

Pengaruh Variasi Tinggi Pipa Pemasukan Terhadap Unjuk Kerja Pompa Hydram

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana Strata 1
(S-1) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Katolik Soegijapranata

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh:

Abdullah Syarifudin Sidiq 14.B1.0022

Vedo Pungky Natalio 14.B1.0023

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG**

2019

LEMBAR PENGESAHAN

Pengaruh Variasi Tinggi Pipa Pemasukan Terhadap Unjuk Kerja
Pompa Hydram



Disusun Oleh:

Abdullah Syarifudin Sidiq 14.B1.0022

Vedo Pungky Natalio 14.B1.0023

Disetujui oleh Pembimbing I dan II pada Tanggal:

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Budi Santosa, M.T

Daniel Hartanto, S.T, M.T

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si

LEMBAR PENGESAHAN

Pengaruh Variasi Tinggi Pipa Pemasukan Terhadap Unjuk Kerja
Pompa Hydram



Disusun Oleh:

Abdullah Syarifudin Sidiq

14.B1.0022

Vedo Pungky Natalio

14.B1.0023

Disetujui oleh Dosen Penguji I, II dan III pada Tanggal:

1. Penguji I : Ir. Budi Santosa, M.T

2. Penguji II : Ir. Yohanes Mulyanto

3. Penguji III : Ir. Budi Setyadi, M.T

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Katolik Soegijapranata No. 0047/SK.Rek/X/2013 perihal Pernyataan Keaslian Skripsi, Tugas Akhir dan Tesis, maka yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdullah Syarifudin Sidiq NIM : 14.B1.0022

Nama : Vedo Pungky Natalio NIM : 14.B1.0023

Sebagai penulis tugas akhir yang berjudul:

Pengaruh Variasi Tinggi Pipa Pemasukan Terhadap Unjuk Kerja Pompa Hydram

Menyatakan bahwa tugas akhir merupakan karya akademik yang ditulis oleh penulis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain atau diterbitkan oleh orang lain. Secara tertulis, semua rujukan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini ditulis dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa tugas akhir ini terdapat sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka penulis menyatakan sanggup menerima segala akibatnya sesuai dengan hukuman dan peraturan yang berlaku di di Universitas Katolik Soegijapranata, dan atau peraturan serta perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, Maret 2018



Abdullah Syarifudin Sidiq
14.B1.0022

Vedo Pungky Natalio
14.B1.0023

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Batasan Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Definisi Pompa Hidram	4
2.2. Pengertian Hidraulika.....	6
2.3. Uji Determinasi (R Square).....	9
2.4. Prinsip Kerja Pompa Hidram.....	9
2.5. Komponen Pompa Hidram.....	12
2.5.1 Klep Buang	12
2.5.2 Klep Tekan.....	12
2.5.3 Tabung Udara	13
2.5.4 Katup Udara	13
2.5.5 Pipa Masuk/Penghantar	14
2.5.6 Pipa Keluar/Penyalur	16
2.5.7 Sumber Air	16
2.5.8 Tandon Air	16
2.6. Faktor Penting dalam Membuat Pompa Hidram	17
2.7. Efisiensi Pompa Hidram.....	18

2.8.	Penelitian Terdahulu	20
BAB III	METODELOGI PENELITIAN	23
3.1.	Perancangan Alat.....	23
3.2.	Pemilihan Alat dan Bahan.....	25
3.2.1	Alat.....	25
3.2.2	Bahan	26
3.2.3	Parameter Penelitian.....	32
3.3.	Pembuatan Alat	32
3.3.1	Persiapan Pembuatan	32
3.3.2	Pengerjaan	33
3.3.3	Persiapan Pemasangan.....	35
3.3.4	Pemasangan.....	35
3.3.5	Pengecekan	38
3.4	Pengujian Alat Pompa Hidram	39
3.5	Pengukuran Debit Pompa Hidram	41
3.6	Diagram Alir Penelitian.....	42
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1.	Pengaruh variasi ketinggian sumber air terhadap debit air	45
4.1.1	Hasil Pengukuran Debit Pompa Hidram pada Ketinggian Permukaan Sumber Air 1,5 meter	45
4.1.2	Hasil Pengukuran Debit Pompa Hidram pada Ketinggian Permukaan Sumber Air 1,25 meter	49
4.1.3	Hasil Pengukuran Debit Pompa Hidram pada Ketinggian Permukaan Sumber Air 1 meter.....	51
4.1.4	Persamaan Debit Hasil Terhadap Ketinggian Permukaan Sumber Air	54
4.1.5	Persamaan Debit Limbah Terhadap Ketinggian Permukaan Sumber Air	59
4.2.	Pengaruh variasi kemiringan sumber air terhadap debit air.....	64

4.2.1 Hasil Pengukuran Debit Pompa Hidram Pada Kemiringan Pipa Pemasukan 90° di Ketinggian Permukaan Sumber Air 1,5 Meter	64
4.2.2 Hasil Pengukuran Debit Pompa Hidram Pada Kemiringan Pipa Pemasukan 70° di Ketinggian Permukaan Sumber Air 1,5 Meter	64
4.2.3 Hasil Pengukuran Debit Pompa Hidram Pada Kemiringan Pipa Pemasukan 60° di Ketinggian Permukaan Sumber Air 1,5 Meter	65
4.2.4 Hasil Pengukuran Debit Pompa Hidram Pada Kemiringan Pipa Pemasukan 50° di Ketinggian Permukaan Sumber Air 1,5 Meter	65
4.2.5 Hasil Pengukuran Debit Pompa Hidram Pada Kemiringan Pipa Pemasukan 40° di Ketinggian Permukaan Sumber Air 1,5 Meter	65
4.2.6 Hasil Pengukuran Debit Pompa Hidram Pada Kemiringan Pipa Pemasukan 90° di Ketinggian Permukaan Sumber Air 1,25 Meter	66
4.2.7 Hasil Pengukuran Debit Pompa Hidram Pada Kemiringan Pipa Pemasukan 70° di Ketinggian Permukaan Sumber Air 1,25 Meter	66
4.2.8 Hasil Pengukuran Debit Pompa Hidram Pada Kemiringan Pipa Pemasukan 60° di Ketinggian Permukaan Sumber Air 1,25 Meter	66
4.2.9 Hasil Pengukuran Debit Pompa Hidram Pada Kemiringan Pipa Pemasukan 50° di Ketinggian Permukaan Sumber Air 1,25 Meter	67
4.2.10 Hasil Pengukuran Debit Pompa Hidram Pada Kemiringan Pipa Pemasukan 40° di Ketinggian Permukaan Sumber Air 1,25 Meter	67

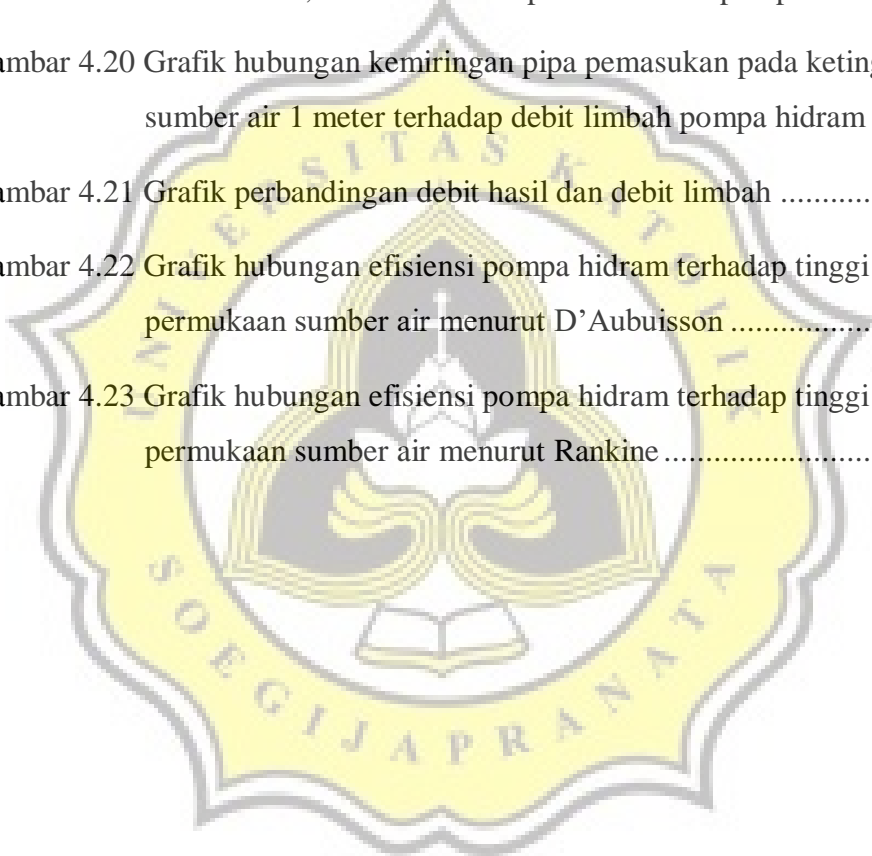
4.2.11	Hasil Pengukuran Debit Pompa Hidram Pada Kemiringan Pipa Pemasukan 90° di Ketinggian Permukaan Sumber Air 1 Meter	68
4.2.12	Hasil Pengukuran Debit Pompa Hidram Pada Kemiringan Pipa Pemasukan 70° di Ketinggian Permukaan Sumber Air 1 Meter	68
4.2.13	Hasil Pengukuran Debit Pompa Hidram Pada Kemiringan Pipa Pemasukan 60° di Ketinggian Permukaan Sumber Air 1 Meter	68
4.2.14	Hasil Pengukuran Debit Pompa Hidram Pada Kemiringan Pipa Pemasukan 50° di Ketinggian Permukaan Sumber Air 1 Meter	69
4.2.15	Hasil Pengukuran Debit Pompa Hidram Pada Kemiringan Pipa Pemasukan 40° di Ketinggian Permukaan Sumber Air 1 Meter	69
4.2.16	Persamaan Debit Hasil Terhadap Kemiringan Pipa Pemasukan	70
4.2.17	Persamaan Debit Limbah Terhadap Kemiringan Pipa Pemasukan	73
4.3.	Efisiensi Kinerja Pompa Hidram	76
4.3.1	Perbandingan Debit Hasil Dan Debit Limbah	80
4.3.2	Perhitungan Efisiensi Pompa Hidram pada Ketinggian Permukaan Sumber Air	81
4.3.3	Persamaan Debit Terhadap Efisiensi Pompa Hidram.....	89
BAB 5 KESIMPULAN DAN PENUTUP		91
5.1	Kesimpulan.....	91
5.2	Saran	92
DAFTAR PUSTAKA		93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Instalasi pompa hiram	4
Gambar 2.2	Siklus cara kerja pompa hidram	11
Gambar 2.3	Datum dalam perhitungan efisiensi menurut D'Aubuisson	18
Gambar 2.4	Datum dalam perhitungan efisiensi menurut Rankine	19
Gambar 3.1	Flow chart.....	23
Gambar 3.2	Rancangan pompa hidram	24
Gambar 3.3	Drum sumber air	26
Gambar 3.4	Pipa pvc	27
Gambar 3.5	Klep buang	27
Gambar 3.6	Klep tekan.....	28
Gambar 3.7	Sok ulir luar	28
Gambar 3.8	Sambungan T.....	29
Gambar 3.9	Sambungan siku.....	29
Gambar 3.10	Tandon air.....	30
Gambar 3.11	Clamp.....	30
Gambar 3.12	Karet.....	31
Gambar 3.13	Tabung udara	31
Gambar 3.14	Diagram alir penelitian.....	43
Gambar 4.1	Sketsa Pompa hidram.....	46
Gambar 4.2	Grafik debit hasil yang dihasilkan tiap 1 menit pada ketinggian permukaan sumber air 1,5 meter	48
Gambar 4.3	Grafik debit hasil yang dihasilkan tiap 1 menit pada ketinggian permukaan sumber air 1,25 meter	51

Gambar 4.4 Grafik debit hasil yang dihasilkan tiap 1 menit pada ketinggian permukaan sumber air 1 meter	53
Gambar 4.5 Grafik hubungan tinggi permukaan sumber air kemiringan 90° terhadap debit hasil pompa hidram.....	54
Gambar 4.6 Grafik hubungan tinggi permukaan sumber air kemiringan 70° terhadap debit hasil pompa hidram.....	55
Gambar 4.7 Grafik hubungan tinggi permukaan sumber air kemiringan 60° terhadap debit hasil pompa hidram.....	56
Gambar 4.8 Grafik hubungan tinggi permukaan sumber air kemiringan 50° terhadap debit hasil pompa hidram.....	57
Gambar 4.9 Grafik hubungan tinggi permukaan sumber air kemiringan 40° terhadap debit hasil pompa hidram.....	58
Gambar 4.10 Grafik hubungan tinggi permukaan sumber air kemiringan 90° terhadap debit limbah pompa hidram	59
Gambar 4.11 Grafik hubungan tinggi permukaan sumber air kemiringan 70° terhadap debit limbah pompa hidram	60
Gambar 4.12 Grafik hubungan tinggi permukaan sumber air kemiringan 60° terhadap debit limbah pompa hidram	61
Gambar 4.13 Grafik hubungan tinggi permukaan sumber air kemiringan 50° terhadap debit limbah pompa hidram	62
Gambar 4.14 Grafik hubungan tinggi permukaan sumber air kemiringan 40° terhadap debit limbah pompa hidram	63
Gambar 4.15 Grafik hubungan kemiringan pipa pemasukan pada ketinggian sumber air 1,5 meter terhadap debit hasil pompa hidram.....	70

Gambar 4.16 Grafik hubungan kemiringan pipa pemasukan pada ketinggian sumber air 1,25 meter terhadap debit hasil pompa hidram.....	71
Gambar 4.17 Grafik hubungan kemiringan pipa pemasukan pada ketinggian sumber air 1 meter terhadap debit hasil pompa hidram.....	72
Gambar 4.18 Grafik hubungan kemiringan pipa pemasukan pada ketinggian sumber air 1,5 meter terhadap debit limbah pompa hidram	73
Gambar 4.19 Grafik hubungan kemiringan pipa pemasukan pada ketinggian sumber air 1,25 meter terhadap debit limbah pompa hidram	74
Gambar 4.20 Grafik hubungan kemiringan pipa pemasukan pada ketinggian sumber air 1 meter terhadap debit limbah pompa hidram	75
Gambar 4.21 Grafik perbandingan debit hasil dan debit limbah	80
Gambar 4.22 Grafik hubungan efisiensi pompa hidram terhadap tinggi permukaan sumber air menurut D'Aubuisson	89
Gambar 4.23 Grafik hubungan efisiensi pompa hidram terhadap tinggi permukaan sumber air menurut Rankine	90



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Karakteristik Aliran	7
Tabel 2.2	Panjang pipa penghantar berdasarkan diameternya	14
Tabel 2.3	Diameter pipa penghantar berdasarkan ukuran pompa	15
Tabel 2.4	Debit air yang dibutuhkan pipa penghantar.....	15
Tabel 3.1	Rancangan pompa hidram	25
Tabel 4.1	Hasil pengukuran debit hasil pada tinggi permukaan sumber air 1,5 meter.....	47
Tabel 4.2	Hasil pengukuran debit hasil pada tinggi permukaan sumber air 1,25 meter.....	50
Tabel 4.3	Hasil pengukuran debit hasil pada tinggi permukaan sumber air 1 meter.....	52
Tabel 4.4	Hasil pengukuran debit limbah pada ketinggian permukaan sumber air 1,5 meter	77
Tabel 4.5	Hasil pengukuran debit limbah pada ketinggian permukaan sumber air 1,25 meter.....	78
Tabel 4.6	Hasil pengukuran debit limbah pada ketinggian permukaan sumber air 1 meter	79
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan Efisiensi menurut D'Aubuisson pada ketinggian sumber air 1,5 meter	83
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Efisiensi menurut D'Aubuisson pada ketinggian sumber air 1,25 meter	84
Tabel 4.9	Hasil Perhitungan Efisiensi menurut D'Aubuisson pada ketinggian sumber air 1 meter	85
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Efisiensi menurut Rankine pada ketinggian sumber air 1,5 meter.....	86
Tabel 4.11	Hasil Perhitungan Efisiensi menurut Rankine pada ketinggian sumber air 1,25 meter	87
Tabel 4.12	Hasil Perhitungan Efisiensi menurut Rankine pada ketinggian sumber air 1 meter.....	88