

SKRIPSI

**PERENCANAAN INSTALASI HIDRAN PILLAR
MENURUT NFPA 14 PADA KANTOR SALES AREA
MANAGER PT. XYZ**



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

MUHAMMAD AMMAR ZAHRAN

1517618001

Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam mendapatkan
gelar Sarjana Teknik

PROGRAM STUDI

REKAYASA KESELAMATAN KEBAKARAN



FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

TAHUN 2023

LEMBAR PENGESAHAN I

Judul : Perencanaan Instalasi Hidran Pillar Menurut NFPA 14 Pada Kantor Sales Area Manager PT. XYZ
Penyusun : Muhammad Ammar Zahran
NIM : 1517618001
Telah diperiksa dan disetujui oleh :


NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
<u>Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D.</u> NIP. 197102232006041001 (Dosen Pembimbing I)		16-2-2023
<u>Pratomo Setyadi, S.T., M.T.</u> NIP. 198102222006041001 (Dosen Pembimbing II)		10/2/2023

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

<u>Triyono, M.Eng.</u> NIP. 197508162009121001 (Ketua Penguji)		16/2/2023
<u>Fransisca Maria Farida, M.T.</u> NIP. 197612212008122002 (Sekretaris)		10/2/2023
<u>Nugroho Gama Yoga, M.T.</u> NIP. 197602052006041001 (Dosen Ahli)		10/2/2023

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Rekayasa Keselamatan Kebakaran
Universitas Negeri Jakarta


Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D.

NIP. 197102232006041001

LEMBAR PENGESAHAN II

Judul : Perencanaan Instalasi Hidran Pillar Menurut NFPA 14 Pada Kantor Sales Area Manager PT. XYZ
Penyusun : Muhammad Ammar Zahran
NIM : 1517618001
Pembimbing I : Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D.
Pembimbing II : Pratomo Setyadi, S.T., M.T.
Tanggal Ujian : 26 Januari 2023

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D.

NIP. 197102232006041001



Pratomo Setyadi, S.T., M.T.

NIP. 198102222006041001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Rekayasa Keselamatan Kebakaran
Universitas Negeri Jakarta



Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D.

NIP. 197102232006041001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 20 Februari 2023

Yang membuat pernyataan



Muhammad Ammar Zahran

No. Reg 1517618001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Ammar Zahran
NIM : 1517618001
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Rekayasa Keselamatan Kebakaran
Alamat email : ammarzahran4@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Perencanaan Instalasi Hidran Pillar Menurut NFPA 14 Pada Kantor Sales Area Manager PT. Xyz

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 22 Februari 2023

Penulis

(Muhammad Ammar Zahran)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi Instalasi Hidran Pillar Pada Kantor Sales Area Manager Pt Xyz. Penyusunan laporan ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan. Dalam penulisan laporan ini penulis banyak mendapatkan bantuan-bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua yang selalu memberikan semangat dan dukungan baik moril maupun materi.
2. Bapak Catur Setyawan Kusumohadi M.T, Ph.D selaku pembimbing Pertama Skripsi
3. Bapak Pratomo Setyadi S.T, M.T, selaku pembimbing Kedia Skripsi
4. Bapak Clint Devan Yogama, Febry Arieffani dan Dhifa Hanif Vegasha yang telah membantu serta memberikan masukan dari pihak pemilik gedung
5. Fatimah Asiyah, Alfiyan Noviantoro, Ray Cholish Wiogo, Shinta Ananda Sukanto, Luthfiana Rachma, Mas Fauzul Hidayat, Mba Desti Azhari, Mba Mutiara Gitani Laksa dan Tasya Terry Putriaisyah yang telah membantu saya dalam penulisan skripsi ini
6. Serta teman-teman di program studi rekayasa keselamatan kebakaran lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang selalu support dan bekerjasama dalam menyusun skripsi ini.

Penulis menyadari kemungkinan adanya kekurangan pada laporan ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar lebih baik lagi dalam menyusun laporan dikemudian hari. Semoga skripsi ini bermanfaat kepada penulis dan pembaca sehingga ada kemajuan pengetahuan terutama bagi rekan-rekan mahasiswa Rekayasa Keselamatan Kebakaran Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, Oktober 2022

Penyusun,

Muhammad Ammar Zahran

ABSTRAK

Kantor Sales Area Manager Bandung yang berlokasi di Kota Bandung, merupakan salah satu lokasi kerja yang mencakup wilayah kerja Bandung dan sekitarnya. Kantor Area Penjualan ini dibangun pada tahun 90-an, namun awalnya difungsikan sebagai kantor TNI. Pada tahun 2017 kantor baru dipindahkan ke PT. XYZ. Namun, saat saya melakukan observasi lapangan. Kondisi proteksi kebakaran yang dipasang di gedung hanya Alat Pemadam Api Ringan. Padahal SNI dan NFPA menjelaskan bahwa bangunan dengan luas lebih dari 500 m² wajib memiliki instalasi hydrant pillar, sedangkan sales office seluas 1.827 m² hanya memiliki proteksi kebakaran aktif berupa Alat Pemadam Api Ringan atau APAR. Oleh karena itu, laporan ini berisi tentang perencanaan dan analisis sistem hydrant pillar dan kebutuhan air untuk pemadaman hydrant yang digunakan di Gedung Sales Area Manager Office yang berlokasi di kota Bandung. Dengan perencanaan yang mengacu pada standar NFPA 14, penelitian ini dilakukan dengan observasi di Kantor Pemasaran PT. XYZ yang berlokasi di Kota Bandung pada bulan April-Maret 2022. Pengolahan data observasi dilakukan di Prodi Teknik Keselamatan Kebakaran Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta pada bulan Juni-Agustus 2022. Dari hasil perancangan telah dilakukan pemasangan hidran pilar, dapat disimpulkan bahwa kapasitas media pemadam yang dibutuhkan untuk mengatasi kebakaran di gedung manajemen area penjualan adalah 85.171 liter untuk air. Berdasarkan NFPA 14 untuk gedung manajemen area penjualan, jumlah pilar yang dibutuhkan untuk melindungi gedung dari bahaya kebakaran adalah 5 buah. Daya pompa yang dibutuhkan untuk pemasangan hydrant pillar adalah 12,54 hp. Instalasi pipa yang digunakan berada di atas tanah dan mengelilingi bangunan.

Kata Kunci : Hidran, NFPA, Pipa, Pompa

ABSTRACT

The Sales Area Manager Bandung office, which is located in the city of Bandung, is one of the work locations that cover the working area of Bandung and its surroundings. This Sales Area Office was built in the 90s, but originally functioned as a TNI office. In 2017 the new office was moved to PT. XYZ. However, when I made field observations. The fire protection conditions installed in the building are only Light Fire Extinguishers. Even though SNI and NFPA explain that a building with an area of more than 500 m² must have a hydrant pillar installation, while a sales office with an area of 1,827 m² only has active fire protection in the form of a Light Fire Extinguisher or APAR. Therefore, this report contains planning and analysis of the pillar hydrant system and water requirements for extinguishing the hydrant used in the Sales Area Manager Office Building located in the city of Bandung. With planning referring to the NFPA 14 standard, this research was conducted by observing the Marketing Office of PT. XYZ which is located in Bandung City in April-March 2022. Observation data processing was carried out at the Fire Safety Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Jakarta State University in June-August 2022. From the design results, pillar hydrants have been installed, it can be written that the capacity of the extinguishing media used needed to overcome the fire in the sales area management building is 85,171 liters of water. Based on NFPA 14 for building sales area management, the number of pillars needed to protect the building from fire hazards is 5 pieces. The pump power required for the installation of a hydrant pillar is 12.54 hp. Installation of pipes used above the ground and around the building.

Keywords: Hydrant, NFPA, Pipe, Pump

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN II.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN I.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Teori Api.....	4
2.1.1. Defenisi Api.....	4
2.1.2. Teori Tetrahedron Api.....	4
2.2 Teori Pemadaman Api.....	5
2.2.1 Pendinginan (<i>Cooling</i>).....	5
2.2.2 Penyelimutan (<i>Smothering</i>).....	6

2.2.3 Memisahkan bahan yang terbakar (<i>Starvation</i>)	6
2.2.4 Memutus mata rantai reaksi	6
2.3 Proses Penjalaran Api.....	6
2.4 Teori Kebakaran.....	7
2.4.1 Defenisi Kebakaran	7
2.4.2 Proses Pengembangan Kebakaran.....	8
2.4.3 Proses Terjadinya Penyalaan.....	9
2.5 Klasifikasi Bangunan	10
2.5.1 Berdasarkan NFPA.....	10
2.5.2. Berdasarkan SNI 03-1745-2000.....	13
2.6 Sistem Proteksi Kebakaran Aktif	15
2.6.1 Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	16
2.6.2 Hidran Kebakaran	16
2.6.3 Sprinkle	16
2.6.4 Detektor	17
2.6.5 Alarm Kebakaran	18
2.7 Sistem Instalasi Hidran.....	18
2.7.1 Klasifikasi Hidran	19
2.7.2 Komponen Hidran	19
2.8 Sistem pipa	20
2.8.1 Pipa Utama (<i>Header</i>)	20
2.8.2 Pipa Hisap (<i>Suction</i>).....	21
2.8.3 Pressure tank	21
2.9 Tipe Sistem <i>Stand Pipe</i> Untuk Hidran	21
2.9.1 <i>Automatic-Wet</i>	21
2.9.2 <i>Automatic-Dry</i>	21

2.9.3 <i>Semi Automatic-Dry</i>	21
2.9.4 <i>Manual-Wet</i>	21
2.9.5 <i>Manual-Dry</i>	22
2.10 Kelas Sistem <i>Stand Pipe</i>	22
2.10.1 Kelas I.	22
2.10.2 Kelas II	22
2.10.3 Kelas III.....	22
2.11 NFPA 14.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Tempat, Waktu dan Objek Penelitian	24
3.2 Diagram Alir Penelitian	24
3.2.1 Analisis Potensi Kebakaran.....	25
3.2.2 Perhitungan kapasitas media pemadam yang dibutuhkan.....	25
3.2.3 Menentukan jumlah hidran.....	27
3.2.4 Perhitungan <i>Losses</i> Sistem Perpipaan	27
3.2.5 Perhitungan Daya Pompa	28
BAB IV HASIL PENELITIAN	30
4.1. Analisis Resiko Kebakaran	30
4.2. Eksisting Sarana Proteksi Pemadaman	31
4.3. Skenario Kebakaran	32
4.4. Posisi Hidran Pillar.....	33
4.5. Jalur Pemipaan	37
4.6. Debit hidran.....	38
4.7. Luas <i>Area Coverage</i>	38
4.8. Perhitungan Kecepatan Output Hidran	39
4.9. Merancang <i>Water Storage</i>	39

4.10. Sistem pipa	40
4.11. Losses pada slang	40
4.12. Mayor losses	40
4.12.1. Pipa header	40
4.12.2. Pipa tegak	42
4.12.3. Pipa pembagi	43
4.12.4. Total mayor losses	45
4.13. Minor losses	45
4.14. Head Statis.....	46
4.15. Head Tekanan.....	46
4.16. Head Total (HLT).....	47
4.17. Kapasitas Pompa Hidran	47
4.18. Net Positive Suction Head (NPSH).....	47
4.19. Daya Pompa Maksimal (P_w).....	48
4.20. Daya Poros Maksimal (P)	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi APAR.....	16
Tabel 2.2 Penempatan Detektor	17



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tetrahedron Api	5
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 3. 2 Penampang Nozle.....	26
Gambar 3.3 Letak sunction	28
Gambar 4.1 Denah APAR Lantai 1.....	31
Gambar 4.2 Denah APAR Lantai 2.....	31
Gambar 4.3 Layout Hidran Pillar.....	33
Gambar 4.4 Gambar Hidran 01	33
Gambar 4.5 Gambar Gate Valve.....	34
Gambar 4.6 Gambar Hidran 02.....	34
Gambar 4.7 gambar Hidran 03.....	35
Gambar 4.8 Gambar Gate Valve 01	35
Gambar 4.9 Gambar Hidran 04.....	36
Gambar 4.10 Gambar Hidran 05.....	36
Gambar 4.11 Piping Layout Hidran Pillar	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Denah Gedung	51
Lampiran 2 Gambar P&ID.....	52
Lampiran 3 Gambar Piping Layout.....	53
Lampiran 4 Gambar Isometric	54
Lampiran 5 Tabel Pipa NFPA 14	55
Lampiran 6 Tabel Fitting NFPA 14	56
Lampiran 7 Diagram Moody.....	57

