

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN FILTER
UDARA KERTAS BASAH, BUSA, DAN STAINLESS STEEL
TERHADAP KINERJA MESIN SEPEDA MOTOR Y 115**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik

Pada Program Pendidikan Strata Satu



Oleh:

MUHAMMAD RAFI

41187001220031

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS TERAPAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH INDONESIA
BEKASI
2026**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN FILTER UDARA KERTAS BASAH, BUSA, DAN STAINLESS STEEL TERHADAP KINERJA MESIN SEPEDA MOTOR Y 115

Disusun Oleh :

MUHAMMAD RAFI

41187001220031

Telah dipertahankan didepan

Dewan penguji pada tanggal

Bekasi, 11 Agustus 2026

Menyetujui,

Pembimbing I



Taufiqur Rokhman, ST., M.T.
45101022008001

Pembimbing II



R. Hengki Rahmanto, ST., M. Eng.
45101032013007

Mengetahui,

Kemua Program Studi Teknik Mesin S-1
Universitas Muhammadiyah Indonesia



R. Hengki Rahmanto, ST., M. Eng.
45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan didepan tim penguji sidang skripsi dan di terima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh Sarjana pada program Studi Teknik mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Indonesia

ANALISIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN FILTER UDARA KERTAS BASAH, BUSA, DAN STAINLESS STEEL TERHADAP KINERJA MESIN SEPEDA MOTOR Y 115

Nama : MUHAMMAD RAFI
NPM : 41187001220031
Jurusan : Mesin S-1
Fakultas : Teknik

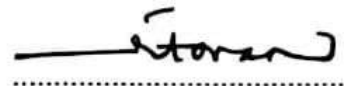
Bekasi, 11 Agustus 2026

Penguji Skripsi

Nama

Tanda Tangan

1. H. Ahsan, S.T., M.T
45502012015051



2. Riri Sadiana, S.Pd., M.Si
45104052015009



3. Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng
45104052015010



PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya bertanda tangan dibawah ini

Nama : Muhammad Rafi
Npm : 41187001220031
Progam Studi : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknik
E-mail : rafiadipati04@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“ANALISIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN FILTER UDARA KERTAS BASAH, BUSA, DAN *STAINLESS STEEL* TERHADAP KINERJA MESIN SEPEDA MOTOR Y 115”** bebas dari plagiarisme. Rujukan penulis sudah sesuai dengan Teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku secara umum.

Bekasi 19 Agustus 2026



(Muhammad Rafi)

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya. (Ya Tuhan kami), janganlah Engkau hukum kami jika kami lupa atau kami tersalah.”

(QS. Al-Baqarah: 286)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetapkanlah hatimu (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanulah hendaknya kamu berharap.”

(QS. Al-Insyirah: 5-6)

“Iso ra iso kudu iso, kuat rakuat kudu kuat,
sejatine wong lanang, kudu wani
tarung mbuh piye hasile.”

(Pepatah Jawa)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang senantiasa melimpahkan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat melaksanakan dan menyelesaikan Penelitian Skripsi. Adapun maksud dari penyusunan Penelitian ini adalah ANALISIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN FILTER UDARA KERTAS BASAH, BUSA, DAN STAINLESS STEEL TERHADAP KINERJA MESIN SEPEDA MOTOR Y 115 . Selain itu, Penelitian Skripsi ini merupakan sebagian persyaratan Tugas Akhir pada program Studi Teknik Mesin S-1.

Penyusunan Penelitian ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Yopi Handoyo, S.Si., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah indonesia.
2. Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Universitas Muhammadiyah indonesia..
3. Bapak Taufiqur Rohkman, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Skripsi.
4. Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II Skripsi.
5. Kepada kedua orang tua tercinta, Ayah dan Mamah, terimakasih yang tak terhingga atas doa yang tidak pernah putus, kasih sayang serta dukungan moral dan materi selama proses studi ini.

6. Kepada Azalia Putri Purnamasari, terima kasih atas dukungan, bantuan, serta semangat dan kesabarannya selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Kepada ade saya juga saya ucapkan terimakasih karena sudah mendukung serta mendoakan kakanya bisa sampai ditahap ini.
8. Kepada teman – teman yang selalu memberikan semangat dan mendoakan agar skripsi terlaksana dengan lancar.
9. Kepada seluruh rekan-rekan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah indonesia. angkatan 2022 yang selalu memberikan semangat.
10. Semua pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis baik dalam melaksanakan maupun menyelesaikan laporan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik dari pembaca sebagai bahan evaluasi bagi penulis. Semoga laporan ini dapat bermanfaat untuk semua pihak, agar dapat menambah pengetahuan dan wawasan pembaca pada umumnya dan untuk penulis khususnya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Bekasi, 11 Agustus 2026

Penulis



MUHAMMAD RAFI

ABSTRAK

Filter udara merupakan salah satu komponen sistem pemasukan udara yang berperan penting dalam menjaga kualitas pembakaran dan memengaruhi kinerja mesin sepeda motor. Perbedaan karakteristik filter udara kertas basah, busa, dan *stainless steel* diduga menghasilkan perbedaan aliran udara yang masuk ke ruang bakar sehingga berpengaruh terhadap daya, torsi, dan *Air Fuel Ratio* (AFR). Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penggunaan ketiga jenis filter udara terhadap kinerja mesin sepeda motor y 115 serta menentukan jenis filter yang memberikan performa terbaik pada kondisi mesin standar. Penelitian menggunakan metode eksperimen kuantitatif dengan desain *one factor repeated measures*. Pengumpulan data dilakukan menggunakan *chassis dynamometer* untuk mengukur daya dan torsi, serta *AFR meter* untuk mengukur nilai AFR pada rentang putaran mesin 5.200–9.000 RPM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa filter udara kertas basah menghasilkan performa terbaik dengan daya rata-rata 8,28 HP, torsi rata-rata 8,95 Nm, dan AFR rata-rata 14,90. Filter udara busa menghasilkan daya rata-rata 8,00 HP, torsi 8,81 Nm, dan AFR 14,91, sedangkan filter udara *stainless steel* menghasilkan daya rata-rata 7,90 HP, torsi 8,63 Nm, dan AFR 14,92. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan filter udara kertas basah masih memberikan kinerja mesin terbaik pada sepeda motor y 115 dengan spesifikasi standar pabrikan. Penelitian ini memberikan kontribusi sebagai dasar ilmiah dalam pemilihan filter udara sesuai karakteristik mesin serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dengan variasi jenis filter, modifikasi sistem pemasukan udara, dan pengaturan sistem bahan bakar yang lebih beragam.

Kata kunci: Filter udara, Sepeda motor y 115, daya mesin, torsi, *Air Fuel Ratio* (AFR).

ABSTRACT

The air filter is one of the key components of the air intake system that plays an essential role in maintaining combustion quality and influencing engine performance. Differences in the characteristics of wet paper, foam, and *stainless steel* air filters are expected to produce variations in airflow entering the combustion chamber, thereby affecting engine power, torque, and *Air Fuel Ratio* (AFR). This study aimed to analyze the effect of these three types of air filters on the performance of a motorcycle y 115 motorcycle engine and to determine which filter provides the best performance under standard engine conditions. The research employed a quantitative experimental method using a one-factor repeated measures design. Data were collected using a chassis dynamometer to measure engine power and torque, while an AFR meter was used to measure the *Air Fuel Ratio* at engine speeds ranging from 5,200 to 9,000 RPM. The results showed that the Paper Oiled Air Filter produced the best overall performance, with an average power of 8.28 HP, an average torque of 8.95 Nm, and an average AFR of 14.90. The foam air filter produced an average power of 8.00 HP, an average torque of 8.81 Nm, and an average AFR of 14.91, while the *stainless steel* air filter produced an average power of 7.90 HP, an average torque of 8.63 Nm, and an average AFR of 14.92. These findings indicate that the Paper Oiled Air Filter provides the most optimal engine performance for the motorcycle y 115 in its original factory configuration. This study contributes scientific evidence to support the selection of appropriate air filters based on engine characteristics and may serve as a reference for future studies involving different air filter types, intake system modifications, and fuel management strategies.

Keywords: Air filter, Sepeda motor y 115, engine power, torque, *Air Fuel Ratio* (AFR).

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Sistematika Penulisan	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Landasan Teori	11
2.2 Mesin Pembakaran Dalam (<i>Internal Combustion Engine</i>)	12
2.3 Mesin Bensin Empat Langkah (<i>Four-Stroke Spark Ignition Engine</i>)	14
2.3.1 Langkah Hisap (<i>Intake Stroke</i>).....	15
2.3.2 Langkah Kompresi (<i>Compression Stroke</i>)	15
2.3.3 Langkah Usaha (<i>Power Stroke</i>).....	16
2.3.4 Langkah Buang (<i>Exhaust Stroke</i>).....	16

2.4	Sistem Pemasukan Udara (<i>Air Intake System</i>).....	16
2.5	Filter Udara	18
2.5.1	Filter Udara Kertas Basah (<i>Paper Oiled Air Filter</i>).....	19
2.5.2	Filter Udara Busa (<i>Foam Air Filter</i>).....	21
2.5.3	Filter Udara <i>Stainless steel</i> (<i>Stainless steel Air Filter</i>)	22
2.6	Bagian-Bagian Filter Udara Sepeda Motor.....	24
2.6.1	Karet Filter Udara (<i>Air Filter Seal</i>).....	25
2.6.2	Rumah Box Filter (<i>Air Filter Housing / Air Box</i>).....	25
2.6.3	Filter Udara (<i>Air Filter Element</i>)	26
2.6.4	Penutup Box Filter (<i>Air Box Cover</i>).....	27
2.7	Bahan Bakar (Bensin RON 92).....	28
2.8	Pelumas (Oli Mesin SAE 15W-40).....	29
2.9	Daya Mesin	30
2.10	Torsi.....	32
2.11	AFR.....	34
2.12	RPM (<i>Revolutions Per Minute</i>).....	35
2.13	Hubungan Daya, Torsi, AFR Dengan RPM	36
2.13.1	Hubungan Daya Dengan RPM.....	36
2.13.2	Hubungan Torsi Dengan RPM	37
2.13.3	Hubungan <i>Air Fuel Ratio</i> (AFR) Dengan RPM.....	37
2.14	Dynotest (Dynamometer).....	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		41
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	41
3.2	Study Literatur	42
3.3	Desain Penelitian Eksperimen.....	43
3.4	Definisi Operasional.....	44
3.5	Alat dan Bahan.....	45
3.5.1	Alat.....	45
3.5.2	Bahan.....	47
3.6	Prosedur Pengujian	50

3.6.1	Persiapan Pengujian	50
3.6.2	Langkah-langkah Pengujian.....	52
3.6.3	Tabel Data Yang Digunakan Dalam Penelitian	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		57
4.1	Hasil	57
4.1.1	Hasil Data Filter Udara Kertas Basah, Busa dan <i>Stainless Steel</i>	57
4.1.2	Perhitungan Teoritis Dengan Data Dynotest.....	66
4.2	Pembahasan.....	78
4.2.1	Analisis Pengaruh Jenis Filter Udara Terhadap Daya, Torsi, AFR, dan RPM	78
BAB V PENUTUP.....		85
5.1	Kesimpulan	85
5.2	Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA.....		87
LAMPIRAN.....		88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Karet in take box filter	25
Gambar 2. 2 Box filter	25
Gambar 2. 3 Filter udara	26
Gambar 2. 4 Penutup box filter	27
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	41
Gambar 3. 2 Alat dynotest.....	45
Gambar 3. 3 Tachometer	45
Gambar 3. 4 Stopwatch	46
Gambar 3. 5 Kompresor Udara	46
Gambar 3. 6 Toolkit	47
Gambar 3. 7 Sepeda Motor Y 115.....	47
Gambar 3. 8 Filter Udara Kertas Basah	48
Gambar 3. 9 Filter Udara Busa	48
Gambar 3. 10 Filter Udara Stainless	49
Gambar 3. 11 Bahan Bakar Pertamina	49
Gambar 4. 1 Grafik keseluruhan kinerja pada masing-masing penggunaan filter udara	57
Gambar 4. 2 Grafik sederhana kinerja mesin pada 3 Pengujian filter udara.....	59
Gambar 4. 3 Grafik kinerja mesin pada penggunaan filter udara kertas basah.....	60
Gambar 4. 4 Grafik kinerja mesin pada penggunaan filter udara busa	62
Gambar 4. 5 Grafik kinerja mesin pada penggunaan filter udara stainless steel	64
Gambar 4. 6 Grafik persentase kinerja mesin pada 3 Pengujian filter udara	77

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Definisi operasional.....	44
Tabel 3. 2 Tabel Pengujian	56
Tabel 4. 1 Data kinerja mesin pada masing-masing penggunaan filter udara.....	58
Tabel 4. 2 Data kinerja mesin pada penggunaan filter udara kertas basah	60
Tabel 4. 3 Data kinerja mesin pada penggunaan filter udara busa.....	62
Tabel 4. 4 Data kinerja mesin pada penggunaan filter udara stainless steel	64
Tabel 4. 5 Data persentase torsi kinerja mesin pada masing-masing penggunaan filter udara.....	76
Tabel 4. 6 Data persentase daya kinerja mesin pada masing-masing penggunaan filter udara.....	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data kinerja mesin pada masing-masing penggunaan filter udara	89
Lampiran 2 Data persentase torsi dan daya kinerja mesin pada masing-masing penggunaan filter udara.....	90
Lampiran 3 Foto layar monitor dynotest.....	91
Lampiran 4 Foto pengujian dynotest.....	91
Lampiran 5 Foto pengujian filter udara kertas basah.....	92
Lampiran 6 Foto pengujian filter busa	92
Lampiran 7 Foto pengujian filter udara stainless steel.....	93
Lampiran 8 Foto pengambilan data hasil dynotest	93

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

τ = Torsi (N.M)

P = Daya (W atau HP)

F = Gaya (N)

π = Konstanta (3,1416)

n = Putaran mesin (rpm)