

**EVALUASI SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN PADA PABRIK
PENGOLAHAN GETAH PINUS
(STUDI KASUS: PT. OLEO RESINA INDONESIA)**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR
LABORATORIUM SAINS DAN TEKNOLOGI BANGUNAN**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**FITRAH ADDINA
NIM. 135060501111052**

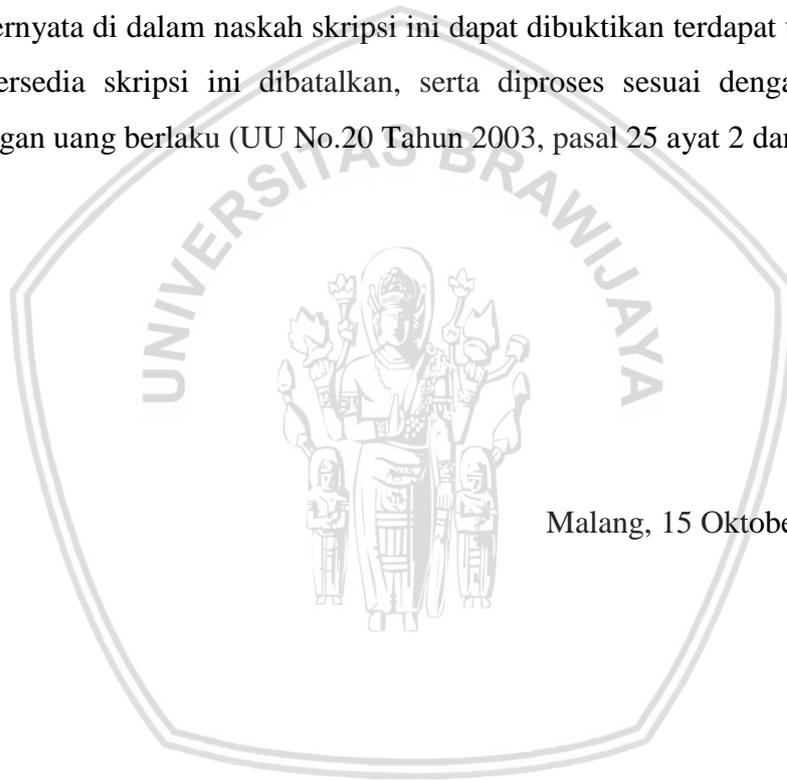
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2018**



PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas didalam naskah skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya, tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia skripsi ini dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No.20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).



Malang, 15 Oktober 2018

Fitrah Addina

135060501111052

Allah tau kita mampu, karena...
“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya” (QS : AL-Baqarah : 286)

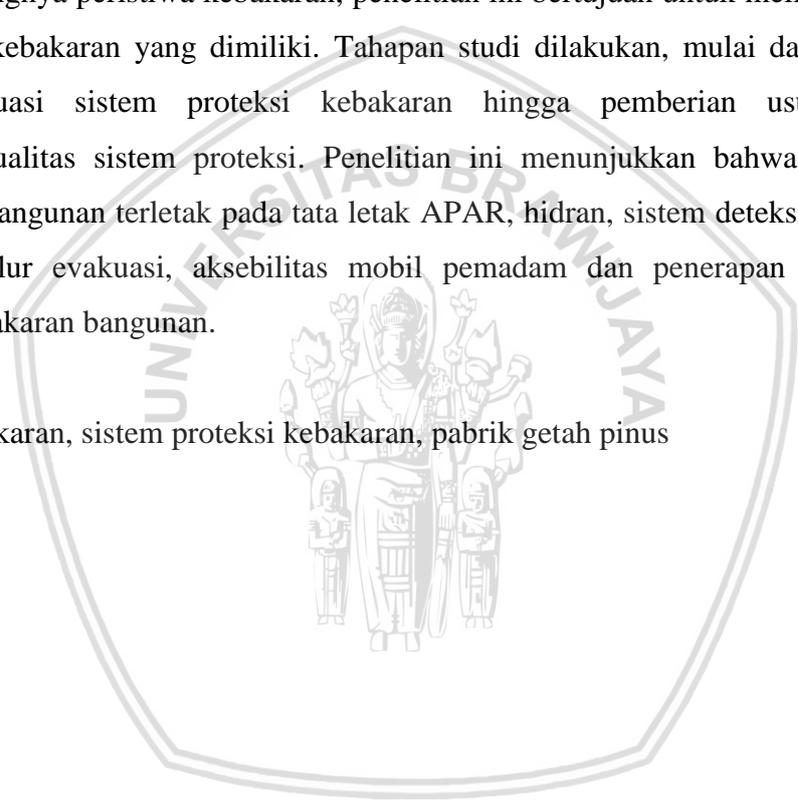


RINGKASAN

Fitrah Addina, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Oktober 2018, Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Pabrik Pengolahan Getah Pinus (Studi Kasus: PT. Oleo Resina Indonesia). Dosen Pembimbing: Ir. Heru Sufianto, M.Arch, St, Ph.D.

PT. Oleo Resina Indonesia merupakan pabrik getah pinus yang memproduksi bahan yang mudah terbakar. Pabrik ini pernah mengalami kebakaran pada tahun 2016. Untuk mencegah terulangnya peristiwa kebakaran, penelitian ini bertujuan untuk melihat kembali sistem proteksi kebakaran yang dimiliki. Tahapan studi dilakukan, mulai dari observasi bangunan, evaluasi sistem proteksi kebakaran hingga pemberian usulan untuk meningkatkan kualitas sistem proteksi. Penelitian ini menunjukkan bahwa kelemahan sistem proteksi bangunan terletak pada tata letak APAR, hidran, sistem deteksi dan alarm, titik kumpul, jalur evakuasi, aksesibilitas mobil pemadam dan penerapan manajemen keselamatan kebakaran bangunan.

Kata kunci: kebakaran, sistem proteksi kebakaran, pabrik getah pinus

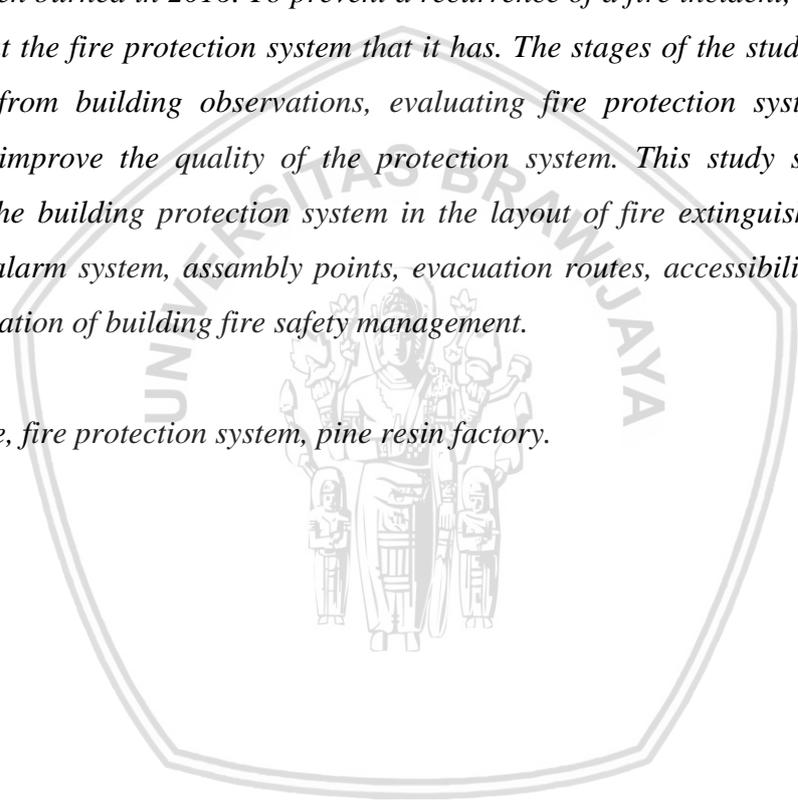


SUMMARY

Fitrah Addina, *Department of Architecture, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, October 2018, Evaluation of Fire Protection Systems at Pine Resin Processing Plant (Case Study: PT. Oleo Resina Indonesia). Academic Supervisor: Ir. Heru Sufianto, M.Arch, St, Ph.D.*

PT. Oleo Resina Indonesia is a pine resin factory that produces flammable materials. This factory has been burned in 2016. To prevent a recurrence of a fire incident, this study aims to look back at the fire protection system that it has. The stages of the study were carried out, starting from building observations, evaluating fire protection systems to giving proposals to improve the quality of the protection system. This study shows that the weakness of the building protection system in the layout of fire extinguishers, hydrants, detector and alarm system, assembly points, evacuation routes, accessibility of fire truck and the application of building fire safety management.

Keywords: fire, fire protection system, pine resin factory.



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberi rahmat serta karunia-Nya sehingga berhasil menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Pabrik Pengolahan Getah Pinus (Studi Kasus: PT. Oleo Resina Indonesia).

Penulisan skripsi merupakan prasyarat yang ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik.

Atas tersusunya skripsi ini, saya ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Herry Santosa, S.T, M.T selaku Ketua Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
2. Bapak Ir. Heru Sufianto, M.Arch, St, Ph.D selaku Ketua Prodi S1 Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya dan selaku dosen pembimbing.
3. Ibu Eryani Nurma Yulita, S.T, M.T, MSc dan Bapak Ary Deddy Putranto S.T, M.T selaku dosen penguji.
4. Ibu Megawati dan Bapak Ke Jian selaku pimpinan beserta pengelola PT. Oleo Resina Indonesia.
5. Ibu Tutik, Ayah Koesnan, Adek Kaffi dan Adek Syahrul .
6. Keluarga besar mahasiswa arsitektur, terkhusus Hevi, Sheryl, Ratih, Ines, dan Mutmain.
7. Serta semua pihak yang terlibat dalam proses penyusunan skripsi ini.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dalam kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, saya mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila dalam penyusunan skripsi ini terdapat banyak kesalahan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Malang, 15 Oktober 2018

Penulis







DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Tujuan Penelitian.....	3
1.6. Kontribusi Penelitian.....	4
1.7. Kerangka Alur Pemikiran.....	5
1.8. Sistematika Pembahasan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Pengertian Industri dan Pabrik	7
2.2. Bangunan Gedung	7
2.2.1. Pengertian bangunan gedung	7
2.2.2. Kelas bangunan gedung	7
2.3. Pabrik Pengolahan Getah Pinus	8
2.3.1. Tahapan Proses Produksi	8
2.3.2. Hasil Produksi.....	9
2.4. Teori tentang Kebakaran	10
2.4.1. Pengertian kebakaran.....	10
2.4.2. Unsur kebakaran	10
2.4.3. Klasifikasi kebakaran.....	11
2.4.4. Faktor-faktor kebakaran.....	12
2.5. Peraturan dan Standar tentang Kebakaran	12
2.5.1. Peraturan Pemerintah.....	13
2.5.2. Standar Nasional Indonesia (SNI)	14
2.6. Sistem Proteksi kebakaran pada Pabrik	15
2.6.1. Sistem proteksi kebakaran aktif.....	15

2.6.2.	Sistem proteksi kebakaran pasif.....	23
2.7.	Sistem Proteksi Kebakaran pada Tapak	27
2.7.1.	Sumber air	27
2.7.2.	Akses jalan dan lingkungan	27
2.7.3.	Hidran halaman	28
2.7.4.	Titik kumpul evakuasi.....	28
2.7.5.	Komunikasi umum.....	29
2.8.	Manajemen Kebakaran	29
2.8.1.	Unit manajemen kebakaran bangunan	30
2.8.2.	Prasarana dan sarana proteksi kebakaran dalam bangunan gedung.....	30
2.8.3.	Organisasi proteksi kebakaran bangunan gedung.....	30
2.8.4.	Tata laksana operasional	30
2.8.5.	Sumber daya manusia	30
2.9.	Studi Penelitian Terdahulu	31
BAB III METODE PENELITIAN		35
3.1.	Metode Penelitian	35
3.2.	Tahapan Penelitian	35
3.3.	Tempat dan Waktu Penelitian	36
3.4.	Teknik Penelitian.....	36
3.3.1.	Teknik pengumpulan data.....	36
3.3.2.	Teknik analisis data	38
3.3.3.	Teknik sintesis hasil	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4.1.	Tinjauan Kabupaten Pasuruan	41
4.2.	Kondisi Eksisting Bangunan	42
4.2.1.	Luas dan batas tapak	45
4.2.2.	Sirkulasi dan pencapaian.....	48
4.2.3.	Kelas bangunan	49
4.2.4.	Sejarah dan fungsi bangunan	49
4.2.5.	Bentuk dan tampilan bangunan.....	50
4.2.6.	Struktur dan konstruksi bangunan	51
4.2.7.	Sistem utilitas bangunan	52
4.3.	Program Ruang	55

4.3.1. Fungsi	55
4.3.2. Pelaku dan aktifitas	56
4.4. Identifikasi Sumber dan Bahaya Kebakaran pada Bangunan	58
4.5. Identifikasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Pabrik	61
4.5.1. Identifikasi sistem proteksi kebakaran aktif	61
4.5.2. Identifikasi sistem proteksi kebakaran pasif	63
4.5.3. Identifikasi sistem proteksi kebakaran pada tapak	63
4.5.4. Identifikasi manajemen kebakaran	63
4.6. Analisa Sistem Proteksi Kebakaran pada Pabrik	63
4.6.1. Analisa sistem proteksi kebakaran aktif	63
4.6.2. Analisa sistem proteksi kebakaran pasif	76
4.7. Analisa Sistem Proteksi kebakaran pada Tapak	79
4.7.1. Sumber air	79
4.7.2. Akses jalan dan lingkungan	79
4.7.3. Hidran halaman	82
4.7.4. Titik kumpul evakuasi	83
4.7.5. Komunikasi umum	84
4.8. Analisa manajemen Kebakaran	85
4.8.1. Prasarana dan sarana proteksi kebakaran dalam bangunan gedung	85
4.8.2. Organisasi proteksi kebakaran bangunan	86
4.8.3. Tata laksana operasional	87
4.8.4. Sumber daya manusia	88
4.9. Rekomendasi Desain	89
BAB V PENUTUP	101
5.1. Kesimpulan	101
5.2. Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerangka alur pemikiran	5
Gambar 2.1 Proses pengenceran getah pinus	8
Gambar 2.2 Proses penyaringan getah pinus.....	9
Gambar 2.3 Proses pemasakan getah pinus.....	8
Gambar 2.4 Ilustrasi segitiga api	11
Gambar 2.5 Detektor kebakaran.....	16
Gambar 2.6 Alarm kebakaran.....	17
Gambar 2.7 Hidran kebakaran.....	19
Gambar 2.8 Hidran halaman.....	19
Gambar 2.9 Springkler kebakaran	20
Gambar 2.10 Susunan springkler	21
Gambar 2.11 Alat pemadam api ringan (APAR)	21
Gambar 3.1 Lokasi penelitian.....	36
Gambar 3.2 Kerangka metode pemikiran.....	40
Gambar 4.1 Peta kabupaten Pasuruan	41
Gambar 4.2 Pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia	42
Gambar 4.3 Layout Pabrik Pengolahan Getah Pinus PT.Oleo Resina Indonesia	43
Gambar 4.4 Denah Asrama	43
Gambar 4.5 Denah Kantor Pabrik	44
Gambar 4.6 Denah Gudang Boiler Pabrik.....	44
Gambar 4.7 Denah Gudang Produksi Pabrik.....	44
Gambar 4.8 Denah Ruang Produksi	45
Gambar 4.9 Denah Ruang Pemasakan	45
Gambar 4.10 Tapak Pabrik Pengolahan Getah Pinus PT.Oleo Resina Indonesia.....	46
Gambar 4.11 Batas tapak pabrik Pengolahan Getah Pinus PT.Oleo Resina Indonesia..	47
Gambar 4.12 Sirkulasi menuju tapak pabrik Pengolahan Getah Pinus PT.Oleo Resina Indonesia	48
Gambar 4.13 Pencapaian ke tapak dan bangunan	48
Gambar 4.14 Kondisi pabrik saat kebakaran.....	49
Gambar 4.15 Pabrik Pengolahan Getah Pinus PT.Oleo Resina Indonesia.....	50
Gambar 4.16 Pabrik Pengolahan Getah Pinus PT.Oleo Resina Indonesia	50



Gambar 4.17 Massing Pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia	50
Gambar 4.18 Penggunaan Penggunaan rangka baja	51
Gambar 4.19 Material dinding dan pintu	51
Gambar 4.20 Material dinding dan pintu pada kantor	51
Gambar 4.21 Struktur rangka atap	52
Gambar 4.22 Material atap pada area produksi dan gudang	52
Gambar 4.23 Material atap pada kantor	52
Gambar 4.24 Kolam penampungan limbah pabrik	53
Gambar 4.25 Limbah pabrik	53
Gambar 4.26 Penghawaan alami pada area produksi dan gudang	54
Gambar 4.27 Penggunaan AC pada kantor	54
Gambar 4.28 Alur kegiatan pengelola, pegawai dan buruh buruh	57
Gambar 4.29 Alur kegiatan tamu	57
Gambar 4.30 Area produksi pada pabrik	58
Gambar 4.31 Kondisi eksisting perletakan APAR pada pabrik	63
Gambar 4.32 Rekomendasi perletakan detektor pada gudang produksi akhir	66
Gambar 4.33 Rekomendasi perletakan alarm kebakaran pada pabrik	68
Gambar 4.34 Kondisi eksisting perletakan APAR pada pabrik	71
Gambar 4.35 Perletakan APAR pada ruang kantor	72
Gambar 4.36 Perletakan APAR pada ruang produksi	73
Gambar 4.37 Perletakan APAR pada gudang	73
Gambar 4.38 Penandaan APAR	74
Gambar 4.39 Penandaan APAR pada kolom/tiang	74
Gambar 4.40 Penandaan APAR pada dinding	74
Gambar 4.41 Rekomendasi perletakan APAR pada pabrik	75
Gambar 4.42 Penggunaan material dinding tahan api pada area produksi dan gudang	77
Gambar 4.43 Penggunaan material dinding tahan api pada kantor dan asrama	78
Gambar 4.44 Penggunaan material lantai tahan api pada pabrik	78
Gambar 4.45 Siteplan pabrik dan lingkungan sekitar	79
Gambar 4.46 Rekomendasi fire truck station	82
Gambar 4.47 Rekomendasi perletakan hidran halaman	83
Gambar 4.48 Rekomendasi titik kumpul kebakaran	84
Gambar 4.49 Signage titik kumpul	84

Gambar 4.50 Rekomendasi struktur organisasi tim pemadam kebakaran..... 96
Gambar 4.51 Kondisi eksisting sistem proteksi kebakaran pada pabrik 97
Gambar 4.52 Rekomendasi sistem proteksi kebakaran pada pabrik 98
Gambar 4.53 Rekomendasi pemasangan detektor pada gudang produksi akhir 99
Gambar 4.54 Rekomendasi pemasangan APAR 99
Gambar 4.55 Rekomendasi jalur evakuasi dan signage kebakaran..... 100



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi kebakaran	11
Tabel 2.2	Tipe deteksi dan alarm berdasarkan klasifikasi dan jenis bangunan.....	17
Tabel 2.3	Jumlah hidran berdasarkan klsifikasi kebakaran.....	20
Tabel 2.4	Persyaratan APAR berdasarkan fungsi bangunan.....	22
Tabel 2.5	Tipe konstruksi berdasarkan kelas bangunan.....	24
Tabel 2.6	Klasifikasi mutu bahan bangunan	25
Tabel 2.7	Jarak minimum antar bangunan	27
Tabel 2.8	Ketentuan jalur berdasarkan volume kubikasi bangunan.....	28
Tabel 2.9	Hubungan jarak baca minumum dengan ukuran dan tinggi huruf pada signage	29
Tabel 2.10	Studi terdahulu	32
Tabel 3.1	Parameter dan standar	39
Tabel 4.1	Uraian luas tiap ruang pabrik	46
Tabel 4.2	Fungsi ruang.....	57
Tabel 4.3	Fungsi dan aktifitas	57
Tabel 4.4	Identifikasi kebakaran	59
Tabel 4.5	Tipe dan jenis alarm	63
Tabel 4.6	Kesesuaian detektor kebakaran dengan SNI 03-3985-2000	64
Tabel 4.7	Kesesuaian alarm kebakaran dengan SNI 03-3985-2000	64
Tabel 4.8	Faktor pengali bangunan berdasarkan ketinggian langit-langit	65
Tabel 4.9	Persyaratan APAR berdasarkan fungsi bangunan.....	69
Tabel 4.10	Kesesuaian APAR berdasarkan Permen PU No.26 tahun 2008	69
Tabel 4.11	Penggunaan jenis APAR berdasar kelas kebakaran.....	71
Tabel 4.12	Standar APAR.....	72
Tabel 4.13	Klasifikasi mutu bahan bangunan	76
Tabel 4.14	Standar jarak minimum antar bangunan	80
Tabel 4.15	Kesesuaian lapisan perkerasan dan jalur akses masuk berdasarkan SNI 03-1735-2000.....	80
Tabel 4.16	Volume bangunan untuk penentuan jalur akses.....	81
Tabel 4.17	Dimensi mobil pemadam kebakaran.....	81
Tabel 4.18	Rekomendasi desain.....	89

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini bencana di Indonesia banyak terjadi, yaitu bencana yang terjadi karena faktor manusia maupun karena faktor alam. Kebakaran adalah salah satu bencana yang sering terjadi di Indonesia. Bencana merupakan salah satu peristiwa mengancam dan mengganggu kehidupan masyarakat, sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, serta dampak psikologis.

Pada beberapa tahun belakangan ini bencana kebakaran banyak terjadi di Indonesia. Salah satunya yaitu kebakaran yang terjadi pada kawasan industri terutama di pabrik. Pada beberapa tahun kebelakang terjadi beberapa kasus kebakaran pada pabrik, salah satunya pada pabrik pengolahan getah pinus yang ada di pulau Jawa. Yang pertama pada pabrik getah pinus yang terletak di Desa Sungikulon, Kecamatan Pohjentrek, Kabupaten Pasuruan. Kedua pada pabrik pengolahan getah pinus di Kelurahan Jenggot, Kecamatan Pekalongan Selatan, Kota Pekalongan yaitu UD Surya dan UD Farida Abadi, dan yang ketiga pabrik pengolahan getah pinus PT. Perhutani Anugerah Kimia di Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur.

Pasuruan merupakan salah satu kota yang memiliki kawasan industri yang berkembang pesat, namun pesatnya perkembangan industri tidak di iringi dengan meningkatnya keamanan dan keselamatan kerja. Banyak terjadi kasus kebakaran yang ada di pasuruan beberapa tahun kebelakang, salah satunya yang terjadi pada pabrik-pabrik yang ada di Pasuruan. Kebakaran-kebakaran pabrik di pasuruan menimbulkan kerugian yang cukup besar, salah satu contohnya pada pabrik getah pinus yang terletak di Desa Sungikulon, Kecamatan Pohjentrek, Kabupaten Pasuruan terbakar karena konsleting pada tanggal 8 agustus 2016, kerugian kebakaran ini ditaksir mencapai ratusan juta rupiah. Pada Mei 2017 PT. Putrateja Sempurna, sebuah pabrik konveksi di Jalan Raya Rejoso yaitu di Desa Arjosari, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Pasuruan terbakar yang mencapai kerugian sebesar 2 milyar. Kebakaran diakibatkan oleh mesin press yang terlalu kepanasan, sehingga menyebabkan kain yang masih melalui proses pemotongan menjadi terbakar dan api

menyebarkan ke seluruh bangunan. Kebakaran dengan taksiran kerugian sebesar 20 milyar terjadi pada PT Millenia Furniture Industries II, sebuah pabrik mebel di Jalan Raya Wonorejo, terletak di Desa Coban Blimbing, Kecamatan Wonorejo, Kabupaten Pasuruan. Kebakaran disebabkan dari mesin pengering yang ada di gudang finishing. Mesin mengalami peningkatan suhu, sehingga mengeluarkan percikan api. Selanjutnya kebakaran hebat juga terjadi di PT. Mercuri Pasifik, Dusun Jetak, Desa Karangjati, Kecamatan Pandaan, Kabupaten Pasuruan pada 11 Maret 2018. Kebakaran diakibatkan oleh arus pendek listrik, kerugian akibat kebakaran ini ditaksir mencapai puluhan milyar rupiah. Pada tahun 2015 kemarin itu ada 64 kasus kebakaran di pasuruan (sumber : <http://pasuruankab.go.id>). Kepala Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Pasuruan, Yanuar Afriansyah mengungkapkan bahwa tahun 2016 menerima 50 laporan sedangkan pada tahun 2017 menerima 75 laporan.

Kondisi tidak aman merupakan kondisi dimana tempat kerja/produksi yang menimbulkan potensi-potensi kebakaran, terdapat bahan baku yang mudah terbakar serta kondisi bangunan yang belum sesuai dengan peraturan sistem proteksi kebakaran pada bangunan.

PT. Oleo Resina Indonesia merupakan pabrik yang bergerak di bidang pengolahan getah pinus. Pabrik ini berlokasi di Desa Sungai Kulon, Kecamatan Pohjentrek, Kabupaten Pasuruan. Pabrik ini memproduksi olahan getah pinus yang menghasilkan bahan utama dari tinner, cat dan lain sebagainya. Olahan getah pinus yang berupa gum resin dan gum terpentin merupakan bahan yang mudah terbakar. Pada tahun 2016, pabrik ini mengalami kebakaran. Selain itu pada kondisi eksisting bangunan masih kurangnya sistem proteksi kebakaran dan masih minimnya pengetahuan karyawan pabrik tentang sistem proteksi kebakaran. Dari uraian diatas maka diperlukan evaluasi sistem proteksi kebakaran di PT. Oleo Resina Indonesia yang akan dibandingkan dengan standar-standar dan teori-teori yang ada sehingga nantinya diperoleh rekomendasi rencana sistem proteksi kebakaran pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas diperoleh identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Banyaknya kasus kebakaran pada bangunan industri di Pasuruan yang menyebabkan kerugian cukup besar.
2. Tahun 2016 terjadi 3 kasus kebakaran pada pabrik pengolahan getah pinus yang ada di pulau Jawa.
3. Studi kasus pada PT. Oleo Resina Indonesia merupakan pabrik pengolahan getah pinus yang rentan terbakar.
4. PT. Oleo Resina Indonesia mengalami kebakaran pada tahun 2016

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada dapat dirumuskan permasalahan yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana sistem proteksi kebakaran yang sudah ada di pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia saat ini ?
2. Bagaimana rencana sistem proteksi kebakaran pada pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia berdasarkan standar dan peraturan pemerintah?

1.4. Batasan Masalah

Pada penelitian ini batasan masalah yang diambil adalah sebagai berikut :

1. Lokasi penelitian yaitu PT. Oleo Resina Indonesia di Desa Sungi Kulon, Kecamatan Pohjentrek, Kabupaten Pasuruan Jawa Timur.
2. Penelitian difokuskan pada sistem proteksi kebakaran pada PT. Oleo Resina Indonesia.
3. Mengidentifikasi potensi bahaya kebakaran di PT. Oleo Resina Indonesia.
4. Mengevaluasi dan merekomendasi sistem proteksi kebakaran yang sesuai dengan standar dan peraturan pemerintah.

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas sehingga diperoleh tujuan, tujuan yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi dan mengevaluasi sistem proteksi kebakaran di PT. Oleo Resina Indonesia.

2. Merekomendasi sistem proteksi kebakaran yang sesuai dengan standar dan peraturan pemerintah.

1.6. Kontribusi Penelitian

Berdasarkan uraian diatas, maka kontribusi yang didapat melalui penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagi Universitas

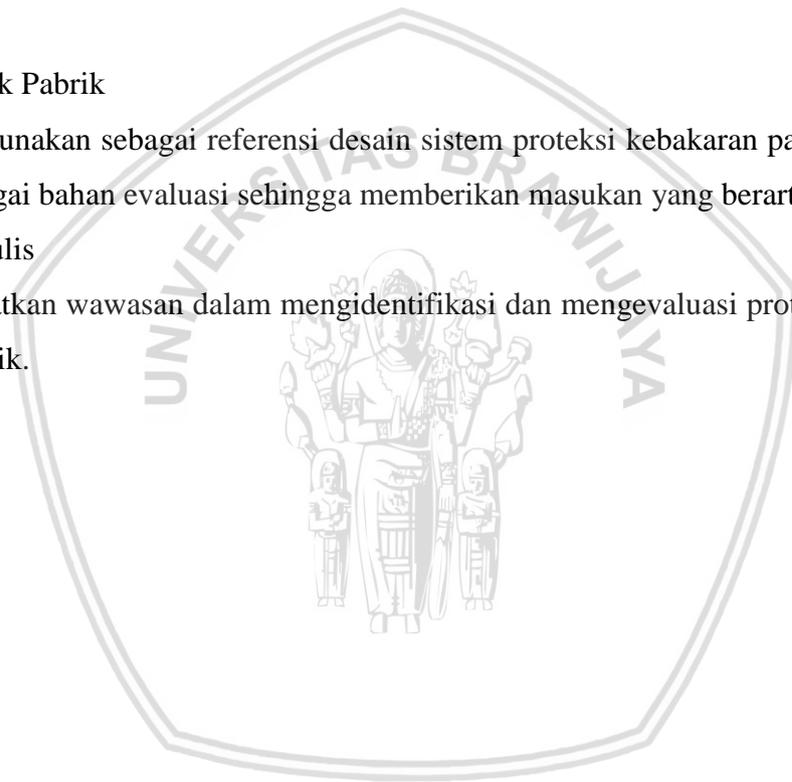
Penelitian ini diharapkan menjadi referensi di perpustakaan sehingga dapat menjadi bahan bacaan mahasiswa-mahasiswa lain yaitu mengenai proteksi kebakaran pada pabrik.

2. Bagi Pihak Pabrik

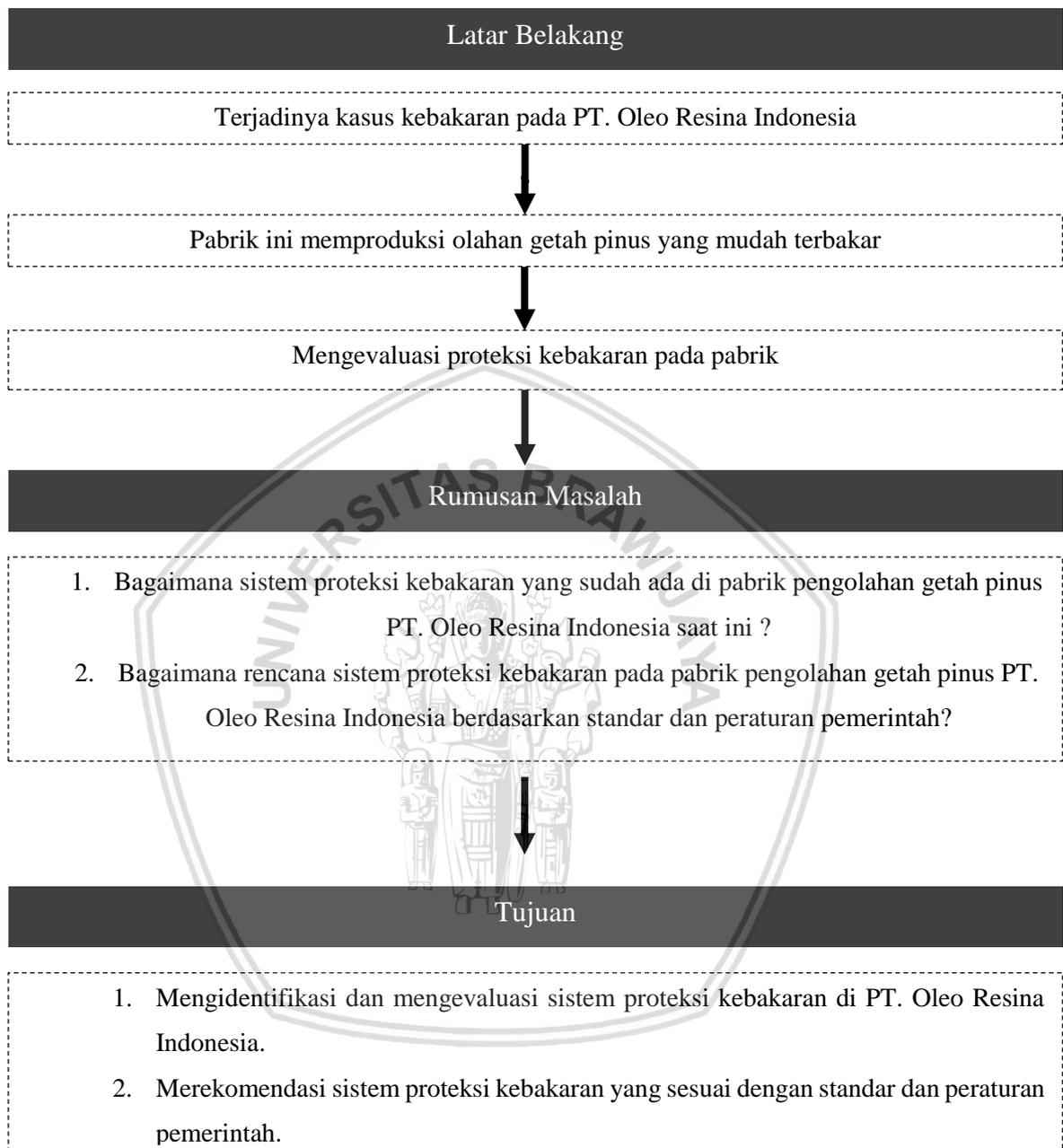
Dapat digunakan sebagai referensi desain sistem proteksi kebakaran pada pabrik. Dan juga sebagai bahan evaluasi sehingga memberikan masukan yang berarti.

3. Bagi Penulis

Meningkatkan wawasan dalam mengidentifikasi dan mengevaluasi proteksi kebakaran pada pabrik.



1.7. Kerangka Alur Pemikiran



Gambar 1.1. Kerangka alur pemikiran

1.8. Sistematika Pembahasan

BAB I : PENDAHULUAN

Yaitu memuat tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, lingkup dan pembahasan, tujuan penelitian, kontribusi penelitian, kerangka alur penelitian dan sistematika pembahasan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Merupakan pembahasan detail mengenai tinjauan pustaka yang berhubungan dengan tema/topik penelitian yang diambil. Tinjauan pustaka berasal dari jurnal, buku, standar-standar dan peraturan pemerintah terkait. Tinjauan pustaka untuk digunakan sebagai bahan acuan dalam penelitian ini.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab yang ini berisi tentang penjabaran isu, perumusan masalah, pengumpulan data pustaka mengenai data yang relevan terhadap pembahasan tentang sistem proteksi kebakaran pada pabrik dengan menggunakan metode pengumpulan data dan wawancara. Pada tahap analisis merupakan tahap pengolahan data dari pengamatan data yang diperoleh.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Merupakan penjelasan kondisi eksisting. Setelah itu, data yang telah didapat akan di analisis sesuai dengan tinjauan kasus yang berkaitan dengan sistem proteksi kebakaran pada pabrik pengolahan getah pinus di PT. Oleo Resina Indonesia. Dan juga mengevaluasi sistem proteksi kebakaran pada pabrik ini apakah sudah sesuai dengan standar-standar dan teori-teori yang ada. Sehingga nantinya jika belum sesuai dapat menghasilkan rekomendasi desain untuk sistem proteksi kebakaran pada pabrik yang sesuai.

BAB V : PENUTUP

Yiatu mengenai kesimpulan terkait mengenai pembahasan penelitian ini, selain itu berisi tentang saran dan masukan untuk penelitian mendatang.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Industri dan Pabrik

Berdasarkan UU No 5 tahun 1984 tentang Perindustrian, Industri adalah kegiatan ekonomi yang mengolah bahan mentah, bahan baku, barang setengah jadi, dan/atau barang jadi menjadi barang dengan nilai yang lebih tinggi untuk penggunaannya, Menurut Badan Pusat Statistik, Industri adalah unit usaha yang menjalankan kegiatan ekonomi dengan tujuan untuk menghasilkan barang atau jasa yang berlokasi pada sebuah tempat tertentu dan memiliki catatan administrasi sendiri. Sedangkan menurut KBBI pabrik adalah bangunan dengan perlengkapan mesin tempat membuat atau memproduksi barang tertentu dalam jumlah besar untuk diperdagangkan.

2.2. Bangunan Gedung

1.2.1. Pengertian bangunan gedung

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 26 tahun 2008, bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya maupun kegiatan khusus.

1.2.2. Kelas bangunan gedung

Kelas bangunan gedung merupakan pembagian bangunan gedung atau bagian bangunan gedung sesuai dengan jenis peruntukan atau penggunaan bangunan gedung, yaitu sebagai berikut :

- a. Kelas 1 merupakan bangunan gedung hunian biasa.
 - a) Kelas 1a yaitu bangunan gedung hunian tunggal
 - b) Kelas 1b yaitu rumah asrama/kost, rumah tamu, hotel atau sejenisnya
- b. Kelas 2 merupakan bangunan gedung hunian yang terdiri atas 2 atau lebih unit hunian yang masing-masing merupakan tempat tinggal terpisah.
- c. Kelas 3 merupakan bangunan hunian di luar bangunan gedung kelas 1 atau kelas 2, yang umumnya digunakan sebagai tempat tinggal lama atau sementara oleh sejumlah orang
- d. Kelas 4 merupakan bangunan gedung hunian campuran
- e. Kelas 5 merupakan bangunan gedung kantor
- f. Kelas 6 merupakan bangunan gedung perdagangan.

- g. Kelas 7 merupakan bangunan gedung penyimpanan/gudang.
- h. Kelas 8 yaitu bangunan gedung laboratorium/Industri/Pabrik.
Merupakan bangunan gedung laboratorium dan bangunan gedung yang dipergunakan untuk tempat pemrosesan suatu prodek, perakitan, perubahan, perbaikan, pengepakan, finishing, atau pembersihan barang-barang produksi dalam rangka perdagangan atau penjualan.
- i. Kelas 9 merupakan bangunan gedung umum.
- j. Kelas 10 merupakan bangunan gedung atau struktur yang bukan hunian.

2.3. Pabrik Pengolahan Getah Pinus

2.3.1. Tahapan Proses Produksi

Tahapan proses produksi getah pinus adalah sebagai berikut :

1. Proses Pengenceran.

Pengenceran dilakukan dengan menambahkan 1.000 liter dalam tangki (tangki melter) lalu setah itu memanaskannya pada suhu 68-80 °C selama 10-15 menit.



Gambar 2.1. Proses pengenceran getah pinus

2. Proses Pencucian.

Melakukan pencucian larutan getah di tangki (tangki settler) yaitu dengan mengendapkan ion besi yang berasal dari kotoran getah melalui pencampuran asam oksalat 3-5 kg/batch.

3. Proses Penyaringan.

Larutan getah disaring secara bertahap pada aliran sebagai berikut :

- Aliran dari tangki melter - settler dengan filter RGT4 – aliran dari tangki settler – tangki penampung dengan filter Gaf Stainer
- Aliran dari tangki penampung – Ketel pemasak dengan filter GafStaner.



Gambar 2.2. Proses penyaringan getah pinus

4. Proses Pemasakan.

Getah yang sudah bersih dipompakan ke tangki pemasak melalui filter Gaf PO.1 mikron dan dipanaskan pada suhu 160-165 °C, setelah larutan tersebut matang kemudian mengalirkan larutan pada instalasi pengemasan (*canning*).



Gambar 2.3. Proses pemasakan getah pinus

5. Proses Pengemasan (*canning*).

Merupakan proses akhir dari pemasakan getah pinus yang mana olahan getah pinus dimasukkan ke dalam wadah drum kerucut.

2.3.2. Hasil Produksi

Pabrik pengolahan getah pinus menghasilkan dua olahan yaitu gum rosin dan gum terpentin. Resin adalah substansi padat atau semi padat berbentuk amorf yang tidak larut dalam air, tetapi larut dalam alkohol atau pelarut organik. Resin dapat berupa bahan keras atau bahan rapuh yg transparan. Jika dipanaskan akan melunak & meleleh menghasilkan campuran kompleks yg terdiri dari resinotanol, asam resin, ester resin, resin alkohol & resena. Resin dianggap sebagai produk oksidasi dari terpena atau sebagai produk akhir metabolisme destruktif. Secara alami resin mudah terbakar namun tidak menghantarkan listrik.

2.4. Teori tentang Kebakaran

2.4.1. Pengertian kebakaran

Menurut NFPA (*National Fire Protection Association*), kebakaran adalah peristiwa oksidasi dimana bertemunya 3 buah unsur yaitu bahan yang dapat terbakar.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), kebakaran adalah fenomena yang terjadi ketika suatu bahan mencapai temperatur tinggi dan bereaksi secara kimia yang menghasilkan panas.

Sedangkan Menurut Permen PU No.26 tahun 2008 tentang persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan, bahaya kebakaran merupakan bahaya yang diakibatkan oleh adanya ancaman potensial dan derajat terkena pancaran api sejak dari awal terjadi kebakaran hingga penjalaran api, asap, dan gas yang ditimbulkan.

2.4.2. Unsur kebakaran

Berikut merupakan unsur – unsur kebakaran menurut NFPA 101 tahun 2006 :

a. Panas

Panas adalah bentuk energi yang disebabkan oleh gerakan molekul. Bila badan zat terpanasi, maka kecepatan molekul tersebut bertambah dan dengan demikian suhu juga bertambah.

b. Bahan Bakar

Merupakan materi/zat yang seluruhnya atau sebagian mengalami perubahan kimia dan fisik apabila terbakar. Dapat berbentuk padat, cair, atau gas. Sifat-sifat benda yang terbakar sangat dipengaruhi oleh:

1. Titik nyala (*flash point*)

Merupakan temperatur minimum dari cairan

2. Batas daerah terbakar (*flammability limits*)

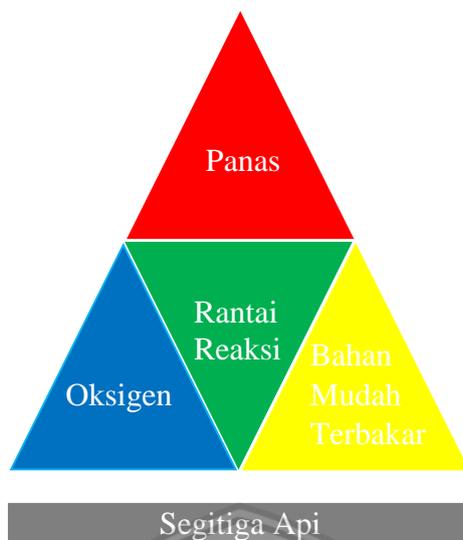
Merupakan campuran uap bahan bakar di udara hanya akan terbakar dengan baik pada daerah konsentrasi tertentu.

3. Suhu penyalan sendiri (*auto ignition temperature*)

Merupakan suhu zat dimana dapat menyala dengan sendirinya tanpa adanya panas dari luar.

c. Oksigen

Udara adalah sumber utama oksigen. Unsur gas pembakaran yang dapat menimbulkan nyala api dalam batas antara 10-21 %.



Gambar 2.4. Ilustrasi segitiga api

2.4.3. Klasifikasi kebakaran

Berdasarkan *National Fire Protection* (NFPA) klasifikasi kebakaran dapat diklasifikasikan menjadi 6 kelas sebagai berikut:

Tabel 2.1. Klasifikasi kebakaran

Klasifikasi	Kebakaran	Media Pemadam
Kelas A (Padat Non Logam)	Kertas, Kain, Plastik, Kayu	Air, Uap Air, Pasir, Busa, CO ₂ , Serbuk Kimia Kering, Cairan Kimia
Kelas B (Gas/Cairan mudah menyala)	Metana, Amoniak, Solar	CO ₂ , Serbuk Kimia Kering, Busa
Kelas C (Listrik)	Arus Pendek	CO ₂ , Serbuk Kimia Kering, Uap Air
Kelas D (Logam)	Aluminium, Tembaga, Besi, Baja	Serbuk Kimia Sodium Klorida, Grafit
Kelas E (Radioaktif)	Bahan-Bahan Radioaktif	(Belum diketahui secara spesifik)
Kelas K (Bahan Masakan)	Lemak dan Minyak Masakan	Cairan Kimia, CO ₂

Sumber : *National Fire Protection* (NFPA)

Sedangkan menurut Permenker No. 4 Tahun 1980 klasifikasi kebakaran diklasifikasikan ke dalam 4 kelas, yaitu:

- a. Kebakaran kelas A adalah kebakaran yang berasal dari bahan padat kecuali logam, seperti: kertas, kayu, tekstil, plastik, karet, busa, dll.
- b. Kebakaran kelas B adalah kebakaran yang berasal dari bahan cair atau gas yang mudah terbakar, misalnya: bensin, alkohol, LPG.
- c. Kebakaran kelas C adalah kebakaran yang berasal dari listrik yang bertegangan.
- d. Kebakaran kelas D adalah kebakaran yang berasal dari bahan logam.

2.4.4. Faktor-faktor kebakaran

Terjadinya suatu kebakaran disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu:

- a. Faktor Alam/Bencana.

Suatu kebakaran yang terjadi akibat bencana alam adalah sebagai berikut:

- a) Petir
- b) Gempa bumi
- c) Gunung meletus
- d) Panas matahari

- b. Faktor Manusia.

Kurang pedulinya terhadap bahaya kebakaran dan kelalaian dari sumber daya manusia merupakan salah satu akibat terjadinya kebakaran yang disebabkan oleh faktor manusia. Misalnya, melakukan pekerjaan yang berisiko menimbulkan kebakaran.

- c. Faktor Teknis.

Faktor teknis umumnya disebabkan oleh kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai hal-hal teknis yang memicu terjadinya kebakaran. Misalnya, hubungan arus pendek/konsleting.

2.5. Peraturan dan Standar tentang Kebakaran

Di Indonesia terdapat beberapa peraturan pemerintah dan standar nasional Indonesia membahas tentang sistem proteksi kebakaran pada bangunan. Peraturan-peraturan tersebut membahas mulai dari definisi kebakaran, klasifikasi kebakaran, serta apa saja sistem proteksi kebakaran yang harus dimiliki oleh bangunan, upaya keselamatan dan pencegahan kebakaran bangunan dan juga manajemen kebakaran pada bangunan. Peraturan-peraturan pemerintah serta standar nasional Indonesia yang dimaksud yaitu:

2.5.1. Peraturan Pemerintah

- a. Undang-Undang Republik Indonesia No.28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung.

Setiap bangunan gedung, kecuali rumah tinggal wajib diberi sistem proteksi kebakaran aktif dan sistem proteksi kebakaran pasif. Sistem proteksi aktif diklasifikasikan berdasarkan fungsi bangunan, luas, ketinggian dan volume bangunan serta jumlah penghuni bangunan. Sedangkan untuk sistem proteksi pasif diklasifikasikan berdasarkan fungsi ruangan serta tingkat resiko kebakaran ruangan, dan material yang digunakan pada ruangan.

- b. Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum No. 10/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Pengamanan terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.

Pengaturan pengamanan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan bertujuan terselenggaranya fungsi bangunan gedung dan lingkungan yang aman bagi manusia, harta benda, khususnya dari bahaya kebakaran sehingga tidak mengakibatkan terjadinya gangguan proses produksi/distribusi barang dan jasa bahkan dari gangguan kesejahteraan sosial.

- c. Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum No. 11/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Manajemen Penanggulangan Kebakaran di Perkotaan.

Pengaturan manajemen penanggulangan kebakaran di perkotaan dimaksudkan untuk mewujudkan bangunan gedung, lingkungan, dan kota yang aman terhadap bahaya kebakaran melalui penerapan manajemen penanggulangan bahaya kebakaran yang efektif dan efisien.

- d. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 378/KPTS/1987 tentang Spesifikasi Bahan Bangunan Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Rumah dan Gedung. Spesifikasi Bahan Bangunan Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Rumah dan Gedung ini dimaksudkan sebagai ketentuan teknis untuk pemilihan bahan bangunan dalam upaya mengurangi resiko terhadap bahaya kebakaran.

- e. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 26/PRT/M/2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.

Sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan merupakan sistem yang terdiri atas peralatan, kelengkapan dan sarana, baik yang terpasang maupun terbangun pada bangunan yang digunakan baik untuk tujuan sistem proteksi aktif, sistem proteksi pasif maupun cara-cara pengelolaan dalam rangka melindungi bangunan dan lingkungan terhadap bahaya kebakaran.

- f. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 20/PRT/M/2009 tentang Pedoman Teknis Manajemen Proteksi Kebakaran di Perkotaan

Manajemen proteksi kebakaran di perkotaan adalah segala upaya yang menyangkut sistem organisasi, personil, sarana dan prasarana, serta tata laksana untuk mencegah, mengeliminasi serta meminimalisasi dampak kebakaran di bangunagedung, lingkungan dan kota.

2.5.2. Standar Nasional Indonesia (SNI)

Berikut merupakan beberapa standar nasional indonesia (SNI) yang mengatur tentang upaya pencegahan, keamanan, keselamatan kebakaran ataupun tentang tata cara perencanaan, pemasangan, pemeliharaan, atau pengujian sistem proteksi kebakaran pada bangunan:

- a. SNI 03-3987-1995 tentang Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Alat Pemadam Api Ringan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung.
- b. SNI 03-1735-2000 tentang Tata Cara Perencanaan Akses Bangunan dan Akses Lingkungan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung.
Standar ini berisi acuan yang diperlukan dalam perencanaan jalan lingkungan dan akses ke bangunan gedung sehingga penyelamatan dan operasional pemadaman kebakaran dapat dilakukan seefektif mungkin.
- c. SNI 03-1736-2000 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Proteksi Pasif untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung.
Standar ini bertujuan untuk mengamankan dan menyelamatkan jiwa, harta benda dan kelangsungan fungsi bangunan. Mencakup ketentuan-ketentuan yang memperkecil resiko bahaya kebakaran pada bangunan itu sendiri, maupun resiko perambatan api terhadap bangunan-bangunan yang berdekatan sehingga pada saat terjadi kebakaran, bangunan tersebut masih stabil dan tahan terhadap robohnya bangunan. Selain itu standar ini menetapkan kriteria minimal untuk perancangan sistem proteksi pasif.
- d. SNI 03-1746-2000 tentang Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sarana Jalan Keluar untuk Penyelamatan Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung.
Standar ini menetapkan kriteria minimal untuk perancangan fasilitas jalan keluar yang aman, sehingga memungkinkan penghuni menyelamatkan diri dengan cepat dari dalam bangunan, atau bila dikehendaki ke dalam daerah aman di dalam bangunan.
- e. SNI 03-3985-2000 tentang Tata Cara Perencanaan, Pemasangan dan Pengujian Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung.

Standar ini mencakup persyaratan minimal, kinerja, lokasi, pemasangan, pengujian, dan pemeliharaan sistem deteksi dan alarm kebakaran untuk memproteksi penghuni, bangunan, ruangan, struktur, daerah, atau suatu objek yang diproteksi sesuai dengan standar.

- f. SNI 03-3989-2000 tentang Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Springkler Otomatik untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung.

Standar ini mencakup persyaratan minimal terhadap instalasi pemadam kebakaran sistem springkler otomatis dengan instalasi pipa basah dengan sasaran penyediaan instalasi pemadam kebakaran pada bangunan gedung bertingkat, bangunan industri, dan bangunan-bangunan lainnya sesuai dengan klasifikasi sifat hunian.

- g. SNI 03-6574-2001 tentang Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda Arah dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan Gedung.

Standar ini dimaksudkan sebagai standar minimal bagi semua pihak yang terlibat dalam perencanaan, pembangunan dan pemeliharaan gedung.

2.6. Sistem Proteksi kebakaran pada Pabrik

Sistem Proteksi Kebakaran pada pabrik adalah merupakan sistem yang digunakan dalam upaya pencegahan kebakaran dalam bangunan yang terdiri dari peralatan, kelengkapan, persyaratan maupun sarana.

1.6.1. Sistem proteksi kebakaran aktif

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26 Tahun 2008, sistem proteksi kebakaran aktif adalah sistem proteksi kebakaran yang secara lengkap terdiri atas sistem pendeteksian kebakaran baik manual maupun otomatis. Sarana proteksi kebakaran aktif terdiri dari alarm, detektor, hidran, springkler, dan APAR.

- a. Sistem deteksi dini kebakaran (detektor) dan alarm.

- a) Detektor kebakaran



Gambar 2.5. Detektor kebakaran

Sumber: <http://tekno-house.com/hargasmokedetektor/wp-content/uploads/2013/08/42.jpg>

Detektor kebakaran adalah suatu alat yang mendeteksi secara dini kebakaran, agar saat terjadi kebakaran dapat melakukan evakuasi dini dan juga dengan terdeteksinya suatu kebakaran, maka pemadaman api dapat segera dilakukan sehingga dapat meminimalisir kerugian yang terjadi saat kebakaran. Berikut merupakan jenis detektor:

- Detektor asap

Merupakan jenis detektor yang mendeteksi keberadaan asap. Jenis detektor ini ada 2, yaitu: *photoelectric/optical* dan *ionization*.

- Detektor gas

Detektor gas merupakan jenis detektor yang mendeteksi adanya gas yang berpotensi menimbulkan kebakaran. Gas CO₂, CO, propana dan butana merupakan jenis gas yang dapat memicu timbulnya kebakaran.

- Detektor panas

Detektor yang berfungsi mendeteksi terjadinya perubahan energi thermal yang ditimbulkan oleh api. Detektor panas terdiri dari detektor dengan batasan suhu yang tetap dan detektor yang mendeteksi peningkatan suhu secara seketika.

- Detektor api

Detektor ini merupakan detektor yang berfungsi mendeteksi adanya nyala api pada area tertentu. Detektor ini memiliki 3 jenis type, yaitu sensor optik, ionisasi, dan *thermocouple*.

b) Alarm kebakaran



Gambar 2.6. Alarm kebakaran
Sumber: image1ws.indotrading.com

Merupakan sebuah sistem yang terintegrasi yang di desain untuk mendeteksi adanya gejala kebakaran. Alarm memberikan peringatan dalam sistem evakuasi dan dilanjutkan dengan sistem instalasi pemadam kebakaran secara otomatis maupun manual. Berikut merupakan tipe deteksi dan alarm berdasarkan klasifikasi dan jenis bangunan :

Tabel 2.2. Tipe deteksi dan alarm berdasarkan klasifikasi dan jenis bangunan

No	Nama Kelompok	Fungsi Bangunan	Jumlah Lantai	Jumlah Luas Lantai Minimal (m ²)	Sistem Deteksi dan Alarm
1a	Bangunan Hunian/Tunggal	Rumah Tinggal	1	-	-
1b	Bangunan Hunian	Asrama/Kos/Rumah Tamu/Hotel	1	300	-
2	Bangunan Hunian	Terdiri dari 2 atau lebih unit hunian (ruko)	1 2-3	Tidak Ada Batasan	Manual
3	Bangunan Hunian di Luar 1 dan 2	Rumah, Asrama, Hotel, Panti Lanjut Usia, Panti Orang Cacat, dll	1 2-4 >4	Tidak Ada Batasan	Manual Manual Otomatis
4	Bangunan Hunian Campuran	Tempat tinggal dalam suatu	1 2-4	Tidak ada Batasan	Manual Otomatis

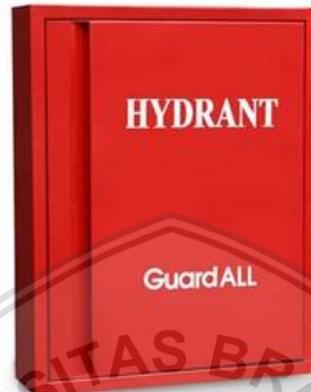
		bangunan kelas 5,6,7,8, dan 9	>4		Otomatis
5	Bangunan Perdagangan	Usaha Profesional, Komersial, dll	1	400	Manual
			2-4	200	Manual
			>4	Tdk Ada Batasan	Otomatis
6	Bangunan Perdagangan	Rumah Makan, Toko, Salon, Pasar, dll	1	400	Manual
			2-4	200	Manual
			>4	Tdk Ada Batasan	Otomatis
7	Bangunan Penyimpanan/Gudang	Tempat Parkir Umum, Gudang	1	2000	Manual
			2-4	1000	Manual
			>4	Tdk Ada Batasan	Otomatis
8	Bangunan Laboratorium/Industri/Pabrik	Produksi, perakitan, pengemasan, dll	1	400	Manual
			2-4	200	Manual
			>4	Tdk Ada Batasan	Otomatis
9a	Bangunan Umum	Perawatan, Kesehatan, Laboratorium	1	400	Manual
			2-4	200	Manual
			>4	Tdk Ada Batasan	Otomatis
9b	Bangunan Umum	Garasi Pribadi	1	400	Manual
			2-4	200	Manual
			>4	Tdk Ada Batasan	Otomatis
10a	Bangunan/Struktur Bukan Hunian	Pagar, Antena, Kolam Renang, dll	1	400	Manual
			2-4	200	Manual
			>4	Tdk Ada Batasan	Otomatis
10b	Bangunan/Struktur Bukan Hunian				

Sumber: SNI 03-3985-2000

b. Hidran kebakaran

Hidran kebakaran merupakan suatu sistem pemadaman kebakaran tetap yang menggunakan media pemadam air bertekanan, yang dialirkan melalui pipa-pipa dan selang kebakaran. Jenis-jenis hidran adalah sebagai berikut:

- Hidran bangunan



Gambar 2.7. Hidran Kebakaran
 Sumber: <https://image1.indotrading.com>

Hidran ini biasanya dipasang di bagian dinding, hidran bangunan berfungsi untuk mencegah kebakaran yang pemasangannya langsung terhubung dengan sumber air melalui pipa tegak. Berikut merupakan ketentuan hidran bangunan:

1. Diameter selang maksimum 1,5 inch.
 2. Diameter pipa tegak lurus harus memenuhi ketentuan:
 - 1) Untuk bangunan diameter pipa tegak 2 inch.
 - 2) Untuk bangunan tinggi kelas A, diameter pipa tegak 2,5 inch.
 - 3) Untuk bangunan tinggi kelas B, diameter pipa tegak 4 inch.
 3. Tekanan maksimum pada titik terberat adalah 7 kg/cm^2 dan pada titik terlemah adalah $4,5 \text{ kg/cm}^2$.
 4. Dilengkapi dengan katup pengeluaran berukuran 2,5 inch.
- Hidran halaman



Gambar 2.8. Hidran halaman
Sumber: <https://2.bp.blogspot.com>

Berikut merupakan ketentuan hidran halaman:

1. Hidran halaman dilengkapi pillar hidran yang mempunyai satu atau dua koping pengeluaran dengan diameter 2,5 inch.
2. Tekanan maksimum pada titik terberat adalah 7 kg/cm^2 dan tekanan pada titik terlemah adalah $4,5 \text{ kg/cm}^2$.
3. Diameter selang hidran halaman 2,5 inch atau 6,5 cm.
4. Pilar hidran dipasang pada jarak tidak kurang dari 6 meter dari tepi bangunan.
5. Pada sistem hidran halaman harus ada sambungan kembar siam.

Tabel 2.3. Jumlah hidran berdasarkan klasifikasi kebakaran

Klasifikasi Bangunan	Jumlah Lantai	Jumlah dan Luas Lantai
A	1 lantai	1 buah per 1000 m^2
B	2 lantai	1 buah per 1000 m^2
C	4 lantai	1 buah per 1000 m^2
D	8 lantai	1 buah per 800 m^2
E	>8 lantai	1 buah per 200 m^2

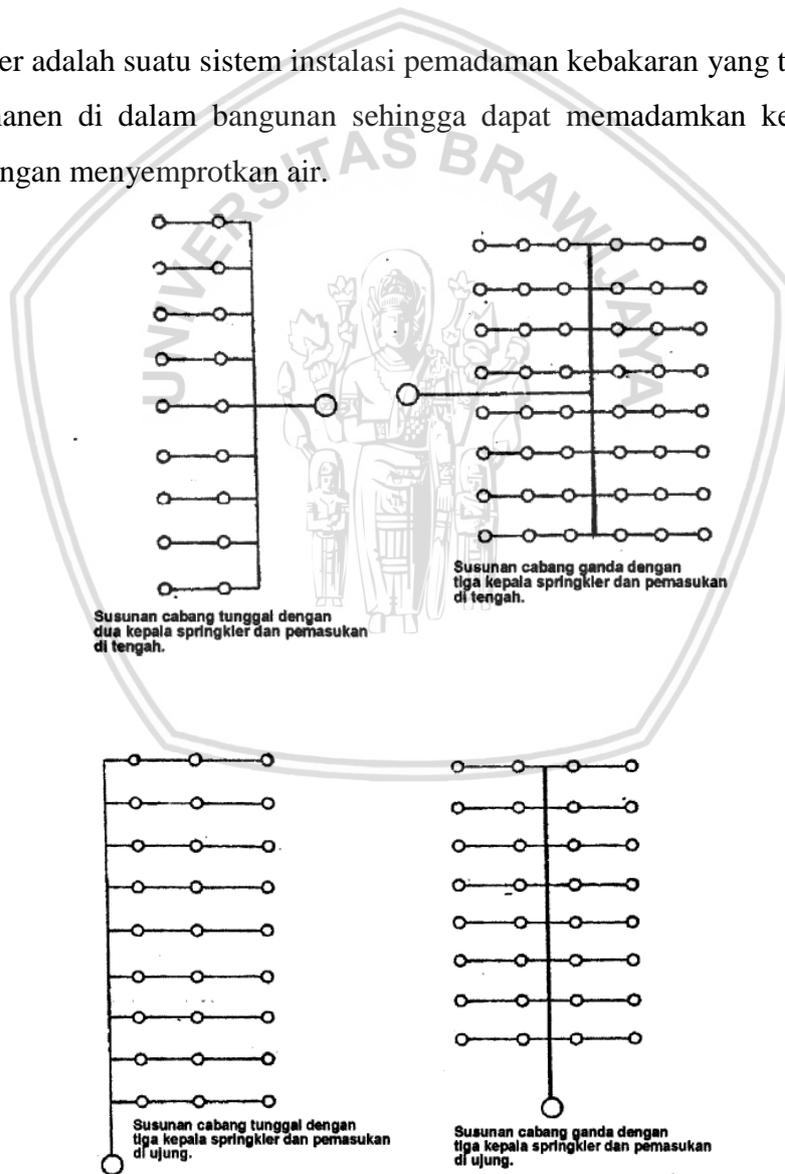
Sumber: Permen PU No. 26 tahun 2008

c. Springkler Kebakaran



Gambar 2.9. Springkler kebakaran
Sumber: <http://4.bp.blogspot.com>

Springkler adalah suatu sistem instalasi pemadaman kebakaran yang terpasang secara tetap /permanen di dalam bangunan sehingga dapat memadamkan kebakaran secara otomatis dengan menyembrotkan air.



Gambar 2.10. Susunan springkler
Sumber: SNI 03-3989-2000



d. APAR (Alat Pemadam Kebakaran)



Gambar 2.11. Alat pemadam api ringan (APAR)
Sumber: www.static-src.com

APAR merupakan alat yang berbentuk tabung digunakan untuk memadamkan api atau mengendalikan kebakaran kecil. Jenis APAR adalah sebagai berikut:

- APAR jenis air

Merupakan jenis APAR yang berisi air dengan tekanan tinggi. Jenis APAR ini paling ekonomis dan cocok untuk memadamkan api dengan kelas kebakaran A.

- APAR jenis busa/foam

Merupakan jenis APAR yang terdiri dari bahan kimia yang dapat membentuk busa. Busa tersebut akan disembur keluar sehingga dapat menutupi bahan yang terbakar agar oksigen tidak masuk untuk proses kebakaran. APAR ini efektif untuk memadamkan api yang ditimbulkan oleh bahan-bahan padat non-logam seperti, kertas, kain, karet, dan sebagainya (kebakaran kelas A) serta kebakaran yang diakibatkan oleh benda-benda cair yang mudah terbakar seperti minyak, alkohol, solvent, dan lain sebagainya (Kebakaran kelas B).

- APAR jenis serbuk kimia

Merupakan APAR terdiri dari serbuk kering kimia yang merupakan kombinasi dari *Mono-amonium* dan *ammonium sulphate*. Serbuk kering Kimia yang dikeluarkan akan menyelimuti bahan yang terbakar sehingga memisahkan Oksigen yang merupakan unsur penting terjadinya kebakaran. APAR jenis ini efektif untuk memadamkan kebakaran di hampir semua kelas kebakaran seperti Kelas A, B dan C. Namun APAR jenis ini tidak disarankan untuk digunakan dalam Industri karena akan mengotori dan merusak peralatan produksi di sekitarnya.

- APAR jenis CO₂

Merupakan jenis APAR yang menggunakan CO₂ sebagai bahan pemadamnya. APAR ini sangat efektif dan cocok untuk kebakaran kelas B dan Kelas C.

Tabel 2.4. Persyaratan APAR berdasarkan fungsi bangunan

Fungsi Bangunan	Disyaratkan
Hunian Perawatan kesehatan ambulanti	✓
Apartemen, rumah susun	✓
Hunian pertemuan	✓
Hunian bisnis	✓
Hunian perawatan harian	✓
Rumah tahanan dan lembaga permasyarakatan	✓
Pendidikan	✓
Pelayanan Kesehatan	✓
Hotel dan asrama	✓
Industri	✓
Wisma dan rumah singgah	✓
Perdagangan	✓
Hunian dengan struktur khusus	✓
Rumah tinggal satu dan dua keluarga	✗
Hunian perawatan dan rumah tinggal	✓
Gudang	✓

Sumber: Permen PU no.26 tahun 2008

Sedangkan persyaratan umum pemasangan APAR permen PU no.26 tahun 2008 sebagai berikut:

- Jenis APAR diklasifikasikan berdasarkan kelas kebakaran.
- APAR diletakkan di tempat yang menyolok mata dan mudah dijangkau.
- APAR selain jenis APAR beroda harus dipasang kokoh pada penggantung atau pengikat buatan manufaktur APAR, atau ditempatkan dalam lemari atau dinding yang konstruksinya masuk kedalam. Sedangkan untuk APAR beroda diletakkan pada tempat yang telah ditentukan.
- APAR dengan berat kotor tidak melebihi 18 kg harus dipasang sehingga ujung atas APAR tingginya tidak lebih dari 1,5 m diatas lantai. APAR dengan berat lebih dari 18 kg (kecuali jenis yang dilengkapi dengan roda) harus dipasangkan tidak lebih dari 1 m diatas lantai. Dalam hal apapun pada perletakkan APAR harus ada jarak antara APAR dengan lantai tidak kurang dari 10 cm.

- Instruksi pengoperasian harus ditempatkan pada bagian depan APAR dan terlihat jelas.
- Apabila APAR dipasang dalam lemari tertutup yang terekspos ke temperatur tinggi, lemari tersebut harus dilengkapi bukaan dan lubang buangan berkawat kasa.
- APAR diharuskan tidak terekspos ke temperatur di luar rentang temperatur yang tercantum pada label APAR.
- APAR yang hanya berisi air biasa, hanya bisa diproteksi terhadap temperatur paling rendah +4°C dengan menambahkan bahan antibeku yang dicantumkan pada plat nama APAR. Larutan klasium klorida tidak boleh digunakan pada APAR jenis baja tahan karat.

1.6.2. Sistem proteksi kebakaran pasif

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26/PRT/M/2008, sistem proteksi kebakaran pasif adalah sistem proteksi kebakaran yang terbentuk atau terbangun melalui pengaturan penggunaan bahan dan komponen struktur bangunan, pemisahan bangunan berdasarkan tingkat ketahanan api serta perlindungan terhadap bukaan.

a. Konstruksi tahan api

Terdapat 3 tipe konstruksi tahan api, yaitu:

a) Tipe A

Konstruksi yang unsur strukturnya pembentuknya tahan api dan mampu menahan secara struktural terhadap beban bangunan. Pada konstruksi ini terdapat komponen pemisah pembentuk kompartemen untuk mencegah penjaralan panas pada dinding bangunan yang bersebelahan.

b) Tipe B

Konstruksi yang elemen struktur pembentuk kompartemen penahan api mampu mencegah penjaralan kebakaran ke ruang-ruang bersebelahan di dalam bangunan, dan dinding luar mampu mencegah penjaralan kebakaran dari luar bangunan.

c) Tipe C

Konstruksi yang elemen struktur bangunannya adalah dari bahan yang dapat terbakar serta tidak dimaksudkan untuk mampu menahan secara struktural terhadap kebakaran.

Tabel 2.5. Tipe konstruksi berdasarkan kelas bangunan

Jumlah lantai bangunan	Kelas bangunan/Tipe Konstruksi	
		2,3,9

4 atau lebih	A	A
3	A	B
2	B	C
1	C	C

Sumber: SNI 03-1795-2000

Berikut merupakan material konstruksi tahan api:

a) Beton

Beton merupakan salah satu material tahan api yang paling sering digunakan untuk konstruksi karena daya tahannya yang kuat. Karena kekuatannya sering dijadikan bahan pelindung baja dalam struktur bangunan untuk mengantisipasi terjadinya kebakaran.

b) Baja

Sebuah bangunan yang menggunakan konstruksi baja untuk mewujudkan menjadi konstruksi tahan api, maka dapat dilakukan beberapa cara seperti dengan dicor beton, ditutupi dengan panel vermiculite, disemprot dengan lapisan vermiculite, dan dicat dengan lapisan tahan api.

c) Kaca

Kaca tahan api atau *fireproof glass* adalah kaca khusus yang terdiri dari dua bagian, yaitu lapisan luar dan lapisan dalam. Kaca jenis ini menggunakan bahan baku *tempered glass* dengan kekuatan empat kali lebih besar dari kaca sehingga memiliki ketahanan api yang tinggi. Jika terjadi kebakaran, kaca pada lapisan luar akan pecah terlebih dahulu sebelum kaca pada lapisan dalam. Hal ini dapat memperpanjang jangka waktu penetrasi api dan memperkecil resiko terjadinya kebakaran.

b. Material dan bahan bangunan

Ketahanan bangunan terhadap api merupakan ketahanan komponen-komponen pembentuk bangunan tersebut terhadap api, yang dinyatakan dalam lamanya waktu masing-masing komponen tadi untuk dapat memenuhi ketentuan pengujian yang berlaku. Persyaratan yang diberikan pada komponen-komponen tersebut tergantung dari jenis dan letaknya di dalam bangunan.

Berdasarkan sifatnya bila diuji bakar (sifat bakar), bahan bangunan diklasifikasikan dalam 5 tingkat mutu, yaitu mutu tingkat 1 (M1), mutu tingkat 2 (M2), mutu tingkat 3 (M3),

mutu tingkat 4 (M4) dan mutu tingkat 5 (M5). Mutu tingkat 1 (M1) adalah bahan yang mudah terbakar, sedangkan mutu tingkat 5 (M5) adalah bahan yang paling mudah terbakar. Berikut merupakan tabel klasifikasi mutu bahan bangunan,

Tabel 2.6 Klasifikasi mutu bahan bangunan

No	Jenis bahan	Pemakaian	Tingkat Mutu
1.	Asbes Semen	<ul style="list-style-type: none"> • Lisplang, langit-langit • Dinding komposit, partisi • Penutup atap 	M1
2.	Adukan Semen	<ul style="list-style-type: none"> • Pasangan bata merah, conblock, batako 	M1
3.	Aluminium	<ul style="list-style-type: none"> • Lis pintu, jendela, penutup pintu dan langit-langit • Penutup atap, penutup dinding luar, lisplang, langit-langit dan pagar 	M1
4.	Bata merah	<ul style="list-style-type: none"> • Dinding pemikul, dinding bukan pemikul, tembok halaman, pagar, dsb • Dinding pemikul, dinding bukan pemikul, tembok halaman, pagar, dsb 	M1
5.	Batu cetak	<ul style="list-style-type: none"> • Dinding pemikul, dinding bukan pemikul, tembok halaman, pagar, dsb 	M1
6.	Beton	<ul style="list-style-type: none"> • Dinding pemikul/tidak memikul beban, lantai, kolom dan balok 	M1
7.	Baja lembaran lapis Seng	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk dinding luar, pintu, penutup atap, dan penutup dinding 	M1
8.	Keramik	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk lantai dan dinding 	M1
9.	Genteng Keramik	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk penutup atap 	M1
10.	Genteng beton	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk penutup atap 	M1

11.	Kaca	Untuk jendela, pintu, dinding kaca dan perabotan	M1
12.	Lembaran Seng	Penutup atap, alas lantai kayu, talang dan perabotan	M1

Sumber: Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 378/KPTS/1987

c. *Entrance*

Entrance utama terletak di depan bangunan, kemudian sebagai jalur exit ditambahkan entrance pada sisi bangunan lainnya. Entrance harus memiliki lebar yang cukup untuk mempermudah sirkulasi keluar-masuk bangunan.

d. Eksit

Berdasarkan kepmen PU No.10 tahun 2000, kebutuhan jalan ke luar (eksit) adalah sebagai berikut:

- a) Semua kelas bangunan harus mempunyai sedikitnya 1 eksit dari setiap lantainya.
- b) Bangunan kelas 2 sampai 8, selain terdapat eksit horisontal minimal harus tersedia 2 eksit tiap lantai bila bangunan memiliki tinggi efektif lebih dari 2,5 m
- c) Bangunan kelas 5 sampai 9 setiap eksitnya harus terlindung terhadap bahaya kebakaran

2.7. Sistem Proteksi Kebakaran pada Tapak

2.7.1. Sumber air

Lingkungan perumahan, perdagangan, industri dan/atau campuran harus direncanakan sedemikian ruapa sehingga tersedia sumber air berupa hidran halaman, sumur kebakaran, atau resevoir air dan sebagainya yang memudahkan instasi pemadam kebakaran untuk menggunakannya, sehingga setiap rumah dan bangunan gedung dapat dijangkau oleh pancaran air unit pemadam kebakaran dari jalan di lingkungannya. Sumber air untuk hidran halaman sekurang-kurangnya 38 liter/detik serta mampu mengalirkan air minimal selama 30 menit.

2.7.2. Akses jalan dan lingkungan

Akses jalan dan lingkungan merupakan salah satu komponen penting untuk melakukan proteksi terhadap meluasnya kebakaran dan memudahkan operasi pemadam.

a. Jarak antar bangunan.

Untuk melakukan proteksi terhadap meluasnya kebakaran, harus disediakan jalur akses mobil pemadam kebakaran dan ditentukan jarak minimum antar bangunan gedung dengan memperhatikan Tabel Jarak antar bangunan

Tabel 2.7. Jarak minimum antar bangunan

No	Tinggi Bangunan (m)	Jarak Minimum Antar Bangunan (m)
1.	s.d. 8	3
2.	>8 s.d. 14	> 3 s.d. 6
3.	14-40	>6 s.d. 8
4.	>40	>8

Sumber: Permen PU No.26 tahun 2008

Jarak minimum antar bangunan gedung tersebut tidak dimaksudkan untuk menentukan garis sempadan bangunan gedung.

b. Lapisan perkerasan (*hard standing*) dan jalur akses masuk (*access way*).

Berdasarkan Permen PU no 26 tahun 2008 Pada pembangunan bangunan gedung bukan hunian seperti pabrik dan gudang, harus disediakan jalur akses dan ruang lapis perkerasan yang berdekatan dengan bangunan gedung untuk peralatan pemadam kebakaran. Jalur akses tersebut harus mempunyai lebar minimal 6 m dan posisinya minimal 2 m dari bangunan gedung dan dibuat minimal pada 2 sisi bangunan gedung. Ketentuan jalur masuk harus diperhitungkan berdasarkan volume kubikasi bangunan gedung sebagai berikut:

Tabel 2.8. Ketentuan jalur berdasarkan volume kubikasi bangunan

No	Volume Bangunan	Keterangan
1.	> 7.100	Minimal 1/6 keliling bangunan gedung
2.	> 28.000	Minimal 1/4 keliling bangunan gedung
3.	> 56.800	Minimal 1/2 keliling bangunan gedung
4.	> 85.200	Minimal 3/4 keliling bangunan gedung
5.	> 113.600	Harus sekeliling bangunan gedung

Sumber: Permen PU No.26 tahun 2008

Kondisi jalan lingkungan tidak boleh terhalangi supaya tidak menghambat proses pemadam kebakaran. Selain itu jalan di luar lingkungan harus diberi penandaan. Penandaan yang dimaksud sebagai berikut:

- Pada empat sudut area lapis perkerasan untuk mobil pemadam harus diberi tanda.
- Sudut-sudut pada permukaan lapis perkerasan harus diberi warna yang kontras dengan warna permukaan tanah atau lapisan penutup permukaan tanah.
- Diberi penandaan tulisan “JALUR PEMADAM KEBAKARAN – JANGAN DIHALANGI” dengan tinggi huruf tidak kurang dari 50 mm.

2.7.3. Hidran halaman

Hidran halaman berfungsi menyalurkan air untuk mobil pemadam kebakaran. Hidran halaman diletakkan di luar bangunan yaitu di sepanjang jalur akses pemadam kebakaran yang aman dari api. Berikut merupakan 2 macam penempatan hidran halaman:

a. Hidran barel basah

Merupakan jenis hidran yang umum digunakan. Hidran ini terhubung langsung dengan sumber air bertekanan.

b. Hidran barel kering

Merupakan jenis saluran pasokan air pemadam kebakaran. Hidran ini biasanya digunakan pada pedesaan atau tempat yang belum terdapat sistem air. Hidran barel kering terhubung langsung dengan air danau atau kolam.

2.7.4. Titik kumpul evakuasi

Merupakan area terbuka yang digunakan untuk tempat berkumpul sementara saat terjadi kebakaran. Berikut merupakan persyaratan titik kumpul evakuasi:

- a. Ketersediaan area/ruang terbuka yang memadai
- b. Mudah diakses oleh korban kebakaran atau penolong
- c. Cukup terlindung dari jangkauan bahaya langsung atau tidak langsung dari kebakaran
- d. Adanya kemudahan akses mobilisasi (perpindahan lokasi yang lebih aman) secara cepat
- e. Adanya *signage*

Berikut merupakan penggunaan ukuran huruf pada *signage*:

Tabel 2.9 Hubungan jarak baca minimum dengan ukuran dan tinggi huruf pada *signage*

Jarak baca aman minimum (m)	Tinggi huruf (cm)	Ukuran huruf (poin)
<1,2	0,4	16
1,8	0,6	23
2,4	0,8	31
3,0	1,0	39
4,6	1,5	58
6,1	2,0	78
9,1	3,0	117
12,2	4,1	160
18,3	6,1	238
24,4	8,1	316
30,5	10,2	398
38,1	12,7	495

45,7	15,2	539
61	20,3	792

Sumber: safetysign.co.id

2.7.5. Komunikasi umum

Menurut Permen PU No.26 Tahun 2008, pada setiap lingkungan gedung harus dilengkapi dengan komunikasi umum. Ini berfungsi untuk kemudahan kecepatan dalam penyampaian informasi saat kebakaran.

2.8. Manajemen Kebakaran

Berdasarkan Permen PU No.20 tahun 2009, manajemen proteksi kebakaran gedung adalah bagian dari “Manajemen Bangunan” untuk mengupayakan kesiapan pemilik dan pengguna bangunan gedung dalam pelaksanaan kegiatan pencegahan dan penanggulangan kebakaran pada bangunan. Berikut merupakan manajemen kebakaran gedung:

2.8.1. Unit manajemen kebakaran bangunan

Setiap bangunan gedung harus diproteksi terhadap kemungkinan terjadinya bahaya kebakaran dengan sistem proteksi kebakaran. Sistem proteksi kebakaran yang disyaratkan pada bangunan gedung mengacu pada ketentuan/SNI yang berlaku. Setiap pemilik/pengelola bangunan gedung melaksanakan kegiatan pengelolaan resiko kebakaran, meliputi kegiatan bersiap diri, memitigasi, merespon, dan pemulihan akibat kebakaran.

Bangunan industri yang menggunakan penyimpanan atau memproses bahan berbahaya dan beracun atau bahan cair dan gas yang mudah terbakar, atau memiliki beban hunian minimal 500 orang, atau dengan luas area/site minimal 5.000 m² diwajibkan menerapkan manajemen proteksi kebakaran. Bangunan gedung sebagaimana yang dimaksud, harus mempunyai seorang *fire safety manager*.

2.8.2. Prasarana dan sarana proteksi kebakaran dalam bangunan gedung

Prasarana proteksi bahaya kebakaran ditekankan pada cukup tersedianya sumber air untuk memudahkan pemadaman api apabila terjadi kebakaran, akses mobil kebakaran yang mudah, akses masuk ke dalam bangunan dengan penyediaan *master key*, petugas pemandu jalan atau cara lainnya, sarana jalan ke luar/rute evakuasi yang tidak terhalang.

Sedangkan sarana proteksi kebakaran terdiri dari, sistem deteksi dan alarm kebakaran, serta sistem komunikasi suara darurat, sistem pemadam kebakaran, dan sistem pengendalian asap.

2.8.3. Organisasi proteksi kebakaran bangunan gedung

Unsur pokok organisasi penanggulangan kebakaran bangunan gedung terdiri dari penanggung jawab/FSM, personel komunikasi, pemadam kebakaran, penyelamat/paramedis, ahli teknik, pemegang peran kebakaran lantai dan keamanan.

2.8.4. Tata laksana operasional

Hal ini mencakup tentang kegiatan pembentukan tim perencanaan, penyusunan analisis resiko bangunan gedung terhadap bahaya kebakaran, pembuatan dan pelaksanaan rencana pengamanan kebakaran, dan rencana tindak darurat kebakaran.

2.8.5. Sumber daya manusia

Merupakan seluruh personil yang terlibat dalam kegiatan dan fungsi manajemen proteksi kebakaran bangunan gedung. Untuk mencapai hasil yang efektif dan efisien harus didukung oleh tenaga-tenaga yang mempunyai dasar pengetahuan, pengalaman, dan keahlian di bidang pengamanan kebakaran, penyelamatan darurat dan keahlian di bidang manajemen.

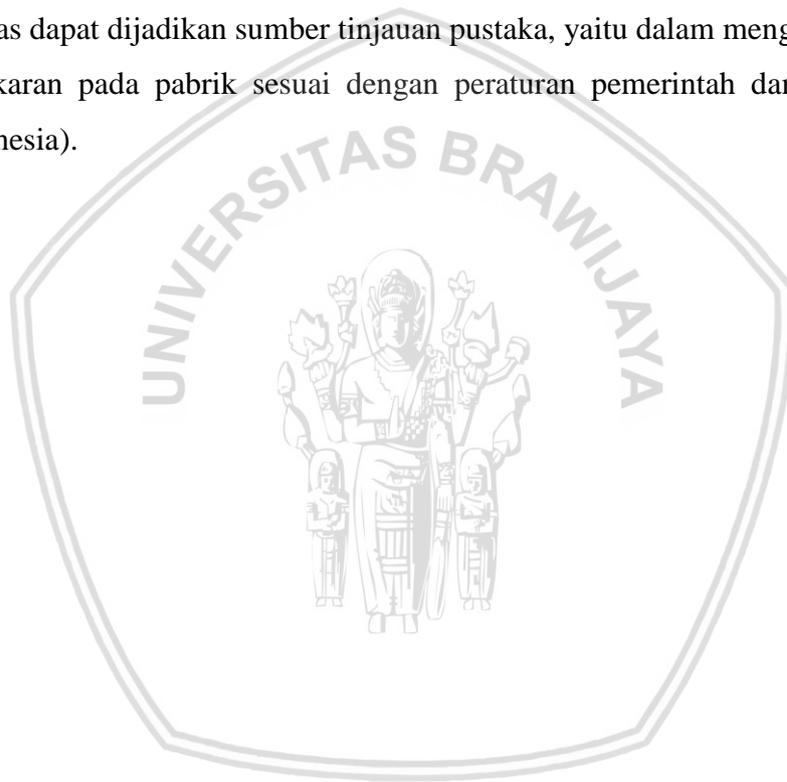
2.9. Studi Penelitian Terdahulu

Beberapa peneliti sebelumnya telah melakukan penelitian mengenai sistem proteksi kebakaran. Nantinya penelitian terdahulu dapat digunakan sebagai tinjauan pustaka dalam penelitian ini. Adapun jurnal tersebut adalah, yang pertama jurnal teknik sipil Universitas Katolik Parahayang tahun 2012 berjudul “Studi Sistem Pencegahan dan Penanggulangan Kebakaran pada Pabrik Pembuatan Pesawat Terbang” yang kedua yaitu jurnal kesehatan masyarakat Universitas Indonesia tahun 2012 berjudul “Analisis Manajemen dan Sistem Proteksi kebakaran di PT. Bridgestone Tire Indonesia” dan yang terakhir jurnal Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta tahun 2013 berjudul “Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik dan Analisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (Studi Kasus CV. Okabawas Karya Logam).

Ketiga jurnal memiliki fokus penelitian berbeda, namun sama-sama menggunakan topik penelitian yang sama yaitu mengenai sistem proteksi kebakaran. Pada penelitian pertama analisis pencegahan kebakaran dilakukan dengan cara membandingkan alat pencegah kebakaran yang ada di lapangan dengan standar yang ada. Untuk penelitian kedua menggunakan jenis penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan kualitatif. Metode penelitian yang digunakan adalah evaluasi sesuai standar nasional Indonesia. Penelitian yang ketiga atau terakhir, metode yang dipakai untuk mengidentifikasi potensi bahaya yaitu

metode analisa keselamatan pekerjaan. Analisis berikutnya yaitu mengenai alat keselamatan yang ada di tungku peleburan seperti proteksi kebakaran atau ledakan yang meliputi APAR, hidran, alarm kebakaran, dan sistem pendinginnya sudahkah sesuai standar. Sedangkan analisis terkait tata letak untuk aliran proses produk untuk menunjang rasa aman dan produktifitas kerja menggunakan perpaduan metode 5S dan blockplan.

Dari ketiga penelitian tersebut dapat diketahui syarat-syarat dan ketentuan yang digunakan sebagai parameter dalam mengevaluasi sistem proteksi kebakaran suatu bangunan. Sehingga dapat diambil manfaatnya untuk digunakan dalam menyusun penelitian ini. Adapun manfaat tersebut, sistem proteksi kebakaran sebagai parameter ketiga penelitian diatas dapat dijadikan sumber tinjauan pustaka, yaitu dalam mengevaluasi sistem proteksi kebakaran pada pabrik sesuai dengan peraturan pemerintah dan SNI (Standar Nasional Indonesia).



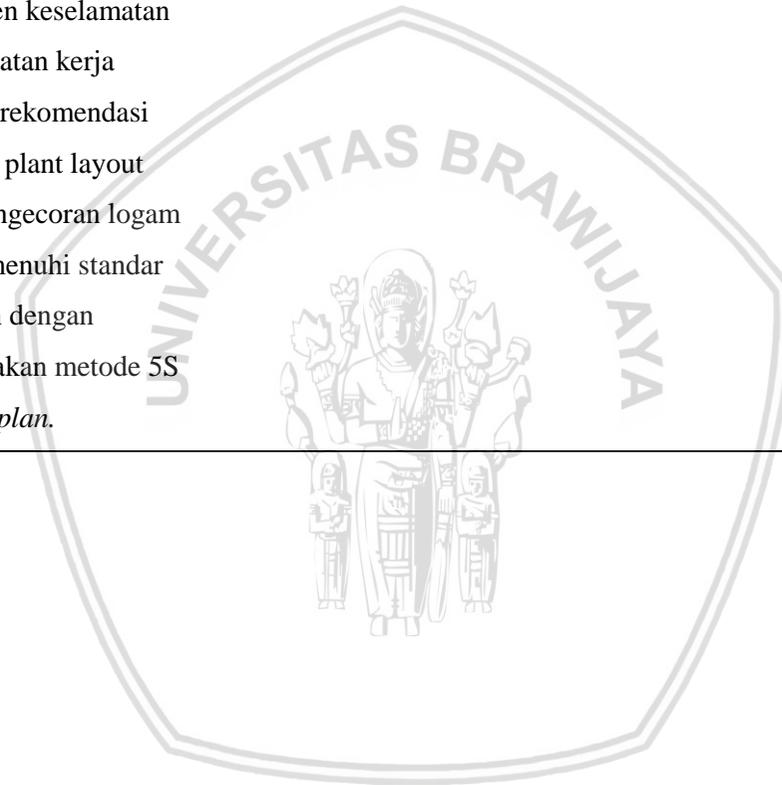
Tabel 2.10. Studi Terdahulu

Judul Jurnal	Tujuan	Teori/Standar yang digunakan	Metode	Hasil
Studi Sistem Pencegahan dan Penanggulangan Kebakaran pada Pabrik Pembuatan Pesawat Terbang (Mohamad Hafidz, Felix Hidayat, Zulfikri Bachtiar Sitompul. Jurnal Teknik Sipil Volume 11, No. 2 April 2012: 135-147)	Untuk mengevaluasi sistem pencegahan dan penanggulangan kebakaran di pabrik pesawat terbang dengan studi kasus PT. Dirgantara Indonesia (PTDI) Bandung.	<ul style="list-style-type: none"> • Standar Konstruksi Bangunan Indonesia (SKBI) • Standar Nasional Indonesia (SNI) • <i>National Fire Protection Association (NFPA)</i> 	Metode deskriptif evaluatif	Berdasarkan hasil evaluasi sistem pencegahan kebakaran, didapatkan pada beberapa bangunan atau area, ada yang sudah memenuhi persyaratan SKBI, SNI, dan NFPA; ada yang belum memenuhi jumlah alat pencegahan memenuhi persyaratan dan ada pula yang memenuhi salah satu/dua dari persyaratan. Maka PTDI disarankan untuk memenuhi jumlah alat pencegahan kebakaran sesuai peraturan dan menambah jumlah anggota regu pemadam kebakaran.
Analisis Manajemen dan Sistem Proteksi kebakaran di PT. Bridgestone Tire Indonesia	Melakukan analisis manajemen dan sistem proteksi kebakaran di PT. Bridgestone Tire Indonesia dengan membandingkan dengan standar nasional, yaitu	<ul style="list-style-type: none"> • Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 26/PRT/M/2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada 	Deskriptif analitik dengan pendekatan kualitatif	Organisasi penanggulangan kebakaran, sumber daya manusia, utilitas bangunan gedung, sarana penyelamatan jiwa dan sarana penanggulangan kebakaran menurut Permen PU No.20/PRT/M/2009 seluruhnya telah terpenuhi namun

(Jurnal Kesehatan Masyarakat. Putri Novianty, 2012)	Permen PU No. 26/PRT/M/2008, Permen PU No. 20/PRT/M/2009, Standar Nasional Indonesia (SNI), serta NFPA	Bangunan Gedung dan Lingkungan. • Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 20/PRT/M/2009 tentang Pedoman Teknis Manajemen Proteksi Kebakaran di Perkotaan	tata laksana operasional belum terpenuhi.
Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik dan Analisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (Studi Kasus CV. Okabawas Karya Logam) (.Rois Fatoni, Herlina Dewi Mayasari, Adika Mar'atus Sholaika, Yoko Susanto ISSN 1412-9612)	Mengetahui potensi bahaya yang mungkin terjadi di pabrik logam, langkah-langkah pencegahan yang dilakukan untuk menanggulangi bahaya yang terjadi di sekitar lingkungan industri terutama pada tungku	<ul style="list-style-type: none"> • Standar Nasional Indonesia (SNI) • <i>National Fire Protection Association</i> (NFPA) • Standar Nasional Indonesia (SNI) 	Metode deskriptif analisis Rekomendasi mengenai penerapan K3 terhadap praktik penggunaan alat pelindung diri (APD) bagi pekerja di industri pengecoran logam serta rancangan usulan tata letak fasilitas pabrik yang didapatkan dari kombinasi metode 5S dan blockplan. Layout alternatif dipilih dari 20 layout usulan dengan layout score tertinggi (0.92-1) dan

peleburan dan pencetakan serta untuk mengetahui penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja sekaligus rekomendasi mengenai plant layout pabrik pengecoran logam yang memenuhi standar keamanan dengan menggunakan metode 5S dan *blockplan*.

menghasilkan panjang lintasan material handling lebih pendek yaitu dari layout awal 68 meter sehingga terjadi penurunan sekitar 11,76%.





BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi proteksi kebakaran di PT. Oleo Resina Indonesia serta merekomendasi sistem proteksi kebakaran berdasarkan standar dan peraturan yang ada, sehingga Metode yang digunakan adalah observasi-komperatif. Penelitian difokuskan pada sistem proteksi kebakaran yaitu proteksi kebakaran aktif (detektor kebakaran, alarm kebakaran, hidran, springkler, APAR), proteksi kebakaran pasif (konstruksi tahan api, material dan bahan bangunan, *entrance*, eksit), proteksi kebakaran tapak (sumber air, akses jalan dan lingkungan, hidran halaman, titik kumpul evakuasi, komunikasi umum) serta manajemen kebakaran bangunan.

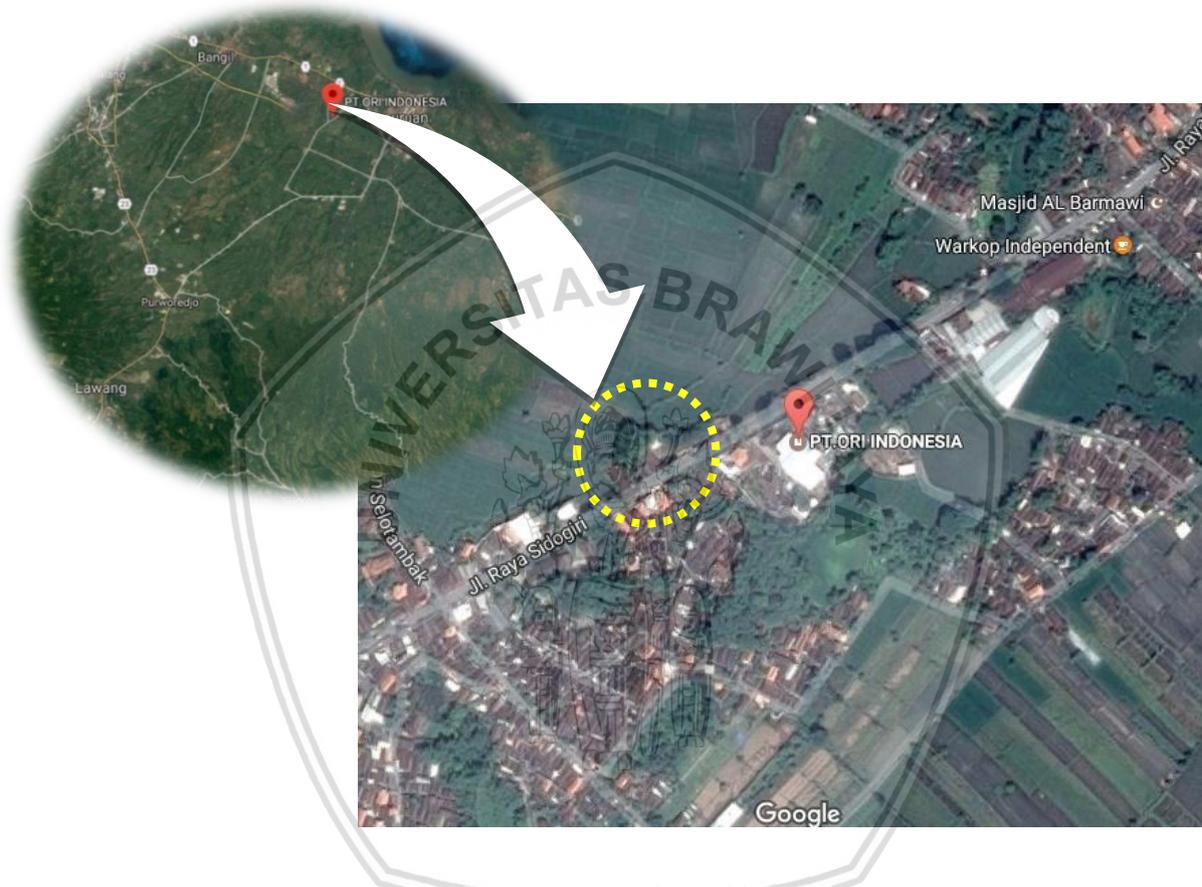
3.2. Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini tahap penelitian terdiri dari beberapa tahap yaitu:

- a. Mendeskripsikan latar belakang penelitian berdasarkan isu-isu yang berkembang dan juga permasalahan yang ada, selanjutnya mendeskripsikan tujuan penelitian serta manfaat penelitian.
- b. Pengamatan terhadap objek penelitian, pengamatan ini telah dilakukan dengan cara datang langsung ke objek penelitian yaitu di PT. Oleo Resina Indonesia. Yaitu pengamatan langsung kondisi sistem proteksi kebakaran aktif (detektor kebakaran, alarm kebakaran, hidran, springkler, APAR), sistem proteksi kebakaran pasif (konstruksi tahan api, bahan pelapis interior, *entrance*, eksit), sistem proteksi kebakaran tapak (sumber air, akses jalan dan lingkungan, hidran halaman, titik kumpul evakuasi, komunikasi umum) serta manajemen kebakaran bangunan.
- c. Melakukan evaluasi sistem proteksi kebakaran dan kemudian dianalisa berdasarkan SNI (Standar Nasional Indonesia) dan permen PU no 20 tahun 2008.
- d. Memberikan rekomendasi berdasarkan standar dan peraturan pemerintah yang ada.

3.3. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dengan survei dan observasi pada objek penelitian yaitu pada pabrik pengolahan getah pinus di PT. Oleo Resina Indonesia yang berlokasi di Desa Sungikulon, Kecamatan Pohjentrek, Kabupaten Pasuruan. Penelitian ini dilakukan pada saat produksi pengolahan getah berlangsung, sehingga dapat mengidentifikasi dan mengevaluasi potensi-potensi kebakaran saat produksi.



Gambar 3.1. Lokasi penelitian
Sumber: googlemaps.com

3.4. Teknik Penelitian

1.3.1. Teknik pengumpulan data

Tahap pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi objek penelitian di lapangan, data yang diperoleh berupa foto dan sketsa, untuk alat yang dipakai saat observasi berupa kamera, meteran dan alat tulis. Dalam tahap observasi ini meliputi:

1. Pengamatan sumber-sumber serta potensi-potensi kebakaran pada pabrik
2. Pengamatan mengenai zoning-zoning ruang pada pabrik pengolahan getah pinus.

3. Pengamatan mengenai kondisi sistem proteksi kebakaran aktif (detektor kebakaran, alarm kebakaran, hidran, springkler, APAR), sisitem proteksi kebakaran tapak (sumber air, akses jalan dan lingkungan, hidran halaman, titik kumpul evakuasi, komunikasi umum) serta manajemen kebakaran bangunan.
4. Pengamatan mengenai sirkulasi dan akses keluar masuk pabrik
5. Pengamatan mengenai material selubung bangunan pabrik

b. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendukung data-data dalam penelitian, wawancara dilakukan dengan membuat daftar pertanyaan terlebih dahulu mengenai fokus penelitian yang diambil. Wawancara telah dilakukan kepada beberapa pihak yaitu wawancara kepada pemilik pabrik, pengelola pabrik dan karyawan yang bekerja pada pabrik. Wawancara yang dilakukan yaitu mengenai penyebab terjadinya kebakaran pada pabrik, kondisi sistem proteksi kebakaran pada pabrik sebelum dan pasca kebakaran, tindakan yang dilakukan pasca kebakaran, sumber dan potensi terjadinya suatu kebakaran di pabrik, proses produksi getah pinus, dan tanggapan mengenai penting atau tidaknya suatu sistem proteksi kebakaran pada bangunan.

c. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan kegiatan untuk melengkapi data saat dilakukannya observasi. Dokumentasi dilakukan untuk mengetahui gambaran kondisi eksisting objek penelitian, yaitu kondisi eksisting sistem proteksi kebakaran pada pabrik pengolahan getah pinus. Dokumentasi berupa foto-foto yang diambil melalui kamera hp yaitu foto ruang-ruang pada pabrik, foto kegiatan saat produksi, dan foto sistem proteksi kebakaran yang ada di pabrik.

d. Sudi Literatur/Teori

Studi literatur digunakan sebagai tinjauan pustaka dalam menunjang teori-teori tentang fokus penelitian yang akan dibahas. Seperti teori-teori tentang kebakaran dan juga teori-teori tentang sistem proteksi kebakaran.

e. Studi Jurnal

Jurnal terdahulu nantinya digunakan untuk membantu dalam proses penelitian. Studi jurnal yang diambil tentunya yang memiliki topik/tema yang sama atau hampir sama dengan penelitian yaitu mengenai sistem proteksi kebakaran pada bangunan khususnya pada bangunan industri (pabrik). Adapun studi jurnal terdahulu yang digunakan yaitu :

1. Jurnal teknik sipil Universitas Katolik Parahayang tahun 2012 berjudul “Studi Sistem Pencegahan dan Penanggulangan Kebakaran pada Pabrik Pembuatan Pesawat Terbang”.

2. Jurnal kesehatan masyarakat Universitas Indonesia tahun 2012 berjudul “Analisis Manajemen dan Sistem Proteksi kebakaran di PT. Bridgestone Tire Indonesia”.
3. Jurnal Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta tahun 2013 berjudul “Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik dan Analisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (Studi Kasus CV. Okabawas Karya Logam).
- f. Standar/Peraturan Pemerintah

Standar dan peraturan pemerintah ditujukan sebagai acuan dalam mengevaluasi sistem proteksi kebakaran pada pabrik pengolahan getah pinus. Adapun standar dan peraturan pemerintah yang digunakan adalah :

1. Permen PU no 20 tahun 2008
2. SNI 03-1735-2000
3. SNI 03-1736-2000
4. SNI 03-1745-2000
5. SNI 03-3985-2000
6. SNI 03-3987-1995
7. SNI 03-3989-2000

1.3.2. Teknik analisis data

Metode penelitian yaitu menggunakan metode kualitatif dengan teknik analisis data deskriptif, Data diperoleh dari hasil observasi lapangan. Hasil observasi yaitu deskripsi kondisi sistem proteksi kebakaran pada bangunan dan juga hasil pengukuran lapangan dimensi komponen-komponen sistem proteksi kebakaran serta pengukuran pasokan air yang dibutuhkan dalam bangunan. Kemudian data-data yang didapat melalui observasi lapangan dianalisis menggunakan standar nasional indonesia (SNI), peraturan pemerintah maupun teori-teori lain tentang sistem proteksi kebakaran bangunan. Berikut merupakan parameter dan standar yang digunakan:

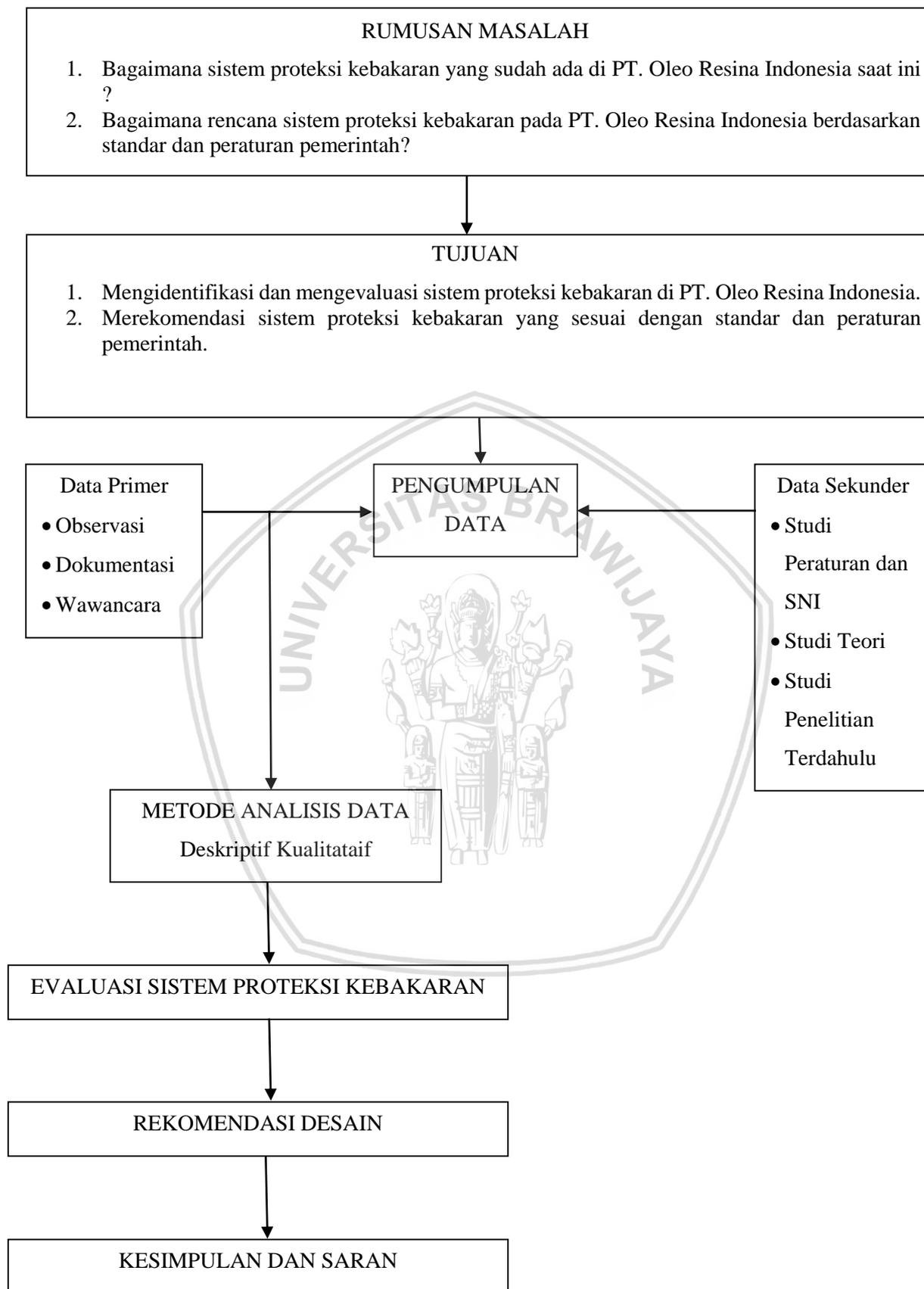
Tabel 3.1. Parameter dan standar

No	Parameter	Standar
----	-----------	---------

1.	Sistem Proteksi Kebakaran Aktif	
	a. Detektor Kebakaran	SNI 03-3985-2000 Permen PU No.26 tahun 2008
	b. Alarm Kebakaran	SNI 03-3985-2000 Permen PU No.26 tahun 2008
	c. Hidran	Permen PU No.26 tahun 2008
	d. Springkler	SNI 03-3989-2000 Permen PU No.26 tahun 2008
	e. APAR	SNI 03-3987-1995 Permen PU No.26 tahun 2008
2.	Sistem Proteksi Kebakaran Pasif	
	a. Konstruksi Tahan Api	SNI 03-1735-2000
	b. Bahan dan material bangunan	SNI 03-3989-2000
	c. <i>Entrance</i>	Permen PU No.26 tahun 2008
	d. Exit	
3.	Sistem Proteksi Kebakaran pada Tapak	
	a. Sumber Air	SNI 03-1745-2000 Permen PU No.26 tahun 2008
	b. Akses Jalan dan Lingkungan	Permen PU No.26 tahun 2008
	c. Hidran Halaman	SNI 03-1735-2000
	d. Titik Kumpul Evakuasi	Permen PU No.26 tahun 2008
	e. Komunikasi Umum	Permen PU No.26 tahun 2008
4.	Manajemen Kebakaran	Permen PU No.26 tahun 2008

1.3.3. Teknik sintesis hasil

Setelah melakukan analisis data dan evaluasi data kemudian diperlukan adanya kesimpulan dalam penelitian. Kesimpulan dapat berupa rekomendasi sistem proteksi kebakaran yang sesuai dengan standar dan peraturan pemerintah.



Gambar 3.2 Kerangka Metode



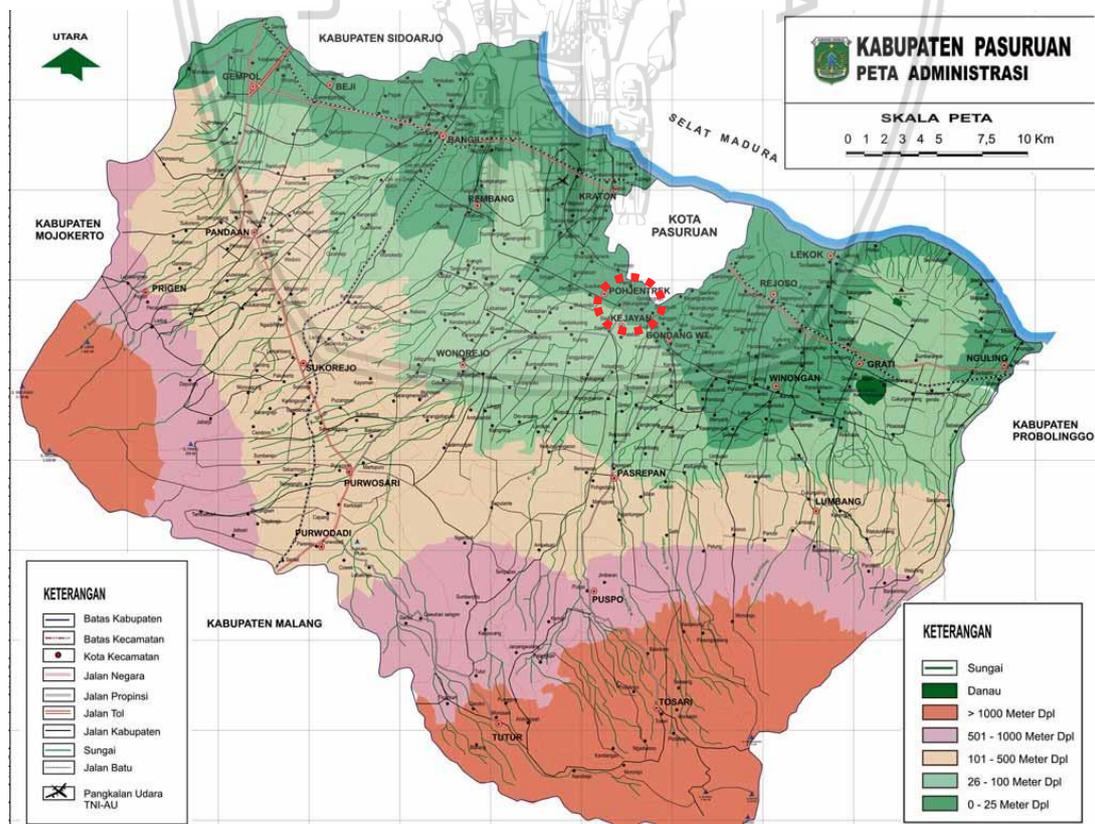
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tinjauan Kabupaten Pasuruan

Kabupaten pasuruan merupakan salah satu kabupaten yang terletak di provinsi Jawa Timur. Kabupaten Pasuruan memiliki luas 1.474,015 km² yang terletak antara 112,30⁰ s/d 113,30⁰ BT dan antara 7,30⁰ s/d 8,30⁰ LS. Pusat Perintahannya terletak di Bangil, Pasuruan. Pada sebelah utara berbatasan dengan Kota Pasuruan, Selat Madura dan Kabupaten Sidoarjo, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Malang, sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Mojokerto dan Kota Batu, dan sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Probolinggo.

Letak Kabupaten Pasuruan sangatlah strategis, selain itu kabupaten Pasuruan dikenal sebagai daerah perindustrian, pertanian dan tujuan wisata. Salah satunya di Kecamatan Pohjetrok terdapat beberapa kawasan industri yang didalamnya terdapat pabrik-pabrik.



Gambar 4.1. Peta kabupaten Pasuruan

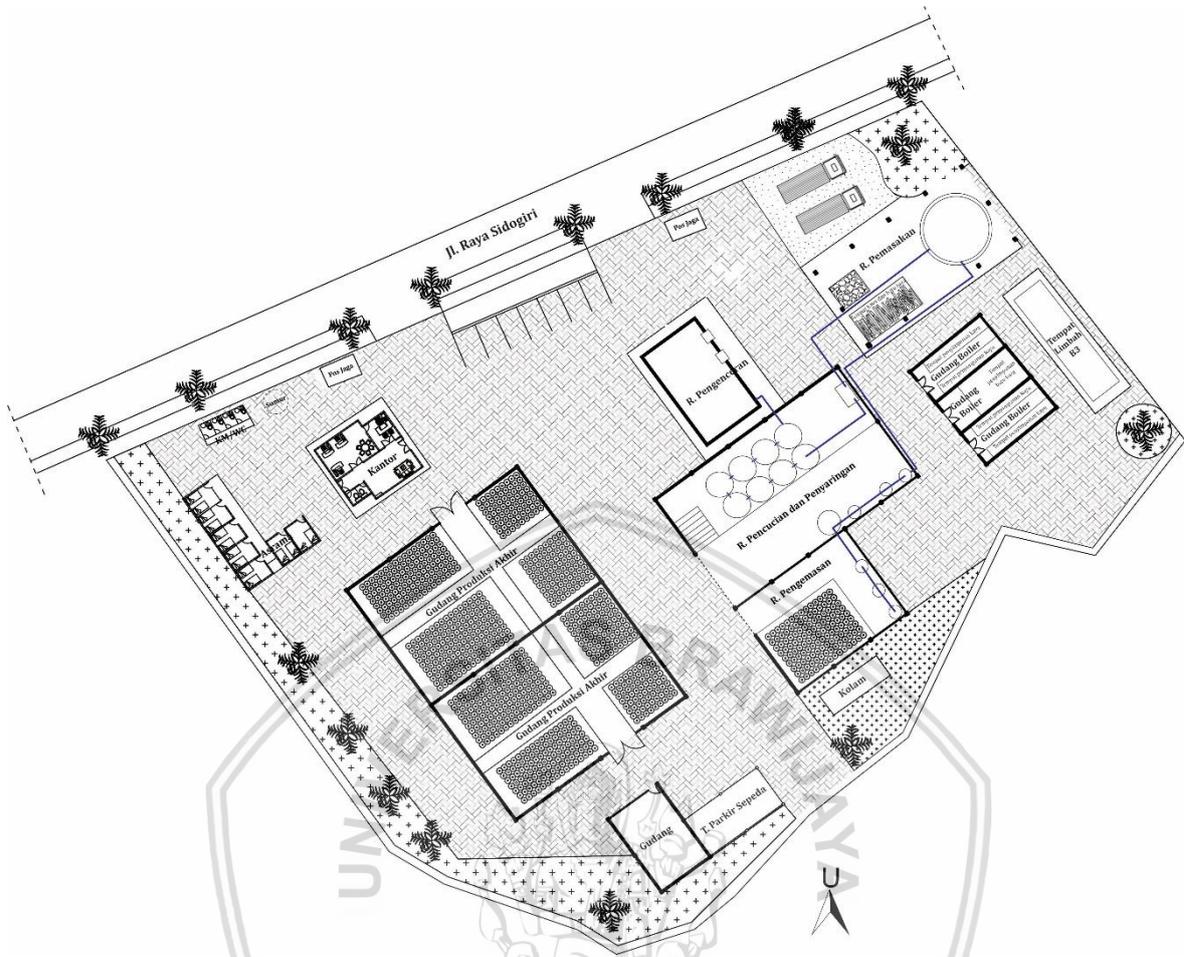
4.2.Kondisi Eksisting Bangunan



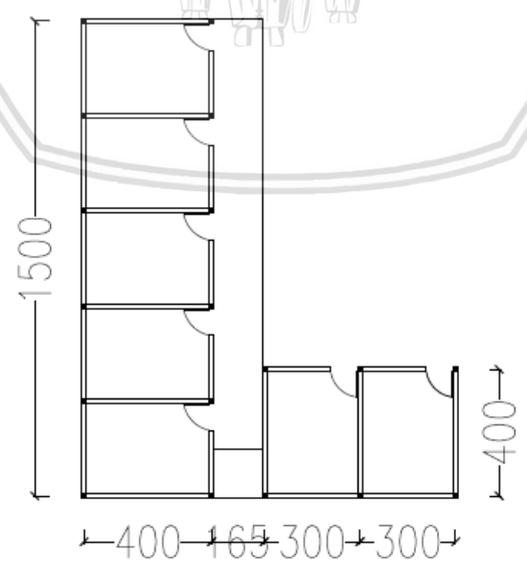
Gambar 4.2. Pabrik Pengolahan Getah Pinus PT.Oleo Resina Indonesia

Nama Bangunan	: Pabrik Pengolahan Getah Pinus PT.Oleo Resina Indonesia
Lokasi	: Desa Sungi Kulon, Kecamatan Pohjentrek, Kabupaten Pasuruan
Luas Tapak	: 8.979 m ²
Luas Bangunan	: 2.185,07 m ²
RTH	: 5.795,93 m ²
Tinggi Bangunan	: 5 meter
Jumlah Lantai	: 1 lantai

PT. Oleo Resina Indonesia merupakan pabrik yang memproduksi olahan getah pinus, yang mana pabrik ini sudah berdiri sejak tahun 2014. Bangunan ini terdiri dari 1 lantai yang mana memiliki massa majemuk, terdiri dari kantor, area produksi, asrama, gudang, pos jaga, tempat parkir

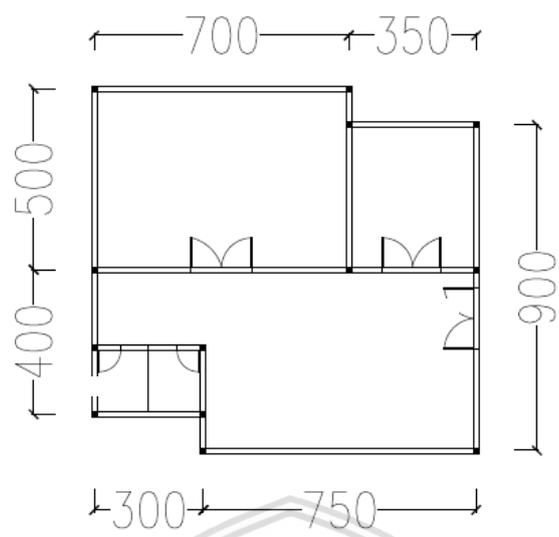


Gambar 4.3. Layout Pabrik Pengolahan Getah Pinus PT.Oleo Resina Indonesia

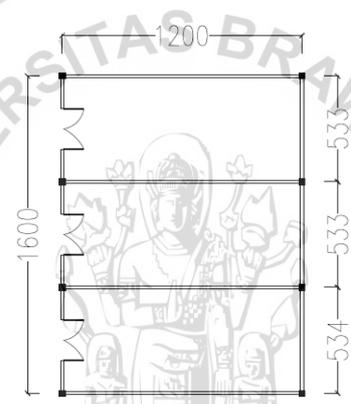


Gambar 4.4. Denah asrama pabrik

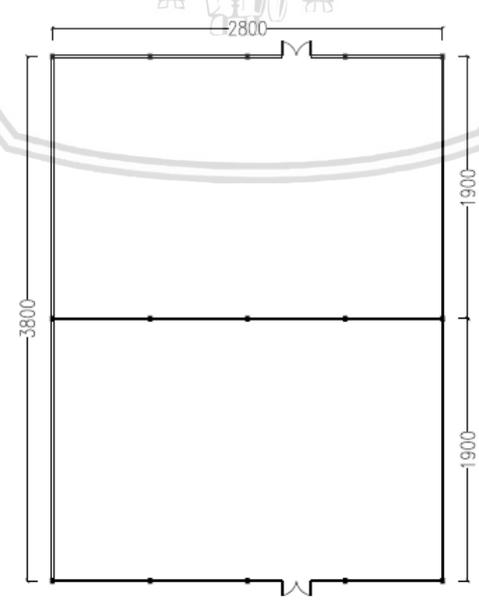




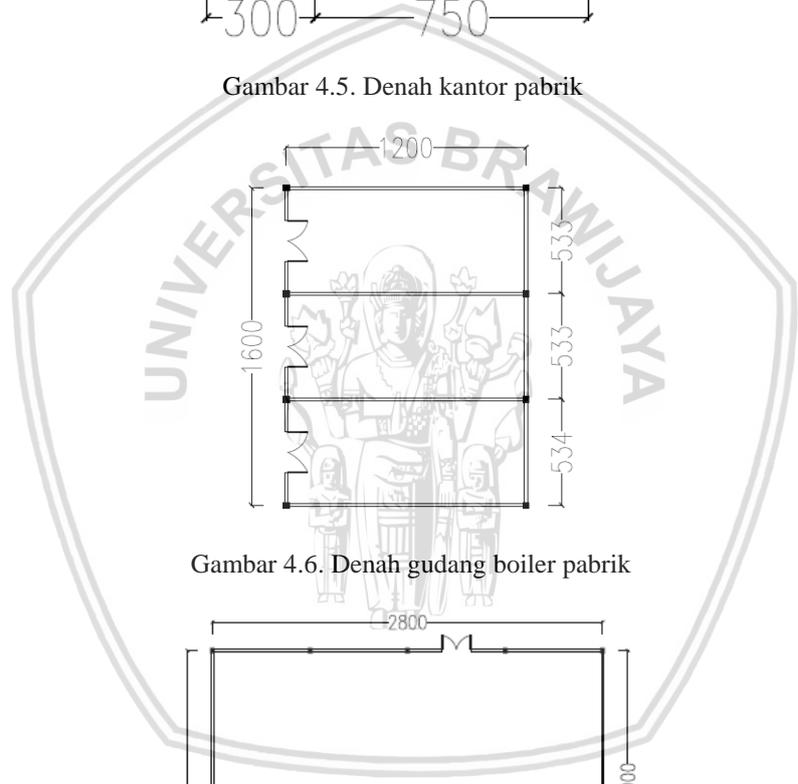
Gambar 4.5. Denah kantor pabrik

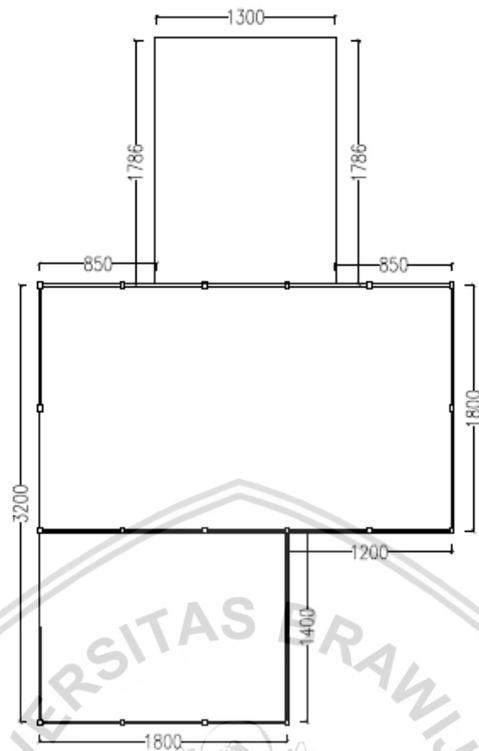


Gambar 4.6. Denah gudang boiler pabrik

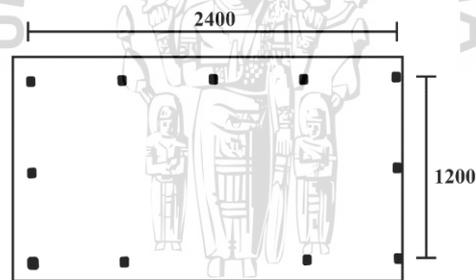


Gambar 4.7. Denah gudang produksi pabrik





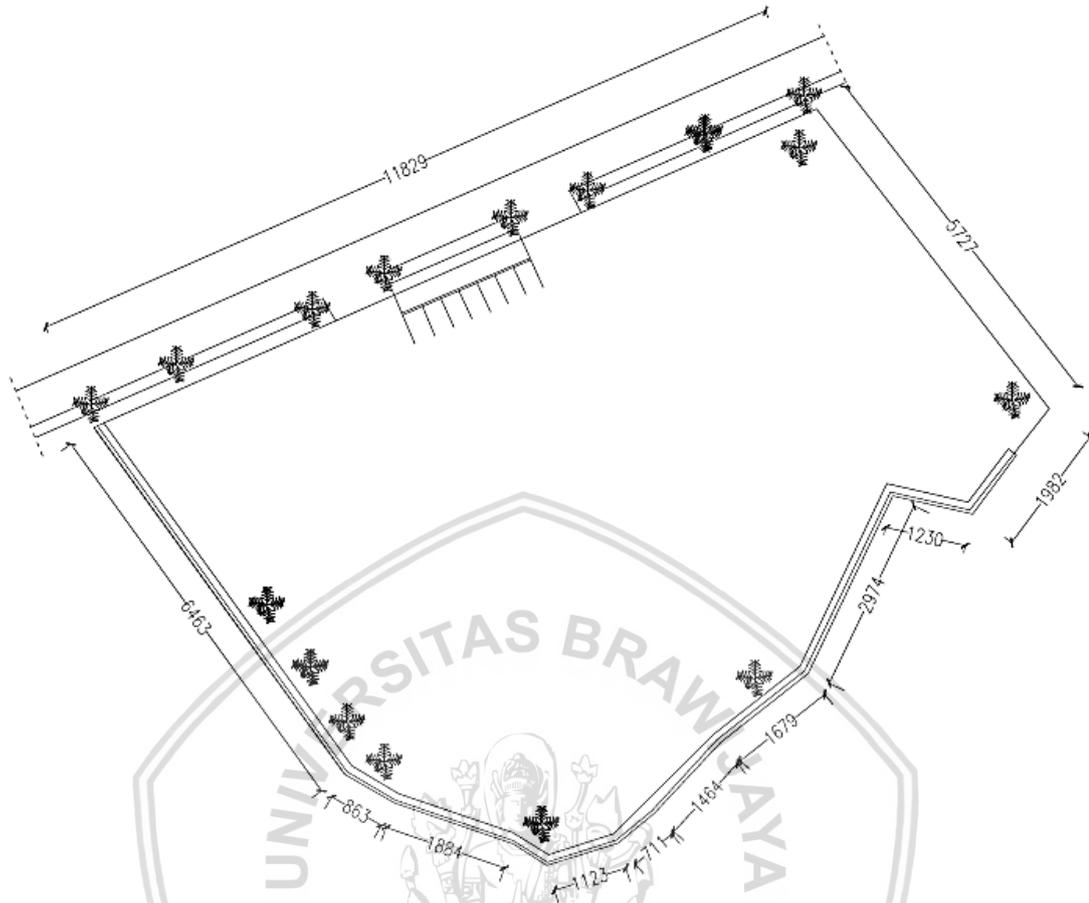
Gambar 4.8. Denah ruang produksi pabrik



Gambar 4.9. Denah ruang pemasakan pabrik

4.2.1. Luas dan batas tapak

Tapak pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia memiliki total luas 8.979 m² yang terletak di JL.Raya Sidogiri tepatnya berada di Desa Sunti Kulon, Kecamatan Pohjentrek, Kabupaten Pasuruan.



Gambar 4.10. Tapak Pabrik Pengolahan Getah Pinus PT.Oleo Resina Indonesia

Tabel 4.1. Uraian luas tiap ruang pabrik

No	Uraian	Luas (m ²)
A. Bangunan lahan tertutup		
1.	Pos jaga	15,00
2.	Asrama	96,00
3.	Kantor	98,50
4.	KM/WC	13,00
5.	Tempat parkir sepeda	72,00
6.	Bangunan limbah B3	120,00
7.	Bangunan kolam	60,00
8.	Gudang produksi akhir	1.344
9.	Gudang boiler 1	192,07
10.	Gudang boiler 2	96,00
11.	R. produksi	234,00
12.	R. produksi	540,00

13.	R. produksi	224,00
14.	R. produksi	288,00
	Jumlah	2.185,07
B. Lahan Terbuka		
15.	Jalan Pavingstone	3.981,76
16.	Lahan Hijau	1.814,17
	Jumlah	5.795,93
	Total Luas	8.979,00

Adapun batas-batas tapak adalah sebagai berikut :



Gambar 4.11. Batas tapak pabrik Pengolahan Getah Pinus PT.Oleo Resina Indonesia

- Utara : Lahan Kosong/Sawah
- Selatan : Lahan Kosong/Sawah
- Barat : Permukiman
- Timur : Permukiman

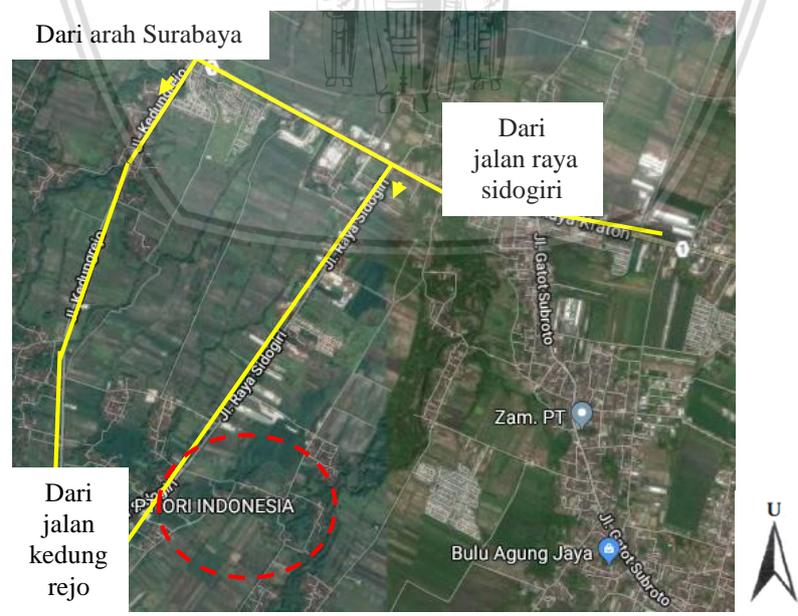
4.2.2. Sirkulasi dan pencapaian



Gambar 4.12. Sirkulasi menuju tapak pabrik Pengolahan Getah Pinus PT.Oleo Resina Indonesia
 Sumber: googlemaps.com

Sirkulasi utama menuju tapak yaitu melalui JL. Raya Sidogiri yaitu berada pada bagian utara tapak. Untuk akses menuju tapak dapat ditempuh dengan kendaraan pribadi motor maupun mobil. Selain kendaraan pribadi, akses menuju tapak juga dapat dilalui oleh kendaraan yang mengangkut barang, seperti *truck*. Lokasi tapak yang strategis dapat ditempuh melalui berbagai kota, yaitu:

- Jarak dari Bangil-Kabupaten Pasuruan : 15,6 km
- Jarak dari Surabaya-Kabupaten Pasuruan : 60,9 km
- Jarak dari Malang-Kabupaten Pasuruan : 45,6 km
- Jarak dari Probolinggo-Kabupaten Pasuruan : 47,6 km



Gambar 4.13. Pencapaian ke tapak dan bangunan
 Sumber: googlemaps.com

4.2.3. Kelas bangunan

PT. Oleo Resina Indonesia merupakan pabrik yang bergerak dalam pengolahan getah pinus. PT. Oleo Resina Indonesia merupakan bangunan kelas 8 yaitu bangunan gedung laboratorium/Industri/Pabrik. Kelas 8 merupakan bangunan gedung laboratorium dan bangunan gedung yang dipergunakan untuk tempat pemrosesan suatu produk, perakitan, perubahan, perbaikan, pengepakan, finishing, atau pembersihan barang-barang produksi dalam rangka perdagangan atau penjualan.

4.2.4. Sejarah dan fungsi bangunan

Pabrik pengolahan getah pinus PT.Oleo Resina Indonesia berlokasi di Jl. Raya Sidogiri, Desa Sungi Kulon Kecamatan Pohjetrek Kabupaten Pasuruan. Pabrik ini sudah berdiri sejak tahun 2014. Pabrik ini memproduksi olahan getah pinus. Olahan getah pinus yang berupa gum resin dan gum terpentin. Tahapan produksi getah pinus dimulai dari proses pengenceran, pencucian, penyaringan, pemasakan dan yang terakhir pengemasan.

Pada hari Rabu 8 Agustus 2016 pukul 13.00 WIB pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia terbakar. Tidak ada korban jiwa pada saat kebakaran terjadi, namun kerugian material ditaksir mencapai ratusan juta rupiah. Menurut para pegawai, kebakaran disebabkan oleh konsleting saat bekerja. Kebakaran ini membakar seluruh pabrik, dikarenakan adanya bahan-bahan produksi yang ada di pabrik yang mudah terbakar



Gambar 4.14. Kondisi pabrik saat kebakaran

Kebakaran yang terjadi memperlihatkan masih kurangnya pengawasan dan sosialisasi mengenai bahaya kebakaran. Pengawasan yang dapat ditingkatkan misalnya pengawasan mengenai kebersihan lingkungan kerja, seperti contohnya membersihkan bekas getah pinus yang terceceran di lantai atau dinding, pengecekan mesin dan tangki, dan pengecekan stop kontak serta kabel-kabel listrik. Selain pengawasan pada area produksi pabrik, pengawasan juga dilakukan di area kantor, asrama dan dapur. Dan juga dilakukan sosialisasi mengenai bahaya kebakaran terhadap para pegawai dan buruh pabrik.

4.2.5. Bentuk dan tampilan bangunan

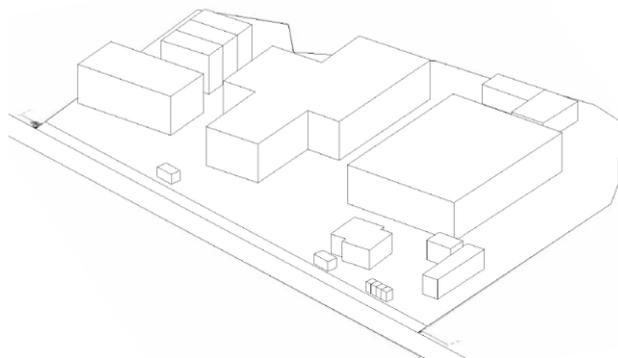
Pabrik pengolahan getah pinus PT.Oleo Resina indonesia memiliki bentuk dasar massa persegi. Dan juga pabrik ini memiliki gubahan massa majemuk. Massa tersebut terdiri dari kantor, area produksi, asrama, gudang, pos jaga, tempat parkir.



Gambar 4.15. Pabrik Pengolahan Getah Pinus PT.Oleo Resina Indonesia



Gambar 4.16. Pabrik Pengolahan Getah Pinus PT.Oleo Resina Indonesia



Gambar 4.17. Massing Pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia

4.2.6. Struktur dan konstruksi bangunan

- a. Pondasi (struktur bawah) pada pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia menggunakan pondasi sumuran dan pondasi batu kali
- b. Pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia pada area produksi dan gudang menggunakan kerangka baja, dinding batako dan juga dinding galvalum, lantai cor beton serta pintu besi. Sedangkan pada area kantor dan asrama menggunakan dinding batu bata, lantai keramik, pintu kayu dengan kusen kayu, dan jendela kaca dengan kusen kayu.



Gambar 4.18. Penggunaan rangka baja



4.19. Material dinding dan pintu



Gambar 4.20. Material dinding dan pintu pada kantor

- c. Struktur atas pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia menggunakan struktur atap rangka baja dengan menggunakan galvalum sebagai penutup atapnya. Namun pada area kantor dan asrama menggunakan genteng sebagai penutup atapnya.



Gambar 4.21. Struktur rangka atap



Gambar 4.22. Material atap pada area produksi dan gudang



Gambar 4.23. Material atap pada kantor

4.2.7. Sistem utilitas bangunan

a. Sistem air bersih

Distribusi air bersih pada bangunan melalui sumur dan PDAM. Air bersih pada bangunan ditampung di ground tank lalu di distribusikan ke pipa air bersih yang tersedia pada bangunan.

b. Sistem pembuangan air kotor dan limbah

Sistem pembuangan air kotor adalah suatu sistem pembuangan yang memenuhi syarat – syarat kesehatan dan menjamin pembuangan semua zat cair dan kotoran yang timbul sebagai akibat aktivitas yang dilakukan dalam bangunan berikut zat – zat yang terkandung didalamnya secara cepat dan aman. Berdasarkan klasifikasi zat, sistem pembuangan dapat dibedakan sebagai berikut :

- Sistem pembuangan air kotor, adalah sistem pembuangan yang menyalurkan air kotor dari kamar mandi dan wastafel.

- Sistem pembuangan air hujan, adalah sistem pembuangan khusus untuk menyalurkan air hujan dari atap bangunan dan tempat lainnya yang dikumpulkan dan dialirkan ke luar
- Sistem pembuangan kotoran padat, yaitu sistem pembuangan untuk mengalirkan kotoran manusia dari kloset yang pada dasarnya terdiri dari cairan dan zat padat kotoran manusia.

Air kotor dan air bekas pada bangunan dialirkan melalui pipa air kotor dan air bekas ke *septic tank* dan juga sumur resapan. Sedangkan limbah pabrik yaitu limbah getah pinus ditampung di tempat penampungan limbah lalu air dari limbah tersebut di alirkan ke kolam resapan limbah dan limbah padat dari pabrik tersebut ditampung di drum kemudian di perjualkan kepada pembeli.



Gambar 4.24. Kolam penampungan limbah pabrik



Gambar 4.25. Limbah pabrik

c. Sistem pengkondisian udara

Sistem tata udara pada pabrik menggunakan penghawaan alami dan AC. Untuk area produksi, gudang dan asrama pegawai menggunakan penghawaan alami. Sedangkan ruang kantor menggunakan AC sebagai sistem tata udara. Untuk jenis AC yang digunakan yaitu AC dinding/setempat.



Gambar 4.26. Penghawaan alami pada area produksi dan gudang



Gambar 4.27. Penggunaan AC pada kantor

d. Listrik

Setiap bangunan selalu membutuhkan listrik untuk memenuhi kebutuhan yang ada di dalam bangunan. Tenaga listrik yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pabrik ini di peroleh dari dua sumber tenaga, yaitu PLN dan Generator Set

4.3. Program Ruang

4.3.1. Fungsi

Pabrik pengolahan getah pinus PT.Oleo Resina Indonesia merupakan pabrik yang bergerak dalam memproduksi olahan getah pinus. Pabrik yang sudah berdiri selama 3 tahunan ini memproduksi olahan getah pinus yang dimulai dari proses pengenceran,

pencucian, penyaringan, pemasakan dan pengemasan. Bangunan ini memiliki beberapa fungsi yaitu:

a. Fungsi primer

Fungsi primer yaitu fungsi utama dari bangunan ini yaitu sebagai tempat produksi getah pinus.

a. Fungsi sekunder

Fungsi sekunder yaitu sebagai fungsi pendukung dan penunjang dari bangunan.

b. Fungsi tersier

Fungsi yaitu merupakan fungsi servis dan pengelolaan bangunan.

Berikut merupakan analisis fungsi bangunan berdasarkan kondisi eksisting pada pabrik:

Tabel 4.2. Fungsi ruang

No	Fungsi	Nama Ruang	Keterangan
1.	Fungsi Primer	R. Pengenceran	Tempat untuk pengenceran larutan getah pinus
		R. Pencucian	Tempat pencucian larutan getah pinus pada tangki settler
		R. Penyaringan	Tempat penyaringan getah pinus hingga siap dimasak
		R. Pemasakan	Tempat memasak getah pinus pada suhu 160-165 °C
		R. Pengemasan	Tempat akhir produksi getah pinus
2.	Fungsi Sekunder	R. Kantor	Tempat rapat, pengelolaan dan pengawasan aktivitas produksi
		Gudang	Tempat menyimpan barang keperluan produksi maupun hasil produksi
		Limbah b3	Tempat penampungan limbah
		Kolam Resapan	Tempat resapan air limbah
3.	Fungsi Tersier	Pos Jaga	Tempat menjaga keamanan pabrik dan mengawasi kegiatan pada pabrik
		Asrama	Tempat istirahat dan tidur pegawai/buruh pabrik
		Dapur	Tempat menyiapkan makanan dan minuman

KM/WC	Tempat buang air kecil, besar dan ganti pakaian
-------	---

4.3.2. Pelaku dan aktifitas

a. Jenis pelaku

Terdapat beberapa pelaku yang beraktifitas di dalam pabrik, yaitu:

- Buruh pabrik
Merupakan orang yang bekerja dalam proses produksi getah pinus
- Pegawai/pengelola pabrik
Pegawai atau pengelola pabrik sebagai pengontrol aktivitas yang ada pada pabrik, seperti menjaga keamanan pabrik, mengawasi aktivitas produksi getah pinus.
- Tamu
Tamu pada pabrik tidak banyak melakukan aktivitas. Mereka biasanya hanya mengantarkan dokumen atau mengantarkan barang produksi

b. Jumlah pelaku

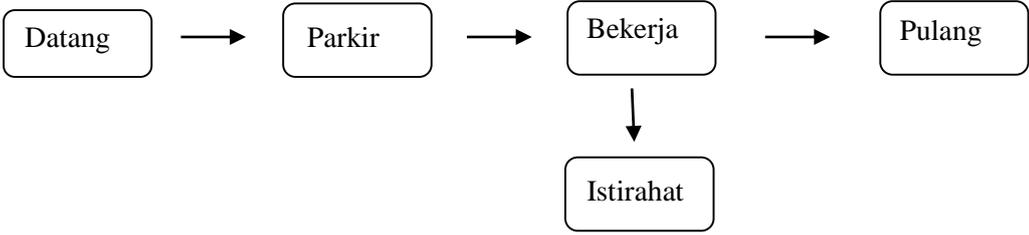
Jumlah pelaku dalam pabrik adalah sebagai berikut:

- Pegawai :
 1. Bagian produksi 20 orang
 2. Penerima getah 3 orang
 3. Keuangan 1 orang
 4. Satpam 3 orang
- Buruh :
 1. Buruh bongkar getah 12 orang
 2. Buruh serut getah 13 orang
 3. Buruh harian umum 8 orang

Jadi total pelaku dalam pabrik adalah 60 orang

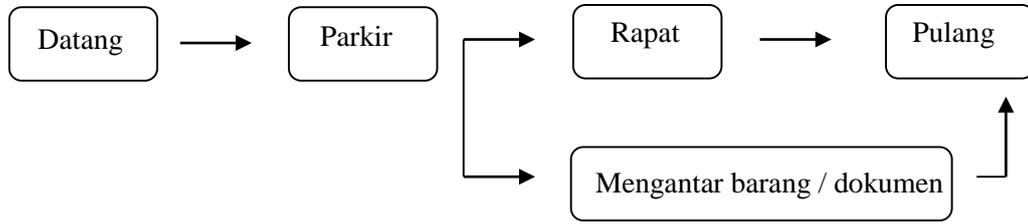
c. Alur kegiatan pelaku

- Pengelola, pegawai, dan buruh



Gambar 4.28. Alur kegiatan pengelola, pegawai dan buruh buruh

- Tamu



Gambar 4.29. Alur kegiatan tamu

Tabel 4.3. Fungsi dan aktifitas

No	Fungsi	Nama Ruang	Aktifitas
1.	Fungsi Primer	R. Pengenceran	
		R. Pencucian	
		R. Penyaringan	Produksi getah pinus
		R. Pemasakan	
		R. Pengemasan	
2.	Fungsi Sekunder	R. Kantor	Rapat, mengelola dan mengawasi aktivitas produksi
		Gudang	Menyimpan barang keperluan produksi maupun hasil produksi
		Limbah b3	Mengolah limbah pabrik
		Kolam Resapan	
3.	Fungsi Tersier	Pos Jaga	Menjaga keamanan pabrik dan mengawasi kegiatan pada pabrik
		Asrama	Istirahat
		Dapur	Menyiapkan makanan dan minuman
		KM/WC	Buang air kecil, besar dan ganti pakaian

4.4. Identifikasi Sumber dan Bahaya Kebakaran pada Bangunan

Pada setiap ruangan yang ada di pabrik memiliki sumber dan bahaya kebakaran yang berbeda- beda. Dikarenakan setiap ruangan yang ada di pabrik memiliki fungsi dan aktivitas yang berbeda. Namun sumber dan bahaya kebakaran yang tinggi pada pabrik ini terdapat pada area produksi. Pabrik pengolahan getah pinus menghasilkan dua olahan yaitu gum

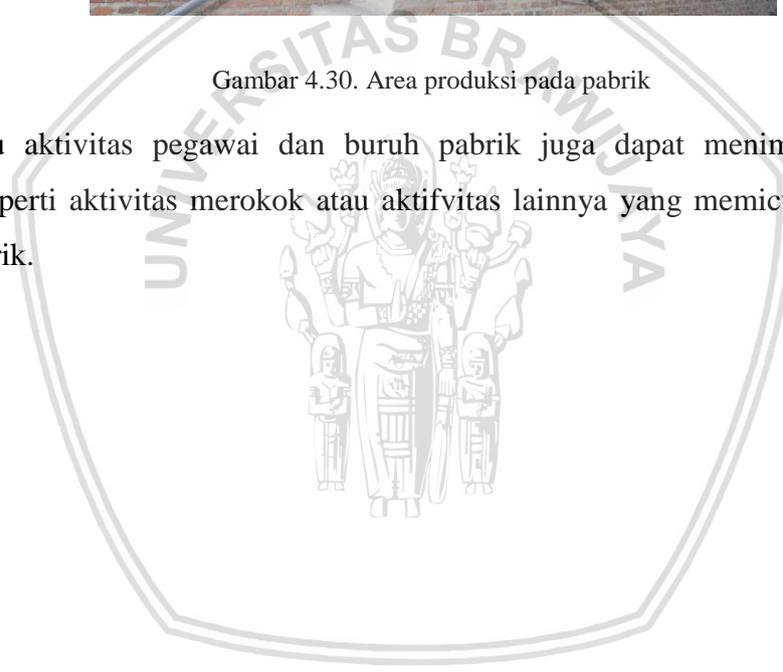


rosin dan gum terpentin. Secara alami resin mudah terbakar namun tidak menghantarkan listrik. Pada area pemasakan, yang pada area tersebut getah pinus dimasak pada suhu 160-165 °C menimbulkan bahaya kebakaran yang tinggi.



Gambar 4.30. Area produksi pada pabrik

Selain itu aktivitas pegawai dan buruh pabrik juga dapat menimbulkan bahaya kebakaran. Seperti aktivitas merokok atau aktivitas lainnya yang memicu timbulnya api pada area pabrik.



Tabel 4.4. Identifikasi kebakaran

No	Nama Ruang	Fungsi	Jumlah Pelaku	Sumber Panas dan Sumber Kebakaran	Klasifikasi Kebakaran
1.	R. Pengenceran	Tempat untuk pengenceran larutan getah pinus	10 orang/shift	<ul style="list-style-type: none"> • Tangki Melter • Tangki Mixer • Lampu Pijar 	
2.	R. Pencucian	Tempat pencucian larutan getah pinus pada tangki settler	15 orang/shift	<ul style="list-style-type: none"> • Tangki Settler A dan B • Lampu Pijar 	<ul style="list-style-type: none"> • Menurut <i>National Fire Protection</i> (NFPA) kebakaran kelas B • Menurut SNI 03-3989-2000 bahaya kebakaran sedang kategori III
3.	R. Penyaringan	Tempat penyaringan getah pinus hingga siap dimasak	5 orang/shift	<ul style="list-style-type: none"> • Tangki Washer • Lampu Pijar 	
4.	R. Pemasakan	Tempat memasak getah pinus pada suhu 160-165 °C	5 orang/shift	<ul style="list-style-type: none"> • Tangki Pemasak • Lampu Pijar 	
5.	R. Pengemasan	Tempat akhir produksi getah pinus	5 orang/shift	<ul style="list-style-type: none"> • Tangki Kondensor • Drum • Lampu Pijar 	
6.	R. Kantor	Tempat rapat, pengelolaan dan pengawasan aktivitas produksi	5 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Lampu Pijar • Aktifitas Merokok • Listrik 	<ul style="list-style-type: none"> • Menurut <i>National Fire Protection</i> (NFPA) kebakaran kelas A • Menurut SNI 03-3989-2000 bahaya kebakaran ringan

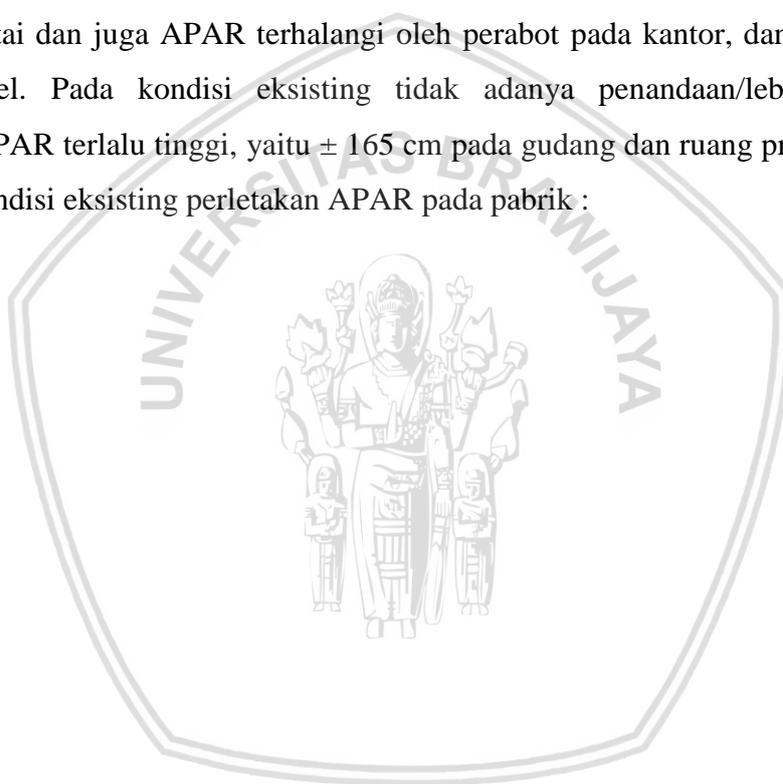
7.	Gudang	Tempat menyimpan barang keperluan produksi maupun hasil produksi	3 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Lampu Pijar • Drum 	<ul style="list-style-type: none"> • Menurut <i>National Fire Protection</i> (NFPA) kebakaran kelas B • Menurut SNI 03-3989-2000 bahaya kebakaran tinggi
8.	Limbah b3	Tempat penampungan limbah	-	<ul style="list-style-type: none"> • Lampu Pijar 	<ul style="list-style-type: none"> • Menurut <i>National Fire Protection</i> (NFPA) kebakaran kelas B
9.	Kolam Resapan	Tempat resapan air limbah	-	<ul style="list-style-type: none"> • Lampu Pijar 	<ul style="list-style-type: none"> • Menurut <i>National Fire Protection</i> (NFPA) kebakaran kelas B
10.	Pos Jaga	Tempat menjaga keamanan pabrik dan mengawasi kegiatan pada pabrik	3 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Lampu Pijar • Aktifitas Merokok • Listrik 	<ul style="list-style-type: none"> • Menurut <i>National Fire Protection</i> (NFPA) kebakaran kelas A • Menurut SNI 03-3989-2000 bahaya kebakaran ringan
11.	Asrama	Tempat istirahat dan tidur pegawai/buruh pabrik	15 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Lampu Pijar • Aktifitas Merokok • Listrik 	<ul style="list-style-type: none"> • Menurut <i>National Fire Protection</i> (NFPA) kebakaran kelas A • Menurut SNI 03-3989-2000 bahaya kebakaran ringan
12.	Dapur	Tempat menyiapkan makanan dan minuman	2 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Lampu Pijar • Kompor • Gas Elpiji 	<ul style="list-style-type: none"> • Menurut <i>National Fire Protection</i> (NFPA) kebakaran kelas B • Menurut SNI 03-3989-2000 bahaya kebakaran ringan
13.	KM/WC	Tempat buang air kecil, besar dan ganti pakaian	1 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Lampu Pijar 	<ul style="list-style-type: none"> • Menurut SNI 03-3989-2000 bahaya kebakaran ringan

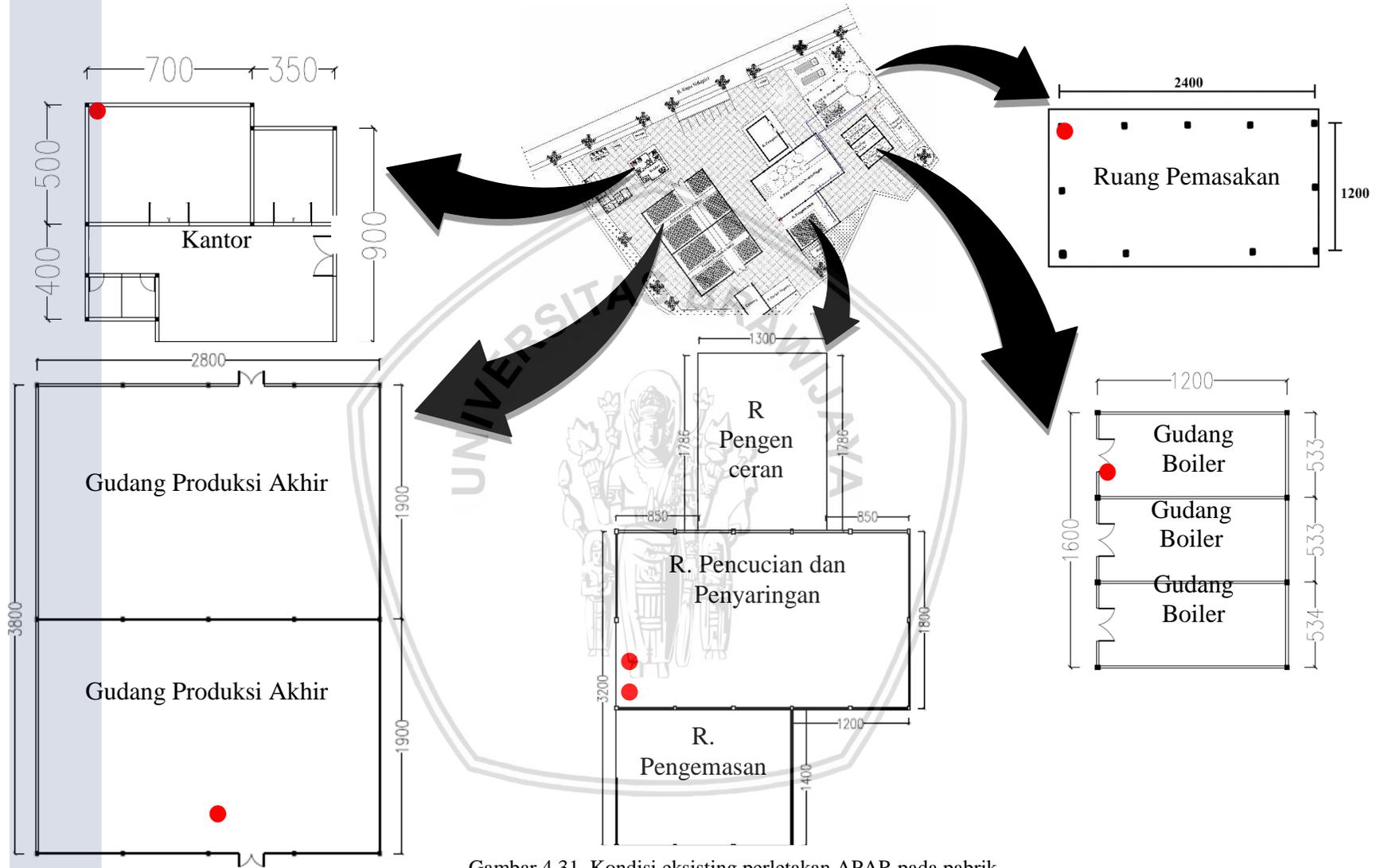


4.5. Identifikasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Pabrik

4.5.1. Identifikasi sistem proteksi kebakaran aktif

Sistem proteksi kebakaran aktif merupakan sistem proteksi kebakaran yang terdiri atas sistem deteksi kebakaran baik otomatis maupun manual. Sistem proteksi kebakaran aktif terdiri dari detektor kebakaran, alarm kebakaran, hidran, springkler dan APAR (alat pemadam api ringan). Pada kondisi eksisting pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia hanya menerapkan APAR sebagai sistem proteksi kebakaran aktif. Namun perletakan posisi APAR serta jumlah APAR pada setiap ruang belum sesuai dengan persyaratan/standar yang ada. Perletakkan APAR pada ruang kantor diletakkan \leq 10cm dari lantai dan juga APAR terhalangi oleh perabot pada kantor, dan juga tidak ada penandaan/label. Pada kondisi eksisting tidak adanya penandaan/lebel APAR dan perletakkan APAR terlalu tinggi, yaitu \pm 165 cm pada gudang dan ruang produksi. Berikut merupakan kondisi eksisting perletakan APAR pada pabrik :





Gambar 4.31. Kondisi eksisting perletakan APAR pada pabrik

4.5.2. Identifikasi sistem proteksi kebakaran pasif

Sistem proteksi kebakaran pasif merupakan sistem proteksi kebakaran yang terbentuk melalui penggunaan bahan dan struktur bangunan, pemisah bangunan berdasarkan tingkat ketahanan api serta perlindungan terhadap bukaan. Pada kondisi eksisting bangunan sudah menerapkan sistem proteksi kebakaran pasif, yaitu pemakaian konstruksi tahan api dan juga penggunaan bahan dan material tahan api.

4.5.3. Identifikasi sistem proteksi kebakaran pada tapak

Sistem proteksi kebakaran pada tapak terdiri dari sumber air, akses jalan dan lingkungan, hidran halaman, titik kumpul evakuasi, dan komunikasi umum. Sumber air merupakan pasokan air yang digunakan saat terjadi kebakaran, sumber air yang digunakan pada bangunan yaitu sumur. Untuk hidran halaman, titik kumpul evakuasi, serta komunikasi umum belum tersedia pada pabrik ini.

4.5.4. Identifikasi manajemen kebakaran

Selain sistem proteksi kebakaran, manajemen kebakaran bangunan juga diperlukan dalam proteksi kebakaran suatu bangunan. Manajemen kebakaran bangunan terdiri dari prasarana dan sarana proteksi kebakaran dalam gedung, organisasi proteksi kebakaran bangunan, tata laksana operasional dan sumber daya manusia. Pada pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia belum menerapkan manajemen kebakaran bangunan.

4.6. Analisa Sistem Proteksi Kebakaran pada Pabrik

4.6.1. Analisa sistem proteksi kebakaran aktif

a. Sistem deteksi dini (detektor) dan alarm

Berdasarkan permen PU No.26 tahun 2008 bahwa setiap bangunan wajib memiliki sistem deteksi dini (detektor) dan alarm kebakaran. Berikut merupakan tabel tipe deteksi dan alarm pada bangunan industri/pabrik:

Tabel 4.5. Tipe dan jenis alarm

Klasifikasi Bangunan	Jenis Bangunan	Jumlah Lantai	Jumlah Luas Minimum	Tipe Deteksi dan Alarm
8	Bangunan Gedung Lab/Industri/Pabrik	1	400 m ²	Manual
		2-4	200 m ²	Manual
		>4	Tidak ada batasan luas	Otomatis



Alarm kebakaran berfungsi untuk memberikan sinyal kebakaran kepada tim penanggulangan kebakaran. Namun berdasarkan hasil pengamatan pada pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia, bangunan belum menerapkan sistem deteksi dini (detektor) dan alarm kebakaran pada bangunan. Berikut ini merupakan tabel kesesuaian sistem deteksi dini (detektor) dan alarm kebaran di pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia dengan SNI 03-3985-2000 :

Tabel 4.6. Kesesuaian detektor kebakaran dengan SNI 03-3985-2000

No	SNI 03-3985-2000	Hasil Pengamatan
1.	Terdapat detektor kebakaran yang dipasang diseluruh ruangan	Belum Tersedia
2.	Pemasangan jenis dan jarak detektor sesuai dengan peraturan dan standar yang ditentukan	
3.	Setiap detektor yang dipasang dapat dijangkau untuk pemeriksaan dan pemeliharaan	
4.	Inpeksi, pengujian dan pemeliharaan setiap minimal 1 tahun sekali	

Tabel 4.7. Kesesuaian alarm kebakaran dengan SNI 03-3985-2000

No	SNI 03-3985-2000	Hasil Pengamatan
1.	Titik panggil manual berwarna merah	Belum tersedia
2.	Dipasang di lintasan menuju ke luar dengan ketinggian 1,4 meter dari lantai	
3.	Lokasi penempatan tidak mudah terkena gangguan, tidak tersembunyi, mudah terlihat, mudah dicapai serta terletak pada jalur arah ke luar bangunan	
4.	Jarak dari suatu titik sembarang ke titik panggil manual maksimum adalah 30 m	

Detektor memberikan deteksi dini terhadap penguni bangunan ketika terjadi kebakaran, sehingga dapat dilakukan penanganan dan evakuasi. Untuk bangunan pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia menggunakan detektor dengan tipe asap. Detektor asap merupakan detektor yang paling cepat mendeteksi suatu kebakaran dibandingkan dengan jenis detektor lainnya. Detektor asap ionisasi merupakan jenis yang sesuai digunakan

pada pabrik. Detektor yang berisi bahan radio aktif yang mana bereaksi ketika adanya asap yang ditimbulkan oleh kebakaran. Detektor asap tidak terpengaruh keberadaan debu yang ada disekitar detektor sehingga lebih akurat mendeteksi kebakaran. Dalam pemasangan detektor mengacu pada standar yang ada, berikut penjelasannya:

Tabel 4.8. Faktor pengali bangunan berdasarkan ketinggian langit-langit

Ketinggian langit-langit	Faktor pengali (%)
0 - 3,0	100
3,0 - 3,6	91
3,6 - 4,2	84
4,2 - 4,8	77
4,8 - 5,4	71
5,4 - 6,0	64
6,0 - 6,7	58
6,7 - 7,3	52
7,3 - 7,9	46
7,9 - 8,5	40
8,5 - 9,1	34

Sumber: SNI 03-3985-2000

Berdasarkan tabel diatas, penentuan jarak tiap detektor sebagai berikut:

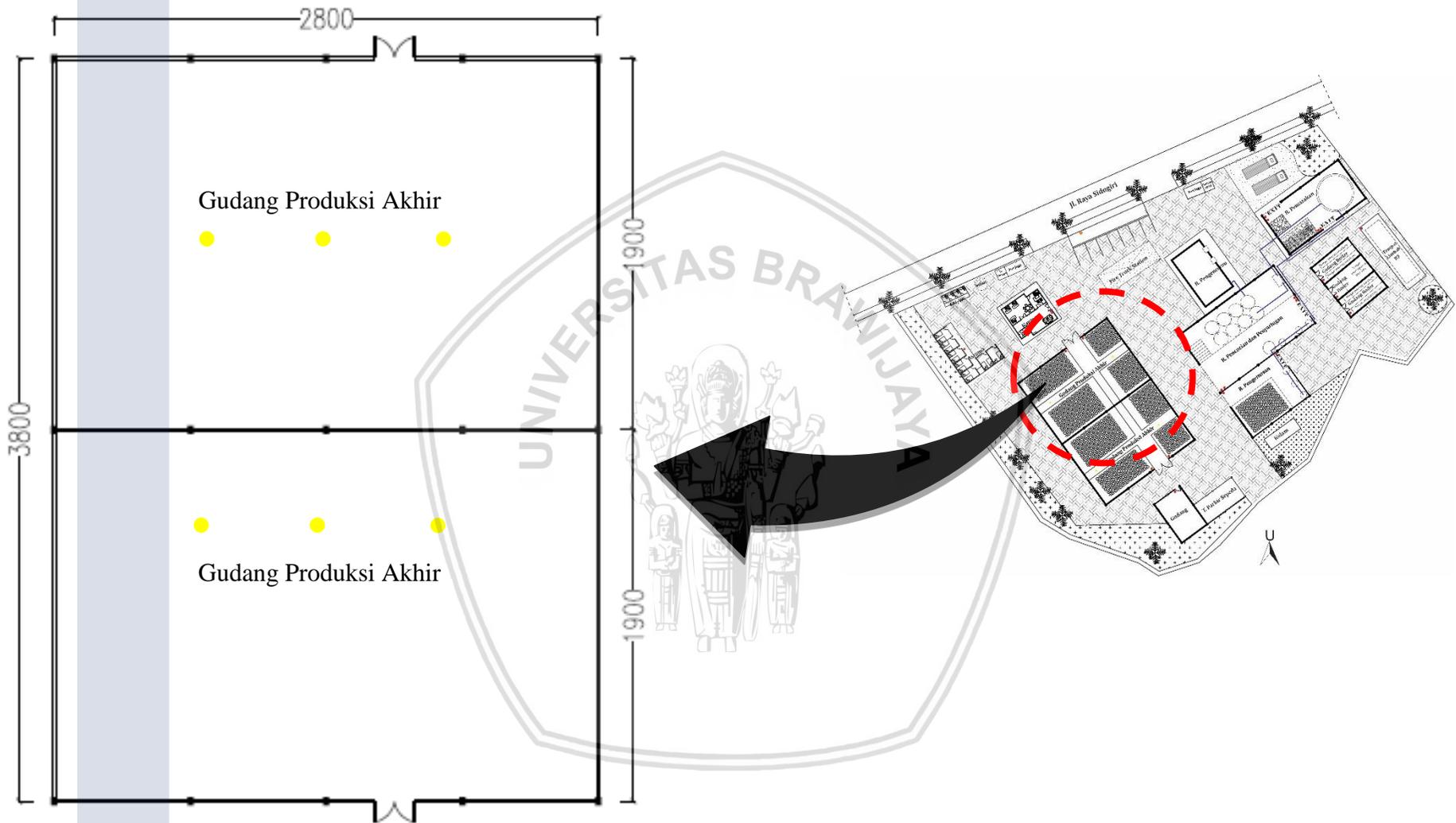
S = jarak antar detektor

$S = 12 \times \text{faktor pengali}$

$S = 12 \times 71\%$

$S = 8,52 \text{ m}$

Pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia memiliki ketinggian setiap ruangnya yaitu 4-5 m sehingga jarak tiap antar detektor adalah 8,52 m. Adapun rekomendasi pemasangan detektor adalah sebagai berikut:

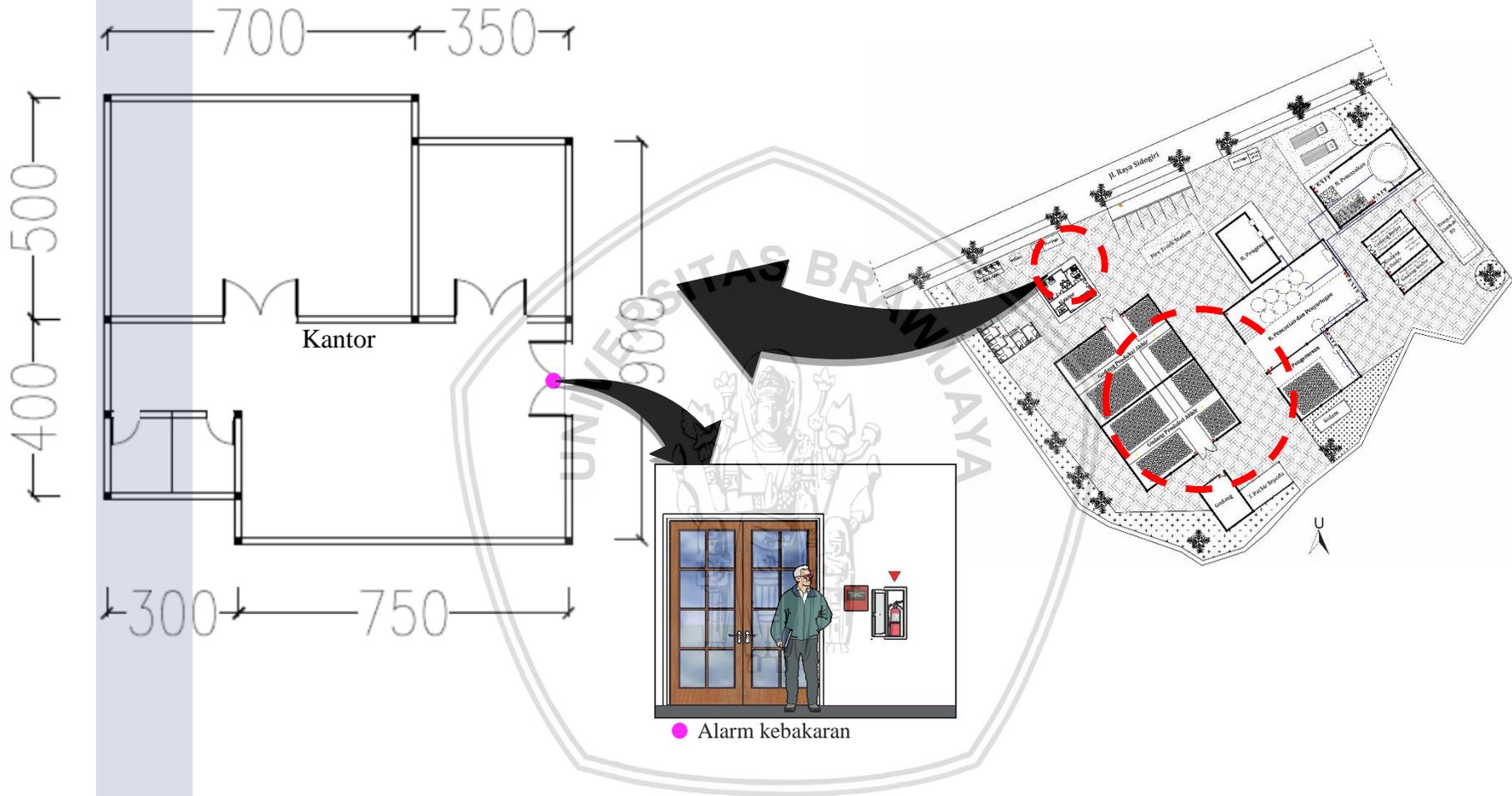


Gambar 4.32. Rekomendasi perletakan detektor pada gudang produksi akhir

Berdasarkan permen PU no 20 tahun 2008, klasifikasi bangunan kelas 8 dengan jenis bangunan pabrik/industri yang memiliki jumlah lantai 1 dengan luas minimum 400 m² maka harus menerapkan sistem deteksi dini (detektor) alarm kebakaran dengan tipe manual. Sehingga pabrik pengolahan getah pinus PT.Oleo Resina Indonesia diharuskan menerapkan sistem deteksi dini (detektor) alarm kebakaran. Adapun nantinya penerapan sistem deteksi dini (detektor) alarm kebakaran pada bangunan sebagai berikut:

- Kotak alarm manual hanya digunakan untuk tujuan proteksi kebakaran saja.
- Kotak alarm manual pada sistem mudah dicapai, tidak terhalang dan tampak jelas.
- Bagian depan dari kotak tempat penyimpanan alarm jenis tombol tekan dilengkapi dengan kaca agar dipecahkan tidak membahayakan dan disediakan alat pemukul khusus
- Titik panggil manual berwarna merah
- Dipasang di lintasan menuju ke luar dengan ketinggian 1,4 meter dari lantai
- Lokasi penempatan tidak mudah terkena gangguan, tidak tersembunyi, mudah terlihat, mudah dicapai serta terletak pada jalur arah ke luar bangunan
- Alarm kebakaran mempunyai bunyi yang khas sehingga mudah dikenal sebagai alarm kebakaran
- Semua bagian ruangan dalam bangunan harus dapat dijangkau oleh sistem alarm kebakaran dengan tingkat kekerasan bunyi alarm yang khusus untuk setiap ruangan yang ada pada pabrik.

Dibawah ini merupakan rekomendasi perletakan alarm pada pabrik :



Gambar 4.33. Rekomendasi perletakan alarm kebakaran pada pabrik

b. APAR

Berdasarkan hasil pengamatan, pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia sudah menerapkan alat pemadam api ringan (APAR) sesuai yang disyaratkan permen PU No. 26 tahun 2008 bahwa setiap bangunan industri diwajibkan menerapkan alat pemadam ringan (APAR).

Tabel 4.9. Persyaratan APAR berdasarkan fungsi bangunan

Fungsi Bangunan	Disyaratkan
Hunian Perawatan kesehatan ambulanti	✓
Apartemen, rumah susun	✓
Hunian pertemuan	✓
Hunian bisnis	✓
Hunian perawatan harian	✓
Rumah tahanan dan lembaga permasyarakatan	✓
Pendidikan	✓
Pelayanan Kesehatan	✓
Hotel dan asrama	✓
Industri	✓
Wisma dan rumah singgah	✓
Perdagangan	✓
Hunian dengan struktur khusus	✓
Rumah tinggal satu dan dua keluarga	✗
Hunian perawatan dan rumah tinggal	✓
Gudang	✓

Berikut merupakan tabel kesesuaian APAR di pabrik pengolahan getah pinus PT.Oleo Resina Indonesia berdasarkan Permen PU No.26 tahun 2008:

Tabel 4.10..Kesesuaian APAR berdasarkan Permen PU No.26 tahun 2008

No	Permen PU No.26 tahun 2008	Hasil Pengamatan	Keterangan
1.	Tersedia alat pemadam api ringan (APAR).	Sesuai	Tersedia alat pemadam api ringan (APAR) di area pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia.

2.	APAR diletakkan ditempat yang mudah terjangkau.	Belum Sesuai	Beberapa APAR diletakkan di tempat yang tidak semestinya
3.	APAR terlihat jelas dan tidak dihalangi perabot. Selain jenis APAR yang beroda,	Belum Sesuai	Beberapa APAR tidak terlihat jelas dan terhalang perabot
4.	APAR dipasang kokoh pada penggantung atau pengikat.	Sesuai	APAR digantung dan diletakkan di tiang
5.	APAR berjarak ≥ 10 cm dari lantai	Belum Sesuai	Beberapa APAR berjarak ≤ 10 cm dari lantai
6.	Intruksi pengoperasian APAR harus ada dan terlihat jelas pada bagian depan APAR.	Belum Sesuai	Beberapa APAR tidak memiliki intruksi pengoperasian
7.	Label sistem identifikasi bahan berbahaya, label pemeliharaan, tidak boleh diletakkan/ditempelkan pada bagian depan APAR	Sesuai	Label tidak ditempelkan pada bagian depan APAR
8.	APAR diinpeksi pada setiap interval waktu yang ditentukan	Sesuai	APAR diperiksa kondisi fisik oleh pengelola

Pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia termasuk klasifikasi kebakaran kelas B, yaitu kebakaran yang berasal dari bahan gas/cair yang mudah menyala. Alat pemadam api ringan (APAR) yang sesuai dengan klasifikasi kebakaran kelas B yaitu, APAR jenis CO₂, serbuk kimia kering dan busa. Pemadaman api dengan menggunakan bahan busa merupakan sistem isolasi, mempunyai tekanan yang rendah sehingga lebih efektif untuk memadamkan kebakaran benda cair. Pemadaman api dengan menggunakan bahan CO₂ biasanya digunakan untuk memadamkan kebakaran yang terjadi pada peralatan-peralatan mesin atau listrik. Pemadaman api dengan menggunakan bahan serbuk kimia kering biasanya digunakan untuk semua klasifikasi kelas kebakaran (A, B dan C). APAR dengan jenis serbuk kimia paling efektif digunakan pada ruang terbuka namun jika tidak adanya angin kencang. Dari hasil observasi pada pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia penggunaan jenis APAR sudah sesuai dengan klasifikasi kelas kebakaran bangunan.

Jenis Bangunan	Berat Maksimum	Luas Jangkauan	Jarak Maksimum
Industri	2 kg	150 m ²	15 m

Berdasarkan hasil pengamatan luas jangkauan dan jarak maksimum APAR pada pabrik pengolahan PT. Oleo Resina Indonesia di beberapa ruang belum memenuhi persyaratan yang ditentukan. Seperti pada ruang produksi yang panjang 30 meter dan luas 540 m² hanya terdapat 1 buah APAR. Sehingga dari penjelasan tabel standar diatas, seharusnya ruang produksi memiliki minimal 2 buah APAR.

Selain itu posisi perletakkan alat pemadam api (APAR) belum sesuai berdasarkan permen PU No. 26 tahun 2008. Berikut merupakan gambar perletakkan alat pemadam ringan (APAR) berdasarkan hasil observasi:



Gambar 4.35. Perletakkan APAR pada ruang kantor



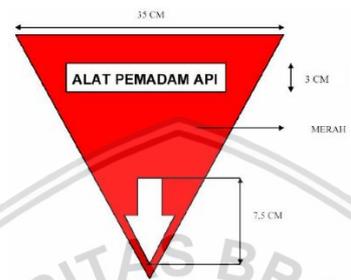
Gambar 4.36. Perletakkan APAR pada ruang produksi



Gambar 4.37. Perletakkan APAR pada gudang

Pada gambar 1 menunjukkan perletakkan APAR pada ruang kantor pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia, perletakkan APAR pada kantor belum sesuai dengan standar yang ditentukan. APAR diletakkan ≤ 10 cm dari lantai dan juga APAR terhalangi oleh perabot pada kantor, dan juga tidak ada penandaan/label. Seharusnya APAR diletakkan pada tempat yang mudah dijangkau, terlihat jelas dan tidak terhalangi. Selain itu APAR

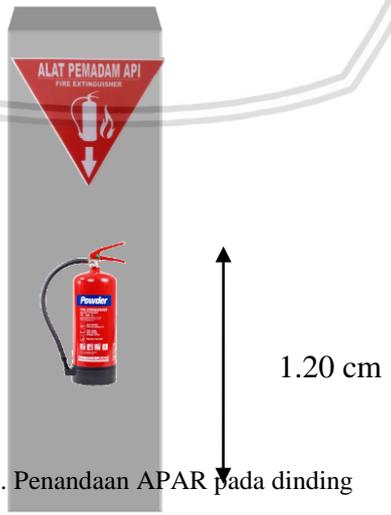
bukan jenis APAR beroda dipasang gantung atau diletakkan ≥ 10 cm dari lantai. Pada gambar 2 menunjukkan perletakan APAR pada ruang produksi dan gambar 3 menunjukkan perletakan APAR pada gudang, pada kondisi eksisting tidak adanya penandaan/lebel APAR dan juga pada gambar 2 perletakan APAR terlalu tinggi, yaitu setinggi orang dewasa ± 165 cm. Sedangkan berdasarkan permen PU No.26 tahun 2008 perletakan APAR pada bangunan tidak boleh melebihi dari 150 cm dari lantai. Berikut merupakan contoh penandaan dan perletakan APAR yang sesuai dengan standar :



Gambar 4.38. Penandaan APAR



Gambar 4.39. Penandaan APAR pada kolom/tiang



Gambar 4.40. Penandaan APAR pada dinding

Berdasarkan Permen PU No.26 tahun 2008 perletakan titik-titik APAR diletakan pada tempat yang mudah terlihat dan mudah dijangkau serta tidak terhalang oleh benda lain. Sehingga direkomendasikan perletakan titik APAR sebagai berikut:



Alat Pemadam Api Ringan (APAR) yang digunakan pada area produksi dan gudang menggunakan APAR beroda. Sedangkan pada kantor dan gudang menggunakan APAR tabung. Penggunaan APAR beroda mempermudah saat proses pemadaman api. Khususnya pada pabrik yang memiliki luasan yang cukup luas. Untuk jenis APAR yang digunakan yaitu APAR jenis busa. Untuk perletakan APAR diberi penandaan/label. Dan diletakkan setinggi 120cm. Penambahan rumah APAR yang diletakkan dekat pos jaga. Penambahan rumah APAR untuk menyimpan cadangan APAR.



Gambar 4.41. Rekomendasi perletakan APAR pada pabrik

4.6.2. Analisa sistem proteksi kebakaran pasif

a. Konstruksi tahan api

Berdasarkan Pemen PU No.26 tahun 2008, konstruksi tahan api yang dimaksudkan yaitu:

- Jenis konstruksi bangunan mengacu pada ketentuan atau standar yang berlaku
- Konstruksi tahan api harus dipelihara, diperbaiki, diperbarui, atau diganti apabila ada perusakan atau perubahan.

b. Bahan dan material bangunan

Dibawah ini merupakan tabel klasifikasi mutu bahan bangunan, dari tabel tersebut bahwa bahan material bangunan yang digunakan pada pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia menggunakan bahan dengan tingkat Mutu 1 (M1).

Tabel 4.13 Klasifikasi mutu bahan bangunan

No	Jenis bahan	Pemakaian	Tingkat Mutu
1.	Asbes Semen	• Lisplang, langit-langit	M1
		• Dinding komposit, partisi	M1
		• Penutup atap	M1
2.	Adukan Semen	• Pasangan bata merah, conblock, batako	M1
		• Lis pintu, jendela, penutup pintu dan langit-langit	M1
3.	Aluminium	• Penutup atap, penutup dinding luar, lisplang, langit-langit dan pagar	M1
		• Dinding pemikul, dinding bukan pemikul, tembok halaman, pagar, dsb	M1
4.	Bata merah	• Dinding pemikul, dinding bukan pemikul, tembok halaman, pagar, dsb	M1
		• Dinding pemikul, dinding bukan pemikul, tembok halaman, pagar, dsb	M1
5.	Batako	• Dinding pemikul, dinding bukan pemikul, tembok halaman, pagar, dsb	M1

6.	Beton	Dinding pemikul/tidak memikul beban, lantai, kolom dan balok	M1
7.	Baja lembaran lapis Seng	Untuk dinding luar, pintu, penutup atap, dan penutup dinding	M1
8.	Keramik	Untuk lantai dan dinding	M1
9.	Genteng Keramik	Untuk penutup atap	M1
10.	Genteng beton	Untuk penutup atap	M1
11.	Kaca	Untuk jendela, pintu, dinding kaca dan perabotan	M1
12.	Lembaran Seng	Penutup atap, alas lantai kayu, talang dan perabotan	M1

Sumber: Kepmen PU No. 378 Tahun 1987

Berdasarkan hasil pengamatan, bahan dan material yang digunakan pada pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia yaitu:

- Dinding pabrik pada area produksi menggunakan dinding batako dan galvalum. Sedangkan pada area kantor dan asrama menggunakan dinding batu bata. Yang mana merupakan material tahan api. Yaitu jenis bahan yang memiliki tingkat mutu 1 (M1) yang mana bahan tersebut memiliki tingkat ketahanan api selama \pm 4 jam



Gambar 4.42. Penggunaan material dinding tahan api pada area produksi dan gudang



Gambar 4.43. Penggunaan material dinding tahan api pada kantor dan asrama

- Untuk bagian atap, pada area produksi menggunakan bahan penutup galvalum dengan rangkaian kuda kuda baja. Material-material tersebut merupakan material yang tahan api dengan tingkat mutu 1 (M1) yang mana memiliki tingkat ketahanan api selama 2-4 jam
- Material lantai menggunakan material beton pada area produksinya dan material keramik pada area kantor dan asrama. Kedua material tersebut termasuk material tahan api dengan tingkat mutu (M1) yang mana memiliki tingkat ketahanan api selama 2 jam



Gambar 4.44. Penggunaan material lantai tahan api pada pabrik

- Bahan pelapis interior berdasarkan permen PU No. 26 tahun 2008, persyaratan dan ketentuan harus disesuaikan. Penggunaan bahan pelapis interior yaitu sebagai salah satu cara untuk memperlambat menjalarnya api ketika terjadinya kebakaran. Bahan pelapis interior yang digunakan pada pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia sudah sesuai dengan persyaratan, dimana bahan pelapis interior pada kondisi eksisting dapat memperlambat menjalarnya api ketika terjadi kebakaran.

4.7. Analisa Sistem Proteksi kebakaran pada Tapak

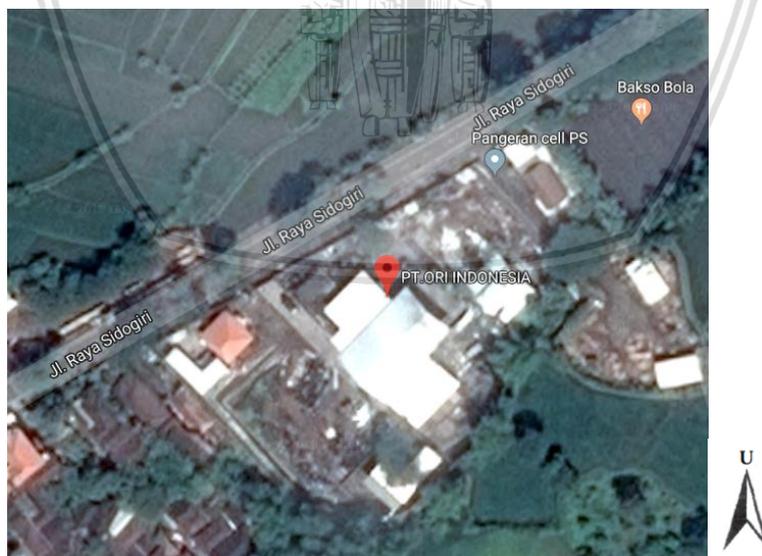
4.7.1. Sumber air

Pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia menggunakan PDAM dan sumur sebagai sumber air saat terjadinya kebakaran, namun sumber air belum dimanfaatkan secara maksimal dikarenakan tidak adanya hidran halaman. Sehingga pada Pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia perlu ditambahkan hidran halaman.

4.7.2. Akses jalan dan lingkungan

a. Jarak antar bangunan

Pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia di Jl. Raya Sidogiri, Desa Sungai Kulon Kecamatan Pohjetrek Kabupaten Pasuruan.



Gambar 4.45. Siteplan pabrik dan lingkungan sekitar
Sumber: googlemaps.com

Berdasarkan gambar diatas, pada sisi utara pabrik terdapat lahan kosong dengan jarak 10 meter dari pabrik, pada sisi selatan pabrik terdapat lahan kosong dengan jarak 5 meter dari

pabrik, sisi barat merupakan permukiman, jarak antara bangunan dengan permukiman 13 meter, dan pada sisi timur pabrik merupakan permukiman juga, jarak antara bangunan dengan permukiman 44 meter. Standar jarak antara bangunan berdasarkan permen PU No. 26 tahun 2008 sebagai berikut:

Tabel 4.14. Standar jarak minimum antar bangunan

No	Tinggi Bangunan (m)	Jarak Minimum Antar Bangunan (m)
1.	s.d. 8	3
2.	>8 s.d. 14	> 3 s.d. 6
3.	>14 s.d. 40	>6 s.d. 8
4.	>40	>8

Sumber: Permen PU No. 26 tahun 2008

Berdasarkan penjelasan tabel diatas, bangunan yang memiliki tinggi sampai dengan 8 meter jarak antar bangunannya yaitu minimum 3 meter. Pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia memiliki tinggi 5 meter, oleh karena itu jarak antar bangunan yang ditetapkan yaitu minimum 3 meter. Sehingga berdasarkan permen PU No. 26 tahun 2008 bahwa jarak antar bangunan pada pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia sudah sesuai dengan peraturan yang ada.

b. Lapisan perkerasan (*hard standing*) dan jalur akses masuk (*access way*).

Berikut merupakan tabel kesesuaian lapisan perkerasan dan jalur akses masuk berdasarkan SNI 03-1735-2000:

Tabel 4.15. kesesuaian lapisan perkerasan dan jalur akses masuk berdasarkan SNI 03-1735-2000

No	SNI 03-1735-2000	Hasil Pengamatan
1.	Setiap pabrik dan gudang harus disediakan jalur akses dan ruang lapis perkerasan yang berdekatan dengan bangunan untuk pemadam kebakaran	
2.	Jalur akses harus mempunyai lebar minimal 6 meter	Belum sesuai
3.	Posisi jalur akses minimal 2 m dari bangunan dan minimal pada 2 sisi bangunan	
4.	Untuk ketentuan jalur masuk berdasarkan volume kubikasi bangunan (tabel 4.)	

Dibawah ini merupakan tabel penentuan jalur akses berdasarkan volume bangunan:

Tabel 4.16. Volume bangunan untuk penentuan jalur akses

No	Volume Bangunan	Keterangan
1.	> 7.100	Minimal 1/6 keliling bangunan gedung
2.	> 28.000	Minimal 1/4 keliling bangunan gedung
3.	> 56.800	Minimal 1/2 keliling bangunan gedung
4.	> 85.200	Minimal 3/4 keliling bangunan gedung
5.	> 113.600	Harus sekeliling bangunan gedung

Sumber: permen PU No. 26 tahun 2008

Berdasarkan hasil pengamatan, Lapisan perkerasan dan jalur akses masuk yang tersedia pada pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia belum memenuhi persyaratan. Sehingga perlu adanya rekomendasi lapisan perkerasan yaitu menata ulang paving yang rusak serta menyediakan lapisan perkerasan yang berbeda pada tempat berhentinya mobil pemadam kebakaran (*fire truck station*) yaitu dengan menggunakan material beton bertulang dengan ketebalan 10 cm dengan panjang 15 m dan lebar 6 m.

Tabel 4.17. Dimensi mobil pemadam kebakaran

Mobil pemadam kebakaran	Beban (kg)	Tempat roda (kg)	Garis balk Ø (mm)	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Puncak tertinggi (mm)
Mobil tangki pemadam kebakaran TLF 8/18	7940 (7940)	3200	14800 (Alr.)	6250	2410	2650
Mobil tangki pemadam kebakaran TLF 16/25	10700 (11500)	3200	14400 (Alr.)	6450	2470	2990
Mobil tangki pemadam kebakaran TLF 24/50	15900 (16000)	3200	15400 (Alr.)	6700	2500	3270

Sumber: Neufert Data Arsitek

Indonesia belum tersedia komunikasi umum, sehingga perlu disediakan dengan persyaratan yaitu, lokasi aman dari bahaya kebakaran dan mudah diakses oleh penghuni pabrik.

4.8. Analisa manajemen Kebakaran

Manajemen kebakaran pada pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia belum berjalan secara optimal. Manajemen kebakaran yang dimaksudkan terdiri dari pelatihan evakuasi kebakaran, pelatihan cara penggunaan peralatan proteksi kebakaran, serta pemeliharaan, pemeriksaan dan pengujian alat proteksi kebakaran dan organisasi proteksi kebakaran.

4.8.1. Prasarana dan sarana proteksi kebakaran dalam bangunan gedung

a. Prasarana

- Konstruksi tahan api

Bangunan yang disyaratkan ketahanan api, didasarkan pada tipe konstruksi, partisi penahan penjalaran api, dan penutup atap, sehingga harus dipelihara dan harus diperbaiki, diperbarui atau diganti dengan tepat apabila adanya kerusakan, perubahan, keretakan, penembusan, pemindahan, atau akibat dari pemasangan yang salah.

- *Entrance* dan *Exit*.

1. Pemeriksaan yang dilakukan berkala tiap bulannya.
2. Pemeriksaan terdiri dari pemeriksaan kondisi pintu.
3. Halangan yang terdapat pada depan atau belakang pintu.

- Jalan lingkungan

Menyediakan jalan lingkungan dengan lebar 3,5 meter, yang pada saat terjadi kebakaran bebas dari segala hambatan apapun yang dapat mempersulit masuk dan keluarnya mobil pemadam kebakaran.

- Komunikasi

Menyediakan alat komunikasi umum dan alat-alat lain yang dapat dipakai untuk informasi saat terjadinya kebakaran pada instansi pemadam kebakaran.

b. Sarana

- Sistem deteksi dini (detektor) dan alarm

1. Pemeriksaan visual yaitu memeriksa kondisi fisik sistem deteksi dini (detektor) dan alarm kebakaran agar tidak ada perubahan yang mempengaruhi kinerja detektor dan alarm kebakaran.

2. Pemeriksaan berkala yang mencakup pemeriksaan visual dan pemeriksaan sistem pada detektor dan alarm kebakaran.
 3. Pemeriksaan dilakukan setelah serah terima bangunan, bulanan, setengah tahunan dan tahunan
 4. Selain itu dilakukan juga pembersihan dari debu dan kotor pada detektor dan alarm kebakaran
- APAR
 1. Pemeriksaan yang terdiri dari pemeriksaan visual, pemeriksaan lokasi penempatan APAR, akses atau pandangan yang tidak terhalang, pemeriksaan plat nama intruksi, isi APAR, pemeriksaan indikator tekanan, pemeriksaan label pemeliharaan yang berisi catatan pemeriksaan bulanan.
 2. Pemeriksaan dilakukan setelah serah terima bangunan, bulanan, setengah tahunan dan tahunan
 - Pasokan air kebakaran
 1. Pemeriksaan meliputi pemeriksaan pompa dan motor penggeraknya
 2. Pemeriksaan dalam kondisi tidak ada aliran dilakukan per mingguan sedangkan dalam kondisi ada aliran dilakukan per tahunan
 3. Catatan riwayat pemeriksaan harus disimpan.

4.8.2. Organisasi proteksi kebakaran bangunan

Organisasi proteksi kebakaran bangunan didalamnya terdiri dari tim penanggulangan kebakaran yang mana dibentuk oleh pemilik/pengelola bangunan. Pada pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia belum memiliki organisasi penanggulangan kebakaran. Sehingga perlu adanya struktur organisasi penanggulangan kebakaran. Adapun struktur organisasi umumnya yang dibentuk terdiri dari :

a. Penanggung jawab

Tugas :

- Mengkoordinasi pelaksanaan manajemen kebakaran
- Menyusun program pengamanan terhadap bahaya kebakaran.
- Menyusun program peningkatan kemampuan anggota.
- Mengkoordinasi penanggulangan dan pengendalian kebakaran pada saat terjadi kebakaran.
- Menyusun sistem dan prosedur untuk setiap tindakan pengamanan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan.

- Menyusun laporan mengenai pelaksanaan yang berkaitan dengan manajemen penanggulangan kebakaran pada bangunan.

b. Kepala bagian teknik pemeliharaan

Tugas :

- Melaksanakan pemantauan, pemeriksaan, pemeliharaan, dan pengujian peralatan kebakaran.

c. Kepala bagian keamanan

Tugas :

- Pelaksanaan pemadaman api sejak dini.
- Pelaksanaan evakuasi pengguna bangunan ke tempat aman dari bahaya kebakaran.
- Pelaksanaan penyelamatan pengguna bangunan yang terperangkap di daerah kebakaran ke tempat yang aman dan aman dan kepada orang-orang lanjut usia, cacat, sakit dan ibu-ibu hamil harus diberikan cara penyelamatan khusus.
- Pelaksanaan pengamanan lokasi kebakaran dari orang-orang yang tidak bertanggung jawab.

4.8.3. Tata laksana operasional

a. Pencegahan

- Untuk mencegah terjadinya suatu kebakaran pada bangunan, setiap penghuni bangunan wajib memeriksa ruangan sebelum meninggalkan bangunan.
- Laporan ini dilakukan setiap hari sesudah jam kerja, kecuali pada hari dimana ruangan tersebut tidak adanya aktivitas.
- Laporan diserahkan kepada kepala bagian keamanan
- Kegiatan pemeriksaan dan pemeliharaan dilakukan secara berkala
- Pemeriksaan, pemeliharaan, pengujian sistem proteksi kebakaran yang dilakukan sesuai ketentuan berlaku

b. Pemadaman kebakaran

- Informasi adanya kebakaran melalui telepon atau radio
- Membunyikan alarm kebakaran
- Evakuasi orang dan barang
- Pencarian sumber api dan pemadaman api. Pemadaman dilakukan segera mungkin agar api tidak menyebar, dan seupaya mungkin 10 menit pertama saat terlihat adanya api, sambil mengunggu datangnya bantuan dari instansi pemadaman kebakaran.

c. Pasca kebakaran

- Laporan kebakaran yang meliputi, waktu dan alamat kejadian, penyebab dan jumlah objek kebakaran, jumlah kerugian jiwa dan taksiran kerugian materi serta awal dan akhir pemadaman.
- Sebelum dilakukan tindakan rehabilitasi pada bangunan pasca kebakaran, terlebih dahulu melakukan tindakan pemeriksaan dan penelitian mengenai tingkat keandalan bangunan gedung tersebut setelah kejadian kebakaran sesuai dengan pedoman teknis yang berlaku.

4.8.4. Sumber daya manusia

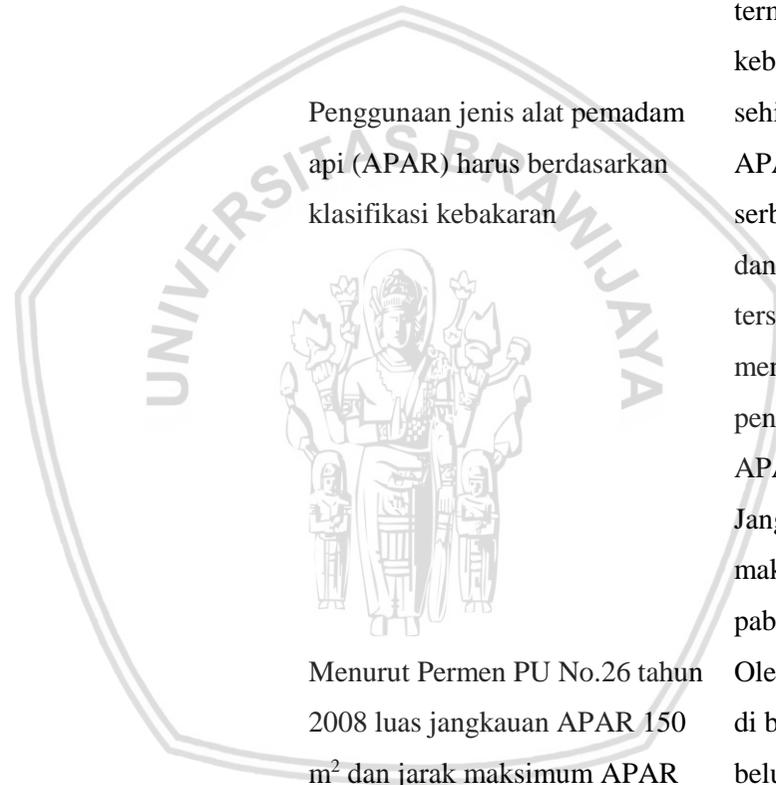
Sumber daya manusia yang dimaksud adalah seluruh personil yang terlibat dalam kegiatan dan fungsi manajemen penanggulangan kebakaran bangunan. Sehingga untuk meningkatkan kemampuan sumber daya manusia yang ada di dalam manajemen penanggulangan kebakaran maka perlu diadakan pelatihan. Pelatihan tidak hanya dikhususkan untuk sumber daya manusia yang terlibat dalam manajemen penanggulangan kebakaran, namun dilakukan oleh seluruh penghuni bangunan. Pelatihan kebakaran terdiri dari pelatihan evakuasi menuju ke jalan darurat, pelatihan evakuasi menuju tempat yang dijadikan titik kumpul saat terjadi kebakaran, pelatihan dilakukan pada waktu yang sudah ditentukan sebelumnya atau tidak untuk melatih kecepatan evakuasi penghuni saat kebakaran. Pada pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia belum pernah mengadakan pelatihan kebakaran, sehingga perlu adanya pelatihan kebakaran .

4.9. Rekomendasi Desain

Berdasarkan uraian diatas diperoleh rekomendasi sistem proteksi kebakaran sesuai dengan peraturan pemerintah dan juga SNI, adapun penjelasannya terdapat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.18. Rekomendasi Desain

No	Sistem Proteksi Kebakaran	Tinjauan	Standar	Hasil Pengamatan	Rekomendasi
1.	Sistem proteksi kebakaran aktif	Sistem deteksi dini dan alarm	Menurut Permen PU No.26 tahun 2008 bahwa setiap bangunan gedung/lab/pabrik/industri yang terdiri dari 1 lantai dengan jumlah luas minimum lantai 400 m ² wajib memiliki sistem deteksi dan alarm jenis manual Pemasangan sistem deteksi dini dan alarm harus sesuai dengan SNI 03-3986-2000	Pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia belum menerapkan sistem deteksi dini dan alarm pada bangunan	Pemasangan sistem deteksi dini dan alarm jenis manual dan pemasangannya disesuaikan dengan standar dan peraturan yang ada
		Alat pemadam api ringan (APAR)	Menurut Permen PU No. 26 tahun 2008 bahwa setiap bangunan industri diwajibkan menerapkan alat pemadam ringan (APAR)	Pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia sudah menerapkan alat pemadam api ringan (APAR)	-



Penggunaan jenis alat pemadam api (APAR) harus berdasarkan klasifikasi kebakaran

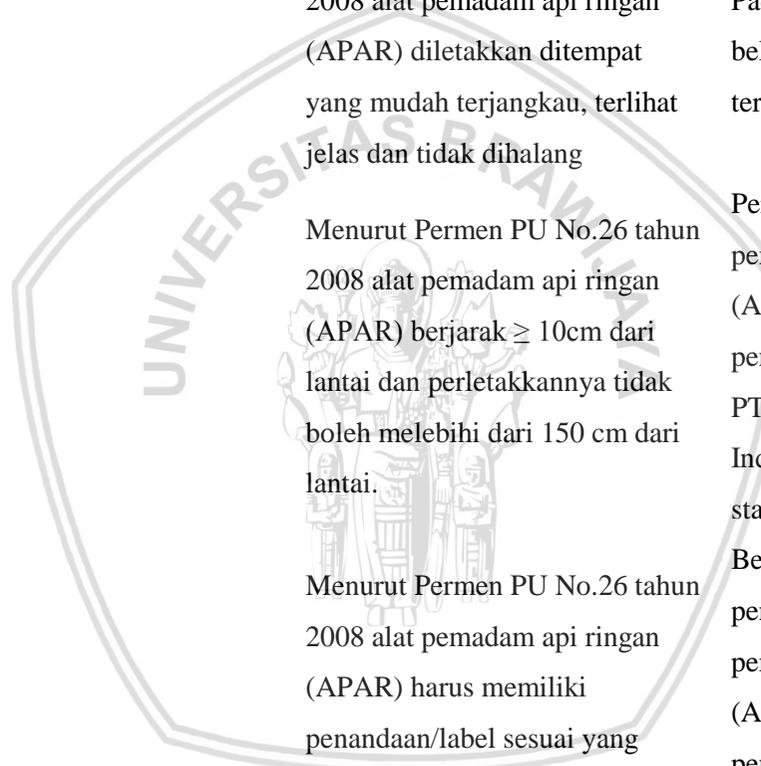
Menurut Permen PU No.26 tahun 2008 luas jangkauan APAR 150 m² dan jarak maksimum APAR 15 m untuk bangunan industri

Pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia termasuk klasifikasi kebakaran kelas B, sehingga penggunaan APAR jenis CO₂, serbuk kimia kering dan busa. Dan pabrik tersebut sudah menerapkan penggunaan jenis APAR pada bangunan Jangkauan dan jarak maksimum APAR pada pabrik pengolahan PT.

Oleo Resina Indonesia di beberapa ruang belum memenuhi persyaratan yang ditentukan. Seperti pada ruang produksi yang panjang 30 meter

Penambahan Alat pemadam api ringan (APAR) minimal 2 buah

<p>2.</p>	<p>Sistem proteksi kebakaran pasif</p>	<p>Bahan dan material bangunan</p>	<p>Pemakaian konstruksi tahan api sesuai dengan standar dan peraturan yang berlaku</p>	<p>dan luas 540 m² hanya terdapat 1 buah APAR.</p> <p>Menurut Permen PU No.26 tahun 2008 alat pemadam api ringan (APAR) diletakkan ditempat yang mudah terjangkau, terlihat jelas dan tidak dihalang</p> <p>Menurut Permen PU No.26 tahun 2008 alat pemadam api ringan (APAR) berjarak ≥ 10cm dari lantai dan perletakkannya tidak boleh melebihi dari 150 cm dari lantai.</p> <p>Menurut Permen PU No.26 tahun 2008 alat pemadam api ringan (APAR) harus memiliki penandaan/label sesuai yang ditentukan (ukuran, warna, letak)</p> <p>Konstruksi tahan api tingkat mutu 1 (M1) yang digunakan pada</p>	<p>Pada ruang kantor belum menerapkan hal tersebut</p> <p>Perletakkan alat pemadam api ringan (APAR) pada pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia tidak sesuai standar (terlalu tinggi)</p> <p>Belum adanya penandaan pada alat pemadam api ringan (APAR) pada pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina</p> <p>Perletakkan alat pemadam api ringan (APAR) diubah sesuai standar yang ada</p> <p>Alat pemadam api ringan (APAR) diberi penandaan/label</p> <p>-</p>
-----------	--	------------------------------------	--	---	---



			<p>pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia</p> <p>Pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia sudah menerapkan bahan pelapis interior</p> <p>Pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia menggunakan sumur sebagai sumber air kebakaran</p> <p>Jarak minimum antar bangunan sudah sesuai namun jalur akses dan ruang lapis perkerasan belum sesuai dengan standar yang ditentukan</p>	<p>-</p> <p>-</p> <p>Penambahan jalur akses dan ruang lapis perkerasan untuk pemadam kebakaran</p>
3.	Sistem proteksi kebakaran pada tapak	<p>Penggunaan bahan pelapis interior sebagai salah satu cara untuk memperlambat menjalarnya api ketika terjadinya kebakaran.</p> <p>Setiap bangunan harus memiliki sumber air saat terjadinya kebakaran dan pasokan air harus sesuai dengan persyaratan minimal fungsi bangunan</p> <p>Bangunan yang memiliki tinggi sampai dengan 8 meter jarak antar bangunannya yaitu minimum 3 meter dan setiap bangunan pabrik dan gudang harus disediakan jalur akses dan ruang lapis perkerasan yang berdekatan dengan bangunan</p>		
		<p>Sumber Air</p> <p>Akses jalan dan lingkungan</p>		

Hidran halaman	<p>untuk pemadam kebakaran yang sesuai dengan standar</p> <p>Setiap bangunan industri wajib memiliki hidran halaman.</p> <p>Pasokan air yang digunakan berdasarkan Permen PU No.26 tahun 2008 adalah sekurang-kurangnya 38 liter/detik pada tekanan 3,5 bar, serta mampu mengalirkan air minimal selama 30 menit.</p>	<p>Pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia belum memiliki hidran halaman</p>	<p>Penambahan hidran halaman, hidran halaman yang digunakan adalah hidran jenis barel basah</p>
Titik kumpul evakuasi	<p>Ketersediaan area/ruang terbuka yang memadai</p> <p>Mudah diakses oleh korban kebakaran atau penolong</p> <p>Cukup terlindung dari jangkauan bahaya langsung atau tidak langsung dari kebakaran</p> <p>Adanya kemudahan akses mobilisasi (perpindahan lokasi yang lebih aman) secara cepat</p> <p>Terdapat signage</p>	<p>Pada lingkungan pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia belum dilengkapi titik kumpul evakuasi saat terjadinya kebakaran</p>	<p>Penambahan titik kumpul evakuasi sesuai dengan persyaratan yang ada</p>

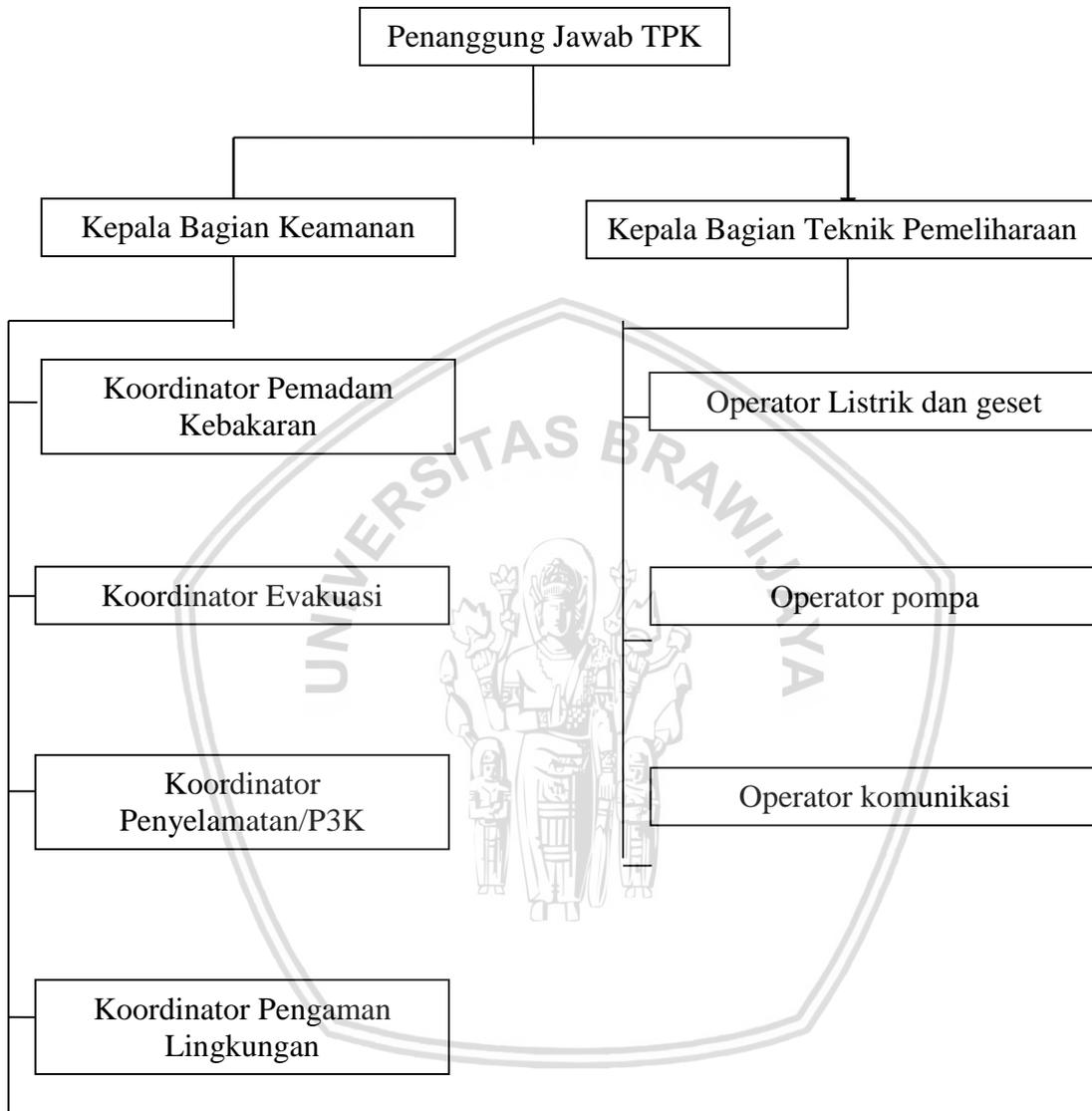
4.

Manajemen Kebakaran

Komunikasi umum	Menurut Permen PU No.26 Tahun 2008, pada setiap lingkungan gedung harus dilengkapi dengan komunikasi umum.	Belum tersedianya komunikasi umum pada pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina	Penyediaan komunikasi umum sesuai dengan persyaratan yang ada
Prasarana dan sarana proteksi kebakaran dalam bangunan gedung	Penerapan prasarana dan sarana proteksi kebakaran sesuai dengan jenis bangunan dan klasifikasi kebakaran bangunan dan juga adanya proses pemeliharaan, perawatan dan pemeriksaan secara berkala	Beberapa sarana dan prasarana kebakaran belum sesuai dan tidak adanya proses pemeliharaan, perawatan dan pemeriksaan secara berkala	Penambahan dan penyesuaian prasarana dan sarana proteksi kebakaran berdasarkan standar dan peraturan. Dan juga dilakukan pemeliharaan, perawatan dan pemeriksaan secara berkala
Organisasi proteksi kebakaran bangunan	Wajib memiliki organisasi proteksi kebakaran bangunan yang didalamnya terdiri dari tim penanggulangan kebakaran	Belum adanya organisasi proteksi kebakaran pada pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia	Pembentukan struktur organisasi penanggulangan kebakaran

Tata laksana operasional	Melakukan tata laksana operasional yang ditentukan yaitu terdiri dari pencegahan kebakaran, pemadaman kebakaran dan pasca kebakaran	Pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia sudah melakukan tata laksana operasional, namun belum melakukannya dengan maksimal	
Sumber daya manusia	Untuk meningkatkan kemampuan sumber daya manusia yang ada di dalam manajemen penanggulangan kebakaran maka perlu diadakan pelatihan.	Pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia belum pernah mengadakan pelatihan kebakaran	Mengadakan pelatihan kebakaran, . Pelatihan kebakaran terdiri dari pelatihan evakuasi menuju ke jalan darurat, pelatihan evakuasi menuju tempat yang dijadidak titik kumpul saat terjadi kebakaran

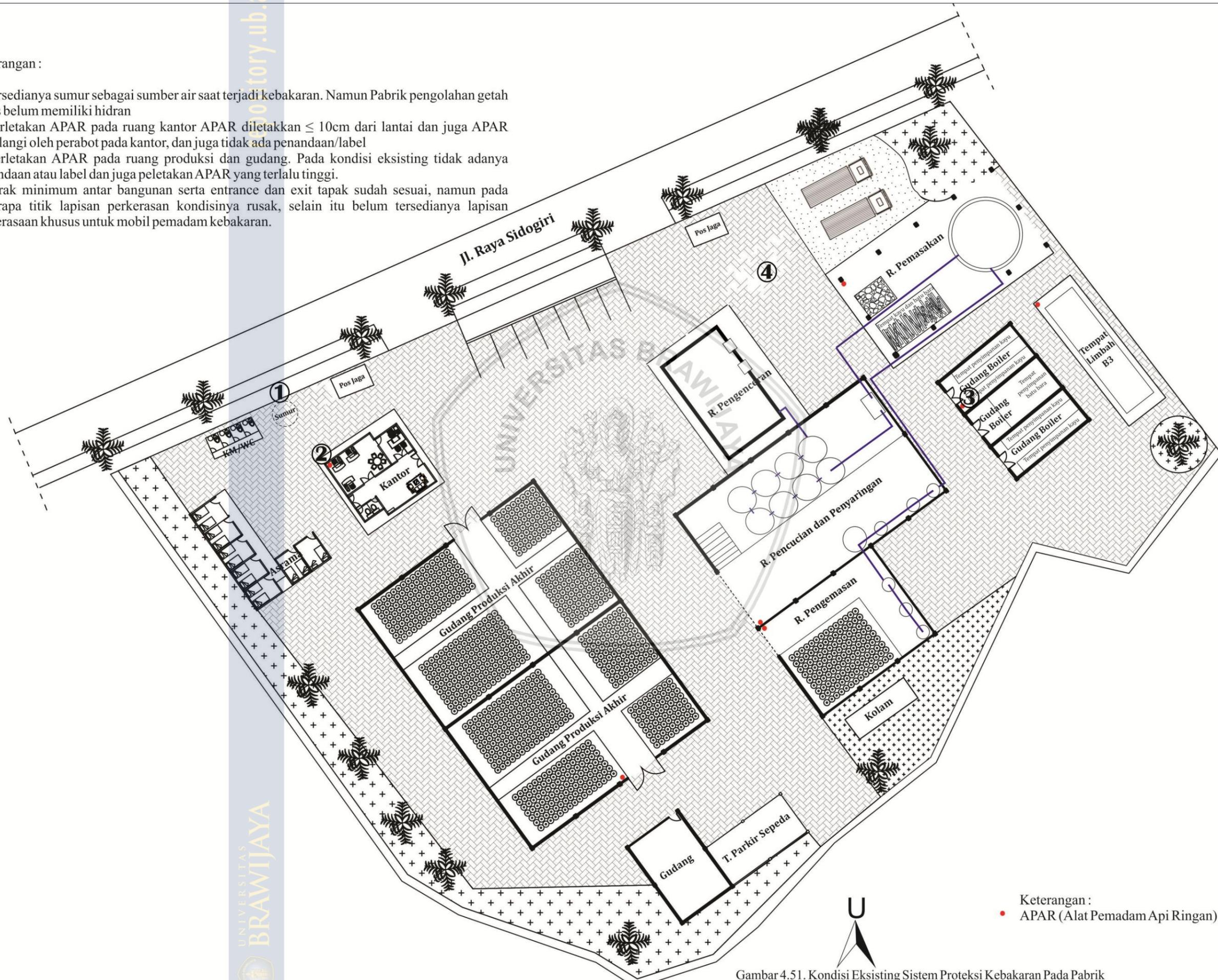
STUKTUR ORGANISASI TIM PEMADAM KEBAKARAN PT. OLEO RESINA
INDONESIA



Gambar 4.50. Rekomendasi srtuktur organisasi tim pemadam kebakaran

Keterangan :

1. Tersedianya sumur sebagai sumber air saat terjadi kebakaran. Namun Pabrik pengolahan getah pinus belum memiliki hidran
2. Perletakan APAR pada ruang kantor APAR diletakkan $\leq 10\text{cm}$ dari lantai dan juga APAR terhalangi oleh perabot pada kantor, dan juga tidak ada penandaan/label
3. Perletakan APAR pada ruang produksi dan gudang. Pada kondisi eksisting tidak adanya penandaan atau label dan juga peletakan APAR yang terlalu tinggi.
4. Jarak minimum antar bangunan serta entrance dan exit tapak sudah sesuai, namun pada beberapa titik lapisan perkerasan kondisinya rusak, selain itu belum tersedianya lapisan perkerasan khusus untuk mobil pemadam kebakaran.

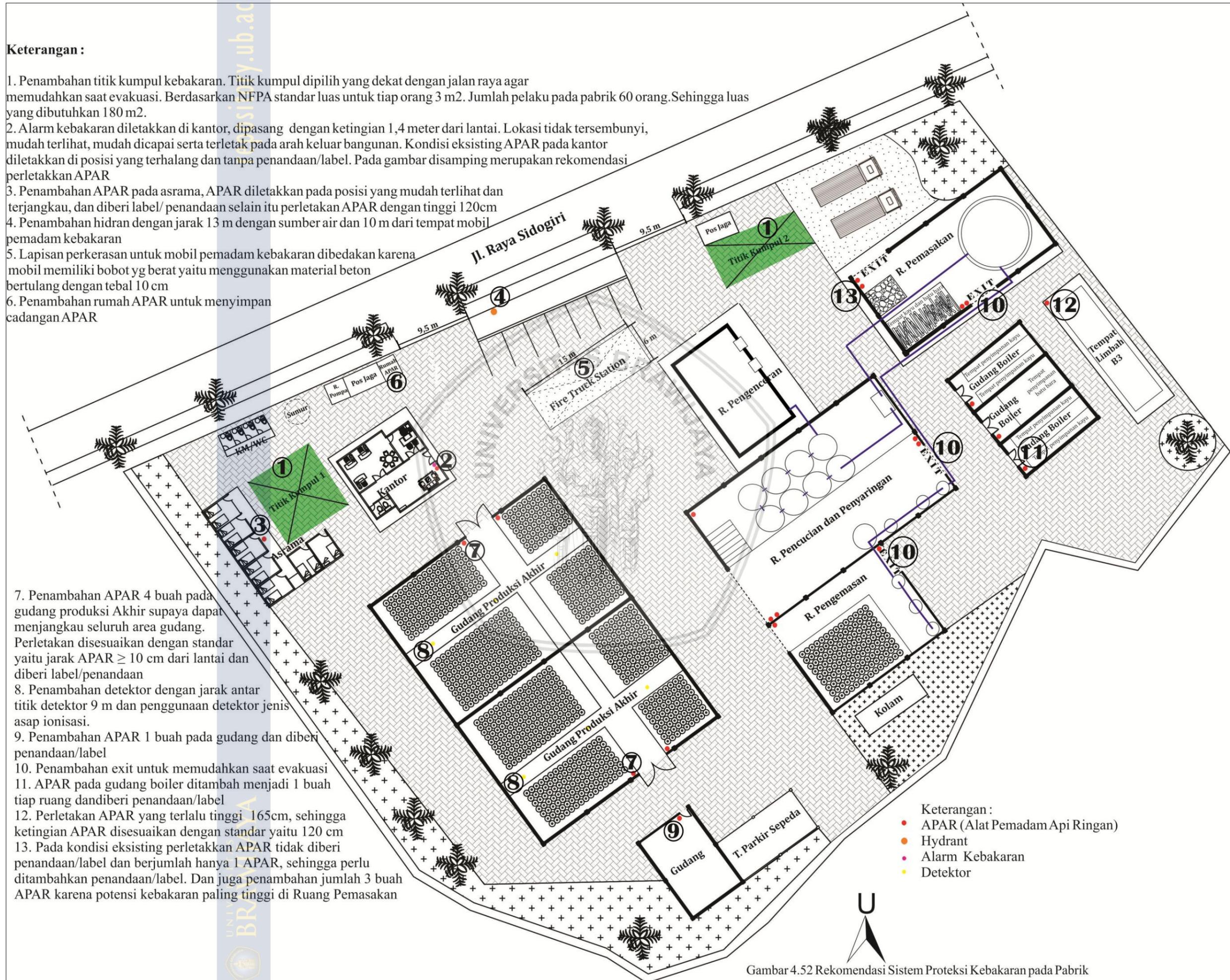


Gambar 4.51. Kondisi Eksisting Sistem Proteksi Kebakaran Pada Pabrik

Keterangan :

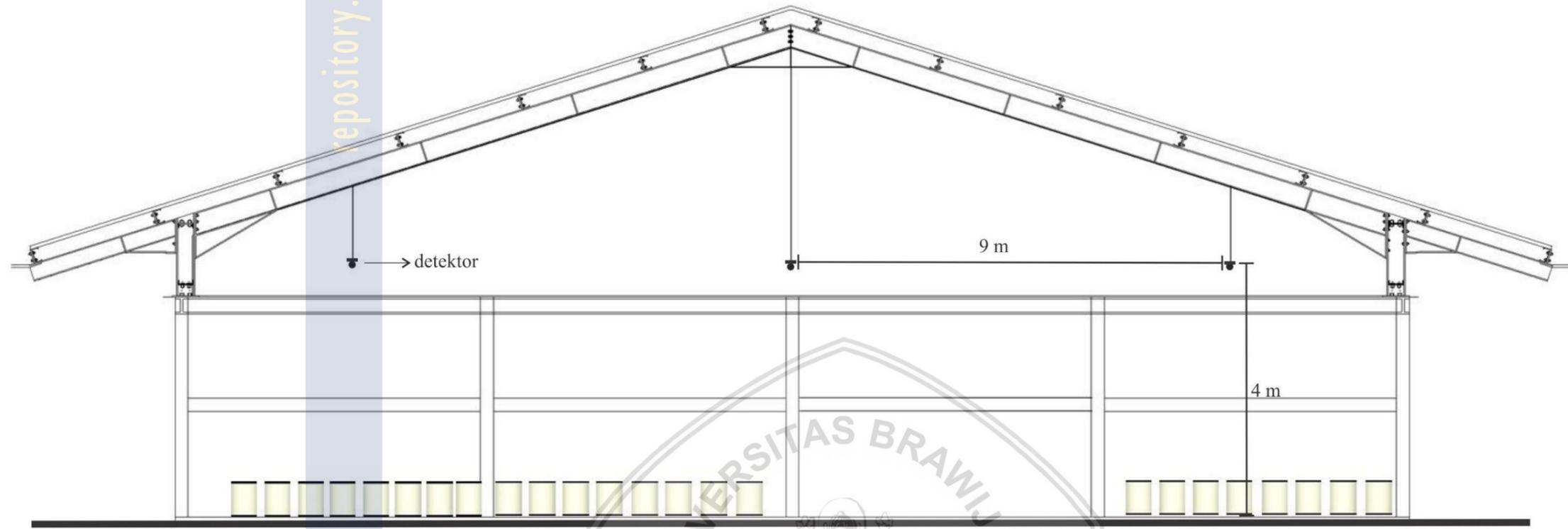
1. Penambahan titik kumpul kebakaran. Titik kumpul dipilih yang dekat dengan jalan raya agar memudahkan saat evakuasi. Berdasarkan NFPA standar luas untuk tiap orang 3 m². Jumlah pelaku pada pabrik 60 orang. Sehingga luas yang dibutuhkan 180 m².
2. Alarm kebakaran diletakkan di kantor, dipasang dengan ketinggian 1,4 meter dari lantai. Lokasi tidak tersembunyi, mudah terlihat, mudah dicapai serta terletak pada arah keluar bangunan. Kondisi eksisting APAR pada kantor diletakkan di posisi yang terhalang dan tanpa penandaan/label. Pada gambar disamping merupakan rekomendasi perletakan APAR
3. Penambahan APAR pada asrama, APAR diletakkan pada posisi yang mudah terlihat dan terjangkau, dan diberi label/ penandaan selain itu perletakan APAR dengan tinggi 120cm
4. Penambahan hidran dengan jarak 13 m dengan sumber air dan 10 m dari tempat mobil pemadam kebakaran
5. Lapisan perkerasan untuk mobil pemadam kebakaran dibedakan karena mobil memiliki bobot yg berat yaitu menggunakan material beton bertulang dengan tebal 10 cm
6. Penambahan rumah APAR untuk menyimpan cadangan APAR

7. Penambahan APAR 4 buah pada gudang produksi Akhir supaya dapat menjangkau seluruh area gudang. Perletakan disesuaikan dengan standar yaitu jarak APAR ≥ 10 m dari lantai dan diberi label/penandaan
8. Penambahan detektor dengan jarak antar titik detektor 9 m dan penggunaan detektor jenis asap ionisasi.
9. Penambahan APAR 1 buah pada gudang dan diberi penandaan/label
10. Penambahan exit untuk memudahkan saat evakuasi
11. APAR pada gudang boiler ditambah menjadi 1 buah tiap ruang dan diberi penandaan/label
12. Perletakan APAR yang terlalu tinggi 165cm, sehingga ketinggian APAR disesuaikan dengan standar yaitu 120 cm
13. Pada kondisi eksisting perletakan APAR tidak diberi penandaan/label dan berjumlah hanya 1 APAR, sehingga perlu ditambahkan penandaan/label. Dan juga penambahan jumlah 3 buah APAR karena potensi kebakaran paling tinggi di Ruang Pemasakan

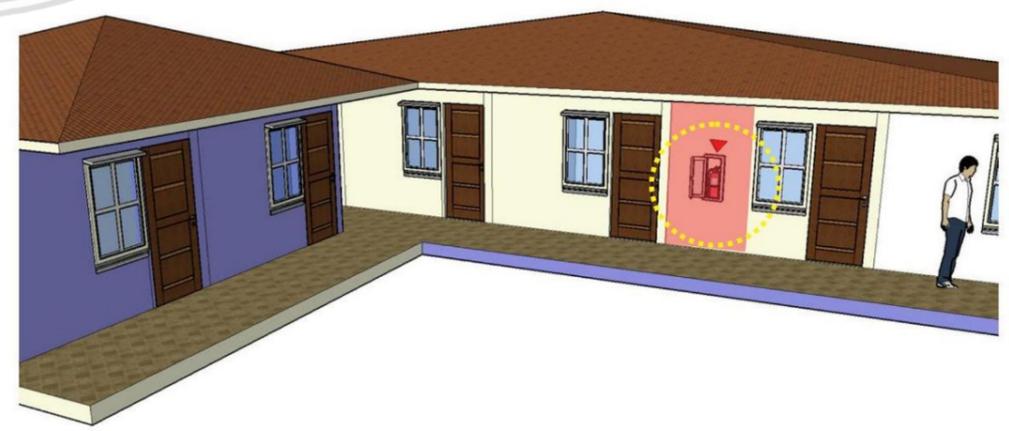
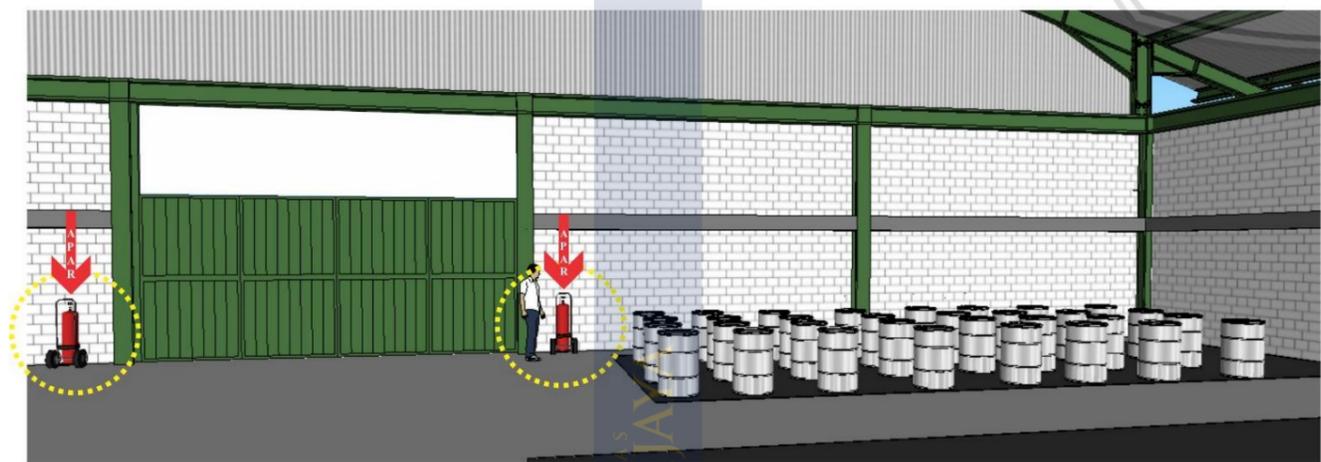


- Keterangan :**
- APAR (Alat Pemadam Api Ringan)
 - Hydrant
 - Alarm Kebakaran
 - Detektor

Gambar 4.52 Rekomendasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Pabrik



Gambar 4.53. Rekomendasi pemasangan detektor pada gudang produksi akhir



Gambar 4.54. Rekomendasi pemasangan APAR pada pabrik



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Analisa sistem proteksi kebakaran yaitu berdasarkan permen PU No 26 tahun 2008 dan SNI. Berdasarkan peraturan dan standar yang ada, beberapa sistem proteksi yang ada pada pabrik pengolahan getah pinus PT. Oleo Resina Indonesia belum memenuhi SNI dan peraturan pemerintah terkait.

Sistem proteksi kebakaran aktif seperti APAR, perletakan yang tidak sesuai standar dan minimnya jumlah APAR pada tiap ruang. Belum tersedianya detektor dan alarm kebakaran. Untuk sistem proteksi kebakaran pasif sudah diterapkan yaitu penggunaan konstruksi, material dan bahan bangunan yang tahan api. Tersedianya sumber air, tidak didukung dengan adanya sistem proteksi kebakaran pada tapak yaitu hidran halaman, sehingga harus ditambahkan, serta penambahan titik kumpul, *fire truck station* dan komunikasi umum. Selain sistem proteksi kebakaran, manajemen kebakaran bangunan juga diperlukan, namun belum adanya manajemen kebakaran pada pabrik. Penambaha sistem proteksi kebakaran yang belum sesuai dengan peraturan dan standar terkait, perbaikan dan pengecekan berkala pada sistem proteksi kebakaran yang sudah ada dan kemajuan pada manajemen kebakaran bangunan untuk mendukung meningkatnya keamanan dan keselamatan kerja.

Sehingga direkomendasikan Penambahan detektor dan alarm. Untuk detektor yang digunakan menggunakan detektor asap ionisasi, pemasangan jarak antar detektor berdasarkan standar dan ketinggian bangunan yaitu 9 m. Untuk alarm diletakkan pada kantor dengan ketinggian 1,4 dari lantai. Perletakan titik-titik APAR diletakan pada tempat yang mudah dijangkau dan terhalang perabotan. APAR yang digunakan pada area produksi dan gudang menggunakan APAR beroda. Sedangkan pada kantor dan gudang menggunakan APAR tabung. Untuk perletakan APAR diberi penandaan/label. Dan diletakkan setinggi 120cm. Penambahan jumlah APAR pada tiap ruang berdasarkan luas jangkauan dan jarak maksimum APAR. Selain itu penambahan rumah APAR untuk perletakan APAR cadangan. Sistem proteksi kebakaran pada tapak yaitu penambahan jalur dan aksesibilitas untuk mobil pemadam kebakaran. Lapisan perkerasan yang digunakan untuk mobil pemadam yaitu beton bertulang dengan tebal 10 cm. Penambahan hidran halaman, hidran halaman digunakan untuk memudahkan pemadaman api saat terjadi kebakaran. Penggunaan hidran yang sesuai yaitu hidran

jenis barel basah. Penambahan titik kumpul kebakaran dan komunikasi umum, lokasi titik kumpul terletak pada area/ruang terbuka, dekat dengan jalan raya dan terdapat signage-signage untuk memudahkan saat evakuasi kebakaran. Penambahan manajemen kebakaran bangunan yaitu dengan membentuk organisasi tim pemadam kebakaran. Organisasi ini yang akan membantu mempercepat proses evakuasi saat kebakaran dan juga pencegahan kebakaran pada bangunan. Selain memelihara, merawat dan memeriksa secara berkala sistem proteksi kebakaran per bulan dan pertahunnya. Selain itu juga mengadakan pelatihan mengenai evakuasi kebakaran yang diikuti oleh seluruh penghuni bangunan.

5.2. Saran

Setiap kelas bangunan wajib menerapkan sistem proteksi kebakaran, terutama untuk bangunan yang memiliki klasifikasi kebakaran tinggi. Sistem proteksi kebakaran yang diterapkan nantinya harus sesuai dengan permen PU No. 26 tahun 2008 dan SNI (Standar Nasional Indonesia). Nantinya diharapkan penelitian tentang sistem proteksi kebakaran lebih dikembangkan lagi, terutama penelitian tentang sistem proteksi kebakaran pada kelas bangunan lain bukan pabrik. Tidak hanya sistem proteksi kebakaran pada bangunan, namun manajemen kebakaran pada setiap bangunan perlu ditingkatkan agar terjaganya keamanan dan keselamatan penghuni bangunan.



DAFTAR PUSTAKA

Rianto, Boedi. B. 2010. *Kebakaran dan Perencanaan Bangunan*. Jakarta : Mitra Wacana Media.

Buchanan, A. H., 2001. *Structural Design for Fire Safety*. England: John Wiley & Sons Ltd.

Badan Standarisasi Nasional, 2006. *Handbook Standar Nasional Indonesia Perlindungan terhadap Bahaya Kebakaran Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional

Neufert, Ernst, Data Arsitek Jilid 1, Jakarta: Erlangga

Undang-Undang Republik Indonesia No.28 Tahun 2002. Bangunan Gedung.

Dirjen Cipta Karya, 2008. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26/PRT/M/2008 tentang Pesyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan. Jakarta: Dirjen Cipta Karya.

Kepmen PU no 378/KPTS/1987. Spesifikasi Bahan Bangunan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung.

Kepmen PU no. 10/KPTS/2000. Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.

Kepmen PU no. 11/KPTS/2000. Ketentuan Teknis Manajemen Penanggulangan Kebakaran di Perkotaan.

SNI 03-3987-1995. Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Alat Pemadam Api Ringan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung.

SNI 03-1735-2000. Tata Cara Perencanaan Akses Bangunan dan Akses Lingkungan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung.

SNI 03-1736-2000. Tata Cara Perencanaan Sistem Proteksi Pasif untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung.

SNI 03-1746-2000. Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sarana Jalan Keluar untuk Penyelamatan Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung.

SNI 03-3985-2000. Tata Cara Perencanaan, Pemasangan dan Pengujian Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung.

SNI 03-3989-2000. Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Springkler Otomatik untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung.

SNI 03-6574-2001. Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda Arah dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan Gedung.

Hafidz, Mohamad., Felix, Hidayat., Zulkifli, Bachtiar. 2012. Studi Sistem Pencegahan dan Penanggulangan Kebakaran pada Pabrik Pembuatan Pesawat Terbang. Bandung : Jurnal Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan

Novianty, Putri. 2012. Analisis Manajemen dan Sistem Proteksi Kebakaran di PT. Bridgestone Tire Indonesia. Depok : Jurnal Kesehatan Masyarakat

Fatoni, Rois., Herlina, Dwi., Andika, Mar'atus., Yoko, Santoso. 2013. Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik dan Analisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (Studi Kasus CV Okabawes Karya Logam). Surakarta : Jurnal Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

<http://pasuruankab.go.id> diakses 28 juni 2017

https://www.academia.edu/8420907/Makalah_Getah_Pinus?auto=download diakses 10 agustus 2017

<https://www.yumpu.com/id/document/view/47864337/permen-pu-no-20-tahun-2009-ttg-pedoman-ditjen-cipta-karya> diakses 19 november 2017

<https://sistemmanajemenkeselamatankerja.blogspot.co.id/2013/10/kelas-kebakaran-nfpa-dan-media.html> diakses 18 februari 2018

<https://safetysign.co.id/news/249/4-Tahapan-Penting-yang-Harus-Anda-Perhatikan-Saat-Memasang-Safety-Sign-Baru-di-Perusahaan-PART-2> diakses 6 September 2018



