



**ANALISA PERHITUNGAN DAYA POMPA PADA
SPRINKLER SISTEM PEMADAM KEBAKARAN PADA
GEDUNG TOWER LANTAI 7 UNIVERSITAS MERCU
BUANA**



UNIVERSITAS
HAIRUN NIZAR
41308010044
MERCU BUANA

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**JAKARTA
MEI 2014**

LEMBAR PERNYATAAN

Tang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Hairun Nizar

NIM : 41308010044

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : **ANALISA PERHITUNGAN DAYA POMPA PADA SPRINKLER**

SISTEM PEMADAM KEBAKARAN PADA GEDUNG TOWER LANTAI 7

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian 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 Universitas Mercu Buana.

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

Jakarta, 26 Juni 2014

Penulis



LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA PERHITUNGAN DAYA POMPA PADA SPRINKLER SISTEM PEMADAM KEBAKARAN PADA GEDUNG TOWER LANTAI 7 UNIVERSITAS MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Hairun Nizar
NIM : 41308010044
Jurusan : Teknik Mesin

Pembimbing,




(Nanang Ruhyat ST.MT)

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Prof. Dr Chandrasa Soekardi)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir, shalawat dan salam tidak lupa saya ucapkan kepada baginda Rasullulah SAW beserta keluarga para sahabat serta para pengikut hingga akhir jaman. Sesuai dengan kurikulum mata kuliah Tugas Akhir yang berjudul “ANALISA PERHITUNGAN DAYA POMPA PADA SPRINKLER SISTEM PEMADAM KEBAKARAN PADA GEDUNG TOWER LANTAI 7 UNIVERSITAS MERCU BUANA

Selain itu Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus dipenuhi oleh mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan ujian keserjanaan Strata 1 Teknik Mesin FT – UMB.

Selama penulisan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak.

Secara Khusus ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof.Gimbal Doloksaribu, selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin.
2. Bapak imam ST.MT, selaku Wakil Kepala Program Studi Teknik Mesin
3. Bapak Nanang Ruhyat, ST. MT, selaku Pembimbing yang selalu meluangkan waktu serta pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama penyusunan Skripsi.
4. Bapak Firman dan Bapak Mantri selaku Pengurus Lab. Proses Produksi yang banyak membantu untuk memberikan masukan serta ide-ide nya.
5. Seluruh Dosen, staf dan karyawan Teknik Mesin dan Karyawan Universitas Mercu Buana yang membantu dalam hal spirit.
6. Bapak Alm H.Ahmad sukardi dan Ibu HJ. Hindun selaku orang tua saya yang selalu mendukung dan mendoakan saya dalam melakukan analisa ini, sehingga skripsi ini dapat selesai sesuai dengan waktunya.
7. Terima kasih buat keluarga besar alm. Bapak H. Ahmad Sukardi yang selalu mendukung dan motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Seseorang yang spesial Nur Hilda tunangan saya yang selalu memberikan saya waktu dan motivasi dalam semangat kuliah dan semangat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Buat temen kontrakan seperjuangan yang bersama-sama mengerjakan tugas akhir, terima kasih buat motivasi, bantuan dan kerjasamanya dalam mengerjakan tugas akhir ini.

10. Buat sahabat saya Erik Setyawan, Totok Dwi Jayanto, Subandrio, Udio Hardiko dan Harianto Wibowo yang selalu memotifasi saya dan membantu saya dalam mengerjakan tugas akhir ini.
11. Chaidir Arif, meindra arif, Muhammad Reza, Muhammad topik, aryo wibisono, Putra Manggala Lani, Eko Hermanto, Eko Dodo, Heri Kurniawan, Deka Prianto Darismal, yang selalu menemani kerja keras saya dalam mengerjakan skripsi ini.
12. Teman – teman seperjuangan teknik mesin angkatan 2008 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terima kasih banyak
13. Semua pihak yang telah turut membantu terselesaikannya Skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Semoga amal ibadah dan segala bantuan yang telah diberikan tersebut mendapatkan pahala yang setimpal dari Allah SWT .

Penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu saran dan kritik sangat diharapkan dalam rangka mendapatkan hasil yang lebih baik di waktu yang akan datang.

Jakarta, 26 Juni 2014

Penyusun

Hairun Nizar

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| LEMBAR PERNYATAAN..... | i |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | ii |
| ABSTRAK..... | iii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Pokok Masalah..... | 5 |
| 1.3 Tujuan | 5 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 6 |
| 1.5 Teknik Pengumpulan Data..... | 7 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 8 |
| | |
| BAB II LANDASAN TEORI | |
| 2.1 Pengertian Kebakaran | 9 |
| 2.1.1 Proses Kebakaran..... | 10 |
| 2.1.2 Tahapan Kebakaran..... | 11 |
| 2.1.3 Klasifikasi Kebakaran..... | 12 |
| 2.1.4 Penyebab Kebakaran..... | 12 |
| 2.2 Penanggulangan Kebakaran | 14 |
| 2.2.1 Usaha Pencegahan..... | 14 |
| 2.2.2 Cara Pemadaman..... | 15 |
| 2.2.3 Pemilihan & Penempatan Alat Kebakaran..... | 16 |
| 2.3 Sistem Penyediaan Air..... | 17 |
| 2.3.1 Jaringan Kota..... | 17 |
| 2.3.2 Tangki Bertekanan..... | 18 |
| 2.3.3 Tangki Gravitasi..... | 19 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 2.4 | Jenis Perencanaan Instalasi Pipa..... | 19 |
| 2.4.1 | Perencanaan Instalasi Pipa Di Luar Gedung..... | 19 |
| 2.4.2 | Perencanaan Instalasi Pipa Di Dalam Gedung..... | 20 |
| 2.5 | Perencanaan Pipa Instalasi Dalam Gedung..... | 20 |
| 2.5.1 | Sistem Pendistribusian Air Bersih..... | 20 |
| 2.5.2 | Instalasi Pipa <i>Fire Protection System</i> | 22 |
| 2.6 | Pemasangan Instalasi Pipa..... | 33 |
| 2.7 | Pemeriksaan & Pemeliharaan Instalasi Pemadam Kebakaran..... | 34 |
| 2.7.1 | Pemeriksaan Sistem Pemadam Kebakaran..... | 34 |
| 2.7.2 | Pengujian Sistem Pemadam Kebakaran..... | 34 |
| 2.8 | Pemeliharaan Instalasi Pemadam Kebakaran..... | 36 |
| 2.8.1 | Pemeliharaan Pipa..... | 36 |
| 2.8.2 | Pemeliharaan Pompa..... | 37 |
| 2.8.3 | pemeliharaan <i>Switch</i> dan tangki tekanan..... | 37 |
| 2.8.4 | Pemeliharaan Sprinkler Head dan Detector..... | 37 |
| 2.8.5 | Pemeliharaan Tangki Persediaan Air..... | 38 |
| 2.9 | Analisa Perancangan Dan perhitungan..... | 38 |
| 2.9.1 | Pehitungan Diameter Pipa <i>Hydrant</i> Gedung..... | 42 |
| 2.9.2 | Perhitungan Tebal Pipa..... | 43 |
| 2.9.3 | Kerugian <i>Head Reducer</i> (H_c)..... | 43. |
| 2.9.4 | Kerugian <i>head</i> belokan, katup, sambungan / percabangan (H_c)..... | 45 |
| 2.9.5 | Kerugian <i>Head</i> gesekan dalam pipa (H_f)..... | 46 |
| 2.9.6 | Perhitungan Kerugian <i>Head</i> Belokan, Katup, Sambungan / Percabangan (H_c) pada Pipa <i>Hydrant</i> | 49 |
| 2.9.7 | Jumlah Seluruh Kerugian <i>Head Fire Sprinkler</i> dan <i>Hydrant</i> pada Pipa Tekan <i>Fire Sprinkler</i> dan Pipa <i>Hydrant</i> | 50 |
| 2.9.8 | Perhitungan Kerugian <i>Head</i> pada Pipa Hisap (<i>Suction</i>)..... | 50 |
| 2.9.9 | Perhitungan <i>Head</i> Total Pompa..... | 50 |
| 2.9.10 | Jumlah <i>Sprinkler</i> pada Gedung Bertingkat ditinjau dari Klasifikasi Sifat Hunian..... | 52 |
| 2.9.11 | Jumlah Maksimum <i>Kepala Sprinkler</i> | 55 |

| | | |
|--------|-----------------------------------|----|
| 2.9.12 | Kapasitas Aliran & Reservoir..... | 56 |
| 2.9.13 | Pemilihan Jenis Pompa..... | 56 |
| 2.10. | Flowchart Diagram..... | 59 |

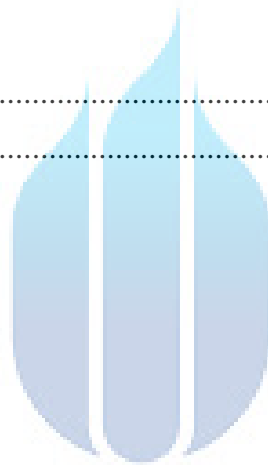
BAB III ANALISA DAN PERHITUNGAN

| | | |
|--------|---|----|
| 3.1 | Pengambilan Data..... | 60 |
| 3.2 | penempatan titik-titik sprinkler tiap lantai..... | 62 |
| 3.3 | Pompa Hydrant..... | 66 |
| 3.4 | Head Pompa Fire Elektri..... | 67 |
| 3.5 | Head Pompa Jockey..... | 68 |
| 3.6 | Capasitas Fire Tank..... | 69 |
| 3.7 | Volume Pipa Air Gedung Perlantai..... | 69 |
| 3.8 | Volume Bak Penampung Air..... | 70 |
| 3.9 | Penentuan Dan Perhitungan..... | 71 |
| 3.9.1 | Perhitungan Diameter Pipa H.ydrant Gedung | 71 |
| 3.9.2 | Perhitungan Tebal Pipa..... | 71 |
| 3.9.3 | Kerugian Head Reducer..... | 73 |
| 3.9.4 | Kerugian Head Belokan, Katub, sambungan/ percabangan (H_c)..... | 73 |
| 3.9.5 | Kerugian Gesekan dalam Pipa..... | 73 |
| 3.9.6 | Perhitungan Kerugian <i>Head</i> Gesekan Dalam Pipa (H_f) pada Pipa <i>Sprinkler System</i> | 74 |
| 3.9.7 | Perhitungan Kerugian <i>Head</i> Gesekan Dalam Pipa(H_f) pada Pipa <i>Fire Hydrant</i> | 74 |
| 3.9.8 | PerhitunganKerugian <i>Head Reducer</i> (H_c) / Penyempitan pada Pipa <i>Sprinkler System</i> | 75 |
| 3.9.9 | Perhitungan Kerugian <i>Head Reducer</i> (H_c) / Penyempitan pada Pipa <i>Hydrant System</i> | 75 |
| 3.9.10 | Perhitungan Kerugian <i>Head</i> Belokan, Katup, Sambungan / Percabangan (H_c) pada Pipa <i>Sprinkler System</i> | 76 |
| 3.9.11 | Perhitungan Kerugian <i>Head</i> Belokan, Katup, Sambungan / | |

| | |
|--|----|
| Percabangan (H_e) pada Pipa <i>Hydrant</i> | 76 |
| 3.9.12 Jumlah Seluruh Kerugian <i>HeadFire Sprinkler</i> dan <i>Hydrant</i> pada Pipa Tekan <i>Fire Sprinkler</i> dan Pipa <i>Hydrant</i> | 77 |
| 3.9.13 Kerugian <i>Head</i> Belokan, Katup, Sambungan / Percabangan pada pipa hisap (H_e)..... | 77 |
| 3.9.14 Perhitungan Head Total Pompa..... | 78 |
| 3.9.15 Head Pompa Yang Dibutuhkan <i>Sprinkler</i> | 78 |
| 3.9.16 Head Pompa Yang Dibutuhkan <i>Hydrant</i> | 78 |
| 3.9.17 Efisiensi Pompa..... | 79 |
| BAB IV PENUTUP | |
| 4.1 Kesimpulan..... | 80 |
| 4.2 Saran | 81 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.1 | Kurva Suhu Api..... | 11 |
| Gambar 2.2 | Diagram Sistem Kerja Perlengkapan Kebakaran | 17 |
| Gambar 2.3 | Sistem langsung pada distribusi air bersih..... | 21 |
| Gambar 2.4 | sistem tidak langsung pada distribusi air bersih | 22 |
| Gambar 2.5 | sprinkler head tipe Quartzoid bulb | 23 |
| Gambar 2.6 | sprinkler head tipe side-wall | 24 |
| Gambar 2.7 | tife window drencher | 25 |
| Gambar 2.8 | tipe roof drencher | 26 |
| Gambar 2.9 | (a),(b), jenis-jenis pengaturan penempatan | 27 |
| Gambar 2.10 | (a) (b) (c) (d). metode Distribusi Untuk Sprinkler..... | 28 |
| Gambar 2.11 | Indoor Hydrant Box..... | 30 |
| Gambar 2.12 | outdoor Hydrant Box..... | 30 |
| Gambar 2.13 | detail suplay air untuk Hydrant Pillar..... | 31 |
| Gambar 2.14 | Hydrant Pillar..... | 32 |
| Gambar 2.15 | siamese connection..... | 33 |
| Gambar 2.16 | Isometri Instalasi Pipa <i>Sprinkler System</i> | 40 |
| Gambar 2.17 | Skema Sistem Pompa..... | 51 |
| Gambar 2.18 | Flowchart Diagram..... | 59 |
| Gambar 3.1 | Gedung Tower Universitas Mercu Buana..... | 60 |
| Gambar 3.2 | Sprinkler Tiap Lantai dari basement sampai lantai 7..... | 62 |
| Gambar 3.10 | Pompa Electric Fire..... | 67 |
| Gambar 3.11 | Grafik Power Pompa (kW)..... | 68 |
| Gambar 3.12 | Head Pompa Jocky..... | 68 |
| Gambar 3.13 | Volume Bak Penampung Air..... | 70 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Table 2.1 Penyebab Kebakaran..... | 13 |
| Tabel 2.2 Rata-Rata Temperatur bola (<i>bulb</i>)..... | 24 |
| Tabel 2.3 Ukuran pipa <i>Sprinkler</i> untuk Kebakaran Ringan..... | 39 |
| Tabel 2.4 Pemilihan Diameter Pipa..... | 42 |
| Tabel 2.5 Standar Penyempitan Cc Untuk Air (<i>Weisbach</i>)..... | 44 |
| Tabel 2.6 Standar Koefisien Kerugian Tinggi Tekan (K) untuk Peralatan Bantu..... | 45 |
| Tabel 2.7 bahaya kebakaran ringan..... | 52 |
| Tabel 2.8 bahaya kebakaran sedang kelas I..... | 53 |
| Tabel 2.9 bahaya kebakaran sedang kelas II | 53 |
| Tabel 2.10 bahaya kebakaran sedang kelas III..... | 54 |
| Tabel 2.11 bahaya kebakaran berat..... | 54 |
| Tabel 2.12 Standar Jumlah Maksimum Kepala Sprinkler..... | 55 |
| Tabel 3.1 Nameplate pump Electric Fire | 67 |