

**SKRIPSI**  
**ANALISA EFEK TRIMMING IMPELLER**  
**TERHADAP PERFORMANSI POMPA**  
**SENTRIFUGAL JENIS CP 200**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana**  
**Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH:**  
**SAMUEL CHRISTIAN SITORUS**  
**03051281419073**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2018**



**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISA EFEK TRIMMING IMPELLER  
TERHADAP PERFORMANSI POMPA  
SENTRIFUGAL JENIS CP 200**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**Oleh:**

**SAMUEL CHRISTIAN SITORUS**

**03051281419073**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin,



**Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D**

**NIP.197112251997021001**

Palembang, Juli 2018

Dosen Pembimbing,

**Ir.Hj.Marwani, MT**

**NIP.19650322 1991022 001**



## HALAMAN PERSETUJUAN

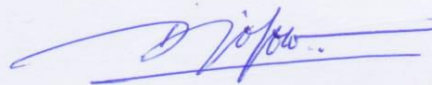
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi dengan judul “ANALISA EFEK TRIMMING IMPELLER TERHADAP PERFORMANSI POMPA SENTRIFUGAL JENIS CP 200” telah diseminarkan di hadapan Tim Penguji Seminar Proposal Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 25 Juli 2018 dan dinyatakan sah untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

Indralaya, 25 Juli 2018

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua :

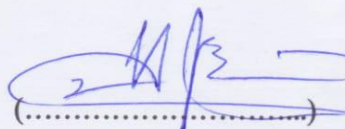
Ir. Dyos Santoso, M.T  
NIP. 19601223 199102 1 001



(.....)

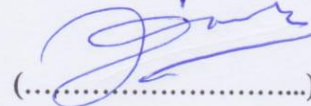
Anggota :

1. Prof. Dr. Ir. H. Hasan Basri  
NIP. 19580201 198403 1 002



(.....)

2. Ir. H. M. Zahri Kadir, M.T  
NIP. 19590823 198903 1 001



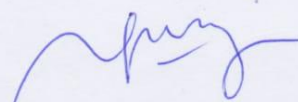
(.....)



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D  
NIP. 19711225 199702 1 001

Pembimbing Skripsi,



Ir. Hj. Marwani, M.T  
NIP. 19650322 199102 2 001



JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. :  
Diterima Tanggal :  
Paraf :

---

---

## SKRIPSI

Nama : Samuel Christian Sitorus  
Nim : 03051281419073  
Jurusan : Teknik Mesin  
Bidang Studi : Konversi Energi  
Judul Skripsi : Analisa Efek *Trimming Impeller* Terhadap  
Perfomansi Pompa Sentrifugal Jenis CP 200  
Dibuat Tanggal : April 2018  
Selesai Tanggal : Juli 2018

Indralaya, September 2018  
Diperiksa dan disetujui oleh  
Dosen Pembimbing,

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Irsyadi Yani, ST, M.eng, Ph.D  
NIP. 19711225 1997021 001

Ir. Hj. Marwani .MT  
NIP. 19650322 1991022 001





## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Samuel Christian Sitorus.

NIM : 03051281419073

Judul: Analisa Efek *Trimming Impeller* Terhadap Performansi Pompa Sentrifugal Jenis CP 200

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Juli 2018



Samuel Christian Sitorus



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama: Samuel Christian Sitorus

NIM : 03051281419073

Judul: Analisa Efek Trimming Impeller Terhadap Perfomansi Pompa  
Sentrifugal Jenis CP 200

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Juli 2018

Penulis,



Samuel Christian Sitorus



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka Tugas Akhir (Skripsi) yang dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul “ Analisa Efek Trimming Impeller Terhadap Performansi Pompa Sentrifugal Jenis CP 200”.

Pada kesempatan ini dengan setulus hati penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan kasih sayang-Nya.
2. Ayah dan Ibu tercinta yang telah memberikan doa, kasih sayang, dorongan dan semangat baik secara moril maupun material demi keberhasilan penulis.
3. Ibuk Ir. Hj. Marwani .MT. Selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Zahri Kadir, MT yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Irsyadi Yani, ST, M.eng. Ph,D. Selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Amir Airfin ST, M.eng. Ph,D. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
7. Seluruh staf, dosen, dan administrasi di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya
8. Bapak Yahya Bahar, ST selaku yang bertanggung jawab atas Lab. Performansi Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
9. Kawan seperjuangan satu bimbingan Nicholas Okka.
10. Seluruh teman-teman seangkatan 2014 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Terima kasih.

Indralaya, Juli 2018

Penulis,

Samuel Christian Sitorus

## RINGKASAN

ANALISA EFEK TRIMMING IMPELLER TERHADAP PERFORMANSI  
POMPA SENTRIFUGAL JENIS CP 200

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, Juli 2018

Samuel Christian Sitorus : dibimbing oleh Ir. Hj. Marwani .MT

*ANALYSIS of the EFFECT of TRIMMING the IMPELLER AGAINST  
PERFORMANCE CP 200 TYPES of CENTRIFUGAL PUMPS*

Lxxxvii + 87 halaman, 33 gambar, 44 tabel, 5 lampiran

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan grafik hubungan antara kapasitas (Q) dengan *head* (H), kapasitas (Q) dengan daya air (Ph), dan kapasitas (Q) dengan Efisiensi (%) untuk berbagai diameter *impeller* sebelum dan setelah lakukan pemotongan (*trimming*). Penelitian ini hanya dilakukan pada pompa sentrifugal tipe CP 200 berkapasitas maksimal (Q) 30 liter/menit, *head* 20 meter. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental, dengan membuat perangkat uji kemudian melakukan pengambilan data yang dibutuhkan serta dilakukan perhitungan dan mendapatkan hasil berupa tabel dan grafik serta kesimpulan. Setelah dilakukannya studi literatur dalam melakukan penelitian tugas akhir ini dilakukan lah pengujian dengan menggunakan pompa sentrifugal dengan kebutuhan dari ukuran pipa *suction* yang digunakan sebesar 1 inch atau 2,54 cm. Dalam penelitian tugas akhir ini dilakukan *impeller trimming* (pemangkasan *impeller*) sebanyak 2 kali (12,95Cm ; 12,90Cm). Perubahan dari karakteristik pompa relative kecil karena trimming yang dilakukan sangat kecil (0,5 mm), terlihat dari grafik yang didapatkan menunjukkan hanya sedikit perubahan yang disebabkan oleh trimming. Kita dapat menyimpulkan bahwa *impeller trimming* yang dilakukan pada pengujian ini dapat menurunkan kapasitas (sesuai dengan teori) pada setiap diameter dan *impeller* dengan

diameter 12,9 memiliki kapasitas yang paling kecil dengan nilai **1,51 l/s** pada kecepatan putaran N1 debit 1. Terdapat perbedaan yang signifikan antara pengukuran dan Analisa perhitungan menggunakan Hukum Kesebangunan, dimana hasil dari Analisa Hukum Kesebangunan memiliki nilai yang lebih besar, terlihat pada Grafik H vs Q, Ph vs Q, Effisiensi vs Q pada setiap diameter impeller, hal ini disebabkan karena *trimming* yang dilakukan tidak menggunakan proses machining (penggunaan mesin bubut), yang menyebabkan bentuk *impeller* tidak presisi. Hasil dari pengukuran head *impeller* yang *ditrimming* lebih besar dari impeller yang belum *ditrimming* seperti pada putaran N1 (2000rpm) untuk diameter 12,95cm dengan nilai 17,73m, dan untuk diameter 13cm dengan nilai 15,75m , hal ini disebabkan karena pressure gauge yang digunakan kurang teliti dan disebabkan juga oleh pemasangan valve yang terlampau jauh dari pompa. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian terhadap pompa sentrifugal dan kegunaan dari pemotongan *impeller* (*impeller trimming*), serta dapat memberikan kontribusi atau pengetahuan terhadap pengaruh dari pemotongan *impeller* (*impeller trimming*) pompa sentrifugal.

**Kata Kunci** : pompa sentrifugal, *impeller*, *trimming*, performansi.

Kepustakaan : 20 (1990-2016)



## SUMMARY

*ANALYSIS of the EFFECT of TRIMMING the IMPELLER AGAINST  
PERFOMANCE CP 200 TYPES of CENTRIFUGAL PUMPS*

Final Project, Juli 2018

Samuel Christian Sitorus : supervised by Ir. Hj. Marwani .MT

ANALISA EFEK TRIMMING IMPELLER TERHADAP PERFORMANSI  
POMPA SENTRIFUGAL JENIS CP 200

Lxxxvii + 87 pages, 33 pictures, 44 tables, 5 appendixs

*This research aims to get a graph of the relationship between capacity ( $Q$ ) and head ( $H$ ), capacity ( $Q$ ) and water resources ( $Ph$ ), and capacity ( $Q$ ) and Efficiency (%) for different diameter of impeller prior to and after doing the cutting (trimming). This is only done research on centrifugal pump type CP 200 maximum capacity ( $Q$ ) 30 litres/minute, head 20 metres. The research method used was experimental methods, by making the test device then performs data retrieval is needed and do the calculation and get the results in the form of tables and charts as well as the conclusion. Once he did, the study of literature in the research of this thesis is done testing with use of centrifugal pump with suction pipe size requirements used by 1 inch or 2.54 cm. in this final task research do the impeller trimming (pruning of the impeller) twice (12, 95Cm; 12, 90Cm). Changes of relative small pump characteristics due to the trimming done sangat small (0.5 mm), can be seen from the graph obtained showed few changes caused by trimming. We can conclude that the impeller trimming is done on this testing can lower capacity (according to the theory) on each diameter and impeller diameter 12.9 has the capacity of most small value of 1.51 l/s at a speed round  $N_1$  debit 1. There is a significant difference between the measurement and analysis of the calculation using the law of Kesebangunan, where the results of*

*analysis of the law of Kesebangunan have a greater value, look at the graph of  $H$  vs.  $Q$ ,  $Ph$  vs. Efficiency vs.  $Q$ ,  $Q$  on each diameter impeller, this is because trimming is done not to use machining processes (the use of a lathe), which causes the shape of the impeller are not precision. The result of the measurement head impeller the impeller is larger than the ditrimming who have not ditrimming like in the N1 (2000rpm) for diameter 12, 95cm with a value of 17, 73m, and to the diameter of a passer-by with a value of 15, 75 m, this disebabkan because of pressure gauge used less thorough and caused also by the installation of the valve too far away from the pump. The results of this research are expected to enrich the study of centrifugal pumps and usability of cutting impeller (impeller trimming), and can contribute towards knowledge or influence of cutting impeller (impeller trimming) centrifugal pumps*

**.Keywords** : *centrifugal pumps, impeller, trimming, performace.*

**Citations** : 20 (1990-2016)

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERSETUJUAN.....	v
AGENDA.....	vii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR.....	xiii
RINGKASAN .....	xv
SUMMARY .....	xvii
DAFTAR ISI.....	xix
DAFTAR GAMBAR .....	xxiii
DAFTAR TABEL .....	xxv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Pengertian Pompa.....	5
2.2 Pompa Sentrifugal .....	6
2.3 Trimming Impeller .....	8
2.4 Segitiga Kecepatan .....	9
2.5 Hukum Kesebangunan .....	10
2.6 Debit (Q).....	12

2.7 Head .....	12
2.8 Daya .....	13
2.9 Efisiensi Pompa .....	14
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
3.1 Metode Penelitian .....	15
3.2 Diagram Alir.....	15
3.3 Tinjauan Pustaka .....	16
3.4 Perangkat Uji .....	16
3.5 Alat dan Bahan .....	18
3.6 Prosedur Pengujian .....	22
3.7 Tabel Pengujian .....	25
3.8 Tabel Data Pengujian.....	26
<b>BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1 Data Impeller yang Digunakan.....	27
4.2 Trimming .....	28
4.3 Analisis Hukum Kesebangunan.....	29
4.4 Data Hasil Pengujian .....	30
4.5 Perhitungan .....	31
4.5.1 Kapasitas Fluida (Q).....	31
4.5.2 Head Pompa.....	32
4.5.3 Daya Hidraulik ( $P_h$ ) .....	33
4.5.4 Daya Motor ( $P_m$ ).....	35
4.5.5 Efisiensi Pompa (%) .....	36
4.6 Perhitungan Hukum Kesebangunan Untuk D2 (12,95cm).....	39
4.6.1 Kapasitas Fluida (Q).....	39
4.6.2 Head Pompa.....	40
4.6.3 Daya Hidraulik ( $P_h$ ) .....	41
4.6.4 Daya Motor ( $P_m$ ).....	42
4.6.5 Efisiensi Pompa (%) .....	43
4.7 Perhitungan Pengukuran (Actual) Untuk D2 (12,95cm).....	46
4.7.1 Kapasitas Fluida (Q).....	47
4.7.2 Head Pompa.....	48
4.7.3 Daya Hidraulik ( $P_h$ ) .....	49
4.7.4 Daya Motor ( $P_m$ ).....	50

4.7.5 Efisiensi Pompa (%).....	52
4.8 Perhitungan Hukum Kesebangunan Untuk D2 (12,9cm).....	58
4.8.1 Kapasitas Fluida (Q).....	58
4.8.2 Head Pompa .....	59
4.8.3 Daya Hidraulik ( $P_h$ ) .....	60
4.8.4 Daya Motor ( $P_m$ ).....	61
4.8.5 Efisiensi Pompa (%).....	62
4.9 Perhitungan Pengukuran (Actual) Untuk D2 (12,9cm).....	65
4.9.1 Kapasitas Fluida (Q).....	65
4.9.2 Head Pompa .....	67
4.9.3 Daya Hidraulik ( $P_h$ ) .....	68
4.9.4 Daya Motor ( $P_m$ ).....	69
4.9.5 Efisiensi Pompa (%).....	70
4.10 Grafik Hasil .....	77
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	83
5.1 Kesimpulan.....	83
5.2 Saran .....	84
DAFTAR RUJUKAN .....	i
LAMPIRAN .....	i



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pompa Sentrifugal .....	6
Gambar 2.2 Komponen Pompa Sentrifugal .....	7
Gambar 2.3 Impeller Trimming .....	8
Gambar 2.4 Segitiga Kecepatan Sisi Masuk .....	9
Gambar 2.5 Segitiga Kecepatan Sisi Keluar .....	10
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	17
Gambar 3.2 Skematik Perangkat Uji .....	19
Gambar 3.3 Pressure Gauge Suction. ....	20
Gambar 3.4 Pressure Gauge Discharge. ....	20
Gambar 3.5 Name Plate.....	21
Gambar 3.6 Pompa Sentrifugal .....	21
Gambar 3.7 Speed Control .....	22
Gambar 3.8 AC Multi Meter .....	23
Gambar 3.9 Volumetric .....	23
Gambar 3.10 Impeller Trimming .....	24
Gambar 4.1 Impeller Sebelum Trimming .....	29
Gambar 4.2 Impeller Setelah diTrimming Diameter 12,95cm (Impeller D2)..	31
Gambar 4.3 Impeller Setelah diTrimming Diameter 12,9cm (Impeller D3)....	31
Gambar 4.4 Grafik H vs Q Impeller Setelah diTrimming Diameter 12,95cm (Impeller D2) .....	57
Gambar 4.5 Grafik Ph vs Q Impeller Setelah diTrimming Diameter 12,95cm (Impeller D2) .....	58
Gambar 4.6 Grafik Efisiensi vs Q Impeller Setelah diTrimming Diameter 12,95cm (Impeller D2) .....	59
Gambar 4.7 Grafik H vs Q Impeller Setelah diTrimming Diameter 12,95cm (Impeller D3) .....	76
Gambar 4.8 Grafik Ph vs Q Impeller Setelah diTrimming Diameter 12,95cm (Impeller D3) .....	77

Gambar 4.9 Grafik Efisiensi vs Q Impeller Setelah diTrimming Diameter 12,95cm (Impeller D3) .....	78
Gambar 4.10 Grafik H vs Q Kecepatan Putaran N1 (2000rpm) .....	79
Gambar 4.11 Grafik H vs Q Kecepatan Putaran N2 (1600rpm) .....	79
Gambar 4.12 Grafik H vs Q Kecepatan Putaran N3 (1200rpm) .....	80
Gambar 4.13 Grafik H vs Q Kecepatan Putaran N4 (800rpm) .....	80
Gambar 4.14 Grafik Ph vs Q Kecepatan Putaran N1 (2000rpm) .....	81
Gambar 4.15 Grafik Ph vs Q Kecepatan Putaran N2 (1600rpm) .....	81
Gambar 4.16 Grafik Ph vs Q Kecepatan Putaran N3 (1200rpm) .....	82
Gambar 4.17 Grafik Ph vs Q Kecepatan Putaran N4 (800rpm) .....	82
Gambar 4.18 Grafik Efisiensi vs Q Kecepatan Putaran N1 (2000rpm) .....	83
Gambar 4.19 Grafik Efisiensi vs Q Kecepatan Putaran N2 (1600rpm) .....	83
Gambar 4.20 Grafik Efisiensi vs Q Kecepatan Putaran N3 (1200rpm) .....	84
Gambar 4.21 Grafik Efisiensi vs Q Kecepatan Putaran N4 (800rpm) .....	84



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Data Pengujian .....	27
Tabel 3.2 Jadwal Pengujian.....	28
Tabel 4.1 Spesifikasi Impeller Pompa.....	30
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Untuk Diameter 13cm Pada Putaran N1 2000RP .....	32
Tabel 4.3 Variasi Waktu Pada Setiap Buka-an Katup .....	33
Tabel 4.4 Variasi Tekanan Pada Variasi Buka-an Katup .....	35
Tabel 4.5 Variasi Tekanan Dan Kapasitas Pada Variasi Buka-an Katup .....	36
Tabel 4.6 Variasi Tegangan, Arus dan Cos phi .....	37
Tabel 4.7 Variasi Daya Hidraulik Dengan Daya Input Motor Pada Variasi Buka-an Katup .....	38
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Untuk Diameter 13cm Pada Putaran N2 1600RPM .....	39
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Untuk Diameter 13cm Pada Putaran N3 1200RPM .....	40
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Untuk Diameter 13cm Pada Putaran N4 800RPM .....	40
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Hukum Kesebangunan Untuk Diameter 12,95cm Pada Putaran N1 2000RPM.....	41
Tabel 4.12 Variasi Waktu Pada Setiap Buka-an Katup .....	43
Tabel 4.13 Variasi Tegangan, Arus dan Cos phi .....	45
Tabel 4.14 Variasi Daya Hidraulik Dengan Daya Input Motor Pada Variasi Buka-an Katup .....	46
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Untuk Diameter 12,95cm Pada Putaran N2 1600RPM.....	47
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Untuk Diameter 12,95cm Pada Putaran N3 1200RPM.....	47

Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Untuk Diameter 12,95cm Pada Putaran N4 800RPM.....	48
Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Untuk Diameter 12,95cm Pada Putaran N1 2000RP .....	48
Tabel 4.19 Variasi Waktu Pada Setiap Buka-an Katup .....	49
Tabel 4.20 Variasi Tekanan Pada Variasi Buka-an Katup.....	50
Tabel 4.21 Variasi Tekanan Dan Kapasitas Pada Variasi Buka-an Katup .....	51
Tabel 4.22 Variasi Tegangan, Arus dan Cos phi .....	53
Tabel 4.23 Variasi Daya Hidraulik Dengan Daya Input Motor Pada Variasi Bukaan Katup .....	54
Tabel 4.24 Hasil Perhitungan Untuk Diameter 12,95cm Pada Putaran N2 1600RPM.....	55
Tabel 4.25 Hasil Perhitungan Untuk Diameter 12,95cm Pada Putaran N3 1200RPM.....	56
Tabel 4.26 Hasil Perhitungan Untuk Diameter 12,95cm Pada Putaran N4 800RPM.....	56
Tabel 4.27 Hasil Perhitungan Hukum Kesebangunan Untuk Diameter 12,9cm Pada Putaran N1 2000RPM.....	60
Tabel 4.28 Variasi Waktu Pada Setiap Buka-an Katup .....	62
Tabel 4.29 Variasi Tegangan, Arus dan Cos phi .....	63
Tabel 4.30 Variasi Daya Hidraulik Dengan Daya Input Motor Pada Variasi Bukaan Katup .....	64
Tabel 4.31 Hasil Perhitungan Untuk Diameter 12,9cm Pada Putaran N2 1600RPM.....	65
Tabel 4.32 Hasil Perhitungan Untuk Diameter 12,9cm Pada Putaran N3 1200RPM.....	66
Tabel 4.33 Hasil Perhitungan Untuk Diameter 12,9cm Pada Putaran N4 800RPM.....	66
Tabel 4.34 Hasil Perhitungan Untuk Diameter 12,9cm Pada Putaran N1 2000RPM.....	67
Tabel 4.35 Variasi Waktu Pada Setiap Buka-an Katup .....	68
Tabel 4.36 Variasi Tekanan Pada Variasi Buka-an Katup.....	69

Tabel 4.37 Variasi Tekanan Dan Kapasitas Pada Variasi Bukaannya Katup .....	70
Tabel 4.38 Variasi Tegangan, Arus dan Cos phi .....	72
Tabel 4.39 Variasi Daya Hidraulik Dengan Daya Input Motor Pada Variasi Bukaannya Katup .....	73
Tabel 4.40 Hasil Perhitungan Untuk Diameter 12,9cm Pada Putaran N2 1600RPM.....	74
Tabel 4.41 Hasil Perhitungan Untuk Diameter 12,9cm Pada Putaran N3 1200RPM.....	74
Tabel 4.42 Hasil Perhitungan Untuk Diameter 12,9cm Pada Putaran N4 800RPM.....	75



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A.1 Clampmeter.....	91
Lampiran A.2 Impeler .....	92
Lampiran A.3 Troboscope.....	92
Lampiran A.4 Perangkat Uji .....	93
Lampiran A.5 Tabel Efisiensi Motor Listrik.....	94



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Didalam kehidupan manusia sangat bergantung dengan air, baik itu untuk keperluan minum, mandi, dan mencuci pakaian. Baik rumah tangga maupun perusahaan tidak jarang ditemukan beragam jenis penggunaan mesin fluida, yang diantaranya pompa, turbin dan kompresor.

Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat yang lain, melalui media pipa (saluran) dengan cara menambahkan energi pada cairan yang akan dipindahkan dan berlangsung secara kontinu (terus menerus). Menurut beberapa literatur terdapat beberapa jenis pompa, salah satunya adalah jenis pompa sentrifugal.

Pompa Sentrifugal adalah salah satu jenis pompa dinamik yang mengubah energi mekanik ke dalam energi hidrolis melalui aktivitas sentrifugal, yaitu tekanan fluida yang sedang di pompa. Pompa sentrifugal merupakan salah satu peralatan paling sederhana dalam berbagai proses pendistribusian air yang paling banyak digunakan, baik industri, perusahaan maupun rumah tangga.

Tidak jarang didalam penggunaannya pompa yang dipakai tidak sesuai dengan kebutuhan, salah satu contohnya adalah debit ( $Q$ ) pompa yang dihasilkan lebih besar dari pada debit ( $Q$ ) yang kebutuhan, hal ini dapat diatasi dengan penggantian *impeller*, dengan *impeller* berdiameter lebih kecil atau dengan melakukan pemotongan (*trimming*) terhadap *impeller* dengan tujuan menghemat biaya. Pemotongan (*trimming*) ini dapat diprediksi dengan menggunakan hukum kesebangunan (*Affinity laws*), namun untuk mendapatkan data yang sebenarnya perlu dilakukan uji eksperimental.

Bagaimana efek *impeller trimming* ? *Trimming* mengurangi diameter sudu *impeller* , dimana akan mempengaruhi berkurangnya energi yang diberikan kepada fluida yang dipompakan, seperti : laju aliran dan tekanan pompa akan

menurun. *Impeler* yang lebih kecil atau dipangkas dapat digunakan secara efisien dalam aplikasi di mana *impeller* saat ini menghasilkan *head* yang berlebih dari yang dibutuhkan. (Pumping Systems Tip Sheet #7 , September 2006)

## 1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh pemotongan (*trimming*) *impeller* pompa sentrifugal terhadap performansi pompa.

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan pada pompa sentrifugal tipe CP 200 berkapasitas maksimal (Q) 30 liter/menit, *head* 20 meter.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Untuk mendapatkan grafik hubungan antara kapasitas (Q) dengan *head* (H), kapasitas (Q) dengan daya air (Ph), dan kapasitas (Q) dengan Efisiensi (%) untuk berbagai diameter *impeller* sebelum dan setelah lakukan pemotongan (*trimming*).

## 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian terhadap pompa sentrifugal dan kegunaan dari pemotongan *impeller* (*impeller trimming*),



serta dapat memberikan kontribusi atau pengetahuan terhadap pengaruh dari pemotongan *impeller (impeller trimming)* pompa sentrifugal.

## **1.6 Metode Penelitian**

Metode penulisan yang digunakan dalam proses penulisan skripsi ini adalah:

1. Studi Literatur
2. Pengujian Laboratorium
3. Analisa Data

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Penulisan skripsi ini dilakukan dengan menggunakan sistematika untuk membuat konsep penulisan yang berurutan, sehingga didapat kerangka secara garis besar. Adapun sistematika penulisan tersebut digambarkan dalam bab-bab yang saling berkaitan satu sama lain:

### **Bab 1 Pendahuluan**

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

### **Bab 2 Tinjauan Pustaka**

Berisikan tinjauan pustaka mengenai teori dasar yang melandasi pembahasan skripsi dan yang akan mendukung dalam melakukan penelitian berdasarkan literatur.

**Bab 3 Metodologi**

Bab yang membahas diagram alir penelitian, alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian ini dan prosedur penelitian.

**Bab 4 Hasil dan Pembahasan**

Bab ini terdiri dari data hasil pengujian dan pengolahan serta analisis data yang dilakukan pada saat penelitian.

**Bab 5 Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisikan kesimpulan yang didapat dari penulisan laporan akhir ini serta saran-saran yang diberikan untuk menyempurnakan kekurangan-kekurangan yang terdapat dalam penelitian ini

**DAFTAR RUJUKAN**

- AHLGREN, R. C. E. (2006). Impeller Trimming Tips : This Stuff Really Works !, (February), 40–41.
- Dixon, S. L., & Hall, C. A. (2010). *Centrifugal Pumps, Fans, and Compressors. Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery*. <https://doi.org/10.1016/B978-1-85617-793-1.00007-9>
- Girdhar, P., Moniz, O., & Mackay, S. (2005). *Practical Centrifugal Pumps*. *Practical Centrifugal Pumps*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-6273-4.X5000-4>
- Gorla, R. S. R., & Khan, A. A. (2003). *Turbomachinery*.
- Hassan, A. F. A., Abdalla, H. M., & Aly, A. S. A. E. (2016). Effect of Impeller Blade Slot on Centrifugal, *16*(4). <https://doi.org/10.17406/GJREjVol16Is4pg71>
- I. J. Karassik, W. C. Krutzsch, W. H. Fraser, and J. P. M. (1976). *Pump handbook. AIChE Journal* (Vol. 22). <https://doi.org/10.1002/aic.690220632>
- Ir. Sularso, M., & Tahara, P. D. H. (2000). *POMPA DAN KOMPRESOR*.
- Khalifa, A. E. (2014). PERFORMANCE AND VIBRATION OF A DOUBLE VOLUTE CENTRIFUGAL PUMP - EFFECT OF IMPELLER TRIMMING, 1–5.
- Li, W.-G. (2011). Impeller Trimming of an Industrial Centrifugal Viscous Oil Pump, *5*(1), 1–10.

- Li, W. (2004). Experiments on impeller trim of a commercial centrifugal oil pump.
- Patil, P. M., Gawas, S. B., Pawaskar, P. P., & Todkar, R. G. (2015). Effect of Geometrical Changes of Impeller on Centrifugal Pump Performance. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 2395–56. Retrieved from <https://www.irjet.net/archives/V2/i2/Irjet-v2i240.pdf>
- Program, I. T. (2005). Trim or Replace Impellers on Oversized Pumps As. *Pumping Systems Tip Sheet #7*, (October), 1–2.
- Qu, X., & Wang, L. (2016). Effects of Impeller Trimming Methods on Performances of Centrifugal Pump. *Journal of Energy Engineering*, 4016008. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EY.1943-7897.0000343](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EY.1943-7897.0000343)
- Šavar, M., Kozmar, H., & Sutlović, I. (2009). Improving centrifugal pump efficiency by impeller trimming. *Desalination*, 249(2), 654–659. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2008.11.018>
- Series, H. I. K. (2009). Trimming or replacing impellers on oversized pumps. *World Pumps*, 2009(511), 38–39. [https://doi.org/10.1016/S0262-1762\(09\)70144-0](https://doi.org/10.1016/S0262-1762(09)70144-0)
- Stan Shiels, S. T. (1999). When trimming a centrifugal pump impeller can save energy and increase flow rate, (November).
- Sunyoto Karnowo S. M. Bondan Respati. (2008). *TEKNIK MESIN INDUSTRI JILID 1 Untuk SMK*.
- Thambiduray, K. M. (2013). Affinity Laws: Interpretations and Applications for Centrifugal Pumps, (June).
- Tsang, L. M. (1992). A theoretical account of impeller trimming of the centrifugal pump, 206, 213–214.

Zhou, P., Tang, J., Mou, J., & Zhu, B. (2016). Effect of impeller trimming on performance. *World Pumps*, 2016(9), 38–41.

[https://doi.org/10.1016/S0262-1762\(16\)30238-3](https://doi.org/10.1016/S0262-1762(16)30238-3)