

KERTAS KERJA WAJIB
PENGARUH PENGGUNAAN FILTER UDARA KOTOR
TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR MESIN BENSIN

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:

FAJAR FATHONI

23031009

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF

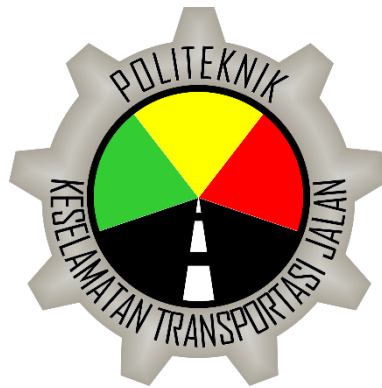
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

TEGAL

2026

KERTAS KERJA WAJIB
PENGARUH PENGGUNAAN FILTER UDARA KOTOR
TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR MESIN BENSIN

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:

FAJAR FATHONI

23031019

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2026

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH PENGGUNAAN FILTER UDARA KOTOR
TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR MESIN BENSIN**

THE EFFECT OF A DIRTY AIR FILTER ON GASOLINE

ENGINE FUEL CONSUMPTION

Disusun oleh:

FAJAR FATHONI

23031009

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1

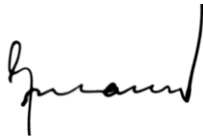


Siti Shofiah, S.Si., M.Sc.

05 Juni 2026

NIP. 19890919 201902 2 001

Pembimbing 2



Drs. Gunawan, M.T.

09 Juni 2026

NIP. 19621218 198903 1 006

HALAMAN PENGESAHAN
PENGARUH PENGGUNAAN FILTER UDARA KOTOR
TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR MESIN BENSIN

*THE EFFECT OF A DIRTY AIR FILTER ON GASOLINE
ENGINE FUEL CONSUMPTION*

Disusun oleh:

FAJAR FATHONI

23031009

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 08 Juni 2026

Ketua Sidang

Tanda Tangan

Dr. Ery Mutoriq, S.T., M.T.

NIP. 198307042009121004



Penguji 1

Tanda Tangan

Siti Shofiah, S.Si., Msc.

NIP. 198909192019022001



Penguji 2

Tanda Tangan

Aat Eska Fahmadi, M.Pd

NIP. 198806272019021001



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Diploma III Teknologi Otomotif



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

NIP. 19921009 201902 1 002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fajar Fathoni

Notar : 23031009

Program Studi : Diploma III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Kertas Kerja wajib dengan judul "**PENGARUH PENGGUNAAN FILTER UDARA KOTOR TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR MESIN BENSIN** " adalah hasil karya saya sendiri. Semua sumber yang saya gunakan dalam penelitian ini telah saya sebutkan dengan jelas dan rinci dalam daftar Pustaka dan identifikasi dengan tepat dalam teks KKW ini.

Saya menyatakan bahwa ini belum pernah diajukan sebagai karya yang sama untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumber lengkap dalam daftar Pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan KKW ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan KKW ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil penulisan lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 08 Juni 2026

Yang Menyatakan



Fajar Fathoni

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, kesempatan, serta kekuatan hingga akhirnya saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Dengan penuh rasa hormat dan cinta, karya ini saya persembahkan kepada:

Kedua orang tua saya, yang tidak pernah berhenti mendoakan dan mendukung setiap langkah yang saya ambil. Terima kasih atas kasih sayang, nasihat, dan pengorbanan yang menjadi alasan saya terus berusaha memberikan yang terbaik.

Saudara-saudara saya, yang selalu memberi semangat, candaan, dan tempat untuk kembali ketika saya merasa lelah menjalani proses ini. Dosen pembimbing, yang telah membimbing, mengarahkan, dan meluangkan waktu untuk membantu saya memahami setiap bagian dalam penyusunan tugas akhir ini. Teman-teman program studi Teknologi Otomotif, yang menjadi keluarga kedua selama masa kuliah, berbagi tawa, tekanan tugas, dan perjuangan sampai akhir.

Dan tentu saja, untuk diri saya sendiri, yang terus bertahan meskipun sering merasa ragu. Terima kasih karena tidak menyerah, tetap melangkah, dan percaya bahwa setiap usaha pasti membawa hasil.

Semoga apa yang saya tulis dalam skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi langkah awal untuk perjalanan yang lebih luas dalam dunia teknik otomotif.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **"PENGARUH PENGGUNAAN FILTER UDARA KOTOR TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR MESIN BENSIN"** tepat pada waktunya.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.Si.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T. selaku Kepala Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif.
3. Ibu Siti Shofiah, S.Si., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan dengan penuh kesabaran selama melaksanakan penelitian hingga penyusunan laporan ini.
4. Bapak Drs. Gunawan, M.T. selaku Dosen Pembimbing ke dua yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan dengan penuh kesabaran selama melaksanakan penelitian hingga penyusunan laporan ini.
5. Orang tua dan keluarga tercinta atas doa, dukungan moral, dan semangat yang tiada henti.
6. Serta teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan bantuan dan kebersamaan selama proses penelitian dan penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan laporan ini di masa yang akan datang.

Tegal, 08 Juni 2026

Yang menyatakan,



Fajar Fathoni

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Rumusan Masalah	3
I.3. Batasan Masalah	3
I.4. Tujuan Penelitian	4
I.5. Manfaat Penelitian	4
I.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1. Penelitian Terdahulu	7
II.1.1. Penelitian Relevan	7
II.2. Kendaraan	15
II.2.1. Definisi Kedaraan	15
II.2.2. Klasifikasi Kendaraan	16
II.3. Mesin Bensin.....	16
II.3.1. Pengertian Mesin Bensin	16
II.3.2. Prinsip Kerja Mesin Bensin Empat Langkah	17
II.3.3. Komponen Utama Mesin Bensin.....	18
II.3.4. Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Mesin Bensin.....	20
II.3.5. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Bahan Bakar	20
II.4. Sistem Pembakaran	21

II.4.1.	Pengertian Sistem Pembakaran	21
II.4.2.	Komponen Sistem Pembakaran Mesin Bensin.....	22
II.4.3.	Perbandingan Ideal Bahan Bakar dan Udara	25
II.4.4.	Pembakaran Tidak Sempurna (Konsumsi Bahan Bakar)	26
II.5.	Filter Udara.....	27
II.5.1.	Pengertian Filter Udara	27
II.5.2.	Fungsi Filter Udara pada Mesin Bensin	28
II.5.3.	Jenis Jenis Filter Udara	28
II.5.4.	Mekanisme Kerja Filter Udara	30
II.5.5.	Dampak Filter Udara Kotor Terhadap Aliran Udara Masuk	30
II.5.6.	Tingkat Kekotoran Filter Udara	31
II.6.	Sistem Pemasukan Udara.....	34
II.6.1.	Pengertian Sistem Pemasukan Udara	34
II.6.2.	Fungsi Sistem Pemasukan Udara	34
II.6.3.	Komponen Sistem Pemasukan Udara	35
II.6.4.	Alur Udara Masuk ke Ruang Bakar	36
II.6.5.	Pengaruh Hambatan Udara terhadap Kinerja Mesin	37
II.7.	Konsumsi Bahan Bakar Mesin Bensin.....	37
II.8.	Hubungan Kondisi Filter Udara dengan Konsumsi Bahan Bakar	39
II.8.1.	Dampak Filter Udara Kotor terhadap Efisiensi Pembakaran	39
II.8.2.	Dampak Filter Udara Kotor terhadap Konsumsi Bahan bakar	40
II.9.	Kerangka Pemikiran dan Hipotesis Penelitian	40
II.9.1.	Kerangka Pemikiran.....	40
II.9.2.	Hipotesis Penelitian	41
BAB 3	METODE PENELITIAN	42
III.1.	Jenis dan Pendekatan Penelitian	42
III.2.	Tempat dan waktu Penelitian	42
III.3.	Populasi dan Sampel Penelitian.....	43
III.3.1.	Populasi Penelitian	43
III.3.2.	Sampel Penelitian.....	43
III.3.3.	Jumlah Sampel dan Perlakuan	44
III.4.	Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	44

III.5. Alat dan Bahan.....	44
III.6. Prosedur Penelitian.....	45
III.7. Teknik Pengumpulan Data.....	47
III.7.1. Data Primer	47
III.7.2. Data Sekunder	48
III.8. Teknik Pengolahan Data	48
III.9. Teknik Analisis Data.....	49
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	51
IV.1. Hasil Penelitian.....	51
IV.1.1. Data Hasil Pengujian.....	56
IV.1.2. Perhitungan Rata Rata	58
IV.1.3. Perbandingan Konsumsi.....	61
IV.2. Penyajian Data	63
IV.2.1. Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	63
IV.2.2. Ringkasan Statistik Deskriptif.....	64
IV.2.3. Penyajian Data dalam Bentuk Grafik	65
IV.2.4. Interpretasi Awal Data	68
IV.3. Analisis Hasil Penelitian	68
IV.3.1. Analisis Pengaruh Kondisi Filter udara terhadap Aliran Udara.....	69
IV.3.2. Analisis Dampak terhadap Rasio Udara-Bahan Bakar (AFR)	69
IV.3.3. Analisis Besaran Perbedaan Konsumsi Bahan Bakar	70
IV.3.4. Analisis Konsistensi Data Pengujian.....	70
IV.3.5. Verifikasi Hipotesis Penelitian.....	71
IV.4. Pembahasan	73
IV.4.1. Pengaruh Kondisi Filter Udara terhadap Konsumsi bahan bakar	74
IV.4.2. Besaran perbedaan konsumsi bahan bakar yang terpakai	75
IV.4.3. Kesesuaian dengan Teori yang Ada.....	75
IV.4.4. Faktor Lain yang Mempengaruhi Konsumsi Bahan Bakar	77
IV.4.5. Keterbatasan Penelitian.....	77
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	79
V.1. Kesimpulan	79
V.2. saran.....	79

DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Relevan	7
Tabel 2. 2 Klasifikasi Tingkat Kekotoran Filter Udara.....	32
Tabel 3. 1 Hasil Uji Filter Bersih	49
Tabel 3. 2 Hasil Uji Filter Kotor	50
Tabel 4. 1 Kondisi Filter Udara	52
Tabel 4. 2 Data Filter Kotor	56
Tabel 4. 3 Data Filter Bersih	57
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Data dan Rata rata konsumsi Bahan Bakar	61
Tabel 4. 5 Pengujian Berdasarkan Jarak Tempuh	63
Tabel 4. 6 Ringkasan Statistik Deskriptif Konsumsi Bahan Bakar	64
Tabel 4. 7 Hipotesis Penelitian.....	71
Tabel 4. 8 Jawaban Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Cara Kerja Mesin Empat Langkah	17
Gambar 2. 2	<i>Blok Silinder</i>	18
Gambar 2. 3	Piston	18
Gambar 2. 4	Poros Engkol	19
Gambar 2. 5	Sistem Pembakaran	22
Gambar 2. 6	Tangki Bahan Bakar	23
Gambar 2. 7	<i>Fuel Pump</i>	23
Gambar 2. 8	Karburator	24
Gambar 2. 9	<i>Injektor</i>	24
Gambar 2. 10	Ruang Bakar	24
Gambar 2. 11	Busi.....	25
Gambar 2. 12	Katup Masuk dan Buang.....	25
Gambar 2. 13	Filter Udara	27
Gambar 2. 14	Filter Udara Kertas.....	28
Gambar 2. 15	Filter Udara Spons	29
Gambar 2. 16	Filter Udara Kain.....	29
Gambar 2. 17	Mekanisme Filter Udara.....	30
Gambar 2. 18	Sistem Pemasukan Udara	34
Gambar 2. 19	<i>Intake Manifold</i>	35
Gambar 2. 20	<i>Throttle Body</i>	36
Gambar 3. 1	Diagram Alir Penelitian	45
Gambar 4. 1	Filter Udara Kotor dan Bersih	52
Gambar 4. 2	Pengujian diatas Roller.....	54
Gambar 4. 3	Pengukuran Bahan Bakar	54
Gambar 4. 4	Pengukuran Volume Bahan Bakar.....	55
Gambar 4. 5	Proses Pengujian dengan Kecepatan 40 km/jam.....	55
Gambar 4. 6	Penggantian Filter Udara Kotor ke Bersih	55
Gambar 4. 7	pengujian menggunakan Filter Udara Bersih	56
Gambar 4. 8	Grafik Konsumsi Bahan Bakar Filter Udara Kotor.....	65
Gambar 4. 9	Grafik Konsumsi Bahan Bakar Filter Udara Bersih	66
Gambar 4. 10	Grafik Selisih antara Filter Kotor dan Bersih	67
Gambar 4. 11	Hasil Uji Normalitas SPSS	72
Gambar 4. 12	Hasil Uji Paired Sample T-Test SPSS.....	73

INTISARI

Sepeda motor merupakan sarana transportasi yang banyak digunakan karena praktis dan ekonomis, namun peningkatan penggunaannya turut meningkatkan konsumsi bahan bakar. Salah satu faktor yang memengaruhi efisiensi penggunaan bahan bakar adalah kondisi filter udara. Filter udara yang kotor dapat menghambat aliran udara ke ruang bakar sehingga proses pembakaran menjadi kurang sempurna dan konsumsi bahan bakar meningkat.. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penggunaan filter udara kotor terhadap konsumsi bahan bakar serta mengukur selisih konsumsi bahan bakar antara filter udara bersih dan filter udara kotor.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Objek penelitian berupa satu unit sepeda motor Honda Beat karburator tahun 2013. Pengujian dilakukan menggunakan roller speedometer tester pada kecepatan konstan 40 km/jam selama 10 menit setiap pengujian. Sampel penelitian terdiri atas dua kondisi filter udara, yaitu filter udara bersih dan filter udara kotor, dengan masing-masing dilakukan 10 kali pengulangan sehingga jumlah keseluruhan pengujian sebanyak 20 kali.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi filter udara berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar mesin bensin. Penggunaan filter udara kotor menyebabkan hambatan aliran udara menuju ruang bakar sehingga proses pembakaran menjadi kurang optimal dan konsumsi bahan bakar lebih besar dibandingkan penggunaan filter udara bersih. Hasil analisis statistik melalui uji normalitas dan uji Paired Sample t-Test menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kondisi filter. Dengan demikian, hipotesis penelitian diterima, sehingga perawatan dan penggantian filter udara secara berkala penting dilakukan untuk menjaga efisiensi konsumsi bahan bakar serta mendukung kinerja mesin yang optimal.

Kata kunci: filter udara kotor, konsumsi bahan bakar, mesin bensin, sepeda motor, Air Fuel ratio (AFR), efisiensi pembakaran

ABSTRAK

Motorcycles were widely used as a means of transportation because they were practical and economical. However, the increasing number of motorcycles resulted in higher fuel consumption. One of the factors that affected fuel consumption efficiency was the condition of the air filter. A dirty air filter restricted the airflow into the combustion chamber, causing the combustion process to become less efficient and fuel consumption to increase. This study aimed to analyze the effect of using a dirty air filter on fuel consumption and measured the difference in fuel consumption between a clean air filter and a dirty air filter.

This study used a quantitative method with an experimental approach. The research object was a 2013 Honda Beat carburetor motorcycle. The tests were conducted using a roller speedometer tester at a constant speed of 40 km/h for 10 minutes in each trial. The research samples consisted of two air filter conditions, namely a clean air filter and a dirty air filter. Each condition was tested ten times, resulting in a total of twenty tests.

The results showed that the condition of the air filter affected the fuel consumption of the gasoline engine. The use of a dirty air filter caused airflow restrictions into the combustion chamber, making the combustion process less efficient and resulting in higher fuel consumption compared to the use of a clean air filter. The statistical analysis was conducted using the normality test and the Paired Sample t-Test, and the results indicated a significant difference between the two filter conditions. Therefore, the research hypothesis was accepted, indicating that regular maintenance and replacement of the air filter were important to maintain fuel efficiency and support optimal engine performance.

Keywords: *dirty air filter, fuel consumption, gasoline engine, motorcycle, Air Fuel ratio (AFR), combustion efficiency*