COP) Tiap Variasi.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 3.2 Tabel Spesifikasi AC Toyota Avanza 1300 cc	29
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian	32
Tabel 4. 2 Hasil perhitungan Posisi Termostat Menempel, Kedalaman 1 cm dan Kedalaman 2 cm.....	59
Tabel 4. 3 Perbandingan Nilai Kerja Kompresor Nyata (W) Tiap Variasi	60
Tabel 4. 4 Perbandingan Nilai Daya Kompresor Nyata (P) Tiap Variasi	61
Tabel 4. 5 Perbandingan Nilai Panas Yang Dibuang Didalam Kondensor (Hr) Tiap Variasi.....	62
Tabel 4. 6 Perbandingan Nilai Efek Refrigerasi (Re) Tiap Variasi.....	63
Tabel 4. 7 Perbandingan Nilai Kapasitas Pendingin (Qe) Tiap Variasi	64
Tabel 4. 8 Perbandingan Nilai Koefisien Prestasi Nyata (COP) Tiap Variasi	65