

ANALISA KESESUAIAN RUANGAN *MIXING*

PT. X DENGAN *NFPA*

TAHUN 2018

SKRIPSI



RAZA GUSTAFTIANTO

NIM. 031411048

PROGRAM STUDI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN BINAWAN

JAKARTA

2018



**ANALISA KESESUAIAN RUANGAN *MIXING*
PT. X DENGAN *NFPA*
TAHUN 2018**

Oleh :

RAZA GUSTAFTIANTO

NIM. 031411048

Pembimbing :

Imelda H, ST. M.Kes

PROGRAM STUDI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN BINAWAN

JAKARTA

2018

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raza Gustaftianto

NIM : 031411048

Program Studi ; Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun dengan judul: ANALISA KESESUAIAN RUANGAN MIXING PT X DENGAN NFPA TAHUN 2018 adalah benar-benar hasil karya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari skripsi orang lain. Apabila pada kemudian hari pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademis yang berlaku (cabut predikat kelulusan dan gelar sarjana).



U N I V E R S I T A S
BINAWAN

Jakarta, Juli 2018

Raza Gustaftianto

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Binawan, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Raza Gustaftianto

NIM : 031411048

Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Jenis Karya : Skripsi

Dengan pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Binawan Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif (Non – Exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul : ANALISA KESESUAIAN RUANGAN *MIXING* PT. X DENGAN *NFPA* TAHUN 2018/ Beserta perangkat yang ada (apabila diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif ini Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja STIKes Binawan berhak menyimpan, mengalih media / formatkan, mengolahnya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Jakarta

Pada bulan Juli 2018

(Raza Gustaftianto)

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Raza Gustaftianto

NIM : 031411048

Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Judul Skripsi : ANALISA KESESUAIAN RUANGAN MIXING PT X
DENGAN NFPA TAHUN 2018

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja STIKes Binawan Jakarta pada tanggal 2 Juli 2018 dan telah diperbaiki sesuai masukan Dewan Penguji.



U N I V E R S I T A S
BINAWAN
Jakarta, Juli 2018

Penguji I

(Dr. M. Toris Z, MPH., SpKL)

Penguji II

(Drs. Sarkosih, SST.FT, M.K3)

Pembimbing

(Imelda H. ST. M.Kes)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Raza Gustaftianto
Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta/ 3 Agustus 1996
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Anak ke : 3 dari 3 bersaudara
Status Perkawinan : Belum Kawin
Alamat : Griya Telaga Permai Blok A no 1 Cilangkap Tapos
Depok
Telepon : 08111103896
Email : r.gustaftianto@gmail.com

Riwayat Pendidikan

1. Tahun 2002 – 2008 : SDI AL-AZHAR 27 CIBINONG
2. Tahun 2008 – 2011 : MTs SAHID
3. Tahun 2011 – 2014 : MAN 2 BOGOR
4. Tahun 2014 – 2018 : STIKes BINAWAN

KATA PENGANTAR

Puji syukur marilah kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan nikmat dan karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ANALISA KESESUAIAN RUANGAN MIXING PT X dengan NFPA TAHUN 2018.

Penulisan skripsi ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan perkuliahan Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di STIKes Binawan. Dalam perjalanan penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis sangat berterima kasih kepada kedua orang tua, pembimbing akademik, dosen Prodi K3, pembimbing lapangan dan pihak pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Selama menyusun skripsi ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik bantuan moril maupun materil. Oleh karena itu penulis ingin berterima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orangtua saya, Bapak Mujianto, dan Ibu Rosmala Dewi atas dukungan moril dan materil yang telah diberikan serta motivasinya.
2. Kedua kakak kandung saya yaitu Dessy Rosthianty dan Okty Rosthianty yang selalu memberikan motivasi serta membantu saya dalam menyusun skripsi ini.
3. Puspa Wulandari Agusta yang telah membantu saya selama proses pembuatan skripsi dan laporan ini serta selalu memberikan motivasi yang saya butuhkan.
4. Bapak Dr. M. Toris. Z, MPH., SpKL., selaku Kepala Program Studi K3 STIKES Binawan.
5. Ibu Lulus Suci H, S.Kom, M.Si , selaku pembimbing akademik dan dosen mata kuliah Seminar dan Magang K3.
6. Ibu Imelda H, ST. M.Kes selaku pembimbing skripsi saya yang telah membimbing saya dalam penyusunan skripsi.
7. Bapak Bayu Erlangga Pramuditta, selaku Safety Manager PT Astra Honda Motor Plant 1 Sunter, Jakarta
8. Bapak Siswoyo dan Bapak Catura Hartoyo selaku *Assistan Safety* PT. Astra Honda Motor plant 1 Sunter, Jakarta.
9. Seluruh Dosen, Staff dan Karyawan STIKES Binawan yang telah memberikan

ilmu, wawasan dan pengalaman kepada penulis selama ini.

10. Rekan magang saya, Puspa Wulandari Agusta dan Mohamad Taufik yang telah bekerja sama dalam menjalankan magang di PT. Astra Honda Motor.

Penulis sadar masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini, baik dari segi penulisan maupun penyampaian materi. Maka dari itu kritik dan saran sangat dibutuhkan penulis agar pada penulisan laporan selanjutnya dapat lebih baik lagi.

Besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat menjadi referensi penulisan laporan lainnya.

Jakarta, Juli 2018



ABSTRAK

Nama : Raza Gustaftianto
Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Judul : Analisa Kesesuaian Ruangan Mixing PT. X dengan NFPA Tahun 2018

Masalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) masih menjadi suatu hal yang dianggap tidak terlalu penting. Hal seperti ini dapat kita lihat dari tingginya angka kecelakaan kerja di Indonesia. Berdasarkan data BPJS Ketenagakerjaan, Pada tahun 2017 BPJS ketenagakerjaan mencatat 123 ribu kasus dengan nilai klaim Rp 971 miliar. Angka ini meningkat dari tahun 2016 yang mengklaim sebesar 792 miliar. Industri yang berhubungan dengan penggunaan bahan kimia rentan terhadap terjadinya kebakaran. Seperti halnya kejadian di kota Jingjiang China, kota Tianjin, dan gudang penyimpanan thinner di Sidoarjo. PT. X memiliki ruangan mixing yang didalamnya terdapat bahan kimia yang mudah terbakar, sehingga ruangan tersebut harus memenuhi standar yang ada pada kriteria-kriteria NFPA.

Metode penulisan skripsi ini adalah dekskriptif komparatif, yaitu membandingkan ruangan mixing PT. X dengan Kriteria yang ada pada NFPA yang berkaitan dengan ruangan mixing dan ruang penyimpanan B3

Berdasarkan hasil checklist dan wawancara didapatkan nilai kesesuaian ruangan mixing dengan NFPA mencapai 50 % dari total 24 kriteria. Ruang penyimpanan menjadi tempat dengan angka pemenuhan paling rendah sebanyak 4 kriteria dari total 13 kriteria.

Pemenuhan Standar NFPA pada ruang mixing di PT. X baru mencapai 50% dari total 24 kriteria NFPA. Sistem proteksi kebakaran pada ruangan mixing terdapat dua yaitu sistem otomatis dan sistem portable.

Kata Kunci : NFPA 30 dan 33.

ABSTRACT

Name : Raza Gustaftianto

Study Programme : Safety and Health Occupational

Title : Analysis of Suitability on Mixing Room at PT. X with NFPA in 2018

Problems of Safety and Health Occupational still becomes something that is considered not too important. This thing can we see from the value of work accident in Indonesia. Based on BPJS employment's data, in 2017 BPJS employment noted that is 123 thousand cases with claim value 792 billion rupiah. Industries that are related with chemical vulnerable to fire. Such as in Jingjian City, China, Tianjin City, and thinner storage in Sidoarjo. PT. X has mixing room in which there are flammable chemical, so in that room must meet the standards contained in the criterias of NFPA.

Method of writing this thesis is comparative description, that is compare the mixing room at PT. X with Criteria in NFPA that associated with mixing room and storage space of toxic hazardous material.

Based on the checklist and interview obtained value of conformity of NFPA achieved 50% from total 24 criterias. Storage room is the place with the lowest fulfillment rate of 4 criteria from 13 criteria.

Implementation of NFPA standard of mixing room just reach 50% from total 24 NFPA criterias. Mixing room have two system fire protection like fire protection otomatic and fire protection portable.

Keyword : NFPA 30 and 33.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Bagi Perusahaan.....	4
1.4.2 Bagi Mahasiswa	4
1.4.3 Bagi Institusi Pendidikan	5
1.5 Ruang Lingkup	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengertian Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)	6
2.1.1 Klasifikasi Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)	6
2.2 Mixing Room.....	10
2.2.1 Persyaratan <i>Mixing Room</i>	10

2.3	Pengertian Tempat Penyimpanan B3	17
2.3.1	Syarat Penyimpanan Bahan Kimia B3	18
2.4	MSDS	18
2.5	Pengertian Standard Operational Procedure (SOP).....	19
2.5.1	Tujuan <i>Standard Operational Procedure (SOP)</i>	20
2.5.2	Fungsi <i>Standard Operational Procedure (SOP)</i>	20
2.5.3	Manfaat dan Kegunaan <i>Standard Operational Procedure (SOP)</i>	21
2.6	Kerangka Teori.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		24
3.1	Kerangka Konsep	24
3.2	Jenis dan Rancangan Penelitian	24
3.3	Objek Penelitian.....	25
3.4	Definisi Operasional	26
3.5	Sumber Data Penelitian.....	31
3.6	Instrumen Penelitian	31
3.7	Pengumpulan Data.....	31
3.8	Pengolahan dan Analisis Data	32
3.9	Jadwal Penelitian.....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		33
4.1	PT X.....	33
4.2	Ruang <i>Mixing</i>	33
4.2.1	Bangunan Ruang <i>Mixing</i>	34
4.2.2	Sistem Ventilasi	37
4.2.3	Sistem Proteksi Kebakaran	38
4.2.4	Sistem Kelistrikan	41
4.2.5	Pemasangan Simbol.....	42
4.3	<i>Checklist</i> Kriteria-Kriteria <i>NFPA</i>	43

4.4	SOP Ruang <i>Mixing</i>	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....		53
LAMPIRAN		55

Daftar Gambar

Gambar 2.1	Kerangka Teori	23
Gambar 3.1	Kerangka Konsep	24
Gambar 4.1	Ruang <i>Mixing</i>	34
Gambar 4.2	Tampak dalam ruang <i>mixing</i>	35
Gambar 4.3	Parit	35
Gambar 4.4	bukaan antara ruang pencampuran dan penyimpanan.....	36
Gambar 4.5	Ventilasi ruang pencampuran dan penyimpanan	37
Gambar 4.6	water spray foam.....	38
Gambar 4.7	water spray sprinkler dan CO ₂	38
Gambar 4.8	APAR & APAB.....	40
Gambar 4.9	Tabung CO ₂	39
Gambar 4.10	Sistem <i>Grounding</i>	41
Gambar 4.11	Simbol bahan mudah terbakar dan larangan merokok.....	42

Daftar Tabel

Tabel 2.1	Pengelompokan B3 bersifat racun	8
Tabel 2.2	Tingkat Ketahanan Api pada Dinding dan Pintu	12
Tabel 3.1	Tabel Definisi Operasional.....	27
Tabel 4.1	Tabel Checklist	43

Daftar Grafik

Grafik 4.1 Persentase pemenuhan kriteria NFPA ruang pencampuran	47
Grafik 4.2 Persentase pemenuhan kriteria NFPA ruang penyimpanan	48
Grafik 4.3 Persentase pemenuhan kriteria NFPA pada ruang mixing keseluruhan ..	49

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Gambar Bagian Ruang Mixing	55
LAMPIRAN 2 Pengukuran Ventilasi Ruang Mixing	56
LAMPIRAN 3 MAPPING RUANGAN MIXING.....	56



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era modern ini banyak negara yang berlomba untuk meningkatkan perekonomiannya dengan cara meningkatkan produktivitas semua sektor bisnis, peningkatan produktivitas merupakan perhatian utama dalam berbagai perusahaan, dimana peranan dari sumber daya manusia sangat berpengaruh terhadap produktivitas perusahaan. Seiring dengan meningkatnya tuntutan produksi, banyak perusahaan yang mengubah metode produksi menjadi lebih berkembang guna meningkatkan efisiensi kerja dan memenuhi target produksi yang semakin bertambah.

Saat ini telah berkembang berbagai cara produksi pada sektor industri yang memiliki dampak positif dan dampak negatif. Dampak positif yang dapat di rasakan salah satunya adalah meningkatnya perekonomian masyarakat sehingga dapat mengurangi kesenjangan yang ada pada masyarakat Indonesia. Adapun dampak negatif yang dapat dirasakan adalah pencemaran lingkungan yang diakibatkan banyaknya industri yang tidak patuh dalam pengelolaan limbah hasil produksi.

Masalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) masih menjadi suatu hal yang dianggap tidak terlalu penting. Hal seperti ini dapat kita lihat dari tingginya angka kecelakaan kerja di Indonesia. Berdasarkan data BPJS Ketenagakerjaan, Pada tahun 2017 BPJS ketenagakerjaan mencatat 123 ribu kasus dengan nilai klaim Rp 971 miliar. Angka ini meningkat dari tahun 2016 yang mengklaim sebesar 792 miliar. ⁽¹⁾

Tingginya angka kecelakaan kerja di Indonesia berasal dari berbagai sektor industri yang ada. Banyak sektor industri yang berpotensi mengalami kecelakaan kerja diakibatkan masih minimnya penerapan SMK3 serta masih minimnya sistem proteksi

di industri tersebut. Potensi bahaya yang ada di industri akan semakin tinggi apabila didalamnya terdapat tempat penyimpanan bahan kimia dan di dalam proses produksinya menggunakan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).

Banyaknya industri yang menggunakan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) sebagai salah satu bahan tambahan maupun sebagai bahan baku pada proses produksi menyebabkan sektor industri menjadi lebih rawan mengalami kebakaran, ledakan dan pencemaran. Selain risiko terhadap industri, industri yang menggunakan bahan kimia B3 juga akan berdampak pada kesehatan karyawan yang bekerja di industri tersebut. Kebakaran atau ledakan dapat terjadi apabila fasilitas proteksi yang ada pada tempat proses produksi yang menggunakan bahan kimia maupun B3 serta APD tidak standar akan menimbulkan masalah kesehatan karena adanya paparan bahan kimia terhadap karyawan yang bekerja.

Kebakaran hebat yang terjadi akibat ledakan fasilitas penyimpanan bahan kimia di kota Jingjiang China pada tanggal 23 April 2016 menunjukkan bahwa industri yang memiliki tempat penyimpanan bahan kimia rawan terhadap kebakaran. Hal ini diperkuat dengan kejadian ledakan yang terjadi di kota Tianjin pada Agustus 2015 yang menewaskan 165 orang. Ledakan tersebut disebabkan oleh cara penyimpanan bahan kimia yang tidak tepat dan menimbulkan kekhawatiran terjadinya kontaminasi racun pada lingkungan setempat. ⁽²⁾ Adapun kasus kebakaran yang berasal dari tempat penyimpanan bahan kimia yang ada di Indonesia antara lain kejadian kebakaran gudang penyimpanan thinner di kompleks pergudangan sinar, gedangan kabupaten sidoarjo pada tanggal 15 November 2017. ⁽³⁾

Dari kejadian yang terjadi di Jingjiang, Tianjin dan Sidoarjo, dapat dilihat bahwa industri yang memiliki tempat penyimpan bahan kimia memiliki risiko mengalami kebakaran maupun ledakan

apabila tidak dilengkapi dengan sistem K3 yang baik. Sistem K3 tersebut dapat berupa SOP, desain bangunan dan sistem proteksi yang baik. SOP yang berjalan dengan baik akan berdampak pada tingkat kesadaran pekerja akan pentingnya keselamatan. Desain bangunan dan sistem proteksi yang memadai akan membuat risiko terjadinya kecelakaan mengecil dan akan menjadi aset bagi perusahaan.

PT. X merupakan salah satu industri yang bergerak di bidang manufaktur dalam pembuatan kendaraan bermotor yang berada di Jalan Raya Sunter, Sunter. Proses produksi yang ada di PT X meliputi kegiatan *input*, proses dan *output*. Penulis telah melakukan observasi pada PT X dan telah mengikuti bagaimana proses kerja yang terjadi dari kegiatan input bahan baku lalu di proses menjadi bagian bagian dari kendaraan bermotor dan mengeluarkan output berupa kendaraan bermotor. PT X memiliki ruangan yang didalamnya terdapat proses *mixing* bahan B3 dan tempat penyimpanan B3 yang berpotensi menyebabkan kebakaran dan keracunan bagi pekerja yang ada didalamnya. Potensi kebakaran dan keracunan dapat dilihat dari SDS bahan yang berada pada ruangan *mixing* dimana terdapat bahan kimia berupa thinner, hardener dan cat. Risiko yang besar pada ruangan *mixing* membuat penulis ingin meneliti bagaimana standar yang ada pada ruangan *mixing* tersebut dan membandingkannya dengan *NFPA*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari hasil observasi yang dilakukan di lapangan, diketahui bahwa pada PT X mempunyai ruang *mixing* yang didalamnya terdapat tempat penyimpanan bahan kimia dan pencampuran bahan kimia. Pada ruangan *mixing* terjadi proses pekerjaan seperti penyimpanan bahan kimia dan pencampuran bahan kimia. Hasil pengamatan dilapangan menunjukkan bahwa ada beberapa aspek K3 yang belum terpenuhi pada ruang *mixing*. Oleh karena itu

peneliti ingin mengetahui apakah ruangan *mixing* sudah sesuai dengan kriteria-kriteria yang ada pada *NFPA*.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian di PT X adalah diketahuinya kondisi ruangan *mixing* dalam memenuhi kriteria-kriteria yang ada pada *NFPA*.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Diketahuinya *Standard Operational Procedure (SOP)* yang berlaku pada pekerjaan di ruangan *mixing*.
- 2) Diketahuinya kondisi bangunan ruangan *mixing*.
- 3) Diketahuinya sistem proteksi yang diterapkan pada ruang *mixing*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Perusahaan

Penelitian ini diharapkan bisa menjadi masukan bagi perusahaan dalam memenuhi standar ruangan *mixing* dengan cara memenuhi semua kriteria yang ada pada *NFPA* demi menjaga keselamatan dan kesehatan karyawan yang ada pada PT X.

1.4.2 Bagi Mahasiswa

- 1) Dapat menyelesaikan tugas akhir untuk memenuhi persyaratan kelulusan yang ada pada STIKes BINAWAN.
- 2) Penelitian ini berguna untuk menambah wawasan penulis dalam menciptakan ruangan kerja yang menggunakan B3 menjadi ruangan yang aman.

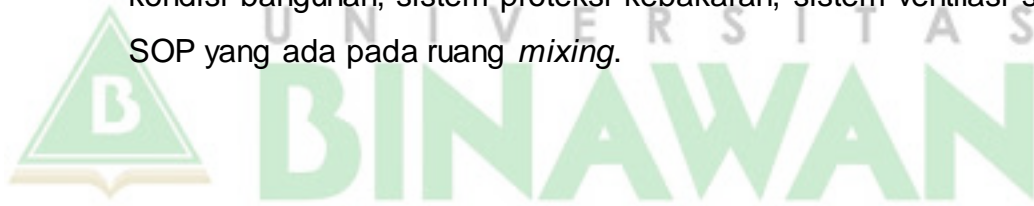
- 3) Penelitian ini dapat dijadikan pembelajaran untuk mahasiswa karena dapat melihat bagaimana proses kerja yang berjalan pada PT X dari *input*, proses dan *output*.
- 4) Peneliti dapat ikut serta dalam pekerjaan yang dilakukan divisi EHS PT X serta mendapatkan bagaimana peranan divisi K3 di lapangan.

1.4.3 Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini bisa menjadi sumber referensi serta informasi di bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

1.5 Ruang Lingkup

Penelitian ini difokuskan untuk meneliti kesesuaian dari bangunan *mixing*, baik itu dari segi penempatan bahan kimia, kondisi bangunan, sistem proteksi kebakaran, sistem ventilasi serta SOP yang ada pada ruang *mixing*.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Pengertian B3 menurut Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2001 tentang pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) adalah Bahan Berbahaya dan Beracun yang selanjutnya disingkat dengan B3 adalah bahan yang karena sifat dan atau konsentrasinya dan atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan atau merusak lingkungan hidup, dan atau dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya. ⁽⁴⁾

2.1.1 Klasifikasi Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Dalam peraturan pemerintah no 74 tahun 2001, pemerintah Indonesia telah mengategorikan bahan berbahaya dan beracun menjadi 15 klasifikasi. Berikut ini merupakan klasifikasi B3: ⁽⁴⁾

1. Mudah meledak (explosive)

Bahan yang pada suhu dan tekanan standar (25°C, 760 mmHg) dapat meledak atau melalui reaksi kimia dan atau fisika dapat menghasilkan gas dengan suhu dan tekanan tinggi yang dengan cepat dapat merusak lingkungan di sekitarnya. ⁽⁴⁾

2. Pengoksidasi (oxidizing)

Pengujian bahan padat yang termasuk dalam kriteria B3 pengoksidasi dapat dilakukan dengan metode uji pembakaran menggunakan amonium persulfat sebagai senyawa standar. Sedangkan untuk bahan

berupa cairan, senyawa standar yang digunakan adalah asam nitrat. Dengan penyujian tersebut suatu bahan dinyatakan sebagai B3 pengoksidasi apabila waktu pembakaran bahan tersebut sama atau lebih pendek dari waktu pembakaran senyawa standar. ⁽⁴⁾

3. Sangat mudah sekali menyala (**extremely flammable**)

Adalah B3 berupa padatan maupun cairan yang memiliki titik nyala dibawah 0 °C dan titik didih lebih rendah atau sama dengan 35 °C. ⁽⁴⁾

4. Sangat mudah menyala (**highly flammable**)

Adalah B3 berupa padatan maupun cairan yang memiliki titik nyala 0 °C sampai 21 °C. ⁽⁴⁾

5. Mudah menyala (**flammable**)

Mempunyai salah satu sifat sebagai berikut :

1) Berupa cairan

Bahan berupa cairan yang mengandung alkohol kurang dari 24 % dan atau pada titik nyala (*flash point*) tidak lebih dari 60 °C (140 °F) akan menyala apabila terjadi kontak dengan api, percikan api atau sumber nyala lain pada tekanan udara 760 mmHg. Pengujiannya dapat dilakukan dengan metode *closed-up test*.

2) Berupa Padatan

B3 yang berupa cairan pada temperatur dan tekanan standar (25 °C, 760 mmHg) dengan mudah menyebabkan terjadinya kebakaran melalui gesekan, penyerapan uap air atau perubahan kimia secara spontan dan apabila terbakar dapat menyebabkan kebakaran yang terus menerus dalam



U N I W E R S I T A S
D I N A W A N

10 detik. Selain itu, suatu bahan padatan di klasifikasikan B3 mudah terbakar apabila dalam pengujian dengan metode *closed-up flash point test* diperoleh titik nyala kurang dari 40 °C. ⁽⁴⁾

6. Amat sangat beracun (*extremely toxic*)

7. Sangat beracun (*highly toxic*)

8. Beracun (*moderately toxic*)

B3 yang bersifat racun bagi manusia akan menyebabkan kematian atau sakit yang serius apabila masuk kedalam tubuh melalui pernapasan, kulit atau mulut. Tingkatan racun B3 dikelompokkan sebagai berikut :

Urutan	Kelompok	LD ₅₀ (mg/kg)
1	Amat sangat beracun (<i>Extremely Toxic</i>)	≤ 1
2	Sangat beracun (<i>Highly Toxic</i>)	1 – 50
3	Beracun (<i>Moderately Toxic</i>)	51 – 500
4	Agak beracun (<i>Slightly Toxic</i>)	501 – 5000
5	Praktis tidak beracun (<i>Practically Non-Toxic</i>)	5001 – 15000
6	Relatif tidak berbahaya (<i>Relatively Harmless</i>)	> 15000

Tabel 2.1 Pengelompokan B3 bersifat racun ⁽⁴⁾

9. Berbahaya (*harmful*)

Bahan berbahaya yang dimaksud adalah bahan baik padatan, maupun cairan ataupun gas yang jika terjadi kontak atau melalui inhalasi ataupun oral dapat menyebabkan bahaya terhadap kesehatan sampai tingkat tertentu. ⁽⁴⁾

10. Korosif (*corosive*)

B3 yang bersifat korosif antara lain :

1. Menyebabkan iritasi (terbakar) pada kulit
2. Menyebabkan proses pengkaratan pada lempeng baja SAE 1020 dengan laju korosi lebih besar dari 6,35 mm/tahun dengan temperatur pengujian 50 °C.
3. Mempunyai pH sama atau kurang dari 2 untuk B3 bersifat asam dan sama atau lebih besar dari 12,5 untuk yang bersifat basa. ⁽⁴⁾

11. Bersifat iritasi (*irritant*)

Bahan baik padatan maupun cairan yang jika terjadi kontak secara langsung, dan apabila kontak tersebut terus menerus dengan kulit atau selaput lendir dapat menyebabkan peradangan. ⁽⁴⁾

12. Berbahaya bagi lingkungan (*dangerous to the environment*)

Bahaya yang ditimbulkan oleh suatu bahan seperti merusak lapisan ozon (misalnya CFC), persisten di lingkungan (misalnya PCBs) atau bahan tersebut dapat merusak lingkungan. ⁽⁴⁾

13. Karsinogenik (*carcinogenic*)

Adalah sifat bahan penyebab sel kanker, yakni sel liar yang dapat merusak jaringan tubuh. ⁽⁴⁾

14. Teratogenetik (*teratogenic*)

Adalah sifat bahan yang dapat mempengaruhi pembentukan dan pertumbuhan embrio. ⁽⁴⁾

15. Mutagenik (*mutagenic*)

Adalah sifat bahan yang menyebabkan perubahan kromosom yang berarti dapat merubah genetika. ⁽⁴⁾

2.2 Mixing Room

Mixing room adalah ruangan yang digunakan untuk mencampur bahan baku yang selanjutnya akan digunakan dalam proses produksi.

Peraturan membatasi berapa banyak cairan yang mudah terbakar boleh disimpan didalam ruang *mixing*. *NFPA (National Fire Protection Association)* menetapkan standar untuk keselamatan pada ruangan *mixing*. Contohnya, jika ruang *mixing* berada 6 kaki dari ruangan *spray booth* maka kapasitas penyimpanan yang diperbolehkan hanya 120 galon cairan yang mudah terbakar. Persyaratan lainnya yang diatur adalah bangunan tahan api, luas ruangan, kemampuan ruangan untuk menampung tumpahan, sistem ventilasi, sistem kelistrikan, dan sistem proteksi kebakaran.

(5)

2.2.1 Persyaratan *Mixing Room*

Ruangan *mixing* berpotensi menyebabkan kebakaran dilihat dari proses kerjanya menggunakan B3.

Persyaratan yang harus dipenuhi pada ruang *mixing* sesuai dengan *NFPA (National Fire Protection Association)* antara lain :

2.2.1.1 Bangunan Tahan Api

Bangunan tahan api ialah konstruksi yang menggunakan material tidak mudah terbakar ataupun mendukung pembakaran. Sebuah bahan bangunan dianggap tidak terbakar jika telah berhasil diuji sesuai dengan ASTM E 136 atau ISO 1182. Meskipun material tidak mudah terbakar, namun material tersebut dapat roboh saat terjadi kebakaran. Jika konstruksi tidak tahan panas terhadap api yang membakar

material di area tersebut, maka diperlukan perlindungan tambahan untuk mencegah bangunan tersebut runtuh. ⁽⁶⁾

Konstruksi bangunan yang tahan api merupakan salah satu syarat yang wajib dipenuhi dalam suatu tempat penyimpanan B3 mengingat resiko kebakaran yang dapat ditimbulkan dari kegiatan yang berada pada tempat penyimpanan B3 tersebut. Menurut standar yang dikeluarkan oleh *NFPA*, semua area penyimpanan harus dibangun untuk memenuhi standar ketahanan api. ⁽⁷⁾

Bukaan di dinding interior ke ruangan atau bangunan yang berdekatan dan bukaan di dinding eksterior dengan rating tahan api harus dilengkapi dengan pintu api yang biasanya tertutup dan terdaftar dengan peringkat proteksi kebakaran sesuai dengan nilai tahan api pada dinding. Pintu tersebut diizinkan untuk diatur agar tetap terbuka selama operasi penanganan material jika pintu dirancang untuk menutup secara otomatis dalam keadaan darurat kebakaran dengan menyediakan perangkat penutupan yang terdaftar. ⁽⁷⁾



Tingkat tahan api pada dinding (hr)	Tingkat ketahanan pintu menahan api
1	$\frac{3}{4}$
2	1 $\frac{1}{2}$
4	3 ^a
^a Satu pintu tahan api disyaratkan pada setiap sisi interior yang terbuka pada gudang penyimpanan cairan yang menyatu	

Tabel 2.2 Tingkat Ketahanan Api pada Dinding dan Pintu ⁽⁷⁾

2.2.1.2 Luas Bangunan

Luas bangunan ruang *mixing* tidak boleh melebihi 14 m² (150 ft²).

2.2.1.3 Kemampuan Ruangan Menampung Tumpahan

Ruang *mixing* harus dibuat dapat menampung tumpahan dari bahan yang berada didalam ruangan.

2.2.1.4 Sistem ventilasi

Ventilasi merupakan proses untuk mencatu udara segar kedalam bangunan gedung dalam yang sesuai kebutuhan (SNI 03-6572-2001). Ventilasi adalah proses penyediaan udara segar ke dalam dan mengeluarkan udara kotor dari suatu ruangan secara alamiah maupun mekanis.

Fungsi utama ventilasi dan jendela antara lain : Sebagai lubang masuk dan keluar angin sekaligus sebagai lubang pertukaran udara atau lubang ventilasi yang tidak tetap (sering berupa jendela atau pintu); Sebagai lubang masuknya cahaya dari luar (sinar matahari).

Agar udara dalam ruangan segar persyaratan teknis ventilasi dan jendela sebagai berikut :

1. Luas lubang ventilasi tetap, minimum 5% dari luas lantai ruangan dan luas lubang ventilasi insidental (dapat dibuka dan ditutup) minimum 5% luas lantai, dengan tinggi lubang ventilasi minimal 80 cm dari langit-langit.
2. Tinggi jendela yang dapat dibuka dan ditutup minimal 80 cm dari lantai dan jarak dari langit-langit sampai jendela minimal 30 cm.
3. Udara yang masuk harus udara yang bersih, tidak dicemari oleh asap pembakaran sampah, knalpot kendaraan, debu dan lain-lain.
4. Aliran udara diusahakan *cross ventilation* dengan menempatkan lubang hawa berhadapan antara dua dinding ruangan. Aliran udara ini diusahakan tidak terhalang oleh barang-barang seperti almari, dinding, sekat-sekat, dan lain-lain.
5. Kelembaban udara dijaga antara 40% s/d 70%.

Prinsip utama dari ventilasi adalah menggerakkan udara kotor dalam rumah atau di tempat kerja, kemudian menggantikannya dengan udara bersih. Sistem ventilasi menjadi fasilitas penting dalam upaya penyehatan udara pada suatu



lingkungan kerja. Menurut ILO (1991), ventilasi digunakan untuk memberikan kondisi dingin atau panas serta kelembaban di tempat Kerja. Fungsi lain adalah untuk mengurangi konsentrasi debu dan gas-gas yang dapat menyebabkan keracunan, kebakaran dan peledakan. ⁽⁸⁾

Ruangan *mixing* harus menggunakan sistem ventilasi mekanik yang dioperasikan secara terus menerus dan dapat menyuplai pergerakan udara tidak kurang dari 0,3 m³ per menit per luas lantai. Sistem ventilasi harus beroperasi sepanjang waktu.

2.2.1.5 Sistem Kelistrikan

Sistem *grounding* dan *equipment grounding* artinya hubungan ke tanah (*ground* atau *earth*) baik itu koneksi langsung (*direct*) atau melalui sebuah penghantar konduktif yang memiliki impedansi yang rendah (*low impedance*). Sebelum membahas lebih jauh tentang *grounding* atau pentanahan tersebut sebaiknya kita mengetahui perbedaan antara *ground* dan *earthing*. *Grounding* merupakan istilah untuk menyatakan pembumian yang banyak dipakai di kawasan *North America* sedangkan *earthing* juga menyatakan konsep pembumian tetapi digunakan di kawasan Eropa dan umumnya digunakan pada *standard IEC*.

Grounding banyak kita jumpai, misalnya : sebagai bagian dari instalasi listrik di

perumahan serta misalkan pada *enclosure* atau *frame* motor listrik. *Grounding* dalam aplikasi di industri diikuti juga dengan *bonding*. *Bonding* adalah menghubungkan semua bagian konduktif terbuka atau bagian yang memiliki struktur metal dari peralatan melalui sebuah jalur impedansi yang rendah dengan tujuan agar tidak terjadi perbedaan tegangan dari komponen-komponen tersebut. Yang dimaksud dengan jalur impedansi yang rendah misalkan kawat tembaga dengan diameter yang memadai. Aplikasi *bonding* misalkan pada pesawat terbang. Semua bagian metalik pada sebuah pesawat terbang harus terhubung agar tidak terjadi perbedaan tegangan akibat penumpukan muatan pada salah satu bagian pesawat. Tujuan *bonding* pada pesawat adalah untuk *safety*.



Grounding dan *bonding* ini menjadi salah satu hal yang sangat penting dalam dunia industri khususnya dalam dunia *oil* and *gas* karena kebanyakan insiden dan *fatality* terjadi akibat kesalahan atau ketidaksempurnaan sistem *grounding* tersebut. Gambar di bawah ini dapat menjadi pengantar dalam mengenal *equipment grounding*, sistem *grounding* dan *bonding*.

Menurut definisi NEC 100, *equipment grounding* adalah koneksi dari peralatan listrik ke *ground (earth)* atau dari peralatan listrik ke sebuah penghantar yang terhubung ke *ground*.

Equipment grounding diaplikasikan pada bagian konduktif pada peralatan yang tidak mengalirkan arus pada kondisi normal tetapi bisa saja mengalirkan arus listrik pada kondisi gangguan. PUIL 2000 menyebut istilah bagian konduktif tersebut dengan nama BKT (bagian konduktif terbuka). Contoh yang paling umum dari BKT tersebut adalah *cover* peralatan.

Tujuan dari *equipment grounding* ini adalah untuk mencegah terjadinya kejut listrik (*electrical shock*) pada saat kita menyentuh *cover* atau *enclosure* dari peralatan listrik serta berfungsi juga sebagai jalur arus gangguan ke tanah pada saat terjadi gangguan pada peralatan listrik. Oleh karena fungsi tersebut maka kemampuan hantar arus menjadi salah satu spesifikasi yang penting dalam desain sebuah *equipment grounding*. Secara umum, fungsi dari *equipment grounding* ini adalah untuk meningkatkan keamanan pada personel.

Sedangkan sistem *grounding* adalah *grounding* pada *terminal netral* peralatan, misalnya pada terminal *netral transformer* atau *terminal netral generator*. Fungsinya adalah untuk memberikan titik acuan (referensi) pada sistem tiga fasa sehingga tegangan antar fasa ke tanah selalu seimbang. ⁽⁹⁾

Menurut *NFPA* Sistem kelistrikan pada ruang mixing harus memenuhi klasifikasi dan sama dengan sistem kelistrikan pada ruangan *spray booth*. ⁽⁵⁾



2.2.1.6 Sistem Proteksi Kebakaran

Sistem proteksi pada ruang *mixing* harus memenuhi sistem proteksi aktif dan pasif. Sistem proteksi kebakaran aktif adalah sistem proteksi kebakaran yang secara lengkap terdiri atas sistem pendeteksian kebakaran baik manual ataupun otomatis, sistem pemadam kebakaran berbasis air seperti *springkler*, pipa tegak dan slang kebakaran, serta sistem pemadam kebakaran berbasis bahan kimia, seperti APAR (alat pemadam api ringan) dan pemadam khusus. Adapun pemenuhan sistem proteksi kebakaran pada *mixing room* harus mencakup sistem proteksi kebakaran otomatis dan alat pemadam api *portable* seperti APAR.

2.3 Pengertian Tempat Penyimpanan B3

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, tempat adalah sesuatu yg dipakai untuk menaruh (menyimpan, meletakkan, dan sebagainya).⁽¹¹⁾

Penyimpanan B3 ialah teknik kegiatan penempatan B3 untuk menjaga kualitas dan kuantitas B3 dan atau mencegah dampak negatif B3 terhadap lingkungan hidup, kesehatan manusia, dan makhluk hidup lainnya.⁽⁴⁾

Jadi, tempat penyimpanan B3 adalah sesuatu yang dipakai untuk menyimpan, meletakkan, dan sebagainya B3 guna menjaga kualitas dan kuantitas dari B3 serta mencegah dampak negatif dari B3.

2.3.1 Syarat Penyimpanan Bahan Kimia B3

Menurut NFPA setiap tempat penyimpanan B3 antara lain :

1. Memiliki pintu tahan api.
2. Memiliki sistem kelistrikan dirancang khusus untuk mencegah kemungkinan terjadinya pengapian dari setiap uap yang mudah terbakar.
3. Ruang penyimpanan harus memiliki lapisan anti bocor yang tidak mudah terbakar atau ruang penyimpanan memiliki ketinggian lebih rendah dari ruang sekitarnya setinggi 4 inci.
4. Tempat penyimpanan dilengkapi dengan sistem ventilasi mekanik. Sistem ventilasi mampu melakukan pertukaran udara sebanyak 6 kali per jam. Sistem exhaust tidak boleh lebih dari 12 inci dari lantai.
5. Ruang penyimpanan harus memiliki sistem proteksi api portable.
6. Ruang penyimpanan harus memiliki simbol "DILARANG MEROKOK".
7. Lingkungan ruang penyimpanan harus bebas dari sampah.

2.4 MSDS

Material safety data sheet atau dalam SK Menteri Perindustrian No 87/M-IND/PER/9/2009 dinamakan Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB) adalah lembar petunjuk yang berisi informasi bahan kimia meliputi sifat fisika, kimia, jenis bahaya yang ditimbulkan, cara penanganan, tindakan khusus dalam keadaan darurat, pembuangan dan informasi lain yang diperlukan.

Semua bahan kimia berbahaya diwajibkan memiliki MSDS, hal ini diatur dalam berbagai peraturan seperti keputusan menteri

Kesehatan nomor 472 tahun 1996, keputusan menteri tenaga kerja nomor 187 tahun 1999, PP 74 tahun 2001 tentang B3 dan keputusan menteri perindustrian no 87 tahun 2009 tentang *global harmonize system (GHS)*.

Didalam *OSHA Hazard Communication 29 CFR 1919.1200* juga dinyatakan bahwa pihak manufaktur bahan kimia harus memastikan bahwa semua bahaya bahan kimia yang diproduksi sudah dievaluasi dan memastikan bahwa bahaya tersebut diinformasikan kepengguna bahan kimia tersebut melalui MSDS. Menurut OSHA, yang bertanggung jawab membuat MSDS adalah pihak manufaktur yang memproduksi bahan kimia tersebut. Dan semua pihak-pihak yang berkaitan dengan aliran distribusi bahan kimia tersebut bertanggung jawab menyampaikan MSDS tersebut sampai ke pengguna. Bahkan MSDS tersebut harus selalu menyertai bahan kimia tersebut sepanjang pendistribusiannya.

Pembuatan MSDS adalah kewajiban pembuat bahan kimia dan pengguna bahan kimia memiliki hak untuk memperoleh MSDS dari pihak pemasok, meskipun pihak pemasok bukan pembuat atau manufaktur bahan kimia tersebut, namun pihak pemasok berkewajiban menyediakan MSDS dari bahan kimia yang didistribusikan yang dia peroleh dari pihak manufaktur. Pihak perusahaan sebagai pengguna berkewajiban menyediakan MSDS ditempat kerja atau area yang mudah dijangkau atau diketahui oleh pekerja. Pihak perusahaan juga berkewajiban memberikan training mengenai MSDS kepada pekerja agar mereka dapat membaca dan memahami MSDS tersebut. ⁽¹²⁾

2.5 Pengertian Standard Operational Procedure (SOP)

Standard Operational Procedure atau disingkat dengan *SOP* adalah dokumen yang berkaitan dengan prosedur yang dilakukan secara kronologis untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang

bertujuan untuk memperoleh hasil kerja yang paling efektif dari para pekerja dengan biaya yang serendah-rendahnya.

SOP juga dapat dikatakan sebagai acuan atau pedoman untuk melakukan pekerjaan atau tugasnya sesuai dengan fungsi dan alat penilaian kinerja para karyawan sesuai indikator-indikator administrasi, teknik dan prosedural berdasarkan tata kerja, sistem kerja dan prosedur kerja pada unit kerja yang berkaitan.

2.5.1 Tujuan *Standard Operational Procedure (SOP)*

Secara umum tujuan dari *SOP* adalah untuk :

1. Agar petugas (pegawai) menjaga konsistensi dan tingkat kinerja petugas/pegawai atau tim dalam organisasi atau unit kerja.
2. Agar mengetahui dengan jelas peran dan fungsi tiap-tiap posisi dalam organisasi
3. Memperjelas alur tugas, wewenang dan tanggung jawab dari petugas/pegawai terkait.
4. Melindungi organisasi (unit) kerja dan petugas/pegawai dari malpraktek atau kesalahan administrasi lainnya.
5. Untuk menghindari kegagalan atau kesalahan, keraguan, duplikasi dan inefisiensi.



2.5.2 Fungsi *Standard Operational Procedure (SOP)*

Berikut adalah fungsi dari *Standard Operational Procedure (SOP)* :

1. Memperlancar tugas petugas/pegawai atau tim/unit kerja.
2. Sebagai dasar hukum bila terjadi penyimpangan.
3. Mengetahui dengan jelas hambatan-hambatannya dan mudah dilacak.

4. Mengarahkan petugas (pegawai) untuk sama-sama disiplin dalam bekerja.
5. Sebagai pedoman dalam melaksanakan pekerjaan rutin.

2.5.3 Manfaat dan Kegunaan *Standard Operational Procedure (SOP)*

Setelah mengetahui pengertian dan fungsi SOP, simaklah manfaat dan kegunaan *Standard Operational Procedure (SOP)* :

1. *SOP* yang baik akan menjadi pedoman bagi pelaksana, menjadi alat komunikasi dan pengawasan dan menjadikan pekerjaan diselesaikan secara konsisten
2. Para pegawai akan lebih memiliki percaya diri dalam bekerja dan tahu apa yang harus dicapai dalam setiap pekerjaan.
3. *SOP* juga bisa dipergunakan sebagai salah satu alat training dan bisa digunakan untuk mengukur kinerja pegawai.



Manfaat *Standard Operational Procedure (SOP)* Menurut Permenpan No.PER/21/M-PAN/11/2008) adalah :

1. Sebagai standarisasi cara yang dilakukan pegawai dalam menyelesaikan pekerjaan khusus, mengurangi kesalahan dan kelalaian.
2. *SOP* membantu staf menjadi lebih mandiri dan tidak tergantung pada intervensi manajemen, sehingga akan mengurangi keterlibatan pimpinan dalam pelaksanaan proses sehari-hari.

3. Meningkatkan akuntabilitas dengan mendokumentasikan tanggung jawab khusus dalam melaksanakan tugas.
4. Menciptakan ukuran standar kinerja yang akan memberikan pegawai. cara konkret untuk memperbaiki kinerja serta membantu mengevaluasi usaha yang telah dilakukan.
5. Menciptakan bahan-bahan training yang dapat membantu pegawai baru untuk cepat melakukan tugasnya.
6. Menunjukkan kinerja bahwa organisasi efisien dan dikelola dengan baik.
7. Menyediakan pedoman bagi setiap pegawai di unit pelayanan dalam melaksanakan pemberian pelayanan sehari-hari.
8. Menghindari tumpang tindih pelaksanaan tugas pemberian pelayanan.
9. Membantu penelusuran terhadap kesalahan-kesalahan prosedural dalam memberikan pelayanan. Menjamin proses pelayanan tetap berjalan dalam berbagai situasi.



(13)

2.6 Kerangka Teori

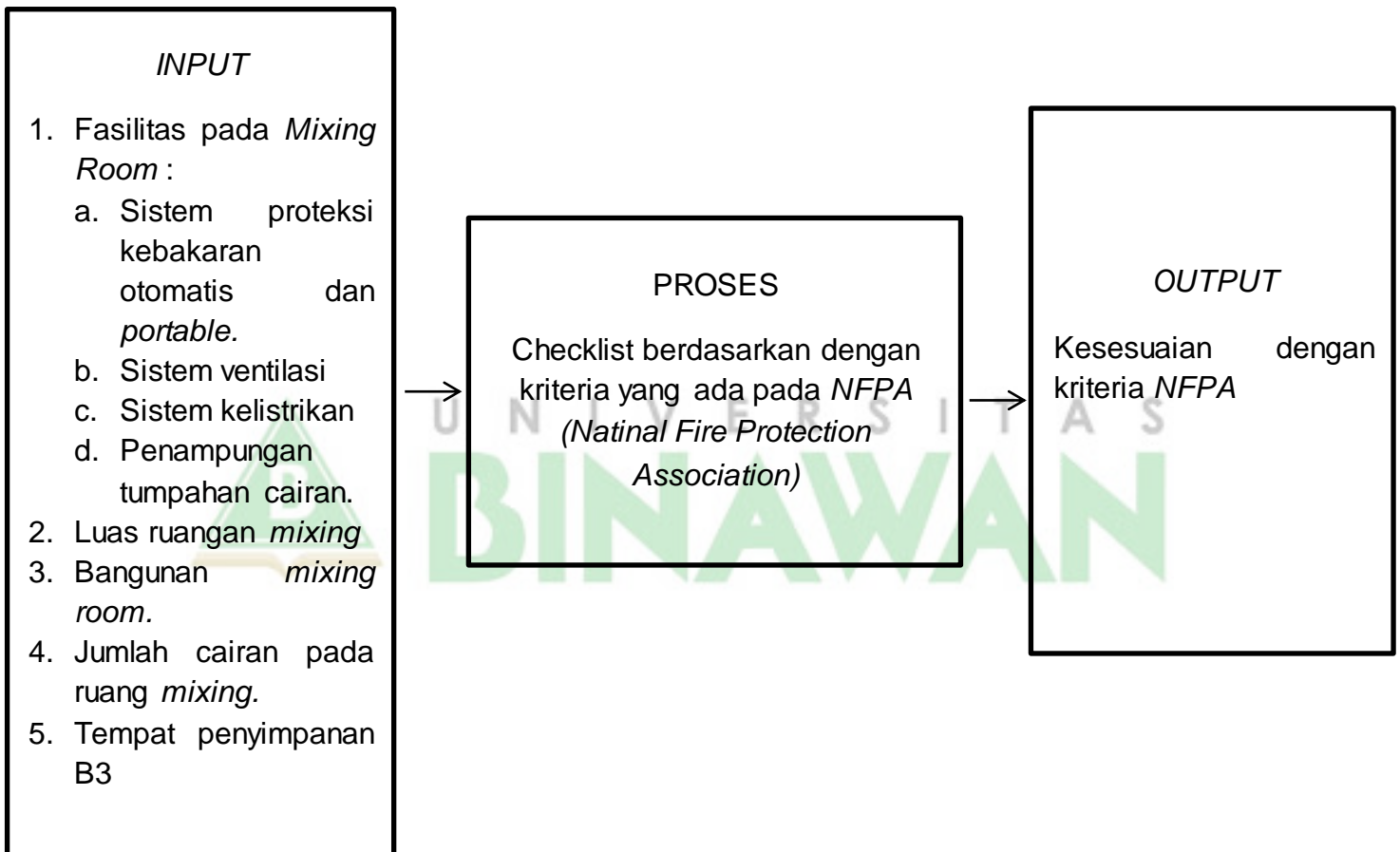


Gambar 2.1 Kerangka Teori

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

3.2 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini di buat dengan menggunakan metode penelitian deskriptif komparatif. Metode deskriptif komparatif digunakan karena pada penelitian ini penulis mempunyai tujuan untuk menggambarkan bagaimana keadaan ruangan *mixing* yang digunakan untuk tempat pencampuran bahan kimia dan tempat

penyimpanan B3 kemudian akan dibandingkan dengan kriteria-kriteria yang ada pada *NFPA*.

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian ini difokuskan pada ruangan *mixing*. Ruang *mixing* merupakan tempat untuk mencampur bahan kimia dan sebagai tempat penyimpanan B3. Penelitian akan dilakukan dengan mengamati bagaimana konstruksi bangunan, kondisi alat proteksi kebakaran, keadaan ventilasi, sistem dan *SOP* yang ada pada ruangan *mixing*.



3.4 Definisi Operasional

No	Variabel Operasional	Definisi Operasional	Alat dan Cara Ukur	Hasil	Skala
1	Ruangan <i>mixing</i>	Ruangan <i>mixing</i> adalah ruangan yang digunakan untuk melakukan proses pencampuran cat dengan thinner dan menjadi tempat penyimpanan B3	Observasi dan mengukur luas ruangan dengan menggunakan alat ukur meteran	Dikatakan sesuai apabila luas ruangan pencampuran tidak lebih dari 14m ² dan jumlah cairan yang ada pada ruangan pencampuran tidak lebih dari 1135L	Ordinal
2	Sistem proteksi kebakaran otomatis	Sistem pemadam kebakaran yang dapat beroperasi secara otomatis apabila terjadi kebakaran	Observasi terhadap sistem proteksi kebakaran otomatis yang terpasang pada ruangan <i>mixing</i> dan melakukan wawancara mengenai	Dinyatakan sesuai apabila ruangan <i>mixing</i> telah memasang sistem proteksi otomatis berupa <i>sprinkler</i> , <i>waterspray</i>	Ordinal

			sistem proteksi yang digunakan	<i>foam</i> dan sistem proteksi CO ₂	
3	Sistem proteksi kebakaran <i>portable</i>	Alat pemadam kebakaran yang dapat digunakan secara manual dan mudah dibawa	Observasi keadaan alat proteksi <i>portable</i> seperti APAR dan wawancara mengenai perawatan yang dilakukan tiap bulannya	Dinyatakan sesuai apabila pada ruangan <i>mixing</i> terdapat APAR dengan keadaan yang baik	Ordinal
4	Bangunan tahan api	Bangunan yang mampu menahan api dalam waktu tertentu dan terbuat dari material yang tidak mudah terbakar	Wawancara mengenai struktur bangunan ruangan <i>mixing</i> dan memimta bukti uji ketahanan bangunan	Dinyatakan sesuai apabila bangunan <i>mixing</i> dapat menahan api dan dilengkapi dengan dokumen uji ketahanan bangunan	Ordinal
5	Pintu tahan api	Pintu yang dapat menahan api dalam waktu tertentu	Observasi terhadap pemasangan pintu tahan api pada	Dinyatakan sesuai apabila terdapat pintu tahan api	Ordinal

			setiap bukaan yang ada	pada setiap bukaan yang ada pada ruangan <i>mixing</i>	
6	Sistem ventilasi	Sistem yang berfungsi untuk mengencerkan udara dari kontaminan yang ada pada ruangan serta berfungsi untuk menyediakan udara segar didalam ruangan	Mengukur sistem ventilasi dengan menggunakan alat anemometer	Dinyatakan sesuai apabila sistem ventilasi pada ruangan <i>mixing</i> terpasang pada ruangan pencampuran dan ruangan penyimpanan serta sistem ventilasinya memiliki kecepatan tangkap kontaminan sebesar 6,8 m ³ /min per luas lantai	Ordinal
7	Sistem kelistrikan	Sistem yang digunakan untuk menjaga bahan yang memiliki	Melakukan observasi terhadap sistem <i>grounding</i>	Dinyatakan sesuai apabila terdapat sistem	Ordinal

		muatan listrik tetap stabil dan untuk menghindari terjadinya elektrostatik	dan <i>bonding</i> pada ruangan <i>mixing</i> dan wawancara bagaimana SOP dalam menggunakan sistem <i>grounding</i> pada ruangan <i>mixing</i>	<i>grounding</i> dan <i>bounding</i> pada ruangan <i>mixing</i> serta dilengkapi <i>base plate</i> pada setiap permukaan lantai yang terdapat tempat penyimpanan bahan kimia maupun B3	
8	Simbol	Tanda yang menunjukkan bahaya apa yang ada pada ruangan dan tanda untuk menunjukkan lapa saja yang dilarang dilakukan pada ruangan tersebut	Observasi ruangan dengan melihat pemasangan simbol yang ada pada ruangan <i>mixing</i>	Dinyatakan sesuai apabila simbol terpasang pada ruangan dan simbol yang terpasang pada ruangan <i>mixing</i> berkaitan dengan bahaya B3 yang ada dan terpasangnya	Ordinal

				simbol larangan merokok	
9	Ruang penyimpanan B3	Ruangan penyimpanan B3 adalah ruangan yang digunakan untuk menyimpan Bahan kimia berbahaya yang akan digunakan untuk proses produksi	Observasi dan wawancara mengenai keadaan ruangan penyimpanan B3	Dinyatakan sesuai apabila ruangan penyimpanan B3 dapat menahan api dan setiap bukaan yang ada dipasang pintu tahan api.	Ordinal
10	Parit	Sistem yang digunakan untuk menampung tumpahan yang ada pada ruangan <i>mixing</i>	Observasi terhadap keberadaan parit pada ruangan <i>mixing</i>	Dinyatakan sesuai apabila pada ruangan pencampuran dan ruangan penyimpanan terpasang parit disetiap sisinya guna menampung tumpahan cairan	Ordinal

Tabel 3.1 Definisi Operasional

3.5 Sumber Data Penelitian

Sumber data yang didapatkan pada penelitian ini berasal dari data primer dan data sekunder. Adapun data primer didapatkan dengan cara observasi pada ruangan *mixing* mengukur ventilasi menggunakan alat anemometer dan wawancara terkait *checklist* mengenai ruang *mixing* sesuai dengan kriteria yang ada pada *NFPA*.

Data sekunder yang didapatkan penulis berasal dari pihak *mixing* PT X yang berisikan *SOP* yang ada pada ruangan *mixing*.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini :

1) Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai keadaan ruangan *mixing* dan mengetahui apa yang di rasakan pekerja selama berada di ruangan *mixing*.

2) Anemometer

Anemometer digunakan untuk mengukur kecepatan ventilasi dalam menangkap kontaminan yang ada pada ruangan *mixing*.

3) Dokumentasi

Dokumentasi ini diambil untuk mengabadikan keadaan ruangan *mixing*.

3.7 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dimulai dengan cara observasi keadaan ruangan *mixing* dan melihat apa saja sistem proteksi yang ada pada ruangan *mixing*. Kemudian pengumpulan data dilakukan dengan cara mewawancarai pekerja yang melakukan aktivitas didalam ruangan *mixing*. Setelah mewawancarai pekerja dan penanggung jawab ruang *mixing* terkait kriteria-kriteria ruang *mixing* yang ada pada *NFPA*, penulis meminta *SOP* yang ada pada

ruangan *mixing* ke pekerja yang bertanggung jawab pada ruangan *mixing*. Kemudian, penulis mengukur kecepatan ventilasi dalam menangkap kontaminan yang ada pada ruangan *mixing* menggunakan alat anemometer.

3.8 Pengolahan dan Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan melalui proses observasi, wawancara dan pengukuran akan dibandingkan dengan kriteria-kriteria yang ada pada *NFPA* yang selanjutnya akan dibuat dalam format *checklist* yang bersisikan informasi keadaan lapangan dan keadaan seharusnya berdasarkan kriteria yang ada pada *NFPA*.

3.9 Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian dimulai dari tanggal 5 Februari – 28 Maret 2018 di PT X yang berlokasi di daerah Sunter, Jakarta Utara. Penelitian ini dilakukan mulai dari hari senin sampai hari kamis dimulai dari jam 07.30 – 16.30 WIB. Minggu pertama pada penelitian di fokuskan untuk observasi lapangan untuk menemukan permasalahan apa saja yang ada pada PT X dan berdiskusi dengan pembimbing lapangan mengenai masalah yang akan di teliti.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 PT X

PT X merupakan industri yang bergerak dibidang manufaktur pembuatan kendaraan sepeda motor dengan jumlah karyawan lebih dari 1000 orang yang berlokasi di daerah Jakarta.

Proses produksi yang terjadi pada PT X meliputi proses pengolahan bahan mentah menjadi bagian-bagian sepeda motor seperti pembentukan kerangka dan *body* motor, proses pewarnaan kerangka dan bodi motor, peroses perakitan dan terakhir proses *finishing*.

Semua proses produksi yang terjadi pada PT X meliputi peran mesin dan manusia dimana dalam setiap prosesnya memiliki potensi bahaya dan resiko yang tinggi bagi setiap karyawan. Salah satu proses produksi yang ada pada bagian pewarnaan memiliki resiko tinggi terhadap terjadinya kebakaran dan keracunan bagi karyawan yang berada pada proses pewarnaan. Hal tersebut dikarenakan pada bagian proses pewarnaan menggunakan B3 yang dimana pada MSDSnya terdapat keterangan bahwa bahan tersebut mudah terbakar dan toksik.

Bagian proses pewarnaan dibagi menjadi beberapa bagian diantaranya bagian *mixing*, bagian *painting plastic* dan *painting steel*. Proses yang terjadi pada bagian-bagian tersebut menggunakan B3 yang perlu perlakuan khusus untuk menjaga keselamatan karyawan.

4.2 Ruang *Mixing*

PT X memiliki ruang *mixing* yang digunakan untuk melakukan proses pencampuran bahan kimia B3 berupa cat, hardener dan thinner yang selanjutnya akan digunakan untuk proses pemberian warna pada *body* motor di area *spray booth*.

Lokasi ruang *mixing* berada di zona tengah PT X yang tepatnya berada pada bagian *painting plastic*. Pada ruangan ini terdapat karyawan sebanyak 3 orang yang bertugas mencampur cat dan mengawasi ruang *mixing*.

Ruangan *mixing* terbagi menjadi 2 bagian yaitu ruang pencampuran cat dan ruang penyimpanan. Kedua bagian ini memiliki resiko terhadap terjadinya kebakaran dan keracunan pada pekerja. Hal tersebut menyebabkan penulis meneliti kesesuaian ruangan *mixing* dengan *NFPA* di lihat dari kriteria-kriteria yang ada dalam pemenuhan ruangan pencampuran dan ruangan penyimpanan menggunakan metode *checklist*.

4.2.1 Bangunan Ruang *Mixing*



Gambar4.1 Ruang *Mixing*

Ruang *mixing* memiliki luas 54 m² dengan ruang pencampuran sebesar 24 m² dan ruang penyimpanan sebesar 30 m². Jarak antara ruang *mixing* dengan *spray booth* adalah 2,4 m sehingga kapasitas jumlah cairan yang diperbolehkan pada ruang *mixing* maksimal 1135 L.



Gambar 4.2 Tampak dalam ruang *mixing*

Hasil wawancara dengan Bapak Tio selaku karyawan yang bekerja di ruang *mixing* jumlah cairan yang ada pada ruangan ialah lebih dari 1200 L dan dapat berubah-ubah sesuai dengan kebutuhan bahan kimia yang akan digunakan untuk proses pengecatan *body motor*. Melihat dari jumlah tangki yang ada pada ruangan pencampuran, jumlah cairan yang ada pada ruang pencampuran mencapai 1600 L dengan jumlah thinner sebanyak 8 drum yang setiap drumnya berisi 200 L.



Gambar 4.3 Parit penampung tumpahan cairan

Ruangan *mixing* memiliki sistem penampungan tumpahan cairan yang dibuat seperti parit dan mengelilingi ruang pencampuran. Selanjutnya tumpahan yang ada pada tempat pencampuran akan dialirkan ke parit yang berujung pada tempat penampungan sementara.

Menurut *NFPA* ruangan *mixing* harus mampu menahan api minimal 2 jam dan harus memiliki pintu tahan api disetiap bukaan yang ada. Hasil wawancara dan pengamatan pada ruang *mixing* didapatkan hasil bahwa pihak PT. X tidak mampu membuktikan bahwa bangunan ruangan *mixing* dapat menahan api selama 2 jam karena belum pernah dilakukan penelitian kekuatan bangunan di ruangan *mixing*.



Gambar 4.4 Bukaan antara ruang pencampuran dan penyimpanan

Pada ruangan *mixing* terdapat bukaan antara tempat penyimpanan dan tempat pencampuran cat. Menurut *NFPA*, semua bukaan yang ada pada ruang penyimpanan B3 harus di sertakan pintu tahan api yang dapat menahan api.

Lantai pada ruangan *mixing* menggunakan keramik dan dilapisi oleh *base plat*. Kondisi tersebut sudah sesuai

dengan salah satu ketentuan ruang *mixing* pada *NFPA* yang menyebutkan bahwa lantai ruangan *mixing* harus terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar.

Kondisi lantai pada ruang penyimpanan B3 masih sejajar dengan lantai sekitar ruangan penyimpanan. Hal tersebut tidak sesuai dengan ketentuan yang ada pada *NFPA* yang menyebutkan bahwa lantai ruang penyimpanan harus lebih rendah 4 inch dari lantai sekitarnya.

4.2.2 Sistem Ventilasi

Sistem ventilasi yang digunakan pada ruang *mixing* bagian proses pencampuran adalah sistem ventilasi mekanik yang dioperasikan secara terus menerus dan memiliki fungsi untuk menghisap uap kontaminan yang ada pada ruang *mixing*.

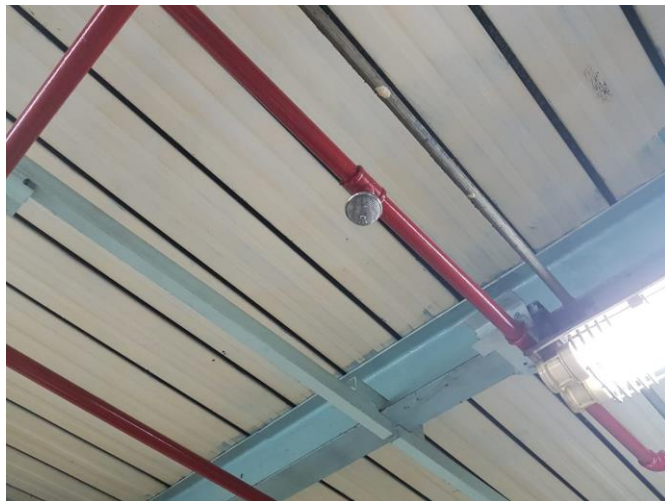
Kecepatan sistem ventilasi pada bagian ruang pencampuran telah sesuai dengan persyaratan yang pada *NFPA* dengan kecepatan tangkap kontaminan sebesar 6,8 m³/min per luas lantai. Hasil tersebut didapat dengan cara mengukur kecepatan ventilasi selama 1 menit dan diambil sampel sebanyak 10 titik vertical dan 10 titik horizontal lalu dirata-rata. Selanjutnya hasil tersebut akan dibagi dengan luas ruangan.



Gambar 4.5 Ventilasi ruang pencampuran dan penyimpanan

Pada bagian ruang penyimpanan tidak terpasang sistem ventilasi. Merujuk pada *NFPA*, seharusnya ruang penyimpanan harus memiliki sistem ventilasi berupa sistem ventilasi mekanik yang dapat melakukan pertukaran udara sebanyak 6 kali dalam satu jam. Dengan tidak terpasangnya sistem ventilasi pada bagian ini menyebabkan pertukaran udara yang seharusnya berlangsung menjadi tidak berlangsung karena pada ruangan ini tidak ada proses udara masuk dan udara keluar.

4.2.3 Sistem Proteksi Kebakaran

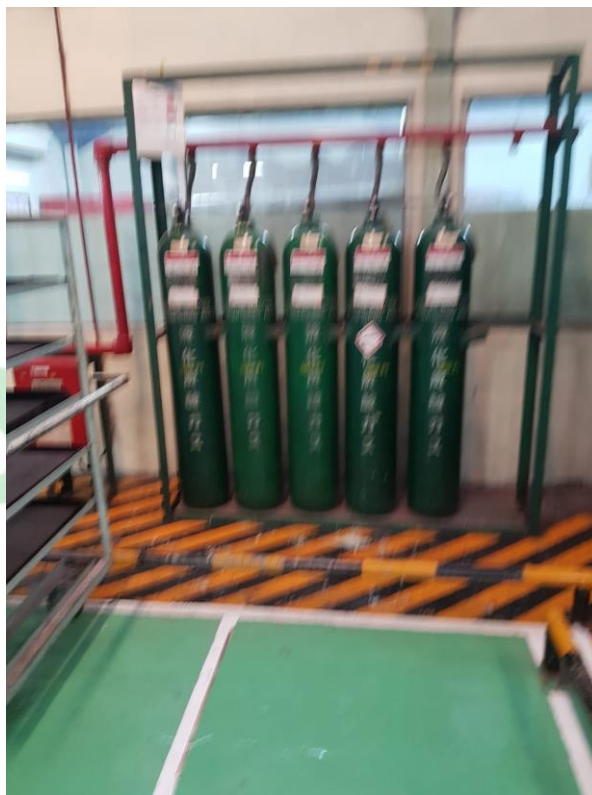


Gambar 4.6 *Water spray foam*



Gambar 4.7 *Water spray sprinkler dan CO₂*

Ruang *mixing* memiliki dua sistem proteksi kebakaran seperti sistem proteksi kebakaran otomatis dan sistem proteksi kebakaran *portable*. Sistem proteksi kebakaran otomatis yang telah dipasang pada ruang *mixing* adalah sistem *sprinkler*, sistem *water spray* dan sistem CO², sedangkan untuk sistem proteksi kebakaran portable yang tersedia pada ruang *mixing* adalah APAR dan APAB.



Gambar 4.8 Tabung CO₂

Sistem proteksi aktif seperti CO₂ dan *water spray* pada ruang *mixing* dapat dioperasikan secara manual dan otomatis. Sistem proteksi tersebut dioperasikan secara manual apabila pada ruang *mixing* sedang berlangsung kegiatan pencampuran cat dan thinner sehingga apabila terjadi kebakaran karyawan yang bekerja pada saat itu harus

mengoperasikan sistem proteksi secara manual dengan cara apabila menggunakan sistem CO₂, karyawan diharuskan menarik semua pin pada tabung CO₂ dan membuka tuas penyalur CO₂.



Gambar 4.9 APAR & APAB

Sistem proteksi *portable* berupa APAR dan APAB berada di luar ruangan *mixing* tepatnya berada pada depan pintu ruang *mixing*. APAR yang berada di depan pintu ruang *mixing* berjenis foam yang berguna untuk memadamkan api dengan bahan bakar cair.

4.2.4 Sistem Kelistrikan



Gambar 4.10 Sistem *Grounding*

Sistem *grounding* dan *bonding* merupakan sistem kelistrikan yang digunakan pada ruang *mixing* yang memiliki tujuan untuk mencegah terjadinya elektrostatis pada saat kegiatan pencampuran bahan kimia yang dapat menimbulkan kebakaran.

Setiap pekerjaan menuangkan cairan pada ruangan *mixing* yang berkaitan dengan cat atau tinner harus melalui proses *grounding* terlebih dahulu. Proses *grounding* yang terjadi pada ruangan *mixing* diawali dengan :

1. Pengecekan
 - (1) mengecek kabel *grounding* tidak putus atau berpotensi putus karena tertekuk, koneksi *grounding* di bar *grounding* terpasang erat, koneksi *grounding* di klip *grounding* terpasang erat, koneksi *grounding* base plat terpasang erat
 - (2) Periksa kondisi drum dan *equipment* lainnya yang berhubungan dengan cat atau thinner, jika terdapat kotoran sisa cat maka harus segera dibersihkan.
2. Proses pemasangan *grounding*

- (1) Pasang klip kabel *grounding* ke drum atau *equipment* lain yang berhubungan dengan cat atau thinner.
 - (2) Pastikan drum atau kaleng berada diatas *base plat*.
 - (3) Drum atau kaleng yang berada di luar *base plat* harus terhubung dengan kabel *grounding*.
 - (4) Pastikan *grounding* terpasang dengan kencang dan benar.
 - (5) *Grounding* tidak boleh terpasang di bagian yang tertutup cat, jika tertutup cat maka bersihkan bagian yang akan dipasang klip *grounding* dari kerak atau kotoran cat
3. Akhir kerja
- (1) Rapihkan kabel *grounding* dan klip *grounding*
 - (2) Bersihkan sisa cat atau tinner yang berserakan.

4.2.5 Pemasangan Simbol



Gambar 4.11 Simbol bahan mudah terbakar dan larangan merokok

Bahan yang digunakan pada proses pencampuran cat dan juga bahan yang disimpan memiliki risiko toksik dan mudah terbakar dilihat dari *MSDS* yang ada pada setiap

bahan. Risiko tersebut mengharuskan PT. X memasang simbol yang berkaitan mengenai risiko yang ada dan juga memasang simbol larangan merokok untuk menghindari terjadinya kebakaran.

4.3 Checklist Kriteria-Kriteria NFPA

Setelah melakukan observasi dan juga wawancara pada karyawan yang bekerja di ruangan *mixing*, didapatkan hasil penelitian bahwa PT. X pernah meminta pihak ketiga untuk melakukan audit asuransi kebakaran pada ruangan *mixing* dan hasil dari audit tersebut menyatakan bahwa terdapat beberapa aspek yang belum terpenuhi pada ruang *mixing*. Maka dari itu penulis meneliti ruangan *mixing* dengan menggunakan *checklist* yang berasal dari NFPA. Berikut ini adalah hasil *checklist* yang telah dilakukan :

Tabel 2.1 Tabel Checklist kriteria NFPA

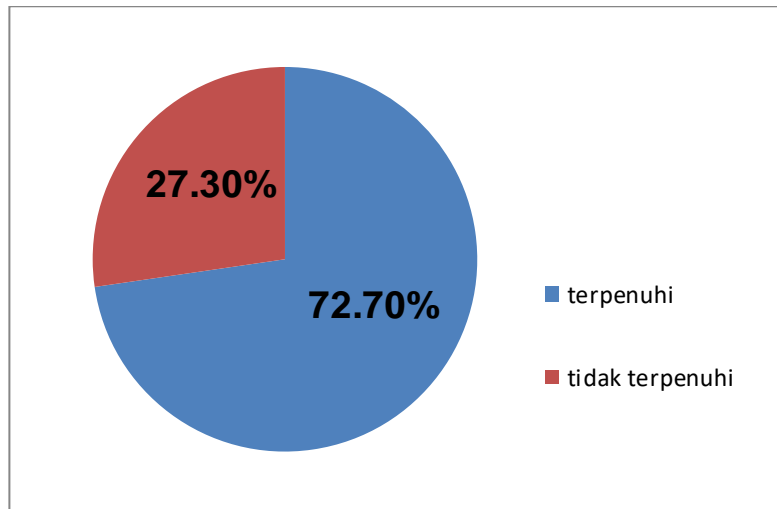
No	Ya	Tidak	Hasil Observasi
1		√	Tidak mampu dibuktikan oleh PT X bahwa bangunan tahan api
2	√		Lantai terbuat dari keramik yang dilapisi oleh base plate sehingga tidak mudah terbakar
3		√	Luas ruangan lebih dari 14 m ² (150 ft ²)
4	√		Terdapat parit yang mengitari ruang pencampuran untuk menampung tumpahan
5	√		Hasil

	mampu menyediakan pergerakan udara tidak kurang dari 0,3 m ³ /menit per meter segi luas lantai.		pengukuran ventilasi yang dilakukan pada ruang pencampuran adalah 6,8 m ³ /min
6	Sistem ventilasi beroperasi setiap saat	√	Sistem ventilasi selalu beroperasi setiap saat
7	Spesifikasi sistem kelistrikan sama dengan <i>spray booth</i>	√	Sistem kelistrikan pada ruang pencampuran memakai sistem grounding dan bounding yang sama dengan <i>spray booth</i>
8	Dilengkapi dengan sistem proteksi kebakaran otomatis	√	Sistem kebakaran otomatis pada ruangan penyimpanan berupa <i>sprinkler</i> , <i>water spray foam</i> dan sistem CO ₂
9	Sistem proteksi otomatis : <i>sprinkler</i> , <i>foam</i> , CO ₂ . <i>Dry chemical</i>	√	Sistem proteksi otomatis : <i>sprinkler</i> , <i>foam</i> , CO ₂ . <i>Dry chemical</i> telah terpasang pada ruangan pencampuran
10	Dilengkapi dengan alat pemadam api <i>portable</i>	√	Alat pemadam api <i>portable</i> APAR dan APAB berada di depan ruangan <i>mixing</i>
11	Apabila ruangan <i>mixing</i> terpisah dan berjarak 1830 mm (6 kaki) atau lebih dari area <i>spray</i> , maka jumlah cairan yang diizinkan dalam ruangan <i>mixing</i> tidak boleh melebihi 80 L/m ² dan maksimum 1135 L	√	Jumlah cairan yang ada pada ruang <i>mixing</i> lebih dari kapasitas yang diperbolehkan

Tempat penyimpanan ruang <i>mixing</i>		
12	Apakah ruang penyimpanan tahan api?	√ Tidak mampu dibuktikan oleh PT X bahwa bangunan tahan api
13	Lantai area penyimpanan lebih rendah dari lantai sekitarnya setidaknya 4 inci	√ Lantai tempat penyimpanan mempunyai tinggi yg sama dengan lantai lain
14	Apakah bukaan ke ruang penyimpanan dilengkapi dengan pintu yang tahan api?	√ Ada bukaan antara ruang proses <i>mixing</i> dan ruang penyimpanan
15	Apakah terdapat parit?	√ Tidak ada parit pada ruangan penyimpanan
16	Apakah kabel listrik dan peralatan lainnya dirancang khusus untuk mencegah kemungkinan pengapian dari setiap uap yang mudah terbakar?	√ Sistem kelistrikan pada ruang penyimpanan menggunakan sistem grounding dan bounding. Lampu dan saklar yang ada pada ruang penyimpanan di rancang khusus agar tidak menimbulkan percikan
17	Apakah ruang penyimpanan dilengkapi sistem ventilasi?	√ Tidak ada sistem ventilasi pada tempat penyimpanan
18	Apakah <i>exhaust</i> memiliki tinggi tidak lebih dari 12 inci dari lantai?	√ Tidak ada <i>exhaust</i> pada tempat penyimpanan
19	Apakah sistem ventilasi dapat melakukan pertukaran udara setidaknya 6 kali dalam satu jam?	√ Tidak ada sistem ventilasi pada tempat penyimpanan
20	Jika sistem ventilasi berbentuk	√ Tidak ada sistem

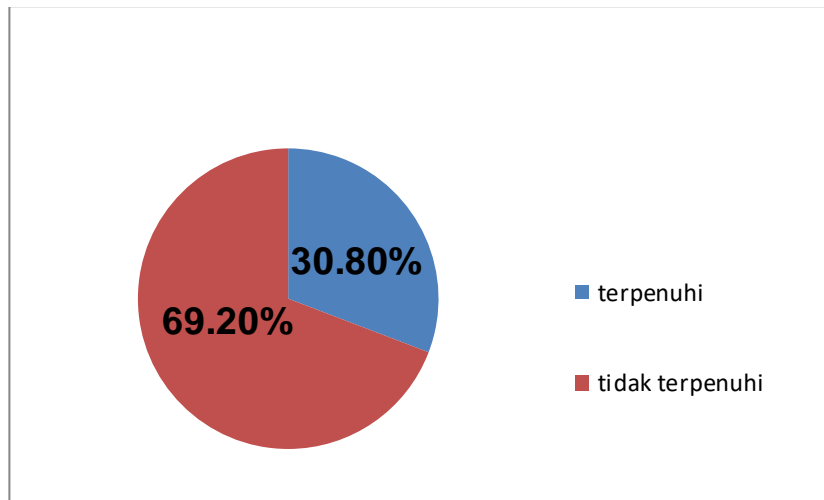
	mekanis, apakah saklarnya berada di luar pintu?		ventilasi pada tempat penyimpanan
21	Apakah peralatan ventilasi dan pencahayaan di operasikan dengan saklar yang sama?	√	Tidak ada sistem ventilasi pada tempat penyimpanan
22	Apakah ada larangan merokok dan segala yang dapat menimbulkan percikan di ruang penyimpanan?	√	Terdapat larangan merokok berupa symbol pada ruangan penyimpanan
23	Apakah area disekitar tempat penyimpanan bebas dari sampah dan bahan mudah terbakar lainnya?	√	Lingkungan sekitar ruang penyimpanan bebas dari sampah
24	Apakah wadah atau tangki bahan mudah terbakar (kategori 1,2,3) beralaskan <i>bonding</i> dan <i>grounding</i> ?	√	Wadah dan tangki penyimpanan B3 dialaskan base plate yang mendukung sistem grounding dan bounding
	Total	12	12

Grafik 4.1 Persentase pemenuhan kriteria NFPA ruang pencampuran



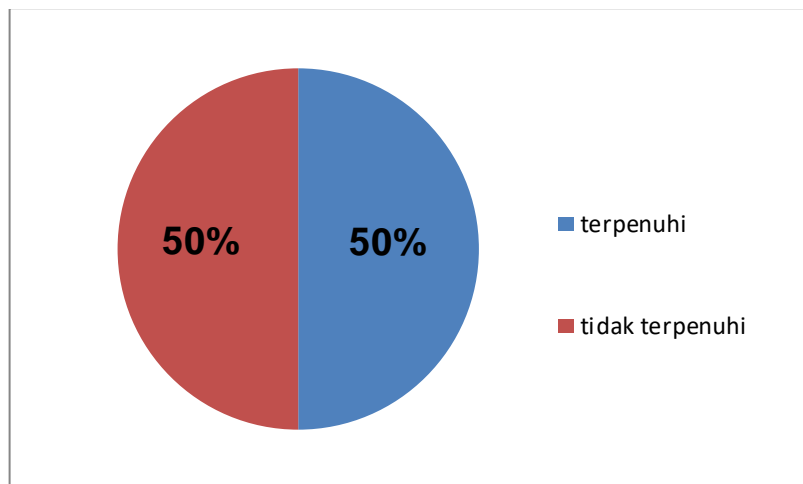
Hasil *checklist* yang dilakukan pada ruang *mixing* bagian pencampuran menunjukkan bahwa ada 3 kriteria yang ada pada NFPA tidak terpenuhi yaitu tidak dapat dibuktikan ketahanan bangunan dalam menahan api, luas ruangan yang lebih dari 12 meter², dan jumlah cairan yang ada melebihi ketentuan yang diperbolehkan yaitu 1135L. hasil persentase menunjukkan bahwa 72,70% kriteria yang ada telah terpenuhi dan 27,30% kriteria yang belum terpenuhi.

Grafik 4.2 Persentase pemenuhan kriteria NFPA ruang penyimpanan



Hasil *checklist* yang dilakukan pada ruang *mixing* bagian penyimpanan B3 menunjukkan bahwa ada 9 kriteria yang ada pada NFPA tidak terpenuhi yaitu tidak dapat dibuktikan ketahanan bangunan dalam menahan api, tidak terdapat parit pada ruang penyimpanan, tidak terdapat pintu tahan api antara ruang penyimpanan dengan ruang pencampuran, lantai yang masih sejajar dengan lantai disekitarnya dan yang terakhir terdapat 5 kriteria mengenai ventilasi yang tidak terpenuhi. Hasil persentase menunjukkan bahwa 30,80% kriteria yang ada telah terpenuhi dan 69,20% kriteria yang belum terpenuhi.

Grafik 4.3 Persentase pemenuhan kriteria NFPA pada ruang mixing keseluruhan



Hasil keseluruhan *checklist* pada ruangan mixing menunjukkan bahwa 50% dari jumlah kriteria yang ada pada NFPA telah terpenuhi dan 50% kriteria yang ada pada NFPA belum terpenuhi. Terdapat 12 kriteria dari jumlah keseluruhan kriteria *checklist* yang digunakan pada ruang *mixing* yang tidak terpenuhi dan 12 kriteria sisanya yang telah terpenuhi.

4.4 SOP Ruang *Mixing*

Ruangan *mixing* memiliki SOP yang harus diikuti semua pekerja yang melakukan pekerjaan didalam ruangan *mixing*. SOP ini dibuat guna menciptakan tempat kerja yang aman. Adapun SOP pada ruangan *mixing* dibagi menjadi 3 bagian seperti awal kerja, proses kerja dan akhir kerja. Ketiga prosedur tersebut wajib diikuti oleh semua pekerja yang akan melakukan proses pencampuran cat di ruangan *mixing* sesuai dengan urutan yang ada pada SOP. Berikut ini merupakan SOP yang berlaku pada ruangan mixing :

A. Awal kerja:

1. Pakai alat pelindung diri
2. Periksa jumlah (stok), jenis cat dalam ruangan *mixing*

3. Ambil cat, thinner dan hardener yang ada di tempat penyimpanan sesuai kebutuhan
4. Cek tanggal / lot produksi dan kode cat

B. Proses kerja :

1. Buka kaleng cat, aduk sampai merata
2. Masukkan cat kedalam kaleng cat (tempat pencampuran dengan thinner).
3. Campur dengan thinner sampai didapatkan viskositas sesuai *paint mixing painting plastic* (lampiran OS *mixing*)
4. Saring cat dengan saringan yang telah ditentukan
5. Masukkan cat ke dalam kaleng cat hasil *mixing* dan letakan di *booth* yang telah ditentukan
6. Untuk cat berjenis polyurethane tambahkan standar sesuai standar

C. Akhir kerja:

1. Buat laporan hasil pencampuran secara periodik
2. Periksa viskositas cat di ruang spray booth secara periodik
3. Jaga kebersihan ruangan *mixing*
4. Atur kaleng cat dan drum thinner kosong ataupun yang terisi di tempat yang ditentukan dengan rapi

BAB
V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Ruang *mixing* memiliki standar operasional prosedur (SOP) dalam melakukan kegiatan yang berada dalam ruang *mixing*. SOP tersebut telah tertempel pada bagian depan pintu masuk ruang *mixing*. Akan tetapi beberapa karyawan yang bekerja pada ruang *mixing* belum melaksanakan SOP yang ada pada ruang *mixing* dilihat dari pemakaian APD yang masih tidak konsisten
2. Kondisi bangunan ruang *mixing* tidak dapat dibuktikan ketahan apinya karena pihak PT X belum pernah menguji ketahan bangunan terhadap api. Pada bangunan *mixing* terdapat bukaan antara ruang pencampuran dan ruang penyimpanan yang seharusnya menurut NFPA harus menggunakan pintu tahan api.
3. Sistem proteksi kebakaran yang ada pada ruang *mixing* sudah sesuai dengan ketentuan yang ada pada NFPA. Hal tersebut dapat dilihat dengan terpasangnya sistem proteksi kebakaran berupa sprinkler, sistem *water spray* foam, sistem CO₂ serta terdapat APAR di depan ruang *mixing*.

5.2 Saran

1. Perlu adanya pengawasan terhadap pekerja yang bekerja di ruang *mixing* agar selalu mengikuti SOP yang ada. Pembinaan terhadap pekerja untuk meningkatkan kesadaran dalam pemakaian APD dan meningkatkan budaya K3 pada pekerja yang bekerja di ruang *mixing*.

2. Bangunan ruangan *mixing* harus di uji ketahanan api agar dapat mengetahui berpakah tingkat ketahanan bangunan dalam menahan api yang selanjutnya data tersebut akan dibandingkan dengan ketentuan seharusnya pada NFPA. Jika setelah pengujian didapatkan bahwa ketahanan bangunan terhadap api tidak sesuai, maka PT X harus meningkatkan ketahan bangunan guna memenuhi persyaratan yang ada pada NFPA.
3. Perawatan pada sistem proteksi kebakaran harus dilakukan secara berkala agar sistem proteksi kebakaran selalu berfungsi dengan baik dan optimal sehingga apabila terjadi kebakaran, sistem proteksi tersebut dapat bekerja dengan optimal dalam memadamkan api.



DAFTAR PUSTAKA

1. Saut, Prins David. Angka Kecelakaan Kerja RI Meningkat ke 123 Ribu Kasus di 2017. <https://finance.detik.com/moneter/d-3853101/angka-kecelakaan-kerja-ri-meningkat-ke-123-ribu-kasus-di-2017>. [Online] Detik.com, Februari 6, 2018.
2. Hutapea, Rita Uli. Setelah 16 Jam, Kebakaran Akibat Ledakan Bahan Kimia di China Dipadamkan. <https://news.detik.com/internasional/d-3195024/setelah-16-jam-kebakaran-akibat-ledakan-bahan-kimia-di-china-dipadamkan>. [Online] Detik.com, April 23, 2016.
3. Arivin, Z. Gudang Penyimpanan Bahan Kimia di Sidoarjo Terbakar. <https://faktualnews.co/2017/10/15/gudang-penyimpanan-bahan-kimia-sidoarjo-terbakar/42468/>. [Online] FaktualNews, Oktober 15, 2017.
4. 2001, PP No. 74 Tahun. Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun. 2001.
5. Accudraft. Do You Need a Mixing Room ? www.accudraftpaintbooths.com. [Online] 2017.
6. *Definitions of Types of Constructions*. Service, Global Asset Protection.
7. NFPA. NFPA 30 Flammable and Combustible Liquids Code 2000 Edition.
8. *Prinsip Kerja Ventilasi*. Portal, The Indonesian Public Health. 2015.
9. *Sistem Grounding dan Equipment Grounding : Definisi dan Aplikasi*. Portal-Listrik.com. 2018.
10. *NFPA 33 Standard for Spray Application Using Flammable or*. NFPA.
11. KBBI. <https://kbbi.web.id/tempat>. [Online]

12. HSP. Material Safety Data Sheet.

<http://healthsafetyprotection.com/material-safety-data-sheet-msds/>.

[Online] PT. HANOSEN PRATAMA.

13. Sumberpengertian.co. Pengertian Standar Operasional Prosedur (SOP) | Fungsi, Tujuan dan Manfaat.

<http://www.sumberpengertian.co/pengertian-standar-operasional-prosedur-sop>. [Online]

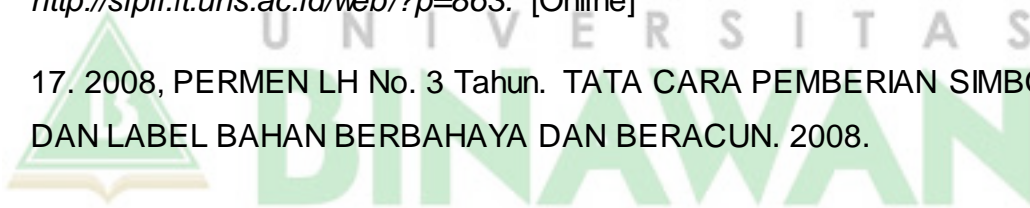
14. 2013, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI No. 14 Tahun. Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. 2013.

15. *Industrial Ventilation a Manual of Recommended Practical 23rd Edition*. ACGIH. Cincinnati, Ohio : s.n., 1998.

16. Widi Hartono, ST., MT. Sistem Proteksi Kebakaran Gedung.

<http://sipil.ft.uns.ac.id/web/?p=863>. [Online]




17. 2008, PERMEN LH No. 3 Tahun. TATA CARA PEMBERIAN SIMBOL DAN LABEL BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN. 2008.



LAMPIRAN

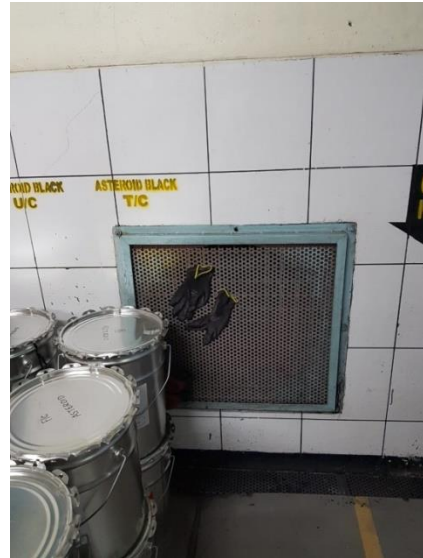
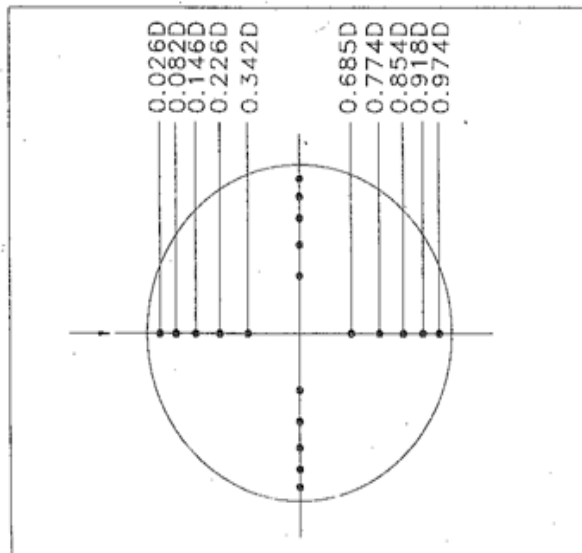
LAMPIRAN 1 Gambar Bagian Ruang Mixing

No	Gambar	Keterangan
1		Ruangan mixing tampak luar
2		Ruangan <i>mixing</i> tampak dalam

3		Kondisi tempat penyimpanan
4		Emergency wash yang berada di depan ruangan mixing
5		APAR dan APAB

6		MSDS dan SOP yang terpasang di pintu ruang <i>mixing</i>
---	---	--

LAMPIRAN 2 Pengukuran Ventilasi Ruang Mixing



Ventilasi Ruang Mixing			Keterangan
Rumus titik potong pengukuran	Jarak pengukuran dari pinggir	Hasil pengukuran	
$0,685 \times 60 \text{ cm} = 41,1 \text{ cm}$	41,1 cm	176 fpm	Bagian Kiri
$0,774 \times 60 \text{ cm} = 46,44 \text{ cm}$	46,44 cm	182 fpm	
$0,854 \times 60 \text{ cm} = 51,24 \text{ cm}$	51,24 cm	164 fpm	
$0,918 \times 60 \text{ cm} = 55,08 \text{ cm}$	55,08 cm	156 fpm	
$0,974 \times 60 \text{ cm} = 58,44 \text{ cm}$	58,44 cm	152 fpm	
$0,342 \times 60 \text{ cm} = 20,52 \text{ cm}$	20,52 cm	167 fpm	Bagian Kanan
$0,226 \times 60 \text{ cm} = 13,56 \text{ cm}$	13,56 cm	153 fpm	
$0,146 \times 60 \text{ cm} = 8,76 \text{ cm}$	8,76 cm	153 fpm	
$0,082 \times 60 \text{ cm} = 4,92 \text{ cm}$	4,92 cm	147 fpm	
$0,026 \times 60 \text{ cm} = 1,56 \text{ cm}$	1,56 cm	158 fpm	Bagian Bawah
$0,685 \times 60 \text{ cm} = 41,1 \text{ cm}$	41,1 cm	170 fpm	

0,774 x 60 cm = 46,44 cm	46,44 cm	168 fpm	Bagian Atas
0,854 x 60 cm = 51,24 cm	51,24 cm	163 fpm	
0,918 x 60 cm = 55,08 cm	55,08 cm	169 fpm	
0,974 x 60 cm = 58,44 cm	58,44 cm	162 fpm	
0,342 x 60 cm = 20,52 cm	20,52 cm	163 fpm	
0,226 x 60 cm = 13,56 cm	13,56 cm	166 fpm	
0,146 x 60 cm = 8,76 cm	8,76 cm	168 fpm	
0,082 x 60 cm = 4,92 cm	4,92 cm	160 fpm	
0,026 x 60 cm = 1,56 cm	1,56 cm	167 pm	
TOTAL		3.264 fpm	
RATA-RATA		163,2 fpm	

Diketahui :

Luas ruangan pencampuran : 24 m²

Rata-rata kecepatan udara : 163,2 fpm

Hasil :

$$Q = V/A$$

$$= 163,2 : 24$$

$$= 6,8 \text{ cfm}$$

Kesimpulan :

Dari hasil pengukuran didapatkan rata-rata kecepatan udara sebesar 163,2 fpm dan luas ruangan 24 m². Sehingga hasil yang didapat adalah 6,8 cfm per square. Dan hasil tersebut telah memenuhi kriteria NFPA

LAMPIRAN 3 MAPPING RUANGAN MIXING

