

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR NOTASI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan.....	7
1.4 Batasan Masalah	7
1.5 Sistematika Penulisan	8
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Sistem Plumbing	10
2.2 Fungsi dan Jenis Alat Plumbing	12
2.3 Prinsip Dasar Sistem Penyediaan Air	13
2.3.1 Kualitas Air	13
2.3.2 Pencegahan Pencemaran Air.....	15
2.4 Sistem Penyediaan Air Bersih	15
2.4.1 Sistem Tangki Atap.....	16
2.4.2 Sistem Sambungan Langsung	16
2.4.3 Sistem Booster Gedung.....	17
2.4.4 Tekanan Air dan Kecepatan Aliran.....	18
2.5 Penyediaan Kebutuhan Air Bersih.....	18
2.5.1 Penaksiran Berdasarkan Pemakaian Air Rata-Rata Perorang Setiap Hari...	19
2.5.2 Penaksiran Berdasarkan Jenis dan Jumlah Alat Plumbing.....	19
2.5.3 Penaksiran Berdasarkan Unit Beban Alat Plumbing (UBAP)	20

2.6	Perhitungan Tangki Air	22
2.6.1	Tangki Air Bawah (<i>ground water tank</i>).....	23
2.6.2	Tangki Air Atap (<i>roof water tank</i>)	24
2.7	Sistem Pemipaan.....	25
2.7.1	Jenis-Jenis Pipa	26
2.7.2	Komponen-Komponen Sistem Perpipaan	27
2.7.3	Perencanaan Dimensi Pipa	30
2.8	Perencanaan Pompa	30
2.8.1	Klasifikasi Pompa	31
2.8.2	Pompa Sentrifugal	32
2.8.3	Kapasitas (<i>Head</i>) Pompa.....	36
2.8.4	Kavitasi.....	38
2.9	<i>Software Autocad</i>	39
2.9.1	Cara Kerja Autocad.....	40
2.9.2	Fungsi Tombol Keyboard pada Autocad	41
2.9.3	Toolbar AutoCad.....	43
2.9.4	Simbol Gambar	46
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Persiapan Awal	48
3.2	Konsep Perencanaan.....	48
3.3	Pengambilan Data.....	48
3.4	Perhitungan.....	49
3.4.1	Tahapan Penaksiran Kebutuhan Air Pada Unit Beban.....	49
3.4.2	Tahapan Perhitungan Tangki Air	50
3.4.3	Tahapan Perhitungan Dimensi Pipa	50
3.4.4	Pemilihan Pompa.....	50
3.5	Data-Data Pendukung Perhitungan.....	50
3.6	Flow Chart	51
 BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN		
4.1	Konsep Perancangan.....	53
4.1.1	Jenis dan Penggunaan Segmen Bangunan	53
4.1.2	Denah Tata Letak Alat Plambing dan Data Teknis.....	53

4.2	Perhitungan Sistem Distribusi Air Bersih	54
4.3	Perencanaan Teknis	60
4.3.1	Pemilihan sistem Distribusi Air Bersih	60
4.3.2	Perhitungan Tangki Air	60
4.3.3	Perencanaan Dimensi Pipa	62
4.3.4	Perhitungan <i>Head Loss</i> Instalasi Pemipaan	64
4.3.5	Perhitungan dan Pemilihan Pompa	68
4.3.6	Kavitasi.....	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	73
5.2	Saran	74

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 LayOut Sistem Pemipaan yang Terpasang di Gedung Kantin Berlantai 3 ..	3
Gambar 1. 2 Denah Isometri Rancangan Sistem Pemipaan Gedung Kantin Berlantai 3 .	3
Gambar 1. 3 Denah Isometri Rancangan Sistem Pemipaan Gedung Pusat Riset ITS	4
Gambar 2. 1 Sistem Distribusi Air Bersih Dengan Tangki Atap.....	16
Gambar 2. 2 Sistem Distribusi Air Bersih Dengan Sambungan Langsung	17
Gambar 2. 3 Sistem Distribusi Air Bersih Dengan Pompa Booster	17
Gambar 2. 4 Kurva Hubungan Unit Beban Alat Plumbing Dengan Laju Aliran 0-240 .	21
Gambar 2. 5 Kurva Hubungan Unit Beban Alat Plumbing Dengan Laju Aliran 0-3000	21
Gambar 2. 6 Tangki Air Bawah Menggunakan Material Panel Fiberglass	23
Gambar 2. 7 Pipa Vertikal Pada Dinding Shaft	25
Gambar 2. 8 Pipa Horizontal Pada Langit-Langit Ruang	26
Gambar 2. 9 Flange	28
Gambar 2. 10 Katup (Valve).....	29
Gambar 2. 11 Sambungan (Fitting).....	30
Gambar 2. 12 Klasifikasi Pompa	31
Gambar 2. 13 Pompa Positive Displacement	32
Gambar 2. 14 Pompa Non-Positive Displacement.....	32
Gambar 2. 15 Bagian Pompa Sentrifugal.....	33
Gambar 2. 16 Bagian Aliran Fluida Didalam Pompa Sentrifugal	35
Gambar 2. 17 Jendela Layar Pada Autocad	41
Gambar 2. 18 Toolbar Standard pada AutoCad	43
Gambar 2. 19 Toolbar Styles pada AutoCad	43
Gambar 2. 20 Toolbar Workspace pada AutoCad	43
Gambar 2. 21 Toolbar Layers pada Autocad	44
Gambar 2. 22 Toolbar Properties pada AutoCad	44
Gambar 2. 23 Toolbar Insert pada AutoCad	44
Gambar 2. 24 Toolbar Draw pada Autocad	44
Gambar 2. 25 Toolbar Modify pada AutoCad	45
Gambar 2. 26 Toolbar Dimension pada AutoCad.....	45
Gambar 2. 27 Toolbar Object Snap pada Autocad	45

Gambar 2. 28 Toolbar UCS pada AutoCad	45
Gambar 2. 29 Toolbar Text pada AutoCad.....	46
Gambar 2. 30 Toolbar Zoom pada Autocad.....	46
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir.....	52
Gambar 4. 1 Kurva Hubungan Unit Beban Alat Plambing Dengan Laju Aliran 0-3000 dari Hasil Perhitungan.....	58
Gambar 4. 2 Gambar Instalasi Pompa Utama.....	63
Gambar 4. 3 Moody Diagram	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Kualitas Air Minum di Indonesia	14
Tabel 2. 2 Tekanan yang Dibutuhkan Alat Plumbing	18
Tabel 2. 3 Pemakaian Air Rata-Rata Per orang Setiap Hari	19
Tabel 2. 4 Faktor Pemakaian (%) dan Jumlah Alat Plumbing	20
Tabel 2. 5 Pemakaian Air Tiap Alat Plumbing, Laju Aliran	20
Tabel 2. 6 Nilai Unit Beban Alat Plumbing	21
Tabel 2. 7 Pipe Size Designators: NPS dan DN	27
Tabel 2. 8 Simbol dan Singkatan Umum pada Gambar Plumbing	47
Tabel 4. 1 Jumlah Alat Plumbing di Tiap Lantai Gedung Akademik XYZ.....	54
Tabel 4. 2 Jumlah Pemakaian Air di Gedung Akademik XYZ Berdasarkan Jenis dan Jumlah Alat Plumbing	55
Tabel 4. 3 Jumlah Unit Beban Alat Plumbing di Gedung Akademik XYZ.....	57
Tabel 4. 4 Perbandingan Penaksiran Kebutuhan Air Bersih Terhadap 2 Metode Perhitungan	60
Tabel 4. 5 Sifat-Sifat Fisik Air	65
Tabel 4. 6 Koefisien Kerugian Gesek Pada Belokan Pipa	67
Tabel 4. 7 Koefisien Kerugian Gesek Dari Berbagai Katup	67
Tabel 4. 8 Data Fitting dan Aksesoris Disepanjang Pipa Distribusi	68
Tabel 4. 9 Diagram Pemilihan Jenis Pompa	69
Tabel 4. 10 Diagram Pemilihan Pompa Standar	70
Tabel 4. 11 Diagram Hubungan Antara Koefisien Kavitasasi dan Kecepatan Spesifik	72

DAFTAR NOTASI

Simbol

Qh	: Pemakaian air rata-rata per jam (m^3/jam)
Qd	: Pemakaian air rata-rata sehari ($m^3/hari$)
T	: Jangka waktu pemakaian (jam)
$Qh maks$: Pemakaian air jam puncak (m^3/jam)
$C1$: Koefisien pemakaian air pada jam puncak (berkisar antara 1,5-2,0)
$Qm maks$: Pemakaian air menit puncak ($m^3/menit$)
$C2$: Koefisien pemakaian air pada menit puncak (berkisar antara 3 – 4)
Vr	: Kapasitas tangki air bawah ($m^3/hari$)
Qs	: Kapasitas pipa dinas (m^3/jam)
Vf	: Volume air cadangan pemadam kebakaran (m^3)
Ve	: Volume efektif tangki atas (m^3)
Qp	: Kebutuhan puncak ($m^3/menit$)
$Qmaks$: Kebutuhan jam puncak ($m^3/menit$)
Qpu	: Kapasitas pompa pengisi ($m^3/menit$)
Tp	: Jangka waktu kebutuhan puncak (menit)
Tpu	: Jangka waktu kerja pompa pengisi (menit)
D	: Diameter dalam pipa (m)
Q	: Kapasitas aliran ($m^3/detik$)
V	: Kecepatan aliran (m/detik)
H	: <i>Head</i> total pompa (m)
h_a	: <i>Head</i> statis total (m)
Δhp	: Perbedaan tekanan yang bekerja pada kedua permukaan air (m)
h^l	: Berbagai kerugian <i>head</i> pipa, katup, belokan sambungan, dll. (m)
$\frac{V^2}{2g}$: <i>Head</i> kecepatan keluar (m)
g	: Percepatan gravitasi (m/s^2)

hf	: Head kerugian gesek dalam pipa (m)
f	: <i>Friction factor</i>
L	: Panjang pipa (m)
Re	: Bilangan Reynold
$NPSHa$: NPSH yang tersedia pada instalasi (m)
P_a	: Tekanan atmosfer (kgf/m ²)
P_v	: Tekanan uap jenuh (kgf/m ²)
γ	: Berat zat cair per satuan volume (kgf/m ²)
h_s	: Head hisap statis (m)
H_{L_s}	: Kerugian head didalam pipa hisap (m)
h_{svr}	: NPSH yang dibutuhkan (m)
σ	: Koefisien kavitasi
H_n	: Head total (m)
UBAP	: Unit beban alat plambing
ns	: Kecepatan spesifik (m ³ /menit/rpm)
n	: Kecepatan putaran pompa (rpm)