

**STUDI PENGARUH VARIASI *BLOW BY* GAS PADA PENGUJIAN
DAYA DAN TORSI MESIN HONDA BEAT TIPE K1A 110 CC**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

M. IRHAM QUSYAERI
NIM: 41320120097

MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2024**

LAPORAN TUGAS AKHIR

STUDI PENGARUH VARIASI *BLOW BY* GAS PADA PENGUJIAN
DAYA DAN TORSI MESIN HONDA BEAT TIPE K1A 110 CC



UNIVERSITAS

Disusun Oleh :

MERCU BUANA

Nama : M. Irham Qusyaeri
NIM : 41320120097
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
DESEMBER 2024

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

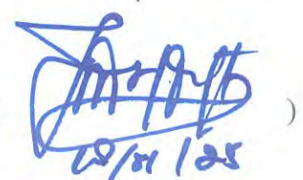
Nama : M. Irham Qusyaeri
NIM : 41320120097
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Laporan Skripsi : Studi Pengaruh Variasi *Blow by Gas* pada Pengujian Daya dan Torsi Mesin Honda Beat Tipe K1A 110 cc

Telah berhasil dipertahankan di sidang pada hadapan Dewan Penguji serta diterima menjadi bagian persyaratan yang diharapkan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh :

Pembimbing : Henry Carles, ST., MT.
NIDN : 0301087304



Penguji 1 : Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T. ()
NIDN : 0005087502

Penguji 2 : Andi Firdaus Sudarma, ST, M.Eng ()
NIDN : 0327118104

Jakarta, 1 Desember 2024
Mengetahui,

MERCU BUANA

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfia Fitri Ikatrianasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Kaprodi Teknik Mesin



Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T.
NIDN: 0005087502

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : M. Irham Qusyaeri
NIM : 41320120097
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Laporan Skripsi : Studi Pengaruh Variasi *Blow by* Gas pada Pengujian Daya dan Torsi Mesin Honda Beat Tipe K1A 110 cc

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS

Jakarta, 1 Desember 2024

MERCU BUANA



M. Irham Qusyaeri

PENGHARGAAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada ke hadirat Allah yang Maha Esa yang telah memberikan kemudahan penulis sehingga bisa menuntaskan Tugas Akhir dengan tepat waktu.

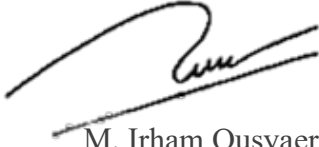
Dalam proses melaksanakan kegiatan serta penyusunan Laporan Tugas Akhir, penulis menyadari begitu banyak bantuan serta dukungan dari berbagai pihak, baik secara moral maupun langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin memberikan ucapan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfia Fitri Ikatrianasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi sekaligus Koordinator Tugas Akhir Teknik Mesin.
4. Bapak Nurato, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin
5. Bapak Henry Carles, ST., MT. selaku pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktu dan memberikan arahan kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir
6. Bapak Dr. Nanang Ruhyat, ST., MT sebagai ketua penguji sidang tugas akhir
7. Bapak Andi Firdaus Sudarma, ST, M.Eng sebagai penguji 1 sidang tugas akhir
8. Seluruh jajaran dosen, staf dan karyawan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang selalu membantu dalam hal penyusunan tugas akhir.
9. Kedua orang tua yang telah membesarkan saya, serta memberikan pendidikan terbaik untuk saya dari masa kecil sampai saat ini.
10. Rekan-rekan saya di tempat kerja, yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, yang sering menjadi rekan untuk bertukar pikiran sehingga melancarkan penelitian saya

Penulis sangat menyadari masih terdapat banyak kekurangan pada laporan ini. Hal tersebut tidak lain sebab keterbatasan pengetahuan yang dimiliki penulis. Melalui lembar penghargaan ini penulis menyampaikan permohonan maaf atas segala

kekurangan dalam penyusunan laporan kerja Tugas Akhir ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini bisa memberikan manfaat bagi semua pihak yang membaca.

Jakarta, 1 Desember 2024



M. Irham Qusyaeri



ABSTRAK

Sepeda motor merupakan salah satu kendaraan yang memiliki jumlah terbanyak di Indonesia. Sepeda motor termasuk motor dengan sistem pembakaran dalam. Motor pembakaran dalam memiliki karakteristik atau performa yang dihasilkan berupa daya dan torsi. Salah satu faktor yang berpengaruh dan jarang disadari terhadap performa mesin adalah *blow-by gas*. Factor penyebab terjadinya *blow by gas* adalah adanya keausan pada *ring piston*, celah pada liner dan celah pada katup. Pada penelitian ini menjelaskan tentang pengujian daya dan torsi yang dipengaruhi oleh *blow by gas* menggunakan mesin *dynamometer*. Pengujian dilakukan pada mesin sepeda motor honda beat 110 cc berbahan bakar bensin. Pengujian dilakukan dengan variasi *blow by* yang disebabkan oleh keausan ring piston. Kondisi ring piston yang dipakai adalah kondisi ring piston standar, kondisi dengan tingkat keausan 8,9% dan kondisi ring piston dengan tingkat keausan 17%. Tujuan dari penelitian ini yaitu melakukan analisis terhadap aliran *blow by gas* yang dipengaruhi keausan ring piston dan melakukan analisis nilai daya dan torsi menggunakan mesin dynamometer yang dipengaruhi variasi *blow by gas*. Dari hasil pengujian menunjukkan adanya kenaikan *blow by gas* yang dihasilkan oleh keausan *ring piston* sehingga terjadi kebocoran udara pada saat langkah kompresi. Kebocoran terjadi dari ruang bakar menuju *oil pan*. Hasil pengujian menunjukkan pada ring piston dengan tingkat keausan 8,9% dari kondisi standar terdapat kenaikan *blow by* sebesar 3%, sedangkan ring piston dengan tingkat keausan 17% terdapat kenaikan *blow by* rata-rata sebesar 7%. Selain itu dari hasil pengujian menunjukkan terjadinya penurunan nilai daya dan torsi sebesar 7 % untuk *ring piston* dengan tingkat keausan 8,9% kemudian terjadi penurunan terhadap nilai daya dan torsi sebesar 14% untuk *ring piston* dengan tingkat keausan 17%.

Kata kunci: *blow by gas*, daya, torsi, mesin *dynamometer test*, honda beat 110cc.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

STUDY THE EFFECT OF BLOW BY GAS VARIATION ON THE POWER AND TORQUE TESTING OF ENGINE HONDA BEAT TYPE KIA 110 CC

ABSTRACT

Motorcycles are one of the most common vehicles in Indonesia. Motorcycles include motors with internal combustion engine systems. Internal combustion motors have characteristics or performance such as power and torque. One factor that affects and is rarely realized on engine performance is blow-by gas. The factors that cause blow-by gas are weariness on the piston ring, gap in the liner and gap in the valve. This study describes about testing of power and torque affected by blow-by gas using dynamometer engine. Tests were carried out on a 110 cc gasoline-fueled Honda Beat motorcycle engine. Tests were carried out with blow by variations caused by weariness of piston ring. The piston ring conditions used standard conditions, conditions with a wear rate of 8.9% and piston ring conditions with a wear rate of 17%. The purpose of this research is to analyze the flow of blow by gas affected by weariness of piston ring and analyze the value of power and torque using dynamometer engine affected by blow by gas variations. The test results showed an increase in blow by gas produced by piston ring wear resulting in air leakage during the compression stroke. Leakage occurs from the combustion chamber to the oil pan. The test results show that the piston ring with a wear rate of 8.9% from standard conditions has an increase in blow by of 3%, while the piston ring with a wear rate of 17% has an average blow by increase of 7%. In addition, the test results show a decrease in power and torque values by 7% for piston rings with a wear rate of 8.9% and then a decrease in power and torque values by 14% for piston rings with a wear rate of 17%.

Key word: *blow-by gas, power, torsi, engine dynamometer test, Honda Beat 110cc.*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN PENELITIAN	2
1.4. MANFAAT PENELITIAN	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	4
2.2. LANDASAN TEORI	7
2.2.1. Motor Bakar	7
2.2.2. Jenis Motor Bakar	7
2.2.3. Motor Pembakar Dalam	8
2.2.4. Komponen Motor Pembakar Dalam	9
2.2.5. <i>Ring</i> Piston	10

2.2.6.	Cara Kerja Motor 4 Langkah	31
2.2.7.	Unjuk Kerja Motor 4 Langkah	32
2.2.8.	Pengujian Dynamometer	34
2.2.9.	<i>Blow by Gas</i>	35
2.2.10.	Sepeda Honda Beat	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		39
3.1.	DIAGRAM ALIR	39
3.1.1	Studi Literatur	40
3.1.2	Identifikasi Penyebab Masalah	40
3.1.3	Persiapan Pengujian	40
3.1.4	Pengujian	41
3.1.5	Pengolahan Data	46
3.1.6	Pembahasan Hasil dan Kesimpulan	46
3.2.	ALAT DAN BAHAN	46
3.2.1	Impact Wrenches	47
3.2.2	Impact Control Socket Set	48
3.2.3	Adjustable Torque	48
3.2.4	Jangka Sorong	49
3.2.5	Compression Tester	50
3.2.6	Wet Gas Meter	51
3.2.7	Jig Engine	52
3.2.8	Mesin Dynamometer	52
3.2.9	Mesin Honda Beat Tipe K1A 110 cc	53
3.2.10	Piston	54
3.2.11	Top Compression Ring Piston	55
3.2.12	Oli Mesin	56
3.2.13	Bahan Bakar	56

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57
4.1. HASIL PENGUJIAN	57
4.1.1 Pengumpulan Data	57
4.1.2 Analisis Hasil Pengujian Blow by Gas	59
4.1.3 Analisis Pengaruh <i>Blow by Gas</i> Terhadap Torsi	61
4.1.4 Analisis Pengaruh <i>Blow by Gas</i> Terhadap Daya	62
4.2. PEMBAHASAN	63
BAB V PENUTUP	65
5.1. KESIMPULAN	65
5.2. SARAN	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	68



U N I V E R S I T A S
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi Motor Bakar	7
Gambar 2.2 Mesin pembakar dalam piston.....	8
Gambar 2.3 Komponen Motor Pembakar Dalam	9
Gambar 2.4 John Ramsbottom.....	10
Gambar 2.5 3 Posisi Ring Piston	12
Gambar 2.6 Proses Kompresi Mesin.....	13
Gambar 2.7 Sistem Pelumasan Silinder.....	13
Gambar 2.8 Gerakan Piston	14
Gambar 2.9 Aliran Panas Pembakaran.....	14
Gambar 2.10 Sistem Pelumasan Silinder	15
Gambar 2.11 Compression Piston Rings.....	15
Gambar 2.12 <i>Rectangular Ring</i>	16
Gambar 2.13 Pergerakan Ring Piston Kompresi	16
Gambar 2. 14 Taper Faced Ring.....	17
Gambar 2.15 Tekanan Gas Pada <i>Taper Faced Ring</i>	17
Gambar 2.16 Mekanisme kerja <i>Taper Faced Ring</i>	18
Gambar 2.17 Key Stone Ring	18
Gambar 2.18 Endapan pada celah piston	19
Gambar 2.19 <i>One-Part Oil Control Rings</i>	19
Gambar 2.20 <i>Two-Part Oil Control Rings</i>	20
Gambar 2. 21 <i>Three-Part Oil Control Rings</i>	20
Gambar 2. 22 Susunan Ring Piston	21
Gambar 2.23 Sudut Posisi Ring Piston	22
Gambar 2.24 Jenis Ring Piston	22
Gambar 2.25 Asap dari muffler.....	25
Gambar 2.26 Tekanan Kompresi.....	26
Gambar 2.27 Syarat hasil uji emisi Kategori M, N dan O	27
Gambar 2.28 Syarat hasil uji emisi Kategori L.....	28
Gambar 2.29 Diagram Siklus Otto (Fauzi, 2018)	31
Gambar 2.30 Gambar Perhitungan Torsi	32

Gambar 2.31 Ilustrasi Adanya <i>Blow by</i> gas	35
Gambar 2. 32 <i>Blow by Gas</i> pada <i>ring</i> piston	36
Gambar 2. 33 <i>Blow by Gas</i> Pada celah Katup	36
Gambar 2.34 Fenomena <i>blow by</i> gas pada siklus Otto	37
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	39
Gambar 3.2 Ruang Uji Dynamometer	41
Gambar 3.3 Diagram alir pengujian pada dynamometer	42
Gambar 3. 4 Sudut Pemasangan Ring Piston.....	43
Gambar 3. 5 Impact Wrenches	47
Gambar 3.6 Bosh Impact Socket.....	48
Gambar 3.7 Adjustable Torque.....	48
Gambar 3.9 Jangka Sorong	49
Gambar 3.10 Compression Tester	50
Gambar 3. 11 Wet Gas Meter	51
Gambar 3.12 Mesin pembakar dalam piston.....	53
Gambar 3.13 Piston Honda Beat K1A 110 cc.....	54
Gambar 3.14 <i>top compression ring</i>	55
Gambar 3.15 Gambar Pengukuran <i>Top Compression Ring</i>	55
Gambar 3. 16 Oli Mesin AHM Oil MPX2.....	56
Gambar 4.2.1 Grafik nilai <i>blow by</i> gas	60
Gambar 4.2.2 Grafik nilai torsi	61
Gambar 4.2.3 Grafik nilai daya.....	62

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	4
Tabel 3.1 Tabel Matrix Pengujian	41
Tabel 3. 2 Tabel pengambilan data	46
Tabel 3. 3 Spesifikasi Impact Wrenches	47
Tabel 3. 4 Spesifikasi Impact Socket	48
Tabel 3.5 Spesifikasi Adjustable Torque	49
Tabel 3. 6 Spesifikasi Jangka Sorong	49
Tabel 3.7 Spesifikasi Compression Tester	50
Tabel 3. 8 Spesifikasi Wet Gas Meter	51
Tabel 3.9 Spesifikasi Jig Engine	52
Tabel 3.10 Spesifikasi Mesin Engine Dynamometer	53
Tabel 3.11 Spesifikasi Mesin Honda Beat 110 cc Tipe K1A	54
Tabel 3. 12 Spesifikasi Piston	55
Tabel 3.13 Tabel Hasil Pengukuran Radial Wall Thickness	56
Tabel 4. 2 Tabel hasil pengujian <i>blow by</i> gas	58
Tabel 4. 3 Tabel data torsi hasil pengujian	58
Tabel 4. 4 Tabel data daya hasil pengujian	59

U N I V E R S I T A S
MERCU BUANA

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
P	Power / Daya
π	Phi / Konstanti perbandingan keliling dengan diameter lingkaran
ω	Kecepatan putaran mesin
T	Torsi
F	Gaya
b	Jarak poros engkol



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
<i>ICE</i>	<i>Internal Combution Engine</i>
<i>ECE</i>	<i>Eksternal Combution Engine</i>
<i>TMA</i>	Titik Mati Atas
<i>TMB</i>	Titik Mati Bawah



UNIVERSITAS
MERCU BUANA