

TUGAS AKHIR

Evaluasi Performansi Efisiensi Pompa Menggunakan Ultrasonik Flowmeter Tipe Clamp-on

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

Nama : **Ridwan Hamdani**
NIM : 0140312-063
Program Studi : Teknik Tenaga Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Industri

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2011**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Ridwan Hamdani
N.I.M : 0140312-063
Program Studi : Teknik Tenaga Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Skripsi :

Evaluasi Performansi Efisiensi Pompa Menggunakan Ultrasonic Flowmeter Tipe Clamp-on

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil *plagiat* atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis, Juli 2011

[Ridwan Hamdani]

LEMBAR PENGESAHAN

Evaluasi Performansi Efisiensi Pompa Menggunakan Ultrasonic Flowmeter Tipe Clamp-on



Disusun Oleh :

Nama : Ridwan Hamdani
NIM : 0140312-063
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing

Koordinator TA

(Dr.Andi Adriansyah,M.Eng)

(Yudhi Gunardi, ST, MT.)

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Elektro

(Yudhi Gunardi, ST, MT.)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan petunjuknya kepada penulis sehingga dapat menulis laporan kerja praktek dengan judul “Evaluasi Efisiensi Performansi Pompa Menggunakan Ultrasonic Flowmeter Tipe Clamp-on”.

Maksud dan tujuan Tugas Akhir memberikan solusi mengukur jumlah aliran yang sebenarnya pada sebuah pompa sehingga dapat diketahui jika terjadi penurunan pompa yang mengakibatkan penggunaan energi listrik yang cukup besar.

Selama proses pengerjaan ini penulis banyak mengalami kendala dan kesulitan yang disebabkan oleh terbatasnya waktu. Akan tetapi dengan segenap usaha, kemauan, dan kemampuan yang ada, akhirnya tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Kedua Orang tua saya serta kakak-kakakku yang sangat saya cintai. Terima kasih atas segala dukungannya baik secara moril maupun materi. Rasa hormatku tak terhingga.
2. Istriku Puji Hastuti Puspitasari yang selalu memberikan kasing sayang yang lebih dan selalu memberikan doa dan dukungan kepada saya .
3. Kedua putri Alesha Putri Riandita dan Nafeeza Rizkia Riandita yang telah menjadi dorongan saya untuk menyelesaikan kuliah S1.
4. Bpk. Dr.Andi Adriansyah,M.Eng selaku pembimbing dari pihak Universitas Mercubuana yang telah membimbing dan mengarahkan dalam menyelesaikan karya tulis ini.
5. Keluarga besar PT. Lasindo Jayabersama khususnya divisi product yang telah banyak mendukung untk menyelesaikan kuliah.
6. Teman-teman di Universitas Mercubuana, jangan pernah melupakan kenangan indah masa-masa perjuangan kita saat kuliah & tetap menjalin komunikasi agar silaturahmi kita tidak pernah terputus.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa apa yang telah dipelajari dan ditulis dalam tugas akhir ini masih sangat jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima segala saran-saran dan kritikan yang membangun untuk meningkatkan karya lain dimasa mendatang. Semoga laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Jakarta, Juli 2011

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| Halaman Judul | i. |
| Halaman Pernyataan | ii. |
| Halaman Pengesahan | iii. |
| Abstrak | iv. |
| Kata Pengantar | v. |
| Daftar Isi | vii. |
| Daftar Tabel | ix. |
| Daftar Gambar | x. |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan Penulisan | 2 |
| 1.3 Permasalahan | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah | 2 |
| 1.5 Metodologi Penulisan | 2 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 3 |
| | |
| BAB II TEORI PENUNJANG | |
| 2.1 Pendahuluan | 4 |
| 2.1.1 Pendahuluan | 4 |
| 2.1.2 Karakteristik Sistem Pemompaan | 4 |
| 2.1.3 Jenis-jenis Pompa | 8 |
| 2.1.4 Pengkajian Pompa | 15 |
| 2.1.5 Peluang-peluang Efisiensi Pompa | 16 |
| 2.2 Ultrasonik Flowmeter Tipe Clamp-on | 23 |
| 2.2.1 Latar Belakang | 23 |
| 2.2.2 Prinsip Kerja Pengukuran Ultrasonik Flowmeter Tipe Clamp-on | 24 |
| 2.2.3 Jenis-jenis Ultrasonik Flowmeter | 25 |
| 2.2.4 Aplikasi Ultrasonik Flowmeter di Industri | 27 |

| | |
|--|----|
| BAB III ULTRASONIK FLOWMETER TIPE CLAMP-ON | |
| 3.1 Pendahuluan | 28 |
| 3.2 Titik Pengukuran | 29 |
| 3.2.1 Perambatan Signal | 29 |
| 3.2.2 Flow Profil | 31 |
| 3.3 Spesifikasi Ultrasonik Flowmeter Tipe Clamp-on | 31 |
| 3.3.1 Transmitter | 31 |
| 3.3.2 Sensor Transducer | 33 |
| 3.4 Design Instalasi Ultrasonik Flowmeter | 34 |
| 3.5 Konfigurasi | 34 |
| 3.6 Pemasangan Transducer | 35 |
| | |
| BAB IV EVALUASI PERFORMANSI POMPA AIR LAUT MENGGUNAKAN ULTRASONIK FLOWMETER | |
| 4.1 Pendahuluan | 37 |
| 4.2 Pemasangan Ultrasonik Flowmeter | 37 |
| 4.2.1 Menentukan Titik Pemasangan Ultrasonik Flowmeter | 37 |
| 4.3 Spesifikasi Data | 38 |
| 4.3.1 Spesifikasi Ultrasonik Flowmeter Portabel | 38 |
| 4.3.2 Spesifikasi Sensor Transducer | 39 |
| 4.3.3 Spesifikasi Pompa | 40 |
| 4.3.4 Parameter Input Ultrasonik Flowmeter | 42 |
| 4.4 Design Instalasi | 42 |
| 4.5 Hasil Pengukuran Pompa Tipe SD-50/7590 A dan SD-50/7590 B. | 43 |
| 4.5.1 Hasil Pengukuran Berdasarkan Titik Yang Berbeda | 43 |
| 4.5.2 Hasil Pengukuran Pada Titik 50 x Diameter (50 D) | 43 |
| 4.5.3 Analisa Biaya | 44 |
| | |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 Kesimpulan | 46 |
| 5.2 Saran | 46 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 47 |
| | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 4.1 Pengukuran Pada Titik Yang Berbeda | 43 |
| Tabel 4.2 Pengukuran Pada Titik 50 x Diameter (50 D) | 43 |
| Tabel 4.3 Penurunan Performansi Pompa SD-50/7590 A | 44 |
| Tabel 4.4 Penurunan Performasni Pompa SD-50/7590 B | 44 |
| Tabel 4.5 Analisa Biaya Setelah Dilakukan Pengukuran | 45 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Head Statik | 5 |
| Gambar 2.2 Kurva Kinerja Sebuah Pompa | 6 |
| Gambar 2.3 Titik Operasi Pompa | 7 |
| Gambar 2.4 Berbagai Jenis Pompa | 8 |
| Gambar 2.5 Lintasan Aliran Cairan Pompa Sentrifugal | 10 |
| Gambar 2.6 Komponen Utama Pompa Sntrifugal | 11 |
| Gambar 2.7 Impeler Jenis Tertutupkan Terbuka | 12 |
| Gambar 2.8 Potongan Sebuah Pompa Yang Memperlihatkan Wadah Volume . | 13 |
| Gambar 2.9 Wadah Padat | 14 |
| Gambar 2.10 Kurva Kinerja Pompa Sentrigual Diberikan Oleh Pabrik | 18 |
| Gambar 2.11 Kurva Kinerja Pompa Yang Dipasang Parallel | 20 |
| Gambar 2.12 Pengendalian Aliran Dengan Pompa Kran | 21 |
| Gambar 2.13 Pengaruh Penurunan Diameter Impeler Pada Kinerja Pompa Sentrifugal | 23 |
| Gambar 2.14 Ultrasonik Flowmeter Jenis Portabel | 25 |
| Gambar 2.15 Ultrasonik Flowmeter Jenis Stationary | 26 |
| Gambar 2.16 Jenis Transducer Ultrasonik Flowmeter | 26 |
| Gambar 3.1 Rekomendasi Posisi Sensor | 30 |
| Gambar 3.2 Rekomendasi Jarak Titik Pengukuran Dari Gangguan Flow | 31 |
| Gambar 3.3 Jenis-jenis Transmitter Flowmeter Tipe Clamp-on | 32 |
| Gambar 3.4 Range Pipa Sensor Transducer | 33 |
| Gambar 3.5 Design Installasi Ultrasonik Flowmeter Secara Umum | 34 |
| Gambar 3.6 Konfigurasi Ultrasonik Flowmeter Tipe Clamp-on | 35 |
| Gambar 3.7 Posisi Transducer | 36 |
| Gambar 3.8 Mounting Sensor Ultrasonik Flowmeter Tipe Clamp-on Menggunakan Magnet | 36 |
| Gambar 4.1 Titik Pemasangan Sensor | 37 |
| Gambar 4.2 ADM6725 Flowmeter Portable | 38 |
| Gambar 4.3 Sensor Flow Transducer | 39 |
| Gambar 4.4 Kurva Pompa | 41 |

Gambar 4.5 Design Instalasi Ultrasonik Flowmeter 42