

**ANALISIS MODIFIKASI POMPA OLI TERHADAP PERUBAHAN SUHU
DAN PERFORMA MESIN PADA HONDA GL PII MENGGUNAKAN
METODE *DESIGN OF EXPERIMENT***



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

SIGIT AROHMAN
NIM: 41319310029

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS MODIFIKASI POMPA OLI TERHADAP PERUBAHAN SUHU DAN
PERFORMA MESIN PADA HONDA GL PII MENGGUNAKAN METODE
DESIGN OF EXPERIMENT



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh:

Nama : Sigit Arohman
NIM : 42329320029
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
SEPTEMBER 2023

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Sigit Arohman
NIM : 41319310029
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Laporan Skripsi : Analisis Modifikasi Pompa Oli Terhadap Perubahan Suhu dan Performa Mesin Pada Honda GL PII Menggunakan Metode *Design Of Experiment*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I pada program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh :

Pembimbing : Dafit Feriyanto, ST., M.Eng., Ph.D
NIDN : 0310029004

()

Penguji 1 : Nurato, ST., M.T., Ph.D
NIDN : 0313047302

()

Penguji 2 : Dr. Eng., Imam Hidayat., S.T., M.T
NIDN : 0005087502

()

Jakarta, 18 Desember 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.



Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T.

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Sigit Arohman

NIM : 41319310029

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Kerja Praktik : Analisis Modifikasi Pompa Oli Terhadap Perubahan Suhu dan Performa Mesin Pada Honda GL PII Menggunakan Metode *Design Of Experiment*

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
MERCU BUANA

Jakarta, 1 September 2023



(Sigit Arohman)

PENGHARGAAN

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kemampuan untuk melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir. Penelitian ini diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan mata kuliah Tugas Akhir dalam menyelesaikan program Pendidikan Sarjana Strata Satu (S1) sesuai silabus Universitas Mercu Buana.

Ucapan terima kasih ini dipersembahkan untuk orang-orang yang telah berjasa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, S.T., M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatinasari, S.T.P., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Bekasi.
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Bekasi.
4. Bapak Nurato, S.T., M.T., Ph.D. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin dan Koordinator Tugas Akhir Universitas Mercu Buana Bekasi.
5. Bapak Dafit Feriyanto, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
6. Keluarga yang terus memberikan doa, dukungan, dan motivasi selama perkuliahan di Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
7. Rekan-rekan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Bekasi yang selalu memberikan dukungan dan masukan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.

Masih banyak lagi pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak tersebut. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada saat pelaksanaan Tugas Akhir maupun penulisan laporan ini. Karenanya, saran dan kritik yang sifatnya membangun dari pembaca sangat penulis harapkan sebagai masukan demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini. Diharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, 1 September 2023

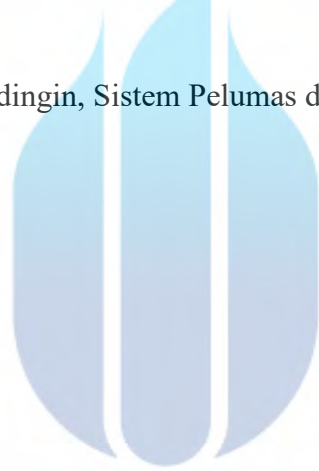


(Sigit Arohman)

ABSTRAK

Perubahan sistem pendingin menjadi solusi untuk mempercepat pendinginan mesin dan menghindari terjadinya panas berlebih pada mesin, meski suhu dapat diturunkan signifikan akan tetapi perubahan sistem pendingin juga berpengaruh pada performa dan konsumsi bahan bakar, maka diperlukan penyesuaian pada komponen sistem pendingin agar mesin dapat bekerja lebih optimal salah satunya pada komponen pompa oli untuk mendukung sirkulasi pelumas dan meningkatkan kinerja mesin, tujuan penelitian untuk meningkatkan kinerja dan performa mesin menggunakan metode *design of experiment* dengan parameter data yaitu daya, torsi, suhu mesin dan konsumsi bahan bakar. Data didapat dari dua kali pengujian dengan *dynamometer* atau *dynotest*. Dengan variasi parameter pengukuran suhu mesin diwaktu 5,15 dan 25 menit terjadi kenaikan 1 sampai dengan 13 °C dan pengujian *dynotest* dimulai antara rpm 5500 sampai rpm 10.000 mendapat hasil kenaikan daya sebesar 9,8% dan torsi sebesar 5% serta kenaikan konsumsi bahan bakar 10,3%.

Kata Kunci: Sistem Pendingin, Sistem Pelumas dan Pompa Oli



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Changes in the cooling system are a solution to accelerate engine cooling and avoid overheating of the engine, although the temperature can be significantly reduced, changes in the cooling system also affect performance and fuel consumption, so adjustments are needed to the cooling system components so that the engine can work more optimally, one of which is the oil pump component to support lubricant circulation and improve engine performance, the research objective is to improve engine performance and performance using the design of experiment method with data parameters, namely power, torque, engine temperature and fuel consumption. Data obtained from two tests with a dynamometer or dynotest. With variations in engine temperature measurement parameters at 5, 15 and 25 minutes there was an increase of 2 to 13 °C and dynotest testing starting between rpm 5500 to rpm 10,000 got the results of an increase in power by 9.8% and torque by 5% and an increase in fuel consumption of 10.3%.

Keywords: *Cooling System, Lubricant System and Oil Pump*



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SIMBOL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN	2
1.4. MANFAAT	2
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2 SISTEM PENDINGIN	8
2.2.1 Sistem Pendingin Udara	10
2.2.2 Sistem Pendingin Air	11
2.3.3 Sistem Pendingin Oli (<i>oil cooling system</i>)	11
2.3 MOTOR BAKAR 4 LANGKAH	12
2.4 PEMBAKARAN PADA MOTOR BENSIN	14
2.5 SISTEM PELUMAS MOTOR 4 LANGKAH	15
2.4.1 Fungsi Pelumas	16

2.4.2	Kekentalan	17
2.4.3	Pompa Oli	18
2.6	PERFORMA MESIN	20
2.6.1	Daya dan Torsi	20
2.6.2	Konsumsi Bahan Bakar	21
2.6.3	<i>Dynamometer</i>	23
BAB III METODOLOGI		26
3.1	DIAGRAM ALIR	26
3.2	DIAGRAM ALIR PROSES MODIFIKASI POMPA OLI	27
3.2.	ALAT DAN BAHAN	31
3.2.1	BAHAN UJI	31
3.2.2	PERALATAN	33
3.3	VARIABEL PENELITIAN	35
3.4	UJI MESIN	36
3.4.1	Pengujian Suhu Mesin	36
3.4.2	Pengujian <i>Dynotest</i>	38
3.4.3	Pengujian Efisiensi Bahan Bakar	39
3.5	PENGOLAHAN DATA	41
3.6	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	41
3.7	KESIMPULAN	41
BAB IV		42
ANALISIS DAN PEMBAHASAN		42
4.1	HASIL PENELITIAN	42
4.1.1	Hasil Uji Suhu Variasi Pertama Kondisi Diam	42
4.1.3	Hasil Uji Konsumsi Bahan Bakar	44
4.1.4	Hasil Uji <i>Dynotest</i> Pompa Oli Standar	44
4.1.5	Hasil Uji <i>Dynotest</i> Pompa Oli Modifikasi	45

4.2 PEMBAHASAN	47
4.2.1 Pembahasan Selisih Suhu	47
4.2.2 Pembahasan Perubahan Daya	48
4.2.3 Pembahasan Perubahan Torsi	49
4.2.4 Konsumsi Bahan Bakar	50
BAB V	52
PENUTUP	52
5.1 KESIMPULAN	52
5.2 SARAN	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN - LAMPIRAN	55



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Dengan Sistem Pendingin Udara	10
Gambar 2.2 Siklus Kerja Mesin 4 Langkah	13
Gambar 2.3 Pompa Oli Model <i>Trochoid</i>	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Modifikasi Pompa	27
Gambar 3.3 Desain Rumah Pompa Modifikasi	28
Gambar 3.4 Desain Perubahan Ukuran Rotor	29
Gambar 3.5 Pompa Oli Hasil Modifikasi	30
Gambar 3.6 Rotor standar Honda GL	30
Gambar 3.7 Honda GL PII	31
Gambar 3.8 Pompa Oli Honda GL PII	32
Gambar 3.9 Rotor Suzuki Satria Fu	33
Gambar 3.10 Termometer	34
Gambar 3.11 <i>Dynamometer</i>	35
Gambar 3.12 Area Pengukuran Suhu	36
Gambar 3.13 Proses Pengambilan Suhu	36
Gambar 3.14 Proses Persiapan Benda Uji Pada Mesin Dynotest	38
Gambar 3.15 Proses Persiapan Benda Uji Pada Mesin Dynotest	39
Gambar 3.16 Proses Persiapan Benda Uji Pada Mesin Dynotest	39
Gambar 3.17 Software Aplikasi Penghitung Jarak dan Kecepatan	40
Gambar 4.1 Grafik Daya dan Torsi Pompa Oli Standar	45
Gambar 4. 2 Grafik Uji <i>Dynotest</i> Pompa Oli Setelah Perubahan Rotor	46
Gambar 4.3 Grafik Daya Pengujian Variabel 1 dan Variabel 2	49
Gambar 4.4 Grafik Torsi Pengujian Variabel 1 dan Variabel 2	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3.1 Spesifikasi Pompa Oli Modifikasi	29
Tabel 3.2 Spesifikasi Honda GL PII	31
Tabel 4.1 Uji Suhu Variasi 1 Pompa Oli Standar	42
Tabel 4.2 Uji Suhu Variasi 1 Pompa Oli Modifikasi	43
Tabel 4.3 Uji Suhu Variasi ke 2 Pompa Oli Standar	43
Tabel 4.4 Uji Suhu Variasi ke 2 Setelah dilakukan Perubahan Pompa Oli	43
Tabel 4.5 Hasil Uji Konsumsi Bahan Bakar	44
Tabel 4.6 Hasil Uji <i>Dynotest</i> Pompa oli Standar	44
Tabel 4.7 Hasil Uji <i>Dynotest</i> Pompa Oli Modifikasi	45
Tabel 4.8 Hasil Selisih Suhu Mesin Selama 5 Menit Variasi 1	47
Tabel 4.9 Hasil Selisih Suhu Mesin Selama 5 Menit Variasi 2	47
Tabel 4.10 Hasil Selisih Suhu Mesin Selama 15 Menit Variasi 1	47
Tabel 4.11 Hasil Selisih Suhu Mesin Selama 15 Menit Variasi 2	47
Tabel 4.12 Hasil Selisih Suhu Mesin Selama 25 Menit Variasi 1	48
Tabel 4.13 Hasil Selisih Suhu Mesin Selama 25 Menit Variasi 2	48
Tabel 4.14 Selisih Konsumsi Bahan Bakar	50

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
π	<i>phi</i>
P	Daya (KiloWatt)
w	Beban (Newton)
m	Massa (kilogram)
g	Percepatan Gravitasi Bumi
T	Torsi (Newton meter)
n	Putaran Mesin (rotasi permenit)
b	Jarak Pembebanan ke pusat rotasi (meter)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
Hp	Horse power
rpm	revolution permenit
m	meter
mm	mili meter
CC	cubic centimeters
ml	mili liter
BBM	Bahan Bakar Minyak
TMA	Titik Mati Atas
TMB	Titik Mati Bawah
km	kilo meter
ml	mili liter
Km/h	Kilometer/hours
kg	kilogram



UNIVERSITAS
MERCU BUANA