

**RANCANG BANGUN SIMULASI ALAT PENGUJIAN
KINERJA DAN PEMBERSIH RONGGA INJEKTOR PADA
ENGINE D6E EXCAVATOR VOLVO SERI EC210B
(PROSES PERAWATAN DAN PERBAIKAN)**



LAPORAN AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan

Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Mesin

Politeknik Negeri Sriwijaya

Disusun oleh :

APRIYANI SARASWATI NINGSIH

0612 3020 0075

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

TEKNIK MESIN

2015

**RANCANG BANGUN SIMULASI ALAT PENGUJIAN
KINERJA DAN PEMBERSIH RONGGA INJEKTOR PADA
ENGINE D6E EXCAVATOR VOLVO SERI EC210B
(PROSES PERAWATAN DAN PERBAIKAN)**



LAPORAN AKHIR

Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T.

NIP. 196101061988031003

Fenoria Putri, S.T., M.T.

NIP. 197202201998022001

Mengetahui,

Ir. Safei, M.T.

NIP. 196601211993031002

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh

Nama : Apriyani Saraswati Ningsih
NIM : 0612 3020 0075
Konsentrasi Studi : Alat Berat
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Simulasi Alat Pengujian
Kinerja dan Pembersih Rongga Injektor pada
Engine D6E Excavator Volvo Seri EC210B

**Telah selesai diuji, direvisi, dan diterima sebagai
Bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing dan Penguji

Pembimbing I :.....(.....)

Pembimbing II :.....(.....)

Tim Penguji :.....(.....)

:.....(.....)

:.....(.....)

:.....(.....)

:.....(.....)

Ditetapkan di :

Tanggal :

MOTTO

“ Hargailah orang lain jika engkau ingin dihargai, dan jangan pernah menganggap bahwa dirimu lah yang paling benar dari orang lain sehingga engkau tak sadar bahwa keegoisan dalam dirimu mengalakan rasa toleransi dan saling menyayangi sesama teman “

Kupersembahkan untuk :

1. Orang Tuaku, ayahku tercinta Puji Astanto dan Bambang Indra Kelana
2. Orang Tuaku, ibuku tercinta Syariah dan Sri Widayati
3. Saudara – saudara kesayanganku
4. Pembimbing Laporan Akhir, Bapak Sugeng Witjahjo dan Ibu Fenoria Putri.
5. Kelompok Laporan Akhirku, M. Rizky Apriansyah dan Sandi Sputra
6. Rekan dari PT. Indotruck Utama Bapak Kurniawan Saputra, Bapak Darwis Manurung, Bapak Sigit, Kak Aditya Kurniawan, dll.
7. Bapak-Ibu Dosen Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Sahabat-sahabat seangkatan Politeknik Negeri Sriwijaya terutama di Jurusan Teknik Mesin.
9. Sahabat – sahabat terdekat ku yang selalu mendoakan dan memberikan semangat terus – menerus tanpa bosan
10. Sahabat-sahabat dalam himpunan mahasiswa jurusan teknik mesin yang telah memberikan semangat dan motivasi tiada henti.
11. Almamater Kebanggaan ku

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT., yang telah melimpahkan rahmat taufiq, serta hidayah-Nya sehingga kami para mahasiswa dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat waktu dan tanpa adanya halangan yang berarti.

Laporan Akhir ini disusun berdasarkan apa yang telah kami lakukan pada saat pengerjaan alat simulasi baik dari proses pembuatan, proses pengujian dan perencanaan perawatan dan perbaikan di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang yang dimulai dari pada bulan Maret hingga Juni 2015. Dalam laporan ini mahasiswa diharapkan bisa menjelaskan alat simulasi yang dibuat serta materi-materi penunjangnya serta bisa mengimplementasikan ilmu yang telah didapat selama menempuh pendidikan diploma di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Laporan ini merupakan syarat wajib yang harus ditempuh dalam Program Perkuliahan Diploma di Politeknik Negeri Sriwijayadan bertujuan untuk memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya tentang sistem injektor.

Kami menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Laporan Akhir ini, akan menjadi sangatsulit bagi kami. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Ir.Safei, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Drs. Soegeng Witjahjo, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang dan Pembimbing I yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Akhir.

4. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Akhir.
5. Bapak/ Ibu Dosen Pengajar, Staf Administrasi dan Staf Perpustakaan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Orang tua dan keluarga ku tercinta yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
7. Keluarga besar, rekan, dan orang terdekat ku.
8. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan L.A. ini, dan
9. Almamater tercinta yang selalu aku banggakan

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca untuk perbaikan dalam penyusunan laporan – laporan LA selanjutnya. Semoga L.A. ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Palembang, Juni 2015

Penulis

ABSTRAK

Nama : Apriyani Saraswati Ningsih
Konsentrasi Studi : Alat Berat
Program Studi : Teknik Mesin Diploma III
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Simulasi Alat Pengujian Kinerja dan Pembersih Rongga Injektor pada *Engine D6E Excavator Volvo Seri EC210B*

(2014: xiii + 82 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Laporan akhir *Rancang Bangun Simulasi Alat Pengujian Kinerja dan Pembersih Rongga Injektor pada Engine D6E Excavator Volvo Seri EC210B* bertujuan untuk media peraga dan saran permodelan sistem kerja dari pengujian dan pembersih injektor yang belum ada. Prinsip kerja pada alat simulasi ini mengadopsi sistem pembakaran sepeda motor injeksi yaitu menggunakan aki sebagai sumber listrik untuk mengaktifkan pampatan *solenoid* pada injektor. Perencanaan simulasi ini dibuat dengan prinsip kerja mencampur cairan pembersih dan bahan bakar di dalam sebuah tangki pencampur dari tempat yang berbeda. Sistem penyemprotan, sistem pencampuran, rangka utama, meja, dan tiang infus dalam keadaan statis dengan kapasitas pembersih tiga injektor dan biaya produksi sebesar Rp.3.116.404,-,-.

Kata kunci: Rancang Bangun, Alat Penguji, Alat Pembersih, Rongga Injektor, EC210B, *Engine Diesel D6E*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR TABEL	
DAFTAR NOTASI	
DAFTAR LAMPIRAN	
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	3
1.4 Metodologi Pengumpulan Data	3
1.5 Permasalahan dan Pembatasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Alat Berat	7
2.2 Excavator	11
2.3 Sistem Engine D6E pada unit EC210B	14
2.4 Sistem Bahan Bakar Engine D6E	19

2.5 Injektor	31
2.6 Bahan Bakar	35
2.7 Bahan Pembersih untuk Kerak Bahan Bakar	46
2.8 Rancangan Simulasi Alat Penguji Kinerja dan Pembersih Komponen Injektor	46
2.9 Analisa Gaya dan Perhitungan pada Simulasi	48

BAB III PERENCANAAN

3.1 Prinsip Kerja Alat Simulasi Pengujian dan Pembersih Rongga Injektor	52
3.2 Rancangan Sistem	53
3.3 Komponen- komponen sistem Fluida dan sistem Kelistrikan .	55
3.4 Perancangan Rangka	62
3.5 Dasar – Dasar Pemilihan Bahan	64

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Proses Pembuatan	71
4.2 Pengujian	103
4.3 Perawatan	124

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	147
5.2 Saran	148

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

2.1 Wheel Loader	7
2.2 Bachkoe Loader	8
2.3 Excavator.....	8
2.4 Articulated Hauler	9
2.5 Motor Grader	10
2.6 Paver	10
2.7 Compactor	11
2.8 Bagian Utama Excavator	13
2.9 Mesin Asli yang dibuat Diesel	16
2.10 Prinsip Kerja Mesin Diesel	17
2.11 Jalur Sistem Bahan Bakar	19
2.12 Tangki	20
2.13 Bagian-Bagian Tangki Bahan Bakar	21
2.14 Supply Pump	22
2.15 Cara Kerja Supply Pump.....	22
2.16 Water Separator	23
2.17 Feed Pump	24
2.18 Secondary Fuel Filter	25
2.19 Tipe Spin-On	26
2.20 Tipe Catridge	26
2.21 Bagian-Bagian FCV	28
2.22 High Pressure Pump	29
2.23 Diagram Over-Flow Line	29
2.24 High Preassure Pump	30
2.25 Lokasi Injektor	31
2.26 Bagian-Bagian Injektor	32

2.27 Cara Kerja Injektor	33
2.28 Sudut Penyemprotan	34
2.29 Sudut Pengkabutan	35
2.30 Kerangka Simulasi	46
2.31 Diagram Sistem Simulasi	47
3.1 Prinsip Kerja Injektor Pada Alat Simulasi	52
3.2 Fluid Flow Diagram	53
3.3 Wiring Diagram	54
3.4 Pompa Bahan Bakar	55
3.5 Injektor Motor	56
3.6 Pressure Gauge	57
3.7 Aki (Accumulator)	57
3.8 Selang Bahan Bakar	58
3.9 Saklar Kelistrikan	58
3.10 Fitting Pipa	59
3.11 Penghantar Listrik	59
3.12 Tangki Pencampur	60
3.13 Rangka Utama	63
4.1 Gerinda Tanga	71
4.2 Mesin Bor Tangan	72
4.3. Mesin Las Listrik	72
4.4 Palu dan Sikat	72
4.5 Kompresor	73
4.6 Jangka Sorong	73
4.7 Glue Gun dan Solder	74
4.8 Pembagian Rangka Utama	77
4.9 Assembling	97
4.10 Simulasi Alat	104
4.11 Multitester	104
4.12 Gelas Ukur dan Gelas Beker	105
4.13 Stopwatch	105

4.14 Switch masih dalam posisi Off	106
4.15 Upper and Lower indikator	106
4.16 Kondisi Sambungan fitting dan Selang	107
4.17 Kontrol Pengukur Multitester	107
4.18 Proses Pengujian	108
4.19 Lihat Hasil	108
4.20 Hasil Pengujian	109
4.21 Kontrol Pengukuran Multitester	109
4.22 Proses Pengujian	110
4.23 Lihat Hasil	110
4.24 Hasil Pengujian	110
4.25 Hasil Pengujian	111
4.26 Hasil Pengujian	111
4.27 Hasil Pengujian	112
4.28 Kontrol Pengukuran Multitester	113
4.29 Proses Pengujian	113
4.30 Lihat Hasil	113
4.31 Lihat Hasil	114
4.32 Posisi Gelas Ukur	114
4.33 Lihat Hasil	115
4.34 Posisi Kertas	116
4.35 Sampel Semprotan	116
4.36 Posisi Gelas Ukur	118
4.37 Lihat Hasil	119
4.38 Posisi Kertas	120
4.39 Sampel Semprotan	120
4.40 Accumulator	136
4.41 Injektor	139
4.42 Pompa Bhan Bakar	141
4.43 Selang Bahan Bakar	142
4.44 Nepple	143

4.45 Stop Kran	144
4.46 Pressure Gauge	145
4.47 Rangka	146
4.48 Tabel dan Penjepitan Listrik	148
4.49 Tangki	149

DAFTAR TABEL

2.1 Spesifikasi Feed Pump	25
2.2 Spesifikasi Fuel Control Unit Pressure	27
2.3 Produk Bensin yang Dijual di Indonesia	36
2.4 Produk di Pasaran Bahan Bakar Diesel Indonesian	40
3.1 Tabel Komponen, Dimensi, dan Massa	60
3.2 Bahan Pembuat Komponen Rangka dan Dimensi	64
3.3 Hasil Pengujian Pompa	65
3.4 Tabel Kekuatan Tarik Elektroda	70
4.1 Pembuatan Bagian Atas (1) dan tengah (2)	77
4.2 Pembuatan Bagian Bawa (3)	78
4.3 Proses Assembling Bagian 1, 2, dan 3	79
4.4 Pembuatan Dudukan Tangki Utama	83
4.5 Pembuatan Dudukan Tangki Pencampuran	84
4.6 Pembuatan Dudukan Aki	85
4.7 Pembuatan Dudukan Injektor	86
4.8 Pembuatan Dudukan Pressure Gauge	88
4.9 Pembuatan Dudukan Selang dan Kabel	89
4.10 Pembuatan Meja	90
4.11 Pembuatan Tangki Pencampur	93
4.12 Pembuatan Tangki Utama	94
4.13 Pembuatan Tangki Pencampur	95
4.14 Pembuatan Infus	96
4.15 Waktu Pengerjaan	99
4.16 Daftar Harga Baan	100
4.17 Data Hasil Pengujian Debit Pompa dalam Sistem	112

4.18 Data Hasil Pengujian Debit Semprot Injektor	115
4.19 Hasil Pengujian Diameter Luar Semprot Injektor (mm)	117
4.20 Hasil Pengujian Diameter Dalam Semprot Injektor (mm) ..	117
4.21 Data Hasil Pengujian Debit Semprot Injektor Setelah Dibersihkan (ml/detik)	119
4.22 Hasil Pengujian Diameter Semprot Luar Injektor (mm)	121
4.23 Hasil Pengujian Diameter Semprot Dalam Injektor (mm) ..	121
4.24 Hasil Debit Semprotan Injektor	122
4.25 Perawatan Alat Simulasi	151