

KERTAS KERJA WAJIB
PENGARUH PENGGUNAAN *AIR CONDITIONER* (AC)
TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN
EMISI GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR

Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Ahli Madya



Disusun Oleh:

Rieza Maulana

22031022

PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025

KERTAS KERJA WAJIB
PENGARUH PENGGUNAAN *AIR CONDITIONER* (AC)
TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN
EMISI GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR

Ditujukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Ahli Madya



Disusun Oleh:

Rieza Maulana
22031022

PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025

HALAMAN PERSETUJUAN
"PENGARUH PENGGUNAAN *AIR CONDITIONER* (AC)
TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN
EMISI GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR"

*(THE EFFECT OF USING AIR CONDITIONER ON
FUEL CONSUMPTION AND EXHAUST GAS EMISSIONS)*

Disusun oleh:

RIEZA MAULANA
22031022

Telah disetujui oleh:

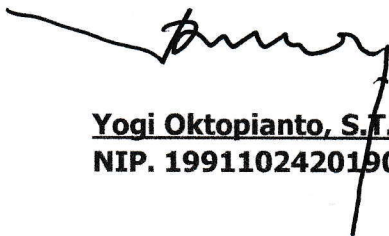
Pembimbing 1



Dr. Setya Wijayanta, S.Pd.T., M.T.
NIP. 198105222008121002

Tanggal: 30 Juni 2025

Pembimbing 2



Yogi Oktopianto, S.T., M.T.
NIP. 199110242019021002

Tanggal: 2 Juli 2025

HALAMAN PENGESAHAN

**"PENGARUH PENGGUNAAN *AIR CONDITIONER* (AC)
TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN
EMISI GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR"**

*(THE EFFECT OF USING AIR CONDITIONER ON
FUEL CONSUMPTION AND EXHAUST GAS EMISSIONS)*

Disusun oleh:

RIEZA MAULANA

22031022

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal: 15 Juli 2025

Ketua Sidang

Tanda tangan

Helmi Wibowo, S.Pd., M.T.
NIP.199006212019021001

Tanda tangan

Penguji 1

Dr. Setya Wijayanta, S.Pd.T., M.T.
NIP. 198105222008121002

Tanda tangan

Penguji 2

Riza Phahlevi Marwanto, S.T., M.T.
NIP. 198507162019021001

Mengetahui:

Ketua Program Studi

Diploma III Teknologi Otomotif

Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T.
NIP.199210092019021002

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rieza Maulana

Notar : 22031022

Program Studi : D-III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib berjudul "**Pengaruh Penggunaan *Air Conditioner* (AC) Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor**" tidak terdapat bagian ataupun plagiasi dari hasil karya orang lain dan kutipan atau rujukan yang saya peroleh telah saya nyatakan dengan benar.

Demikian pernyataan mengenai keaslian Laporan Kertas Kerja Wajib ini saya buat. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa laporan yang saya buat terdapat ketidak aslian ataupun merupakan jiplakan dari hasil karya orang lain, maka saya bersedia untuk melepas gelar ahli madya yang saya peroleh.

Tegal, Juni 2025

Yang Menyatakan



Rieza Maulana

KATA PENGANTAR

Kami panjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga kami dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib. Penyusunan Kertas Kerja Wajib ini dilakukan guna memenuhi salah satu persyaratan kelulusan dan memperoleh gelar Ahli Madya di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Kami menyadari dalam penulisan Kertas Kerja Wajib ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bimbingan, bantuan dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan Kertas Kerja Wajib. Pada kesempatan kali ini kami menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.SiT, M.T. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
2. Bapak Mochammad Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T. selaku Ketua Prodi Diploma III Teknologi Otomotif;
3. Bapak Dr. Setya WIjayanta, S.Pd.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan banyak waktu, serta dukungan untuk memberikan saran serta pengarahan selama penelitian berlangsung;
4. Bapak Yogi Oktopianto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan banyak waktu, serta dukungan untuk memberikan saran serta pengarahan selama penelitian berlangsung;
5. Dosen Pengajar Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif;
6. Ibunda tercinta Almarhumah Ibu Siti Zumaroh yang menjadi motivator dan sumber semangat dari penulis dalam menjalani kehidupan;
7. Keluarga khususnya bagi Bapak Asrofi, Mas Lathif, Mas Indi, dan Mbak Aristya senantiasa mendukung dan selalu mendoakan penulis dalam keadaan apapun;
8. Eva Fatimah yang senantiasa menemani dalam setiap keadaan;
9. Rekan-rekan Taruna dan Taruni Diploma III Teknologi otomotif angkatan XII;
10. Serta semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam penelitian yang dilakukan ini.

Penulis menyadari ketidaksempurnaan isi tulisan dan penyusunan Kertas Kerja Wajib ini. Namun penulis berharap, laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya. Penulis juga mengharapkan adanya masukan berupa kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan laporan.

DAFTAR ISI

KERTAS KERJA WAJIB.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	15
I.1 Latar Belakang	15
I.2 Rumusan Masalah	16
I.3 Batasan Masalah	17
I.4 Tujuan Penelitian.....	17
I.5 Manfaat Penelitian	17
I.6 Sistematika Penulisan	18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	19
II.1 <i>Air Conditioner</i>	19
II.2 <i>Air Conditioner (AC) Mobil</i>	19
II.3 Komponen Utama Pada AC Mobil	20
II.3.1 Kompresor AC.....	20
II.3.2 <i>Magnetic Clutch</i> atau Kopling Magnet	21
II.3.3 Kondensor	22
II.3.4 <i>Filter Dryer (Receiver)</i>	23
II.3.5 <i>Expansion Valve</i>	23
II.3.6 Evaporator	24
II.3.7 Blower atau Kipas.....	25
II.3.8 <i>Cooling Fan</i>	26
II.3.9 Thermostat AC	26
II.4 Sistem Refrigerasi.....	27

II.5	Bahan Bakar Kendaraan	29
II.5.1	Bahan bakar padat	29
II.5.2	Bahan bakar cair	29
II.5.3	Bahan bakar gas.....	30
II.6	Motor Bakar	30
II.7	ISC (<i>Idle Speed Control</i>)	31
II.8	Reaksi Pembakaran	31
II.9	Emisi Gas Buang Kendaraan	32
II.10	Penelitian yang Relevan	34
BAB III	METODE PENELITIAN	39
III.1	Waktu dan Lokasi Penelitian	39
III.2	Metode Penelitian	40
III.3	Variabel Penelitian	40
III.4	Alat dan Bahan Penelitian.....	41
III.4.1	Angkutan barang	41
III.4.2	Angkutan orang.....	42
III.4.3	<i>Speedometer tester</i>	42
III.4.4	Bahan bakar pertalite	43
III.4.5	Termometer	43
III.4.6	Tabung ukur.....	43
III.4.7	Gas analyzer.....	44
III.4.8	Alat Pelindung Diri	44
III.4.9	Pengukur waktu atau <i>stopwatch</i>	45
III.4.10	Corong Bensin	45
III.4.11	<i>Tripod</i>	46
III.4.12	Kunci Pas	46
III.5	Diagram Alir Penelitian.....	47
III.6	Prosedur Pengumpulan Data	48
III.7	Metode Pengolahan Data	54
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	56
IV.1	Pelaksanaan dan Hasil Uji Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan	56
IV.1.1	Hasil pengujian konsumsi bahan bakar kendaraan	56
IV.1.2	Grafik pengaruh AC terhadap konsumsi bahan bakar	58
IV.1.3	Hasil Uji Data	60

IV.2	Pelaksanaan dan Hasil Uji Emisi Gas Buang Kendaraan	62
IV.2.1	Hasil pengujian emisi gas buang kendaraan	63
IV.2.2	Grafik Pengaruh AC Terhadap Emisi Gas Buang	66
IV.2.3	Hasil Uji Data Emisi Gas Buang Kendaraan	74
IV.3	Pembahasan	80
IV.3.1	Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan	80
IV.3.2	Emisi Gas Buang Kendaraan	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		83
V.1	Kesimpulan	83
V.2	Saran	84
DAFTAR PUSTAKA		85
LAMPIRAN		89

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Air Conditioner Mobil.....	20
Gambar II. 2 Kompresor AC.....	21
Gambar II. 3 Magnetic Clutch atau Kopling Magnet.....	22
Gambar II. 4 Kondensor	22
Gambar II. 5 Filter Dryer	23
Gambar II. 6 Expansion Valve	24
Gambar II. 7 Evaporator.....	25
Gambar II. 8 Blower atau Kipas.....	25
Gambar II. 9 Cooling Fan.....	26
Gambar II. 10 Thermostat AC.....	27
Gambar II. 11 Sistem Refrigerant.....	27
Gambar II. 12 Cara Kerja AC.....	28
Gambar II. 13 Siklus Kerja Mesin 4 tak	30
Gambar III. 1 Daihatsu Grand Max <i>Pick Up</i>	41
Gambar III. 2 Toyota Avanza Tipe E 1.3 M/T Tahun 2019	42
Gambar III. 3 <i>Speedometer Tester</i>	42
Gambar III. 4 Pertalite	43
Gambar III. 5 Termometer	43
Gambar III. 6 Tabung Ukur	43
Gambar III. 7 <i>Gas Analyzer</i>	44
Gambar III. 8 Alat Pelindung Diri	44
Gambar III. 9 <i>Stopwatch</i>	45
Gambar III. 10 Corong Bensin	45
Gambar III. 11 Tripod.....	46
Gambar III. 12 Kunci Pas 19	46
Gambar III. 13 Cek Tekanan AC Kendaraan.....	48
Gambar III. 14 Kondisi Aksesoris Sebelum Uji.....	48
Gambar III. 15 Pengisian Bahan Bakar	48
Gambar III. 16 Kondisi Tabung Ukur.....	49
Gambar III. 17 Kalibrasi <i>Speedometer Tester</i>	49
Gambar III. 18 Kondisi Stopwatch.....	49

Gambar III. 19 Kendaraan diatas <i>Roller Speedometer</i>	50
Gambar III. 20 Kecepatan 40 km/jam	50
Gambar III. 21 Kalibrasi <i>Gas Analyzer</i>	52
Gambar III. 22 Penyalaan Alat Uji <i>Gas Analyzer</i>	52
Gambar III. 23 Probe Dimasukkan Ke Knalpot.....	53
Gambar IV. 1 Cek Tekanan Freon AC Kendaraan.....	56
Gambar IV. 2 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	57
Gambar IV. 3 Grafik Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Toyota Avanza ...	58
Gambar IV. 4 Grafik Hasil Konsumsi Bahan Bakar Daihatsu Granmax	59
Gambar IV. 5 Pengujian Emisi Gas Buang.....	63
Gambar IV. 6 Grafik Kadar CO Toyota Avanza.....	67
Gambar IV. 7 Grafik Kadar HC Toyota Avanza.....	68
Gambar IV. 8 Grafik Kadar CO Daihatsu Granmax	70
Gambar IV. 9 Grafik Kadar HC Daihatsu Granmax	71
Gambar IV. 10 Grafik Perbandingan Emisi HC Kedua Kendaraan	72
Gambar IV. 11 Scan OBD Sensor 02 Avanza.....	73
Gambar IV. 12 Scan OBD Sensor 02 Daihatsu Granmax.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan	33
Tabel II. 2 Penelitian Yang Relevan	34
Tabel III. 1 Jadwal Penyusunan KKW	39
Tabel III. 2 Pengambilan Data Konsumsi Bahan Bakar	51
Tabel III. 3 Pengambilan Data Emisi Gas Buang Kendaraan	53
Tabel IV. 1 Data Hasil Konsumsi Bahan Bakar	57
Tabel IV. 2 Hasil Uji Normalitas Data Konsumsi Bahan Bakar	60
Tabel IV. 3 Hasil Uji Homogenitas Data Konsumsi Bahan Bakar.....	61
Tabel IV. 4 Hasil Uji Paired Sample T Test Konsumsi Bahan Bakar.....	62
Tabel IV. 5 Data Hasil Uji CO dan HC Kendaraan	63
Tabel IV. 6 Hasil Uji Normalitas Data CO Toyota Avanza.....	75
Tabel IV. 7 Hasil Uji Wilcoxon Signed Rank Test Data CO Toyota Avanza.....	76
Tabel IV. 8 Hasil Uji Normalitas Data HC Toyota Avanza.....	76
Tabel IV. 9 Hasil Uji Wilcoxon Signed Rank Test Data HC Toyota Avanza.....	77
Tabel IV. 10 Hasil Uji Data CO Daihatsu Granmax	77
Tabel IV. 11 Hasil Uji Wilcoxon Signed Rank Test Data CO Daihatsu Granmax	78
Tabel IV. 12 Uji Normalitas Data HC Daihatsu Granmax	78
Tabel IV. 13 Hasil Uji Wilcoxon Signed Rank Test Data HC Daihatsu Granmax	79

INTISARI

Penelitian ini mengkaji pengaruh penggunaan Air Conditioner (AC) terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang kendaraan bermotor. Meskipun AC meningkatkan kenyamanan berkendara, penggunaannya dapat memengaruhi kinerja kendaraan dan emisi gas buang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak penggunaan AC pada konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang (CO dan HC) pada kendaraan.

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen, yang dilaksanakan di Unit Pelaksana Teknis Daerah Pengujian Kendaraan Bermotor (UPTD PKB) Kabupaten Sleman, Yogyakarta, dari Maret hingga Mei 2025. Kendaraan yang diuji adalah Toyota Avanza tipe E 1.3 Tahun 2019 dan Daihatsu Grand Max Pick Up 1.5 VVT-I 2021, menggunakan bahan bakar Pertalite dalam kondisi cuaca yang sama. Data diolah menggunakan SPSS, diawali dengan uji normalitas dan homogenitas, kemudian dilanjutkan dengan uji *paired sample t-test* atau uji *Wilcoxon Signed Rank Test*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AC memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan konsumsi bahan bakar kendaraan. Selain itu, penggunaan AC juga secara signifikan memengaruhi emisi gas buang karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC), dengan kadar emisi yang lebih tinggi saat AC dinyalakan. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mengenai dampak penggunaan AC terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi kendaraan, serta memberikan rekomendasi untuk pengembangan teknologi otomotif yang lebih berkelanjutan.

Kata Kunci: *Air Conditioner*, Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang, CO dan HC.

ABSTRAK

This study examines the effect of Air Conditioner (AC) use on fuel consumption and exhaust emissions of motor vehicles. Although AC increases driving comfort, its use can affect vehicle performance and exhaust emissions. This study aims to analyze the impact of AC use on fuel consumption and exhaust emissions (CO and HC) in vehicles.

The research method used was an experiment, which was carried out at the Regional Technical Implementation Unit for Motor Vehicle Testing (UPTD PKB) of Sleman Regency, Yogyakarta, from March to May 2025. The vehicles tested were the Toyota Avanza type E 1.3 Year 2019 and the Daihatsu Grand Max Pick Up 1.5 VVT-I 2021, using Pertalite fuel in the same weather conditions. The data was processed using SPSS, starting with normality and homogeneity tests, then continued with the paired sample t-test or Wilcoxon Signed Rank Test.

The results showed that AC use had a significant effect on increasing vehicle fuel consumption. In addition, the use of AC also significantly affects carbon monoxide (CO) and hydrocarbon (HC) exhaust emissions, with higher emission levels when the AC is turned on. This study is expected to improve understanding of the impact of AC use on fuel consumption and vehicle emissions, as well as provide recommendations for the development of more sustainable automotive technology.

Keyword: Air Conditioner, Fuel Consumption, Exhaust Emissions, CO and HC.