

PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN JALUR PEMIPAAN DARI
GROUND WATER RESERVOIR KE ROOF TANK RESERVOIR
SERTA PEMILIHAN POMPA



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA 2017

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN JALUR PEMIPAAN DARI
GROUND WATER RESERVOIR KE ROOF TANK RESERVOIR
SERTA PEMILIHAN POMPA



UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Disusun Oleh:

UNIVERSITAS
Nama : PRAMONO
NIM : 41309120041
MERCU BUANA
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
FEBRUARI 2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Pramono

NIM : 41309120041

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Perencanaan dan Perhitungan Jalur Pemipaan dari *Ground Water Reservoir* ke *Roof Tank Reservoir* Serta Pemilihan Pompa

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

(Pramono)

LEMBAR PENGESAHAN

Perencanaan dan Perhitungan Jalur Pemipaan dari *Ground Water Reservoir* ke *Roof Tank Reservoir* Serta Pemilihan Pompa



Disusun Oleh:

Nama : Pramono
NIM : 41309120041
Jurusan : Teknik Mesin

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



(Dr. Ir. Abdul Hamid, M. Eng)

Koordinator Tugas Akhir



(Haris Wahyudi, ST, M. Sc)

PENGHARGAAN

Alkhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan dan Perhitungan Jalur Pemipaaan dari *Ground Water Reservoir* ke *Roof tank Reservoir* Serta Pemilihan Pompa”

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat saran, dorongan, bimbingan serta keterangan-keterangan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membukakan mata penulis bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru yang terbaik bagi penulis. Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Abdul Hamid, M.Eng., selaku dosen pembimbing penulis.
2. Kedua orang tua tercinta penulis yang selalu mencurahkan dukungan serta do'a yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
3. Sagir Alva, S.Si, M.Sc, Ph.D, selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Haris Wahyudi, ST, M.Sc selaku koordinator tugas akhir Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
5. Arif A.R, Riswan D dan Purnomo teman seperjuangan yang selalu membantu disaat kesulitan waktu dan tempat, terima kasih sudah menyediakan tempat untuk merevisi semua Tugas akhir ini.
6. Teman-teman Alumni UMB Angkatan 16 dan UMB Angkatan 17 yang selalu mendukung dan mengarahkan penyusunan Tugas Akhir.
7. Seluruh jajaran dosen jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan berbagai kebaikan dalam disiplin ilmunya selama ini.
8. Seluruh saudara-saudara di jogja terima kasih atas segala motivasi, inspirasi, dan waktu untuk selalu memberikan motivasi.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, menyadari masih terdapat banyak kekurangan yang dibuat baik sengaja maupun tidak sengaja, dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan, wawasan, dan pengalaman yang penulis miliki. Untuk itu penulis mohon maaf atas segala kekurangan tersebut tidak menutup diri terhadap segala saran dan kritik serta masukan yang bersifat membangun untuk kesempurnaan dan kemajuan penulis dimasa yang akan datang.

Akhir kata semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi institusi pendidikan, masyarakat, dan bagi penulis sendiri tentunya.

Jakarta, Februari 2017

Pramono



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pendahuluan	5
2.2 Asas Bernoulli	6
2.3 Persamaan Kontinuitas	9
2.4 <i>Head</i> Total Pompa	10
2.4.1 <i>Head</i> kerugian gesek pada pipa lurus (Loses mayor)	12
2.4.2 Perubahan penampang pada pipa (Loses minor)	14
2.4.3 Saambungan-sambungan (Loses minor)	14
2.4.4 Total loses	15
2.5 <i>Net positive suction head (NSPH)</i>	15
2.5.1 <i>NSPH</i> yang tersedia	16
2.5.2 <i>NSPH</i> yang perlukan	17
2.6 Kavitasi	17

2.7	Perhitungan Daya pompa	18
2.8	Menentukan Diameter Pipa	19
2.9	Sistem Pemipaan	19
	2.9.1 Sambungan	21
	2.9.2 Jenis-jenis flange	22
	2.9.3 Katup (<i>valve</i>)	24
	2.9.4 Saringan	25
2.10	Pengertian Pompa	26
	2.10.1 Prinsip Kerja Pompa	27
	2.10.2 Klasifikasi Pompa	27
	2.10.3 Alternatif Pemilihan Pompa	32
	2.10.4 Kontruksi Pompa Sentrifugal	34
BAB III	METODOLOGI	
3.1	Pendahuluan	36
3.2	Perencanaan	36
3.3	Tempat Pengambilan Data	37
3.4	Diagram Alir Perencanaan	38
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Pendahuluan	39
	4.1.1 Perhitungan perkiraan jumlah populasi	40
	4.1.2 Perhitungan kebutuhan reservoir bawah	41
	4.1.3 Perhitungan kebutuhan reservoir atas	42
4.2	Perencanaan Diameter Pipa	42
4.3	Perhitungan Perencanaan Jalur Pemipaan	43
4.4	Data Perencanaan	45
4.5	Perhitungan dan Pemilihan Pompa	
	4.5.1 Head total pompa	45
	4.5.2 Head statis total	46
	4.5.3 Perbedaan tekanan	46
	4.5.4 Kerugian tekanan akibat gesekan dalam pipa	46
	4.5.5 Hasil perhitungan gesekan pada pipa	51

4.6	Pemilihan Pompa	54
4.7	Putaran Spesifik Pompa	54
4.8	Efisiensi Pompa	55
4.9	Perhitungan NSPH	55
4.10	Perhitungan Daya pompa	57

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran	60

DAFTAR PUSTAKA	61
-----------------------	----

LAMPIRAN



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

No. Tabel		Halaman
2.1	Koefisien gesek tiba-tiba	14
2.2	Pipe size designators: NPS and DN	20
2.3	Nomor rangkaian bagian-bagian pompa	34
4.1	Bagian komponen jalur pipa hisap	44
4.2	Bagian komponen jalur pipa tekan	44
4.3	Kerugian gesekan pada jalur pemipaan	51



DAFTAR GAMBAR

No	Gambar	Halaman
2.1	Penampang melintang aliran fluida dalam teorema Bernoulli	6
2.2	Head statis total	7
2.3	Head statis total ujung mengambang	8
2.4	Head statis total ujung terbenam	8
2.5	Persamaan kontinuitas	9
2.6	Head Total pompa	11
2.7	Koefisien kavitasi	16
2.8	<i>Elbow 90°</i>	21
2.9	<i>Reducer consentrik</i>	21
2.10	<i>Union</i>	22
2.11	<i>Weldneck Flange</i>	22
2.12	<i>Blink Flange</i>	23
2.13	<i>Threaded Flange</i>	23
2.14	<i>Gate Valve</i>	24
2.15	<i>Ball Valve</i>	24
2.16	<i>Chek Valve</i>	25
2.17	<i>Strainer</i>	25
2.18	Instalasi pompa	26
2.19	Prinsip kerja Pompa	27
2.20	<i>Aliran impeler</i>	28
2.21	Klasifikasi pompa menurut rumah pompa	28
2.22	Klasifikasi pompa berdasarkan jumlah aliran	29
2.23	Bentuk impeller	30
2.24	Poros pompa vertikal	30
2.25	Pompa poros Horisontal	31
2.26	Pompa satu tingkat	31
2.27	Pompa bertingkat banyak	32
2.28	Aliran fluida dalam pompa sentrifugal	33
2.29	Konstruksi pompa sentrifugal	34

3.1 Denah lay out lokasi	37
4.1 Lay out jalur pemipaan	43
4.2 Grafik hubungan tinggi dan kecepatan	52
4.3 Grafik hubungan tinggi dan tekanan	53
4.4 Diagram pemilihan standar pompa	54
4.5 Grafik efisiensi pompa	55
4.6 Diagram kapasitas pompa	58



DAFTAR NOTASI

Notasi	Keterangan	Satuan
A	Luas penampang pipa	m^2
D	Diameter pipa	m
f	Koefisien	-
g	Gravitasi	m/s^2
H	Head zat cair/ head total	m
Δh_p	Perbedaan tekanan	m
h_a	Head statis	m
h_t	Tinggi tekan	m
h_s	Tinggi isap	m
h_l	Kerugian pada jalur pipa	m
h_{sv}	NSPH yang tersedia	m
h_{tot}	Kerugian total pada jalur pipa	m
L	Panjang total pipa	m
n	Putaran pompa	rpm
n_s	Kecepatan spesifik	rpm
n_p	Efisiensi	%
p	Tekanan	N/m^2
p_a	Tekanan atmosfer	N/m^2
p_v	Tekanan uap jenuh	N/m^2
p_m	Daya motor	w
Re	Bilangan Reynold	-
T	Temperatur	$^{\circ}C$
Q	Kapasitas Aliran Fluida	m^3/s
V	Kecepatan	m/s^2
ν	Viskositas kinematik	m/s^3
Z	Head potensial	N/m
ρ	Massa jenis fluida	kg/m^3
γ	Berat jenis air	N/m^3