

**ANALISA LAJU ALIRAN AIR TERHADAP PERUBAHAN
JUMLAH SUDU DAN DERAJAT KEMIRINGAN PADA
POMPA SENTRIFUGAL.**



SKIRPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata I Pada
Program Studi Teknik Mesin**

Oleh

STEFANUS IMANUEL DAIRO

NPM: 2002220090

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2024

UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



TUGAS AKHIR

ANALISA LAJU ALIRAN AIR TERHADAP PERUBAHAN JUMLAH
SUDU DAN DERAJAD KEMIRINGAN PADA POMPA SENTRIFUGAL

Oleh:

Stefanus Imanuel Dairo

2002220090

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. H. Muhammad Lazim, MT

Diperiksa dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I

Ir. H. Muhammad Lazim, MT

Dosen Pembimbing II

Ir. Togar Po Sianipar, MT

Disahkan Oleh:

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Zulkarnain Fatoni, MT, MM

SKRIPSI

**ANALIS LAJU ALIRAN AIR TERHADAP PERUBAHAN
JUMLAH SUDU DAN DERAJAD KEMIRINGAN PADA**

POMPA SENTRIFUGAL

Disusun :

Stefanus immanuel Dairo

2002220044

**Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal 17 september 2024**

Tim Penguji.

Nama:

Tanda Tangan

1. Ketua Tim Penguji



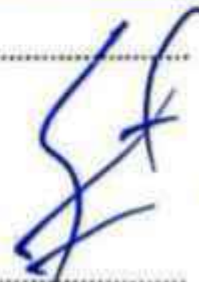
Ir. Abdul Muin, MT

2. Penguji 1



Ir. Suhardan MD MS. Met

3. Penguji 2



Heriyanto Rusmaryadi ST., MT

Lembar Pengesahan Keaslian Tugas Akhir

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : Stefanus Imanuel Dairo

NIM : 2002220090

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini berjudul **“Analisa Laju Aliran Air Terhadap Perubahan Jumlah Sudu Dan Derajat Kemiringan Pada Pompa Sentrifugal”** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal- hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir ini diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila Dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Palembang September 2024

Yang Membuat Pernyataan



Stefanus Imanuel Dairo
NIM:2002220044



Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Turnitin 1
Assignment title: tesis - no repository 034
Submission title: Stefanus Imanuel Dairo - 2002220090
File name: Stefanus_Imanuel_Dairo_-_2002220090_-_Konversi_energi.do...
File size: 838.31K
Page count: 50
Word count: 4,226
Character count: 21,749
Submission date: 29-Sep-2024 02:02AM (UTC-0700)
Submission ID: 2468706965

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Salah satu di era digital ini sangat cepat lajunya untuk meningkatkan produktivitas. Untuk dapat meningkatkan nilai efisiensi proses yang efisien dengan cepat. Untuk itulah di era digital ini sangat penting untuk meningkatkan nilai efisiensi dan untuk meningkatkan nilai efisiensi proses yang efisien untuk meningkatkan nilai efisiensi proses yang efisien. Untuk meningkatkan nilai efisiensi proses yang efisien untuk meningkatkan nilai efisiensi proses yang efisien. Untuk meningkatkan nilai efisiensi proses yang efisien untuk meningkatkan nilai efisiensi proses yang efisien.

Proses digitalisasi adalah salah satu proses yang sangat penting untuk meningkatkan nilai efisiensi proses yang efisien untuk meningkatkan nilai efisiensi proses yang efisien. Untuk meningkatkan nilai efisiensi proses yang efisien untuk meningkatkan nilai efisiensi proses yang efisien. Untuk meningkatkan nilai efisiensi proses yang efisien untuk meningkatkan nilai efisiensi proses yang efisien.

Proses digitalisasi adalah salah satu proses yang sangat penting untuk meningkatkan nilai efisiensi proses yang efisien untuk meningkatkan nilai efisiensi proses yang efisien. Untuk meningkatkan nilai efisiensi proses yang efisien untuk meningkatkan nilai efisiensi proses yang efisien.

Stefanus Imanuel Dairo - 2002220090

ORIGINALITY REPORT

26%
SIMILARITY INDEX

25%
INTERNET SOURCES

4%
PUBLICATIONS

9%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	docplayer.info Internet Source	4%
2	jurnal.uisu.ac.id Internet Source	4%
3	osmomarina.com Internet Source	3%
4	repositori.uma.ac.id Internet Source	2%
5	repository.its.ac.id Internet Source	2%
6	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	1%
7	ojs.pppm.poltekpel-sby.ac.id Internet Source	1%
8	123dok.com Internet Source	1%
9	www.scribd.com Internet Source	1%

Motto Dan Persembahan

Motto

Karena Aku ini mengetahui rancangan rancangan apa yang ada pada-Ku mengenai kamu, demikianlah firman TUHAN, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan

Yeremia 29:11

Kupersembahkan Skripsi Ini Untuk

- ❖ Tuhan Yesus Kristus
- ❖ Kedua Orang Tuaku
- ❖ Saudaraku
- ❖ Keluargaku
- ❖ Kepada Sahabat dan Teman-Teman
- ❖ Almamaterku Tercinta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, karuniah dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul, **Analisa Laju Aliran Air Terhadap Perubahan Jumlah Sudu Dan Derajat Kemiringan Pada Pompa Sentrifugal** dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata Satu di Universitas Tridianti. Meskipun penyusunan skripsi ini telah selesai, tetap disadari skripsi ini masi jauh dari sempurna, baik dari segi materi, Penyajian maupun bahasannya. Oleh karena itu sangat di harapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, perkenankanlah untuk menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada pihak pihak yang telah membantu didalam penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Khususnys kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE, MS., selaku Rektor Universitas Tridianti.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti
3. Bapak Ir. H. Muhammad Lazim, M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridianti
4. Bapak Martin Luther King, ST., M.T, selaku Sekertaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridianti
5. Bapak Ir. H. Muhammad Lazim, M.T., selaku Pembimbing I
6. Bapak Ir. Togar Po Sianipar, M.T., selaku Pembimbing II

7. Seluruh Staff Dosen dilingkungan Prodi Teknik Mesin Universitas

Tridinanti yang tidak bisa disebutkan satu persatu

8. Orang tua dan keluarga dirumah

9. Serta teman teman yang telah memberikan dorongan dan semangat

Akhir kata dengan kerendahan hati, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca dan semua pihak khususnya program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti..

Palembang.

Penulis

Stefanus Immanuel Dairo

NIM 2002220019

DAFTAR ISI

Lembar Persetujuan.....	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Pengesahan Keaslian Tugas Akhir	iv
Motto Dan Persembahan	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
Daftar lampiran	xiii
Daftar Notasi	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Tujuan penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pompa	4
2.1 Jenis jenis pompa.....	4
2.1.1 Pompa dinamis.....	4
2.1.2 Pompa perpindahan positif.....	4

2.2 Pompa Sentrifugal	5
2.3 Komponen pompa sentrifugal	5
2.4 Impeller	6
2.5 Klasifikasi pompa sentrifugal	7
2.6 Klasifikasi berdasarkan konstruksi impeller	9
2.7 Perhitungan yang di gunakan	10
2.7.1 Kecepatan spesifik	10
2.7.2 Kapasitas pompa	10
2.7.3 Efisiensi	10
2.7.4 Persamaan bernouli	11
2.7.5 Segitiga kecepatan	11
2.7.6 Kecepatan tangensial	12
2.7. Kecepatan aliran	13
2.8 Head	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Diagram alir penelitian	15
3.2 Metode penelitian	16
3.2.1 Metode studi pustaka	16
3.2.2 Metode studi lapangan	16
3.2.3 Metode Pengolahan dan Analisa Data	16
3.3 Impeller	17
3.3.1 Impeller 8 sudu dengan sudut masuk $20^{\circ}, 25^{\circ}, 30^{\circ}$	17
3.3.2. Impeller sudu 10 dengan sudut masuk $20^{\circ}, 25^{\circ}, 30^{\circ}$	18
3.3.3 Impeller 12 sudu dengan sudut $20^{\circ}, 25^{\circ}, 30^{\circ}$	19
3.4. Alat dan Bahan	20

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Tujuan Pengujian	27
4.2 Data Hasil Pengujian	27
4.3 Pengolahan data.....	29
4.4 Laju aliran.....	35
4.5 Head.....	48
4.6 Pembahasan.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
Lampiran	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen pompa sentrifugal	6
Gambar 2. 2 Cara kerja pompa sentrifugal	7
Gambar 3. 1 Diagram alir.....	15
Gambar 3. 2 Impeller 8 sudu.....	17
Gambar 3. 3 Impeller sudu 10.....	18
Gambar 3. 4 Impeller sudu 12.....	19
Gambar 3. 5 Pompa sentrifugal.....	20
Gambar 3. 6 Stopwatch	21
Gambar 3. 7 Impeler	21
Gambar 3. 8 Pipa pvc.....	22
Gambar 3. 9 Penampung air.....	22
Gambar 3. 10 Rangka.....	22
Gambar 3. 11 Peralatan	23
Gambar 4. 1 Grafik koefisien kecepatan K_{cm1} dan K_{cm2}	31
Gambar 4. 2 Segitiga kecepatan sisi masuk $\beta_{1A} = 20^\circ$	34
Gambar 4. 3 Segitiga kecepatan sisi masuk $\beta_{1B} = 25^\circ$	34
Gambar 4. 4 Segitiga kecepatan sisi masuk $\beta_{1C} = 30^\circ$	35

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesisifikasi pompa.....	20
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian impeler asli.....	27
Tabel 4. 2 Hasil pengujian Impeler sudu 8.....	28
Tabel 4. 3 Hasil pengujian impeler sudu 10.....	28
Tabel 4. 4 Hasil pengujian impeler sudu 12.....	29
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan impeler sudu 8.....	42
Tabel 4. 6 Hasil perhitungan impeler sudu 10.....	43
Tabel 4. 7 Hasil perhitungan impeler sudu 12.....	43

Daftar lampiran

Lampiran 1	Pencetakan 3D Printing impeler sudu 12
Lampiran 2	pemasangan impeler dan pipa
Lampiran 3	Peancetakan impeler sudu 10

Daftar Notasi

n	= kecepatan putar poros pompa (rpm)
Q	= Laju aliran (m^3/s)
H	= Head (m)
ρ	= Densitas fluida (m^3/kg)
g	= percepatan gravitasi (m/s^2)
P_{in}	= Daya pompa (watt)
U	= Kecepatan keliling impeler
ω	= Kecepatan Relatif aliran
α	= kecepatan absolut
β	= Sudut relatif
p	= Tekanan
p_1	= Tekanan sisi masuk
p_2	= Tekanan sisi keluar
v	= Kecepatan aliran
A	= Luas Penampang (m^2)
Z	= elevasi
η	= Efisiensi

ABSTRAK

Skripsi ini berjudul "Analisa Laju Aliran Air Terhadap Perubahan Jumlah Sudu dan Derajat Kemiringan pada Pompa Sentrifugal". Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh variasi jumlah sudu impeler (8, 10, dan 12 sudu) serta sudut kemiringan (20° , 25° , dan 30°) terhadap laju aliran air dan efisiensi pompa sentrifugal.

Metode penelitian yang digunakan meliputi studi pustaka dan eksperimen langsung untuk mengumpulkan data yang diperlukan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah sudu menyebabkan penurunan laju aliran. Pada sudut 20° , laju aliran impeler 8 sudu tercatat sebesar 2,55 m/s, sedangkan impeler dengan 10 dan 12 sudu mengalami penurunan laju aliran menjadi 2,15 m/s dan 1,60 m/s. Sementara itu, pada sudut 30° , laju aliran meningkat pada impeler 8 sudu menjadi 4,62 m/s, namun tetap menurun pada impeler 10 dan 12 sudu, masing-masing 2,84 m/s dan 2,22 m/s. Selain itu, peningkatan jumlah sudu juga meningkatkan head pompa. Head tertinggi dicapai oleh impeler dengan 12 sudu pada sudut 30° , dengan nilai head sebesar 16 meter. Efisiensi pompa, hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah sudu, efisiensi cenderung menurun. Efisiensi tertinggi tercatat pada impeler dengan 8 sudu pada sudut 30° , yaitu sebesar 79,27%, sedangkan efisiensi terendah pada impeler dengan 12 sudu, yakni 48,82%. Penurunan efisiensi ini disebabkan oleh meningkatnya turbulensi dan gesekan pada impeler dengan lebih banyak sudu, yang menghasilkan kerugian energi.

Kata kunci; pompa, sudu, derajat kemiringan, laju aliran

ABSTRACT

This thesis is titled "Analysis of Water Flow Rate Against Changes in Blade Number and Angle of Inclination in Centrifugal Pumps." This research aims to investigate the effect of variations in impeller blade numbers (8, 10, and 12 blades) and angles of inclination (20° , 25° , and 30°) on water flow rate and pump efficiency.

The research methodology includes literature review and direct experimentation to gather the necessary data.

The results indicate that an increase in the number of blades leads to a decrease in flow rate. At an angle of 20° , the flow rate of the 8-blade impeller was recorded at 2.55 m/s, while the 10 and 12-blade impellers experienced a decrease in flow rate to 2.15 m/s and 1.60 m/s, respectively. Meanwhile, at an angle of 30° , the flow rate increased for the 8-blade impeller to 4.62 m/s, but still decreased for the 10 and 12-blade impellers, at 2.84 m/s and 2.22 m/s, respectively. Additionally, an increase in the number of blades also raised the pump head. The highest head was achieved by the 12-blade impeller at a 30° angle, with a head value of 16 meters. The research results show that as the number of blades increases, efficiency tends to decrease. The highest efficiency was recorded for the 8-blade impeller at a 30° angle, at 79.27%, while the lowest efficiency was for the 12-blade impeller, at 48.82%. This decrease in efficiency is attributed to increased turbulence and friction in impellers with more blades, resulting in energy losses.

Keywords: pump, blade angle of inclination, flow rate

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Stefanus Imanuel Dairo
NIM : 2002220090
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul :

Analisa Laju Aliran Terhadap Perubahan Jumlah Sudu Dan Derajat Kemiringan Pada Pompa Sentrifugal.

benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan insitusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh kesadaran, dan tanpa paksaan dari pihak mana pun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mengetahui,
Verifikator Plagiat


Martin Luther King, ST., MT

Palembang, 3 Oktober 2024

Maha:





Stefanus Imanuel Dairo

Lampiran :

Print Out Hasil Plagiat

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Stefanus Imanuel Dairo

NIM : 2002220090

Program Studi : Teknik Mesin

BKU : Konversi Energi

Alamat : Jl. Sehati, Talang Buluh, Kec. Talang Kelapa, Blok AN1 No 11

Institusi : Universitas Tridinanti

Dalam rangka memenuhi persyaratan akademik, dengan ini menyatakan bahwa saya akan menyelesaikan penelitian dengan judul:

Analisa Laju Aliran Terhadap Perubahan Jumlah Sudu Dan Derajat Kemiringan Pada Pompa Sentrifugal

Saya menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta atau aturan etika penelitian. Saya bersedia untuk mempublikasikan hasil penelitian ini di Jurnal Ilmiah sampai dengan selesai dan memberikan bukti submit kepada pihak prodi. Saya juga menjamin bahwa penelitian ini tidak sedang dipertimbangkan untuk dipublikasikan di jurnal lain atau media cetak lainnya. Saya siap untuk memberikan informasi lebih lanjut atau menjawab pertanyaan yang mungkin timbul sehubungan dengan penelitian ini. Saya menyadari bahwa jika penelitian ini tidak dipublikasikan dalam jurnal, maka saya akan dikenakan sanksi yang ditentukan oleh pihak institusi saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dapat dipertanggung jawabkan.

Hormat saya,



Stefanus Imanuel Dairo

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Secara alamiah air akan mengalir dari tempat tinggi ke tempat rendah mengikuti gaya gravitasi bumi. Untuk aliran sebaliknya maka dibutuhkan peralatan yang dikenal dengan pompa. Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat yang lain, melalui media (saluran) dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap (suction) dan bagian tekan (discharge). Perbedaan tekanan pada dua bagian tersebut diperoleh dari mekanisme perputaran impeller yang menjadikan bagian hisap vakum. Perbedaan tekanan pada sisi hisap inilah yang membuat cairan mampu berpindah.

Pompa sentrifugal adalah salah satu pompa yang umum digunakan dalam memenuhi kebutuhan air dalam kehidupan sehari. Pompa dalam industry maupun aplikasi di perkapalan biasanya digunakan untuk transportasi fluida, dimana kerja dari pompa tersebut tergantung dari sifat dan jenis fluida. Pemilihan jenis pompa yang digunakan didasarkan pada nilai ekonomis jarak fluida yang akan dipindahkan.

Kinerja pompa sentrifugal pada dasarnya dipengaruhi oleh desain impeller. Banyak faktor yang berpengaruh terhadap impeller seperti bentuk dan jumlah sudu dari impeller hal tersebut yang menjadi dasar pemikiran peneliti untuk meneliti

judul: "Analisa pengaruh laju aliran air terhadap perubahan jumlah dan derajat kemiringan sudu pada pompa sentrifugal"

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka ditarik suatu rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apa pengaruh perubahan jumlah jumlah dan derajat kemiringan sudu pompa sentrifugal terhadap laju aliran air?
2. Apa pengaruh perubahan jumlah sudu terhadap performance?

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Dapat mengetahui pengaruh perubahan jumlah sudu pompa terhadap laju aliran air
2. Mengetahui pengaruh perubahan jumlah sudu pompa sentrifugal terhadap efisiensi pompa.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari pengujian ini adalah:

1. Perubahan jumlah sudu ,8,10 dan 12 sudu.
2. Menggunakan bahan filamen Pla + dan di cetak dengan 3D printing
3. Pompa yang di gunakan adalah pompa sentrifugal San-ei 402
4. Sudut masuk 20° , 25° dan 30° sudut masuk disamakan.

1.5 Manfaat

Dari pengujian ini di harapkan dapat memberikan manfaat berupa:

1. Manfaat bagi penulis untuk menambah ilmu pengetahuan dan pengalaman agar mampu melakukan kegiatan yang sama kelak setelah bekerja atau terjun kelapangan.
2. Sebagai pengembangan pengetahuan mahasiswa dan refrensi tambahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Efendi Adhan. *Buku pegangan, Pompa & Kompresor*
- Mahardika, M., SudiarsoA., & Prihadana, G. S. (2016). *Perancangan dan manufaktur pompa sentrifugal.*
- Roza, F. "*Analisa pengaruh jumlah sudu pompa sentrifugal terhadap efesiensi pompa*"2020
- Akbar I, Martianis E, 2019. *Analisa pengaruh beberapa bentuk impeller sudu pompa terhadap kecepatan aliran dan kinerja pompa*
- RiyantoF, Fahrudin A, Belo tiago E,2022, *Pengaruh variasi bentuk impeller terhadap debit dan tekanan air pada prototipe pompa.*
- N.M Sitorus, *Pengaruh jumlah sudu impeller terhadap performansi pompa sentrifugal,2012*