



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



 **SOLUSI BANGUN
ANDALAS**

PERANCANGAN FIRE FIGHTING DI RUANGAN KOMPRESOR

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:
IKHWANUL MUTTAQIEN
NIM. 1802315045



**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI - PROGRAM EVE
KERJASAMA PNJ - PT. SOLUSI BANGUN ANDALAS
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2021**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



 **SOLUSI BANGUN
ANDALAS**

PERANCANGAN FIRE FIGHTING DI RUANGAN KOMPRESOR

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin
Di Jurusan Teknik Mesin

Oleh:
IKHWANUL MUTTAQIEN
NIM: 1802315045



**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI - PROGRAM EVE
KERJASAMA PNJ - PT. SOLUSI BANGUN ANDALAS
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2021**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN PERANCANGAN FIRE FIGHTING DI RUANGAN KOMPRESOR

Naskah Tugas Akhir ini dinyatakan siap untuk melaksanakan ujian Tugas Akhir



Oleh:

Ikhwanul Muttaqien

NIM 1802315045

Lhoknga, 4 Agustus 2021

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr. Eng. Muslimin M.T.
NIP 195606051986031005

Maulana Luffi
NIK 62502521



HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN FIRE FIGHTING DI RUANGAN KOMPRESOR

Oleh:

IKHWANUL MUTTAQIEN

NIM 1802315045

Program Studi D III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 4 Agustus 2021 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi D III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dr. Eng., Muslimin, S.T., M.T. NIP. 197706142008121005	Ketua		
2	Yuli Mafendro D.E.S., MT. NIP. 199403092019031013	Anggota		11 Agustus 2021
3	Syarbini Ramli NIK. 62502409	Anggota		09 Agustus 2021

Disahkan di Lhoknga, 04 Agustus 2021



Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.
NIP. 197706142008121005

Kepala Program EVE

Priyatno, ST
NIK. 62102437

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ikhwanul Muttaqien
NIM : 1802315045
Program Studi : D3 - Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.



Lhoknga, 04 Agustus 2021

Ikhwanul Muttaqien
NIM. 1802315045

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERANCANGAN FIRE FIGHTING DI RUANGAN KOMPRESOR

Ikhwanul Muttaqien¹, Muslimin², Maulana luffi³

¹Teknik Mesin, Konsentrasi Rekayasa Industri Semen, Politeknik Negeri Jakarta

²Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

³Departemen Produksi, PT Solusi Bangun Andalas.

Ikhwanul.eve14lafargeholcim@gmail.com

ABSTRAK

Kompresor merupakan *equipment* penting yang di gunakan sebagai penyuplai udara bertekanan, *equipment* ini pernah mengalami *over heat* sehingga menyebabkan kompresor terbakar. Kasus terparah terjadi pada tahun 2019 yang menyebabkan terbakarnya 2 unit kompresor. Metode-metode yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini meliputi : Metode kepustakaan, metode observasi, metode diskusi, dan metode evaluasi. Berdasarkan dari hasil tugas akhir perancangan *fire fighting* di ruangan kompresor, maka didapat kesimpulan, instalasi *fire fighting suppression system* yang memerlukan biaya sebesar RP 98.663.553,29 dapat menurunkan kerugian produksi yang disebabkan oleh kebakaran di ruangan kompresor. Fan di ruangan kompresor harus di lengkapi dengan *cover* penutup otomatis untuk mencegah udara masuk ketika terjadi kebakaran dan Penempatan tabung. *control* panel disediakan ruangan khusus untuk melindungi tabung dari suhu di luar batas standar penyimpanan wadah.

Kata Kunci: *Fire fighting*, kebakaran, Kompresor, sistem

ABSTRACT

A compressor is an essential piece of equipment used as a supplier of compressed air. This equipment has experienced overheating, causing the compressor to burn. The worst-case occurred in 2019, which caused the burning of 2 compressor units. The methods used to complete this final project include a library, observation, discussion, and evaluation methods. Based on the results of the final project of fire fighting design in the compressor room, it can be concluded that installing a fire fighting suppression system that requires a cost of RP 98,663,553.29 can reduce production losses caused by a fire in the compressor room. Fans in the compressor room must be equipped with an automatic cover to prevent air from entering when a fire occurs and the placement of the tube. The control panel is provided in a particular room to protect the tube from temperatures outside the standard storage limits of the container.

Keywords: *Fire fighting, fire, compressor, system.*



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Diploma III Program EVE kerja sama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ikhwanul Muttaqien
NIM : 1802315045
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Teknik Mesin
Konsentrasi : Rekayasa Industri Semen
Jenis Karya : Tugas Akhir.

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada EVE, Program Kerja sama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“Perancangan Fire Fighting di Ruang Kompresor”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif, EVE, Program Kerja sama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Lhoknga
Pada tanggal : 4 Agustus 2021

Yang menyatakan

Ikhwanul Muttaqien
NIM 1802315045

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA). TA dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (Amd). Gelar pada Diploma III Kerja sama Politeknik Negeri Jakarta dengan PT Solusi Bangun Andalas Tbk, Program EVE. Banyak pihak yang ikut serta dan andil dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua saya beserta keluarga, yang telah memberikan motivasi dan mendoakan yang terbaik dalam penyusunan tugas akhir.
2. Bapak Dr. Eng. Muslimin M.T. selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan, memberi saran dan memotivasi dalam mengerjakan makalah Tugas Akhir ini.
3. Bapak Priyatno, S.T. beserta tim EVE selaku koordinator EVE program PT Solusi Bangun Indonesia Tbk yang telah memfasilitasi dan memberikan dukungan dalam pengerjaan makalah Tugas Akhir.
4. Maulana Luffi. selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan ilmunya dan memberikan arahan dalam pembuatan makalah Tugas Akhir ini.
5. Seluruh rekan-rekan EVE 14 dan Karyawan PT Solusi Bangun Andalas Pabrik Lhoknga Departemen Produksi yang turut andil dalam memberikan ide dalam pembuatan makalah Tugas Akhir.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir saya membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Lhoknga, 4 Agustus 2021

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	II
HALAMAN PERSETUJUAN.....	III
HALAMAN PENGESAHAN.....	IV
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	V
ABSTRAK	VI
HALAMAN PERNYATAAN	VII
KATA PENGANTAR	VIII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR GAMBAR	XII
DAFTAR TABEL.....	XIII
DAFTAR LAMPIRAN.....	XIV
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir.....	2
1.3.1 Tujuan Umum	2
1.3.2 Tujuan Khusus	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat yang akan Didapat	3
1.6 Sistematika Tugas Akhir.....	3
BAB II STUDI PUSTAKA.....	5
2.1 Teori Segitiga Api.....	5
2.2 Kompresor.....	7
2.2.1. Piston Kompresor.....	7
2.2.2. Rotary Screw Kompresor	8
2.2.3. Scroll Kompresor	9
2.2 Jenis Alat Pemadam Api	10
2.2.1 Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	10
2.2.2 Alat Pemadam Api Portable	11
2.2.3 Thematic System	11
2.2.4 Trolley	12
2.2.5 Hydrant	12
2.3 FM-200 Fire Suppression	12
2.4 Jenis sensor Kebakaran	14
2.4.1. ROR (Rate of Rise) Heat Detector.....	14



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.2.	<i>Fix Temperature</i>	14
2.4.3.	<i>Smoke Detector</i>	15
2.4.4.	<i>Flame Detector</i>	19
2.4.5.	<i>Gas Detector</i>	20
BAB III METODOLOGI.....		21
3.1	Diagram Alir Metode Pelaksanaan	22
3.1.1	Identifikasi masalah	23
3.1.2	Observasi Lapangan.....	23
3.1.3	Studi Pustaka.....	23
3.1.4	Penyelesaian Masalah	23
3.1.5	Rancangan Alat.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		24
4.1	Kerugian Produksi.....	24
4.2	Analisa Kebutuhan konsumen.....	25
4.3	Solusi Alternatif dan Mistigasi Resiko	25
4.4	Skema Cara Kerja Alat.....	26
4.4.1	Agent storage cylinder.....	26
4.4.2	<i>Smoke detektor</i>	27
4.4.3	<i>Cylinder bracket</i>	27
4.4.4	<i>Electric valve actuator</i>	27
4.4.5	<i>Manual release</i>	27
4.4.6	<i>Abort</i>	28
4.4.7	Alarm.....	28
4.4.8	<i>Control panel</i>	28
4.4.9	<i>Discharge nozzle</i>	28
4.5	Perancangan <i>Fire suppression</i>	29
4.5.1	Menentukan <i>hazard volume</i>	29
4.5.2	Menentukan <i>reduced volume</i>	29
4.5.3	Menentukan minimum desain <i>concentration</i>	30
4.5.4	Menentukan <i>quantity</i> minimum dari FM-200	32
4.5.5	Menentukan tabung yang di gunakan dan total berat <i>agent</i>	34
4.5.6	Menentukan jumlah <i>nozzle</i> yang dibutuhkan.....	35
4.5.7	Perkiraan <i>flow rate agent</i>	37
4.5.8	Menentukan ukuran pipa yang digunakan	37
4.5.9	<i>Full Layout</i> desain.....	39
4.6	Penentuan Komponen	40
4.6.1.	Menentukan <i>agent container</i>	40
4.6.2.	<i>Valve Assembly</i>	41
4.6.3.	<i>Burst disc</i>	42
4.6.4.	Pressure Gauge.....	43
4.6.5.	<i>Mounting Brackets</i>	43
4.6.6.	<i>Manual Actuator</i>	44
4.6.7.	<i>Pneumatic Actuator</i>	45
4.6.8.	<i>Electrical Actuator</i>	46
4.6.9.	<i>Actuator Placement Indicator Switch</i>	47



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.6.10.	<i>Flexible Discharge hose</i>	48
4.6.11.	<i>Actuation Hose dan Female Actuation Hose</i>	49
4.6.12.	<i>Discharge Pressure switch</i>	50
4.6.13.	<i>Discharge Nozzle</i>	52
4.6.14.	<i>Komponen automation system</i>	52
4.7	<i>Bill of Material</i>	53
BAB V KESIMPULAN.....		54
5.1.	Kesimpulan	54
5.2.	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN.....		56





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 pemadaman ruang kompresor menggunakan hydrant.....	1
Gambar 2.1 Segitiga Api.....	6
Gambar 2.2.Piston Kompresor.....	7
Gambar 2.3 Rotary Screw Kompresor.....	9
Gambar 2.4 Scroll Air Kompresor.....	9
Gambar 2.5 Alat Pemadam Api Ringan.....	10
Gambar 2.6 Alat Pemadam Api Portable.....	11
Gambar 2.7 Prinsip kerja photoelectric smoke detector	16
Gambar 2.8 Prinsip ionization Smoke Detector.....	17
Gambar 2.9Prinsip kerja projected Beam Smoke Detector	18
Gambar 2.10 Prinsip kerja aspirating Smoke Detector.....	18
Gambar 3.1 Diagram alir metode pelaksanaan	22
Gambar 4.1 Skema cara kerja alat.....	26
Gambar 4.2 Radius debit maksimum.....	35
Gambar 4.3 Perbedaan ketinggian maksimum antara outlet container	36
Gambar 4.4 Full layout desain	39
Gambar 4.5 Agent Container	40
Gambar 4.6 Valve Assembly.....	41
Gambar 4.7 Burst disc.....	42
Gambar 4.8 Pressure Gauge.....	43
Gambar 4.9 Mounting brackets.....	44
Gambar 4.10 Manual Actuator.....	44
Gambar 4.11 Pneumatic actuator	45
Gambar 4.12 Electrical actuator.....	46
Gambar 4.13 Actuator placement indicator switch.....	47
Gambar 4.14 Flexible discharge hose berfungsi	48
Gambar 4.15 Actuation hose.....	49
Gambar 4.16 female actuation hose	50
Gambar 4.17 Discharge pressure switch.....	51
Gambar 4.18 Discharge nozzle	52
Gambar 4.19 Komponen automation system.....	53



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Stop log cement mill	24
Tabel 4.2 Solusi Alternatif dan mistigasi resiko	25
Tabel 4.3 Agent properties	27
Tabel 4.4 Minimum desain concentration.....	31
Tabel 4.5 Klasifikasi container	34
Tabel 4.6 Rekomendasi ukuran pipa.....	38
Tabel 4.7 Ketentuan memilih pipa pendukung	39
Tabel 4.8 Technical information agent container	40
Tabel 4.9 Technical information valve assembly	41
Tabel 4.10 Technical information burst disc.....	42
Tabel 4.11 Technical information pressure gauge	43
Tabel 4.12 Technical information mounting brackets	44
Tabel 4.13 Technical information manual actuator	45
Tabel 4.14 Technical informatio pneumatic actuator	45
Tabel 4.15 Technical information electrical actuator	46
Tabel 4.16 Technical information actuator placement indicator switch	47
Tabel 4.17 Technical information flexible discharge hose berfungsi	48
Tabel 4.18 Technical information actuation hose	49
Tabel 4.19 Technical information female actuation hose	50
Tabel 4.20 Technical information discharge pressure switch.....	51
Tabel 4.21 Technical information discharge nozzle	52
Tabel 4.22 Bill of material	53



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Sejarah PT.Solusi Bangun Andalas Tbk. – Lhok nga Plant	56
Lampiran 2 Deskripsi departement	58
Lampiran 3 Struktur departement	60
Lampiran 4 Estimasi biaya.....	61
Lampiran 5 Drawing Pipe	62
Lampiran 6 Fire Fighting assembly	63
Lampiran 7 Riwayat hidup.....	64



Hak Cipta :

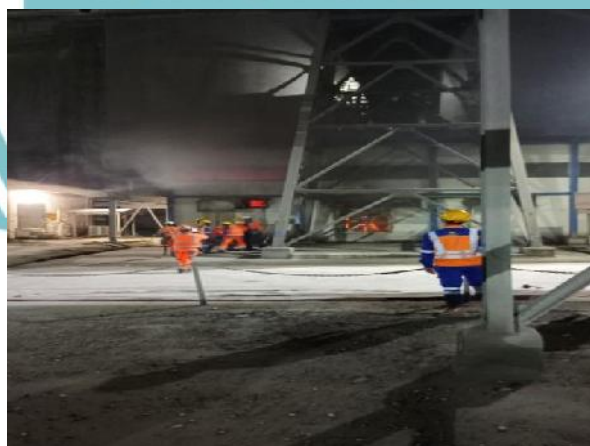
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Solusi Bangun Andalas merupakan perusahaan yang bergerak di sektor industri semen. PT. Solusi Bangun Andalas merupakan bagian dari PT. Solusi Bangun Indonesia. PT. Solusi Bangun Indonesia sendiri memiliki tiga pabrik yaitu Narogong *Plant*, Cilacap *Plant*, Tuban *Plant*, serta satu pabrik di Lhoknga *Plant* dengan nama PT. Solusi Bangun Andalas. Di PT. Solusi Bangun Andalas kompresor merupakan *equipment* penting yang di gunakan sebagai penyuplai udara bertekanan.

Di PT. Solusi Bangun Andalas kompresor jenis *screw* sering mengalami over *heat* sehingga menyebabkan kompresor terbakar. Kasus terparah terjadi pada tahun 2019 yang menyebabkan terbakarnya 2 unit kompresor. Kasus ini kembali terulang pada akhir 2020 dan awal 2021 dan tidak menutup kemungkinan kasus ini akan kembali terjadi. Ada beberapa penyebab terjadinya kebakaran, seperti pompa air *cooling* tidak hidup, *heat* sensor tidak bekerja dan sebagainya. Tidak menutup kemungkinan akan ada kebakaran selanjutnya yang di sebabkan oleh penyebab yang belum diketahui.



Gambar 1.1 pemadaman ruang kompresor menggunakan hydrant

Pemadaman yang dilakukan pada Maret 2021 menggunakan hidran sangat tidak efisien karena merusak *equipmernt* kompresor yang tidak ikut terbakar, bahaya arus listrik, membutuhkan banyak orang, resiko telat memadamkan api dan masih banyak kelemahannya.

Saat ini di ruangan kompresor hanya tersedia alat pemadam api ringan (APAR) dan *hydrant* di beberapa titik. APAR dan *hydrant* tidak efisien untuk melindungi kompresor.

Kerugian produksi yang di sebabkan oleh kompresor yang terbakar sangat besar karena *cement mill* tidak bisa beroperasi tanpa udara bertekanan yang cukup.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan tujuan yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah yang harus diselesaikan adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara meminimalisir risiko terjadinya kerugian produksi yang di sebabkan kebakaran di ruang kompresor?
- b. Bagaimana cara untuk meningkatkan *efficiency* pemadaman api di ruangan kompresor ?

1.3 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir

1.3.1 Tujuan Umum

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Diploma III Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menghilangkan risiko terjadinya kerugian produksi yang diakibatkan oleh kebakaran di ruangan kompresor *cement mill*.
2. Meningkatkan *efficiency* pemadaman api di ruangan kompresor.
3. Melindungi kompresor dari kebakaran dan meningkatkan keselamatan pekerja.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam tugas akhir ini tidak melebar, maka penelitian dalam tugas akhir ini dibatasi dalam ruang lingkup perancangan *fire fighting* di ruangan kompresor.

1.5 Manfaat yang akan Didapat

Manfaat yang akan didapat oleh PT Solusi Bangun Andalas dalam pembuatan Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Penulis:
 - a. Dapat Menambah ilmu pengetahuan dan wawasan tentang *fire fighting* dan kompresor.
 - b. Meningkatkan keterampilan *drawing* dan *wiring*.
 - c. Mampu mengatur biaya untuk sebuah *project*.
2. Perusahaan:
 - a. Dapat melindungi kompresor dari kebakaran.
 - b. Meningkatkan keselamatan pekerja di pabrik solusi bangun andalas.
 - c. Mengurangi kerugian dari kebakaran di ruang kompresor.

1.6 Sistematika Tugas Akhir

- BAB 1 Pendahuluan

Menguraikan latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, ruang lingkup penelitian dan pembatasan masalah, garis besar metode penyelesaian, manfaat yang akan didapat, dan sistematika penulisan keseluruhan tugas akhir.
- BAB 2 Studi Pustaka

Memaparkan rangkuman kritis atau pustaka yang menunjang penyusunan/penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam tugas akhir.
- BAB 3 Metodologi

Menguraikan tentang metodologi, yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah/penelitian, meliputi prosedur,

pengambilan sampel dan pengumpulan data, teknik analisis data atau teknis perancangan.

➤ BAB 4 Hasil dan Pembahasan

Rancang bangun berisi identifikasi kebutuhan konsumen, spesifikasi produk, konsep produk, memilih konsep, mengembangkan konsep, menentukan ukuran dan bahan dilengkapi gambar perbagian, rencana pembuatan, waktu dan biaya pembuatan.

➤ BAB 5 Kesimpulan

Berisi kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan. Isi kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam tugas akhir. Serta bisa pula berisi saran yang berkaitan dengan tugas akhir.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil tugas akhir perancangan *fire fighting* di ruangan kompresor, maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

- a. Dengan melakukan instalasi *fire fighting suppression system* yang memerlukan biaya sebesar RP 98.663.553,29 dapat menurunkan kerugian produksi yang disebabkan oleh kebakaran di ruangan kompresor. Kerugian produksi yang disebabkan oleh kebakaran di ruangan kompresor sebesar Rp1.392.300.000,00.
- b. *Fire fighting suppression system* akan meningkatkan efisiensi pemadaman api di ruangan kompresor karena bekerja secara otomatis ketika terjadi kebakaran.

5.2. Saran

Perancangan *fire fighting* di ruangan kompresor memerlukan beberapa saran untuk menjamin kualitas kerja alat.

- a. *Fan* di ruangan kompresor harus di lengkapi dengan *cover* penutup otomatis untuk mencegah udara masuk ketika terjadi kebakaran atau bisa juga dengan mematiakn fan secara otomatis.
- b. Penempatan tabung dan *control* panel disediakan ruangan khusus untuk melindungi tabung dari suhu di luar batas standar penyimpanan wadah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Fungsi equipment FM 200”, <https://fm200.co.id>. (akses19 April 2021)
- [2] “Products fm-200”, <https://www.janusfiresystems.com>. (Akses Juni 6 April 2021)
- [3] “Product detail”, <https://www.ansul.com>. (Akses Juni 6 April 2021)
- [4] “jenis -jenis-kompresor-udara”. <https://ikame.co.id> . (Akses Juni 6 April 2021)
- [5] “jenis-kompresor”, <https://www.niagamas.com>. (Akses Juni 6 April 2021)
- [6] “NFPA 2001 standards”, <https://www.nfpa.org>. (Akses Juni 6 April 2021)
- [7] “jenis-jenis atau kelas-kelas kebakaran”. <https://www.janusfiresystems.com>. (Akses Juni 6 April 2021)
- [8] STARVVO. 2019. “Fire Suppression System”
- [9] Ansul. 2015. “Design installation, and Maintenance Manual”.
- [10] NFPA 2001 Edition 2012 Review. August 22, 2011. “Fire Suppression Systems Association”.
- [11] Ansul. 2015. “PROSEDUR PEMASANGAN FM200”
- [12] Global mitra Proteksindo.2017. “Prosedur Pemasangan FM200”. Jakarta: Barat PT Global Mitra Proteksindo

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN

Lampiran 1 Sejarah PT.Solusi Bangun Andalas Tbk. – Lhok nga Plant

Sejarah PT.Solusi Bangun Andalas Tbk. – Lhok nga Plant

PT. Solusi Bangun Andalas Tbk atau yang dulunya bernama PT. Lafargeholcim adalah sebuah perusahaan yang memproduksi semen, Perusahaan yang dirintis oleh PT. Rencong Aceh Semen berdiri pada tanggal 11 april tahun 1980 setelah melakukan studi kelayakan sejak tahun 1976 sampai tahun 1979. Dalam mendirikan pabrik PT. Rencong Aceh Semen bekerja sama dengan perusahaan Blue Circles Industries dari inggris dan Cementia Holding A.G dari Swiss.

Pada tanggal 11 april 1995 PT. Rencong Aceh Semen dan Blue Circles Industries ltd. mengundurkan diri sebagai pemegang saham. Selanjutnya pada tanggal 14 april 1995 saham PT. Semen Andalas Indonesia dipegang oleh PT. Madraka Buana Sakti, PT. Inter Mantra Comperta, PT. Trydaya Upaya Manunggal dan PT. International Finance Corporation, keseluruhan sahamnya sebesar 34,65% sedangkan 63,35% dipegang oleh cementia Holding (switzerland), commwealth Development Cooperation (USA), Deutsche investition and Enterwicklungs Gesselschaft MBH (Germany) dan Marine Cement Limited.

Pada akhir tahun 1996 saham PT. Semen Andalas Indonesia dibeli oleh Lafarge dari Perancis sebesar 72,4% dan menjadi 100% pada tahun 1999 hingga saat ini. Mengenai pemindahan saham dari Cementia Holding A.G kepada Lafarge antara lain masalah ditutupnya kran ekspor semen dari PT. Semen Andalas Indonesia ke beberapa negara yang dituju, hal ini juga disebabkan oleh permintaan pasar yang menurun yang mengakibatkan angka penjualan rendah dibandingkan tahun sebelumnya.

Setelah saham PT. Semen Andalas Indonesia dipegang oleh Lafarge, banyak kemajuan yang diperoleh baik dalam hal produksi semen maupun dalam hal kesejahteraan dan keselamatan karyawan. Setiap tahunnya PT. Semen Andalas Indonesia memproduksi semen jauh melebihi target yang ditetapkan, seiring dengan kemajuan itu kesejahteraan karyawan dan keselamatan juga semakin mendapat perhatian.

Bencana gempa dan tsunami pada tanggal 26 desember 2004 menyebabkan peralatan pabrik hancur dan sebagian karyawan PT. Semen Andalas Indonesia juga ikut menjadi korban bencana tersebut. Sehingga pada tahun 2005 PT. Semen Andalas Indonesia kembali melakukan rekontruksi peralatan yang rusak akibat gempa dan tsunami. Selama rekontruksi pihak Lafarge mengganti nama



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

pabrik dari PT. Semen Andalas Indonesia menjadi PT. Lafarge Cement Indonesia. Pada awal tahun 2009 PT. Lafarge Cement Indonesia kembali beroperasi untuk memenuhi permintaan semen lokal yang tinggi. Beberapa peralatan pabrik masih dalam tahap start up sehingga produksi pabrik masih dibawah target. Untuk memenuhi kebutuhan semen tersebut maka pihak PT. Lafarge Cement Indonesia mendatangkan clinker dari Malaysia. Pada tahun 2010 pabrik semen PT. Lafarge Cement Indonesia (LCI) kembali beroperasi dengan normal sehingga target produksi dari PT. Lafarge Cement Indonesia untuk memenuhi kebutuhan lokal dan ekspor sudah dicapai.

Pada tanggal 11 Februari 2016, PT. Lafarge Cement Indonesia resmi bergabung dengan Holcim dan berada dibawah naungan Lafarge Holcim Group. Penggabungan Lafarge dengan Holcim diharapkan membuat potensi untuk berkembang semakin besar, membawa perubahan yang positif dan dapat memanfaatkan jaringan tenaga ahli dan usaha bahan bangunan terbesar diseluruh dunia. Saat ini perusahaan PT. Lafarge Cement Indonesia sedang menjalani masa transisi yang sepenuhnya menjadi PT. Holcim Indonesia Tbk. Melalui perubahan atribut baik berupa logo perusahaan, seragam karyawan, masa kerja, sistem kerja maupun struktur kepemimpinan perusahaan.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2 Deskripsi departement

Deskripsi departement

Departemen Produksi merupakan bagian dari *Directorate Manufacturing Organization* yang bertugas untuk menjaga jalannya proses produksi agar tetap berjalan sesuai dengan target yang telah ditetapkan oleh manajemen. Diharapkan dengan kontrol dan pengawasan yang dilakukan dengan baik oleh departemen produksi, maka proses pembuatan semen di PT. Solusi Bangun Andalas Tbk. Tidak mengalami gangguan dan berjalan dengan lancar.

Departemen produksi terdiri dari beberapa sub-departemen, diantaranya adalah Produksi *Raw Mill and Kiln*, Produksi *Finish Mill and Dispatch*, dan Produksi *Planner*. Pada departemen produksi terdapat 4 grup yaitu grup A, grup B, grup C, dan grup D. Hal ini dilakukan untuk membagi jam kerja karena proses produksi semen beroperasi selama 24 jam nonstop.

Secara umum departemen produksi memiliki tugas sebagai berikut :

a) ***Operate***

Operate merupakan pekerjaan yang menjalankan/mengoperasikan dan mengawasi semua alat dengan parameter yang sudah tersedia.

b) ***Walk By Inspection***

Walk by inspection merupakan pekerjaan pengecekan alat yang dilakukan pada saat alat tersebut beroperasi maupun tidak. Kegiatan ini dilakukan untuk memastikan apakah alat-alat masih dalam kondisi baik atau tidak. Pengecekan alat yang dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:

- Mendengarkan

Pengecekan dilakukan dengan cara mendengarkan suara dari alat atau mesin yang dicek, dengan tujuan untuk memastikan alat atau mesin dalam kondisi baik. Apabila potensi masalah pada alat atau mesin tersebut, biasanya akan terdengar suara yang abnormal.

- Melihat

Pengecekan dilakukan dengan melihat langsung kondisi alat atau mesin yang dicek. Contoh: Pengecekan kebocoran oli pada *reducer*, pengecekan kebocoran atau tumpahan material.

- Merasa



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pengecekan dilakukan dengan menyentuh langsung alat atau mesin yang dicek. Contoh: Pengecekan temperatur dan vibrasi pada *bearing*

- Mencium bau

Pengecekan dilakukan dengan mencium bau dari alat atau mesin yang dicek. Contoh: Pengecekan untuk mengetahui sebuah motor listrik masih dalam kondisi baik atau terbakar.

c) ***Sounding***

Sounding merupakan pekerjaan pengukuran level silo dengan menggunakan meteran yang tersedia. Biasanya silo yang diukur yaitu blending silo, clinker silo dan semen silo.

d) ***Trouble Shooting***

Trouble Shooting merupakan suatu pekerjaan yang menangani suatu masalah yang dapat mengganggu proses. masalah itu datang dari segi mekanikal, instrumentasi, dan lain-lain.

e) ***House Keeping***

House keeping merupakan pekerjaan membersihkan area atau scrap seperti membersihkan tumpahan material yang menumpuk dibawah *belt conveyor*.

f) ***Unsafe Elimination***

Unsafe elimination merupakan pekerjaan mengamankan suatu alat atau potensi bahaya diarea tersebut. *Unsafe elimination* yang rutin biasanya mengamankan alat yang bersangkutan dengan pekerjaan dari departemen mekanik seperti memutus sumber power alat, mengunci local switch dan lain-lain.



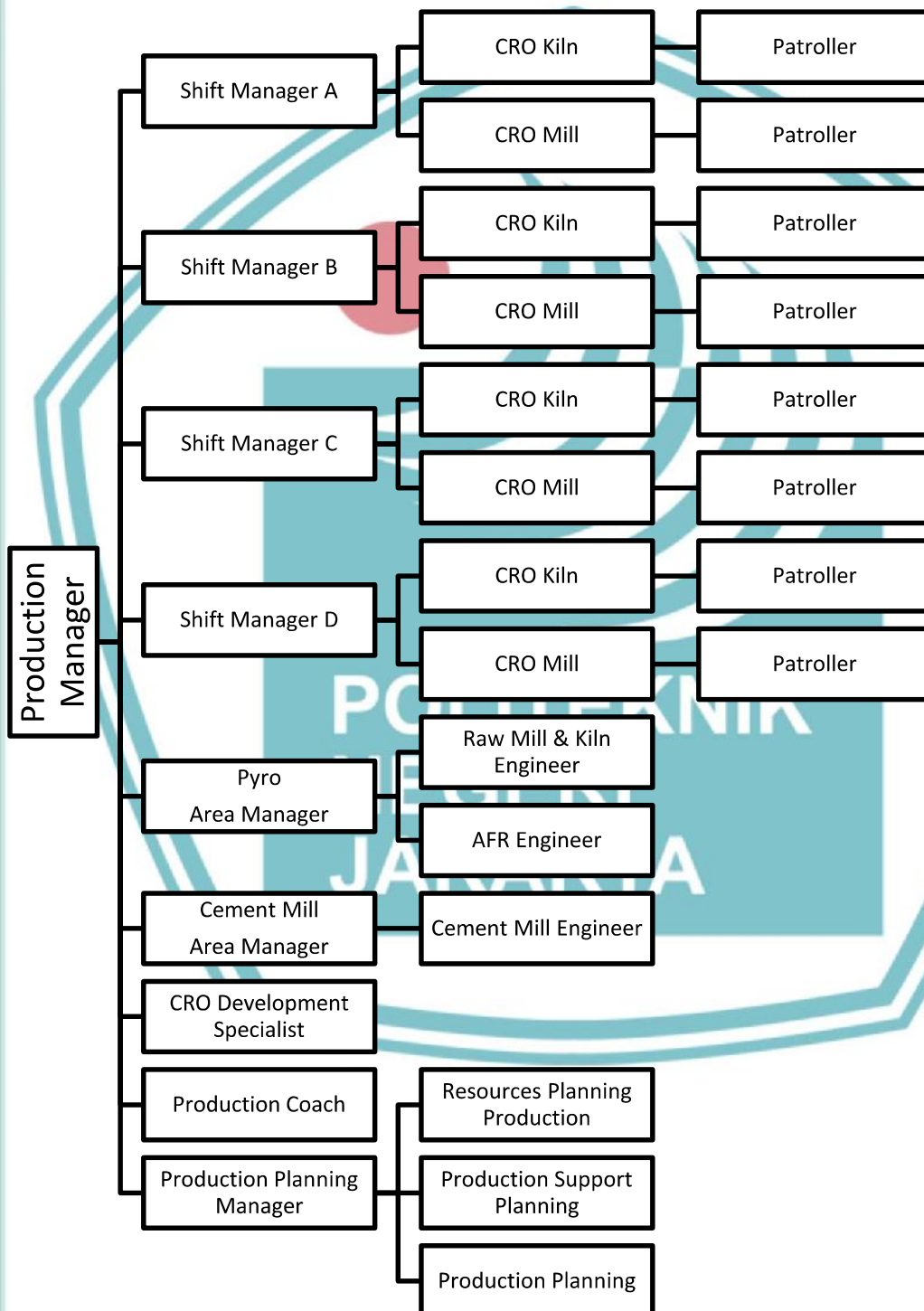
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Struktur departement



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Estimasi biaya

Bill of Material				
Product	Part Number	Shipping Weight (lb.)	quantity	Estimasi biaya
Actuator, Pneumatic	570095	1.0	1	\$60,50
Actuator, Manual	570109	1.0	2	\$44,25
Solenoid, Electric, Removable, 24 volt (0.2 amp)	570209	2.5	1	\$236,50
Discharge Flex Hose		13.9	3	\$172,00
Manifold Inlet, Threaded (for 6" Manifold, 3" Check Valve)	062516	4.4	1	\$52,50
Nozzle, Brass, 2"	570162	3.3	5	\$94,00
Rosette, 2"	570179	0.1	5	\$7,85
FM-200 Agent 343 L Tank	570397		3	\$404,05
Bracket w/Hardware, 343 L Tank	570336		3	\$45,75
Gauge, Cylinder Valve	570055	0.1	3	\$10.90
Control panel, abort, manual realse, alarm dll				\$1.750,00
Photoelectric smoke detector			3	\$22,67
Tank w/Liquid Level Indicator, 343 L, Specify Fill: 379-757 lb.	570346	1,250.0		\$2.202,50
Total				\$ 6.820,52
				RP.98.663.553,29

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan yang objektif.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tingkat dan Harga kekerasan (μm)						Toleransi									
N12	50	N8	3,2	N4	0,2	Ukuran Normal (mm)			0.5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
N11	25	N7	1,6	N3	0,1	Variasi Yang Diizinkan	Fines	± 0.05	± 0.05	± 0.1	± 0.15	± 0.2	± 0.2	± 0.2	± 0.2
N10	12,5	N6	0,5	N2	0,05		medium	± 0.1	± 0.05	± 0.2	± 0.3	± 0.5	± 0.5	± 0.5	± 0.5
N9	6,3	N5	0,4	N1	0,005		Coarse		± 0.2	± 0.5	± 0.5	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$



Lampiran 5 Drawing Pipe					
Jumlah	Nama Part	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	Perubahan :				
Pipe Assembly			Skala 1:100	Digambar 19/05/21 ikhwanul	
Politeknik Negeri Jakarta			No :1802315045/EVE14CIL/01		

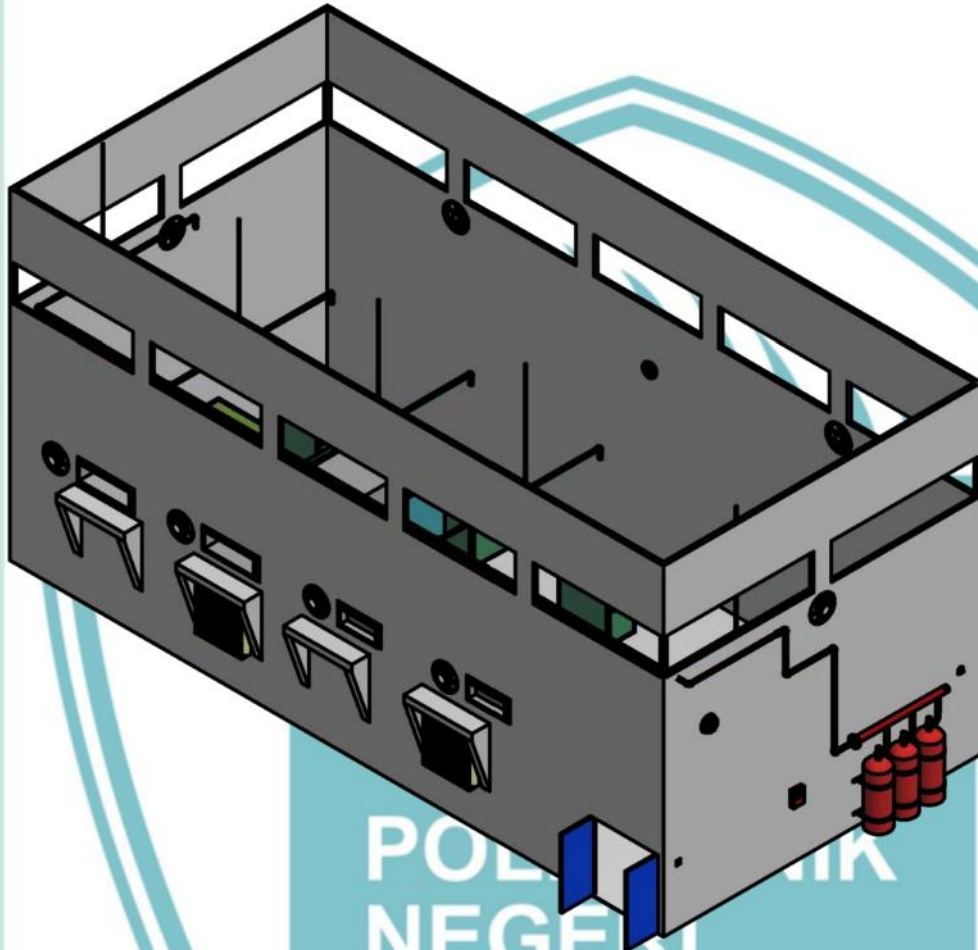


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tingkat dan Harga kekerasan (μm)						Toleransi							
N12	50	N8	3,2	N4	0,2	Ukuran Normal (mm)	0.5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
N11	25	N7	1,6	N3	0,1		Variasi Yang Diizinkan	Fines	± 0.05	± 0.05	± 0.1	± 0.15	± 0.2
N10	12,5	N6	0,5	N2	0,05	medium		± 0.1	± 0.05	± 0.2	± 0.3	± 0.5	± 0.5
N9	6,3	N5	0,4	N1	0,005	Coarse			± 0.2	± 0.5	± 0.5	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Lampiran 6 Fire Fighting assembly

Jumlah	Nama Part	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	Perubahan :				
	Fire Fighting Assembly		Skala 1:150	Digambar 19/05/21	ikhwanul
	Politeknik Negeri Jakarta		No :1802315045/EVE14CIL/01		

Lampiran 7 Riwayat hidup

RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Ikhwanul Muttaqien
2. Jenis Kelamin : Laki-laki
3. Tempat, Tanggal Lahir : Banda Aceh, 19 September 1999
4. Agama : Islam
5. Nama Ayah : H. Ramli Aceh
6. Nama Ibu : Rosmaida
7. Alamat : Desa Tanjong. Kac, Lhoknga. Aceh Besar
8. No Telepon : 087879363946
9. Email : Ikhwanul.eve14lafargeholcim@gmail.com
10. Hobi : Olahraha,
11. Pendidikan :
 - a. SD (2004-2012) : Min Teladan Banda Aceh
 - b. SMP (2012-2015) : SMPIT Alfityan School Aceh
 - c. SMA (2015-2018) : SMAN 1 Banda Aceh
12. Pengalaman Project :
 - a. Hopper Agregat Washer
 - b. -



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta