

## **TUGAS AKHIR**

### **PERANCANGAN SISTIM INSTALASI PEMIPAAN PEMADAM KEBAKARAN DI GEDUNG ORIA HOTEL**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana strata Satu (S1)



**Disusun Oleh :**

Nama : Togang Simanjuntak

NIM : 41307120035

Program Studi : Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2013**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Togang Simanjuntak

N.I.M : 41307120035

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Sripsi : **Perancangan Sistem Instalasi Pemipaan Pemadam  
Kebakaran di Gedung ORIA Hotel**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertip di Universitas Mercu Buana.

Demikian Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



Togang Simanjuntak

## LEMBAR PENGESAHAN

### Perancangan Sistem Instalasi Pemipaan Pemadam Kebakaran di Gedung ORIA Hotel

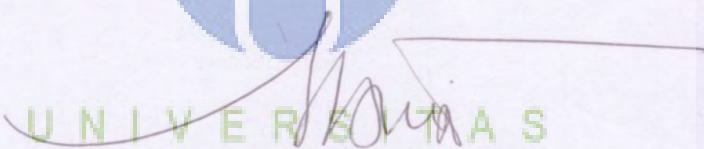
Disusun Oleh :

Nama : Togang Simanjuntak

NIM : 41307120035

Jurusan : Teknik Mesin

Pembimbing,

  
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Dr. Abdul Hamid M. Eng

Mengetahui,



Ir Nanang Ruhyat M. Eng

Koord. Tugas Akhir Teknik Mesin

## KATA PENGANTAR

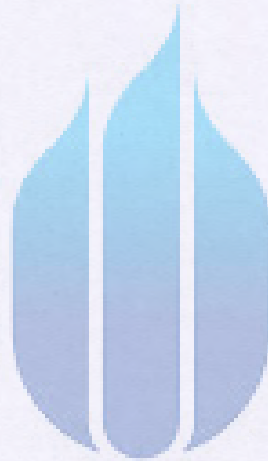
Segala Puji serta syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini merupakan salah satu karya yang dapat penulis persembahkan setelah menempuh perkuliahan dan merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana pada Program Studi Teknik Mesin di Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini, penulis tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang ditujukan kepada :

1. Bapak Drs. Addul Hamid, M.Eng selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Gimbal Pasaribu M. Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
3. Dosen-dosen Teknik Mesin Fakultas Teknik yang telah berdedikasi dan mencurahkan ilmunya yang kelak menjadikan kami sebagai manusia yang unggul dibidangnya.
4. Kedua Orang Tua Penulis, adik, kakak tercinta yang telah memberikan doa dan dukungannya baik moril dan materil.
5. Untuk wanita yang kusayangi Ferawati Silalahi yang selalu memberi *spirit*, inspirasi, dan dukungannya setiap saat.
6. Bapak Jumadi, Herigustama, serta seluruh staff PT. Greatech Artanindo Proyek Oria Hotel.
7. PT. Wahid Parama Sentosa selaku pemilik gedung yang telah memberi kesempatan bagi penulis untuk melakukan penelitian.

8. Joko Mulato, Arman, Hendrik, Siget serta teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dorongan serta semangat kepada saya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna perbaikan dari Tugas Akhir ini.



Jakarta..!!... Februari 2014

**Penulis**

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Hendrik", with a horizontal line underneath.

**Togang Simanjuntak**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b> .....	i
<b>Lembar Pernyataan</b> .....	ii
<b>Lebar Pengesahan</b> .....	iii
<b>Abstrak</b> .....	iv
<b>Kata Pengantar</b> .....	v
<b>Daftar Isi</b> .....	vii
<b>Daftar Gambar</b> .....	xii
<b>Daftar Tabel</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Maksud dan Tujuan Penulisan .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Metode Penulisan Tugas Akhir .....	3
1.5. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1. Ruang Lingkup Api .....	5
2.2. Penyebaran Api Pada Bangunan .....	6
2.3. Bahaya Kebakaran .....	7
2.3.1. Jenis-jenis bahaya kebakaran .....	7
2.3.2. Kelas Bangunan .....	8
2.4. Sistem Instalasi Pemipaan Pemadam Kebakaran .....	11
2.4.1. Sistem Hidran, Pipa tegak, dan sambungan Pemadam kebakaran ( <i>seammese connection</i> ) .....	16
2.4.2. Sistem Sprinkler .....	20

2.5. Perhitungan Konstruksi Pompa.....	26
2.5.1 Kecepatan fluida dalam pipa isap.....	26
2.5.2 Kecepatan fluida dalam pipa tekan.....	26
2.5.3 Selisih Tekanan Pada Kedua sisi pipa.....	27
2.5.4 Perhitungan head Kerugian Gesekan.....	27
2.5.4.1.1 Head kerugian gesek dalam Pipa Isap.....	27
2.5.4.1.2 Kerugian pada katup isap dengan saringan.....	28
2.5.4.1.3 Kerugian pada belokan (Elbow 90 <sup>0</sup> ).....	28
2.5.4.1.4 Kerugian Pada Gate Valve.....	28
2.5.4.1.5 Kerugian Total pada Sisi Isap.....	28
2.5.4.1.6 Kerugian Total pada Sisi Tekan.....	29
2.5.4.1.7 Head Total Pompa.....	29
2.6. Pemeriksaan/Inspeksi Pengujian dan perawatan Sistem Instalasi	
Pemipaan Pemadam Kebakaran.....	29
2.6.1. Pemeriksaan/Inspeksi Sistem Instalasi Pemipaan Pemadam	
Kebakaran.....	30
2.6.2. Pengujian Sistem Instalasi pemipaan Pemadama Kebakaran.....	31
2.6.2. Perawatan Sistem Instalasi Pemipaan Pemadam Kebakaran.....	32
<b>BAB III METODE PERANCANGAN.....</b>	<b>37</b>
3.1. Data Bangunan.....	37
3.2. Kriteria Perancangan.....	37
3.2.1. Hidran Gedung	
3.2.1.1. Jumlah dan Peletakan Hidran Gedung.....	37
3.2.1.2. Sistem Hidran Gedung dan sisa tekanan	
Minimum pada hidran terjauh.....	38
3.2.1.3. Komponen Hidran Gedung.....	38
3.2.2. Hidran Halaman.....	38

3.2.2.1. Jumlah dan Peletakan Hidran Halaman .....	38
3.2.2.2. Hidran Pilar .....	39
3.2.2.3. Box selang ( <i>outdoor hydrant box</i> ) .....	39
3.2.2.4. Jumlah dan peletakan siamesse connection ...	39
3.2.3. Sprinkler.....	40
3.2.3.1. Tingkat Bahaya Kebakaran .....	40
3.2.3.2. Peletakan dan jumlah katup kendali utama ...	40
3.2.3.3. Data Spesifikasi <i>Head Sprinkler</i> .....	41
3.2.3.4. Material pipa yang digunakan .....	41
3.2.3.5. Sisa Tekanan Minimum pada <i>head sprinkler</i> terjauh.....	41
3.2.3.6. Penentuan Diameter Pipa berdasarkan jumlah Head Sprinkler.....	41
3.2.4. Pompa Pemadam Kebakaran.....	42
3.2.5. Sumber Air .....	44
3.2.5.1. Sumber Air .....	44
3.2.5.2. Kapasitas Ground Water Tank (GWT) .....	44
3.2.6 Sistem Penanggulangan Kebakaraan pada Perancangan bangunan gedung .....	44
3.3. Penentuan Jumlah Peralatan Instalasi Hidran.....	44
3.4. Penentuan Jumlah Peralatan Instalasi Sprinkler.....	46
3.5 Penghitungan Konstruksi Pompa Pemadam Kebakaran.....	48
3.5.1 Kecepatan fluida dalam pipa isap.....	48
3.5.2 Kecepatan Fluida dalam pipa tekan.....	49
3.5.3 Selisih Tekanan pada kedua Pipa.....	49
3.5.4 Head kerugian gesek dalam pipa isap.....	50
3.5.4.1 Kerugian pada katup isap dengan saringan.....	51



3.5.4.2 Kerugian pada belokan (elbow-90 <sup>0</sup> ).....	52
3.5.4.3 Head kerugian pada gete valve .....	52
3.5.5 Kerugian total pada sisi isap.....	52
3.5.6 Kerugian pada pipa Tekan.....	53
3.5.6.1 Head kerugian gesek dalam pipa tekan.....	53
3.5.6.2 Head kerugian pada belokan (elbow 90 <sup>0</sup> ).....	54
3.5.6.3 Head kerugian pada Gate valve.....	54
3.5.6.4 Head Kerugian pada Check Valve.....	54
3.5.6.5 Kerugia Total pada sisi tekan.....	55
3.5.7 Head Statis Total.....	55
3.5.8 Head Total pada Pompa.....	55
<b>BAB IV PEMBAHASAN &amp; ANALISA</b> .....	61
4.1. Pembahasan Instalasi Pemipaan Sprinkler .....	61
4.2. Pembahasan Instalasi Pemipaan Hidran.....	61
4.3. Pembahasan Perhitungan Instalasi Pemadam Kebakaran.....	62
4.4. Pembahasan Pengetesan, Pengoperasian dan Perawatan Sistim Instalasi Pemipaan Pemipaan Pemadam Kebakaran.....	62
4.4.1 Pembahasan Pengetesan Sistim Instalasi Pemipaan Pemadam Kebakaran.....	62
4.4.2 Pembahasan Pengoperasian Sistim Instalasi Pemipaan Pemadam Kebakaran.....	66
4.4.3 Pembahasan Perawatan Sistim Instalasi Pemipaan Pemadam Kebakaran.....	68
<b>BAB V KESIMPULAN &amp; SARAN</b> .....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	73
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Segitiga Api dan Penyebarannya .....	7
Gambar 2.2.a Hidran Gedung ( <i>indoor hydrant box</i> ) .....	12
Gambar 2.2.b Hidran Halaman (hidran pilar dan <i>outdoor hydrant box</i> ) .....	12
Gambar 2.2.c Sambungan Dinas Pemadam Kebakaran .....	12
Gambar 2.3. Sistem zona tunggal ( <i>typical single zone system</i> ) .....	16
Gambar 2.4. Sistem dua zona ( <i>typical dual zone system</i> ) .....	17
Gambar 2.5. Sistem multi zona ( <i>typical multi zone system</i> ) .....	18
Gambar 2.6. Sambungan pemadam kebakaran untuk pipa tegak basah .....	19
Gambar 2.7.a Type <i>up right sprinkler</i> .....	21
Gambar 2.7.b Type <i>pendent sprinkler</i> .....	21
Gambar 2.7.c Type <i>side wall sprinkler</i> .....	21
Gambar 2.8.a Jenis Sistem Loop .....	23
Gambar 2.8.b Jenis Sistem Grid .....	24
Gambar 2.8.c Jenis Sistem Cross Line/Dead End System .....	24
Gambar 2.9.a <i>Branch Control Valve (BCV)</i> .....	25
Gambar 2.9.b <i>Main Control Valve (MCV)</i> .....	25
Gambar 2.9.c <i>Pressure Reducing Valve (PRV)</i> .....	25
Gambar 2.10 Penerapan Bernoulli .....	29

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.a	Jenis-jenis kelas bangunan .....	8
Tabel 2.1.b	Jenis-jenis kelas bangunan/lanjutan .....	9
Tabel 2.1.c	Jenis-jenis kelas bangunan/lanjutan .....	10
Tabel 2.2.	Bangunan yang harus dilengkapi dengan hidran (hidran dalam bangunan).....	14
Tabel 2.3.	Rating temperatur (°C),klasifikasi, dan kode warna .....	22
Tabel 2.4.	Pemeriksaan, Pengujian, dan Perawatan Sistim Sprinkler.....	32
Tabel 2.5.	Pemeriksaan, Pengujian, dan Perawatan Sistim pipa tegak dan Hidran.....	32
Tabel 2.6.	Pemeriksaan, Pengujian, dan Perawatan <i>valve</i> dan <i>control valve</i> .....	33
Tabel 2.7.	Pemeriksaan, Pengujian, dan Perawatan pompa pemadam kebakaran.....	33
Tabel 2.8	Pemeriksaan, Pengujian, dan Perawatan tangki penyimpanan air.....	34
Tabel 3.1.	Data bangunan gedung perkantoran PT.Tiara Marga Trakindo.....	35
Tabel 3.2.	Jumlah <i>head sprinkler</i> pada bahaya kebakaran ringan .....	40
Tabel 3.3.	Jumlah <i>head sprinkler</i> pada bahaya kebakaran sedang 1.....	40
Tabel 3.4.	Jumlah <i>indoor hydrant box</i> /hidran gedung .....	43
Tabel 3.5.	Jumlah <i>outdoor hydrant box</i> /hidran luar.....	44
Tabel 3.6.	Jumlah <i>head sprinkler</i> .....	45
Tabel 3.7.	Data jumlah <i>branch control valve</i> .....	46
Tabel 3.8.	Data jumlah <i>main control valve</i> .....	47
Tabel 3.9.	Data Ketinggian dan Atmosfir .....	59
Tabel 4.0.	Data Koefisien Kerugian.....	60

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Data pemakaian Air Rata-rata perorang setiap hari .....	61
Tabel 4.2.	Konfigurasi Pompa Pemadam Kebakaran .....	70
Tabel 4.3.	Prosedur Operasional .....	71
Tabel 4.4.	Kegagalan Operasional ( <i>Troubleshooting</i> ).....	73

