

**PENGARUH VARIASI JUMLAH SUDU DAN PUTARAN PADA  
IMPELER POMPA SENTRIFUGAL TERHADAP KAPASITAS**

**AIR DAN GETARAN**

**SKRIPSI**



**OLEH :**

**YUDA ARI SAPUTRA**

**NPM.15520040**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO  
FAKULTAS TEKNIK**

**2020**

**PENGARUH VARIASI JUMLAH SUDU DAN PUTARAN PADA  
IMPELER POMPA SENTRIFUGAL TERHADAP KAPASITAS  
AIR DAN GETARAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan  
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana S1**

**Yuda Ari Saputra  
15520040**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO  
2020**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### PENGARUH VARIASI JUMLAH SUDU DAN PUTARAN PADA IMPELER POMPA SENTRIFUGAL TERHADAP KAPASITAS AIR DAN GETARAN

Disusun Oleh :

Nama Mahasiswa : **Yuda Ari Saputra**  
NPM : 15520040  
Fakultas : Teknik  
Bagian : Teknik Mesin

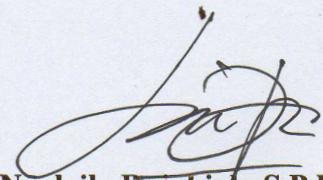
Mengetahui

#### Pembimbing I



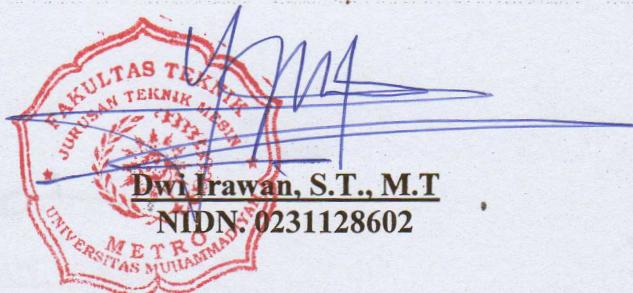
Kemas Ridhuan, S.T., M.Eng  
NIDN. 0210096904

#### Pembimbing II



Nurlaila Rajabiah, S.Pd., M.Sc  
NIDN. 0204038902

#### Ketua Jurusan Teknik Mesin



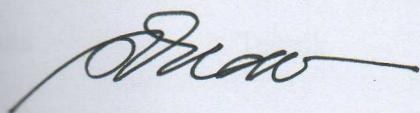
**HALAMAN PENGESAHAN**

**Skripsi Oleh, YUDA ARI SAPUTRA**

**Telah diperbaiki dan disetujui untuk diujipada tanggal 8 Januari 2020**

**Tim Penguji**

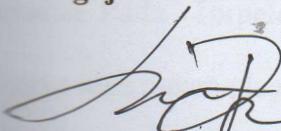
**Penguji Ketua**



**KEMAS RIDHUAN, M.Eng**

**NIDN. 0210096904**

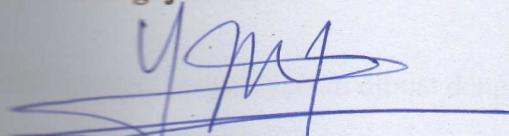
**Penguji Sekretaris**



**NURLAILA RAJABIAH, M.Sc**

**NIDN. 0204038902**

**Penguji Utama**



**DWI IRAWA, S.T. M.T**

**NIDN. 0231128602**

Mengerjakan  
Dekan Fakultas Teknik



**KEMAS RIDHUAN, M.Eng**

**NIDN. 0210096904**

## **SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yuda Ari Saputra

NPM : 15520040

Program studi : Teknik Mesin

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Pengaruh Variasi Jumlah Sudu dan Putaran Pada Impeler Pompa sentrifugal Terhadap Kapasitas Air dan Getaran**" adalah karya saya bukan plagiat.

Apabila dikemudian hari terdapat unsur plagiat dalam skripsi tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik sarjana dan akan mempertanggung jawabkan secara hukum.

Demikian surat ini pernyataan dibuat dengan sesungguhnya.

Metro, 11 Februari 2020  
Yang membuat pernyataan





UNIT PUBLIKASI ILMIAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
METRO



Alamat:

Jl. Ki Hajar Dewantara No.116  
Iringmulyo, Kec. Metro Timur Kota  
Metro, Lampung, Indonesia

Website: [www.upi.ummetro.ac.id](http://www.upi.ummetro.ac.id)  
E-mail: upi.ummetro@gmail.com

## SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (SIMILARITY CHECK)

Nomor: 715/I.I.3.AU/F/UPI-UK/2019

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro  
dengan ini menerangkan bahwa:

**Nama** : YUDA ARI SAPUTRA  
**NPM** : 15520040  
**Jenis Karya Ilmiah** : SKRIPSI

Judul :

PENGARUH VARIASI JUMLAH SUDU DAN PUTARAN PADA  
IMPELER POMPA SENTRIFUGAL TERHADAP KAPASITAS AIR DAN  
GETARAN

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi Turnitin. Dokumen yang telah diperiksa dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase kesamaan  $\leq 20\%$ . Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 9 September 2019

Kepala Unit,



## ABSTRAK

Saputra Ari, Yuda. 2019. *Pengaruh Variasi Jumlah Sudu dan Putaran Pada Impeler Pompa Sentrifugal Terhadap Kapasitas Air dan Getaran.* Skripsi, Program Studi Teknik Mesin. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (1) Kemas Ridhuan, S.T.,M.Eng. (2) Nurlaila Rajabiah, S.Pd.,M.Sc

Pompa ialah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan dari tempat satu ketempat lain. Pompa *sentrifugal* memanfaatkan gaya *sentrifugal* dimana terdapat *impeler*. *Impeler* berfungsi mengubah energi mekanik menjadi energi kecepatan. Kapasitas pompa banyak dipengaruhi oleh jumlah sudu pada impeler. *Vibrasi* merupakan parameter suatu alat yang berputar dalam kondisi baik atau tidak. Semakin kecil nilai suatu *vibrasi* maka dapat dikatakan semakin baik alat tersebut. *Efisiensi* merupakan hal yang sangat penting pada penggunaan pompa. Dimana semakin besar *efisiensi* yang dihasilkan maka semakin baik peralatan tersebut. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan pompa air standar dengan daya 125 Watt dengan variasi rpm 1350, 1400 rpm, dan 1450 rpm dengan menggunakan impeler modifikasi dengan jumlah sudu 6, 7 dan 8 begitupun dengan rumah pompa. Dari penelitian ini diperoleh hasil kapasitas air tertinggi terdapat pada sudu 8 rpm 1450 sebesar  $0,00047 \text{ m}^3/\text{s}$  sedangkan untuk getaran yang dihasilkan pada pompa sebesar 0,1 Hz dimana efisensi tertinggi terdapat pada impeler sudu 8 rpm 1450 sebesar 4,9 % untuk kapasitas terendah terdapat pada impeler modifikasi dengan jumlah sudu 6 rpm 1350 dan sudu 7 rpm 1350. Dari analisa diatas semakin cepat putaran motor dan semakin banyak jumlah sudu maka akan semakin besar pula kapasitas air pompa tersebut sedangkan untuk getaran yang ditimbulkan tidak terlalu besar,

**Kata Kunci : Kapasitas, Getaran, Efisiensi,Sudu,Impeler**

## MOTTO

“ Pandanglah hari ini dan kemarin adalah mimpi dan esok hari hanyalah sebuah harapan tetapi hari ini yang sungguh nyata akan menjadikan hari kemarin sebagai mimpi yang indah dan itu akan selalu dapat kau kenang sepanjang masa”.

(Alexander pope)

“ Yakinlah semua akan terlewati tetap semangat dan selalu berdoa dan terus bekerja pantang menyerah karena usaha takkan menghianati hasil”.

“ Ambilah kebaikan apa yang dikatakan jangan melihat siapa yang mengatakan ”.

(Nabi Muhammad SAW)

“ Ketika yang lain sudah mulai berguguran, jadilah yang tetap berdiri dan menjadi seorang pemenang ”.

(HR. Bukhari, no.6607)

“ Untuk mendapatkan apa yang diingginkan, kau harus bersabar dengan apa yang kau benci ”.

(Imam Ghazali)

“ Man Jadda Wajada , Siapa yang bersungguh – sungguh psti akan berhasil, Man Shobaru Zhafira, Siapa yang bersabar akan beruntung ”.

**Metro,11 Feb 2020  
Yuda Ari Saputra**

## **PERSEMBAHAN**

### **Assalamualikum wr.wb**

Sembah sujud dan syukur atas kehadirat allah SWT yang telah memberikan diriku kesehatan dan kekuatan dalam menuntut ilmu sehingga skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kepada junjungan Nabi kita Rasullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan skripsi ini kepada orang yang sangat aku sayangi. Sebagai tanda terimakasih, dan rasa hormat yang tiada akhir kupersembahkan karya kecil ini kepada.

1. Ayah dan Ibu tercinta. Ibu (Yuli Harningsih) dan Ayah (Arifin) yang selalu membimbing dan mendoakan anak-anak nya tiada henti memberikan semangat dalam menyelesaikan studi ini dan tiada mungkin bisa kubalas walaupun hanya dengan selembar kertas. Terimakasih ibu, terima kasih ayah.
2. Kakak-kakakku. Kakak (Lipi Ari Yuanda) yang selalu memberi motivasi dan suport penuh demi untuk keberhasilanku, Terimakasih kakak terima kasih atas nasehatmu.
3. Adikku. Adik (Dedi Ari Mahendra) yang selalu memberi semangat serta doa yang selalu tercurah untuk keberhasilanku.
4. Kepada seseorang yang selalu ada disampingku setiap saat dan selalu setia mendampingiku dalam memberikan semangat. (Astri Yunita Sari).
5. Kepada Bapak dan Ibu dosen Pembimbing Tugas Akhir ini. Bapak Kemas Ridhuan,, S.T.,M.Eng dan Ibu Nurlaila Rajabiah,, S.pd.,M.Sc. Selaku pembimbing Skripsi saya, terimakasih banyak bapak dan ibu yang sudah membantu saya selama ini, menasehati, mengarahkan saya dalam menyusun skripsi yang sederhana ini sampai selesai. Jasamu takkan terlupakan sepanjang masa.
6. Kepada Keluarga Besar Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro tercinta.
7. Almamater Universitas Muhammadiyah Metro tercinta.

Demikianlah hanya ini yang bisa kupersembahkan untuk semuanya akhir kata saya ucapan Trimakasih.

**Wasalamualaiikumsallam wr.wb**

## KATA PENGANTAR

### **Assalamualikum wr.wb**

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini

Pada kesempatan ini penulis ingin sekali menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar – besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dukungan, dan semangat kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis dengan ketulusan hati mengucapkan sebesar- besarnya kepada :

1. Drs. H. Jazim Ahmad, M.Pd., Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Metro
2. Kemas Ridhuan, S.T., M.Eng., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro, sekaligus pembimbing I yang telah banyak membantu dalam pembuatan tugas akhir ini
3. Dwi Irawan, S.T., M.T., Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro
4. Nurlaila Rajabiah, S.Pd., M.Sc., Selaku Dosen pembimbing II yang telah banyak membantu dalam penyusunan tugas akhir ini
5. Bapak dan ibu beserta saudara-saudara dari penulis yang telah banyak memberikan dukungan berupa do'a, dorongan dan semangat
6. Teman – teman mahasiswa / I Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro
7. Kedua orang tua saya yang telah banyak memberikan bantuan moral maupun material, serta doa dan dukungan nya kepada saya.

penulis mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat bagi saya dan kita semua.Amin ya rabbalalamin

### **Wasalamualaiikumsallam wr.wb**

Metro, 11 Feb 2020  
Penulis

YudaAri Saputra  
NPM. 15520040

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL.....</b>	
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN ORISINILITAS .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3

<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	4
2.2 Landasan Teori .....	6
2.2.1 Pengertian Pompa .....	6
2.2.2 Klasifikasi Pompa .....	7
2.2.3 Pompa Sentrifugal .....	9
2.2.4 Prinsip Pompa Sentrifugal .....	10
2.2.5 Bagian – bagian Pompa Sentrifugal .....	11
2.2.6 Impeler .....	13
2.2.7 Keuntungan dan Kerugian Pompa Sentrifugal .....	15
2.2.8 Motor Penggerak .....	16
2.2.9 Definisi Sensor .....	17
2.2.10 Definisi vibrasi/getaran .....	17
2.2.11 Vibrasi Meter .....	20
2.3 Dasar Perhitungan Pompa .....	20
2.3.1 Kapasitas Air.....	20
2.3.2 Perhitungan Head pompa.....	21
2.3.3 Perhitungan Daya Air.....	21
2.3.4 Perhitungan Head Total .....	21
2.3.5 Perhitungan Daya Air .....	21
2.3.6 Perhitungan Daya Motor.....	21
2.3.7 Perhitungan Efisiensi.....	21

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1 Waktu Dan Tanggal Penelitian .....	22
3.2 Alat dan Bahan .....	22
3.2.1 Alat penelitian .....	27
3.2.2 Bahan Penelitian .....	23
3.3 Spesifikasi Pompa .....	26
3.4 Persiapan Pengujian .....	27
3.5 Skema Alat Pompa .....	29
3.6 Data Hasil Pengujian .....	30
3.7 Diagram Alir Penelitian .....	31
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	32
4.1.1 Hasil Pengujian Pompa Standar.....	32
4.1.2 Hasil Pengujian Pompa Modifikasi .....	33
4.2 Perhitungan Pompa .....	37
4.2.1Perhitungan Kapasitas Air.....	37
4.2.2 Perhitungan Head Pompa .....	39
4.2 3 Perhitungan Daya Air.....	40
4.2.4 Perhitungan Daya Motor .....	41
4.2.5 Perhitungan Efisiensi Pompa .....	47
4.3Pembahasan.....	51
4.3.1 Grafik Kapasitas Air Pompa Standard dan Pompa Modifikasi .....	52
4.3.2 Grafik Getaran pada pompa standar dan modifikasi.....	53

4.3.3 Grafik efisiensi pompa standar dan modifikasi.....	54
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>56</b>
5.1 Kesimpulan .....	56
5.2 Saran.....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>58</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1. Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal.....	12
Gambar 2.2. Bagian Bagian Pompa Sentrifugal.....	13
Gambar 2.3 Jenis Impeler Tertutup.....	14
Gambar 2.4Jenis impeler Semi Terbuka.....	18
Gambar 2.5Jenis Impeler Terbuka.....	21
Gambar 2.6 Motor Penggerak .....	17
Gambar 2.7 Ukuran Standar Normal Kebisingan .....	18
Gambar 2.8 Ukuran Standar Frekuensi Pada Pendengaran Manusia .....	19
Gambar 2.9 Vibrasi Meter .....	20
Gambar 3.1Flow Meter .....	22
Gambar 3.2Vibrasi Meter.....	23
Gambar 3.3Impeler Pompa.....	24
Gambar 3.4Pipa Pvc.....	24
Gambar 3.5Elbow.....	24
Gambar 3.6Stop Keran.....	24
Gambar 3.7Lem Pipa.....	25
Gambar 3.8Rumah pompa.....	25
Gambar 3.9Pompa listrik .....	26
Gambar 3.10Skema Instalasi Pompa Sentrifugal.....	29
Gambar 3.11Diagram Alir.....	31
Gambar 4.1 Grafik Kapasitas Air Pompa Standar dan Modifikasi .....	52
Gambar 4.2 Grafik Getaran Pada Pompa Standar dan Modifikasi .....	53
Gambar 4.3 Grafik Efisiensi Pada Pompa Standar dan Modifikasi .....	54

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Spesifikasi Pompa .....	26
Tabel 3.2 Data Hasil Penelitian .....	30
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pompa Standar rpm 1350.....	32
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Pompa Standar rpm 1400.....	32
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Pompa Standar rpm 1450.....	33
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Pompa Modifikasi sudu 6 rpm 1350.....	33
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Pompa Modifikasi sudu 6 rpm 1400.....	34
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Pompa Modifikasi sudu 6 rpm 1450.....	34
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Pompa Modifikasi sudu 7 rpm 1350.....	34
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Pompa Modifikasi sudu 7 rpm 1400.....	35
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Pompa Modifikasi sudu 7 rpm 1450.....	35
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Pompa Modifikasi sudu 8 rpm 1350.....	35
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Pompa Modifikasi sudu 8 rpm 1400.....	36
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Pompa Modifikasi sudu 8 rpm 1450.....	36

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1. Dokumentasi penelitian**

**Lampiran 2. Lembar pengajuan judul skripsi**

**Lampiran 3. Lembar asistensi**

**Lampiran 4. Lembar perbaikan**

**Lampiran 5. Sertifikas uji kesamaan ( plagiat)**

**Lampiran 6. Daftar riwayat hidup**