

**SKRIPSI**  
**PENINGKATAN UNJUK KERJA POMPA HIDRAM MELALUI**  
**MODIFIKASI KATUP LIMBAH DENGAN VARIASI PANJANG**  
**LANGKAH KATUP**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Teknik



**UMY**

**UNIVERSITAS**  
**MUHAMMADIYAH**  
**YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

**Disusun oleh :**

**DANI KURNIAWAN**

**20160130190**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2020**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 27 September 2020



Dani Kurniawan

## KATA PENGANTAR

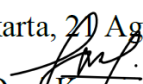
Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat, hidayah, barokah, dan inayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Program Studi S-1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang berjudul "PENINGKATAN UNJUK KERJA POMPA HIDRAM MELALUI MODIFIKASI KATUP LIMBAH DENGAN VARIASI PANJANG LANGKAH KATUP". Pompa adalah salah satu alat yang sangat dibutuhkan manusia untuk memindahkan suatu fluida dari suatu tempat ke tempat lain yang memiliki ketinggian tertentu. Pompa hidram adalah pompa yang dapat bekerja tanpa energi listrik maupun motor bakar, melainkan hanya membutuhkan suatu aliran fluida air yang tersedia di alam sebagai energi penggerak, seperti bendungan dan air terjun. Sehingga pompa hidram dapat bekerja terus menerus selama aliran air masih tersedia.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan variasi panjang langkah katup limbah yaitu 2 mm, 4 mm, 6 mm, 8 mm. Pada penelitian ini menggunakan prototipe pompa hidram dari material PVC dengan diameter pompa 1 inch, ketinggian terjunan 1,6 m, dan diameter tabung udara 2,5 inch. Pengambilan data dilakukan berulang-ulang untuk menghasilkan data yang *valid*. Data yang diperoleh dari hasil pengujian yaitu debit input, debit limbah, debit output, dan tekanan maksimal. Dari data tersebut dapat digunakan untuk menghitung *head* dan efisiensi pompa hidram, selanjutnya dilakukan analisis sehingga dapat dihasilkan kesimpulan dari penelitian.

Penyusunan laporan ini tidak lepas dari peran, dukungan dan doa, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada : Prof.Dr.Ir.Sukamta, S.T., M.T., IPM. selaku dosen pembimbing utama, Dr.Ir. Sudarja, M.T. selaku dosen pembimbing pendamping, Dr Wahyudi, S.T., M.T. selaku dosen penguji, dan Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku ketua prodi S-1 Teknik Mesin FT UMY yang dengan sabar membimbing, memotivasi, mengarahkan dan memberi masukan untuk kebaikan penelitian ini. Terima kasih juga kepada pengelola Prodi yang telah memfasilitasi dan memacu penulis untuk menyelesaikan studi.

Penyusun menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Maka dari itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk bahan evaluasi di masa mendatang.

Yogyakarta, 20 Agustus 2020

  
Dan Kurniawan

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Penelitian .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b> .....	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Dasar Teori .....	7
<b>BAB III METODOLOGI</b> .....	<b>15</b>
3.1 Alat yang dibutuhkan .....	15
3.2 Bahan yang dibutuhkan .....	21
3.3 Cara penelitian.....	23
3.4 Skema Penelitian .....	24
3.5 Model Pompa Hidram .....	25
3.6 Perancangan Pompa Hidram .....	25
3.7 Pengambilan Data Pengujian .....	25
3.8 Pengolahan Data dan Analisis Hasil .....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>27</b>
4.1 Model Prototipe Pompa Hidram .....	27
4.2 Data Hasil Pengujian Pompa Hidram.....	27
4.3 Hasil Pengukuran Debit Input Pompa Hidram.....	28

4.4 Hasil Pengukuran Debit Limbah Pompa Hidram.....	29
4.5 Hasil Pengukuran Debit Output Pompa Hidram .....	30
4.6 Hasil Pengukuran Tekanan Maksimal Pompa Hidram .....	31
4.7 <i>Head</i> Pompa Hidram.....	32
4.8 Efisiensi Pompa Hidram.....	33
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>35</b>
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>37</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Sketch</i> pompa hidram .....	8
Gambar 2.2 Katup limbah .....	10
Gambar 2.3 Katup penghantar .....	11
Gambar 2.4 Tabung udara.....	11
Gambar 2.5 Pipa masuk .....	12
Gambar 2.6 Pipa penghantar .....	12
Gambar 3.1 Meteran.....	15
Gambar 3.2 Gergaji besi .....	15
Gambar 3.3 <i>Tools</i> .....	16
Gambar 3.4 Amplas .....	16
Gambar 3.5 Solder .....	17
Gambar 3.6 <i>Flow meter</i> digital .....	17
Gambar 3.7 <i>Flow meter (rotameter)</i> .....	18
Gambar 3.8 <i>Pressure gauge</i> digital.....	18
Gambar 3.9 Gelas ukur .....	19
Gambar 3.10 <i>Handphone</i> .....	19
Gambar 3.11 Note dan alat tulis.....	20
Gambar 3.12 Laptop.....	20
Gambar 3.13 Pompa hidram .....	21
Gambar 3.14 Bak penampung air.....	22
Gambar 3.15 Penyangga bak input pompa .....	22
Gambar 3.16 Lem pipa PVC.....	23
Gambar 3.17 Diagram alir penelitian.....	24
Gambar 4.1 Grafik pengaruh panjang langkah katup terhadap debit input.....	28
Gambar 4.2 Grafik pengaruh panjang langkah katup terhadap debit limbah .....	29
Gambar 4.3 Grafik pengaruh panjang langkah katup terhadap debit output .....	30
Gambar 4.4 Grafik pengaruh panjang langkah katup terhadap tekanan max .....	31
Gambar 4.5 Grafik pengaruh panjang langkah katup terhadap <i>head</i> hidram .....	32
Gambar 4.6 Grafik pengaruh panjang langkah katup terhadap efisiensi hidram..	34

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data hasil pengukuran pada pengujian pompa hidram .....	27
Tabel 4.2 Data hasil pengukuran debit input pompa hidram .....	28
Tabel 4.3 Data hasil pengukuran debit limbah pompa hidram .....	29
Tabel 4.4 Data hasil pengukuran debit output pompa hidram .....	30
Tabel 4.5 Data hasil pengukuran tekanan maksimal pompa hidram .....	31
Tabel 4.6 Data hasil perhitungan <i>head</i> pompa hidram .....	32
Tabel 4.7 Data hasil perhitungan efisiensi pompa hidram .....	33

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN 1 Data Hasil Pengujian Panjang Bukaannya Katup 2 mm.....	37
LAMPIRAN 2 Data Hasil Pengujian Panjang Bukaannya Katup 4 mm.....	37
LAMPIRAN 3 Data Hasil Pengujian Panjang Bukaannya Katup 6 mm.....	37
LAMPIRAN 4 Data Hasil Pengujian Panjang Bukaannya Katup 8 mm.....	38



## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$V_p$	: Volume pemompaan ( $m^3$ )
$V_l$	: Volume air limbah ( $m^3$ )
$H$	: <i>Head</i> pompa (m)
$\eta_v$	: Efisiensi volumetris D`Aubussion (%)
$H_1$	: Tinggi <i>input</i> (m)
$H_2$	: Tinggi <i>output</i> (m)
$P_{max}$	: Tekanan maksimal ( $N/m^2$ )
$Q_t$	: Kapasitas total ( $m^3/s$ )
$Q_l$	: Kapasitas limbah ( $m^3/s$ )
$Q_p$	: Kapasitas pemompaan ( $m^3/s$ )
$t$	: Selang waktu pemompaan (s)
$\rho$	: Massa jenis zat cair ( $kg/m^3$ )
$g$	: Percepatan gravitasi ( $9,81 m/s^2$ )