

**PERENCANAAN POMPA TORAK DUPLEX SINGLE ACTING UNTUK
KEBUTUHAN AIR PADA SUATU PEDESAAN DENGAN JUMLAH
PENDUDUK 3000 ORANG**



SKRIPSI

**Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan S-1
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

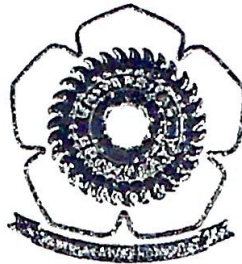
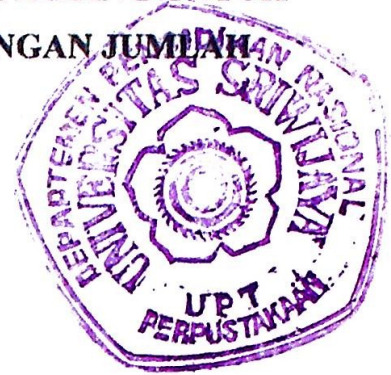
**DOLY MUHENDY WIJAYA
03013150009**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2007

621.607
Wij
P
2007

**PERENCANAAN POMPA TORAK DUPLEX SINGLE ACTING UNTUK
KEBUTUHAN AIR PADA SUATU PEDESAAN DENGAN JUMLAH
PENDUDUK 3000 ORANG**



R. NY59
15821

SKRIPSI

**Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan S-1
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**DOLY MUHENDY WIJAYA
03013150009**

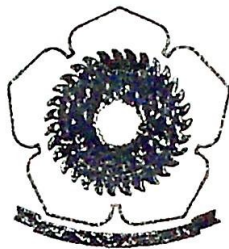
**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2007

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN**

SKRIPSI

**PERENCANAAN POMPA TORAK DUPLEX SINGLE ACTING UNTUK
KEBUTUHAN AIR PADA SUATU PEDESAAN DENGAN JUMLAH
PENDUDUK 3000 ORANG**



Oleh :

**Doly Muhendy Wijaya
03013150009**

Inderalaya, Februari 2007


**Diperiksa dan Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing**

**Ir. Firmansyah Burlian, MT.
NIP. 131 804 348**

**Diketahui Oleh
Ketua Jurusan Teknik Mesin**



UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

AGENDA NO : 163A/TA/FA/07
DITERIMA TGL : 15 Maret 2007
PARAF : 

SKRIPSI

Nama : Doly Muhendy Wijaya
NIM : 03013150009
Mata Kuliah : Mesin Konversi Energi
Spesifikasi : PERENCANAAN POMPA TORAK DUPLEX SINGLE
ACTING UNTUK KEBUTUHAN AIR PADA SUATU
PEDESAAN DENGAN JUMLAH PENDUDUK
3000 ORANG.
Diberikan Tanggal : Juni 2006
Selesai Tanggal : Februari 2007

Diketahui Oleh
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. Helmy Alian, MT.
NIP. 1311672077

Inderalaya, Februari 2007

Diperiksa dan Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing


Ir. Firmansyah Burlian, MT.
NIP. 1311804348

MOTTO

"Cintailah perjuangan, karena perjuangan mendekatkan kita kepada tercapainya cita – cita"
(Socdirman)

"Mengakui kekurangan diri sendiri adalah tangga buat mencapai cita – cita. Berusaha terus untuk mengisi kekurangan adalah keberanian yang luar biasa" (Hlamka)

Karyaku ini kupersembahkan untuk:

- *Ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah mengiringi langkahku serta memberi dukungan moril dan materil.*
- *Abang dan Adikku yang kusayangi.*
- *My Sweet Heart Rika Trisnatalia yang selalu memberikan rasa optimis untuk melangkah ke depan.*
- *Bapak Ir. Firmansyah Burlian, MT., jasa-jasamu tak akan pernah aku lupakan.*
- *Staf Teknik Mesin; Pak Gun dan Yuk Umi.*
- *Seluruh Mahasiswa Teknik Mesin Angkatan 2001.*
- *Sobatku; Sastro, Mujirianto, ST., Riston, Anggi, Angga, Rajes, Andi, Yudi, Adhen, Beni, Tuek, dan Dimas.*
- *Letto yang selalu menyuarakan untuk tetap semangat dalam menjalani hidup.*
- *Almamaterku.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan sebagai syarat kelulusan pendidikan Strata Satu (S-1) pada Universitas Sriwijaya, yang diberi judul **“PERENCANAAN POMPA TORAK DUPLEX SINGLE ACTING UNTUK KEBUTUHAN AIR PADA SUATU PEDESAAN DENGAN JUMLAH PENDUDUK 3000 ORANG”**.

Berhasilnya penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Zainal Ridho Djafar, selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Helmy Alian, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Ir. M. Zahri Kadir, MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
5. Bapak Dr. Ir. Riman Sipahutar, Msc., selaku Ketua KBK Konversi Energi.
6. Bapak Dr. Ir. Kaprawi, DEA., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Bapak Ir. Firmansyah Burlian, MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
8. Para dosen pengajar dan staf administrasi di lingkungan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

9. Dan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama masa kuliah dan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar tercapainya hasil yang lebih baik dari penulisan skripsi ini.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya.

Inderalaya, Februari 2007

Penulis

ABSTRAK

Kesalahan yang mungkin terjadi dalam pemilihan pompa adalah tidak sesuaiya pemilihan pompa dengan kebutuhan. Sehingga kinerja pompa tidak sesuai dengan yang diinginkan.

Skripsi ini adalah suatu perencanaan pompa yang didasari atas jumlah kebutuhan air pada suatu daerah. Pada skripsi ini ditunjukkan instalasi pemipaan dimana pompa akan bekerja dan perencanaan ukuran dari bagian-bagian utama pompa torak yang sesuai untuk kebutuhannya, diantaranya adalah penentuan ukuran silinder, torak, batang torak, kepala silang dan pena kepala silang, batang penghubung dan poros engkol.

Pada skripsi ini juga dipilih bahan-bahan yang akan digunakan untuk bagian-bagian utama pompa dan pemeriksaan kekuatan bahan terhadap tegangan-tegangan yang terjadi.

Berdasarkan perhitungan, jumlah kebutuhan air ditetapkan sebesar 439,23 m³/hari dan pompa direncanakan bekerja selama 8 jam per hari. Sehingga kapasitas pompa yang diperlukan adalah 55 m³/jam. Dari instalasi pemipaan yang direncanakan, tinggi isap dan tinggi tekan statis masing-masing adalah 2 m dan 20 m, panjang pipa isap adalah 5 m dan panjang pipa tekan adalah 48,285 m. Head total pompa adalah 27 mka.

Pompa direncanakan bekerja selama 8 jam per harinya. Namun pompa tidak bekerja secara terus menerus selama 8 jam. Sehingga pompa yang dipilih adalah pompa yang tidak memerlukan pemancingan pada awal operasi.

Berdasarkan kondisi diatas, maka dipilih pompa torak pada perencanaan ini. Dan untuk mendapatkan aliran yang lebih seragam dan tidak terputus-putus, dipilih pompa torak *duplex single acting*. Pompa ini terdiri atas dua buah silinder yang disusun secara paralel dan pergerakan torak berbeda fase dengan sudut 180°.

Untuk menggerakkan pompa dipilih motor penggerak diesel dengan daya 8,6 HP dan transmisi daya yang digunakan adalah sabuk V.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Motto Dan Persembahan	iv
Kata Pengantar	v
Abstrak	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	x

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Tujuan Penulisan	I-1
1.3 Pembatasan Masalah	I-2
1.4 Metodologi Penulisan	I-2
1.5 Sistematika Penulisan	I-2

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mesin-Mesin Fluida	II-1
2.2 Pompa	II-1
2.2.1 Pompa Pemindah Non Positif	II-2
2.2.2 Pompa Pemindah Positif	II-3
2.3 Head Pompa	II-11
2.4 Kapasitas Pompa	II-11
2.5 Daya Pompa	II-12
2.6 Daya Motor Penggerak	II-12

BAB III. PERHITUNGAN

3.1 Jumlah Kebutuhan Air dan Kapasitas Pompa	III-1
3.2 Rencana Instalasi	III-3
3.2.1 Instalasi Pipa	III-3
3.2.2 Head Statis	III-5
3.2.3 Beda Head Tekanan	III-5
3.2.4 Kerugian Gesek Pada Pipa	III-5
3.3. Pemilihan Jenis Pompa	III-16
3.4. Ukuran Peralatan Pompa	III-17
3.4.1 Silinder	III-17
3.4.2 Kepala Silinder	III-20
3.4.3 Baut Pengikat Kepala Silinder	III-22
3.4.4 Torak dan Batang Torak	III-24
3.4.5 Katup dan Pegas	III-30



3.4.6	Tabung Paking	III-51
3.4.7	Kepala Silang dan Pena	III-52
3.4.8	Batang Penggerak	III-55
3.4.9	Poros Engkol	III-64

BAB IV. PEMBAHASAN

4.1	Head Pompa	IV-1
4.2	Pemilihan Penggerak dan Daya Penggerak	IV-2
4.3	Tekanan dan Gaya Tekan air	IV-3
4.3.1	Tekanan Air Dalam Silinder	IV-3
4.3.2	Gaya Tekan Air	IV-6
4.4	Kekuatan Bahan	IV-6
4.4.1	Silinder	IV-6
4.4.2	Kepala Silinder	IV-8
4.4.3	Baut Pengikat Kepala Silinder	IV-9
4.4.4	Torak	IV-11
4.4.5	Batang Torak	IV-13
4.4.6	Katup	IV-15
4.4.7	Pegas	IV-17
4.4.8	Kepala Silang	IV-19
4.4.9	Pena Kepala Silang	IV-20
4.4.10	Batang Penggerak	IV-21
4.4.11	Bantalan Pada Batang Penggerak	IV-25
4.4.12	Baut Pengikat Kepala Besar	IV-29
4.4.13	Poros Engkol	IV-31
4.4.14	Bantalan Poros Engkol	IV-34

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

V.1	Kesimpulan	V-1
V.2	Saran	V-4

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pompa Sentrifugal	II-2
Gambar 2.2	Pompa Roda Gigi Eksternal	II-4
Gambar 2.3	Pompa Roda Gigi Internal	II-4
Gambar 2.4	Pompa Baling Geser	II-5
Gambar 2.5	Pompa Baling Berayun	II-6
Gambar 2.6	Pompa Cuping	II-7
Gambar 2.7	Pompa Ulir	II-7
Gambar 2.8	Pompa Diaphragma	II-8
Gambar 2.9	Pompa Torak	II-9
Gambar 3.1	Instalasi Pemipaan	III-4
Gambar 3.2	Duplex Single Acting Pump	III-17
Gambar 3.3	Baut	III-22
Gambar 3.4	Torak	III-25
Gambar 3.5	Batang Torak	III-27
Gambar 3.6	Katup dan Pegas	III-30
Gambar 3.7	Tabung Paking	III-51
Gambar 3.8	Kepala Silang	III-52
Gambar 3.9	Pena Kepala Silang	III-54
Gambar 3.10	Batang Penggerak	III-56
Gambar 3.11	Profil I Batang Penggerak pada Kepala Besar	III-61
Gambar 3.12	Profil I Batang Penggerak pada Kepala Kecil	III-61
Gambar 3.13	Poros Engkol	III-64

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air bersih adalah salah satu kebutuhan primer manusia. Sehingga penyediaan air bersih sangat perlu diperhatikan agar semua masyarakat dapat menggunakan air bersih.

Untuk penyediaan air bersih, diperlukan sarana penyediaan yang mendukung. Salah satu bagian yang perlu diperhatikan tersebut adalah pompa. Agar didapatkan suatu hasil yang baik, diperlukan sebuah pompa yang sesuai dengan kebutuhannya.

Dalam pemilihan pompa, ada beberapa hal penting yang harus kita perhatikan, yaitu dari segi teknis dan ekonomisnya. Dari segi teknis, kita harus mendapatkan desain pompa yang sesuai untuk kebutuhan. Dari segi ekonomis kita harus mendapatkan pompa dengan harga yang terjangkau namun memiliki kualitas yang sangat baik.

Oleh karena itu, sangatlah dibutuhkan suatu perencanaan desain pompa yang dapat mencakupi kedua hal tersebut diatas. Sehingga tidak terjadi kesalahan dalam pemilihan pompa.

1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan ini adalah merancang suatu pompa yang akan digunakan untuk suatu pedesaan dengan jumlah penduduk \pm 3000 orang.

1.3 Pembatasan Masalah

Ruang lingkup perencanaan berdasarkan spesifikasi tugas yang diberikan meliputi, penentuan instalasi, pemilihan jenis pompa, ukuran-ukuran bagian pompa, bahan yang digunakan untuk bagian-bagian pompa, pemeriksaan kekuatan bahan, penentuan head pompa dan gambar penampang pompa.

1.4 Metodologi Penulisan

1. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi dari berbagai buku dan sumber lainnya yang berhubungan dengan skripsi ini.

2. Metode Perencanaan

Metode ini dilakukan dengan membuat rencana instalasi pompa sehingga didapatkan ukuran pompa yang sesuai untuk kebutuhan.

1.5 Sistematika Penulisan

Secara umum skripsi ini terdiri dari lima bab, yaitu:

Bab I, merupakan uraian singkat tentang latar belakang penulisan, tujuan penulisan, batasan masalah, serta metodologi penulisan dari tugas sarjana ini.

Bab II, menguraikan tentang uraian teori dasar dan rumus yang berhubungan dengan perencanaan yang didapat dari literatur .

Bab III, menguraikan tentang perencanaan instalasi pemipaan dan perhitungan ukuran dari bagian pompa.

Bab I Pendahuluan

Bab IV, merupakan pembahasan dari hasil perhitungan yang diperoleh dari bab sebelumnya.

Bab V, merupakan kesimpulan dan saran yang dapat diambil dari bab-bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bianchi, L.W.P., Ir., "*Pompa*", Pradnya Paramita, Jakarta, 1983.
2. Sularso, Ir., MSME., "*Pompa Dan Kompresor*", Pradnya Paramita, Jakarta, 2000.
3. Raswari, "*Teknologi dan Perencanaan Sistem Perpipaan*", Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, 1986.
4. Khetagurov, M., "*Marine Auxilliary Machinery and Systems*", Peace Publisher, Moscow.
5. Sutrisno, Bambang, "*Pompa*", PPT MIGAS, Cepu.
6. Lichty, Lester C., "*Internal Combustion Engines*", Mc Graw Hill Book Company, 1951.
7. Maleev, V.L., "*Internal Combustion Engines*", Mc Graw Hill Book Company, 1964.
8. Karassik, Igor J., "*Pump Handbook*", Warington Pump Inc., New Jersey.
9. Henshaw, Terry L., P.E., "*Reciprocating Pump*", Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1987.
10. Hoyt, Samuel L., "*ASME Hand Book, Metals Properties*", Mc Graw Hill Book Company Inc., New York, London, 1954.
11. Westaway, C. R., "*Cameron Hydraulic Data*".
12. Nieman, Gustav, "*Elemen Mesin*", Erlangga, Jakarta, 1986.
13. Kents, "*Mechanical Engineering Hand Book*", John Willey & Sons Inc., London.

14. Shigley, Joseph E., "*Perencanaan Teknik Mesin*", Jilid 1, Erlangga, 1999.
15. Sularso, Ir., MSME., "*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*", Pradnya Paramita, Jakarta, 1997.
16. "*Valves, Pipe and Pipelines Handbook*", 2nd Edition, The Trade and Technical Press Limited, England, 1986.
17. Petrovsky, N., "*Marine Internal Combustion Engines*", Mir Publisher, Moscow.
18. Heldt, P. M., "*High Speed Combustion Engines*", Chilton Company Publisher, Philadelphia.