

**SKRIPSI**

**STUDI EKSPERIMEN EVALUASI KAVITASI DAN PERFORMA  
KERJA POMPA SENTRIFUGAL MOSWELL AQUA 175 PADA  
POMPA TUNGGAL DENGAN VARIASI DEBIT**



**Disusun Oleh:**

**Putra Bagas**

**20036010014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN**

**JAWA TIMUR**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**STUDI EKSPERIMEN EVALUASI KAVITASI DAN PERFORMA KERJA  
POMPA SENTRIFUGAL MOSWELL AQUA 175 PADA POMPA  
TUNGGAL DENGAN VARIASI DEBIT**

Skrripsi Ini Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata Satu Dan Memperoleh Gelar Sarjana di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Oleh:

Nama : Putra Bagus  
NPM : 20036010014  
Konsentrasi : Konversi Energi

**Telah Diuji Dalam Ujian Komprehensif Skripsi  
Hari/Tanggal: Senin / 02 September 2024**

Telah Disahkan Oleh:

**Tim Penguji 1**


**Dosen Pembimbing**


  
**Radissa Dzaky Issafira, S.T., M.Sc.**  
NIP. 19940428 202203 2 011

  
**Ahmad Khairul Faizin, S.T., M.Sc.**  
NIP. 19930120 202406 1 001

**Tim Penguji 2**

**Koordinator Program Studi Teknik Mesin**

  
**Dr. Ir. Luluk Edahwati, M.T.**  
NIP. 19640611 199203 2 001

  
**Dr. Ir. Luluk Edahwati, M.T.**  
NIP. 19640611 199203 2 001

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik & Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa timur**

  
**Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.**  
NIP. 19650403 199103 2 001

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putra Bagas  
NPM : 20036010014  
Fakultas/Program Studi : Fakultas Teknik & Sains / Teknik Mesin  
Judul Skripsi/Tugas Akhir : Studi Eksperimen Evaluasi Kavitasasi dan Performa Kerja Pompa Sentrifugal Moswell Aqua 175 Pada Pompa Tunggal Dengan Variasi Debit

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Mengetahui

Surabaya, 13 September 2024



**Rizqa Ruviana, S.T., M.T.**  
NIP. 19970125 202406 2 001

Yang Menyatakan,



**Putra Bagas**  
NPM. 20036010014

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan lancar. Shalawat serta salam penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW. Tugas Akhir ini disusun agar memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Pelaksanaan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir dapat terselesaikan dengan baik dan lancar tak lepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT., IPU. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Ir. Luluk Edahwati, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
4. Bapak Ahmad Khairul Faizin, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang dengan sabar memberikan motivasi, arahan serta ilmu-ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
5. Ibu Dr. Ir. Luluk Edahwati, M.T. dan Radissa Dzaky Issafira, S.T., M.Sc. selaku dosen penguji skripsi yang membantu dalam menyempurnakan dan membenahan laporan skripsi saya.
6. Kedua orang tua saya khususnya Ibu Tety Agustin terima kasih telah menjadi orang tua yang luar biasa untuk segala perjuangan pengorbanan materi maupun spiritual, yang juga telah menjadi penyemangat, alasan dan support dalam proses menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.
7. Tanisha Putri selaku saudara perempuan saya yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.
8. Yanti Noer Maiyansari yang telah menemani, memberikan semangat, motivasi, dan dukungan selama masa-masa sulit penyusunan skripsi ini.

9. Teman-teman kos PT. Fegas yang telah mewarnai kehidupan selama lika-liku dalam perkuliahan dan juga proses selama penyusunan skripsi ini
10. Seluruh teman-teman dan rekan seperjuangan, atas kebersamaan, dukungan, dan kerja sama yang telah terjalin selama masa studi.
11. Serta semua pihak yang sudah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak saya sebutkan satu persatu tanpa mengurangi rasa hormat saya ucapkan terima kasih sebanyak mungkin.
12. Yang terakhir, terima kasih kepada diri saya karena sudah berusaha sejauh ini hingga titik ini dengan kerja keras dan sabar. *Life is a game play to win!*

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini penulis telah berusaha menyusun dengan sebaik-baiknya, namun tidak menutup kemungkinan masih terdapat kesalahan. Oleh karena itu, segala macam kritik dan saran bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Surabaya, September 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>I.1 Latar Belakang Masalah .....</b>	<b>1</b>
<b>I.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>2</b>
<b>I.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>2</b>
<b>I.4 Batasan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>I.5 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>BAB II.....</b>	<b>5</b>
<b>II.1 Teori Umum .....</b>	<b>5</b>
II.1.1 Pompa.....	5
II.1.2 Pompa Sentrifugal .....	6
II.1.3 Kavitasi .....	8
<b>II.2 Landasan Teori .....</b>	<b>11</b>
II.2.1 Mayor Losses .....	11
II.2.2 Minor Losses ( <i>Head loss</i> pada <i>valve</i> dan <i>fitting</i> ) .....	12
II.2.3 <i>Head</i> Total Pompa.....	13
II.2.4 Daya Pompa .....	15
II.2.5 Efisiensi Pompa.....	17
II.2.6 Efisiensi Motor Listrik .....	17
II.2.7 NPSH ( <i>Net Positive Suction Head</i> ).....	18
II.2.8 Hipotesa.....	19

<b>BAB III.....</b>	<b>21</b>
<b>III.1 Langkah-langkah Penelitian .....</b>	<b>21</b>
III.1.1    Peralatan Uji.....	21
III.1.2    Alat Ukur.....	23
III.1.3    Instalasi Pengujian .....	25
<b>III.2 Prosedur Penelitian .....</b>	<b>26</b>
III.2.1    Langkah-langkah Penelitian :.....	26
<b>III.3 Analisis Pompa .....</b>	<b>26</b>
III.3.1 <i>Head</i> total pompa .....	26
III.3.2    Efisiensi Pompa.....	27
<b>III.4 <i>Flowchart</i> Pengambilan Data .....</b>	<b>28</b>
<b>BAB IV ANALISIS DATA PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
<b>IV.1 Analisa Sistem Perpipaan .....</b>	<b>31</b>
IV.1.1 <i>Head Loss</i> Pipa Hisap ( <i>Suction</i> ).....	32
IV.1.2 <i>Head Loss</i> Pipa Hisap ( <i>Discharge</i> ).....	35
IV.1.3 <i>Head Loss</i> Total .....	39
<b>IV.2 Evaluasi Kavitas Melalui Perhitungan NPSH-A.....</b>	<b>40</b>
IV.2.1    Perhitungan <i>Head</i> Dan Efisiensi Pompa .....	41
<b>IV.3 Evaluasi Peforma Kerja Pompa.....</b>	<b>45</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>48</b>
<b>V.1 Kesimpulan .....</b>	<b>48</b>
<b>V.2 Saran .....</b>	<b>48</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>52</b>
• <b>Dokumentasi Gambar .....</b>	<b>67</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Bagian-bagian pompa sentrifugal (Puspawan & Leonanda, 2018).	6
Gambar II.2. Kurva karakteristik utama (Khetagurov, 1965).....	7
Gambar II.3. Kurva karakteristik kerja (Khetagurov, 1965) .....	8
Gambar II.4. <i>Head</i> Pompa (Muji dkk., 2018).....	13
Gambar II.5. <i>Head</i> total suction positif (Muji dkk., 2018).....	14
Gambar II.6. <i>Head</i> total suction negatif (Muji dkk., 2018).....	14
Gambar II.7. <i>Head</i> sistem sumur (Muji dkk., 2018).....	15
Gambar II.8. Daya Listrik (P), Daya Poros (Pp) dan Daya Hidrolis (Phid) pada tipikal sistem pompa air (Muji dkk., 2018).....	16
Gambar III.1. <i>Water Circulating</i> .....	22
Gambar III.2. <i>Vacuum gauge</i> .....	23
Gambar III.3. <i>Pressure gauge</i> .....	24
Gambar III.4. <i>Flowmeter</i> .....	24
Gambar III.5. <i>Clampmeter</i> .....	25
Gambar III.6. Instalasi Perpipaan .....	25
Gambar III.7. <i>Head</i> Pompa (Muji dkk., 2018) .....	27
Gambar III.8. <i>Flowchart</i> Pengambilan Data .....	29
Gambar IV.1. Instalasi Pompa.....	32
Gambar IV.2. Grafik <i>Mayor Head Losses Suction</i> .....	32
Gambar IV.3. Grafik Hubungan Debit terhadap Nilai <i>Minor Head Suction</i> pada Variasi Komponen <i>Fitting</i> Pipa. ....	33
Gambar IV.4. Grafik <i>Mayor Head Losses Discharge</i> .....	36
Gambar IV.5. Grafik Hubungan Debit terhadap Nilai <i>Minor Head Loss Discharge</i> pada Variasi Komponen <i>Fitting</i> Pipa.....	37
Gambar IV.6. Kurva Karakteristik Kerja Pompa Sentrifugal.....	45



## DAFTAR TABEL

Tabel IV. 1 Nilai <i>Minor Head Losses Total Discharge</i> .....	38
Tabel IV. 2 Nilai Head Loss Total.....	39
Tabel IV. 3 Nilai NPSH-A.....	41
Tabel IV. 4 Nilai Head Total Pompa .....	42
Tabel IV. 5 Nilai Daya Hidrolisis .....	43
Tabel IV. 6 Nilai Daya Poros.....	43
Tabel IV. 7 Nilai Efisiensi Pompa.....	44

## INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi fenomena kavitasi dan performa kerja pompa sentrifugal Moswell Aqua 175 dengan variasi debit. Kavitasi merupakan kondisi berbahaya yang terjadi akibat tekanan fluida yang turun hingga di bawah tekanan uap jenuh, menyebabkan terbentuknya gelembung udara yang dapat merusak impeller dan menurunkan efisiensi pompa. Penelitian ini berfokus pada evaluasi kinerja pompa dengan menganalisis parameter seperti head, efisiensi pompa, dan nilai NPSH (Net Positive Suction Head). Hasil dari eksperimen menunjukkan bahwa peningkatan debit menyebabkan penurunan efisiensi pompa dan kenaikan risiko kavitasi. Peningkatan debit juga mempengaruhi head loss dalam sistem perpipaan, yang berakibat pada menurunnya kinerja pompa secara keseluruhan. Pada akhirnya, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pemahaman lebih dalam mengenai hubungan antara debit, head, dan kavitasi pada pompa sentrifugal serta pentingnya menjaga keseimbangan dalam operasi sistem perpompaan untuk meningkatkan efisiensi dan mencegah kerusakan akibat kavitasi. Pada rangkaian pompa sentrifugal penelitian ini tidak mengindikasikan adanya kavitasi. Hasil evaluasi kavitasi dan kinerja pompa dari penelitian ini menunjukkan tidak ditemukan adanya kavitasi dan untuk evaluasi kinerja pompa dipengaruhi oleh debit air. Dengan peningkatan debit air akan meningkatkan kinerja pompa sentrifugal dalam hal nilai head dan efisiensi pompa yang mengarah pada ambang batas kavitasi. Dari hasil analisis data menunjukkan bahwa pompa paling efisien dan efektif pada laju aliran yang lebih tinggi. Pada data penelitian yang didapatkan menunjukkan bahwa seiring meningkatnya debit air, maka nilai head dan efisiensi pompa sentrifugal juga meningkat secara signifikan. Pada debit air terendah yaitu 9,4 L/menit didapatkan nilai head 13,371 m dengan efisiensi pompa 10,29%. Pada debit air tertinggi yaitu 60,7 L/menit didapatkan nilai head 9,677 m dengan efisiensi pompa 37,93%. Hal tersebut menunjukkan bahwa pompa sentrifugal bekerja lebih efisien pada laju aliran yang lebih tinggi.