



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN DAN PENGUKURAN DEBIT
POMPAHIDRAM
PADA KETINGGIAN PERMUKAAN SUMBER AIR 0,8 METER
DENGAN SUDUT KEMIRINGAN PIPA PENGHANTAR 0°**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahlimadya

RIZCKY RAHADIAN NUGRAHA

21050111060022

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
SEMARANG**

2014



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN DAN PENGUKURAN DEBIT
POMPAHIDRAM
PADA KETINGGIAN PERMUKAAN SUMBER AIR 0,8 METER
DENGAN SUDUT KEMIRINGAN PIPA PENGHANTAR0°**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahlimadya

**RIZCKY RAHADIAN NUGRAHA
21050111060022**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
SEMARANG
2014**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Rizcky Rahadian Nugraha

NIM : 21050111060022

Tanda Tangan :

Tanggal : 14 Agustus 2014



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
FAKULTAS TEKNIK**

TUGAS PROYEK AKHIR

No. : 03/ II / PA / DIII TM / 2014

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk Mahasiswa berikut :

N a m a : Rizcky Rahadian Nugraha
NIM : 21050111060022
JudulProyekAkhir : Rancang Bangun dan Pengukuran Debit Pompa
Hidram pada Ketinggian Permukaan Sumber Air 0,8
meter dengan Sudut Kemiringan PipaPenghantar 0°

Isi Tugas :

1. Mengukur debit pompa hidram pada ketinggian permukaan sumber air 0,8 meter dan 3 jenis ketinggian pipa penyalur.
2. Menghitung efisiensi pompa hidram pada setiap ketinggian pipa penyalur.
3. Menganalisis dan mengolah data hasil pengukuran.

Demikian agar diselesaikan selama - lamanya 6 bulan terhitung sejak diberikan tugas ini ,dan diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang , Agustus 2014
Ketua PSD III TeknikMesin

Bambang Setyoko, ST, M.Eng
NIP. 196809011998021001

Tembusan :

- KoordinatorProyekAkhir
- DosenPembimbing

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Rizcky Rahadian Nugraha

NIM : 21050111060022

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir: Rancang Bangun dan Pengukuran Debit Pompa Hidram pada Ketinggian Permukaan Sumber Air 0,8 meter dengan Sudut Kemiringan Pipa Penghantar 0°

Telah berhasil dipertahankan di hadapan 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, 27 Agustus 2014

Ketua PSD III Teknik Mesin

Bambang Setyoko, ST, M.Eng

NIP. 196809011998021001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Rizcky Rahadian Nugraha
NIM : 21050111060022
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 Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“RANCANG BANGUN DAN PENGUKURAN DEBIT POMPA HIDRAM PADA KETINGGIAN PERMUKAAN SUMBER AIR 0,8 METER DENGAN SUDUT KEMIRINGAN PIPA PENGHANTAR 0°

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 14 Agustus 2014

Yang menyatakan

Rizcky Rahadian Nugraha

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah, Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk orang-orang yang sangat berarti dan berjasa dalam hidup saya hingga akhirnya pendidikan di perguruan tinggi ini dapat terselesaikan dengan sebaik-baiknya. Dengan bangga saya persembahkan karya ini kepada:

1. Orang tua tercinta yang tak henti-hentinya memberikan dukungan penuh berupa doa, semangat, motivasi dan segala yang tak ternilai harganya.
2. Kakak tercinta Almarhumah Lei Andiny Endah Purnama yang telah lebih dulu dipanggil ke pangkuan-Nya, semoga tenang di alam sana.
3. Kakak tercinta Dinnur Ardela Puji Lestari yang selalu memberikan dukungan doa, semangat, ide, waktu dan tenaganya untuk mendukung keberhasilan mencapai gelar Ahlimadya ini.
4. Mitha Devina Puteri yang tercinta yang selalu memberikan dukungan doa, motivasi, semangat, ide, kritik, saran, waktu dan tenaganya untuk membantu menyelesaikan pendidikan di bangku kuliah ini.
5. Sahabat sekaligus saudara, Soni, Deny, Fredi, Jaka, Irfan, Eka dan semuanya yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.
6. Seluruh dosen yang telah memberikan ilmunya selama 3 tahun ini, khususnya Bapak Ir. H. Murni, MT yang telah membimbing Praktek Kerja dan Tugas Akhir dengan sebaik-baiknya.
7. Teman-teman seperjuangan di D3 Teknik Mesin khususnya angkatan 2011 yang tak akan pernah terlupakan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan Tugas Akhir beserta laporannya. Tugas akhir inimerupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Dalam kesempatan ini tak lupa penulis ucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berjasa dalam pembuatan tugas akhir di lapangan maupun dalam penulisan laporan, antara lain:

1. Bapak Ir. H. Zaenal Abidin, M.S. selaku Ketua Program Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Bapak Bambang Setyoko, ST, M.Eng selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Bapak Ir. H. Murni, MT selaku dosen pembimbing tugas akhir.
4. Bapak Ir. Sutomo, Msi selaku dosen pembimbing tugas akhir.
5. Bapak Drs. Wiji Mangestiyono, MT selaku dosen wali.
6. Seluruh dosen dan teknisi di Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
7. Orang tua dan kakak tercinta yang selalu memberikan dukungan moril dan materiil.
8. Budiharyatno dan Candrika selaku temanseperjuangan dalam pembuatan tugas akhir.

9. Teman-teman angkatan 2011 yang telah banyak membantu penulis selama melaksanakan studi di Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
10. Semua pihak yang telah banyak membantupenulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan agar penulis menjadi lebih baik lagi ke depannya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca maupun penulis.

Semarang, Agustus2014

Penulis,

Rizcky Rahadian Nugraha

RANCANG BANGUN DAN PENGUKURAN DEBIT POMPA HIDRAM PADA KETINGGIAN PERMUKAAN SUMBER AIR 0,8 METER DENGAN SUDUT KEMIRINGAN PIPA PENGHANTAR 0°

Pompa hidram merupakan salah satu jenis pompa yang tidak membutuhkan energi listrik karena memanfaatkan tekanan udara dan tekanan air itu sendiri sebagai tenaga penggerak. Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk menerapkan IPTEK dalam menangani masalah kelangkaan air dan mengetahui mekanisme kerja pompa hidram beserta komponen pendukungnya agar penggunaan energi listrik dan sumber daya alam dapat dikurangi. Metodologi yang digunakan yaitu perancangan pompa hidram, pemilihan alat dan bahan, pembuatan pompa hidram, pengujian dan pengambilan data. Berdasarkan hasil analisis data didapatkan nilai debit rata-rata pompa hidram pada tinggi permukaan air keluar 2,3 meter sebesar 0,2311 liter/menit dengan efisiensi 17,48%; pada tinggi permukaan air keluar 2,8 meter sebesar 0,1905 liter/menit dengan efisiensi 14,61%; dan pada tinggi permukaan air keluar 3,3 meter sebesar 0,1554 liter/menit dengan efisiensi 11,93%. Semakin tinggi permukaan air keluar, debit air yang dihasilkan pompa hidram semakin kecil dan semakin rendah permukaan air keluar, debit air yang dihasilkan pompa hidram semakin besar. Efisiensi pompa hidram selalu berbanding lurus dengan debit yang dihasilkan.

Kata kunci: Pompa hidram, pompa hidraulik, pompa air tanpa listrik

**DESIGN AND MEASUREMENT
OF HIDRAM PUMP DISCHARGE ON ALTITUDE OF WATER
SOURCE SURFACE 0,8 METER WITH A TILT ANGLE OF
CONDUCTOR PIPE 0°**

Hidram pump is one type of pump that does not require electricity because it uses air pressure and water pressure its self as propulsion. The purpose of the preparation of this final project is to apply science and technology in handling water scarcity issues and determine the working mechanism of hidram pump with its supporting components. The methodology used is hidram pump design, selection of equipment and materials, hidram pump manufacture, testing and data collection. Based on the data analysis obtained value of average discharge of hidram pump at output 2,3 meters is 0,2311 liters / minute with an efficiency of 17,48%; the output 2,8 meters is 0,1905 liters / minute with an efficiency of 14,61%; and the output 3,3 meters is 0,1554 liters / minute with an efficiency of 11,93%. The higher of the output, the produced water discharge of hidram pump getting smaller and the lower output, the produced water discharge of hidram pump getting greater. Hidram pump efficiency is directly proportional to the resulting discharge.

Keywords: hidram pump, hydraulic pump, water pump without electricity

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN TUGAS PROYEK AKHIR	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAKSI	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 SistematikaPenulisanLaporan.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Definisi Pompa Hidram	5
2.2 Prinsip Kerja Pompa Hidram.....	7
2.3 Komponen Pompa Hidram	13
2.3.1 Klep Buang	13
2.3.2 Klep Tekan.....	13
2.3.3 Tabung Udara	14

2.3.4 Katup Udara.....	14
2.3.5 Pipa Masuk/Penghantar	15
2.3.6 Pipa Keluar/Penyalur	17
2.3.7 Sumber Air.....	17
2.3.8 Tandon Air.....	18
2.4 Faktor Penting dalam Membuat Pompa Hidram	18
2.5 Efisiensi Pompa Hidram	20
BAB III.PROSEDUR PELAKSANAAN TUGAS AKHIR.....	24
3.1 Perancangan Alat	24
3.2 Pemilihan Alat dan Bahan	25
3.2.1 Alat.....	26
3.2.2 Bahan	27
3.3 Pembuatan Alat.....	36
3.3.1 Persiapan Pembuatan	36
3.3.2 Pengerjaan.....	38
3.3.3 Persiapan Pemasangan	40
3.3.4 Pemasangan	40
3.3.5 Pengecekan	43
3.4 Pengujian Alat.....	44
BAB IV.EVALUASI DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Pendahuluan.....	47
4.2 Pengambilan Data.....	48
4.3 Hasil	50
4.3.1 Hasil Pengukuran pada Ketinggian Permukaan Air Keluar	
2,3 meter	50
4.3.2 Hasil Pengukuran pada Ketinggian Permukaan Air Keluar	
2,8 meter	51
4.3.3 Hasil Pengukuran pada Ketinggian Permukaan Air Keluar	
3,3 meter	53
4.4 Perhitungan Efisiensi	54
4.4.1 Efisiensi pada Ketinggian Permukaan Air Keluar 2,3 meter	55
4.4.2 Efisiensi pada Ketinggian Permukaan Air Keluar 2,8 meter	57

4.4.3 Efisiensi pada Ketinggian Permukaan Air Keluar 3,3 meter.....	58
4.5 Evaluasi	59
BAB V. PENUTUP	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Instalasi pompa hidram	5
Gambar 2.2 Prinsip kerja pompa hidram	7
Gambar 2.3 Skema pompa hidram pada tahap akselerasi	8
Gambar 2.4 Skema pompa hidram pada tahap kompresi	9
Gambar 2.5 Skema pompa hidram pada tahap penghantar	10
Gambar 2.6 Skema pompa hidram pada tahap rekoil	10
Gambar 2.7 Diagram satu siklus pompa hidram	11
Gambar 2.8 Datum dalam perhitungan efisiensi menurut D'Aubuisson	20
Gambar 2.9 Datum dalam perhitungan efisiensi menurut Rankine	21
Gambar 3.1 Rancangan instalasi pompa hidram	25
Gambar 3.2 Drum sumber air	27
Gambar 3.3 Pipa pvc	28
Gambar 3.4 Klep buang	29
Gambar 3.5 Klep tekan	29
Gambar 3.6 Katup	30
Gambar 3.7 Dobel nepel	30
Gambar 3.8 Sok ulir luar	31
Gambar 3.9 Sambungan T	31
Gambar 3.10 Sambungan siku	32
Gambar 3.11 Tandon air	32
Gambar 3.12 Mur, baut dan ring	33
Gambar 3.13 <i>Clamp</i>	33
Gambar 3.14 Rangka besi	34
Gambar 3.15 Pompa listrik	35
Gambar 4.1 Grafik hubungan tinggi permukaan air keluar terhadap efisiensi pompa hidram	60
Gambar 4.2 Grafik hubungan tinggi permukaan air keluar terhadap debit pompa hidram	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Panjang pipa penghantar berdasarkan diameternya.....	16
Tabel 2.2 Diameter pipa penghantar berdasarkan ukuran pompa	16
Tabel 2.3 Debit air yang dibutuhkan pipa penghantar.....	17
Tabel 4.1 Data ketinggian pompa hidram.....	49
Tabel 4.2 Hasil pengukuran debit pada tinggi permukaan air keluar 2,3 meter	51
Tabel 4.3 Hasil pengukuran debit pada tinggi permukaan air keluar 2,8 meter	52
Tabel 4.4 Hasil pengukuran debit pada tinggi permukaan air keluar 3,3 meter	53
Tabel 4.5 Debit limbah pada setiap ketinggian permukaan air keluar.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

1. Rancangan instalasi pompa hidram	64
2. Dimensi pompa hidram.....	65
3. Anggaran biaya.....	66
4. Gambar komponen pompa hidram	67
5. Gambar komponen klep buang.....	68
6. Gambar komponen klep tekan	69