

SKRIPSI
ANALISA DESAIN SISTEM *SINGLE FIRE SUPPRESSION* DI
RUANG *SERVER* DALAM PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
B FAKULTAS XYZ



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

Disusun Oleh :

ANDINI PUSPITA NINGRUM

1518619007

Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

PROGRAM STUDI REKAYASA KESELAMATAN KEBAKARAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

TAHUN 2024

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Judul : Analisa Desain Sistem *Single Fire Suppression* Di Ruang
Server Dalam Proyek Pembangunan Gedung B Fakultas Xyz
Nama : Andini Puspita Ningrum
NIM : 1518619007

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D
NIP.1971022320006041001

Pembimbing II



Nugroho Gama Yoga, S.T., M.T.
NIP.197602052006041001

Mengetahui.

Koordinator Program Studi Rekayasa Keselamatan Kebakaran





Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D
NIP.1971022320006041001

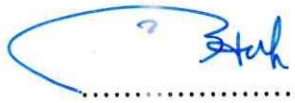
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Analisa Desain Sistem *Single Fire Suppression* Di Ruang
Server Dalam Proyek Pembangunan Gedung B Fakultas Xyz
Nama : Andini Puspita Ningrum
NIM : 1518619007
Tanggal Ujian : 27 Desember 2023

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
<u>Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D</u> NIP.1971022320006041001 (Dosen Pembimbing 1)		22/1/2024
<u>Nugroho Gama Yoga, S.T., M.T.</u> NIP.197602052006041001 (Dosen Pembimbing 2)		22/1/2024

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

<u>Jafar Amiruddin, M.T.</u> NIP.197301152005011003 (Ketua)		19/1/2024
<u>Fransisca Maria Farida, M.T.</u> NIP.197612212008122002 (Sekretaris)		18-1-2024
<u>Imam Mahir, S.Pd., M.Pd.</u> NIP.198404182009121002 (Dosen Ahli)		17-1-2024

Mengetahui.
Koordinator Program Studi Rekayasa Keselamatan Kebakaran


Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D
NIP.1971022320006041001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andini Puspita Ningrum
NIM : 1518619007
Tempat, Tanggal Lahir : Bekasi, 28 Agustus 2001
Alamat : Jl.Taman Wisma Asri Blok T 27 Cempaka 1. RT
001 RW 030, Kelurahan Teluk Pucung.
Kecamatan Bekasi Utara

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.

Bekasi, 29 Januari 2024

Yang Membuat Pernyataan


Andini Puspita Ningrum
NIM. 1518619007



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.uni.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 : Andini Puspita Ningrum
NIM : 1518619007
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Rekayasa Keselamatan Kebakaran
Alamat email : andininingrum82@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 :

Analisa Desain Sistem Single Fire Suppression Di Ruang Server Dalam Proyek Pembangunan Gedung B Fakultas 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, 29 Januari 2024

Penulis

(Andini Puspita Ningrum)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisa Desain Sistem *Single Fire Suppression* Diruang *Server* Dalam Proyek Pembangunan Gedung B Fakultas XYZ”. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat akademik guna mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Program Studi Rekayasa Keselamatan Kebakaran Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak melibatkan pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan serta motivasi baik moril maupun materil, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Kedua Orang tua yaitu Agus Kirdiyono dan Titi Handayani (Alm) yang telah memberikan doa, dukungan, dan kasih sayangnnya kepada penulis selama proses pengerjaan skripsi hingga selesai.
2. Bapak Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D selaku Ketua Program Studi Rekayasa Keselamatan Kebakaran Universitas Negeri Jakarta dan Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Bapak Nugroho Gama Yoga, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, diskusi, dukungan dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Bapak Iqbal Caisasworo, S.T. selaku Head Engineer PT. Adiwarna Anugerah Abadi, Ibu Andi Nadia Salsabila, S.Pd. selaku Senior Engineer PT. Adiwarna Anugerah Abadi, dan Bapak Fajar Feriansyah, S.T. selaku Junior Engineer PT. Adiwarna Anugerah Abadi yang telah memberikan pengetahuan baru kepada penulis, bimbingan dan arahannya dalam dalam penyusunan Skripsi ini.

5. Muhammad Reynaldi baihaqi angkatan 2019 program studi Teknik Informatika Universitas Islam Sunan Gunung Djati selaku support system dan membantu penulis selama proses pembuatan Skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.
6. Farhah Al Faizah program studi Rekayasa Keselamatan Kebakaran tahun 2019 sebagai teman seperjuangan penulis dalam menjalani pendidikan di Universitas Negeri Jakarta hingga tamat.
7. Ade Juliana angkatan 2020 program studi Konstruksi Bangunan yang selalu membantu penulis, dan menemani perjalanan penulis dari SMA sampai menjalani pendidikan di Universitas Negeri Jakarta hingga tamat.
8. Widya Januarty program studi Administrasi Publik sebagai sahabat pertama penulis yang selalu membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.
9. Seluruh teman – teman Rekayasa Keselamatan Kebakaran Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta Angkatan 2019.

Penulis menyadari bahwa tidak menutup kemungkinan di dalam skripsi ini terdapat kekurangan-kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

Bekasi,
Penyusun

Andini Puspita Ningrum
NIM. 1518619007

**Analisa Desain Sistem *Single Fire Suppression* Di Ruang *Server* Dalam Proyek
Pembangunan Gedung B Fakultas XYZ**

Andini Puspita Ningrum

**Dosen Pembimbing : Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D
Nugroho Gama Yoga, S.T., M.T.**

ABSTRAK

Berdasarkan klasifikasi kelas kebakaran menurut NFPA:10 *For The Installation Of Portable Fire Extinguishers* ruang *server* termasuk kedalam kelas kebakaran C yaitu melibatkan energi peralatan listrik. Oleh karena itu perencanaan dan perancangan sistem proteksi kebakaran di ruang *server* perlu dilakukan dengan mengacu pada standar NFPA 75 *Standard for the Fire Protection of Information Technology Equipment*, NFPA 72 *National Fire Alarm And Signaling Code* dan NFPA 2001 *Standar On Clean Agent Fire Extinguishing System*. Proses penelitian ini akan membahas analisis resiko kebakaran di ruang *server*, menentukan metode & jenis pemadaman, menentukan jenis media pemadam & kebutuhan media pemadam, pemilihan jenis *nozzle*, cakupan area *nozzle* & jumlah kebutuhan *nozzle*, perencanaan sistem deteksi & sistem aktivasi *fire suppression*, dan perencanaan instalasi sistem *single fire suppression*.

Media pemadam yang digunakan di ruang *server* adalah jenis *clean agent gas* IG-541 dengan kapasitas tabung 80 liter dan volume 23.5 m³. Selain metode pemadaman dan jenis sistem yang digunakan adalah *Total Flooding* dan *Single-Zone* sistem. *Nozzle* yang digunakan adalah tipe *mono orifice nozzle*, dengan kebutuhan *nozzle* yang digunakan 2 *nozzle* yang masing-masing memiliki cakupan area 84 m². *Smoke detector* yang digunakan adalah tipe *optical photoelectric* dengan kebutuhan *smoke setector* yang digunakan 2 *smoke detector*. Terdapat 3 sistem aktivasi yang digunakan sistem *single fire suppression* di ruang *server* Gedung B Fakultas XYZ ini adalah deteksi otomatis, *manual elektrikal* dan *actuator*.

Kata Kunci: *Fire Suppression, server, National Fire Protection Association*

*Design Analysis of Single Fire Suppression System in Server Room in Building B
Construction Project of XYZ Faculty*

Andini Puspita Ningrum

**Dosen Pembimbing : Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D
Nugroho Gama Yoga, S.T., M.T.**

ABSTRACT

Based on the classification of fire classes according to NFPA: 10 For The Installation Of Portable Fire Extinguishers, the server room is included in fire class C, which involves electrical equipment energy. Therefore, planning and designing a fire protection system in the server room needs to be done by referring to the NFPA 75 Standard for the Fire Protection of Information Technology Equipment, NFPA 72 National Fire Alarm And Signaling Code and NFPA 2001 Standard On Clean Agent Fire Extinguishing System. This research process will discuss fire risk analysis in the server room, determining the method & type of extinguishing, determining the type of extinguishing media & extinguishing media requirements, nozzle type selection, nozzle coverage area & number of nozzle requirements, detection system planning & fire suppression activation system, and single fire suppression system installation planning..

The extinguishing media used in the server room is a type of clean agent gas IG-541 with a tube capacity of 80 liters and a volume of 23.5 m³. In addition to the extinguishing method and the type of system used is Total Flooding and Single-Zone system. The nozzle used is a mono orifice nozzle type, with the need for a nozzle used 2 nozzles, each of which has an area coverage of 84 m².. The smoke detector used is the optical photoelectric type with the need for smoke detectors used 2 smoke detectors. There are 3 activation systems used by the single fire suppression system in the XYZ Faculty Building B server room, namely automatic detection, electrical manual and actuator.

Keywords: Fire Suppression, server, National Fire Protection Association

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Identifikasi masalah.....	3
1.3. Batasan masalah	4
1.4. Rumusan masalah.....	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat penelitian	5
1.5.1. Manfaat bagi Mahasiswa.....	5
1.5.2. Manfaat bagi Program Studi.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Definisi Kebakaran.....	6
2.2. Klasifikasi Bahaya kebakaran	7

2.2.1.	Klasifikasi kebakaran menurut NFPA.....	7
2.3.	Kebakaran Sistem Elektrikal	8
2.4.	Ruang <i>Server</i>	10
2.5.	Sistem Proteksi Kebakaran Aktif	12
2.5.1.	<i>Fire Suppression System</i>	13
2.5.1.1.	Media Pemadaman	13
2.5.1.2.	Metode Pemadaman	20
2.5.1.3.	Jenis Sistem	21
2.5.1.4.	<i>Discharge Nozzle</i>	23
2.5.1.5.	Sistem Aktivasi.....	26
2.6.	Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		28
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.2.	Teknik Pengumpulan Data	28
3.3.	Diagram Alir Proses Penelitian	29
3.3.1.	Analisis Resiko Kebakaran.....	30
3.3.2.	Pemilihan Metode & Jenis Pemadaman	33
3.3.3.	Pemilihan Jenis <i>Nozzle</i> , Cakupan Area <i>Nozzle</i> & Jumlah Kebutuhan <i>Nozzle</i>	37
3.3.4.	Perencanaan Sistem Deteksi & Sistem Aktivasi <i>Fire Suppression</i>	38
3.3.5.	Perancangan Instalasi <i>Sistem Single Fire Suppression</i>	38
BAB IV ANALISIS PERENCANAAN		40
4.1.	Analisa Resiko Kebakaran	40
4.2.	Skenario Kebakaran.....	45

4.3.	Metode & Jenis Pemadaman	47
4.4.	Jenis Media Pemadam	47
4.5.	Perhitungan Kebutuhan Media Pemadam	49
4.6.	Pemilihan Jenis <i>Nozzle</i>	51
4.7.	Pemilihan Sistem Deteksi	54
4.8.	Sistem Aktivasi.....	58
4.9.	Perencanaan Instalasi <i>Fire Suppression</i>	64
4.10.	<i>Testing and Commisioning</i>	67
BAB V PENUTUP.....		69
5.1.	Kesimpulan.....	69
5.2.	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN.....		74
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Segitiga Api (<i>Fire Triangle</i>)	7
Gambar 2. 2 <i>Rack Server</i>	12
Gambar 2. 3 <i>Single System</i>	22
Gambar 2. 4 <i>Multizone System</i>	23
Gambar 2. 5 <i>Discharge Nozzle</i> dengan Variasi 180°	25
Gambar 2. 6 <i>Discharge Nozzle</i> dengan Variasi 360°	25
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 4. 1 Spesifikasi <i>Mono Orifice nozzle</i>	52
Gambar 4. 2 <i>Coverage Area Nozzle</i>	54
Gambar 4. 3 <i>Coverage Area Smoke Detector</i>	58
Gambar 4. 4 <i>Flow Chart</i> Cara Kerja Deteksi Otomatis	60
Gambar 4. 5 Cara Kerja Sistem Aktivasi dengan Deteksi Otomatis.....	61
Gambar 4. 6 <i>Flow Chart</i> Cara Kerja <i>Manual Elektrikal</i>	62
Gambar 4. 7 Cara Kerja Sistem Aktivasi dengan <i>Manual Elektrikal</i>	62
Gambar 4. 8 <i>Flow Chart</i> Cara Kerja Actuator	63
Gambar 4. 9 Cara Kerja Sistem Aktivasi dengan Actuator.....	63
Gambar 4. 10 <i>Layout Nozzle</i>	64
Gambar 4. 11 <i>Layout Smoke Detector</i>	64
Gambar 4. 12 <i>Layout Isometric</i>	65
Gambar 4. 13 <i>Layout PI&D</i>	65
Gambar 4. 14 <i>Layout Interior</i>	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Konsentrasi desain yang telah diuji oleh UL 2166 & UL 2127	20
Tabel 3. 1 <i>Likelihood</i> dan <i>Consequences</i>	33
Tabel 3. 2 Total <i>Flooding Quantity</i>	36
Tabel 4. 1 <i>Job Safety Analysis</i> di Ruang <i>Server</i>	41
Tabel 4. 2 <i>Minimum design concentrations</i>	49
Tabel 4. 3 Jenis ukuran tabung <i>clean agent</i> IG-541 tipe Inergen	50
Tabel 4. 4 Hasil Kalkulasi Media Pemadam Gas <i>Inert</i> IG-541 di Ruang <i>Server</i>	51
Tabel 4. 5 Hasil Kalkulasi <i>Nozzle</i> diruang <i>server</i>	53
Tabel 4. 6 Jarak Detektor Asap Berdasarkan Pergerakan Udara (NFPA 72-2019 Halaman 110)	56
Tabel 4. 7 Pasokan Pertukaran Udara <i>Minimum</i> (SNI 03-6572-2001)	56
Tabel 4. 8 Hasil Kalkulasi Keseluruhan	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Sheet Gas IG-541 Merk Inergen	74
Lampiran 2 Data Sheet Inergen Mono Orifice Nozzle.....	79
Lampiran 3 Data Sheet Smoke Detector Tipe Photoelektrik.....	81
Lampiran 4 Layout Nozzle	85
Lampiran 5 Layout Smoke Detector.....	86
Lampiran 6 Layout Isometric	87
Lampiran 7 Layout PI&D.....	88
Lampiran 8 Dokumentasi Testing Commisioning.....	89

