

**PERENCANAAN *FIRE SPRINKLER* MENGGUNAKAN
PIPE FLOW EXPERT DAN *SMOKE DETECTOR*
MENGACU SNI 03-3985-2000 PADA
GEDUNG SMKN 2 TEGALSARI**

LAPORAN PROYEK AKHIR



Oleh :
PRAYOGITA TRI PAMUNGKAS
NIM. 362122401095

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI
2024**

**PERENCANAAN *FIRE SPRINKLER* MENGGUNAKAN
PIPE FLOW EXPERT DAN *SMOKE DETECTOR*
MENGACU SNI 03-3985-2000 PADA
GEDUNG SMKN 2 TEGALSARI**

LAPORAN PROYEK AKHIR



Proyek Akhir Ini Dibuat dan Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Program Studi Diploma III Teknik Sipil dan Mencapai Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)

Oleh:

Prayogita Tri Pamungkas

NIM: 362122401095

**PROGRAM STUDI DIPLOMA-III
TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI
2024**

-Halaman Sengaja Dikosongkan-

PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, saya dapat menyelesaikan proyek akhir ini Dengan penuh rasa syukur dan bangga, saya persembahkan proyek akhir ini untuk:

1. Kepada kedua almarhum orang tua saya, yaitu almarhum Ibu Kasihati dan almarhum Bapak Priyono. Ibu dan Bapak, meskipun kalian telah tiada kasih sayang dan bimbingan yang kalian berikan selama hidup akan selalu menjadi sumber kekuatan dan inspirasi bagi saya. Segala pencapaian yang saya raih hingga hari ini tidak lepas dari doa dan pengorbanan kalian. Semoga karya ini dapat menjadi bentuk penghormatan dan rasa terima kasih saya yang tak terhingga atas segala cinta dan dukungan yang telah kalian berikan. Karya ini saya persembahkan sebagai bukti bahwa cita-cita dan harapan kalian untuk melihat saya sukses tidak pernah padam, bahkan setelah kalian berpulang. Semoga Ibu dan Bapak bangga melihat hasil kerja keras ini dari tempat kalian berada sekarang.
2. Kedua kakak saya yang telah dengan tulus hati membantu membiayai perkuliahan saya hingga selesai. Kalian adalah sumber inspirasi dan motivasi bagi saya untuk terus berjuang dan meraih mimpi. Pengorbanan, cinta, dan dedikasi yang kalian tunjukkan tidak hanya memberikan saya kesempatan untuk belajar, tetapi juga mengajarkan saya tentang arti sebenarnya dari keluarga dan kebersamaan.
3. Nenek dan almarhum kakek saya, nenek dan kakek kehadiran kalian dalam hidup saya telah memberikan cinta, dukungan, dan kebijaksanaan yang tak ternilai. Setiap momen yang kita habiskan bersama selalu menjadi sumber inspirasi dan semangat bagi saya untuk terus berusaha dan meraih mimpi. Kakek, meskipun engkau telah tiada kenangan dan ajaranmu akan selalu hidup dalam hati dan pikiran saya. Doa dan kasih sayangmu terus menjadi penyemangat dalam menghadapi setiap tantangan. Nenek, terima kasih atas kesabaran, pengorbanan, dan cinta yang tiada batasnya. Dukungan dan kehadiranmu selalu memberikan kekuatan bagi saya untuk terus melangkah maju.
4. Ibu Eva Olivia Hutasoit, S.T., M.T dan Ibu Dora Melati Nurita Sandi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing, terima kasih atas kesabaran, kebijaksanaan, dan dedikasi yang kalian berikan dalam membimbing saya. Setiap masukan, arahan, dan motivasi yang kalian berikan sangat berharga dan menjadi pendorong bagi saya untuk terus belajar dan berkembang. Bimbingan kalian tidak hanya membantu saya menyelesaikan proyek ini, tetapi juga memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang bidang studi yang saya tekuni.

5. Terima kasih untuk teman-teman Teknik Sipil angkatan 2021, Proyek akhir ini merupakan hasil dari kerja keras dan dedikasi saya, yang tak lepas dari bantuan, dukungan dari kalian semua.
6. Serta saya ucapkan terimakasih kepada Nurfatin Nadira atas kehadiranmu yang selalu memberi semangat, terutama di saat-saat kesepian dan penuh tantangan. Dukungan dan motivasimu sangat berarti bagi saya dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

MOTTO

“اللَّهُمَّ يَسِّرْ وَلَا تُعَسِّرْ رَبِّ تَمِّمْ بِالْخَيْرِ”

(Allahumma yassir wala tu'assir robbi tammim bil khair)

Ya Allah, mudahkanlah (urusanku) dan jangan Engkau persulit. Ya Rabb, sempurnakanlah urusanku dengan kebaikan.

“فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۖ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۖ”

(Fa-inna ma'a al-'usri yusrā. Inna ma'a al-'usri yusrā)

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

“Jangan lupa ber`doa untuk segala rencana yang sedang di perjuangkan hiduplah sesuai dengan caramu sendiri pada dasarnya orang lain tidak akan pernah peduli padamu kecuali kamu menguntungkan”

“terkadang allah memberi ujian berat bagi hambanya karena allah tau kedepanya bagaimana”

berprestasi mungkin bisa membuatmu menjadi lebih tinggi, tapi kerendahan hati bisa membuatmu lebih dicintai :)

“hidup tidak akan pernah adil jika kau masih membandingkan hidupmu dengan orang lain”

-Halaman Sengaja Dikosongkan-

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Prayogita Tri Pamungkas

NIM : 362122401095

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Proyek Akhir yang berjudul “**PERENCANAAN FIRE SPRINKLER MENGGUNAKAN PIPE FLOW EXPERT DAN SMOKE DETECTOR MENGACU SNI 03-3985-2000 PADA GEDUNG SMKN 2 TEGALSARI**” adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas kesalahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya dibuat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Banyuwangi, 12 Agustus 2024

Yang menyatakan,



Prayogita Tri Pamungkas
NIM. 362122401095

-Halaman Sengaja Dikosongkan-

**PERENCANAAN *FIRE SPRINKLER* MENGGUNAKAN
PIPE FLOW EXPERT DAN *SMOKE DETECTOR*
MENGACU SNI 03-3985-2000 PADA
GEDUNG SMKN 2 TEGALSARI**

Proyek Akhir Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelara Ahli Madya Teknik (A.Md.T.) Diploma III Teknik Sipil
Politeknik Negeri Banyuwangi

Oleh

Prayogita Tri Pamungkas

NIM 362122401095

Mengetahui,

Pembimbing 1 : Eva Olivia Hutasoit, S.T., M.T.

(.....)

Pembimbing 2 : Dora Melati Nurita Sandi, S.T., M.T.

(.....)

Penguji 1 : Rahayu Pradita, S.ST., M.T.

(.....)

Penguji 2 : Wahyu Satyaning Budhi, S.ST., M.T.

(.....)

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T
NIP. 198612312019032016

Mengetahui,
Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil



I Ketut Hendra Wiryasuta, M.T
NIP. 199202022019031027

-Halaman Sengaja Dikosongkan-

**PERENCANAAN *FIRE SPRINKLER* MENGGUNAKAN
PIPE FLOW EXPERT DAN *SMOKE DETECTOR*
MENGACU SNI 03-3985-2000 PADA
GEDUNG SMKN 2 TEGALSARI**

Nama : Prayogita Tri Pamungkas
NIM : 362122401095
Pembimbing : 1. Eva Olivia Hutasoit, S.T., M.T.
: 2. Dora Melati Nurita Sandi, S.T., M.T.

ABSTRAK

Gedung SMKN 2 Tegalsari merupakan gedung sekolah yang terdiri dari 3 lantai. SMKN 2 Tegalsari dekat dengan area persawahan dimana pada musim panen warga cenderung membakar jerami sehingga berpotensi menyalurkan kebakaran merambat. Salah satu kegiatan belajar mengajar pada sekolah SMKN 2 Tegalsari yaitu praktik memasak jadi terdapat kemungkinan mengeluarkan percikan api yang dapat memicu kebakaran. Berdasarkan peraturan SNI 03-3989-2000 gedung harus memiliki alat proteksi kebakaran dan gedung SMKN 2 Tegalsari termasuk kedalam sebuah gedung hunian bahaya kebakaran ringan yang harus memiliki kelengkapan berupa sistem proteksi kebakaran yang memadai. Hal ini yang menyebabkan diperlukannya pemodelan dari sistem proteksi kebakaran. Dengan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil pemodelan *fire sprinkler* menggunakan *software pipe flow expert* dan tata letak *smoke detector*. Metode yang digunakan adalah menghitung jumlah dan memodelkan *fire sprinkler* menggunakan *software Pipe Flow Expert* dan menghitung jumlah *smoke detector* adalah pada SNI 03-3989-2000 dan SNI 03-3985-2000. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah 108 buah *fire sprinkel*, gambar isometri yang berwarna hijau yang menandakan aliran lancar, dan juga kecepatan = v 0-13 m/s dan tekanan = P yaitu diatas 4bar/g hasil tersebut sesuai dengan kontrol SNI 03-3989-2000, $v < 13\text{m/s}$ dan $P < 4\text{bar/g}$ dan juga 18 buah *smoke detector*, tata letak yang sesuai dengan SNI 03-3985-2000.

Kata Kunci : *Fire Spinkler*, Kecepatan, *Pipe Flow Expert*, Tekanan, *Smoke Detector*.

-Halaman Sengaja Dikosongkan-

***FIRE SPRINKLER PLANNING USING PIPE
FLOW EXPERT AND SMOKE DETECTOR
REFERRING TO SNI 03-3985-2000 AT
SMKN 2 TEGALSARI BUILDING***

Name : Prayogita Tri Pamungkas
NIM : 362122401095
Advisor : 1. Eva Olivia Hutasoit, S.T., M.T.
: 2. Dora Melati Nurita Sandi, S.T., M.T.

ABSTRACT

The SMKN 2 Tegalsari building is a school building consisting of three floors. SMKN 2 Tegalsari is close to paddy fields where, during harvest season, residents tend to burn straw, posing a potential risk of spreading fires. One of the teaching activities at SMKN 2 Tegalsari involves cooking practice, which may generate sparks that could ignite a fire. According to SNI 03-3989-2000 regulations, buildings must have fire protection equipment, and the SMKN 2 Tegalsari building is classified as a light fire hazard occupancy that must be equipped with an adequate fire protection system. This necessitates the modeling of the fire protection system. This research aims to determine the results of fire sprinkler modeling using Pipe Flow Expert software and the layout of smoke detectors. The method used involves calculating the number of fire sprinklers and modeling them using Pipe Flow Expert software, and calculating the number of smoke detectors according to SNI 03-3989-2000 and SNI 03-3985-2000. The results of this research include 108 fire sprinklers, a green isometric drawing that meets the standards, a speed of 0-13 m/s, and a pressure above 4 bar/g, which comply with the SNI 03-3989-2000 control requirements $v < 13$ m/s and $P < 4$ bar/g, as well as 18 smoke detectors with a layout that meets SNI 03-3985-2000 standards.

Keywords: Fire Spinkler, Speed, Smoke Detector, Preeasure, Pipe Flow Expert.

-Halaman Sengaja Dikosongkan-

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, saya dapat menyelesaikan proyek akhir ini dengan baik. Proyek ini merupakan hasil dari kerja keras, dedikasi, dan bimbingan yang saya terima selama proses penelitian dan pengembangan. Proyek akhir ini dibuat dan diajukan dengan maksud untuk syarat guna menyelesaikan pendidikan Program Studi Diploma III Politeknik Negeri Banyuwangi Tahun 2024. Dalam kesempatan ini, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Almarhum kedua Orang Tua saya yang sudah mendukung dan memberikan support dengan baik.
2. Bapak M. Shofi'ul Amin, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Banyuwangi.
3. Ibu Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.
4. Bapak I Ketut Hendra Wiryasuta, M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.
5. Ibu Eva Olivia Hutasoit, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 Proyek Akhir Program Studi Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.
6. Ibu Dora Melati Nurita Sandi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 Proyek Akhir Program Studi Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.
7. Ibu Rahayu Pradita, S.ST., M.T. selaku Dosen Penguji 1 Proyek Akhir Program Studi Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.
8. Ibu Wahyu Satyaning Budhi, S.ST., M.T. selaku Dosen Penguji 2 Proyek Akhir Program Studi Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.

Dengan segala keterbatasan dan kekurangan yang ada, saya menyadari bahwa contoh penyusunan proyek akhir ini masih belum sempurna. Masih banyak aspek yang memerlukan perbaikan dan pengembangan lebih lanjut. Saya sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi penyempurnaan proyek ini. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi para pembaca serta berkontribusi positif bagi pengembangan ilmu. Terima kasih.

Banyuwangi, 9 Agustus 2024

Penulis

-Halaman Sengaja Dikosongkan-

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	I
PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	v
HALAMAN PERNYATAAN	vii
LEMBAR PENGESAHAN.....	ix
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i>.....	xiii
KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR TABEL.....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Klasifikasi Tingkat Potensi Kebakaran.....	5
2.2 Sistem Sprinkler.....	6
2.2.1 Jenis Sistem <i>Sprinkler</i>	6
2.3 Sistem Perpipaan.....	7
2.4 Sistem Persediaan Air <i>Sprinkler</i>	11
2.5 Daya Pompa.....	11
2.6 <i>Detector</i> Kebakaran	12
2.7 Perhitungan <i>Detector</i>	15
2.8 Pipe Flow Expert Software	16
2.9 Penelitian Terdahulu	17
BAB III METODE PELAKSANAAN	21

3.1.	Deskripsi Lokasi Penelitian.....	21
3.2.	Data Survei dan Wawancara.....	21
3.3.	Diagram Penelitian	21
3.3.1	Studi Literatur	24
3.3.2	Pengumpulan Data	24
3.3.3	Pengolahan Data	26
3.3.4	Hasil Pemodelan.	28
3.3.5	Hasil dan Pembahasan	32
3.3.6	Penutup dan Kesimpulan	33
3.4.	Jadwal Kegiatan	33
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Gambaran Umum Penelitian	37
4.2	Data Teknis Perencanaan <i>Fire Sprinkler</i>	37
4.3	Perhitungan Kebutuhan <i>Fire Sprinkler</i> Berdasarkan SNI 03-3989-2000	37
4.3.1	Arah Pancaran <i>Fire Sprinkler</i>	38
4.3.2	Kepadatan Pancaran.....	38
4.3.3	Jarak Pemasangan <i>Fire Sprinkler</i>	38
4.4	Perhitungan Sistem Perpipaan.....	40
4.5	Kapasitas Pompa	60
4.6	Hasil Simulasi Menggunakan <i>Software Pipe Flow Expert</i>	61
4.7	Perhitungan Kebutuhan <i>Smoke Detector</i>	73
4.8.1	Penentuan Faktor Pengali.....	74
4.8.2	Jarak Antar <i>Detector</i> dan Jarak Dari Dinding.....	74
4.8.3	Hasil Perhitungan Kebutuhan <i>Detector</i>	74
4.8.4	Tata Letak <i>Smoke Detector</i>	76
BAB 5	PENUTUP.....	77
5.1	Kesimpulan.....	77
5.2	Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA		79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Mody Diagram</i>	10
Gambar 2. 2 Detector Asap Jenis Ionisasi	12
Gambar 2. 3 Detector Asap Jenis Fotoelektrik	12
Gambar 2. 4 Head Detector	14
Gambar 2. 5 Detector Nyala Api	14
Gambar 2. 6 Detector Gas	15
Gambar 3. 1 Lokasi Gedung SMKN 2 Tegalsari.....	21
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	22
Gambar 3. 3 Lanjutan <i>Flowchart</i> Penelitian	23
Gambar 3. 4 Bangunan Gedung SMKN 2 Tegalsari	24
Gambar 3. 5 Diameter Pipa Air Bersih SMKN 2 Tegalsari.....	25
Gambar 3. 6 <i>Layout</i> Gedung SMKN 2 Tegalsari	26
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> jaringan pemodelan <i>fire sprinkler</i>	28
Gambar 3. 8 Hasil Pemodelan	28
Gambar 3. 9 Penggambaran <i>Grid</i>	29
Gambar 3. 10 Input Data Penyimpanan Tanki.....	29
Gambar 3. 11 Input Diameter Pipa	30
Gambar 3. 12 Input Sambungan Pipa.....	30
Gambar 3. 13 Input Pompa Air.....	30
Gambar 3. 14 Input Titik Keluar Air	31
Gambar 3. 15 Input Data Pompa	31
Gambar 3. 16 Input Suhu Air	32
Gambar 3. 17 Hasil <i>Calculate</i>	32
Gambar 4. 1 Arah Pancaran <i>Fire Sprinkler</i>	38
Gambar 4. 2 Ukuran Pipa Hisap.....	41
Gambar 4. 3 Nilai (f) Pipa Hisap Pada <i>Moody Diagram</i>	43
Gambar 4. 4 Ukuran Pipa Pembagi Utama.....	44
Gambar 4. 5 Nilai (f) Pipa Pembagi Utama Pada <i>Moody Diagram</i>	45
Gambar 4. 6 Ukuran Pipa Pembagi	47
Gambar 4. 7 Nilai (f) Pipa Pembagi Pada <i>Moody Diagram</i>	48
Gambar 4. 8 Ukuran Pipa Cabang	50
Gambar 4. 9 Nilai (f) Pipa Cabang Pada <i>Moody Diagram</i>	51

Gambar 4. 10 Nilai (f) <i>Fitting Tee</i> Pada <i>Moody Diagram</i>	54
Gambar 4. 11 Nilai (f) <i>Cross Pipa Cabang</i> Pada <i>Moody Diagram</i>	56
Gambar 4. 12 Nilai <i>Fitting Tee</i> Pada <i>Moody Diagram</i>	58
Gambar 4. 13 Potongan Isometri <i>Fire Sprinkler</i> Salah Satu Kelas.....	62
Gambar 4. 14 Hasil Simulasi	63
Gambar 4. 15 Data Pompa Pada <i>Pipe Flow Expert</i>	73
Gambar 4. 16 Tata Letak <i>Smoke Detector</i> Lantai 1	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ukuran Pipa <i>Sprinkler</i> Kebakaran Ringan.....	7
Tabel 2. 2 Lanjutan Tabel Ukuran Pipa <i>Sprinkler</i> Kebakaran Ringan	8
Tabel 2. 3 Sifat-Sifat Fisik Air.....	9
Tabel 2. 4 Koefisien Kekasaran Pipa.....	10
Tabel 2. 6 Ketentuan Faktor Pengali Detektor	15
Tabel 3. 1 Hasil Observasi.....	25
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Kebutuhan <i>Fire Sprinkler</i>	39
Tabel 4. 2 Lanjutan Hasil Perhitungan Kebutuhan <i>Fire Sprinkler</i>	40
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Pada Diameter Perpipaan	59
Tabel 4. 4 Spesifikasi Pompa.....	61
Tabel 4. 5 Hasil Simulasi Pipa Berdasarkan Format Warna	64
Tabel 4. 6 Lanjutan Hasil Data Pipa Berdasarkan Format Warna	65
Tabel 4. 7 Lanjutan Hasil Data Pipa Berdasarkan Format Warna	66
Tabel 4. 8 Hasil Simulasi Kecepatan Aliran Pipa.....	67
Tabel 4. 9 Lanjutan Hasil Simulasi Kecepatan Aliran Pipa.....	68
Tabel 4. 10 Lanjutan Hasil Simulasi Kecepatan Aliran Pipa.....	69
Tabel 4. 11 Hasil Simulasi Tekanan Air.....	70
Tabel 4. 12 Lanjutan Hasil Simulasi Tekanan Air	71
Tabel 4. 13 Lanjutan Hasil Simulasi Tekanan Air	72
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Kebutuhan <i>Smoke Detector</i>	75

-Halaman Sengaja Dikosongkan-

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Simulasi *Pipe Flow Expert*

Lampiran 2. Tata Letak *Smoke Detector*

Lampiran 3. Perhitungan Kebutuhan *Fire Sprinkler* dan *Smoke Detector*

-Halaman Sengaja Dikosongkan-