

## TUGAS AKHIR

**PERBAIKAN ENGINE TEST BED PRONY BRAKE DAN  
STUDY PENGARUH TEKANAN PENGABUTAN NOZZLE  
TERHADAP UNJUK KERJA MESIN DIESEL KUBOTA KND  
18 ER /180 N**



**Tugas Akhir ini Disusun dan Diajukan Guna Memperoleh Gelar Sarjana  
Strata Satu Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Oleh:**

**TAK AWUD  
NIM : D200000208**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2006**

## **LEMBAR PERSETUJUAN**

Telah diterima dan disetujui tugas akhir berjudul Perbaikan Engine Test Bed Prony Brake dan Study Pengaruh Tekanan Pengabutan Nozzle Terhadap Unjuk Kerja Mesin Diesel Kubota KND18ER/180 N menggunakan alat uji *prony brake* dengan system *disc brake* berpendingin air oleh pembimbing untuk diajukan kepada Dewan Penguji Tugas Akhir Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Nama : Tak awud

Nim : D 200 000 208

Hari : .....

Tanggal : .....

Pembimbing I

( Ir. H. Sarjito, MT )

Pembimbing II

( Ir. Subroto, MT )

## LEMBAR PENGESAHAN

Telah diuji dan dipertahankan tugas akhir berjudul Perbaikan Engine Test Bed Prony Brake dan Study Pengaruh Tekanan Pengabutan Nozzle Terhadap Unjuk Kerja Mesin Diesel Kubota KND18 ER/180 N menggunakan alat uji *prony brake* dengan sistem *disc brake* dihadapan Dewan Penguji Tugas Akhir Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Nama : Tak awud

Nim : D 200 000 208

Hari : .....

Tanggal : .....

Dewan penguji :

1. Ir. H. Sarjito, MT : .....

2. Ir. Subroto, MT ; .....

3. Ir.Sartono, MT : .....

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Universitas Muhammadiyah Surakarta

( Ir. Sri Widodo, MT. )

( Marwan Effendi, ST, MT .)

## **HALAMAN MOTTO**

- η Sebagaimana api tak terlihat karena asap, dan cermin karena debu atau bayi karena kandungan-begitu pula kesadaran tertutup karena ketamakan.
- η Jagalah kelestarian alam sekitarmu dan alam akan menjaga kelestarianmu.
- η Hiduplah seperti bunga teratai, yang lahir dari lumpur, hidup dalam kolam yang kotor, tetapi tetap dapat mempertahankan keindahannya.

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT bahwasannya hanya dengan limpahan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat kelengkapan guna memperoleh gelar kesarjanaan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Shalawat serta dalam penulis haturkan pada junjungan kita nabi Muhammad SAW yang telah membawa ajaran yang benar yaitu Islam.

Dalam laporan tugas akhir yang berjudul Perbaikan Engine Test Bed Prony Brake dan Study Pengaruh Tekanan Pengabutan Nozzle Terhadap Unjuk Kerja Mesin Diesen Kubota KND 18/ER 180 N, penulis mendapat bantuan bahan materiil maupun spiritual dari berbagai pihak yang sangat berarti dan berharga dalam penelitian ini. Atas bantuan yang tulus tersebut, penulis pada kesempatan ini ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Sri Widodo, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Marwan Effendi, MT. selaku ketua Jurusan.
3. Bapak Ir. Sartono Putro, MT. selaku pembimbing Akademik.
4. Bapak Ir. Sarjito MT selaku pembimbing utama yang senantiasa memberi saran dan arahannya dalam pembuatan tugas akhir.
5. Bapak Ir. Subroto, MT, selaku pembimbing pendamping atas segala masukan dan koreksinya dalam penyelesaian tugas akhir ini.

6. Ibu dan ayahyanda tercinta yang telah memberikan do'a dorongan dan semangat sehingga penulis memperoleh gelar kesarjaan ini.
7. Teman-teman kost Abadi, Dede, Adi,Yoga, Budi,Ika, Supri serta yang lainnya atas segala bantuannya dan telah memberi warna tersendiri selama tinggal di Solo.
8. Bapak Sri sekeluarga yang telah memberikan tempat tinggal selama massa kuliah dan atas segala kebaikan beliau.
9. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin UMS dan semua pihak yang telah membantu kelancaran pelaksanaan tugas akhir ini.

Pada akhirnya penulis berharap semoga semua pihak yang telah memberikan bantuan di atas senantiasa mendapatkan perlindungan, keselamatan dan kekuatan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran yang sifatnya membangun penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya semoga laporan tugas ini bermanfaat bagi khalayak pembaca yang terkait dengan disiplin ilmunya.

*Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.*

**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR SOAL .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMBANG DAN ARTI .....	xv
ABSTRAKSI.....	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Sistematika Penulisan.....	5
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
1.1. Kajian Pustaka .....	6
2.2.Dasar Teori.....	9
1.1.1. Motor bakar torak.....	9

2.2.2. cara kerja motor diesel dua langkah.....	11
2.2.3. cara kerja motor diesel empat langkah.....	12
2.2.4. Alat bantu motor diesel .....	14
2.2.5. Menentukan torsi, daya, KBBS .....	22
2.2.6. Analisa varian.....	24

### BAB III METODE PENELITIAN

3.1.Instalai Uji.....	26
3.2.Seksi Uji.....	30
3.3.Alat Urus .....	31
3.4.Parameter Dalam Penelitian.....	32
3.4.1. Variabel yang diukur .....	32
3.4.2. Variabel yang ditetapkan.....	32
3.4.3. Variabel yang dicari .....	32
3.4.4. Variabel yang diubah.....	32
3.5.Tempat Percobaan.....	32
3.6.Jalannya Penelitian.....	32
3.6.1. Persiapan nozzle yang akan diuji.....	32
3.6.2. Melakukan pengujian dengan Prony Brake .....	34

3.7.Diagram Alir Penelitian .....	36
-----------------------------------	----

### BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1.Hasil Perhitungan dan Pembahasan .....	37
4.1.1. perhitungan torsi.....	37
4.1.2. analisa grafik torsi.....	39

4.1.3. perhitungan daya .....	40
4.1.4. analisa grafik daya.....	42
4.1.5. perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik.....	43
4.1.6. analisa grafik KBBS .....	46
4.2.Perbandingan hasil peneliti dengan penelitian terdahulu.....	46
4.2.1. analisa grafik torsi.....	47
4.2.2. analisa grafik daya .....	48
4.2.3. analisa grafik KBBS .....	50
4.3.Analisa varians .....	51
4.3.1. analisa pada torsi.....	51
4.3.2. analisa pada daya .....	55
4.3.3. analisa pada KBBS .....	57
4.4.Visualisasi pengabutan nozzle .....	60
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
1.1. Kesimpulan.....	65
1.2. Saran.....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN.</b>	

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1. Diagram prestasi motor diesel, daya vs rpm .....	6
Gambar 2.2. Diagram prestasi, diesel, power vs rpm .....	7
Gambar 2.3. Diagram prestasi, diesel, daya vs rpm.....	8
Gambar 2.4. Cara kerja motor diesel 2 langkah.....	12
Gambar 2.5. Cara kerja motor diesel 4 langkah.....	13
Gambar 2.6. Sirkuit injeksi bahan bakar.....	14
Gambar 2.7. Prinsip kerja oomp a bosch .....	17
Gambar 2.8. Konstruksi jenis-jenis nozzle .....	18
Gambar 3.1. Disk brake set .....	26
Gambar 3.2. Sproket dan rantai.....	27
Gambar 3.3. Timbangan prony brake.....	27
Gambar 3.4. Frame prony brake.....	28
Gambar 3.5. Diesel Kubota KND 180/GR 180 N .....	29
Gambar 3.6. Sistem pendingin disc brake.....	29
Gambar 3.7. Nozzle dan bagian-bagiannya .....	30
Gambar 3.8. Shim penyetel.....	31
Gambar 3.9. Alat ukur .....	31
Gambar 4.1. Hubungan torsi vs putaran.....	39
Gambar 4.2. Hubungan daya vs putaran.....	42
Gambar 4.3. Hubungan KBBS vs putaran .....	45
Gambar 4.4. Hubungan torsi vs putaran.....	47

Gambar 4.5. Hubungan daya vs putaran.....	48
Gambar 4.6. Hubungan KBBS vs putaran.....	50
Gambar 4.7. Pengabutan nozzle tekanan 100 kg/cm <sup>2</sup> .....	61
Gambar 4.8. Pengabutan nozzle tekanan 110 kg/cm <sup>2</sup> .....	61
Gambar 4.9. Pengabutan nozzle tekanan 120 kg/cm <sup>2</sup> .....	62
Gambar 4.10. Pengabutan nozzle tekanan 130 kg/cm <sup>2</sup> .....	62
Gambar 4.11. Pengabutan nozzle tekanan 140 kg/cm <sup>2</sup> .....	63

**DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Torsi.....	38
Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Daya .....	41
Tabel 4.3. Hasil Perhitungan KBB.....	44
Tabel 4.4. Hasil Perhitungan KBBS.....	44
Tabel 4.5. Perhitungan signifikansi torsi.....	52
Tabel 4.6. Perhitungan signifikansi daya .....	55
Tabel 4.7. Perhitungan signifikansi KBBS .....	58

## ABSTRAKSI

*Nozzle pada mesin diesel berfungsi untuk mengabutkan bahan baker dari pompa injeksi ke ruang bakar. Tekanan pengabutan nozzle diatur pada tekanan tertentu agar kinerja motor dapat optimal, berkisar antara 120 kg/cm sampai dengan 140 kg/cm. Dalam penelitian ini dibahas mengenai pengaruh perubahan tekanan nozzle terhadap unjuk kerja motor diesel empat langkah. Penelitian dilakukan dengan menggunakan alat uji prony brake system disc dengan pendinginan air pada disc nya. Komponen yang diuji adalah nozzle diesel Kubota KND 180/ER 180 N dengan tipe nozzle pasak ND-DN 45 D 24. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan merubah tekanan pengabutan nozzle berpengaruh terhadap torsi, daya, dan konsumsi bahan baker spesifik. Dari hasil percobaan pengaturan tekanan pengabutan yang dilakukan, nozzle yang diatur pada tekanan 120 kg/cm menghasilkan daya dan torsi paling besar jika dibandingkan tekanan pengabutan nozzle yang lainnya. Nozzle yang diatur pada tekanan pengabutan 140 kg/cm menghasilkan daya dan torsi paling rendah namun konsumsi bahan baker yang dibutuhkan sedikit lebih hemat bila dibandingkan dengan tekanan pengabutan nozzle yang lainnya. Nozzle yang diatur pada tekanan pengabutan 100 kg/cm menghasilkan daya dan torsi paling rendah juga hanya saja konsumsi bahan baker yang dibutuhkan paling banyak dibanding tekanan pengabutan yang lainnya.*

**Kata kunci : Nozzle, prony brake, tekanan pengabutan**