



**KAJIAN EKSPERIMENTAL EFISIENSI POMPA SENTRIFUGAL
TIPE SHIMIZU 125 WATT DIHUBUNG SECARA SERI DAN
PARALEL DENGAN VARIASI DEBIT ALIRAN**

S K R I P S I

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Akademik
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Pada Bidang Studi Konversi Energi



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA
MALANG
2013**

LEMBARAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Bidang Konversi Energi

Judul

**KAJIAN EKSPERIMENTAL EFISIENSI POMPA SENTRIFUGAL TIPE
SHIMIZU 125 WATT DIHUBUNG SECARA SERI DAN PARALEL
DENGAN VARIASI DEBIT ALIRAN**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Akademik
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Pada Bidang Studi Konversi Energi

Disusun Oleh:

**LEONARDO PINTO
NIM. 201131909**

Malang, Februari 2013

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

(F. A Widiharsa, ST.MT)

(Ir. Doko Kasmu, M.MT)

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

**(Ir. D. J. Djoko H. S., M.Phil. Ph.D)
NIP. 19660131 199002 1 001**

**(Ir. Doko Kasmu, M.MT)
NIK. 188010**

LEMBARAN PENGUJIAN SKRIPSI

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Jurusan Teknik mesin, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Karya Malang dan diterima untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik

KAJIAN EKSPERIMENTAL EFISIENSI POMPA SENTRIFUGAL TIPE SHIMIZU 125 WATT DIHUBUNG SECARA SERI DAN PARALEL DENGAN VARIASI DEBIT ALIRAN

Disusun oleh:

LEONARDO PINTO

NIM. 201131909

Diuji oleh:

Penguji I,

Penguji II,

(Ir. H. Moch. Ma'ruf, M.Sc.)

(Ir. D. J. Djoko H. S., M.Phil. Ph.D)

Penguji saksi,

(Ir. Doko Kasmu, M.MT)

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

(Ir. D. J. Djoko H.S., M.Phil. Ph.D)
NIP. 19660131 199002 1 001

(Ir. Doko Kasmu, M.MT)
NIK. 188010

LEMBARAN ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Leonardo Pinto
 Nim : 201131909
 Program : S - 1
 Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Mesin
 Judul Skripsi : **KAJIAN EKSPERIMENTAL EFISIENSI
 POMPA SENTRIFUGAL TIPE SHIMIZU 125
 WATT DIHUBUNG SECARA SERI DAN
 PARALEL DENGAN VARIASI DEBIT
 ALIRAN**
 Tanggal pengajuan Skripsi : 12 Desember 2012
 Dosen Pembimbing I : F. A Widiharsa, ST.MT
 Jadwal Bimbingan,

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	17 Desember 2012	Konsultasi judul	
2	18 Desember 2012	ACC Judul Skripsi	
3	12 Januari 2013	Seminar Judul Skripsi	
4	14 Januari 2013	Revisi BAB I, II, III	
5	11 Februari 2013	Bimbingan Data hasil pengujian	
6	12 Februari 2013	Bimbingan data hasil perhitungan	
7	12 Februari 2013	ACC BAB IV, V	
8	15 Februari 2013	Seminar hasil Skripsi	
9	16 Februari 2013	Ujian Skripsi	
10	21 Februari 2013	Perbaikan BAB IV	
11	25 Februari 2013	Revisi BAB IV, BAB V & Jilid	

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

(Ir. Doko Kasmu, M.MT)
NIK. 1088010

LEMBARAN ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Leonardo Pinto
 Nim : 201131909
 Program : S - 1
 Fakultas/ Jurusan : Teknik/Teknik Mesin
 Judul Skripsi : **KAJIAN EKSPERIMENTAL EFISIENSI
 POMPA SENTRIFUGAL TIPE SHIMIZU 125
 WATT DIHUBUNG SECARA SERI DAN
 PARALEL DENGAN VARIASI DEBIT
 ALIRAN**
 Tanggal pengajuan judul : 12 Desember 2012
 Dosen Pembimbing II : Ir. Doko Kasmu, M.MT
 Jadwal Bimbingan,

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	17 Desember 2012	Konsultasi judul	
2	18 Desember 2012	ACC Judul Skripsi	
3	12 Januari 2013	Seminar Judul Skripsi	
4	14 Januari 2013	Revisi BAB I, II, III	
5	11 Februari 2013	Bimbingan Data hasil pengujian	
6	12 Februari 2013	Bimbingan data hasil perhitungan	
7	12 Februari 2013	ACC BAB IV, V	
8	15 Februari 2013	Seminar hasil Skripsi	
9	16 Februari 2013	Ujian Skripsi	
10	21 Februari 2013	Perbaikan BAB IV	
11	25 Februari 2013	Revisi BAB IV, BAB V & Jilid	

Mengetahui,
 Ketua Jurusan Teknik Mesin

(Ir. Doko Kasmu, M.MT)
 NIK. 1088010

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

1. Sesali masa lalu karena ada kekecewaan dan kesalahan-kesalahan, tetapi jadikan pengesalan itu sebagai senjata untuk masa depan agar tidak terjadi kesalahan lagi.
2. Pengalaman adalah guru yang terbaik tetapi buang lah pengalaman buruk yang hanya merugikan.
3. Menunggu kesuksesan adalah tindakan sia-sia yang bodoh.
4. Jangan tunda sampai besok apa yang bisa engkau kerjakan hari ini.
5. Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah (*Lessing*)
6. Manusia tak selamanya benar dan tak selamanya salah, kecuali ia yang selalu mengoreksi diri dan membenarkan kebenaran orang lain atas kekeliruan diri sendiri.
7. Cara terbaik untuk keluar dari suatu persoalan adalah memecahkannya
8. Kalau hari ini kita menjadi penonton bersabarlah menjadi pemain esok hari.
9. Pungung pisauapun bila diasah akan menjadi tajam.
10. Tidak ada rahasia untuk menggapai sukses. Sukses itu dapat terjadi karena persiapan, kerja keras dan mau belajar dari kegagalan (General Colin Powell)

PERSEMBAHAN:

Dengan penuh rasa bangga

Skripsi ini penulis persembahkan Kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Ayah (Marcelino Pinto Ribeiro) dan Ibunda (Alzira da Silva), terima kasih atas semua kasih sayang dan pengorbanannya, Skripsi ini aku persembahkan untukmu Ayanda dan Ibunda tercinta sebagai Wujud bhaktiku atas setiap tetesan keringatmu.
2. Adik- adikku yang tersayang : Francisco Pinto Asa, Natalino da Silva, Zelia Pinto Ribeiro, Estevão Pinto Ribeiro, Auxiladora Alice Marcelino Pinto Ribeiro, Leonela Marcelino Pinto Ribeiro. Untuk selalu terus belajar dengan rajin supaya berguna bagi nusa bangsa.
3. Keluarga besar tanpa terkecuali terima kasih sudah memberikan Motivasi kepada ku untuk menyelesaikan study.
4. Teman- teman Seperjuangan di Jurusan Teknik Mesin
5. Almamaterku tercinta, agama, dan tanah air tercinta.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala rahmat, karunia dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis dalam penelitian dan pengerjaan Skripsi yang berjudul “***KAJIAN EKSPERIMENTAL EFISIENSI POMPA SENTRIFUGAL TIPE SHIMIZU 125 WATT DIHUBUNG SECARA SERI DAN PARALEL DENGAN VARIASI DEBIT ALIRAN***”. yang mana merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana mudah di Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Karya Malang.

Kendatipun demikian, penulis menyadari bahwa Skripsi ini tidak terwujud jika tak ada bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu maka pada kesempatan yang berbahagia ini, penulis Skripsi menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. **Bapak Ir. D. J. Djoko H. S., M. Phil. Ph.D**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Karya Malang.
2. **Bapak F. A Widiharsa, ST. MT**, Selaku Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan, pendampingan dan semangat selama pengerjaan Skripsi ini.
3. **Bapak Ir. Doko Kasmu, M. MT**, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin dan juga selaku dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan dan kritikan selama pengerjaan Skripsi ini.

4. **Kepada seluruh Staf Dosen** pengasuh mata kuliah dan staf administrasi yang selama ini membantu penulis mentransferkan ilmu dan teknologi dari awal kuliah sampai akhir penulisan skripsi ini.
5. **Kedua Orang Tua** dan seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan baik moral, spiritual maupun material selama ini kepada penulis tanpa pamrih.
6. Kepada Rekan saya Saudara **Olivio Viegas** yang turut membantu dan memberikan dukungan, motivasi maupun material selama dalam bangku kuliah sampai pada tahap akhir.
7. Rekan-rekan seperjuangan yang turut membantu dan memberikan motivasi kepada kami sejak awal kuliah sampai tahap menyelesaikan Skripsi dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu sangat diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan Karya tulis ini. Semoga Karya tulis ini berguna dan dapat dimanfaatkan oleh semua orang demi perkembangan teknologi.

Malang, 16 Februari 2013

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
LEMBARAN PERSETUJUAN	i
LEMBARAN PENGUJIAN	ii
LEMBARAN ASISTENSI	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
ABSTRAKSI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan masalah	1
1.3 Tujuan penelitian	2

1.4 Batasan masalah	2
1.5 Manfaat penelitian	3
1.6 Metode penelitian	3
1.7 Sistematika penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pompa.....	5
2.2 Pompa sentrifugal.....	5
2.3 Prinsip kerja pompa sentrifugal	6
2.4 Klasifikasi pompa sentrifugal	7
2.5 Bagian-bagian utama pompa sentrifugal.....	10
2.6 Sistem kerja pompa	12
2.7 Karakteristik Pompa.....	14
2.8 Rumus-rumus yang dipakai.....	15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram alir Penelitian	17
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.3 Variabel dan Parameter Penelitian	18
3.4 Peralatan yang digunakan untuk penelitian	18
3.5 Metode pengumpulan data.....	21
3.6 Metode pengolahan data	22
3.7 Spesifikasi Pompa Sentrifugal.....	22
3.8 Prosedur pengujian	22
3.8.1 Pemeriksaan sebelum pengujian.....	22

3.8.2	Menjalankan pompa	23
3.8.3	Pengujian pompa seri	24
3.8.4	Pengujian pompa paralel	24
3.9	Tabel pengujian	25
3.9.1	Pompa dihubung secara seri	25
3.9.2	Pompa dihibung secara paralel	31

BAB IV PENGOLAHA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1	Perhitungan data hasil pengujian	37
4.1.1	Kerja pompa seri	37
4.1.2	Kerja pompa paralel	42
4.2	Tabel hasil perhitungan data hasil pengujian	47
4.2.1	Pompa dihubung secara seri	47
4.2.2	Pompa dihubung secara paralel	48
4.3	Grafik data hasil perhitungan	49
4.3.1	Grafik pompa seri	49
4.3.2	Grafik pompa paralel	51
4.4	Pembahasan	53

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran	55

DAFTAR PUSTAKA	57
----------------------	----

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bagian aliran fluida dalam pompa sentrifugal	7
Gambar 2.2 Pompa Sentrifugal poros vertikal	9
Gambar 2.3 Pompa sentrifugal poros horizontal.....	9
Gambar 2.4 Rumah pompa sentrifugal	10
Gambar 2.5 Rangkaian pompa seri dan paralel	13
Gambar 2.6 Karakteristik dari pompa yang bekerja secara tunggal, seri dan paralel	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	17
Gambar 3.2 Alat instalasi pompa dihubung secara seri dan paralel	18
Gambar 3.3 <i>Volt meter</i>	19
Gambar 3.4 <i>Ampere meter</i>	20
Gambar 3.5 <i>Manometer</i>	20
Gambar 3.6 <i>Stopwatch</i>	21
Gambar 3.7 Pengaris	21

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Data Hasil Pengujian I	25
Tabel 3.2 Data Hasil Pengujian II	26
Tabel 3.3 Data Hasil Pengujian III	27
Tabel 3.4 Data Hasil Pengujian IV	28
Tabel 3.5 Data Hasil Pengujian V	29
Tabel 3.6 Data Rata-rata hasil pengujian Pompa Seri.....	30
Tabel 3.7 Data Hasil Pengujian I	31
Tabel 3.8 Data Hasil Pengujian II	32
Tabel 3.9 Data Hasil Pengujian III	33
Tabel 3.10 Data Hasil Pengujian IV	34
Tabel 3.11 Data Hasil Pengujian V	35
Tabel 3.12 Data Rata-rata hasil pengujian Pompa Paralel	36
Tabel 4.1 Data Hasil perhitungan Pompa Seri	47
Tabel 4.2 Data Rata-rata hasil pengujian Pompa Paralel	48



DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4.1 Hubungan head dan debit pada pompa seri	49
Grafik 4.2 Hubungan daya pompa dan debit pada pompa seri	49
Grafik 4.3 Hubungan daya hidrolis dan debit pada pompa seri	50
Grafik 4.4 Hubungan efisiensi pompa dan debit pada pompa seri	50
Grafik 4.5 Hubungan head dan debit pada pompa paralel	51
Grafik 4.6 Hubungan daya pompa dan debit pada pompa paralel	51
Grafik 4.7 Hubungan daya hidrois dan debit pada pompa paralel	52
Grafik 4.8 Hubungan efisiensi pompa dan debit pada pompa paralel	52

ABSTRAKSI

Leonardo Pinto, 201131909, 2013, Kajian Eksperimental Efisiensi Pompa Sentrifugal Tipe Shimizu 125 Watt Dhubung Secara Seri Dan Paralel Dengan Variasi Debit Aliran, Skripsi, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Karya Malang.

Pembimbing I : F. A Widiharsa, ST.MT

Pembimbing II : Ir. Doko Kasmu, M.MT

Pompa yang mana pada sistem kerjanya mengubah energi listrik kemudian dikonversi menjadi energi mekanis (energi gerak) dikonversi lagi menjadi energi kinetis (kecepatan) dirubah menjadi energi potensial (tekanan), kenaikan tekanan cairan tersebut digunakan untuk mengatasi hambatan-hambatan pengaliran. Hambatan-hambatan pengaliran itu dapat berupa perbedaan tekanan, perbedaan ketinggian, dan hambatan gesek. salah satu jenis pompa yang banyak dipakai untuk kebutuhan industri adalah pompa sentrifugal dan pompa merupakan suatu alat yang digunakan untuk mempermudah kerja manusia terutama untuk memompa benda yang berupa fluida cair yang kental maupun yang encer.

Dengan penelitian dan uji coba yang dilakukan pada pompa sentrifugal tipe shimizu 125 watt berada dikampus Universitas katolik Widya Karya Malang efisiensi tertinggi terdapat pada pompa rangkaian seri yaitu sebesar 16,80 % pada Hm 28,21 mH₂O, Q sebesar 0,00026 m³/s, dan pada bukaan katup 23⁰.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan modern perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan teknologi begitu cepat, pompa mempunyai kegunaan yang sangat luas di hampir segala bidang kegiatan, antara lain: industri, pertanian, rumah tangga dan sebagainya. Untuk menangani mesin pompa ini diperlukan pengetahuan yang memadai dan terperinci terutama dalam cara-cara pemasangan, pemakaian dan perawatan agar pompa dapat berfungsi secara efektif sesuai dengan spesifikasi pompa itu sendiri.

Banyak kegiatan yang ditimbulkan karena kesalahan dan kekeliruan dalam pemasangan, pemakaian dan perawatan pada pompa. Efisiensi yang dihasilkan merupakan dampak kerugian yang ditimbulkannya.

Bertolak dari hal tersebut di atas maka penulis tertarik untuk mengangkat permasalahan tersebut sebagai bahan untuk penyusunan materi skripsi dengan judul ***“KAJIAN EKSPERIMENTAL EFISIENSI POMPA SENTRIFUGAL TIPE SHIMIZU 125 WATT DIHUBUNG SECARA SERI DAN PARALEL DENGAN VARIASI DEBIT ALIRAN***

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas, maka dapat ditarik

rumusan permasalahan, yaitu seberapa besar efisiensi maksimum pompa sentrifugal tipe shimizu 125 watt dihubung secara seri dan paralel dengan variasi debit aliran?

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah untuk dapat mengetahui efisiensi maksimum pompa sentrifugal tipe shimizu 125 watt dihubung secara seri dan paralel dengan variasi debit aliran.

1.4 Batasan masalah

Dalam melakukan penelitian ini penulis membatasi pokok-pokok permasalahan yang akan dibahas agar tidak terjadi penafsiran yang meluas.

Batasan dari pokok permasalahan tersebut yaitu sebagai berikut:

- a. Variasi bukaan katup
- b. Pompa dan diameter pipa tetap
- c. Pipa yang digunakan untuk instalasi pompa jenis PVC
- d. Pompa yang digunakan adalah pompa sentrifugal tipe shimizu 125 Watt
- e. Perhitungan konstruksi pompa dan kekuatan material pompa tidak dibahas
- f. Tidak membahas perancangan instalasi perpipaan
- g. Tidak membahas jenis-jenis aliran dalam pipa
- h. Tidak membahas kavitasi.
- i. Tidak membahas kerugian pada sistem saluran, karena kerugian sudah termasuk dalam *head* pompa (*suction and discharge*)

1.5 Manfaat penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pemakaian pompa pada umumnya baik itu rumah tangga, pertanian maupun industri untuk mengetahui efisiensi pompa dengan debit aliran agar dapat berfungsi secara efektif sesuai dengan spesifikasi pompa itu sendiri.

1.6 Metode penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode-metode untuk melengkapi data yang diperlukan yaitu dengan cara:

a. **Studi Lapangan**

yaitu metode pengumpulan data yang didasarkan pada hasil penelitian langsung di lapangan mengenai masalah yang akan dianalisa untuk kemudian disesuaikan dengan teori-teori dari literatur yang terkait.

b. **Studi Pustaka (*Literatur*)**

yaitu mempelajari beberapa literatur sebagai referensi yang berhubungan dengan analisa secara teoritis sebagai acuan untuk memecahkan permasalahan.

c. **Studi Wawancara (*interview*)**

yaitu metode untuk memperoleh data dan kejelasan dengan berkonsultasi secara langsung dengan dosen pembimbing.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam pembahasan skripsi ini maka penulisan disusun dalam sistematika tertentu. Sistematika yang digunakan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

- **BAB I: PENDAHULUAN;** sebagaipendahuluanisidariSkripsiiniakan dijelaskan mengenai Latar Belakangmasalah yang dihadapi, Perumusan Masalah, Tujuan penelitian, Batasan Masalah, Manfaat Penelitian, Metode Penelitian, dan Sistematika Penulisan.
- **BAB II: KAJIAN PUSTAKA;** dalamkajianpustakamenjelaskanmengenaiTinjauan umum, Pompa sentrifugal, Prinsip kerja pompa sentrifugal, Klasifikasi pompa sentrifugal, Bagian-bagian utama pompa sentrifugal, Sistem kerja pompa, Karakteristik pompa, dan Rumus-rumus yang dipakai.
- **BAB III: METODEOE PENELITIAN;**dalambab ini akan mejelaskan tentang Diagram Alir Penelitian, Waktu dan tempat penelitian, Variabel dan parameter penelitian, Peralatan yang digunakan untuk penelitian, Metode pengumpulan data, Metode pengolahan data, Spesifikasi pompa sentrifugal, Prosedur pengujian, dan tabel pengujian.
- **BAB IV PENGOLAHAN DATA;** Dalam bab ini mambahas tentang Perhitungan data hasil pengujian, Tabel hasil perhitungan dan data hasil pengujian, Grafik data hasil perhitungan dan Pembahasan.
- **BAB V PENUTUP;** dalam bab ini mambahas tentang kesimpulan dan saran.
- **DAFTAR PUSTAKA**