

**PENGARUH PENDINGINAN AIR DENGAN PENAMBAHAN
WATERPUMP PADA *ENGINE DIESEL* 1 SILINDER TERHADAP
UNJUK KERJA**

SKRIPSI

**Diajukan oleh :
Bangkit Samudra Wiwoho
NIM 2011102442083**



**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
JULI 2023**

**PENGARUH PENDINGINAN AIR DENGAN PENAMBAHAN
WATERPUMP PADA *ENGINE DIESEL* 1 SILINDER TERHADAP
UNJUK KERJA**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Diajukan oleh :
Bangkit Samudra Wiwoho
NIM 2011102442083



**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
JULI 2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGARUH PENDINGINAN AIR DENGAN PENAMBAHAN
WATERPUMP PADA ENGINE DIESEL 1 SILINDER TERHADAP UNJUK
KERJA**

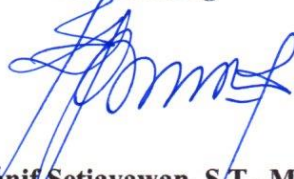
SKRIPSI

Diajukan oleh :

**Bangkit Samudra Wiwoho
NIM 2011102442083**

**Disetujui untuk diujikan
Pada tanggal 4 Juli 2023**

Pembimbing



**Khanif Setiyawan, S.T., M.T
NIDN 1123057301**

**Mengetahui,
Koordinator Skripsi**



**Dr. Hery Tri Waloyo, S.T., M.T
NIDN 1107108702**

LEMBAR PENGESAHAN




**PENGARUH PENDINGINAN AIR DENGAN PENAMBAHAN
WATERPUMP PADA ENGINE DIESEL 1 SILINDER TERHADAP UNJUK
KERJA**

SKRIPSI

Diajukan oleh :

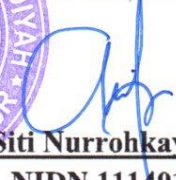
**Bangkit Samudra Wiwoho
NIM 2011102442083**

**Diseminarkan dan Di ujikan
Pada tanggal 14 Juli 2023**

Penguji I	Penguji II	Penguji III
 <u>Agus Mujianto, S.T., M.T</u> NIDN 1124088603	 <u>Khanif Setiyawan, S.T., M.T</u> NIDN 1123057301	 <u>Andi Nugroho, S.T., M.T</u> NIDN 1129089001



**Mengetahui
Ketua
Program Studi Teknik Mesin**


Ir. Anis Siti Nurroh kayati, S. T., M. T
NIDN 1114019202

PENYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bangkit Samudra Wiwoho
NIM : 20111022442083
Program Studi : SI Teknik Mesin
Judul Penelitian : Pengaruh Pendinginan Air Dengan Penambahan
Waterpump pada *Engine Diesel* 1 Silinder Terhadap
Unjuk Kerja

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar hasil karya saya sendiri, dan bukan merupakan hasil plagiasi/falsifikasi/fabrikasi baik sebagai atau seluruhnya.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Samarinda, 14 Juli 2023

Yang membuat pernyataan



Bangkit Samudra Wiwoho

NIM 2011102442083

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh sirkulasi air pendingin terhadap unjuk kerja Torsi, Daya dan Sfc dari variasi jumlah air pada *reservoir* sebanyak 10 liter, 15 liter dan 20 liter dibandingkan dengan pendinginan standar menggunakan *system hopper*. Unjuk kerja motor diesel akan dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu mensirkulasikan air pendingin pada pendingin *hopper* dan ditambahkan dengan air pada tangki *reservoir*. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan panel beban lampu dengan memvariasikan mulai dari 200 sampai 3400 watt pada motor diesel putaran konstan sebesar 1500 rpm atau 50 Hz dengan bahan bakar dexlite. Dari hasil pengujian secara ekperimental dengan variasi volume air pada tangki *reservoir*, daya terbaik dengan volume air pada *reservoir* (20 liter) menunjukkan daya sebesar 2407 Watt pada pembebanan 2900, hasil ini menunjukkan kenaikan daya sebesar 0.173% dari pendinginan standarnya. Sedangkan torsi terbaik di dapat dengan volume air pada *reservoir* (20 liter) sebesar 15.331 Nm pada pembebanan 2900 Watt, meningkat sebesar 0.173%, Serta konsumsi bahan bakar spesifik (Sfc) terendah dengan volume air pada *reservoir* (20 liter) yaitu 0.615 kg/kw.h pada pembebanan 2000 Watt, didapatkan Sfc menurun sebesar -0.226%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak volume air pada *reservoir* yang disirkulasikan, pendinginan dan unjuk kerja motor menjadi lebih optimal.

Kata kunci : Motor diesel, Sirkulasi air pendingin, Unjuk kerja.

ABSTRACT

This study aims to determine how much influence the cooling water circulation has on the performance of Torque, Power and Sfc from variations in the amount of water in the reservoir as much as 10 liters, 15 liters and 20 liters compared to standard cooling using a hopper system. The performance of a diesel engine will be influenced by several factors, one of which is circulating cooling water in the cooling hopper and adding water to the reservoir tank. This test was carried out using a lamp load panel varying from 200 to 3400 watts on a constant rotation diesel motor of 1500 rpm or 50 Hz with dextrite fuel. From the results of experimental testing with variations in the volume of water in the reservoir tank, the best power with the volume of water in the reservoir (20 liters) shows a power of 2407 Watt at a load of 2900, these results show a power increase of 0.173% from the standard cooling. While the best torque is obtained with the volume of water in the reservoir (20 liters) of 15,331 Nm at a loading of 2900 Watts, an increase of 0.173%, as well as the lowest specific fuel consumption (Sfc) with the volume of water in the reservoir (20 liters), namely 0.615 kg/kw .h at a loading of 2000 Watts, it was found that Sfc decreased by -0.226%. This shows that the more volume of water in the reservoir that is circulated, the cooling and performance of the motor becomes more optimal.

Keywords : Diesel engine, Cooling water circulation, Performance.

PRAKATA

Alhamdulillah rabbil 'alamin, puji dan juga syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala telah memberikan rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pengerjaan Skripsi ini dengan judul “Pengaruh Pendinginan Air Dengan Penambahan *Waterpump* Pada *Engine Diesel* 1 Silinder Terhadap Unjuk Kerja” guna memenuhi salah satu syarat agar dapat mencapai Starta Satu (S1) di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Dalam proses pengerjaan hingga penyusunan laporan Skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak terkait yang telah membantu penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, kepada :

1. Prof. Ir. Sarjito, M.T., Ph.D., IPM. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
2. Ibu Ir. Anis Siti Nurroh kayati, S.T., M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
3. Bapak Khanif Setiyawan S.T, M.T. Selaku Sekretaris Prodi & Dosen PA yang selalu membantu segala hal terkait akademik sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Bapak Agus Mujianto, S.T., M.T dan Bapak Andi Nugroho, S.T, M.T Selaku Dosen Penguji.
5. Seluruh Staf Teknis dan Administrasi Program Studi Teknik Mesin
6. Keluarga saya tercinta yang menjadi motivasi penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
7. Rekan-rekan perjuangan mahasiswa alih jenjang di Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat serta dukungannya.
8. Rekan-rekan kerja di SMK Bhakti Loa Janan yang turut membantu dalam terselesainya Skripsi Ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pengerjaan hingga penulisan laporan ini jauh dari kata sempurna, hal itu di karenakan keterbatasan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan juga kritik dalam pengerjaan serta penulisan laporan Skripsi ini.

Samarinda, 14 Januari 2023

Bangkit Samudra Wiwoho

NIM. 2011102442083

DAFTAR ISI

Halaman Judul	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Pernyataan Keaslian Penelitian	v
Abstrak	vi
<i>Abstrack</i>	vii
Prakata	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Lampiran	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	3
2.1 Kajian Pustaka.....	3
2.2 Kajian Teori.....	4
2.2.1 Motor Diesel	4
2.2.2 Motor diesel 4 langkah	4
2.2.3 Sistem Bahan Bakar Motor Diesel Stasioner	9
2.2.4 Pendinginan Motor Diesel	10
2.2.5 Sistem Pendingin Radiator	12
2.2.6 Sistem Sirkulasi Gravitasi	14
2.2.7 Sistem Sirkulasi Tekan	14
2.2.8 Unjuk Kerja Motor	15
2.2.9 Perpindahan Panas	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Desain Penelitian	18
3.2 Variabel Penelitian	18
3.3 Tempat, Alat dan Bahan.....	18
3.4 Teknik Pengumpulan Data	21
3.5 Prosedur Penelitian	23
3.6 Teknik Analisa Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Penelitian	26
4.1.1 Data Hasil Penelitian	26

4.1.2	Analisa Hasil Penelitian.....	36
4.2	Pembahasan.....	38
4.2.1	Hubungan Antara Pembebanan Lampu Dan Torsi Motor.....	38
4.2.2	Hubungan antara pembebanan lampu dan Sfc motor.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA		44
LAMPIRAN		45
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Pengumpulan Data Daya	21
3.2 Pengumpulan Data Torsi	22
3.3 Pengumpulan Data Sfc.....	22
4.1 Data Pengujian Dengan Pendingin <i>Hopper</i> (Standar)	26
4.2 Hasil Pengolahan Data Dengan Pendingin <i>Hopper</i> (standar).....	28
4.3 Data Pengujian Kedua Dengan Volume Air Sebanyak 10 Liter Pada Reservoir	29
4.4 Hasil Pengolahan Data Dengan Volume Reservoir 10 Liter	31
4.5 Data Pengujian Dengan 15 Liter Pada <i>Reservoir</i>	31
4.6 Hasil Pengolahan Data Dengan 15 Liter Air Dalam Reservoir	33
4.7 Data Pengujian Dengan 20 Liter Pada Reservoir	34
4.8 Hasil Pengolahan Data Dengan 20 Liter Air Pada Reservoir.....	36
4.9 Hubungan Antara Pembebanan Lampu & Daya Motor.....	36
4.10 Hubungan Antara Pembebanan Lampu Dan Torsi Motor	38
4.11 Hubungan Antara Pembebanan Lampu Dan SFC Motor	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar :	Halaman
2.1 Langkah Hisap	5
2.2 Langkah Kompresi	5
2.3 Langkah Usaha	6
2.4 Langkah Buang	6
2.5 Konstruksi Motor Diesel	7
2.6 Proses Pembakaran Motor Diesel	8
2.7 Skema Bahan Bakar Motor Diesel	10
2.8 Pendingin Tipe Hopper	11
2.9 Pendingin Tipe Radiator	11
2.10 Pendingin Tipe Kondensor	12
2.11 Konstruksi Sistem Pendingin	12
2.12 <i>Water Pump</i>	13
2.13 Pompa Sentrifugal	14
2.14 Grafik Karakteristik Pengujian Daya	15
2.15 Grafik Karakteristik Pengujian Torsi	16
3.1 Panel Pembebanan Lamp	19
3.2 Burret.....	19
3.3 <i>Power Analyzer</i>	19
3.4 <i>Stopwath</i>	20
3.5 <i>Tool Kit</i>	20
3.6 Motor Diesel Generator.....	20
3.7 Pompa Sirkulasi Air	21
3.8 <i>Flowchart</i>	25
4.1 Grafik Hubungan Antara Pembebanan Lampu Dan Daya Motor	37
4.2 Grafik Hubungan Antara Pembebanan Lampu Dan Torsi Motor	39
4.3 Grafik Hubungan Antara Pembebanan Lampu Dan SFC Motor	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran :	Halaman
Lampiran 1 Proses Pengambilan Data	45
Lampiran 2 Catatan Bimbingan Tugas Akhir/Skripsi	48
Lampiran 3 Surat Pengantar Skripsi/Tugas Akhir	51
Lampiran 4 Surat Izin Penelitian	52
Lampiran 5 Hasil Uji Plagiasi Skripsi/Tugas Akhir	53
Lampiran 6 Daftar Riwayat Hidup	54