

**PERANCANGAN SISTEM PEMIPAAN PADA ALAT SIMULASI PEMADAM
KEBAKARAN PADA GEDUNG BERTINGKAT**



UNIVERSITAS
MAJID MUHAMMAD
NIM : 41315120052
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2020

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN SISTEM PEMIPAAN PADA ALAT SIMULASI PEMADAM
KEBAKARAN PADA GEDUNG BERTINGKAT**



Disusun Oleh :

Nama : Majid Muhammad

NIM : 41315120052

Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JULI 2020**

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN SISTEM PEMIPAAN PADA ALAT SIMULASI
PEMADAM KEBAKARAN PADA GEDUNG BERTINGKAT**



Disusun Oleh :

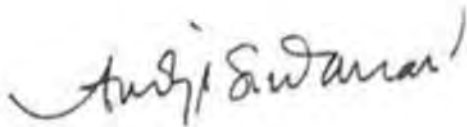
Nama : Majid Muhammad
NIM : 41315120052
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Pada tanggal : 12 Agustus 2020

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



(Andi Firdaus Sudarma, ST, M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir



(Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Majid Muhammad

NIM 41315120052

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN SISTEM PEMIPAAN PADA ALAT SIMULASI PEMADAM KEBAKARAN PADA GEDUNG BERTINGKAT

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap 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 tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 12 Agustus 2020



(Majid Muhammad)

PENGHARGAAN

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala kemudahan dan kebahagiaan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar sarjana S1.

Dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, penyusun banyak mendapat bantuan, arahan dan dorongan dari banyak pihak, terutama dosen pembimbing, rekan sejawat dan keluarga. Pada kesempatan ini saya sampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Nanang Ruhyat, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang senantiasa memberikan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir ini dengan baik
2. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng selaku koordinator Tugas Akhir Teknik Mesin
3. Bapak Andi Firdaus Sudarma, ST., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah membantu serta mendukung setiap kegiatan sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan baik.
4. Seluruh dosen Pengajar Program Studi S1 Teknik Mesin yang telah mendidik, memberi motivasi kepada penulis selama masa kuliah di Universitas Mercu Buana.
5. Bapak, Ibu , Abang tercinta yang telah memberikan dukungan dan doa selama mengerjakan Tugas Akhir ini.
6. Aldi Gunawan, Ari Putra, Okky Yudha yang selalu memberikan doa dan dukungan terhadap penyusun sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Teman – teman Majid Jamur House yang selalu memberikan doa dan dukungan terhadap penyusun sehingga dapat menyelesaikan laporan ini.
8. Teman – teman Eden Farm yang selalu memberikan doa dan dukungan terhadap penyusun sehingga dapat menyelesaikan laporan ini.
9. Teman – teman Teknik Mesin Universitas Mercu Buana angkatan 28 yang selalu memberikan pengalaman dan masukan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini mungkin jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan. Akhirnya semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat di Indonesia.

Jakarta, 12 Agustus 2020

(Majid Muhammad)



ABSTRAK

Kebakaran merupakan salah satu faktor yang sangat merugikan masyarakat baik dalam segi korban jiwa, harta benda serta aset yang tidak ternilai harganya , Studi ini mengkaji tentang pencegahan dan penanggulangan terhadap bahaya kebakaran. Pentingnya penyediaan peralatan pemadam kebakaran untuk mengatasi pemadaman api dan evakuasi pada saat terjadi kebakaran. Studi ini bertujuan untuk mengetahui perhitungan dari sebuah system pemadam kebakaran , supaya memenuhi persyaratan sesuai persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan sesuai peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26/PRT/M/2008. meliputi perancangan pada sistem pemipaan , sprinkler, hidran dan APAR (Alat Pemadam Api Ringan) yang dibutuhkan, menghitung laju aliran air pada pemipaan, menghitung daya pompa yang dibutuhkan dan mengetahui setiap komponen komponen pemadam kebakaran, Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mendapatkan hasil laju aliran air yang mengalir setiap pipa . Dalam percobaan ini juga kita dapat mengetahui komponen-komponen pada system pemadam kebakaran , yang penulis sebut dengan metode Step by Step. Dari hasil perhitungan ini didapat bahwa hubungan antara kecepatan aliran pada pipa berbeda yang terjadi dipengaruhi oleh area yang direncanakan, diameter pipa yang digunakan serta panjang pipa . Dalam percobaan ini juga kita dapat mengetahui komponen-komponen pada system pemadam kebakaran. perancangan simulasi pemadam kebakaran ini mencacu pada sebuah gedung bertingkat

Kata kunci: Pemipaan, Sistem Sprinkler, Sistem Hidran, Alat Pemadam Api Ringan (APAR), Pipa dan Pompa



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Fire is one of the factors that is very detrimental to society both in terms of casualties, property and assets that are priceless, This study examines the prevention and control of fire hazards. The importance of providing fire fighting equipment to deal with fire fighting and evacuation during a fire. This study aims to determine the calculation of a fire extinguisher system, so that it meets the requirements in accordance with the technical requirements of the fire protection system in buildings and the environment in accordance with Minister of Public Works Regulation No.26 / PRT / M / 2008. includes the design of the piping system, sprinkler, hsidran and APAR (Light Fire Extinguisher) needed, calculates the flow rate of water in the piping, calculates the required pump power and knows each component of the fire extinguisher components, based on the results of research that has been done to get the flow rate results water flowing through each pipe. In this experiment also we can find out the components of a fire extinguisher system, which the authors call the Step by Step method. From the results of this calculation it is found that the relationship between the flow velocity on the different pipes that occur is influenced by the planned area, the diameter of the pipe used and the length of the pipe. In this experiment we also can find out the components of a fire extinguisher system. the design of this fire extinguisher simulation refers to a multi-storey building

Keywords: Piping, Sprinkler System, Hydrant System, Light Fire Extinguisher, Pipes and Pumps



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Kebakaran	8
2.1.1 Teori Dasar Terjadinya Api	9
2.1.2 Penyebab Kebakaran	11
2.2 Prinsip pemadam kebakaran	12
2.3 Klarifikasi Sistem Pemadaman Kebakaran	12
2.3.1 Sistem Proteksi Aktif	13
2.3.2 Sistem Proteksi Pasif	14
2.4 Metode Pemadaman	14
2.5 Sistem Penyediaan Air	16
2.5.1 Jaringan Kota	16
2.5.2 Tangki Gravitasi	16
2.5.3 Tangki Bertekanan	17
2.6 Dasar Perhitungan	17
2.6.1 Peletakan Fire Hose Cabinet	18
2.6.2 Penentuan Diameter Sistem Hidran	18
2.6.3 Penentuan Kehilangan Tekanan	18
2.6.4 Penentuan Kapasitas Pompa	18

2.7	Klasifikasi Sistem Pemadam Kebakaran	20
2.7.1	Sistem Proteksi Aktif	20
2.7.2	Sistem Proteksi Pasif	22
2.8	SolidWork	24
2.9	Pompa	24
2.10	Sistem Pemipaan	27
2.11	Sprinkler Sistem	30
2.12	Standar Nasional Indonesia Mekanikal Elektrikal	33
BAB III METODOLOGI		34
3.1.	METODOLOGI PENELITIAN	34
3.2.	Gambaran Umum Perancangan Alat	36
3.3.	Diagram alur perancangan	37
3.4.	Diagram Alir Perhitungan	39
3.4.1	Diagram Alir Perhitungan Diameter Pipa Sprinkler	39
3.4.2	Diagram Alir Perhitungan Diameter Pipa Hydrant	39
3.4.3	Diagram Alir perhitungan Tebal pipa	40
3.4.4	Diagram Alir Perhitungan Head Kerugian Reducer	40
3.4.5	Diagram Alir Perhitungan Head Kerugian Dalam Jalur Pipa	41
3.4.6	Diagram Alir Perhitungan Head Kerugian Gesek Dalam Pipa	41
3.4.7	Diagram Alir Perhitungan Head Kerugian Total Pada Pipa Tekan (Discharge)	42
3.4.8	Diagram Alir Perhitungan Head Total Pada Pipa Hisap (Suction)	42
3.4.9	Diagram Alir Perhitungan Head Total Pipa	43
3.4.10	Diagram Alir Perhitungan Efisiensi Pompa	44
3.4.11	Diagram Alir Perhitungan Tekanan	44
3.4.12	Diagram Alir perhitungan daya pompa	45
3.5.	Perancangan Alat	45
3.6.	Perancangan Gambar 3d pada Solidwork	47
3.7.	Rangkaian pompa	47
3.8.	Rangkaian Pipa	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		51
4.1	PENGUJIAN PEMIPAAN	51
4.2	PENGUJIAN POMPA	55

BAB V PENUTUP	60
5.1 KESIMPULAN	60
5.2 SARAN	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	63



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Segitiga api	9
Gambar 2.2 Komponen Sistem Pemipaan	29
Gambar 2.3 <i>Pressure Gauge</i>	29
Gambar 2.4 Kepala splingker dengan arah pancaran keatas (Upright)	32
Gambar 2.5 Kepala splingker dengan arah pancaran ke bawah (pendent)	32
Gambar 2.6 Kepala splingker dengan arah pancaran ke samping (Sidewall)	32
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	35
Gambar 3.2 <i>Isometri 3D Prototipe</i>	36
Gambar 3.3 Diagram alur perancangan tugas akhir	37
Gambar 3.4 Diagram alur cara kerja alat system pemadam kebakaran	38
Gambar 3.5 Diagram Alir perhitungan diameter pipa sprinkler	39
Gambar 3.6 Diagram Alir perhitungan diameter pipa hydrant	39
Gambar 3.7 Diagram Alir perhitungan tebal pipa	40
Gambar 3.8 Diagram Alir perhitungan head kerugian reducer	40
Gambar 3.9 Diagram Alir perhitungan head kerugian dalam jalur pipa	41
Gambar 3.10 Diagram Alir perhitungan head kerugian gesek dalam pipa	41
Gambar 3.11 Diagram Alir perhitungan head kerugian total pada pipa tekan (discharge)	42
Gambar 3.12 Diagram Alir perhitungan Head Total pada pipa hisap (Suction)	42
Gambar 3.13 Diagram Alir perhitungan Head Total pipa	43
Gambar 3.14 Diagram Alir perhitungan efisiensi pompa	44
Gambar 3.15 Diagram Alir perhitungan tekanan	44
Gambar 3.16 Diagram Alir perhitungan daya pompa	45
Gambar 3.17 Isometri 3D Prototipe system pemadam kebakaran	47
Gambar 3.18 Isometri 3D Pompa pada sistem pemadam kebakaran	48
Gambar 3.19 Rangkaian pada sistem pemadam kebakaran	49
Gambar 4.1 Tampilan awal pompa 1	55
Gambar 4.2 Tampilan Awal Pompa 2	56
Gambar 4.3 Tampilan Awal Pompa 3	57

DAFTAR TABLE

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.2 Spesifikasi Pompa <i>Hydrant</i> Elektrik	25
Tabel 2.3 Spesifikasi Pompa <i>Hydrant</i> Jockey	26
Tabel 2.4 Spesifikasi Pompa <i>Hydrant</i> Diesel	27
Tabel 2.5 Ukuran Pipa DN & NPS	28
Tabel 2.6 Macam kepala springker berdasarkan kepekaan terhadap suhu	31
Tabel 3.1 Daftar komponen Hardware	46
Tabel 5.1 Hasil Perhitungan Laju Aliran Air	61

