



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN SISTEM PERPIPAAN DAN PENGUJIAN
KARAKTERISTIK POMPA SENTRIFUGAL SUSUNAN SERI
POMPA IDB-45 DENGAN POMPA IDB-35**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli
Madya**

**Eko Setyo Santoso
LOE 007026**

**FAKULTAS TENIK
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
SEMARANG
2010**

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 : Eko Setyo Santoso
Nim : L0E 007 026
Tanda Tangan :
Tanggal :

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :
NAMA : Eko Setyo Santoso
NIM : LOE 007 026
Program Studi : PSD III Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Perpipaan dan
Pengujian Karakteristik Pompa Sentrifugal
Susunan Seri Pompa IDB-45 dengan Pompa
IDB-35.

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 1 : Sri Utami Handayani, ST , MT ()
Pembimbing 2 : Didik Ariwibowo, ST ()
Penguji : Bambang Setyoko, ST , M.Eng ()

Semarang, Januari 2011
Ketua PSD III Teknik Mesin

Ir. Sutomo, M.Si
NIP. 195203211937031001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- ❖ “Tidak ada tindakan maka tidak ada sesuatu yang terjadi, melakukan tindakan maka keajaiban terjadi”.
(A.Enstein)
- ❖ “Datang bersama-sama adalah suatu permulaan, tetap bersama-sama adalah suatu kemajuan, bekerja bersama-sama adalah suatu kesuksesan”.
(Aristoteles)
- ❖ “Nilai dari seseorang ditentukan dari kebenarannya memikul tanggung jawab”
(Khalil Gibran)

PERSEMBAHAN

Laporan ini dipersembahkan kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayahNya.
2. Nabi Muhammad SAW para sahabat serta pengikutnya atas sauri tauladannya.
3. Ayah dan Ibu tercinta, terima kasih atas kerja keras serta cucuran air mata dalam setiap doa-doanya serta seluruh keluarga.
4. Sri Utami Handayani, ST. MT. dan Didik Ariwibowo, ST. selaku Dosen pembimbing, yang telah memberikan masukan-masukan yang sangat berguna serta terima kasih atas kesabarannya dalam membimbing kelompok Tugas Akhir kami sampai selesai.
5. Teman sekelompok kami, terima kasih atas kekompakan serta sumbangan pemikiran dalam menyelesaikan Tugas Akhir kami.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat serta karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Pengujian Karakteristik Pompa Susunan Seri Dengan Spesifikasi Berbeda”.

Tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang. Selain itu pembuatan tugas akhir ini juga bertujuan untuk mengembangkan wawasan dan juga untuk menambah pengetahuan yang berhubungan dengan fluida serta perpipaan, dan untuk mengembangkan disiplin ilmu yang diperoleh di bangku kuliah melalui penerapannya pada dunia kerja, dan juga untuk memperkenalkan suasana dunia kerja yang belum penulis dapatkan di perkuliahan, sehingga diharapkan akan terjadi link and match antara dunia akademis dan dunia kerja.

Kami menyadari bahwa keberhasilan untuk menyelesaikan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari semua pihak, untuk itu perkenankan penyusun untuk berterima kasih kepada:

1. Ir. Zainal Abidin, MS, selaku ketua Program Studi Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Ir. Sutomo Msi, selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Program Studi Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
3. Sri Utami Handayani, ST., MT, selaku dosen pembimbing tugas akhir.
4. Didik Ariwibowo, ST, selaku dosen pembimbing tugas akhir.
5. Drs. Ireng Sigit Atmanto, selaku selaku dosen wali angkatan 2007 kelas A
6. Bapak dan Ibu Dosen pengajar mata kuliah Jurusan Teknik Mesin Program Studi Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
7. Orang tua kami yang telah melahirkan dan membesarkan kami dengan penuh cinta dan kasih sayang.
8. Teman-teman mahasiswa senasib dan seperjuangan, terutama angkatan 2007.
9. Semua pihak yang telah membantu sampai dengan terselesaikannya tugas akhir ini yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Kami menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik serta saran yang sifatnya membangun sangat kami tunggu demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Akhirnya penyusun berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri khususnya maupun bagi pembaca pada umumnya.

Semarang, Desember 2010

penulis

ABSTRAK

Tujuan pelaksanaan tugas akhir ini adalah mengetahui karakteristik dua pompa yang memiliki spesifikasi berbeda jika dirangkai secara seri, dengan fluida kerja air. Variasi kapasitas diperoleh dengan cara mengatur pembukaan katup buang dari 100% sampai 20%.

Dari hasil Pengujian karakteristik pompa IDB-45 dan IDB-35 diperoleh head maksimal 83,69 m pada laju aliran 4 L/min dan head terendah 3,976 m pada laju aliran 41 L/min. Dari hasil percobaan disimpulkan bahwa pengoperasian pompa secara seri diperoleh head pompa besar dan laju aliran lebih rendah.

Kata kunci : Rangkaian seri, karakteristik pompa, laju aliran, head, air.

ABSTRACT

The aim of this test to know the characteristic of two different spesification pumps arranged in series, using water as working fluid. Capacity variation can be obtained by throtting discharge valve from 100% until 20%.

From result of test of charatheristic pump IDB-45 and IDB-35 the test result showed that maximum head is 83,69 m while capacity is 4 L/mimute and minimum head is 3,976 m while capacity 41 L/minute. From the result of test can be concluded that the series pump arrngement produces a bigger head pump and lower capacity.

Key word : series formation, characteristic of pump, capacity, head, water.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	
1.2. Maksud dan Tujuan	
1.3. Perumusan Masalah	
1.4. Pembatasan Masalah	
1.5. Metodologi	
1.6. Sistematika Penulisan Laporan	
BAB II DASAR TEORI	
2.1. Dasar Teori Pompa	
2.2. Dasar Teori Perpipaian	
2.3. Operasi Seri dan Operasi Paralel	
2.4. Penentuan Daya	
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Peralatan	
3.2. Prosedur Pengambilan Data	
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1. Analisa dan Perhitungan Rangkaian Tunggal IDB-45 dan IDB-35	
4.2. Rangkaian Seri dengan Laju aliran yang Berbeda (IDB-45 dengan IDB-35)	
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	
5.2. Saran	
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Bumi kita memiliki persentase perairan lebih dari 70% yang berupa lautan dan perairan di daratan. Negara kita adalah negara maritim juga memiliki potensi air yang cukup tinggi. Dengan adanya potensi tersebut air dimanfaatkan untuk berbagai keperluan manusia dalam keperluan hidup sehari – hari, pertanian maupun di dunia industri. Prinsip kerja pompa adalah menghisap dan melakukan penekanan terhadap fluida. Pada sisi hisap (suction) elemen pompa akan menurunkan tekanan dalam ruang pompa sehingga akan terjadi perbedaan tekanan antara impeller dengan permukaan fluida yang dihisap. Akibatnya fluida akan mengalir ke impeller. Oleh elemen pompa fluida ini akan didorong atau diberikan tekanan sehingga fluida akan mengalir ke dalam saluran tekan (discharge) melalui lubang tekan. Proses kerja ini akan berlangsung terus selama pompa beroperasi. Pompa yang dipergunakan sebelumnya harus diketahui karakteristik pada kondisi kerja yang berbeda, dengan demikian dapat ditentukan batas-batas kondisi kerja dimana pompa tersebut bisa mencapai efisiensi maksimum. Hal ini perlu dilakukan karena pada kenyataannya sangat sulit memastikan performansi pompa pada kondisi kerja yang sebenarnya. Pompa sentrifugal adalah suatu mesin kinetis yang mengubah energi mekanik menjadi energi hidrolik melalui aktivitas sentrifugal, yaitu tekanan fluida yang sedang dipompa. Selain itu pompa sentrifugal merupakan salah satu alat industri yang simpel, tapi sangat diperlukan. Pemindahan fluida dengan menggunakan pompa erat kaitannya dengan sistem instalasi saluran atau sistem perpipaan. Jika menggunakan 1 pompa tidak cukup untuk memindahkan fluida, maka dapat digunakan 2 pompa yang dipasang secara seri maupun paralel. Susunan seri digunakan jika membutuhkan head yang besar, sedangkan susunan paralel digunakan jika membutuhkan kapasitas yang besar, atau sebagai pompa cadangan bila pompa utama rusak atau diperbaiki. Agar unjuk kerja pompa yang disusun seri-paralel optimal, maka sebaiknya digunakan pompa dengan karakteristik sama.

1.2. MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dari tugas akhir ini adalah untuk mengetahui karakteristik dari rangkaian pompa yang dipasang secara seri.

Tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui kurva karakteristik pada rangkaian seri dengan spesifikasi pompa yang berbeda.
2. Membandingkan kurva karakteristik antara pompa tunggal (IDB-45 dan IDB-35) dengan susunan seri spesifikasi berbeda.

1.3. PERUMUSAN MASALAH

Rangkaian seri-paralel pada dasarnya digunakan untuk meningkatkan head dan menambah laju aliran. Untuk mengetahui karakteristik dari rangkaian tersebut harus dilakukan pengujian untuk mendapatkan data-data yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan putaran, tekanan, dan laju aliran. Sebelum melakukan pengujian, terlebih dahulu dibuat alat uji yang berupa instalasi pompa seri-paralel yang menggunakan 3 buah pompa sentrifugal, dimana 2 pompa mempunyai spesifikasi sama dan 1 pompa yang dengan spesifikasi berbeda. Untuk mendapatkan kurva karakteristik pompa, instalasi pengujian harus dapat memberikan variasi kondisi kerja pada pompa yang diuji.

Hal ini dapat dilakukan dengan cara mengatur head dan laju aliran yang dihasilkan pompa lewat pengaturan pembukaan katup, sehingga didapatkan kurva karakteristik pompa untuk setiap kondisi kerja. Selanjutnya untuk mengetahui besarnya output yang dihasilkan, dapat dibaca dari alat ukur tekanan berupa manometer, alat ukur laju aliran berupa flowmeter, alat ukur tegangan dan arus listrik berupa voltmeter dan amperemeter.

1.4. PEMBATAHAN MASALAH

Untuk dapat menghasilkan karakteristik pompa, maka rangkaian pengujian harus dapat memberikan variasi kondisi kerja untuk pompa yang diuji. Oleh karena itu, dalam pembuatan alat pengujian berpegang pada pembatasan masalah berikut:

1. Pompa yang dipilih adalah pompa sentrifugal (IDB-45 dan IDB-35).
2. Variasi kondisi kerja yang akan diuji pada pengujian ini adalah pemasangan rangkaian seri pompa yang berbeda.
3. Analisa perhitungan dilakukan terhadap head, laju aliran, daya motor, daya fluida dan efisiensi total dari rangkaian pompa tersebut.

1.5.METODOLOGI

Metodologi yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan alat ini adalah:

1. Studi Pustaka
Studi pustaka merupakan langkah yang dilakukan setelah menentukan pokok permasalahan. Metode ini bertujuan untuk memperoleh teori-teori dasar dan prosedur perancangan yang berkaitan dengan materi yang ditulis.
2. Survei Lapangan
Survei lapangan dilakukan untuk memperoleh data-data yang diperlukan dalam pembuatan alat uji. Data-data ini bisa berupa data tentang pompa, rangkaian, dan material-material dari setiap komponen.
3. Pembuatan Alat Pengujian
Pada langkah ini dilakukan penyusunan komponen untuk pembuatan instalasi pengujian yang telah direncanakan sebelumnya.
4. Pengujian
Pada langkah ini dilakukan pengujian karakteristik pompa tunggal dan pompa susunan seri-paralel dimana dilakukan dengan pencekikan katup tekan.

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN LAPORAN

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, maksud dan tujuan, perumusan masalah, pembatasan masalah, metodologi dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang dasar teori pompa, dasar perhitungan pada alat yang didesain

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang apa saja yang digunakan pada rangkaian pengujian pompa dan prosedur pengambilan data.

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang cara pengujian dan pengolahan data.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran.

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari pembahasan dan analisa data pompa tunggal dan pompa rangkaian seri dengan karakteristik yang berbeda dapat disimpulkan :

1. Pada pembuatan alat uji ini ternyata untuk pompa dengan spesifikasi berbeda jika dirangkai seri didapat head maksimal sebesar 83,69 meter.
2. Untuk pengujian karakteristik pompa yang disusun secara seri dengan spesifikasi berbeda, ternyata diperoleh head yang lebih tinggi (besar) sampai batas kapasitas tertentu dibanding head dari pompa tunggal, tetapi untuk laju alirannya lebih rendah (kecil).
3. Apabila laju aliran pompa besar, ternyata diperoleh daya motor yang kecil. hal ini mengakibatkan head menjadi turun. Dengan turunnya head mengakibatkan hambatannya menjadi kecil sehingga membutuhkan arus listrik yang lebih kecil.
4. Pada pembuatan alat uji ini untuk pompa dengan spesifikasi berbeda jika disusun secara seri ternyata diperoleh efisiensi yang rendah jika dibandingkan dengan pompa tunggal, dikarenakan untuk susunan seri mempergunakan dua buah pompa sehingga daya motor yang digunakan semakin besar.

5.2. Saran

Dari perhitungan dan analisa data dari uji karakteristik pompa dapat diberikan saran – saran sebagai berikut :

1. Pengujian yang dilakukan menggunakan alat uji ini harus sesuai prosedur langkah- langkah pengujian yang benar.
2. Pengambilan data dari pengujian alat uji harus dengan pengamatan yang seteliti mungkin.
3. Agar pembacaan alat ukur dapat lebih tepat, khususnya untuk pembacaan tekanan tiap pompa sebaiknya digunakan manometer digital.
4. Agar tidak terjadi getaran yang lebih pada saat pompa bekerja bersamaan sebaiknya jarak antar pompa jangan terlalu dekat.

