

LAPORAN TUGAS AKHIR
ANALISIS PENGARUH PUTARAN POMPA PADA EFISIENSI RANGKAIAN
TUNGGAL, SERI, PARALEL

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan



Oleh:

JAMHARI ALHADAD SOFYAN
2009250008

TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
TAHUN 2014

LEMBAR PENGESAHAN

Telah diperiksa dan diterima dengan baik oleh dosen pembimbing Tugas Akhir, untuk melengkapi dan memenuhi sebagai dari syarat syarat guna mengikuti ujian tugas akhir jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Nama : Jamhari Alhadad Sopyan

Nim : 2009250008

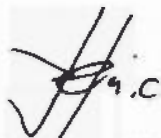
Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh Putaran Pada Efisiensi Rangkaian

Tunggai, Seri, Pararel

Jakarta, 20 Agustus 2014

Pembimbing



(Yefri Chan, ST. MT)

. Penulis



(Jamhari Alhadad Sopyan)

Ketua Jurusan Teknik Mesin



(Yefri Chan, ST. MT)

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama : Jamhari Alhadad Sopyan

Nim : 2009250008

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

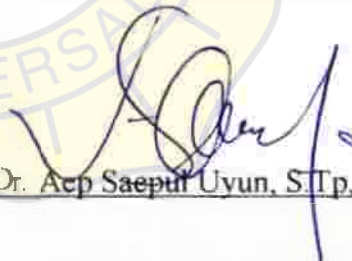
Telah disidangkan pada tanggal 20 Agustus 2014 dihadapan panitia serta para dosen penguji dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin Program Strata Satu (SI).



Ir. Asyari Daryus, SE. MSc

Dosen Penguji I

Menyetujui



Dr. Acp Saepul Uyun, STp, M.Eng

Dosen Penguji II



Dhimas Satria, ST, M.Eng

Dosen Penguji III

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Jamhari Alhadad Sopyan

Nim : 2009250008

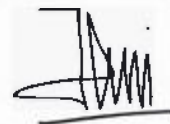
Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir atau SKRIPSI ini saya susun sendiri berdasarkan hasil penelitian, bimbingan dan panduan dari buku-buku referensi lain terkait dan relevan dengan materi TUGAS AKHIR atau SKRIPSI ini.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 20 Agustus 2014



(Jamhari Alhadad Sopyan)

ABSTRAK

Dalam tulisan ini, dibahas mengenai pompa sentrifugal yang merupakan salah satu jenis pompa yang merupakan salah satu jenis pompa yang mempunyai lingkup penggunaan yang sangat luas terkait dengan head dan kapasitas yang di hasilkan. dengan pompa sentrifugal tersebut, kita melakukan percobaan mengenai kinerja pompa sentrifugal tersebut. Seperti mengetahui debit aliran fluida air, tekanan isap, dan tekanan buang yang terjadi. dari data – data tersebut, kita akan melakukan analisa mengenai besarnya daya pompa, daya hidrolis, dan daya akhirnya akan dapat kita ketahui berapa sebenarnya efesiensi yang terjadi dari percobaan tersebut. dari besarnya efesiensi tersebut kita akan bisa mengetahui mana yang lebih baik dari ketiga rangkaian tersebut. dari hasil pengujian pompa pada rangkaian tunggal, seri & pararel mendapatkan nilai efisiensi pompa yang terjadi hampir konstan, dengan urutan nilai sebagai berikut :

- Pada rangkaian tunggal bukaan 1 (penuh) terjadi efisiensi pompa sebesar 11,8% dan menjadi nilai tertinggi.
- Pada rangkaian seri bukaan 1 (penuh) terjadi efisiensi pompa sebesar 13,1% dan menjadi nilai tertinggi.
- Pada rangkaian pararel bukaan $\frac{3}{4}$, terjadi efisiensi pompa sebesar 27,1%. Dan menjadi nilai tertinggi.

Keyword: Pompa Sentrifugal

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahim,

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat serta karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **"ANALISIS PENGARUH PUTARAN POMPA PADA EFISIENSI RANGKAIAN TUNGGAL, SERI, PARALEL"**.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program studi Strata 1 jurusan Teknik Mesin Universitas Dharma Persada. Selain itu pembuatan tugas akhir ini juga bertujuan untuk menambah pengetahuan yang berhubungan dengan fluida serta perpipaian, dan untuk mengembangkan disiplin ilmu yang diperoleh di bangku kuliah melalui penerapannya di 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.

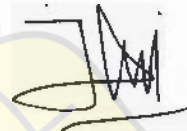
Kami menyadari bahwa keberhasilan untuk menyelesaikan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari semua pihak, untuk itu perkenankan penyusun untuk berterima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Sun Sugiharto, Meng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
2. Bapak Jefry Chan. ST, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Darma Persada. Dan selaku dosen pembimbing saya yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan serta sarannya bagi saya dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik.
3. Seluruh dosen jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan informasi dan bantuannya dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan baik moral maupun materil serta semangat yang telah diberikan kepada saya.

5. Rekan-Rekan Teknik Mesin Universitas Darma Persada yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dan dukungannya dalam menyelesaikan penulisan laporan skripsi ini.

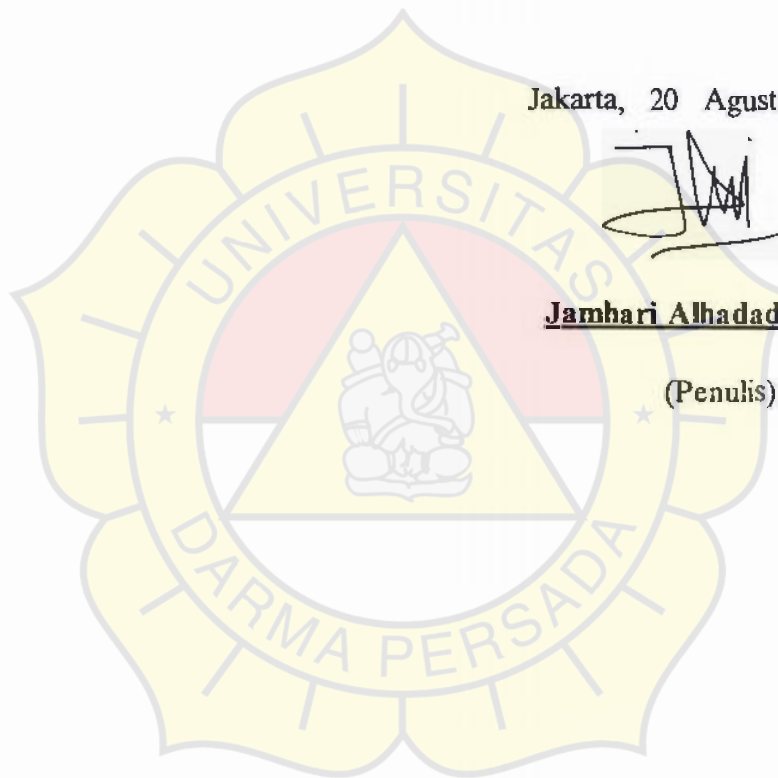
Akhir kata saya berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, 20 Agustus 2014



Jamhari Alhadad Sopvan

(Penulis)



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan masalah.....	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Dasar Teori Pompa.....	6
2.1.1 Definisi Pompa.....	6
2.1.2 Pompa Sentrifugal.....	8
2.1.3 Kecepatan Spesifik.....	10
2.1.4 Klasifikasi Pompa Sentrifugal.....	11
2.1.5 Karakteristik Pompa Sentrifugal.....	14
2.1.6 Head Pompa.....	17
2.1.7 Kerugian Head Pada Pemipaan.....	17
2.1.8 Kavitasi.....	19

2.1.9	Penyebab Kavitasi.....	20
2.1.10	Cara Menghindari Kavitasi.....	22
2.2	Operasi Seri dan Paralel.....	23
2.3	Efisiensi Total.....	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Diagram Penelitian.....	26
3.2	Alat dan Komponennya.....	27
3.3	Alat dan Bahan.....	28
3.4	Prosedur Pengambilan Data.....	29
3.5	Data Hasil Percobaan.....	30
3.5.1	Rangkaian Tunggal.....	30
3.5.2	Rangkaian Seri.....	31
3.5.3	Rangkaian Pararel.....	31

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1	Rangkaian Tunggal.....	32
4.2	Rangkaian seri.....	38
4.3	Rangkaian Pararel.....	43
4.4	Tabel Hasil Pengujian.....	49
4.5	Kurva Karakteristik.....	50
4.5.1	Kurva Karakteristik Pengujian Pompa Tunggal.....	50
4.5.2	Kurva Karakteristik Pengujian Pompa Seri.....	54
4.5.3	Kurva Karakteristik Pengujian Pompa Paralel.....	58

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran.....	64

DAFTAR PUSTAKA.....	65
DAFTAR RIWAYATHIDUP.....	66
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

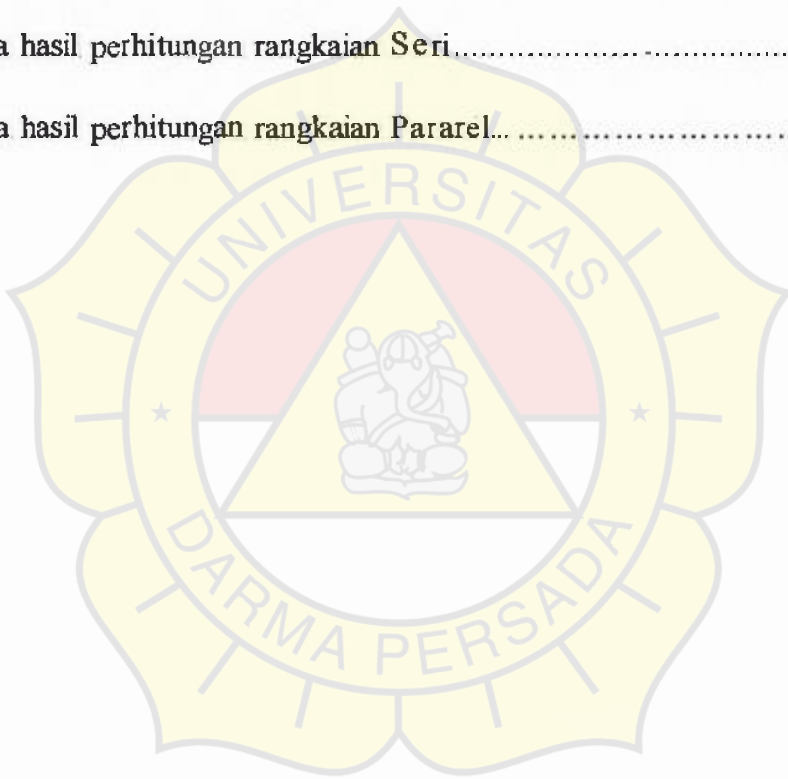
Gambar 2.1 komponen-komponen pompa sentrifugal.....	8
Gambar 2.2 Pompa sentrifugal arah aliran radial.....	13
Gambar 2.3 Pompa sentrifugal arah aliran aksial.....	13
Gambar 2.4 Pompa sentrifugal arah aliran campuran.....	14
Gambar 2.5 Contoh kurva karakteristik type single suction impeller.....	16
Gambar 2.6 Gejala kavitasi pada pompa.....	19
Gambar 2.7 Rangkaian operasi pompa tunggal.....	23
Gambar 2.8 Rangkaian operasi pompa parallel.....	24
Gambar 2.9 Rangkaian operasi pompa seri.....	24
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	26
Gambar 3.2 Rangkaian alat uji coba pompa sentrifugal.....	27
Gambar 4.4 Grafik Head (H) Terhadap Debit (Q).....	50
Gambar 4.5 Grafik Daya Hidrolik (Nh) Terhadap Debit (Q).....	51
Gambar 4.6 Grafik Daya Pompa (Np) Terhadap Debit (Q).....	52
Gambar 4.7. Grafik Efisiensi Pompa (η) Terhadap Debit (Q).....	53
Gambar 4.8 Grafik Head (H) Terhadap Debit (Q).....	54
Gambar 4.9 Grafik Daya Hidrolik (Nh) Terhadap Debit (Q).....	55
Gambar 4.10 Grafik Daya Pompa (Np) Terhadap Debit (Q).....	56
Gambar 4.11. Grafik Efisiensi Pompa (η) Terhadap Debit(Q).....	57

Gambar 4.12 Grafik Head (H) Terhadap Debit (Q)58
Gambar 4.13 Grafik Daya Hidrolik (Nh) Terhadap Debit (Q) 59
Gambar 4.14 Grafik Daya Pompa (Np) Terhadap Debit (Q) 60
Gambar 4.15 Grafik Efisiensi Pompa (η) Terhadap Debit(Q).....61



DAFTAR TABEL

Tabel 3.3 Data hasil percobaan rangkaian tunggal.....	30
Tabel 3.4 Data hasil percobaan rangkaian seri.....	31
Tabel 3.5 Data hasil perhitungan rangkaian paralel.....	32
Tabel 4.1 Data hasil perhitungan rangkaian Tunggal.....	49
Tabel 4.2 Data hasil perhitungan rangkaian Seri.....	49
Tabel 4.3 Data hasil perhitungan rangkaian Pararel.....	49



BABI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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 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 menerus 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 kenyatannya sangat sulit memastikan performansi pompa pada kondisi kerja yang sebenarnya. Pompa sentrifugal adalah suatu mesin kinetis yang mengubah energi mekanik menjadi energi hidrolis melalui aktivitas sentrifugal, yaitu tekanan fluida yang sedang dipompa. Selain itu pompa sentrifugal merupakan salah satu alat industri yang sederhana, 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 di perbaiki. Agar unjuk kerja pompa yang disusun seri-paralel optimal, maka sebaiknya digunakan pompa dengan karakteristik sama.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka yang menjadi perumusan masalahnya adalah : Menghitung besarnya efisiensi daya hidrolik terhadap daya motor, untuk percobaan rangkaian tunggal, seri & paralel

1.3 Tujuan Penulisan

Maksud dan tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mengetahui karakteristik dari rangkaian pompa yang dipasang secara seri dan paralel :

1. Mengetahui kurva karakteristik pada rangkaian pompa sentrifugal seri pralel dengan spesifikasi pompa yang berbeda.
2. Dapat melakukan analisa perhitungan terhadap head, laju aliran, daya motor, daya fluida dan efisiensi total dari rangkaian pompa tersebut.

1. Pompa yang dipilih adalah pompa sentrifugal (Model DB -125 A dan Model DB -125D)
2. Variasi kondisi kerja yang akan diuji adalah pemasangan rangkaian seri-parallel pompa yang berbeda.
3. Pengujian kondisi kerja yang dilakukan adalah dengan mengatur head dan laju aliran melalui bukaan katup 1 (penuh), $3/4$, & $1/2$.
4. Analisa perhitungan dilakukan terhadap head, laju aliran, daya motor, daya fluida dan efisiensi total dari rangkaian pompa tersebut

1.5 Metode penelitian

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 pengekitan katup tekan

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Laporan Kerja Praktek ini terdiri dari 5 (lima) bab, yang akan dijelaskan sebagai berikut :

BABI: PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penulisan, Batasan Masalah, metode Penelitian dan Sistematika Penulisan.

BAB II: LANDASAN TEORI

Berisi tentang dasar teori pompa, dasar perhitungan pada alat yang di design.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

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

BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang cara pengujian dan pengolahan data

BAB V : PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran

