

SKRIPSI

ANALISA PENGARUH DIAMETER KAWAT LILITAN PADA PIPA BAHAN BAKAR DAN PUTARAN MESIN TERHADAP PERFORMA MESIN MERLIN 1



OLEH :

NAMA : Kadek Karisma Widiastana

NIM : 1911009

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
JANUARI 2023**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

ANALISA PENGARUH DIAMETER KAWAT LILITAN PADA PIPA BAHAN BAKAR DAN PUTARAN MESIN TERHADAP PERFORMA MESIN MERLIN 1

Disusun Oleh :

Nama : Kadek Karisma Widiastana

Nim : 1911009

Program studi : Teknik Mesin S-1

Malang, 31 Januari 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP.Y. 1030400405

Diperiksa/Disetujui

Dosen Pembimbing

Ir. I Wayan Sujana, MT.
NIP. 195812311989031012



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Kadek Karisma Widiastana
NIM : 1911009
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Diameter Kawat Lilitan Pada Pipa Bahan Bakar Dan Putaran Mesin Terhadap Performa Mesin Merlin 1
Dipertahankan di hadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)
Pada Hari : Selasa
Tanggal : 31 Januari 2023
Dengan Nilai : 82,75

PANITIA PENGUJI SKRIPSI

KETUA

Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. Y. 1030400405

SEKRETARIS

Febi Rahmadiano, ST., MT.
NIP. Y. 1031500490

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI I

Ir. Soeparno Djiwo, MT.
NIP. Y. 1018600128

PENGUJI II

Rosadila Febrihasari, ST., MT.
NIP. P. 1032200602

PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kadek Karisma Widiastana

NIM : 1911009

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya buat berjudul “Analisa Pengaruh Diameter Kawat Lilitan Pada Pipa Bahan Bakar Dan Putaran Mesin Terhadap Performa Mesin Merlin 1” adalah skripsi hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyandur sebagian atau sepenuhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 31 Januari 2023

Yang Membuat Pernyataan

A handwritten signature in black ink is written over a 10,000 Rupiah Indonesian postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMBEL' and '914AKX303168284'.

Kadek Karisma Widiastana

NIM. 1911009

ANALISA PENGARUH DIAMETER KAWAT LILITAN PADA PIPA BAHAN BAKAR DAN PUTARAN MESIN TERHADAP PERFORMA MESIN MERLIN 1

Kadek Karisma Widiastana (1911009)

Program Studi Teknik Mesin S-1, FTI – Institut Teknologi Nasional Malang

Email : widiastana89@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan diameter kawat lilitan tembaga terhadap performa unjuk kerja mesin bensin 4 tak merlin 1. Dengan variasi diameter kawat lilitan tembaga 0,10 mm, 0,20 mm, 0,30 mm, 0,40 mm dan perbandingan dengan standar (tanpa variasi) yang dipasang pada sistem bahan bakar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Pengambilan data menggunakan alat *Dynotest* dengan empat kali pengulangan. Pengujian dilakukan pada putaran mesin dari 1500 – 3000 rpm. Berdasarkan hasil pengujian, performansi mesin mengalami peningkatan. Data hasil pengujian torsi tertinggi didapat pada variasi diameter kawat lilitan tembaga 0,40 mm sebesar 2,22 N.m pada putaran mesin 1800 rpm mengalami peningkatan sebesar 1,84% jika di bandingkan dengan pengujian tanpa alat magnetisasi. Hasil pengujian daya tertinggi pada variasi diameter kawat lilitan tembaga 0,40 mm sebesar 0,68 kW pada putaran mesin 3600 rpm mengalami peningkatan sebesar 7,94% jika di bandingkan pengujian standar tanpa alat magnetisasi. Kemudian hasil pengujian konsumsi bahan bakar spesifik terendah yaitu pada variasi diameter kawat lilitan tembaga 0,40 mm sebesar 0,78 kg/jam.kW pada putaran mesin 3600 rpm mengalami penurunan sebesar 8,24% lebih rendah dibandingkan dengan konsumsi bahan bakar spesifik standar tanpa alat magnetisasi. Semakin besar diameter kawat lilitan tembaga yang digunakan maka semakin besar medan magnet yang ditimbulkan oleh alat magnetisasi tersebut karena semakin besar diameter kawat lilitan tembaga maka semakin besar pula arus listrik yang dialirkan, sehingga struktur molekul bahan bakar menjadi lebih kecil dan beraturan. Dengan adanya magnetisasi, bahan bakar lebih mudah mengikat oksigen saat pembakaran dan proses pembakaran lebih sempurna sehingga dapat meningkatkan performa mesin.

Kata kunci : Daya, Torsi, Diameter kawat lilitan tembaga, Konsumsi bahan bakar, Magnetisasi.

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF WINDING WIRE DIAMETER ON FUEL PIPE
AND ENGINE SPEED ON THE PERFORMANCE OF MERLIN 1 ENGINE**

Kadek Karisma Widiastana (1911009)

Program Studi Teknik Mesin S-1, FTI – Institut Teknologi Nasional Malang

Email : widiastana89@gmail.com

ABSTRACT

The objective of this research is to determine how switching the diameter of the copper winding wire affects the performance of a four-stroke Merlin 1 gasoline engine using variations in the diameter of the copper winding wire of 0.10 mm, 0.20 mm, 0.30 mm, and 0.40 mm and comparison with standard (no variation) installed in the fuel system. The experimental method was employed in this study. Data are collected using the Dynotest tool with four repetitions. The test is run at engine speeds ranging from 1500 to 3000 rpm. According to the test results, the engine performance has improved. The highest torque test results are obtained at the copper wire winding diameter variation of 0.40 mm with a value of 2.22 N.m at an engine speed of 1800 rpm, which increased by 1.84% compared to the testing without magnetization tools. The highest power test results at the copper wire winding diameter variation of 0.40 mm were 0.68 kW at an engine speed of 3600 rpm, which increased by 7.94% compared to the standard testing without magnetization tools. The lowest specific fuel consumption test results are obtained at the copper wire winding diameter variation of 0.40 mm with a value of 0.78 kg/hour.kW at an engine speed of 3600 rpm, which decreased by 8.24% compared to the standard specific fuel consumption without magnetization tools. The larger the diameter of the copper coil wire used, the greater the magnetic field generated by the magnetization device because the larger the diameter of the copper coil wire, the greater the electric current flowing. Therefore, the molecules of the fuel become smaller and more regular. Magnetization allows the fuel to bind with oxygen during combustion, and the combustion process is more complete, thus it can improve the engine performance.

Keywords: *power, torque, copper winding wire diameter, fuel consumption, magnetization*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penyusun. Sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.

Skripsi ini disusun berdasarkan data-data yang di peroleh selama penelitian untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan perkuliahan pada Program Studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.

Atas dukungan yang diberikan dalam penyelesaian Skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat.

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE. Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST. MT Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, ST. MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Ir. I Wayan Sujana, MT. Selaku Dosen Pembimbing Penyusunan Skripsi.
5. Orang Tua dan keluarga yang selalu memberi doa, restu dan dukungan dalam kelancaran skripsi ini hingga bisa terselesaikan.
6. Teman-teman dan persaudaraan HMM S-1 Institut Teknologi Nasional Malang yang selalu memberi motivasi dan semangat. Sehingga skripsi ini bisa terselesaikan tepat pada waktunya.

Akhir kata semoga penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat di kembangkan untuk penelitian selanjutnya.

Malang, 31 Januari 2023

Penulis

Kadek Karisma Widiastana
NIM. 1911009

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Motor Bakar	7
2.2.1 Motor Bakar 4 Tak (4 Langkah)	8
2.2.2 Prinsip Kerja Motor Bakar Torak	9
2.2.3 Siklus Ideal Motor Bensin 4 Langkah.....	9
2.2.4 Siklus Aktual Motor Bensin 4 Langkah.....	10
2.3 Bahan Bakar	12
2.3.1 Bahan Bakar Peralite.....	13

2.3.2 Sistem Bahan Bakar	15
2.4 Kawat Tembaga.....	17
2.5 Medan Magnet.....	18
2.5.1 Medan Magnet Pada Arus Listrik	18
2.5.2 Elektromagnetik	19
2.6 Efek Magnetisasi Pada Bahan Bakar.....	20
2.6.1 Reaktifitas Molekul.....	20
2.6.2 Prinsip Kerja Magnet Pada Saluran Bahan Bakar.....	20
2.7 Dampak Magnetisasi Pada Kendaraan	21
2.8 Torsi.....	22
2.9 Daya Motor.....	22
2.10 Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC)	22
2.11 Metode Penelitian Eksperimental.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1 Diagram Alir.....	26
3.2 Penjelasan Diagram Alir	27
3.2.1 Studi Literatur	27
3.2.2 Persiapan Alat Dan Bahan	28
3.2.3 Menentukan Variabel.....	29
3.2.4 Pengujian Performa Mesin.....	30
3.2.5 Pengambilan Data Dan Pengolahan Data	31
3.2.6 Analisa Dan Pembahasan	34
3.2.7 Kesimpulan Dan Saran.....	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Data Hasil Penelitian	36
4.1.1 Data Hasil Penelitian Tanpa Alat Magnetisasi.....	36

4.1.2 Data Hasil Penelitian Dengan Menggunakan Alat Magnetisasi 0,10 mm	37
4.1.3 Data Hasil Penelitian Dengan Menggunakan Alat Magnetisasi 0,20 mm	39
4.1.4 Data Hasil Penelitian Dengan Menggunakan Alat Magnetisasi 0,30 mm	40
4.1.5 Data Hasil Penelitian Dengan Menggunakan Alat Magnetisasi 0,40 mm	42
4.2 Analisa Data Hasil Penelitian.....	43
4.2.1 Analisa Dan Pembahasan Penelitian Pengujian Torsi	44
4.2.2 Analisa Dan Pembahasan Penelitian Pengujian Daya	46
4.2.3 Analisa Dan Pembahasan Penelitian Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	48
4.3 Pembahasan Hasil Analisa Data.....	52
4.3.1 Pembahasan Torsi Terhadap n_e (rpm)	52
4.3.2 Pembahasan Brake Power (N_e) Terhadap rpm	54
4.3.3 Pembahasan Konsumsi Bahan Bakar Terhadap n_e (rpm).....	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	63
LAMPIRAN I : BIODATA PENULIS.....	63
LAMPIRAN II : SURAT DOSEN PEMBIMBING.....	64
LAMPIRAN III : DATA HASIL PENGUJIAN.....	65
LAMPIRAN IV : DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus motor 4 langkah.....	8
Gambar 2. 2 p-v dan T-S diagram untuk siklus ideal	10
Gambar 2. 3 p-v dan T-S diagram untuk siklus aktual	12
Gambar 2. 4 Tabel nilai oktan dari jenis bahan bakar beserta ratio kompresinya	13
Gambar 2. 5 Tangki bahan bakar	16
Gambar 2. 6 Selang bahan bakar.....	16
Gambar 2. 7 Filter bahan bakar.....	17
Gambar 2. 8 Karburator	17
Gambar 2. 9 Kawat tembaga.....	18
Gambar 2. 10 Medan magnet	18
Gambar 2. 11 Medan magnet pada arus listrik	19
Gambar 2. 12 Pengaruh magnet terhadap bahan bakar.....	21
Gambar 2. 13 Tabel variabel penelitian dan jenis pengujian yang di lakukan oleh sena.....	25
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	26
Gambar 3. 2 Gelas ukur konsumsi bahan bakar.....	28
Gambar 3. 3 Proses pengamatan torsi dan daya.....	33
Gambar 3. 4 Variasi lilitan kawat tembaga pada pipa bahan bakar	33
Gambar 3. 5 Proses melepas pipa bahan bakar standar	34
Gambar 3. 6 Pemasangan pipa bahan bakar dengan variasi lilita kawat tembaga	34

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel pengambilan data	32
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Pada Putaran Mesin 1500-3000 rpm.....	36
Tabel 4. 2 Data hasil penelitian pada putaran mesin 2000 rpm	36
Tabel 4. 3 Data hasil penelitian pada putaran mesin 2500 rpm	37
Tabel 4. 4 Data hasil penelitian pada putaran mesin 3000 rpm	37
Tabel 4. 5 Data hasil penelitian diameter kawat lilitan 0,10 mm pada putaran mesin 1500 rpm.....	37
Tabel 4. 6 Data hasil penelitian diameter kawat lilitan 0,20 mm pada putaran mesin 2000 rpm.....	38
Tabel 4. 7 Data hasil penelitian diameter kawat lilitan 0,30 mm pada putaran mesin 2500 rpm.....	38
Tabel 4. 8 Data hasil penelitian diameter kawat lilitan 0,40 mm pada putaran mesin 3000 rpm.....	38
Tabel 4. 9 Data hasil penelitian diameter kawat lilitan 0,20 mm pada putaran mesin 1500 rpm.....	39
Tabel 4. 10 Data hasil penelitian diameter kawat lilitan 0,20 mm pada putaran mesin 2000 rpm.....	39
Tabel 4. 11 Data hasil penelitian diameter kawat lilitan 0,20 mm pada putaran mesin 2500 rpm.....	39
Tabel 4. 12 Data hasil penelitian diameter kawat lilitan 0,20 mm pada putaran mesin 3000 rpm.....	40
Tabel 4. 13 Data hasil penelitian diameter kawat lilitan 0,30 mm pada putaran mesin 1500 rpm.....	40
Tabel 4. 14 Data hasil penelitian diameter kawat lilitan 0,30 mm pada putaran mesin 2000 rpm.....	41
Tabel 4. 15 Data hasil penelitian diameter kawat lilitan 0,30 mm pada putaran mesin 2500 rpm.....	41
Tabel 4. 16 Data hasil penelitian diameter kawat lilitan 0,30 mm pada putaran mesin 3000 rpm.....	41

Tabel 4. 17 Data hasil penelitian diameter kawat lilitan 0,40 mm pada putaran mesin 1500 rpm.....	42
Tabel 4. 18 Data hasil penelitian diameter kawat lilitan 0,40 mm pada putaran mesin 2000 rpm.....	42
Tabel 4. 19 Data hasil penelitian diameter kawat lilitan 0,40 mm pada putaran mesin 2500 rpm.....	42
Tabel 4. 20 Data hasil penelitian diameter kawat lilitan 0,40 mm pada putaran mesin 3000 rpm.....	43
Tabel 4. 21 Data rata-rata hasil pengujian	43
Tabel 4. 22 Data hasil pengujian torsi.....	46
Tabel 4. 23 Hasil perhitungan daya.....	48
Tabel 4. 24 Data pengujian konsumsi bahan bakar pada putaran mesin 1500 rpm-3000 rpm	48
Tabel 4. 25 Data perhitungan konsumsi bahan bakar putaran mesin 1500 rpm-3000 rpm.	50
Tabel 4. 26 Data hasil perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik pada putaran mesin 1500 rpm-3000 rpm.....	52

DAFTAR GRAFIK

Gambar 4. 1 Grafik hubungan torsi dengan putaran mesin dari 1800 sampai dengan 3600 rpm.....	53
Gambar 4. 2 Grafik hubungan daya dengan putaran mesin dari 1800-3600 rpm.	54
Gambar 4. 3 Grafik hubungan konsumsi bahan bakar (kg/jam) dengan putaran mesin dari 1800 sampai dengan 3600 rpm.....	56
Gambar 4. 4 Grafik hubungan konsumsi bahan bakar spesifik (Kg/jam.kW) dengan putaran mesin dari 1800 sampai dengan 3600 rpm	57