

TUGAS AKHIR

ANALISA INSTALASI PEMIPAAN DAN PENGUNAAN POMPA PADA GEDUNG ASRAMA HAJI DKI JAKARTA

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin
Universitas Mercu Buana**



Disusun Oleh :

NAMA : THOUFAN BURHANI
NIM : 41312120075
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2014**

Lembar Pernyataan

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Thoufan Burhani
N.I.M. : 41312120075
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisa Instalasi Pemipaan dan Penggunaan Pompa Pada Gedung Asrama Haji DKI Jakarta

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan laporan Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. apabila ternyata dikemudian hari penulisan laporan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakanterhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

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

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis



Thoufan Burhani

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA INSTALASI PEMIPAAN DAN
PENGUNAAN POMPA PADA GEDUNG ASRAMA
HAJI DKI JAKARTA**

Disusun Oleh :

NAMA : THOUFAN BURHANI
NIM : 41312120075
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN

Pembimbing



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
(Ir. Yuriadi Kusuma, M.Sc.)

Mengetahui,
Koordinator Tugas Akhir



(Imam Hidayat, S.T., M.T.)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala anugerah dan tuntunan yang telah diberikan sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **Analisa Instalasi Pemipaan Dan Penggunaan Pompa Pada Gedung Asrama DKI Jakarta**. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S-1) di Universitas Mercu Buana pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik.

Dalam menyelesaikan tugas sarjana ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, mulai dari awal penyusunan, pengambilan data hingga pengolahan data. Untuk itu perkenankanlah penulis untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr Ing. Darwin Sebayang, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Ir. Yuriadi Kusumah, M.Sc , selaku Pembimbing Tugas Akhir ini yang selalu mengarahkan dan memberikan ilmu pengetahuannya
3. Dosen dan Staf Universitas Mercu Buana yang telah berkenan memberikan bantuan berupa tenaga dan pikiran kepada penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak-bapak dosen pengajar dan penguji yang telah memberikan masukan dan arahnya.
5. Orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan do'a dan dukungannya.

6. Rekan-rekan di PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia yang telah memberikan dukungannya.
7. Rekan-rekan Jurusan Mesin Universitas Mercu Buana.
8. Dan teman-teman lain yang tidak saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari, tugas akhir ini masih banyak kekurangannya, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat konstruktif dan membangun dari semua pihak untuk memperbaiki penulisan ini.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat dipergunakan dan bermanfaat bagi kita semua.



Jakarta, Desember 2014

Penulis

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jenis Perencanaan Instalasi Pipa	7
2.1.1 Perencanaan Instalasi Pipa di Luar Gedung	7
2.1.2 Sistem Perencanaan Instalasi Pipa di Dalam Gedung	7
2.2 Sistem Penyediaan Air Bersih	8
2.2.1 Sistem Sambungan Langsung	8
2.2.2 Sistem Tangki Atap	9
2.2.3 Sistem Tangki Tekan	12
2.3 Kendala Pada Sistem Air Bersih	13
2.4 Sistem Pembuangan	16
2.4.1 Sistem Pembuangan Air	16
2.4.2 Kemiringan Pipa dan Kecepatan Aliran	17
2.4.3 Bak Penampung dan Pompa Pembuangan	18
2.5 Instalasi pipa ventilasi (pipa ven)	20
2.6 Peralatan Plumbing	22

2.6.1 Peralatan Saniter.....	23
2.6.2 Fitting Saniter.....	26
2.6.3 Peralatan Plumbing Lainnya	28
2.7 Peralatan Instalasi Pipa	29
2.7.1 Pipa.....	29
2.7.2 Flens	30
2.7.3 Sambungan.....	31
2.7.4 Katup (Valve).....	35
2.7.5 Gantungan Pipa (<i>Hanger</i>)	38
2.7.6 Peralatan Lainnya.....	41
2.8 Perhitungan Diameter Pipa Cabang	42
2.9 Tangki Penyimpanan Air	46
2.9.1 Kapasitas Air Bersih	46
2.9.2 Volume Tangki Bawah (Ground Water Reservoir)	47
2.9.3 Volume Tangki Atap.....	48
2.10 Perhitungan Tekanan.....	49
2.11 Perhitungan Tebal Pipa	50
2.12 Perhitungan Kapasitas Head Total dan Daya Pompa.....	50
2.12.1 Pompa Delivery.....	50
2.12.2 Head Statis	51
2.12.3 Perbedaan Head Tekanan.....	52
2.12.4 Kerugian Head	52
2.12.5 Head Kerugian dalam Jalur Pipa.....	54
2.12.6 Head Kerugian Reducer pada Pipa	55
2.12.7 Daya Pompa	56
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	58
3.1 Objek Perencanaan.....	58
3.2 Data-Data Gedung Asrama Haji	58
3.3 Tahapan Analisa Sistem Pemipaan dan Penggunaan Pompa.....	59
3.4 Data yang Sesuai Perencanaan Dilapangan	60
3.5 Perhitungan yang Sesuai Perencanaan Dilapangan	61
3.5.1 Perhitungan Kebutuhan Air	61

3.5.2 Perhitungan Pompa	62
3.5.3 Perhitungan Septic Tank (Tangki Septic)	63
3.6 Alat Plumbing Yang Sesuai Perencanaan Dilapangan.....	63
BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA PERENCANAAN.....	65
4.1 Pengamatan Pendahuluan	65
4.2 Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih	65
4.2.1 Perhitungan Diameter Pipa Cabang	69
4.2.2 Diameter Pipa Utama	84
4.3 Tangki Penyimpanan Air	88
4.3.1 Kapasitas Air Bersih	88
4.3.2 Volume Tangki Bawah (Ground Water Reservoir)	89
4.3.3 Volume Tangki Atap.....	90
4.4 Perhitungan Tekanan.....	92
4.5 Perhitungan Tebal Pipa	94
4.6 Perencanaan Sistem Pembuangan dan Ventilasi.....	96
4.6.1 Sistem Instalasi Pipa Air Kotor dan Air Buangan	96
4.6.2 Perhitungan Diameter Air Kotor dan Air Buangan.....	96
4.6.3 Penentuan Diameter Pipa Air Kotor	101
4.6.4 Penentuan Diameter Pipa Air Buangan.....	102
4.6.5 Penentuan Diameter Pipa Vent	106
4.7 Perhitungan Kapasitas Head Total dan Daya Pompa.....	106
4.7.1 Pompa Delivery.....	106
4.7.2 Pompa Booster	114
4.8 Analisa Hasil Perhitungan.....	115
4.9 Rekapitulasi Perhitungan	116
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	121
5.1 Kesimpulan	121
5.2 Saran.....	122
DAFTAR PUSTAKA	123

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kemiringan pipa pembuangan horisontal	18
Tabel 2.2	Plumbing Fixtures dan standar peletakannya.....	23
Tabel 2.3	Diameter nominal pipa.....	43
Tabel 2.4	Unit Beban Alat Plumbing	44
Tabel 2.5	Laju Aliran Air.....	45
Tabel 2.6	Koefisien Kerugian Tinggi Tekan.....	55
Tabel 4.1	Diameter Pipa Distribusi Air Bersih yang dihasilkan	87
Tabel 4.2	Diameter Minimum Perangkap dan Pipa Buangan.....	98
Tabel 4.3	Unit alat plumbing sebagai Beban	99
Tabel 4.4	Diameter Pipa Air Kotor Dan Buangan.....	100
Tabel 4.5	Diameter Pipa Air kotor.....	105
Tabel 4.6	Diameter Pipa Air Buangan.....	105
Tabel 4.7	Rekapitulasi perhitungan.....	116
Tabel 4.8	Centrifugal Pump Data Sheet.....	117
Tabel 4.9	Performace Curve	118
Tabel 4.10	Low Pressure Centrifugal Pump Cer	119
Tabel 4.11	Low Pressure Centrifugal Pump Cer	120

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem Sambungan Langsung	8
Gambar 2.2	Sistem Tangki Atap.....	9
Gambar 2.3	Floating Contactor.....	11
Gambar 2.4	Pompa Sentrifugal dan Diffuser.....	11
Gambar 2.5	Pompa Sentrifugal.....	11
Gambar 2.6	Pompa Submersible.....	12
Gambar 2.7	Sistem Tangki Tekan.....	13
Gambar 2.8	Contoh Terjadinya Arus Balik	14
Gambar 2.9	Peredam Pukulan Air.....	16
Gambar 2.10	Septic Tank.....	19
Gambar 2.11	Sewage Treatment Plant.....	19
Gambar 2.12	Macam-macam Kloset	24
Gambar 2.13	Macam-macam Peturasan	24
Gambar 2.14	Bak Cuci Tangan.....	25
Gambar 2.15	Floor Drain.....	25
Gambar 2.16	Roof Drain.....	26
Gambar 2.17	Keran Air.....	26
Gambar 2.18	Katup Gelontor.....	27
Gambar 2.19	Tangki Gelontor	27
Gambar 2.20	Perangkap.....	28
Gambar 2.21	Flens	30
Gambar 2.22	Simbol sambungan	32
Gambar 2.23	Macam-macam Elbow	33
Gambar 2.24	Socket Untuk PVC	33
Gambar 2.25	Socket Untuk GIP	33
Gambar 2.26	Socket Untuk Black Steel Pipe	34
Gambar 2.27	Reducer	34
Gambar 2.28	Jenis Tee.....	34

Gambar 2.29 Penutup.....	35
Gambar 2.30 Gate Valve.....	35
Gambar 2.31 Check Valve.....	36
Gambar 2.32 Foot Valve.....	36
Gambar 2.33 Globe Valve.....	37
Gambar 2.34 Main Control Valve.....	37
Gambar 2.35 Safety Valve.....	38
Gambar 2.36 Macam-macam Penggantung.....	40
Gambar 2.37 Flexible Joint.....	41
Gambar 2.38 Strainer.....	41
Gambar 2.39 Pipe Support.....	41
Gambar 2.40 Skema Instalasi Pompa.....	51
Gambar 2.41 Grafik n_p , n_s dan Q	57
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	59
Gambar 3.2 Site Plan Asrama Haji Jakarta.....	60
Gambar 3.2 Denah Lantai 1.....	64
Gambar 4.1 Denah Instalasi Pipa Air Bersih.....	68

DAFTAR NOTASI

A	: Luas Penampang	[mm ²]
d	: Diameter Pipa	[mm]
f	: Friction Loss Coefficient	[m]
g	: Percepatan Gravitasi	[m/s ²]
H	: Head Total Pompa	[m]
H _a	: Head Statis	[m]
h _f	: Head Kerugian Gesek dalam Pipa	[m]
h _c	: Head Kerugian reducer	[m]
h _e	: Head Kerugian Dalam Jalur Pipa	[m]
h _s	: Head Statis Total	[m]
h _i	: Head Loses	[m]
K	: Faktor Untuk Sambungan Dan Belokan	
m	: Massa Fluida	[kg]
N	: Jumlah Cabang Pipa	
n	: Putaran Motor	[rpm]
P _w	: Daya Pompa	[Watt]
P	: Tekanan Pompa	[N/m ²]
P _p	: Daya Poros	[Watt]
Q	: Debit Air	[m ³ /s]
t	: Tebal Pipa	[mm]
v	: Kecepatan Aliran	[m/s]
V	: Volume	[m ³]
ΔH _p	: Perbedaan Head Tekanan	[m]
η	: Kerapatan Fluida	[m ³]
ρ	: Berat Jenis	[kg/m ³]