

**ANALISIS EFISIENSI POMPA SHIMIZU PS-128BIT DAN POMPA
PANASONIC GA-200JAK TIDAK IDENTIK DI PASANG SECARA SERI
DAN PARALEL MENGGUNAKAN METODE REGRESI POLINOM**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
AGUS ARDIAN
NIM: 41317310061

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

BEKASI 2021

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS EFISIENSI POMPA SHIMIZU PS-128BIT DAN POMPA
PANASONIC GA-200JAK TIDAK IDENTIK DI PASANG SECARA SERI
DAN PARALEL MENGGUNAKAN METODE REGRESI POLINOM**



Disusun Oleh:

Nama : Agus Ardian

NIM : 41317310061

Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA
KULIAH TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA
SATU (S1) (FEBRUARI) 2021**

HALAMAN PENGESAHAN**ANALISIS EFISIENSI POMPA SHIMIZU PS-128BIT DAN POMPA
PANASONIC GA-200JAK TIDAK IDENTIK DI PASANG SECARA SERI
DAN PARALEL MENGGUNAKAN METODE REGRESI POLINOM**

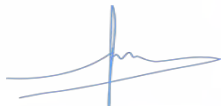
Disusun Oleh:

Nama : Agus Ardian
NIM : 41317310061
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal: 2 Agustus, 2021

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA



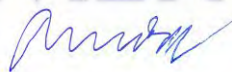
Muhamad Fitri, ST., M.Si., Ph.D
NIK : 118690617

Penguji Sidang I



Henry Carles, S.T., M.T
NIK : 218730105

Penguji Sidang II



Hadi Pranoto, ST., MT, Ph.D
NIK : 0302077304

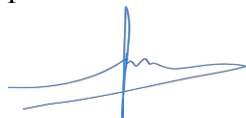
Penguji Sidang III



Muhamad Fitri, ST., M.Si., Ph.D
NIK : 118690617

Mengetahui,

Kaprosdi Teknik Mesin



(Muhamad Fitri, ST., M.Si., Ph.D)
NIK : 118690617

Koordinator TA



(Fajar Anggara, ST, M.Eng)
NIK : 118910610

HALAMAN PERNYATAAN

ii

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Agus Ardian

NIM : 41317310061

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisis Efisiensi Pompa Shimizu PS-128BIT Dan Pompa Panasonic GA-200JAK Tidak Identik Di Pasang Secara Seri dan Paralel Menggunakan Metode Regresi Polinom

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Bekasi, 10 Juli 2021



(Agus Ardian)

PENGHARGAAN

Kami panjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul **“ANALISIS EFISIENSI POMPA SHIMIZU PS-128BIT DAN POMPA PANASONIC GA-200JAK TIDAK IDENTIK DI PASANG SECARA SERI DAN PARALEL MENGGUNAKAN METODE REGRESI POLINOM”**. Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Tugas Akhir bagi Mahasiswa dari Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Penyusunan laporan ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin berterima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini terutama kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ngadino Surip, Ms. selaku Rektor Universitas Mercu Buana;
2. Bapak Dr.Ir. Mawadi Amin, M.T. selaku Dekan fakultas Teknik Universitas Mercu Buana;
3. Bapak Muhamad Fitri, ST, M.Si., Ph.D. selaku ketua program studi Teknik Universitas Mercu Buana;
4. Bapak Fajar Anggara, ST., M.Eng. selaku koordinator tugas akhir program studi Teknik mesin Universitas Mercu Buana;
5. Bapak Muhamad Fitri, ST, M.Si., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan saran, waktu, bimbingan, semangat, pengetahuan dan nasihat yang bermanfaat demi terlaksananya proposal tugas akhir ini;
6. Para dosen di Fakultas Teknik Universitas Mercubuana yang dengan dedikasinya dan keikhlasannya mencurahkan segala yang dimilikinya untuk diberikan kepada kami;

7. Bapak dan Ibu di bagian Administrasi Fakultas Teknik Universitas Mercubuana yang dengan penuh kesabaran bersedia membantu segala urusan administrasi selama penulis kuliah;
8. Teristimewa, kedua orang tua, dan keluarga yang telah memberikan semangat, doa dan dukungan moral dan material yang tiada henti-hentinya kepada penulis serta memberikan banyak inspirasi dalam menyelesaikan proposal skripsi ini;
9. Seluruh teman-teman program studi Teknik Mesin yang tidak bisa disebutkan satu persatu;

Penulis menyadari sebagai manusia biasa bahwa penelitian ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan akibat keterbatasan pengetahuan serta pengalaman. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan yang membangun dari berbagai pihak. Selain itu dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam laporan tugas akhir ini. Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi mahasiswa mesin.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Bekasi, 10 Juli 2021

Penulis

(Agus Ardian)

ABSTRAK

Penggunaan pompa di zaman modern sudah sangat meluas dan jadi kebutuhan pokok, tidak hanya industri maupun juga dirumah tangga. Jenis pompa yang banyak digunakan adalah pompa sentrifugal masalahnya adalah tidak semua spesifikasi pompa sentrifugal yang dibutuhkan tersedia di pasaran, kadang spesifikasi yang tersedia, head-nya terlalu rendah sehingga harus dipasang dua pompa secara seri. Atau kadang kala justru debit nya terlalu kecil, sehingga harus dipasang secara paralel. Pemasangan dua pompa secara seri maupun paralel seringkali menimbulkan masalah baru. Terutama bila pompa yang di pasang tidak identik. Dimana dua pompa yang sudah dipasang ternyata tidak memenuhi kebutuhan. Penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis performansi dua pompa yang tidak identik bila dipasang secara seri maupun paralel. Hasil dari pengujian pompa Shimizu PS-128BIT dan Panasonic GA-200JAK (tidak identik) dipasang seri adalah $Y = -0.0612x^2 + 0.0639x + 61.039$. Dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9981. Dan titik daya guna terbaik terjadi pada efisiensinya maksimum sebesar 16,19 % terjadi pada debit sebesar 17,88 L/min dengan Head sebesar 42,62 meter. Kemudian hasil pengujian pompa dipasang paralel adalah $Y = -0.0006x^3 + 0.0538x^2 - 1.6611x + 28.777$. Dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9592. Dan titik daya guna terbaik terjadi saat efisiensinya maksimum 22,1 %, terjadi pada debit 42,69 L/min dan head 9,23m.

Kata kunci: Debit, Head, Daya hidrolis, Efisiensi Head loss.

ABSTRACT

The use of pumps in modern times has become very widespread and has become a basic need, not only in industry and at home. The type of pump that is widely used is the centrifugal pump. The problem is that not all specifications of the required centrifugal pump are available on the market, sometimes the available specifications, the head is too low, so two pumps must be installed in series. Or sometimes the discharge is too small, so it must be installed in parallel. Installation of two pumps in series or parallel often creates new problems. Especially if the pumps that are installed are not identical. Where the two pumps that have been installed did not meet the needs. This study is intended to analyze the performance of two pumps that are not identical when installed in series or parallel. The results of testing the Shimizu PS-128BIT and Panasonic GA-200JAK pumps (not identical) in series are $Y = -0.0612x^2 + 0.0639x + 61.039$. With a coefficient of determination (R^2) of 0.9981. And the best usability point occurs at a maximum efficiency of 16.19% occurs at a discharge of 17.88 L/min with a Head of 42.62 meters. Then the test results of the pump installed in parallel are $Y = -0.0006x^3 + 0.0538x^2 - 1.6611x + 28.777$. With a coefficient of determination (R^2) of 0.9592. And the best usability point occurs when the maximum efficiency is 22.1%, occurs at 42.69 L/min discharge and 9.23m head.

Key word: Flowrate, Head, hydraulic Power, Efficiency Head loss.

DAFTAR ISI

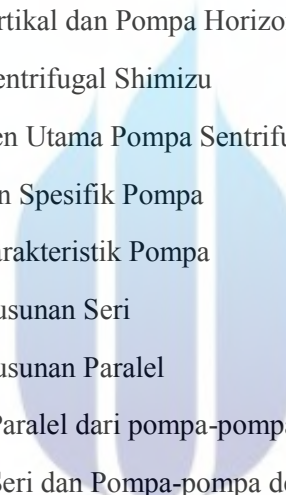
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Batasan masalah.....	3
1.5. Sistematika penulisan.....	3
BAB II.....	5
DASAR TEORI	5
2.1. Pompa	5
2.2. Sejarah dan perkembangan pompa sentrifugal	5
2.3. Klasifikasi pompa sentrifugal.....	7
2.3.1. Menurut jenis aliran dalam <i>impeller</i>	7
2.3.2. Menurut jenis <i>impeller</i>	8
2.3.3. Menurut terbuka atau tertutupnya <i>impeller</i>	9
2.3.4. Menurut jumlah tingkat.....	10
2.3.5. Menurut letak poros	11
2.4. Pompa sentrifugal	11
2.4.1. Teori Dasar Pompa dan Performance Pompa Sentrifugal.....	12
2.4.2. Bagian-bagian Utama Pompa Sentrifugal	12
2.5. Performansi pompa sentrifugal	14
2.5.1. Head	14
2.5.2. Debit.....	15

2.6.	Kerja pompa sentrifugal	16
2.7.	Kecepatan spesifik	16
2.8.	Karakteristik sistem pemompaan	17
2.8.1.	Efisiensi.....	17
2.8.2.	Daya Hidrolis	18
2.8.3.	Daya Kuda rem	18
2.9.	Operasi seri dan paralel dengan karakteristik pompa.....	19
2.9.1.	Operasi Susunan Seri dan Paralel	19
2.9.2.	Operasi Paralel dengan Karakteristik Pompa Berbeda	21
2.9.3.	Operasi Seri dengan Karakteristik Pompa Berbeda	22
2.10.	Analisi regresi	22
2.10.1.	Regresi Polinom.....	23
2.11.	Penelitian terdahulu.....	24
BAB III	25
METODOLOGI	25
3.1.	Pendahuluan.....	25
3.2.	Tempat	25
3.3.	Diagram Alir Penelitian	26
3.4.	Study Literatur	27
3.5.	Alat Yang Digunakan.....	27
3.6.	Alat uji prestasi pompa	32
3.7.	Jenis Penelitian.....	33
3.7.1	Gambar dan Cara pengoperasian alat uji prestasi pompa	33
3.7.2	Pengolahan data	34
BAB IV	36
HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1.	Pendahuluan	36
4.2.	Pengumpulan Data	36
4.3.	Data Hasil Pengujian Pompa.....	37
4.3.1.	POMPA 2 SHIMIZU PS-128BIT	37
4.3.2.	POMPA 3 PANASONIC GA-200JAK.....	40
4.3.3.	POMPA 2 DAN POMPA 3 DIPASANG SERI.....	43

4.3.4. POMPA 2 DAN POMPA 3 DI PASANG PARALEL	48
BAB V	54
PENUTUP	54
5.1. Kesimpulan	54
5.2. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	59



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pompa Sentrifugal	6
Gambar 2.2 Pompa Sentrifugal aliran radial	7
Gambar 2.3 Pompa Sentrifugal aliran campur	8
Gambar 2.4 Pompa aliran aksial	8
Gambar 2.5 impeller tertutup	9
Gambar 2.6 Rumah Volute	10
Gambar 2.7 Sudu Diffuser	10
Gambar 2.8 Pompa Bertingkat	11
Gambar 2.9 Pompa Vertikal dan Pompa Horizontal	11
Gambar 2.10 Pompa Sentrifugal Shimizu	12
Gambar 2.11 Komponen Utama Pompa Sentrifugal	13
Gambar 2.12 Kecepatan Spesifik Pompa	17
Gambar 2.13 Kurva Karakteristik Pompa	19
Gambar 2.14 Pompa Susunan Seri	20
Gambar 2.15 Pompa Susunan Paralel	20
Gambar 2.16 Operasi Paralel dari pompa-pompa dengan karakteristik yang berbeda	21
Gambar 2.17 Operasi Seri dan Pompa-pompa dengan Karakteristik yang berbeda	22
	
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	26
Gambar 3.2 Pompa Shimizu PS-128BIT	27
Gambar 3.3 Pompa Panasonic GA-200JAK	28
Gambar 3.4 Vacum Gauge	29
Gambar 3.5 Pressure Gauge	29
Gambar 3.6 Pipa PVC	30
Gambar 3.7 Globe Valve	30
Gambar 3.8 Flow meter	30
Gambar 3.9 Gelas Ukur	31
Gambar 3.10 Alat uji prestasi pompa seri dan paralel	32
Gambar 3.11 Layout pengujian secara seri	33
Gambar 3.12 Layout pengujian secara paralel	34

Gambar 4.1 Kurva Karakteristik Pompa Shimizu PS 128 BIT	37
Gambar 4.2 Kurva Regresi Polynomial Order 2 Hasil Pengujian Pompa 2	39
Gambar 4.3 Kurva Karakteristik Pompa Panasonic GA-200JAK	40
Gambar 4.4 Kurva Regresi Polynomial Orde 2 Pompa 3	42
Gambar 4.5 Kurva Regresi Polynomial Orde 2 Pompa 2 dan 3 dipasang seri	44
Gambar 4.6 kurva efisiensi pompa 2 dan 3 dipasang seri	46
Gambar 4.7 Kurva TDT dan Efisiensi Pengujian Pompa 2 dan 3 dipasang Seri	48
Gambar 4.8 Kurva Regresi Polynomial Orde 3 Pompa 2 dan 3 dipasang paralel	49
Gambar 4.9 Kurva Efisiensi Pompa 2 dan 3 dipasang paralel	51
Gambar 4.10 Kurva TDT dan Efisiensi Pengujian Pompa 2 dan 3 dipasang Paralel	53



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi pompa 2 (Pompa shimizu PS-128BIT)	37
Tabel 4.2 Pengujian Pompa 2 (Shimizu PS-128 BIT)	38
Tabel 4.3 Spesifikasi pompa 3 Panasonic GA-200 JAK	40
Tabel 4.4 Pengujian Pompa 3 (Panasonic GA-200JAK)	41
Tabel 4.5 Pengujian Pompa 2 dan 3 dipasang Seri (Tidak Identik)	43
Tabel 4.6 Efisiensi pompa 2 dan 3 dipasang Seri (Tidak identik)	45
Tabel 4.7 Pengujian Pompa 2 dan 3 dipasang Paralel (Tidak Identik)	48
Tabel 4.8 Pengujian Efisiensi Pompa 2 dan 3 dipasang Paralel (Tidak identik)	51

