

**ANALISIS DAN RANCANG BANGUN STAND POMPA BAHAN BAKAR
TIPE IN-LINE**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Ahli Madya (A.Md) Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh

Maulana Israwadi
20133020062

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2017**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul: " analisis dan rancang bangun stand pompa bahan bakar *tipe in-line*" yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi D3 Teknik Mesin, Program Vokasi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan/atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan dilingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Agustus 2017

Yang menyatakan,

Maulana Israwadi
NIM.20133020062

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS DAN RANCANG BANGUN STAND POMPA BAHAN BAKAR

TIPE IN-LINE

Disusun oleh :

Maulana Israwadi

20133020062

Telah disetujui dan disahkan pada tanggal... Desember 2017 untuk dipertahankan
didepan penguji Dewan Penguji Tugas Akhir

Pembimbing 1

Zuhri Nurisna ST.MT.

NIK.19890924201610183018

Mengetahui

Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin

M. Abdushomad, S.Sos.I., ST., M.Fng

NIK.19800309201210183004

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS DAN RANCANG BANGUN STAND POMPA BAHAN BAKAR

TIPE IN-LINE

Disusun oleh :

Maulana Israwadi
20133020062

Telah dipertahankan didepan tim penguji Tugas Akhir

Program Studi D III Teknik Mesin

Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Pada Tanggal :

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya

Susunan Penguji

Nama Lengkap dan Gelar	Tanda Tangan
Ketua : Zuhri Nurisna ST.MT
Penguji I : Andika Wisnujati , S.T., M.Eng
Penguji II : Rinasa Agistya Anugrah, S.Pd., M.Eng

Direktur Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dr. Bambang Jatmiko,S.E., M.Si
NIK. 19650601201210 143 092

HALAMAN PERSEMBAHAN

Perjuangan Merupakan Pengalaman
Berharga yang Dapat Menjadikan Kita
Manusia yang Berkualitas.

Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk Kedua Orang tua dan Adikku Tercinta
yang Selalu Mendukung serta Nasihatnya yang Menjadi Jembatan Perjalanan
Hidupku.

By : Maulana Israwadi

MOTTO

Memulai dengan penuh keyakinan Menjalankan dengan penuh keikhlasan
Menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan

Jika seseorang bepergian dengan tujuan untuk mencari ilmu, maka Allah SWT
akan menjadikan perjalanannya bagaikan perjalanan menuju surga
(Nabi Muhammad SAW)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Alhamdulillahirobbil'alamin wassolatu wassalamu'ala asrofil ambiyaa wal mursalin wa'ala alihi wassohbihi ajma'in. puji dan syukur mendalam penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya maka laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Salawat dan salam semoga selalu tercurhakan pada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Tugas akhir yang berjudul analisis dan rancang bangun stand pompa bahan bakar tipe in-line ini kami susun untuk memenuhi persyaratan kurikulum Diploma III (D3) pada program studi Teknik Mesin.

Penulis mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan laporan tugas akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa terimakasih tersebut kami sampaikan kepada:

1. Kepada Bapak Dr. Bambang Jadmiko, S.E., M.Si selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Kepada Bapak M. Abdushomad, S.Sos.I., ST., M.Fng selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ferriawan Yudhanto, S.T., M.T. selaku pembimbing akademik Program Studi Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

4. Kepada Bapak Zuhri Nurisna, S.T., M.T. selaku dosen pendamping pembimbing Tugas ahir saya.
5. Kepada bapak Rinasa Agistya Anugrah, S.pd., M.Eng._selaku dosen pendamping pembimbing Tugas akhir saya.
6. Bapak dan Ibu dosen D3 Teknik Mesin UMY
7. Teman – teman seperjuangan D3 teknik Mesin.
8. Semua Pihak yang telah ikut membantu saya secara materi maupun non materi sehingga dapat terselesaikan laporan tugas akhir ini.

Kami selaku penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini memiliki kekurangan, hal tersebut karena keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, kritik dan saran kami harapkan untuk kesempurnaan laporan kami. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 03, Januari, 2017

Penulis

Maulana Israwadi
20133020062

ANALISIS DAN RANCANG BANGUN STAND POMPA BAHAN BAKAR TIPE IN-LINE

Maulana Israwadi¹, Zuhri Nurisna², Rinasa Agistya Anugrah³,
D3 Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
Jl.Lingkar Sekatan, Tamantirto, Kasian, Bantul Yogyakarta
E-mail : maulanaisrawadi.mi@gmail.com

ABSTRAK

Stand pompa bahan bakar *type in-line* enam silinder dibuat sebagai media praktik untuk memudahkan pemahaman saat dilaksanakan praktik. Karena bentuk yang lebih sederhana dari bentuk aslinya. Disamping bentuk yang disederhanakan namun tetap memiliki fungsi dan cara kerja yang sama.

Untuk mengidentifikasi kerusakan sistem penyalur bahan bakar pada *fuel inection pump* dan *nozzle* dilakukan pembongkaran dan pengecekan komponen. Setelah selesai dilakukan pengukuran menggunakan alat *kalibrasi tast* dan *nozzle tester*, untuk mengetahui kerja dari *fuel inection pump* dan *nozzle*.

Fuel inection pump yang sudah diuji menggunakan alat *kalibrasi tast* dengan standar rpm 1.100, dan *volume* 11 cc – 14 cc. Begitu pula *nozzle* yang sudah di uji menggunakan *nozzle tester* dengan standar tekanan 22 MPa / 3.200 psi. Dan hasil pengukuran *fuel inection pump* dan *nozzle* dapat bekerja normal kembalistelah dilakukan perbaikan.

Kata Kunci : *Fuel injection pump*, langkah kerja, hasil analisa.

THE ANALYSIS AND DESIGN OF FUEL PUMP STAND TYPE IN-LINE

Maulana Israwadi¹, Zuhri Nurisna², Rinasa Agistya Anugrah³,
Vocational Program of Mechanical Engineering
of Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jl.Lingkar Sekatan, Tamantirto, Kasian, Bantul Yogyakarta
E-mail : maulanaisrawadi.mi@gmail.com

ABSTRACT

A fuel pump stand type in-line with six cylinders has been designed as a practical media in order to improve understanding during practice. This design is simpler than the original one that it enhances the practicality. In spite of its simplicity, it still has the same function performance system.

To identify the damage of fuel channeling on the fuel injection pump and nozzle, disassembly and verification process towards the component was conducted. After that, the measurement using tast and nozzle tester calibrating tool was implemented in order to figure out the performance of fuel injection pump and nozzle.

The fuel injection pump was tested using tast calibrating tool with rpm standard of 1.100 and 11 cc – 14 cc volume. Nozzle was also tested using nozzle tester with 22 mpa / 3200 psi pressure standard. The fuel injection pump and nozzle are working normally after improvement was implemented.

Key Words: *Fuel Injection Pump, Procedures, Analysis Result*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Perumusan Masalah	4
1.5. Tujuan	5
1.6. Manfaat	5
1.7. Sistematika Penulisan	6
BAB II.....	7
LANDASAN TEORI DAN TINJUAN PUSTAKA	7
2.1. Tinjauan pustaka.....	7
2.2. Teknologi Motor Diesel.....	8
2.2.1. Karakteristik motor diesel.....	8

2.2.2. Proses kerja motor diesel 4 langkah.....	10
2.3. Ruang Bakar Motor Diesel	12
2.4. Proses Pembakaran Dalam Motor Diesel	14
2.5. Detonasi Pada Motor Diesel (Diesel Knocking)	17
2.6. Sistem Bahan Bakar Motor Diesel	18
2.6.1. Penyaluran Bahan Bakar Dengan Pompa Injeksi <i>In-Line</i>	19
2.7. Penyaluran Bahan Bakar Dengan Pompa Injeksi <i>Distributor</i>	22
2.8. Pompa Injeksi <i>In-Line</i>	22
2.9. Elemen Pompa Injeksi	25
2.10. Pengontrolan Volume Bahan Bahan Bakar	27
2.11. Pengontrolan Saat Injeksi Bahan Bakar	28
2.12. Injektor (<i>Nozzle</i>)	29
BAB III	31
METODE PERANCANGAN	31
3.1. Tempat	31
3.2. Alat dan Bahan	31
3.2.1. Alat.....	31
3.2.2. Bahan	39
3.3. Konsep Perancangan.....	39
3.3.1. Pembuatan Desain Rangka Stand	40
3.3.2. Langkah Pembuatan Stand.....	40
3.3.3. Langkah Pengecatan Pada Rangka Engine Stand.....	41
3.3.4. Pemasangan Pompa Bahan Bakar <i>Tipe In-Line</i>	44
3.4. Pemeliharaan dan Pengujian Komponen Pompa Bahan Bakar <i>Tipe In-Line</i>	44

3.4.1. Pemeliharaan/Servis Pada Tangki Bahan Bakar	44
3.4.2. Pemeliharaan/Servis Pada Pompa Pemindah Bahan Bakar	45
3.4.3. Pemeliharaan/Servis Saringan Bahan Bakar	49
3.4.4. Pemeliharaan/Servis Pompa Injeksi Bahan Bakar.....	52
3.4.5. Pemeliharaan/Servis Nosel Injeksi (Injektor)	55
3.5. Diagram Alir Penelitian.....	59
BAB IV	61
PEMBAHASAN.....	61
4.1. Cara Kerja Pompa injeksi <i>in-line</i>	61
4.2. Analisis Kerusakan Injektor dan perbaikan.....	62
4.3. Pengujian Dari Pompa Bahan Bakar <i>Tipe In-Line</i>	66
BAB V	70
KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1. Kesimpulan	70
5.2. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Motor Diesel 4 Langkah.....	12
Gambar 2. 2 Ruang bakar injeksi tidak langsung.....	13
Gambar 2. 3 Ruang bakar injeksi langsung (<i>direct injection</i>).....	14
Gambar 2. 4 Proses Pembakaran Motor Diesel.....	16
Gambar 2. 5 Proses Detonasi (Knocking) Pada Motor Diesel	17
Gambar 2. 6 Sistim Bahan Bakar Motor Diesel	19
Gambar 2. 7 Skema Aliran Bahan Bakar Dengan Pompa Injeksi Jenis <i>In-Line</i> .	21
Gambar 2. 8 Skema aliran bahan bakar dengan pompa injeksi distributor	22
Gambar 2. 9 Konstruksi pompa injeksi in-line.....	23
Gambar 2. 10 Pompa injeksi <i>in-line</i> ukuran M	24
Gambar 2. 11 Pompa injeksi <i>in-line</i> ukuran A	24
Gambar 2. 12 Pompa injeksi <i>in-line</i> ukuran MW.....	25
Gambar 2. 13 Pompa injeksi in-line ukuran P.....	25
Gambar 2. 14 Penyaluran Bahan Bakar Oleh <i>Plunger</i>	26
Gambar 2. 15 <i>Governor</i> mekanik dan pneumatik	27
Gambar 2. 16 Mekanik automatic timer.....	29
Gambar 2. 17 Beberapa jenis <i>nozzle</i>	30
Gambar 2. 18 Konstruksi <i>nozzle</i>	30
Gambar 3. 1 Gerinda Tangan	32
Gambar 3. 2 Gerinda Potong	32
Gambar 3. 3 Gerinda Duduk.....	33
Gambar 3. 4 Mistar Siku	33
Gambar 3. 5 Roll Meter.....	34
Gambar 3. 6 las smaw	35

Gambar 3. 7 Ragum.....	35
Gambar 3. 8 Kaca Las	36
Gambar 3. 9 Palu Terak.....	36
Gambar 3. 10 Masker	37
Gambar 3. 11 Toolbox.....	37
Gambar 3. 12 Kikir.....	38
Gambar 3. 13 <i>Spray Gun</i>	38
Gambar 3. 14 Kompresor	39
Gambar 3. 15 Rancangan Rangka <i>Engine Stand Injeksi Pump</i>	40
Gambar 3. 16 Pengujian kapasitas hisap pompa pemindah.....	45
Gambar 3. 17 Pengujian kemampuan pompa pemindah	46
Gambar 3. 18 Bagian-bagian pompa pemindah bahan bakar.....	46
Gambar 3. 19 Posisi batang pendorong.....	47
Gambar 3. 20 Pemeriksaan piston pada rumah pompa	47
Gambar 3. 21 Pemeriksaan <i>Check Valve</i> dan dudukan katupnya.....	47
Gambar 3. 22 Pemeriksaan <i>tappet</i> dan <i>roller</i>	48
Gambar 3. 23 Pemeriksaan katup pengatur dan pegas piston	48
Gambar 3. 24 Pemeriksaan tekanan dan isapan pompa.....	48
Gambar 3. 25 Perakitan komponen pompa pemindah.....	49
Gambar 3. 26 Urutan pembongkaran saringan bahan bakar	50
Gambar 3. 27 Membuka bodi bawah saringan bahan bakar.....	50
Gambar 3. 28 Membersihkan bagian saringan yang dibongkar	50
Gambar 3. 29 Memeriksa lubang dari kotoran dan kebengkokan.....	51
Gambar 3. 30 Urutan perakitan komponen saringan bahan bakar	51
Gambar 3. 31 Memasang ring O	52

Gambar 3. 32 Memasang bodi bawah dan mengencangkan bautnya.....	52
Gambar 3. 33 Memeriksa saringan dari kebocoran.....	52
Gambar 3. 34 Memeriksa kerapatan katup pemberi.....	53
Gambar 3. 35 Memeriksa keausan katup pemberi	54
Gambar 3. 36 Memeriksa kerja katup pemberi	54
Gambar 3. 37 Memeriksa presisi plunyer dan silinder.....	55
Gambar 3. 38 Pembuangan udara pada tester nosel injeksi	56
Gambar 3. 39 Penyetelan tekanan pada nosel injeksi.....	56
Gambar 3. 40 Bentuk semprotan pada nosel injeksi	56
Gambar 3. 41 Bentuk semprotan bahan bakar yang baik	57
Gambar 3. 42 Uji kekedapan solar	57
Gambar 3. 43 Menguji Peluncuran Jarum Nozzle.....	58
Gambar 3.44 Diagram Alir Penelitian.....	59
Gambar 4. 1 Gambar <i>stand</i> pompa bahan bakar <i>tipe in-line</i>	61
Gambar 4. 2 Gambar pelaksanaan pemasangan injektor ke alat <i>nozzle tester</i>	63
Gambar 4. 3 Gambar pelaksanaan pengetesan <i>nozzle tester</i>	63
Gambar 4. 4 Gambar pelaksanaan pengecekan semprotan injektor.....	64
Gambar 4. 5 Gambar pelaksanaan.....	64
Gambar 4. 6 Gambar pelaksanaan pengecekan komponen injektor.....	65
Gambar 4. 7 Gambar pelaksanaan perakitan injektor.....	65
Gambar 4. 8 Gambar pengukuran tekanan pompa injection pump.....	67
Gambar 4. 9 Gambar pelaksanaan pemasangan injection pump.....	67
Gambar 4. 10 Gambar pelaksanaan hasil penyemprotan injection pump	68
Gambar 4. 11 Gambar pelaksanaan pengurusan injection pump.....	68
Gambar 4. 12 Gambar pelaksanaan hasil <i>kalibrasi</i> test injection pump	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Metode Umum Pencegahan Knocking Pada Motor Diesel.....	18
Tabel 3. 1 Bahan.....	39
Tabel 4. 1 Hasil pengujian injektor	66
Tabel 4. 2 Hasil pengetesan setelah injektor di perbaiki.....	66
Tabel 4. 3 Sebelum di lakukan penyetelan.....	69
Tabel 4. 4 Setelah di lakukan penyetelan	69