



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI POMPA HIDRAULIK RAM
DENGAN SUDUT 15°**

TUGAS AKHIR

UJI PURNOMO

21050111060028

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN

SEMARANG

AGUSTUS 2014



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI POMPA HIDRAULIK RAM
DENGAN SUDUT 15°**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya

UJI PURNOMO

21050111060028

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN

SEMARANG

AGUSTUS 2014

LEMBAR PERSETUJUAN

Telah disetujui Laporan Proyek Akhir Mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Mesin yang disusun oleh:

Nama : UJI PURNOMO

NIM : 21050111060028

Judul PA : PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI POMPA HIDRAULIK
RAM DENGAN SUDUT 15°

Disetujui pada tanggal: Agustus 2014

Semarang, Agustus 2014

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Ir. H. Murni, MT
NIP. 195908291987031009

Ir. Sutomo, Msi
NIP. 195203211987031001

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh : Uji Purnomo (21050111060028)

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI POMPA
HIDRAULIK RAM DENGAN SUDUT 15°

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Ir. H,Murni, MT

Pembimbing II : Ir. Sutomo, Msi

Penguji I : Ir. H. Murni, MT (.....)

Penguji II : Ir. Sutomo, MSi (.....)

Penguji III : Sri Utami Handayani, ST, MT (.....)

Semarang, Agustus2014

Ketua PSD III Teknik Mesin,

BambangSetyoko, ST, M.Eng

NIP. 196809011998021001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Uji Purnomo

NIM : 21050111060028

Tanda Tangan :

Tanggal :

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : UjiPurnomo
NIM : 21050111060028
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah kami yang berjudul :

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI POMPA HIDRAULIK RAM
DENGAN SUDUT 15°**

Dengan hak Bebas Royalti/Noneklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihkan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal: Agustus2014

Yang menyatakan,

(Uji Purnomo)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- ❖ “Tidak ada tindakan maka tidak ada sesuatu yang terjadi, melakukan tindakan maka keajaiban terjadi”.

(A.Enstein)

PERSEMBAHAN

Laporan ini dipersembahkan kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayahNya.
2. Nabi Muhammad SAW serta pengikutnya atassauriteladannya.
3. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu menyayangi, memberikan doa restu serta dukungannya selama ini.
4. Ir. H. Murni, M.T dan Ir. Sutomo, Msi selaku dosen pembimbing yang telah memberikan masukan - masukan yang sangat berguna serta ucapan terima kasih atas kesabarannya dalam membimbing kelompok Tugas Akhir kami sampai selesai.
5. Seluruh Staff PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang yang telah membantu dan memberikan pembelajaran.
6. Teman - teman sekelompok, terima kasih atas kekompakannya serta sumbangan pemikiran dalam menyelesaikan Tugas Akhir kami.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI POMPA HIDRAULIK RAM DENGAN SUDUT 15^o” ini dengan baik dan lancar. Laporan Tugas Akhir ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Penulis banyak mendapat saran, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak selama menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada :

1. Ir. H. ZainalAbidin, Msselakuketua program Studi Diploma III Falkutas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.
2. Bambang Steyoko, ST, M.Eng selaku ketua program Studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Diponegoro, Semarang.
3. Ir. H. Murni, MT selaku dosen pembimbing kami yang telah banyak memeberikan arahan dan masukan sehingga dapat terselesainya tugas akhir ini.
4. Drs. Wiji Mangestyono, MT selaku dosen wali kelas A
5. Bapak dan Ibu dosen penguji Tugas Akhir
6. Segenap staff pengajar program Studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Diponegoro, yang mana telah banyak memeberikan arahan.

7. Bapak, Ibu dan Kakak saya yang telah banyak memberikan dukungan moril dan materil sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik.
8. Teman - teman Diploma III Teknik Mesin seluruh angkatan yang telah membantu jalanya penyusunan laporan tugas akhir ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini hingga selesai, yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat menghargai kritik dan saran yang membangun untuk sempurnanya dari laporan ini.

Akhirnya penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Semarang, Agustus 2014

Uji Purnomo
NIM. 21050111060028

ABSTRAK

Air merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam kehidupan makhluk hidup. Air juga merupakan sumber tenaga yang disediakan oleh alam sebagai pembangkit tenaga mekanis. Pada kenyataannya masih banyak di daerah pedesaan yang mengalami kesulitan penyediaan air, baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun untuk sarana irigasi pertanian. Tujuan pelaksanaan tugas akhir ini adalah membuat rancang bangun pompa hidram, mengetahui mekanisme kerja dan mampu menganalisa performa efisiensi kinerja pompa dengan sudut 15° . Metode yang di terapkan memiliki empat poin utama yaitu perancangan konstruksi, pembuatan, pengambilan data uji dan analisa performa pompa hidram. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada pompa hidram dengan ketinggian sumber air 2,2 m dan kemiringan sudut 15° mampu menaikkan air sampai ketinggian maksimal 7 meter. Pompa ini masih kurang efisien, karena pada ketinggian pengujian terendah yaitu 3 meter efisiensinya hanya 32,03% berarti masih banyak air yang terbuang daripada air yang di naikan.

Kata kunci : Pompa Hidrolik, Pompa Hidram, Efisiensi Pompa

ABSTRACT

Water is a very important factor in the life of living beings. Water is also a source of energy provided by nature as mechanical power plant. In reality there are many in the rural areas who have difficulty providing water, both for domestic use and for irrigation agriculture. The aim of this thesis is to make hidram pump design, knowing the mechanism of action and is able to analyze the performance efficiency of the pump with a performance angle of 15° . The method applied has four main points of construction design, manufacture, test data acquisition and analysis hidram Performance pump. From the results of testing that has been done on the pump hidram with a height of 2.2 m of water resources and the inclination angle of 15° able to raise the water to a maximum height of 7 meters. This pump is less efficient, because the height of the lowest test that is 3 meters only 32.03% efficiency means still a lot of water is wasted from the water in the Rev.

Keywords: Hydraulic Pump, Pump Hidram, Pump Efficiency

DAFTAR ISI

HALAMANSAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Pembatasan Masalah	2
1.3 Tujuan Perancangan	2
1.4 Manfaat Perancangan	3
1.5 Metode Pelaksanaan Program	4
1.5.1 Metode Penyusunan Akademis	4
1.5.2 Metode Pelaksanaan Progeram	4
1.6 SistematikaPenyusunan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Pendahuluan	7
2.2 Teori Water Hammer	8

2.3	Penerapan Water Hammer	9
2.4	Prinsip Kerja Pompa Hidram	9
2.5	Karakterisasi Pompa Hidram	12
2.6	Sifat Fluida	14
2.6.1.	Kerapatan (Density)	15
2.6.2.	Berat Jenis Spesifik (Specific Gravity)	15
2.6.3.	Tekanan (Pressure)	16
2.6.4.	Kekentalan (Viscosity)	17
2.7.	Aliran Laminer dan Turbulen	17
2.8.	Energi dan Head	19
2.9.	Persamaan Bernoulli	20

BAB III PERENCANAAN, PEMBUATAN DAN PERAKITAN

	POMPA HIDROLIK RAM	21
3.1	Dasar Perencanaan Pompa	23
3.1.1	Kapasitas Pompa	23
3.1.2	Sifat Zat Cair	23
3.1.3	Head Pompa	23
3.1.3.1.	Head Ketinggian	23
3.1.3.2.	Head Kecepatan	23
3.1.3.3.	Head Tekanan	24
3.2	Diskripsi Pompa Hidraulik Ram	24
3.3	Komponen – Komponen pompa Hidram	25
3.3.1	Badan Pompa	25
3.3.2	<i>Waste Valve</i> (Katup Limbah)	25
3.3.3	Dudukan Katup Limbah	26
3.3.4	Katup Pengantar	26
3.3.5	<i>Air Chamber</i> (Tabung Udara)	26
3.3.6	<i>Air Valve</i> (Katup Udara)	27
3.3.7	<i>Driven Pipe</i> (Pipa Masuk)	27

3.3.8 Tandon Air	27
3.3.9 Pintu Air	28
3.3.10 Motor Pompa	28
3.4 Perencanaan Pembuatan Pompa Hidram	28
3.4.1 Alat dan Bahan	28
3.4.1.1 Alat Yang digunakan	28
3.4.1.2 Bahan – Bahan yang digunakan	29
3.4.2 Proses Pembuatan	30
3.4.2.1 Pengerjaan Pada Pembuatan Badan Pompa	30
3.5 Proses Perakitan	39
3.5.1 Alat Bantu Yang digunakan	39
3.5.2 Langkah – Langkah perakitan	40
BAB IVPENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Tujuan Pengujian Pompa Hidram	41
4.2 Persiapan Sebelum Pengujian	41
4.3 Pengambilan Data	42
4.4 Hasil Pengujian	44
4.5 Pengolahan Data	47
4.5.1 Perhitungan Efisiensi Pompa	49
4.5.2 Efisiensi Pompa	52
4.5.3 Pengaruh Beban Pada Katup Terhadap Kinerja Pompa	53
BAB V PENUTUP	55
5.1 Penutup	55
5.2 Saran	55
Daftar Pustaka	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.Prinsip Kerja Pompa Hidram.....	10
Gambar 2.2.Skema Prinsip KerjaPompa Hidram.....	12
Gambar 3.1 Badan Pompa.....	30
Gambar 3.2 Tabung Kompresor.....	32
Gambar 3.3 Katup Kompresi.....	33
Gambar 3.4 Katup Limbah.....	34
Gambar 3.5 Reservoir.....	35
Gambar 3.6 Bak Penampung Air Limbah.....	36
Gambar 3.7 Pipa Sudut 15°.....	36
Gambar 3.8 Rangka Tower.....	37
Gambar 3.9 Pompa Motor.....	38
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Debit Output dengan Ketinggian.....	46
Gambar 4.2 Rumus Efisiensi.....	49
Gambar 4.3 Grafik Efisiensi Pompa Hidram.....	52
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Debit Dan Beban.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data ukuran kontruksi sambungan pipa T dan L.....	31
Tabel 3.2 Data ukuran kontruksi pada pipa T	31
Tabel 3.3 Data ukuran kontruksi pada tabung kompresi	32
Tabel 3.4 Data ukuran kontruksi pada katub kompresi	33
Tabel 3.5 Data ukuran kontruksi pada katu <i>boutlet</i>	34
Tabel 3.6 Data pada Motor Pompa.....	38
Tabel 4.1 Data Pengujian Pompa Hidram dengan ketinggian 5 m.....	44
Tabel4.2 Data pengujian Pompa Hidram dengan Ketinggian 4 m.....	45
Tabel 4.3 Data pengujianPompa Hidram dengan Ketinggian 3 m.....	45
Tabel 4.4 Data pengujian pompa hidram pada ketinggian 5, 4 dan 3 m	45
Tabel 4.5 Data Akhir Pengujian Pompa Hidram.....	48
Tabel 4.6 Data efisiensi masing-masing Ketinggian.....	52