

TUGAS AKHIR

**UJI PRESTASI POMPA SENTRIFUGAL BERBASIS
PENGUKURAN MANUAL TEKANAN DAN DEBIT**



AHMAD LUMA URIDLO

212111003

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI CILACAP
CILACAP
2025**

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Ahmad Luma Uridlo
NIM : 212111003
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin
Tahun : 2025
Judul Tugas Akhir : Uji Prestasi Pompa Sentrifugal Berbasis Pengukuran
Manual Tekanan Dan Debit

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar-benar orisinal/asli dibuat oleh saya sendiri, tidak ada pihak lain yang membuat laporan ini, tidak ada unsur plagiat kecuali pada bagian-bagian yang disebutkan rujukannya. Jika suatu hari ditemukan adanya indikasi dibuat oleh pihak lain atau plagiat, maka saya bersedia menerima konsekuensi dari institusi.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan.

Cilacap, 18 Juni 2025
Yang Menyatakan



Ahmad Luma Uridlo
NIM. 212111012

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR**

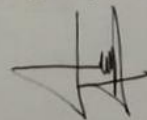
Sebagai Civitas Akademik Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Luma Uridlo
NIM : 212111012
Prodi : Teknik Mesin
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas tugas akhir saya yang berjudul: **“Uji Prestasi Pompa Sentrifugal berbasis Pengukuran Manual Tekanan Dan Debit”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Adanya Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap berhak menyimpan, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada unsur paksa dari pihak lain.

Cilacap, 18 Juni 2024
Yang Menyatakan



Ahmad Luma Uridlo
NIM. 212111003

PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

Nama : **Ahmad Luma'uridlo**
NIM : 212111003
Program Studi : Teknik Mesin
Judul : Uji Prestasi Pompa Sentrifugal Berbasis Pengukuran Manual Tekanan dan Debit

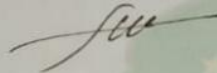
Telah disidang Tugas Akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :

Kamis, 12 Juni 2025

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1 (S-1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

Mengetahui,

Penguji 1



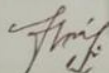
Frida Amriyati Azzizzah, M.Pd.
NIDN. 0607049101

Penguji 2



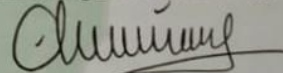
Yunus Ari Rokhim, S.Pd., M.T.
NIDN. 0603078802

Pembimbing 1/Ketua Sidang



Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd.
NIDN. 0612109001

Pembimbing 2/Sekretaris Sidang



Christian Soolany, S.TP., M.Si
NIDN. 0627128801

Cilacap, 18 Juni 2025

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknologi Industri



Christian Soolany, S.TP., M.Si.
NIDN. 0627128801

NOTA PEMBIMBING

Hal : Naskah Laporan Tugas Akhir Ahmad Luma'uridlo
Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
UNUGHA Cilacap
Di –
Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

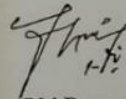
Setelah membaca, mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka pembimbing berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : Ahmad Luma'uridlo
NIM : 212111003
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin
Judul skripsi : Uji Prestasi Pompa Sentrifugal Berbasis Pengukuran Manual
Tekanan dan Debit

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, 18 Juni 2025
Pembimbing,



Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd.
NIDN. 0612109001

NOTA KONSULTAN

Hal : Naskah Laporan Tugas Ahmad Luma'uridlo
Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
UNUGHA Cilacap
Di –
Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

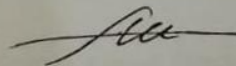
Setelah membaca, mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka konsultan berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : Ahmad Luma'uridlo
NIM : 212111003
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin
Judul skripsi : Uji Prestasi Pompa Sentrifugal Berbasis Pengukuran Manual
Tekanan dan Debit

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, 18 Juni 2025
Konsultan,



Frida Amriyati Azzizzah, M.Pd.
NIDN. 0607049101

KATA PENGANTAR



Puji syukur kepada ALLAH S.W.T yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNYA sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Uji Prestasi Pompa Sentrifugal berbasis Pengukuran Manual Tekanan Dan Debit”**. Yang saya susun untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapat gelar sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap. Penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh pihak yang sudah membantu dalam laporan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Maka dari itu, penyusun mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

- 1) Allah SWT dengan berkat dan rahmat Nya berupa kesehatan dan juga kelimpahan rezekinya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir dengan baik dan lancar.
- 2) Dr.H. Luthfi Hamidi, M.Ag. selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.
- 3) Bapak Christian Soolany, S.TP, M.Si., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri dan Pembimbing I.
- 4) Bapak Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd., selaku Kaprodi Teknik Mesin dan Pembimbing II
- 5) Ibu Frida Amriyati Azzizzah, M.Pd Selaku Penguji Sidang Tugas Akhir
- 6) Bapak Yunus Ari Rokhim, S.Pd., M.T., Selaku Penguji Sidang Tugas Akhir
- 7) Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin FTI UNUGHA Cilacap.
- 8) Bu Umami Rif'ah, S.E, selaku Staf FTI UNUGHA Cilacap.

- 9) Kedua orang tua saya, Bapak Muhlisin Fahruzain dan Ibu Khamdah Layinnah yang selalu mendoakan dan mendukung setiap Langkah menuju Sarjana Teknik.
- 10) Ahmad Haizul Amany dari jurusan Informatika yang telah memberikan dukungan dan saran yang berharga selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
- 11) Teman-teman seangkatan yang telah memberikan dukungan moral.
- 12) Teman – Teman Mahasiswa Teknik Mesin 2021.
- 13) Staf perpustakaan yang membantu dalam pencarian referensi.
- 14) Praktisi industri yang memberikan wawasan dan pengalaman.

Dengan demikian penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam pembuatan Tugas Akhir ini, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun khususnya untuk pengembangan ke ilmunan di bidang Teknik Mesin.

Cilacap, 29 Mei 2025

Yang Menyatakan



Ahmad Luma Uridlo
NIM. 212111003

ABSTRAK

Pompa sentrifugal merupakan perangkat mekanis yang digunakan untuk memindahkan fluida dengan cara meningkatkan tekanan dan debit aliran. Dalam proses pembelajaran teknik mesin, pengujian kinerja pompa menjadi penting untuk memberikan pemahaman praktis mengenai karakteristik operasional pompa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja pompa sentrifugal berbasis pengukuran manual tekanan dan debit menggunakan alat praktikum yang telah dirancang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan variasi pengaturan katup yaitu 1 *valve*, 1/2 *valve*, dan 3/4 *valve*. Parameter yang diamati meliputi tekanan, debit aliran, tegangan, arus, dan efisiensi pompa. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada pengaturan 1 *valve*, debit aliran tertinggi sebesar 18,5 m³/s dengan tekanan outlet 10 *PSI* dan efisiensi relatif lebih rendah karena daya yang dibutuhkan lebih besar. Pada pengaturan 1/2 *valve* dan 3/4 *valve*, debit aliran yang dihasilkan lebih rendah, namun efisiensi pompa meningkat karena kebutuhan daya yang lebih kecil. Hubungan antara tekanan dan debit aliran menunjukkan bahwa peningkatan debit tidak selalu meningkatkan efisiensi pompa. Efisiensi optimal justru dicapai pada pengaturan katup parsial yang menyeimbangkan daya *input* dan *output*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa kinerja pompa sentrifugal sangat dipengaruhi oleh pengaturan katup. Pengaturan katup penuh memang menghasilkan debit aliran maksimum, namun tidak selalu memberikan efisiensi terbaik. Penggunaan pengaturan katup parsial lebih disarankan untuk mencapai efisiensi pompa yang optimal dalam aplikasi praktis.

Kata Kunci: Pompa sentrifugal, pengukuran tekanan, pengukuran debit aliran.

ABSTRACT

Centrifugal pumps are mechanical devices used to move fluids by increasing pressure and flow rate. In the process of learning mechanical engineering, pump performance testing is important to provide a practical understanding of the operational characteristics of the pump. This study aims to determine the performance of centrifugal pumps based on manual measurements of pressure and flow rate using a designed practical tool. The method used in this study is an experiment with variations in valve settings, namely 1 valve, 1/2 valve, and 3/4 valve. The parameters observed include pressure, flow rate, voltage, current, and pump efficiency. The test results show that in the 1 valve setting, the highest flow rate is 18.5 m³/s with an outlet pressure of 10 PSI and relatively lower efficiency because the power required is greater. In the 1/2 valve and 3/4 valve settings, the resulting flow rate is lower, but the pump efficiency increases due to the smaller power requirement. The relationship between pressure and flow rate shows that increasing flow rate does not always increase pump efficiency. Optimal efficiency is achieved in the partial valve setting that balances input and output power. The conclusion of this study is that centrifugal pump performance is greatly influenced by valve settings. Full valve setting does produce maximum flow rate, but does not always provide the best efficiency. The use of partial valve setting is more recommended to achieve optimal pump efficiency in practical applications.

Keywords: *Centrifugal pump, pressure measurement, flow rate measurement.*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
NOTA PEMBIMBING	v
NOTA KONSULTAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pompa sentrifugal.....	5
2.2 Komponen Komponen Pompa Sentrifugal	6
2.3 Prestasi Pompa Sentrifugal.....	15
2.4 Komponen pada instalasi pipa.....	16
2.5 Debit	19
2.6 Tekanan	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2. Alat dan Bahan	21
3.3. Prosedur Penelitian.....	25

3.4. Tabel Pengamatan	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1. Pendahuluan	28
4.2. Hasil Pengamatan	30
4.3. Analisis Karakteristik Kinerja	34
4.4. Hubungan antara Tekanan dan Debit dengan Efisiensi Pompa.....	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1. Kesimpulan.....	39
5.2. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	43
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Casing</i> Pompa Sentrifugal.....	6
Gambar 2.2 <i>Impeller</i>	9
Gambar 2.3 <i>Shaft</i> /Poros Pompa Sentrifugal	10
Gambar 2.4 <i>Bearing</i> /Bantalan Pompa Sentrifugal.....	11
Gambar 2.5 Koplin Pompa Sentrifugal.....	12
Gambar 2.6 <i>Packing</i> dan <i>Seal</i> Pompa Sentrifugal	13
Gambar 2.7 Sistem Lubrikasi Pompa Sentrifugal.....	13
Gambar 2.8 Aliran Laminer	16
Gambar 2.9 Aliran Turbulen.....	16
Gambar 2.11 Pipa PVC	17
Gambar 2.12 <i>Pressure Gauge</i>	17
Gambar 2.13 <i>Pressure Vacuum</i>	18
Gambar 2.14 <i>Valve</i>	18
Gambar 2.15 <i>Flowmeter</i>	19
Gambar 3. 1 Desain Alat Uji prestasi Pompa Sentrifugal.....	24
Gambar 3. 2 Desain Alat Uji prestasi Pompa Sentrifugal.....	24
Gambar 3. 3 Alat Pompa Sentrifugal	25
Gambar 4. 1 Grafik 1 Valve.....	31
Gambar 4. 2 Grafik 1/2 Valve.....	32
Gambar 4. 3 Grafik 3/4 valve.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat yang dibutuhkan	22
Tabel 4. 1 (1 <i>Valve</i>)	30
Tabel 4. 2 (1/2 <i>Valve</i>)	31
Tabel 4. 3 (3/4 <i>Valve</i>)	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses pengukuran dan pengelasan	45
Lampiran 2 Proses pengukuran ACP	45
Lampiran 3 Proses pendempulan	46
Lampiran 4 Proses pengecekan.....	46
Lampiran 5 Proses pemasangan ACP	47
Lampiran 6 Proses pemasangan pipa paralon, pressure gauge, vaccum pressure, MCB, digital meter, pembuangan air	47
Lampiran 7 Pemasangan power supply.....	48
Lampiran 8 Perakitan ulang pompa	48
Lampiran 9 Proses uji dirumah	49
Lampiran 10 Proses pengujian dikampus	49