

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Oki Setiaharja

Nim : 01303 – 011

Menyatakan dengan sesungguhnya Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan bukan salinan atau duplikat dari karya orang lain, kecuali kutipan-kutipan referensi yang telah disebutkan sumbernya.

Jakarta, Agustus 2008

Oki Setiaharja
01303-011

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN POMPA AIR
MANCUR OTOMATIS MENGGUNAKAN 4 KATUP SOLENOID
DENGAN METODE VDI 2221**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Meraih Gelar
Sarjan Teknik (S-1) Pada Fakultas Teknologi Industri
Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana

Disetujui Dan Diterima Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

(Ir. Rully Nutranta, M.Eng)

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN POMPA AIR
MANCUR OTOMATIS MENGGUNAKAN 4 KATUP SOLENOID
DENGAN METODE VDI 2221

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Meraih Gelar
Sarjan Teknik (S-1) Pada Fakultas Teknologi Industri
Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana

Disetujui Dan Diterima Oleh :

Mengetahui,
Koordinator Tugas Akhir

(Nanang Ruhyat ST . MT)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah, segala puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita sekalian khususnya saya yang telah menyelesaikan penulisan dan penyusunan tugas akhir ini.

Tujuan pokok penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan di dalam mengikuti Ujian Sidang Sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih secara khusus kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya.
2. Kepada kedua orang tua yang telah memberikan nasehat-nasehat agar penulis dapat berguna bagi Agama dan Bangsa, dan yang selalu berusaha memenuhi kebutuhan penulis dalam membuat tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Rully Nutranta, M.Eng, selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan kepada penulis.
4. Bapak Nanang Ruhyat ST. MT selaku Koordinator Tugas Akhir yang telah membimbing dan mengarahkan penulis hingga selesainya tugas akhir ini.
5. Bapak Ir. Rully Nutranta, M.Eng, selaku Kaprodi Teknik Mesin.
6. Bapak Ir. Yuriadi Kusumah M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
7. Bapak-bapak Dosen Jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan bimbingan dan pengajaran selama dibangku perkuliahan.

8. Bapak Munadi firmansyah dan Sumantri, selaku staff Laboratorium Proses Produksi, yang telah membantu hingga selesainya tugas akhir ini.
9. Ahmad Sobri yang telah membantu penulis selama pembuatan tugas akhir ini dan juga sebagai partner dalam pembuatan alat tugas akhir ini.
10. Sefno Alamsyah selaku asisten Lab yang telah memberikan saran dan pikirannya.
11. Kepada Seseorang yang sangat spesial, ” Desi Andraseno ” yang telah sepenuhnya memberikan arahan, bimbingan, dorongan berupa motivasi kepada penulis selama pembuatan Tugas Akhir sampai selesai.
12. Terima Kasih juga kepada Arie Gunawan dan Rio Fahlevi yang telah membantu penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini disaat Kritis.
13. Seluruh rekan-rekan teknik mesin khususnya angkatan '03 yang telah membantu hingga detik ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
14. Dan kepada semua pihak lain yang turut serta membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini, oleh karena itu segala saran dan kritiknya yang membangun akan saya terima dengan senang hati.

Akhirnya penulis berharap mudah-mudahan tugas yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca sekalian khususnya Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana guna pengembangan lebih lanjut.

Akhir kata dari penulis, *Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Jakarta, Agustus 2008

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR NOTASI.....	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penulisan	2
I.3 Pembahasan Masalah.....	2
I.4 Metode Penelitian	3
I.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TEORI DASAR	
II.1 Klasifikasi Tugas	7
II.2 Perancangan Konsep	7
II.2.1 Gambaran Perancangan.....	9
II.2.2 Bagian-bagian Yang Akan Dirancang dan Dibuat	9
II.2.3 Penentuan Konsep Perancangan.....	10
II.3 Menentukan Fungsi dan Strukturnya.....	10
II.3.1 Struktur Fungsi Keseluruhan.....	10

II.3.2 Sub Fungsi.....	11
II.3.3 Mencari Prinsip Solusi dan Strukturnya.....	12
II.4 Perancangan Wujud.....	15
II.5 Perancangan Rinci.....	16

BAB III METODE PERANCANGAN

III.1 Daftar Periksa.....	17
III.2 Daftar Kehendak	19
III.3 Metode Perancangan VDI.....	21
III.3.1 Gambaran Rancangan 1 dan 2	21
III.3.2 Gambaran Rancangan 3	21
III.3.3 Gambaran Rancangan 4	21
III.3.4 Gambaran Rancangan 5	22
III.4 Bagian-bagian Yang Akan Dirancang dan Dibuat.....	22
III.3.1 Pompa.....	22
III.3.2 Motor Listrik.....	23
III.3.3 Katup Solenoid.....	26
III.3.4 Timer	27
III.3.5 Pipa	29
III.5 Proses Pembuatan	30
III.5.1 Pembuatan Rangka Bak Air.....	30
III.5.2 Pembuatan Bak Air	32
III.5.3 Pembuatan Panel Control Timer	33
III.6 Struktur Fungsi.....	34
III.6.1 Fungsi Keseluruhan.....	35

III.6.2 Sub Struktur Fungsi	35
III.6.3 Prinsip Solusi Untuk Sub Fungsi	36
III.7 Memilih Variansi Kombinasi yang Terbaik.....	39
III.8 Mengkombinasikan Prinsip Solusi.....	41
III.9 Wujud Perancangan	52
III.10 Memilih Kombinasi Terbaik.....	53
III.11 Perancangan Rinci	55

BAB IV PERHITUNGAN

IV.1 Hasil Pengujian	58
IV.2 Data Perhitungan	59
IV.3 Perhitungan Head Pompa.....	59
IV.2 Perhitungan Debit Air.....	61
IV.3 Perhitungan Daya Hidrolik	62
IV.4 Perhitungan Daya Poros.....	62
IV.5 Perhitungan Efisiensi Pompa	63
IV.6. Perhitungan Sambungan las	65

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan	66
V.2 Saran.....	67

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Langkah umum menurut VDI 2221	6
Gambar 2.2 Konsep dasar perancangan umum produk	8
Gambar 2.3 Pembuatan sub fungsi	11
Gambar 3.1 Mesin Pompa	23
Gambar 3.2 Koil Elektromagnetik dan Pluyer	26
Gambar 3.3 Konstruksi Katup Solenoid	27
Gambar 3.4 Timer OMRON H3CR	28
Gambar 3.5 Timer CAMSCO TH3A	28
Gambar 3.6 Pipa Keseluruhan	29
Gambar 3.7 Rangka	31
Gambar 3.8 Bak Air	33
Gambar 3.9 Panel Control Timer	34
Gambar 3.10 Struktur fungsi keseluruhan	35
Gambar 3.11 Sub struktur fungsi	36
Gambar 3.12 Hasil Kombinasi Prinsip solusi Varian 1	44
Gambar 3.13 Hasil Kombinasi Prinsip solusi Varian 2	47
Gambar 3.14 Hasil Kombinasi Prinsip solusi Varian 1	50
Gambar 3.15 Pohon obyektif	52

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Contoh daftar periksa	18
Tabel 3.2 Daftar spesifik	19
Tabel 3.2 Daftar spesifik lanjutan	20
Tabel 3.3 Prinsip solusi sub fungsi	37
Tabel 3.4 Pemilihan variasi struktur fungsi	40
Tabel 3.5 Kombinasi prinsip solusi 1	42
Tabel 3.6 Kombinasi prinsip solusi 2.....	45
Tabel 3.7 Kombinasi prinsip solusi 3.....	48
Tabel 3.8 Nilai evaluasi.....	53
Tabel 3.9 Kriteria evaluasi	54
Tabel 4.1 Data – data hasil pengamatan.....	58
Tabel 4.2 Sifat – sifat fisika air dalam satuan SI.....	60
Tabel 4.3 Tegangan geser maksimum untuk sambungan las	64

DAFTAR NOTASI

Simbol	Besaran	Satuan
H	HeadTotal Pompa	m
ρ	Massa Jenis Air	kg/m ³
G	Percepatan Gravitasi	m/s ²
P	Tekanan	kg/cm ²
Q	Debit Air	m ³ /s
k	konstanta	0,7
h_w	Tinggi Air Dalam Skala Weirmeter	m
θ	Sudut	(^o)
η	Efisiensi Pompa	(%)
Nh	Daya Hidrolik	watt
Np	Daya Poros	watt
V	Tegangan	Volt
I	Arus Listrik	Ampere

ABSTRAK

Perancangan dan pembuatan mesin pompa air mancur otomatis ini merupakan suatu penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang dapat diaplikasikan melalui sebuah proses keindahan air mancur baik itu ditempat terbuka maupun tempat tertutup. Untuk mengetahui bagaimana membuat desain sebuah air mancur yang indah, maka penulis mencoba untuk membuat suatu rancangan secara sederhana yang mungkin berguna dan dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Pembuatan mesin pompa air mancur otomatis ini menggunakan proses dengan metode VDI 2221 yang disesuaikan khususnya pada kemajuan Teknologi, dimana begitu banyak alat-alat yang dapat mempermudah pemakaian dalam kehidupan manusia yang merupakan suatu tantangan untuk dapat mengikuti dan memahami dari kemajuan teknologi yang terjadi.

Dalam perancangan ini penulis menggunakan motor listrik dengan daya motor (P) = 120 Watt, putaran poros motor (n) = 2860 rpm, dan dari perancangan ini didapat parameter dari hasil perhitungan Pompa antara lain Head pompa dengan hasil (H) = 10 m, Debit air dengan hasil (Q) = $5,72 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$, Daya Hidrolik dengan hasil (N_h) = 7,85 watt, Daya Poros dengan hasil (N_p) = 431,2 watt, Efisiensi pompa (η) = 1,85 %.

Kata Kunci : Mesin Pompa Air Mancur Otomatis, Metode VDI 2221, Head pompa, Debit air, Daya Hidrolik, Daya Poros, Efisiensi pompa.