

SKRIPSI

**ANALISA VARIASI IMPELLER PADA POMPA
SUBMERSIBLE HOMEMADE DENGAN
DAYA 240 WATT TERHADAP DEBIT**

DISUSUN OLEH:

HAFIZH FAJAR MUPTI
71230911021



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA VARIASI IMPELLER PADA POMPA SUBMERSIBLE
HOMEMADE DENGAN DAYA 240 WATT TERHADAP DEBIT**

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera
Utara**

DISUSUN OLEH :

**HAFIZH FAJAR MUPTI
NPM : 71230911021**

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT



Ir. Muslih Nasution, MT

Mengetahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ahmad Bakhori, ST., MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA VARIASI IMPELLER PADA POMPA SUBMERSIBLE
HOMEMADE DENGAN DAYA 240 WATT TERHADAP DEBIT**

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera
Utara**

DISUSUN OLEH :

**HAFIZH FAJAR MUPTI
NPM : 71230911021**

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dosen Pembimbing III

Ir.Suhardi Napid, MT

Ahmad Bakhori, ST, MT

Khairul Suhada, ST, MT

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ahmad Bakhori, ST, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hafizh Fajar Mupti

NPM : 71230911021

Prodi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : **ANALISA VARIASI IMPELLER PADA POMPA
SUBMERSIBLE HOMEMADE DENGAN DAYA 240 WATT
TERHADAP DEBIT**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulis skripsi ini merupakan hasil plagiat terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkannya sekaligus bersedia menerima sanksi akademis berdasarkan aturan dan tata tertib Universitas Islam Sumatera Utara.

Medan, 8 September 2024

Hafizh Fajar Mupti
NPM 71230911021

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan Rahmat Kesehatan dan waktu sehingga penulis telah dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir yang berjudul Analisa Variasi *Impeller* Pada Pompa Submersible Homemade Dengan Daya 240 Watt Terhadap Debit. Selanjutnya shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad S.A.W yang merupakan suri tauladan bagi seluruh umat sepanjang masa.

Dalam mengerjakan Laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan baik moril maupun material dari berbagai pihak, sehingga penulis merasa perlu menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua yang sangat membantu baik dari segi moril maupun semangat.
2. Bapak Ahmad Bakhori, ST. MT selaku ketua prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU.
3. Bapak Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT selaku Dosen Pembimbing 1
4. Bapak Ir. Muslih Nasution, MT selaku Dosen Pembimbing 2
5. Rekan-rekan mahasiswa Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU

Medan, 2024

Hafizh Fajar Mupti

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Pengertian Pompa	5
2.2 Kegunaan Pompa	6
2.3 Prinsip Kerja Pompa	7
2.4 Jenis Pompa.....	8
2.4.1 Menurut Prinsip dan Cara Kerjanya	8
2.4.2 Menurut Jenis Impeller	12
2.4.3 Menurut Bentuk Rumah	14

2.4.4 Menurut Jumlah Tingkat	14
2.4.5 Menurut Posisi Porosnya.....	16
2.5 Pompa Submersible	17
2.5.1 Komponen Pompa Submersible	18
2.6 Rumus – rumus Pompa	20
2.7 Parameter Pompa Submersible.....	26
2.7.1 Mayor Losses.....	29
2.7.2 Minor Losses	31
2.8 Hukum Dasar Hidrolika	34
2.8.1 Hukum Kontinuitas	34
2.8.2 Persamaan Bernoulli	36
2.8.3 Persamaan Euler	37
2.9 Segitiga Kecepatan	38
2.10 Kecepatan Spesifik	45
2.11 Efisiensi Pompa	46
2.12 Daya	48
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	49
3.1 Diagram Alir.....	49
3.2 Studi Literatur.....	51
3.3 Rancangan Eksperimen.....	51
3.4 Material dan Alat	52
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	56
3.6 Tempat Penelitian	57

BAB 4 PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN	58
4.1 Hasil Pengujian Besaran Debit Pada <i>Impeller</i> I	58
4.1.1 Hasil Pengujian <i>Impeller</i> I Head 1,5 meter	58
4.1.2 Hasil Pengujian <i>Impeller</i> I Head 2 meter	59
4.1.3 Hasil Pengujian <i>Impeller</i> I Head 2,5 meter	59
4.2 Hasil Pengujian Besaran Debit Pada <i>Impeller</i> II.....	60
4.2.1 Hasil Pengujian <i>Impeller</i> II Head 1,5 meter.....	60
4.2.2 Hasil Pengujian <i>Impeller</i> II Head 2 meter.....	60
4.2.3 Hasil Pengujian <i>Impeller</i> II Head 2,5 meter.....	61
4.3 Analisa Pengaruh Bentuk <i>Impeller</i> Terhadap Debit	62
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Impeller Tertutup	12
Gambar 2.2 Impeller Setengah Terbuka.....	13
Gambar 2.3 Impeller Terbuka.....	13
Gambar 2.4 Pompa Volute.....	14
Gambar 2.5 Pompa Difusser	14
Gambar 2.6 Pompa Satu Tingkat	15
Gambar 2.7 Pompa Bertingkat Banyak.....	15
Gambar 2.8 Pompa Poros Vertikal.....	16
Gambar 2.9 Pompa Poros Horizontal	16
Gambar 2.10 Bagian Pompa Submersible	18
Gambar 2.11 Diagram Moody	22
Gambar 2.12 Head Loss by Friction.....	28
Gambar 2.13 Laminar and turbulent pipe flow	30
Gambar 2.14 Materials roughness	31
Gambar 2.15 Net positive section head	33
Gambar 2.16 NPSH	34
Gambar 2.17 Persamaan Euler Turbomachine	34
Gambar 2.18 Hukum Kontinuitas.....	35
Gambar 2.19 Impeller Dua Dimensi.....	38
Gambar 2.20 Segitiga Kecepatan Pada Impeller	39
Gambar 2.21 Beberapa Jenis Impeller	40
Gambar 2.22 Aliran Dalam Impeller	40
Gambar 2.23 Komponen Kecepatan Fluida	41

Gambar 2.24 Komponen Kecepatan Fluida	42
Gambar 2.25 Komponen Kecepatan Fluida	43
Gambar 2.26 Analogi Kecepatan Relatif	44
Gambar 2.27 Hubungan Kecepatan Spesifik dan Jenis Impeller	45
Gambar 3.1 Diagram Alir	49
Gambar 3.2 DC Power Supply	52
Gambar 3.3 Motor DC	53
Gambar 3.4 Motor Speed Controller	53
Gambar 3.5 Tachometer	53
Gambar 3.6 Konektor Dinamo	54
Gambar 3.7 Mechanical Seal.....	54
Gambar 3.8 Mesin Gerinda	55
Gambar 3.9 Mesin Bos.....	55
Gambar 3.10 Flow Meter	55
Gambar 3.11 Desain Impeller I yang diuji	56
Gambar 3.12 Desain Impeller II yang diuji.....	57
Gambar 4.1 Diagram Debit	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Koefesien K	32
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Impeller I Head 1,5 meter	58
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Impeller I Head 2 meter	59
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Impeller I Head 2,5 meter	60
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Impeller II Head 1,5 meter	60
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Impeller I Head 2 meter	61
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Impeller I Head 2,5 meter	61

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Thoharudin, A. S. Nugroho dan S. Unjanto, “Optimasi Tinggi Tekan dan Efisiensi Pompa Sentrifugal dengan Perubahan Jumlah Sudu Impeller dan Sudut Sudu Keluar Impeller Menggunakan Simulasi Computational Fluis Dynamics,” Prosiding Seminar Nasional Aplkasi Sains & Teknologi, 2014.

- [2] Mustakim, “Pengaruh Kecepatan Sudut Terhadap Efisiensi Pompa Sentrifugal Jenis Tunggal,” Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro, p. Vol. 4 No.2, 2015.

- [3] Supardi dan M. M. Renwarin, “Pengaruh Variasi Debit Aliran dan Pompa Pipa Isap (Section) Terhadap Karakteristik Pompa Sentrifugal yang Dioperasikan Secara Paralel,” Mekanika Jurnal Teknik Mesin, p. Volume 1 No. 1, 2015.

- [4] Sularso dan H. Tahara, Pompa dan Kompresor, Jakarta: P.T. Pradnya Paramita, 2018.

- [5] F. M. White, Mekanika Fluida, Jakarta: Erlangga, 1988.

- [6] S. Nugroho, W. E.J dan D. A. Himawanto, “Pengaruh Jumlah Sudu Terhadap Unjuk Kerja dan Kavitasi Pompa Sentrifugal,” Mekanika, pp. Volume 12, No. 2, 2014.

- [7] P. Agustiar, W. Pracoyo, and F. Azharul, “Analisa Pengaruh Diameter Impeller Terhadap Kapasitas Dan Penurunan Tekanan Blower Sentrifugal,,” J. Rekayasa Mater. Manufaktur dan Energi

<http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RMME>, vol. 2, no. 2, pp. 131–139, 2019.

- [8] M. R. Hidayat, M. Firman, and M. Suprpto, “Analisa Tekanan Dan Efisiensi Pada Pompa Air,” *J. Tek. Mesin UNISKA*, vol. 03, no. 02, pp. 74–77, 2018.
- [9] I. Akbar and E. Martianis, “Analisa Pengaruh Beberapa Bentuk Impeller Sudu Pompa terhadap Kecepatan Aliran dan Kinerja Pompa,” in *Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bengkalis*, 2016, pp. 270–276.
- [10] Irfan Akbar, Erwen Martianis, *Analisa Pengaruh Beberapa Bentuk Impeller Sudu Pompa terhadap Kecepatan Aliran dan Kinerja Pompa Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bengkalis, Seminar Nasional Industri dan Teknologi (SNIT), Oktober 2019*, hlm. 252 – 28. Politeknik Negeri Bengkalis.
- [11] F. Dietzel, *Turbin, Pompa dan Kompresor*, Jakarta: Erlangga, 1993.

LAMPIRAN



