



**UNIVERSITAS PGRI
ADI BUANA
SURABAYA**

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PROYEK PEMBUATAN SISTEM FIRE
PROTECTION MENGGUNAKAN METODE CPM DAN PERT
PADA PEMBANGUNAN PABRIK 4 PT. XYZ**

DENNIS RAFI SENNA

NIM. 173700020

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA
2021**



**UNIVERSITAS PGRI
ADI BUANA
SURABAYA**

TUGAS AKHIR

ANALISIS PROYEK PEMBUATAN SISTEM *FIRE PROTECTION* MENGGUNAKAN METODE CPM DAN PERT PADA PEMBANGUNAN PABRIK 4 PT. XYZ

**DENNIS RAFI SENNA
NIM. 173700020**

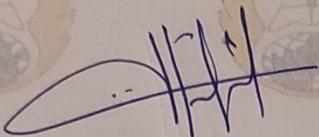
**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA
2021**

Persetujuan Dosen Pembimbing

Tugas Akhir ini dinyatakan cukup dan siap untuk dipresentasikan serta
diujikan dalam Sidang Tugas Akhir

Surabaya, 28 Juli 2021

Dosen Pembimbing,



M. Nushron Ali Mukhtar., ST., MT
NIP/NIDN : 1608795/0722108505

Persetujuan Panitia Sidang Tugas Akhir

Tugas Akhir ini telah selesai diujikan dalam Sidang Tugas Akhir dan telah dinyatakan LULUS oleh Panitia Sidang Tugas Akhir dari Fakultas Teknik, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

Hari : Rabu

Tanggal : 28 Juli

Tahun : 2021

Panitia Ujian,

Ketua : Yunia Dwie Nurcahyanie, ST., MT.
Dekan Fakultas Teknik

Sekretaris : M. Nushron Ali Mukhtar, ST., MT.
Ketua Program Studi Teknik Industri

Anggota : Yunia Dwie Nurcahyanie, ST., MT.
Penguji I

: Muhamad Abdul Jumali, ST., MT.
Penguji II

: M. Nushron Ali Mukhtar, ST., MT.
Dosen Pembimbing

Surat Pernyataan Karya Tugas Akhir

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Dennis Rafi Senna

NIM : 173700020

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis Proyek Pembuatan Sistem *Fire Protection* Menggunakan Metode CPM dan PERT pada Pembangunan Pabrik 4 PT. XYZ

Dosen Pembimbing : M. Nushron Ali Mukhtar., ST., MT.

Menyatakan bahwa Karya Tugas Akhir saya ini sebagian maupun keseluruhan adalah bukan hasil menjiplak, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 28 2021

Dosen Pembimbing,

Mahasiswa



M. Nushron Ali Mukhtar., ST., MT.

NIP/NIDN : 1608795/0722108505

Dennis Rafi Senna

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmatnya sehingga penulis dapat menyusun tugas akhir dengan judul **“ANALISIS PROYEK PEMBUATAN SISTEM FIRE PROTECTION MENGGUNAKAN METODE CPM DAN PERT PADA PEMBANGUNAN PABRIK 4 PT. XYZ.”** guna untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik program studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas PGRI Adibuana Surabaya.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan penyusunan laporan ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang Maha Esa telah memberikan saya kejiwaan yang kuat.
2. Mama dan kakak, terima kasih atas dukungan moral dan materinya.
3. Ibu Yunia Dwie Nurcahyanie., S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas PGRI Adibuana Surabaya.
4. Bapak M. Nushron Ali M., S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas PGRI Adibuana Surabaya. Juga selaku dosen pembimbing yang telah sabar membimbing saya dalam mengerjakan Tugas Akhir.
5. Bapak dan Ibu Dosen berserta jajaran staff Universitas PGRI Adi Buana Surabaya yang telah membekali ilmu selama penulis menjadi mahasiswa.
6. Dwi Asriati., S.M yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.
7. Ibu Anastasia Kristina Ratri., S.ST selaku atasan *Health and Safety Department* yang selalu membantu dalam menyelesaikan segala pekerjaan dan telah sabar membekali ilmu yang bermanfaat.
8. Bapak dan Ibu grup Luwee Boss yang senantiasa mendukung saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

9. Serta teman – teman seperjuangan seluruh Teknik Industri 2017 Universitas PGRI Adibuana Surabaya, dan seluruh teman-teman saya yang memberikan solusi dan saling tukar pendapat dalam penggerjaan laporan ini.
10. Serta pihak-pihak lain yang tidak penulis sebutkan.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan baik isi maupun susunannya. Untuk itu kritik dan saran sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis serta bagi pembaca dan juga untuk rujukan bagi mahasiswa selanjutnya, sekian dan terima kasih.

Surabaya, 1 Januari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PANITIA SIDANG TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN SURAT PERYATAAN KARYA TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Pengertian Proyek	6
B. Sistem <i>Fire Protection</i>	11
C. Metode CPM dan PERT	24
D. Pengadaan <i>Spare Parts</i>	32
E. Penelitian Terdahulu	35
BAB III METEDOLOGI PENELITIAN.....	38
A. Rancangan Penelitian.....	38
B. Variabel dan Definisi Operasional Variabel	41
C. Metode Pengumpulan Data	42
D. Metode Analisa Data	43
BAB IV HASIL ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	46
A. Penyajian Data	46
B. Analisis Data	60
C. Pembahasan.....	62
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	77
A. Simpulan	77
B. Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA	78

DAFTAR GAMBAR

2.1	Proses Manajemen Proyek	6
2.2	Hubungan Antara Waktu, Biaya, dan Mutu	8
2.3	Desain Bangunan Lantai 1	9
2.4	Desain Bangunan Lantai 2	9
2.5	Desain Bangunan Lantai 3	10
2.6	Desain Bangunan Lantai 4	10
2.7	<i>Smoke Detector Ionization</i>	13
2.8	<i>Heat Detector</i>	14
2.9	<i>Flame Detector</i>	15
2.10	<i>Alarm Bell</i>	16
2.11	Sirine Kebakaran.....	16
2.12	<i>Public Address</i>	17
2.13	<i>Horn</i>	17
2.14	<i>Manual Call Point Press</i>	18
2.15	<i>Manual Call Point Pull Down</i>	18
2.16	<i>Fire Hydrant System</i>	19
2.17	<i>Sprinkler</i>	20
2.18	APAR Water.....	22
2.19	APAR Foam	23
2.20	APAR Powder	23
2.21	APAR CO ₂	24
2.22	Perbandingan Dua Pendekatan Menggambarkan Jaringan Kerja	26
2.23	Notasi yang Digunakan pada <i>Node</i> Kegiatan	27
2.24	Grafik Hubungan Biaya Waktu Normal dan Dipersingkat Satu Kegiatan	31
2.25	Diagram Jalur Kritis <i>Fire Protection</i>	34
3.1	Rancangan Penelitian	38
4.1	<i>Work Breakdown Structure Fire Protection</i>	59
4.2	Hubungan Peristiwa Aktivitas pada <i>Activity On Node</i>	65

4.3	Analisis Jalur Kritis Menggunakan <i>Diagram Activity On Node</i>	66
4.4	Analisis Jalur Kritis Menggunakan POM QM <i>for windows</i>	67
4.5	<i>Gantt Chart (Early times)</i>	67
4.6	<i>Gantt Chart (Late times)</i>	68
4.7	<i>Gantt Chart (Early and Late times)</i>	68
4.8	<i>Procedence Graph</i>	68
4.9	Diagram Jaringan Kerja Proyek <i>Fire Protection</i> Setelah Dipercepat	79

DAFTAR TABEL

2.1	<i>Project Timeline</i> Klasifikasi Bangunan	11
2.2	<i>Project Timeline</i> Pembuatan Desain.....	11
2.3	Aktivitas Pembuatan Sistem <i>Fire Protection</i>	33
2.4	Pencarian Jalur Kritis.....	34
2.5	Penelitian Terdahulu	35
4.1	Klasifikasi Bangunan.....	47
4.2	Pembuatan Desain.....	47
4.3	Pemilihan dan Pembelian <i>Spare part</i>	49
4.4	Pemasangan Sistem <i>Hydrant</i>	52
4.5	Pemasangan APAR	53
4.6	Pemasangan <i>Fire Alarm System</i>	53
4.7	Pemasangan <i>Sprinkler</i>	54
4.8	Pemasangan <i>Detector</i>	55
4.9	Pemasangan <i>Fire Alarm</i>	55
4.10	Pemasangan <i>Manual Call Point</i>	56
4.11	Pemasangan CO2	57
4.12	Uji Coba.....	57
4.13	<i>Triple Time Estimate</i>	60
4.14	<i>Single Time Estimate</i> (belum memiliki <i>network planning</i>)	62
4.15	<i>Single Time Estimate</i> (sudah memiliki <i>network planning</i>)	63
4.16	Analisis Jalur Kritis	65
4.17	<i>Crashing Project</i>	69
4.18	Hasil Perhitungan Akselerasi.....	70
4.19	Waktu Aktivitas Setelah <i>Crash</i>	73
4.20	Waktu Proyek Setelah <i>Crash</i> (Waktu proyek awal = 57 minggu).....	73

4.21 Biaya Tambahan Setelah *Crash* Menjadi 52 Minggu.....73