



UNIVERSITAS INDONESIA

**STUDI PENYUSUNAN SISTEM PEMERINGKATAN
“SAFE” (*SAFETY ASSESSMENT OF FIRE AND EXPLOSION*)
UNTUK MENILAI TINGKAT KESELAMATAN
TERHADAP KEBAKARAN DAN LEDAKAN
DI STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU)**

TESIS

**HERY SAHRIR
NPM : 1106119220**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
MAGISTER KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
DEPOK
2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**STUDI PENYUSUNAN SISTEM PEMERINGKATAN
“SAFE” (*SAFETY ASSESSMENT OF FIRE AND EXPLOSION*)
UNTUK MENILAI TINGKAT KESELAMATAN
TERHADAP KEBAKARAN DAN LEDAKAN
DI STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU)**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

**HERY SAHRIR
NPM : 1106119220**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
MAGISTER KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
DEPOK
2012**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Hery Sahrir

NPM : 1106119220

Tanda Tangan:



Tanggal : 12 Januari 2013

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Hery Sahrir
NPM : 1106119220
Mahasiswa Program : Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Peminatan : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Tahun Akademik : 2010

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan Tesis saya yang berjudul :

STUDI PENYUSUNAN SISTEM PEMERINGKATAN "SAFE" (*SAFETY ASSESSMENT OF FIRE AND EXPLOSION*) UNTUK MENILAI TINGKAT KESELAMATAN TERHADAP KEBAKARAN DAN LEDAKAN DI STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU)

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 12 Januari 2013



(Hery Sahrir)

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Hery Sahrir
 NPM : 1106119220
 Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
 Judul Tesis : STUDI PENYUSUNAN SISTEM PEMERINGKATAN "SAFE"
 (*SAFETY ASSESSMENT OF FIRE AND EXPLOSION*)
 UNTUK MENILAI TINGKAT KESELAMATAN TERHADAP
 KEBAKARAN DAN LEDAKAN
 DI STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dra. Fatma Lestari, M.Si, PhD

Penguji : Mila Tejamaya, S.Si, MOHS

Penguji : Dadan Erwandi, S.Psi, M.Psi

Penguji : Adrianus Pangaribuan, Ir., MT, CFEI



(.....)
 (.....)
 (.....)
 (.....)

Ditetapkan di :

Tanggal :

KATA PENGANTAR

Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

Atas terselesaikannya tesis ini, saya memanjatkan segenap puji dan syukur panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan petunjuk dan rahmat-Nya yang tidak terhingga kepada saya.

Saya juga menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini, tesis ini tidak dapat saya selesaikan dengan baik. Untuk itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Istri saya, Novi Saraswati, dan anak-anak kesayangan saya, Shavira Asthalia dan Indhira Azaleia. Mereka telah merelakan waktu bagi saya untuk fokus dalam perkuliahan dan penyusunan tesis ini, sehingga waktu kebersamaan dengan mereka menjadi lebih berkurang;
- (2) Ibu Fatma Lestari, Ph.D, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini;
- (3) Ibunda saya tercinta yang telah memberikan dukungan doa dan semangat
- (4) Semua pihak yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;

Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu dan kemaslahatan bagi masyarakat pada umumnya.

Depok, 12 Januari 2013
Hery Sahrir

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hery Sahrir
NPM : 1106119220
Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Departemen : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Fakultas : Kesehatan Masyarakat

Jenis karya : Tesis

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

STUDI PENYUSUNAN SISTEM PEMERINGKATAN “SAFE” (*SAFETY ASSESSMENT OF FIRE AND EXPLOSION*) UNTUK MENILAI TINGKAT KESELAMATAN TERHADAP KEBAKARAN DAN LEDAKAN DI STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU)

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 12 Januari 2013

Yang menyatakan



(Hery Sahrir)

ABSTRAK

Nama : Hery Sahrir
Program Studi : Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Judul : **STUDI PENYUSUNAN SISTEM PEMERINGKATAN “SAFE” (SAFETY ASSESSMENT OF FIRE AND EXPLOSION) UNTUK MENILAI TINGKAT KESELAMATAN TERHADAP KEBAKARAN DAN LEDAKAN DI STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU)**

SPBU merupakan prasarana umum yang disediakan oleh pengelola untuk masyarakat luas guna memenuhi kebutuhan bahan bakar. Sebagai fasilitas publik, SPBU seharusnya dapat memberikan jaminan keselamatan dan keamanan bagi pekerja, pelanggan dan masyarakat yang berada di dalam dan di sekitar di area tersebut.

Untuk memastikan tingkat keselamatan terhadap kebakaran dan ledakan di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Indonesia, diperlukan suatu sistem penilaian yang diakui, sehingga terdapat akuntabilitas publik terhadap tingkat keamanan suatu SPBU.

Tujuan dari studi ini adalah menghasilkan suatu sistem pemeringkatan (*rating system*) yang dapat digunakan untuk menilai tingkat keselamatan kebakaran dan ledakan untuk Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU).

Sistem pemeringkatan yang dihasilkan diberi nama *Safety Assessment of Fire and Explosion (SAFE) Rating*, yang terdiri dari persyaratan-persyaratan utama yang harus dimiliki oleh SPBU untuk memastikan keselamatan terhadap kebakaran dan ledakan.

Hasil studi ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi pihak terkait, yaitu badan regulasi dan pemberi lisensi, untuk mengembangkan lebih lanjut sistem pemeringkatan keselamatan di SPBU.

Kata kunci:

Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU), akuntabilitas publik, sistem pemeringkatan, tingkat keselamatan kebakaran dan ledakan

ABSTRACT

Name : Hery Sahrir
Study Program : Master Degree of Occupational Health and Safety
Title : **STUDY ON THE DEVELOPMENT OF SAFETY ASSESSMENT OF FIRE AND EXPLOSION (SAFE) RATING REQUIREMENTS FOR PETROL FILLING STATIONS**

Petrol filling station is facility provided for public to meet their demand for fuel. As their role as public facility, the petrol station must assure safety and security for their customers workers and community.

The petrol filling station need to be assessed for their safe level of petrol station against fire and explosion risk as part of their accountability for the public.

This study is aimed to develop a rating system that recognized to assess the safe level of petrol stations against fire and explosion risk.

The rating system, namely *Safety Assessment of Fire and Explosion (SAFE) Rating*, contains requirements which useful for the management of petrol filling stations to manage safety of their facility from fire and explosion.

Result of this study is intended to be input for those interest in the safe operation of petrol filling station, particularly the regulatory body and license holder, to further develop the rating system to assess the safe level of petrol filling stations in Indonesia.

Keywords:

Petrol filling station, public accountability, rating system, safe level of fire and explosion

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR ISI	i
ABSTRAK	iv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Bagi Peneliti	3
1.4.2 Bagi Ilmu Pengetahuan.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
a. Subyek Pengamatan.....	4
b. Periode Penelitian.....	4
c. Lokasi Penelitian	4
d. Aspek Penelitian.....	4
1.6 Model Operasional Penelitian.....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sistem Operasional SPBU	7
2.2 Kegiatan Operasional SPBU.....	9
2.3 Sarana dan Prasarana SPBU	9
2.4 Sifat Kimia dan Fisika BBM.....	10
2.5 Konsep Pengendalian Api dan Ledakan.....	11
3. METODE STUDI.....	24
3.1 Kerangka Teori	24
3.2 Kerangka Konsep	25

3.3 Rancangan Studi.....	29
3.4 Metode Studi.....	29
3.5 Cara Penyusunan	30
3.6 Penyajian Data	30
4. PEMBAHASAN	32
4.1. Aliran Proses Pengembangan SAFE Rating.....	32
4.2. Kajian Peraturan Perundangan Terkait	33
4.3. Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Operasional Kegiatan dan Fasilitas SPBU101	
4.4. Penetapan Pengendalian Operasional terhadap Bahaya.....	107
4.5. Penyusunan Atribut, Dimensi dan Variabel.....	156
4.6. Kriteria Penilaian.....	186
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	219
5.1 Kesimpulan	219
5.2 Keterbatasan Metodologi Penelitian	220
DAFTAR PUSTAKA.....	221

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Model Operasional Pengembangan Sistem “SAFE Rating”

Gambar 2 – Denah Umum Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum

Gambar 3 – Sarana dan Prasarana di SPBU

Gambar 4 – Konsep Segitiga Api

Gambar 5 – Konsep Tetrahedron Api

Gambar 6 – Explosion Limit

Gambar 7 – Konsep Proteksi Kebakaran

Gambar 8– Ilustrasi Pembagian Zona Bahaya Gas (G) dan Debu (D)

Gambar 9 – Ilustrasi mengenai Aplikasi Klasifikasi Zona untuk SPBU

Gambar 10 . Kerangka Teori

Gambar 11 – Atribut, Dimensi dan Elemen SAFE Rating

Gambar 12 – Hubungan antara Hasil Identifikasi Bahaya, Pengendalian Risiko dan Penyusunan Persyaratan SAFE Rating

Gambar-13 . Kerangka Konsep

Gambar 14-Rancangan Pengembangan Model

Gambar 15 – Hasil Penilaian SAFE Rating untuk SPBU-X

Gambar 16 – Proses Operasi SPBU

DAFTAR TABEL

- Tabel 1 – Klasifikasi sifat flammability hidrokarbon
- Tabel 2 – Klasifikasi Peralatan menurut IEC 60079-10 dan ATEX
- Tabel 3 – Klasifikasi Peralatan menurut NEC/CEC
- Tabel 4 - Penyusunan Atribut, Dimensi dan Variabel SAFE
- Tabel 5– Daftar Entry dan Sub Entry
- Tabel 6 – Persyaratan Peraturan Terkait Entry dan Sub Entry
- Tabel 7– Identifikasi Bahaya Kegiatan dan Fasilitas SPBU
- Tabel 8 – Pengelompokan Persyaratan SAFE
- Tabel 9 – Kriteria Penilaian SAFE Rating
- Tabel 10– Kriteria Penilaian Masing-masing Variabel



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

SPBU merupakan prasarana umum yang disediakan oleh pengelola untuk masyarakat luas guna memenuhi kebutuhan bahan bakar. Pada umumnya SPBU menjual bahan bakar sejenis Premium, Solar, Pertamina dan Pertamina Plus. Pertamina merupakan satu-satunya perusahaan yang mendirikan SPBU di Indonesia hingga pertengahan 2005.

Saat ini selain Pertamina, SPBU juga dioperasikan oleh beberapa perusahaan, yang merupakan perusahaan multinasional seperti Shell, Total dan Petronas

Sebagai fasilitas publik, SPBU seharusnya dapat memberikan jaminan keselamatan dan keamanan bagi pekerja, pelanggan dan masyarakat yang berada di dalam dan di sekitar di area tersebut.

Untuk memastikan tingkat keselamatan terhadap kebakaran dan ledakan di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Indonesia, diperlukan suatu sistem penilaian yang diakui, sehingga terdapat akuntabilitas publik terhadap tingkat keamanan suatu SPBU.

1.2. Perumusan Masalah

Walaupun tidak terdapat publikasi resmi mengenai statistik terjadinya insiden kebakaran atau ledakan di SPBU di Indonesia, tetapi dari informasi dari beberapa media cetak dan elektronik diketahui masih banyaknya insiden kebakaran dan ledakan di SPBU yang menyebabkan korban jiwa dan properti.

Sejauh ini di Indonesia belum terdapat suatu sistem pemeringkatan yang dapat digunakan secara umum untuk menilai tingkat keselamatan dalam operasional SPBU, sehingga belum terdapat akuntabilitas publik terhadap tingkat keamanan suatu SPBU.

1.3. Tujuan Studi

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari studi ini adalah menghasilkan suatu sistem pemeringkatan (*rating system*) yang dapat digunakan untuk menilai tingkat keselamatan kebakaran dan ledakan untuk Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Sistem tersebut akan diberi nama *Safety Assessment of Fire and Explosion (SAFE) Rating*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Memberikan masukan bagi pihak terkait, yaitu badan regulasi, perusahaan migas dan pemilik SPBU mengenai sistem pemeringkatan (*rating system*) yang dapat digunakan untuk menilai tingkat keselamatan SPBU.
- b. Menyediakan perangkat penilaian (*assessment tools*) yang dapat digunakan secara mandiri (*self assessment*) oleh pemilik SPBU atau audit oleh pihak kedua dan ketiga. Dengan menggunakan perangkat penilaian ini, maka dapat dilakukan pemeringkatan terhadap SPBU berdasarkan tingkat keselamatannya sebagai “SAFE SPBU” dengan kategori A, B dan C.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Mengembangkan sistem penilaian tingkat keselamatan SPBU yang dapat dijadikan sebagai masukan bagi instansi berwenang dan masyarakat

1.4.2 Bagi Instansi Berwenang (misalnya pemerintah dan Pertamina)

- Memiliki sistem untuk menilai tingkat keselamatan SPBU
- Dapat melakukan pemeringkatan tingkat keselamatan SPBU
- Dapat melakukan pengontrolan terhadap SPBU berdasarkan peringkat tersebut

1.4.3. Pemilik SPBU

- Memiliki panduan untuk menerapkan dan menjaga tingkat keselamatan operasional SPBU yang mereka miliki
- Mengembangkan citra merek SPBU yang mereka miliki sebagai SPBU yang aman (“SAFE SPBU”) untuk publik

1.4.4. Masyarakat

- Membangun kesadaran masyarakat mengenai pentingnya keselamatan SPBU sebagai fasilitas publik
- Membangun preferensi masyarakat untuk menggunakan “SAFE SPBU”

1.5. Ruang Lingkup Studi

Ruang lingkup studi ini berfokus pada hal-hal sebagai berikut :

a. Subyek Studi

Subyek studi ini adalah mengembangkan sistem pemeringkatan keselamatan bahaya api dan ledakan dari fasilitas dan kegiatan operasional Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU).

b. Periode studi

Penelitian dilakukan selama periode Agustus 2012 hingga Desember 2012.

c. Ruang Lingkup studi

Ruang lingkup studi adalah mengembangkan sistem pemeringkatan berdasarkan identifikasi bahaya di SPBU, kajian peraturan perundangan yang terkait dengan penanganan bahan berbahaya, yang bersifat *flammable* dan *combustible*.

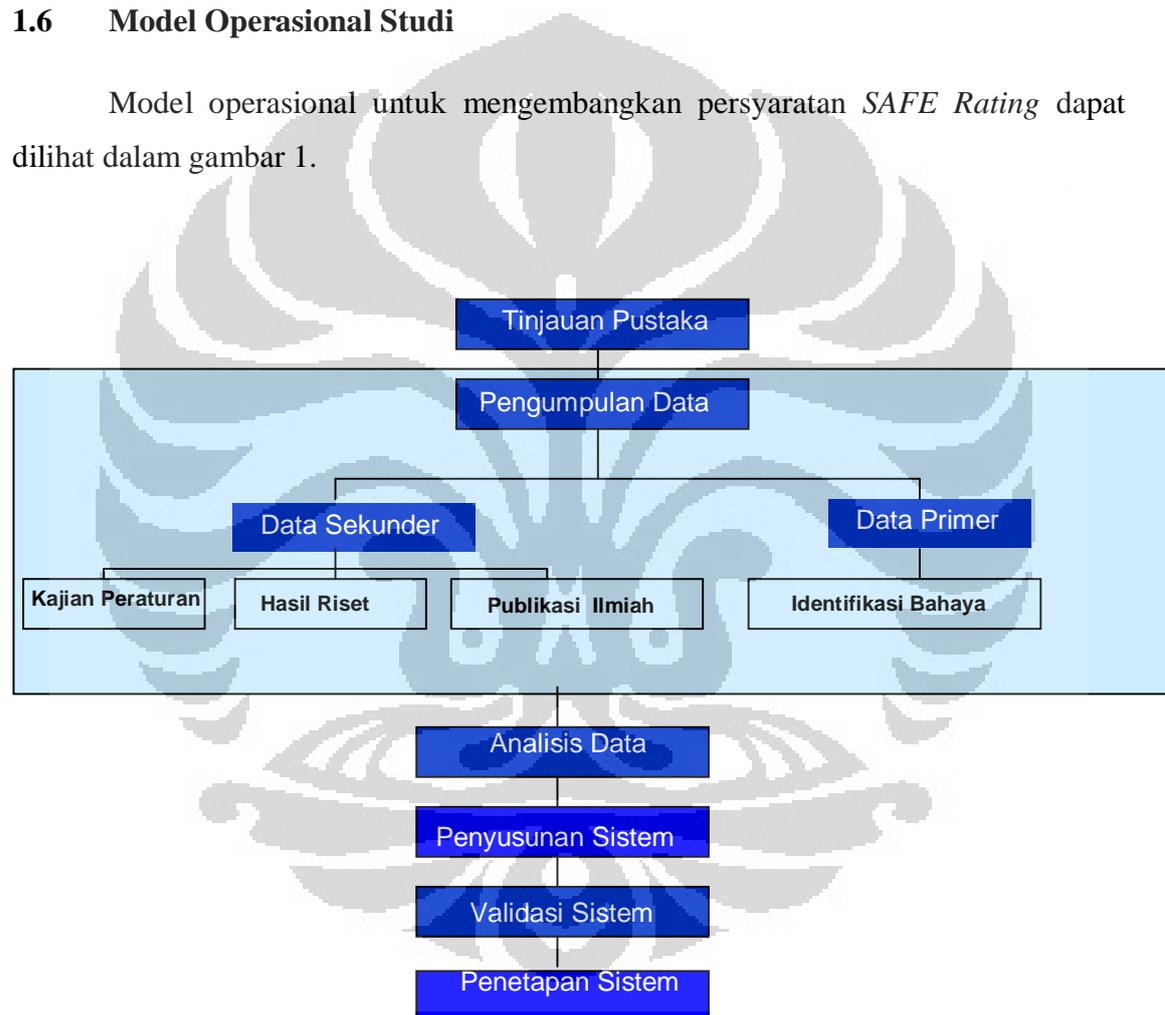
d. Aspek Studi

Studi ini bertujuan untuk menetapkan kriteria yang valid untuk menilai tingkat keselamatan terhadap bahaya api dan ledakan dari fasilitas dan kegiatan operasional SPBU

Studi akan dilakukan dilakukan melalui kajian pustaka mengenai peraturan perundangan yang terkait pengendalian bahan berbahaya, fasilitas dan operasional SPBU, kajian risiko operasional SPBU. Hasil akhirnya berupa sistem pemeringkatan terhadap tingkat keselamatan terhadap bahaya api dan ledakan yang dinamakan *Safety Assessment of Fire and Explosion Rating System* atau disingkat *SAFE Rating*.

1.6 Model Operasional Studi

Model operasional untuk mengembangkan persyaratan *SAFE Rating* dapat dilihat dalam gambar 1.



Gambar 1 . Model Operasional Pengembangan Sistem “SAFE Rating”

BAB 2 **TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Sarana dan Prasarana Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum

Untuk melaksanakan kegiatan operasionalnya, maka SPBU dilengkapi dengan sarana dan prasarana utama sebagai berikut :

a. Tanki Timbun Bawah Tanah

Persyaratan tanki timbun bawah tanah mengikuti standar

(iii) Standards Association of Australia (1962): Steel Tanks for the Storage of Flammable and Combustible Liquids.

(ii) British Standards (BS 2594): Carbon Steel Welded Horizontal Cylindrical Storage Tanks.

b. Jalur Pemipaan

Jalur pemipaan dari tanki timbun menuju ke unit dispenser sesuai dengan persyaratan internasional. Material pipa disesuaikan dengan keperluan tekanan kerja, temperature dan tekanan struktur.

c. Mesin Dispenser

Unit dispenser disediakan untuk pengisian BBM ke kendaraan pelanggan.

Penempatan dispenser disesuaikan dengan persyaratan zona bahaya api dan ledakan.

d. Instalasi Listrik

Semua peralatan dan jaringan listrik yang digunakan di SPBU harus sesuai dengan standar yang berlaku secara nasional/internasional.

e. Bangunan SPBU

Konstruksi bangunan SPBU disesuaikan dengan persyaratan standar

f. Peralatan Proteksi dan Pemadam Kebakaran

Peralatan proteksi dan pemadam kebakaran yang harus disediakan di SPBU adalah sbb :

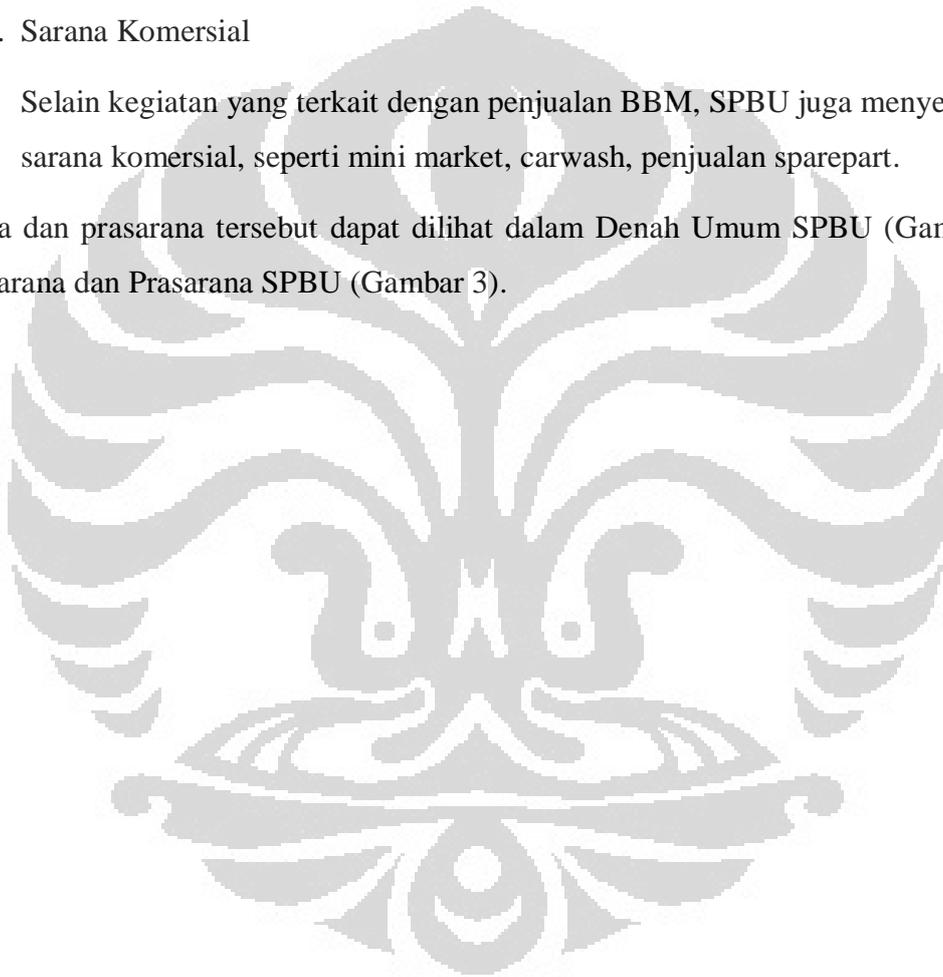
- Alat Pemadam Api Ringan
- Hose reels
- Absorbent
- Hidran

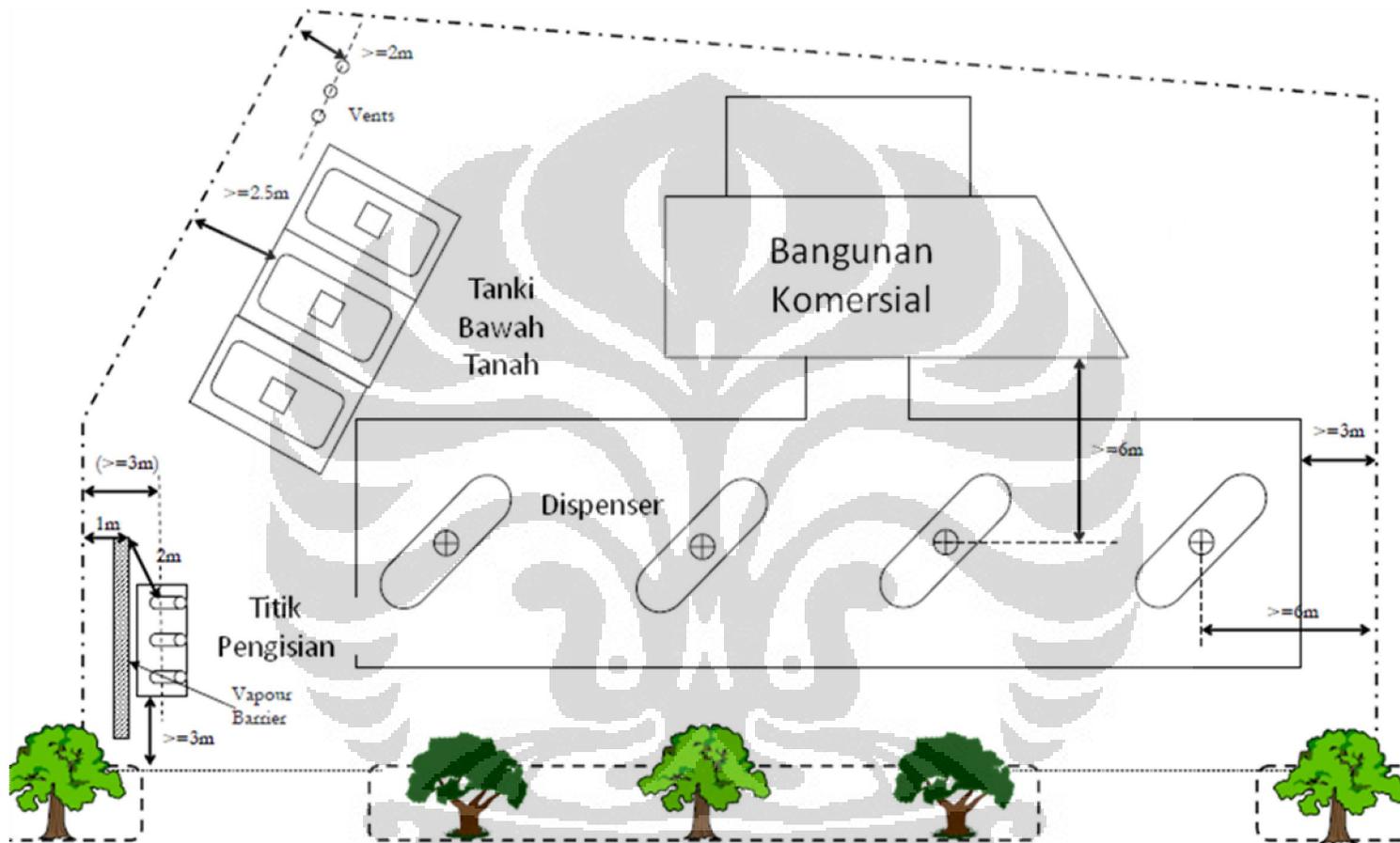
g. Sarana Lindung Lingkungan

h. Sarana Komersial

Selain kegiatan yang terkait dengan penjualan BBM, SPBU juga menyediakan sarana komersial, seperti mini market, carwash, penjualan sparepart.

Sarana dan prasarana tersebut dapat dilihat dalam Denah Umum SPBU (Gambar 2) dan Sarana dan Prasarana SPBU (Gambar 3).





Gambar 2 – Denah Umum Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum



Gambar 3 – Sarana dan Prasarana di SPBU

2.2. Kegiatan Operasional Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum

Kegiatan operasional utama yang dilaksanakan di SPBU adalah sebagai berikut :

1. Pembongkaran BBM dari truk ke tanki timbun
2. Penyimpanan BBM dalam tanki timbun
3. Penyaluran BBM dari tanki timbun ke area pelayanan
4. Pelayanan pengisian BBM ke kendaraan pelanggan

Uraian kegiatan dan bahaya yang teridentifikasi dari setiap kegiatan akan dibahas lebih lanjut dalam bab 4.

2.4. Konsep terjadinya Kebakaran dan Ledakan

Dasar teori yang digunakan untuk menjelaskan terjadinya ledakan adalah konsep segitiga api (lihat gambar 3). Menurut konsep ini, untuk terjadinya kebakaran atau ledakan maka diperlukan tiga syarat :

1. Bahan mudah terbakar (*flammable substance*) - harus berada dalam jumlah yang cukup untuk menghasilkan campuran yang dapat tersulut atau meledak
2. Pengoksidasi (*oxidizer*) – harus berada dalam kombinasi jumlah yang cukup bersama bahan mudah terbakar untuk menghasilkan campuran yang dapat meledak.
3. Sumber pemantik (*ignition*) – harus ada penylut atau panas

Ketiga elemen tersebut harus ada sebagai syarat untuk terjadinya kebakaran atau ledakan. Jika salah satu dari tiga elemen tersebut tidak ada atau dihilangkan, maka tidak akan terjadi kebakaran atau ledakan.



Gambar 4 – Konsep Segitiga Api

Bahan Mudah Terbakar (*Flammable Substance*) dapat dibagi menjadi 3 kelompok :

- Gas Mudah Terbakar
- Cairan Mudah Terbakar
- Padatan Mudah Terbakar

Pengoksidasi (*Oxidizer*) pada dasarnya adalah oksigen yang ada di udara dalam kondisi atmosfer normal. Udara harus ada dalam jumlah yang setimbang dengan bahan mudah terbakar untuk memicu terjadinya nyala api. Jika jumlahnya lebih kecil atau lebih besar dari titik kesetimbangannya maka akan sulit untuk terjadinya kebakaran atau ledakan.

Sumber Pemantik (*Ignition Source*) membutuhkan jumlah energi tertentu untuk menimbulkan kebakaran atau ledakan. Jumlah energy tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu :

- Konsentrasi bahan berbahaya dalam batas kemampuan terbakarnya (*flammability limits*)
- Sifat meledak dari masing-masing bahan berbahaya
- Volume lokasi dimana bahan berbahaya berada

Sumber pemantik dapat berupa (NFPA 30, 2008) :

- Nyala api terbuka (*open flames*)
- Gas panas (*hot gas*)
- Reaksi kimia (*chemical reaction*) yang terjadi secara spontan pada level atau temperatur oksigen
- Petir
- Radiasi elektromagnetik dalam jumlah yang intensif
- Radiasi ion
- Kompresi adiabatic dan gelombang kejut
- Listrik statis
- Percikan api dari peralatan listrik atau kabel listrik
- Permukaan panas dari peralatan elektronik atau kabel listrik

Penelitian lebih lanjut kemudian menunjukkan adanya elemen keempat, yaitu reaksi kimia berantai sebagai elemen penting untuk terjadinya kebakaran. Untuk menunjukkan adanya empat elemen, yaitu bahan bakar, panas, oksigen dan reaksi kimia berantai kemudian digunakan Konsep Tetrahedron Api (lihat gambar 5).



Gb 5 – Konsep Tetrahedron Api

Keempat elemen tersebut, bahan bakar, panas, oksigen dan reaksi kimia berantai, merupakan persyaratan mendasar untuk terjadinya kebakaran atau ledakan.

Kebakaran atau ledakan terjadi karena oksidasi terhadap bahan bakar karena adanya oksigen dan emisi panas. Untuk terjadinya proses oksidasi maka harus ada bahan bakar dan agen pengoksidasi, yaitu oksigen. Jika terjadi pemanasan, sumber

ignition yaitu molekul bahan bakar dan molekul oksigen akan memperoleh energi dan menjadi aktif. Energi ini kemudian disalurkan kepada molekul bahan bakar dan oksigen yang lain, sehingga terjadi reaksi kimia berantai. Reaksi tersebut terjadi pada saat terjadi pemindahan elektron antara molekul bahan bakar dan molekul oksigen. Pemindahan elektron secara eksotermis kemudian menghasilkan panas.

Kejadian kebakaran atau ledakan dalam studi ini dibatasi hanya pada ledakan yang terjadi karena adanya reaksi kimia berantai. Proses terjadinya reaksi kimia untuk ledakan serupa dengan kejadian kebakaran, dimana bahan bakar dan oksidan telah bercampur sebelum terjadinya ignition. Misalnya, uap minyak atau partikel debu bercampur dengan udara. Hanya saja, untuk terjadinya ledakan dibutuhkan proses oksidasi dengan akselerasi yang sangat cepat. Proses oksidasi tersebut biasanya banyak terjadi dalam ruang terbatas (*confined space*), misalnya dalam tanki, sehingga terjadi kenaikan tekanan bersamaan dengan terjadinya flame.

2.5. Sifat Kimia dan Fisika Bahan Bakar Minyak

Bahan Bakar Minyak (BBM) merupakan campuran dari beberapa bahan organik dan dapat menyebabkan bahaya yang terkait dengan kebakaran, ledakan, kesehatan dan lingkungan. Sifat fisik dan kimia BBM dapat beragam tergantung pada sumber, spesifikasi produk dan aditif.

Bahan Bakar Minyak (BBM) merupakan cairan volatile yang dapat menghasilkan uap yang mudah terbakar pada suhu rendah. Uap ini, jika bercampur dengan udara pada proporsi tertentu akan membentuk lapisan yang sangat mudah terbakar, yang akan terbakar atau meledak jika terpicu. Campuran yang terdiri dari 1%-8% uap BBM di udara merupakan bahan yang mudah terbakar (*flammable*).

Uap BBM lebih berat dari udara, sehingga tidak mudah menyebar di udara tetapi akan terakumulasi di permukaan yang lebih rendah misalnya di tanki, cavity, drainase dan pit. Akumulasi tersebut dapat berlangsung lama, walaupun tidak tampak lagi tanda-tanda cairan di sekitarnya.

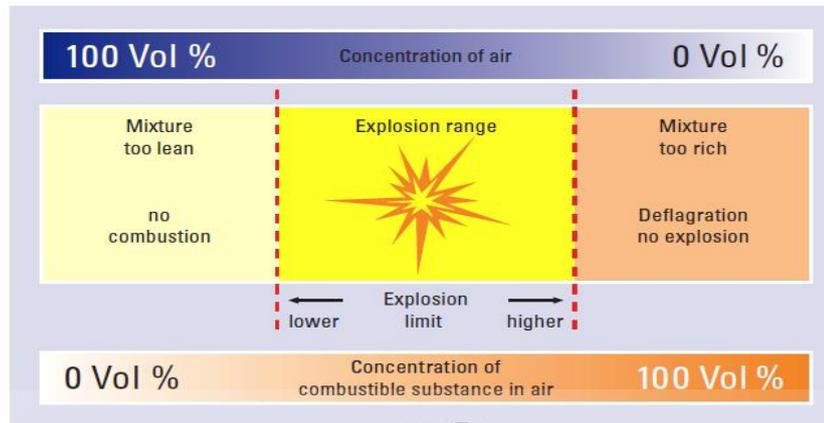
Uap yang mudah terbakar tersebut akan dilepaskan pada saat penanganan BBM, atau transfer antar tanki timbun juga pada saat ada tumpahan atau uap BBM yang berada di udara. Lapisan mudah terbakar tersebut kemungkinan terbentuk di bagian atas cairan di dalam tanki.

Untuk menilai sejauh mana potensi kebakaran atau ledakan yang terkait dengan bahan-bahan hidrokarbon, maka perlu untuk mengetahui sifat kimia hidrokarbon, berupa titik nyala (*flash point*) dan titik didih (*boiling point*) yang menjadi dasar penentuan sifat mudah terbakar (*flammable*) atau mudah tersulut (*combustible*) dari suatu material hidrokarbon. Tabel 1 menunjukkan klasifikasi sifat *flammability* bahan hidrokarbon tersebut.

Tabel 1 – Klasifikasi sifat flammability hidrokarbon

Kategori Cairan Mudah Terbakar	Titik Api (flash point) °C dan Titik Didih (boiling point) °C
Sangat Mudah Terbakar (<i>highly flammable</i>)	Titik Api < 0 °C dan Titik Didih <35 °C
Lebih Mudah Terbakar (<i>easily flammable</i>)	Titik Api < 0 °C dan Titik Didih >35 °C atau 0 °C <Titik Api < 21°C
Mudah Terbakar (<i>flammable</i>)	21 °C <Titik Api < 55°C

Sedangkan untuk terjadinya suatu ledakan, diperlukan suatu konsentrasi di dalam range tingkat batas ledakan (*explosion limit*) dimana antara Lower Explosion Limit (LEL) dan Upper Explosion Limit (UEL). Konsentrasi bahan di luar LEL dan UEL tidak akan menyebabkan terjadinya ledakan. Hal tersebut diilustrasikan dalam gambar 6.



Gb 6 – Explosion Limit

Explosive Atmosphere terbentuk dari campuran antara bahan mudah terbakar, baik dalam bentuk gas, uap, embun atau debu dengan udara yang pada kondisi panas berlebihan, adanya bunga api listrik, atau nyala api kemudian membentuk ledakan.

2.6. Konsep Proteksi terhadap Kebakaran dan Ledakan

Proteksi terhadap bahaya kebakaran dan ledakan dapat dibagi menjadi proteksi primer dan proteksi sekunder.

Proteksi primer mengacu pada semua tindakan untuk mencegah terbentuknya *explosive atmosphere*, misalnya melalui :

- menghilangkan penggunaan bahan mudah meledak (*replacement technologies*)
- deaktivasi (misalnya, penambahan nitrogen, carbon dioxide)
- membatasi konsentrasi bahan
- pengaturan ventilasi, baik alami maupun buatan



Gb 7 – Konsep Proteksi Kebakaran

Jika seluruh atau sebagian bahaya ledakan tidak dapat dihilangkan dengan proteksi primer, maka dapat dilakukan mencegah adanya pemicu terhadap *explosive atmosphere*. Konsepnya adalah membagi zona bahaya lokasi berbahaya, berdasarkan kemungkinan terbentuknya *explosive atmosphere*.

Konsep proteksi kebakaran dapat dilihat dalam Gambar 7.

Di Amerika Utara (Amerika Serikat dan Kanada), area berbahaya diklasifikasikan menjadi *Class* dan *Division*, sedangkan di Uni Eropa diklasifikasikan sesuai *Group*. Peralatan yang akan digunakan dalam area berbahaya harus disesuaikan dengan Kelas/Divisi atau Grup-nya.

Area tersebut dibagi dalam beberapa zona yang harus diproteksi dari sumber percikan dengan melakukan pemilihan peralatan dan sistem proteksi untuk memenuhi persyaratan.

2.6.1. Klasifikasi dan Penentuan Zona Bahaya (*Hazardous Zone*)

Peraturan mengenai klasifikasi zona bahaya dapat dilihat pada *Dangerous Substances and Explosive Atmospheres Regulations 2002* (DSEAR) yang mulai berlaku di Inggris Raya sejak 9 Desember 2002. Peraturan tersebut dibentuk berdasarkan *Health and Safety at Work etc Act 1974* (HSW Act).

Peraturan ini merupakan implementasi dari dua *European Directives* yaitu *Safety Aspects of the Chemical Agents Directive 98/24/EC* (CAD) dan *Explosive*

Atmospheres Directive 99/92/EC (ATEX 137) yang mempersyaratkan pemberlakuan peraturan serupa di seluruh negara anggota Uni Eropa, untuk diterapkan di tempat kerja yang menggunakan bahan kimia berbahaya dan berpotensi untuk terbentuknya *explosive atmospheres*.

Berdasarkan DSEAR 2002 (*schedule 2*) dan *Directive 99/92/EC (ATEX)* , dilakukan pembagian zona bahaya dengan mempertimbangkan sifat gas, uap atau *mist*. Pembagian tersebut meliputi :

- Zone 0 : dimana explosive atmosphere terus menerus terbentuk
- Zone 1 : dimana explosive atmosphere sering terbentuk
- Zone 2 : dimana sangat jarang terjadi explosive atmosphere atau jika terjadi hanya dalam waktu yang singkat

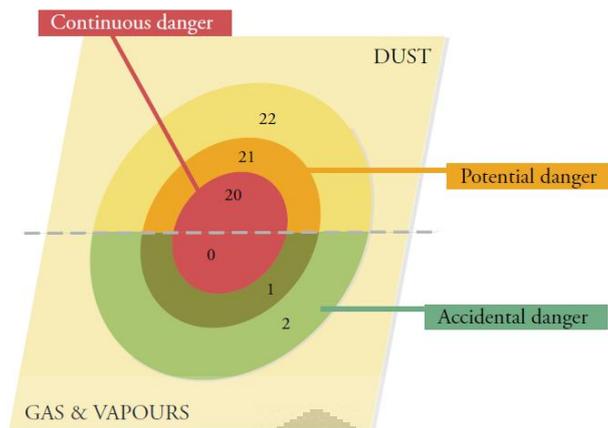
Peraturan mengenai zona bahaya yang berlaku di Amerika Serikat adalah *National Fire Protection Association (NFPA) Publication 70*, yang membagi kelas berdasarkan kemungkinan keberadaan bahan berbahaya dalam tingkat tertentu yang dapat menimbulkan campuran *explosive* atau *ignitable*.

- Class I : lokasi dimana uap dan gas mudah terbakar dapat berada
- Class II : lokasi dimana uap gas dan debu combustible dapat berada

NFPA 70 mengklasifikasi zona bahaya menjadi :

- Zone 0, Zone 1, dan Zone 2 adalah zona dimana uap dan gas berbahaya berada
- Zone 20, Zone 21, dan Zone 22 adalah zona dimana debu atau fiber berbahaya berada

Ilustrasi pembagian zona berdasarkan NFPA 70, dapat dilihat dalam gambar 8.



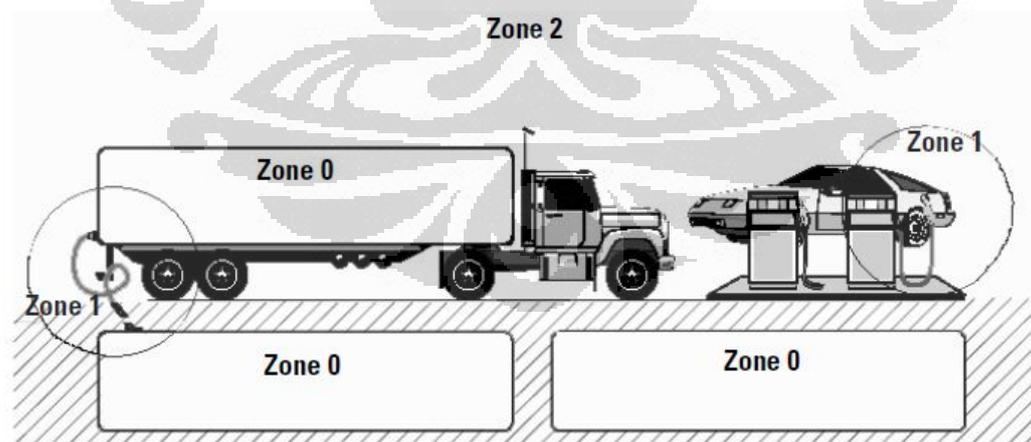
Gambar 8– Ilustrasi Pembagian Zona Bahaya Gas (G) dan Debu (D)

2.6.2. Aplikasi Klasifikasi Zona Bahaya untuk SPBU

Klasifikasi zona bahaya dapat diterapkan untuk SPBU dengan membagi area SPBU berdasarkan zona 0, Zona 1 dan Zona 2.

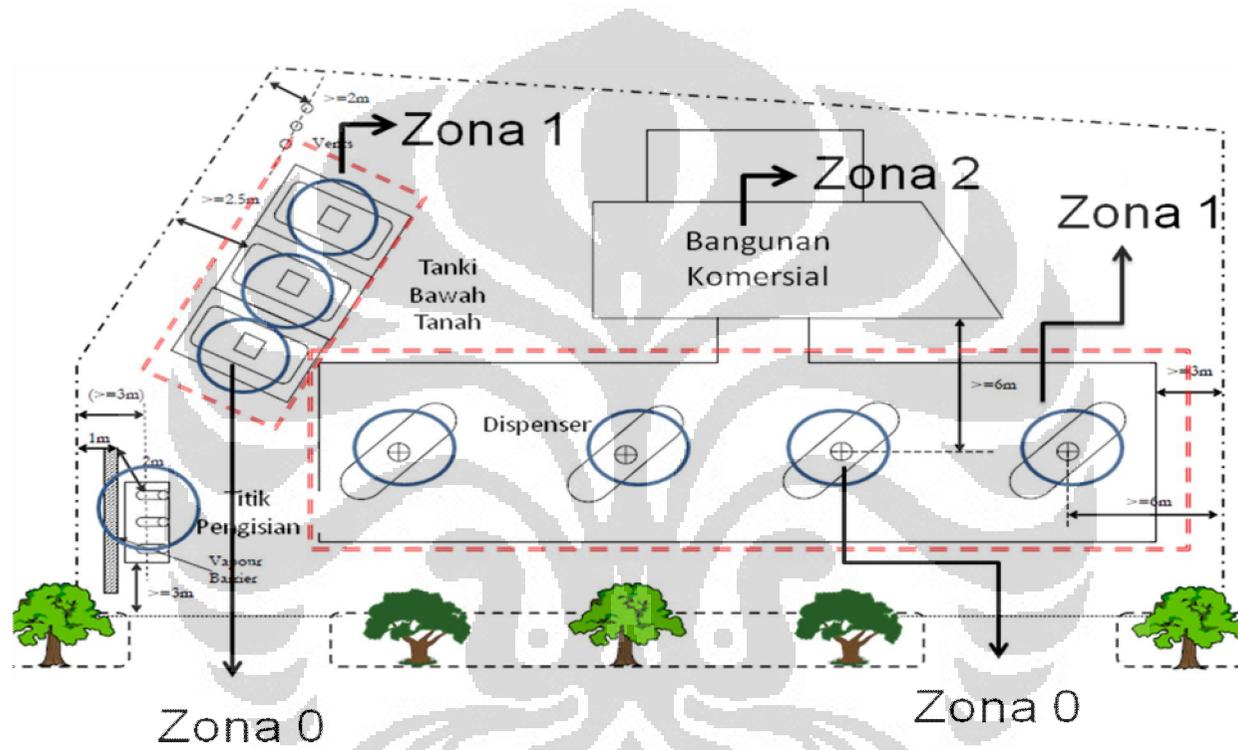
Dengan mengacu pada kriteria yang ditetapkan dalam DSEAR 2002, maka Zona 0 adalah area dalam tanki, Zona 1 adalah area sekitar tanki timbun, area pemipaan, area pelayanan untuk pengisian (*dispenser*) dan Zona 2 adalah area lalu lintas, jalur evakuasi dan bangunan komersial.

Ilustrasi pembagian zona untuk area SPBU dapat dilihat dalam gambar 9.



Gambar 9a – Ilustrasi mengenai Aplikasi Klasifikasi Zona untuk SPBU

(sumber : ATEX and IEC Standard)



Gambar 9b – Ilustrasi mengenai Aplikasi Klasifikasi Zona untuk SPBU

2.5.2. Penggunaan Peralatan sesuai dengan Klasifikasi Zona Bahaya

Peralatan listrik yang digunakan di area berbahaya berpotensi sebagai sumber *ignition* yang dapat untuk menimbulkan kebakaran atau ledakan. Untuk itu, persyaratan standar proteksi harus menjadi rujukan dalam tahapan desain dan pada saat penggantian peralatan listrik di SPBU.

Hal ini harus dipertimbangkan pada tahapan desain dan pada saat penggantian peralatan di SPBU.

Standar proteksi yang berlaku secara internasional bagi peralatan listrik yang digunakan dalam area *explosive atmosphere* adalah sebagai berikut :

1. ATEX/CENELEC, yang diterbitkan dan diberlakukan di Uni Eropa
ATEX : ATmospheres EXplosibles
CENELEC : European Committee of Electrotechnical Standards
2. NEC, CEC, yang diterbitkan dan diberlakukan di Amerika Serikat dan Canada
NEC : National Electrical Code
CEC : Canadian Electrical Code

Peraturan Uni Eropa bagi peralatan yang digunakan pada *explosive atmosphere* mulai diberlakukan pada tanggal 1 July 2003, yaitu :

- *Directive 94/9 CE* yang mengatur kewajiban pabrikan untuk menawarkan produk ATEX kepada pelanggannya terhitung sejak 30 Juni 2003. *Directive 94/9 EC* menentukan persyaratan minimum yang diperlukan untuk memperbaiki proteksi, dalam hal keselamatan dan kesehatan pekerja yang terekspos potensi bahaya dari *explosive atmosphere*. Persyaratan ini berlaku bagi peralatan listrik dan non-listrik yang didesain untuk digunakan di lokasi berbahaya sebagai akibat adanya gas atau debu.

Terhitung sejak tanggal 1 July 2003, semua peralatan listrik yang digunakan di area *explosive atmosphere* di kawasan Uni Eropa harus disertifikasi ATEX dan mencantumkan logo ATEX pada peralatannya.

- *Directive 99/92 CE* yang mengatur kewajiban semua pengguna (specifier, investor, OEM atau distributor) peralatan untuk area dimana explosive atmospheres potensial berada. Kewajiban pengguna mencakup analisis risiko ledakan, klasifikasi area berbahaya (atau zone), pelatihan pekerja dan validasi terhadap kesesuaian instalasi, prosedur perawatan terhadap instalasi dan prosedur peringatan jika terjadi bahaya.

Pemilihan peralatan berdasarkan standar ATEX/CENELEC dilakukan berdasarkan jenis gas mudah meledak yang akan digunakan dalam instalasi, yaitu :

- Grup I : gas metan
- Grup II : selain gas metan, yang dibagi lagi menjadi Group IIA, IIB dan IIC sesuai jenis gasnya

Langkah berikutnya adalah menentukan zona bahaya di mana peralatan tersebut akan digunakan. Klasifikasi zona bahaya, berdasarkan *explosive atmosphere* (Gas atau Debu) sesuai dengan standar ATEX adalah sebagai berikut :

Gas

- Zone 0 : lokasi di mana campuran udara-gas yang mudah meledak akan selalu terjadi atau terjadi dalam jangka waktu yang lama
- Zone 1 : lokasi di mana campuran udara-gas yang mudah meledak dapat terjadi dalam kondisi operasi normal; dan
- Zone 2 : lokasi di mana campuran udara-gas yang mudah terbakar tidak akan terjadi pada kondisi normal, dan jika terjadi, hanya dalam waktu yang singkat.

Debu

- Zone 20 : lokasi dimana dalam kondisi operasi normal, debu combustible akan selalu ada dan membentuk konsentrasi combustible atau ignitable dengan udara
- Zone 21 : lokasi yang tidak diklasifikasikan sebagai zone 20, dimana debu combustible mungkin terjadi dalam kondisi operasi normal

- Zone 22 : lokasi yang tidak diklasifikasikan sebagai zone 21, dimana debu combustible sangat jarang terjadi, atau jika terjadi hanya dalam waktu yang singkat

Klasifikasi peralatan sesuai dengan klasifikasi zona gas (G) dan debu (D) yang diatur dalam standar IEC 60079-10 dan ATEX dapat dilihat dalam tabel 2.

Tabel 3 – Klasifikasi Peralatan menurut IEC 60079-10 dan ATEX

ZONA	0	20	1	21	2	22
JENIS ATMOSFER	G	D	G	D	G	D
Potential explosive atmosphere	Terjadi secara kontinu		Terjadi secara intermiten		Terjadi hanya sekali-sekali	
Kategori peralatan	1		2		3	

Sedangkan berdasarkan standar NEC/CEC yang berlaku di Amerika Utara (Amerika Serikat dan Kanada), peralatan diklasifikasikan berdasarkan jenis material, yaitu :

- Class I : jika jenis materialnya adalah Gas mudah meledak
- Class II : jika jenis materialnya adalah Debu mudah meledak
- Class III : jika jenis materialnya adalah Fiber mudah meledak

Kemudian menentukan Divisi peralatan, sesuai dengan area di mana peralatan tersebut akan digunakan

Divisi	Kriteria Klasifikasi
1	Gas/debu/fiber secara normal berada dalam jumlah yang memungkinkan terjadinya ledakan selama operasi berlangsung
2	Gas/debu/fiber secara normal tidak berada dalam jumlah yang memungkinkan terjadinya ledakan selama operasi berlangsung

Klasifikasi peralatan sesuai dengan jenis material yang menjadi explosive atmosphere, gas (G) dan debu (D) atau Fiber (F) yang diatur dalam standar NEC/CEC dapat dilihat dalam tabel 3.

Tabel 4 – Klasifikasi Peralatan menurut NEC/CEC

CLASS	I		II		III	
JENIS MATERIAL	Gas (G)		Debu (D)		Fiber (F)	
Potential explosive atmosphere	Secara normal terjadi	Secara normal tidak terjadi	Secara normal terjadi	Secara normal tidak terjadi	Secara normal terjadi	Secara normal tidak terjadi
Divisi	1	2	1	2	1	2

Catatan - Karena potensi terbentuknya *explosive dust* dan *explosive fibre* dalam operasional SPBU, maka persyaratan untuk debu dan fibre tidak akan dibahas dalam penetapan persyaratan *SAFE Rating* dalam studi ini.

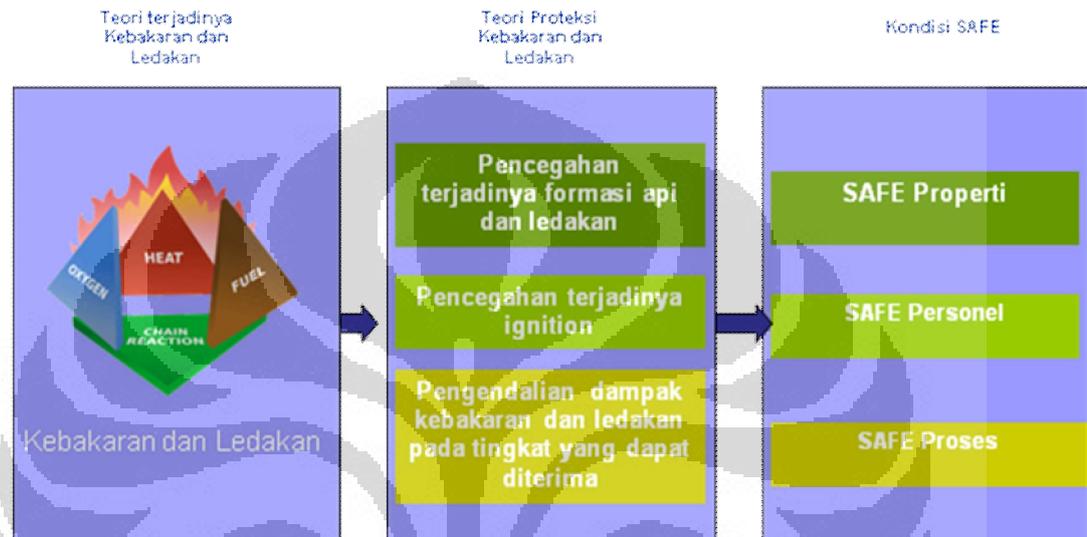
Walaupun standar proteksi yang dipersyaratkan oleh ATEX/CENELEC atau NEC/CEC adalah kompatibel, tetapi tetap diperlukan sertifikasi bagi peralatan sesuai dengan standar masing-masing negara. Berdasarkan kondisi tersebut, maka IEC (*International Electrotechnical Commission*) kemudian menerbitkan skema “*IECEX scheme*”. Skema tersebut bertujuan untuk memfasilitasi perdagangan internasional bagi peralatan listrik yang akan digunakan di *explosive atmosphere* (Ex Equipment). Peralatan yang telah disertifikasi dibubuhi *IECEX Mark*.

Untuk keperluan penilaian terhadap peralatan yang digunakan di SPBU, maka persyaratan yang digunakan untuk SPBU dapat mengacu pada salah satu persyaratan tersebut di atas.

BAB 3 METODE STUDI

3.1. Kerangka Teori

Untuk menyusun persyaratan penilaian *SAFE Rating*, maka telah disusun kerangka teori, seperti terlihat dalam gambar 10.



Gambar 10 . Kerangka Teori *SAFE Rating*

Kerangka tersebut menjelaskan hubungan antara teori terjadinya kebakaran/ledakan dan teori untuk proteksi bahaya kebakaran/ledakan yang kemudian menghasilkan kondisi aman untuk Properti, Personel dan Proses.

Sesuai dengan teori tetrahedron api, kebakaran atau ledakan dapat terjadi karena adanya elemen panas, oksigen, bahan bakar dan reaksi kimia berantai. Dengan menghilangkan salah satu elemen tersebut, maka bahaya kebakaran atau ledakan dapat dihindari.

Hal tersebut menjadi dasar bagi konsep proteksi kebakaran/ledakan, yaitu mencegah terjadinya formasi api/ledakan, mencegah terjadinya ignition dan mengendalikan dampak kebakaran/ledakan tersebut pada tingkat yang masih dapat diterima (acceptable level). Jika proteksi dapat dilaksanakan dengan baik, maka akan tercapai kondisi SAFE terhadap 3P (Properti, Personel dan Proses)

3.2. Kerangka Konsep

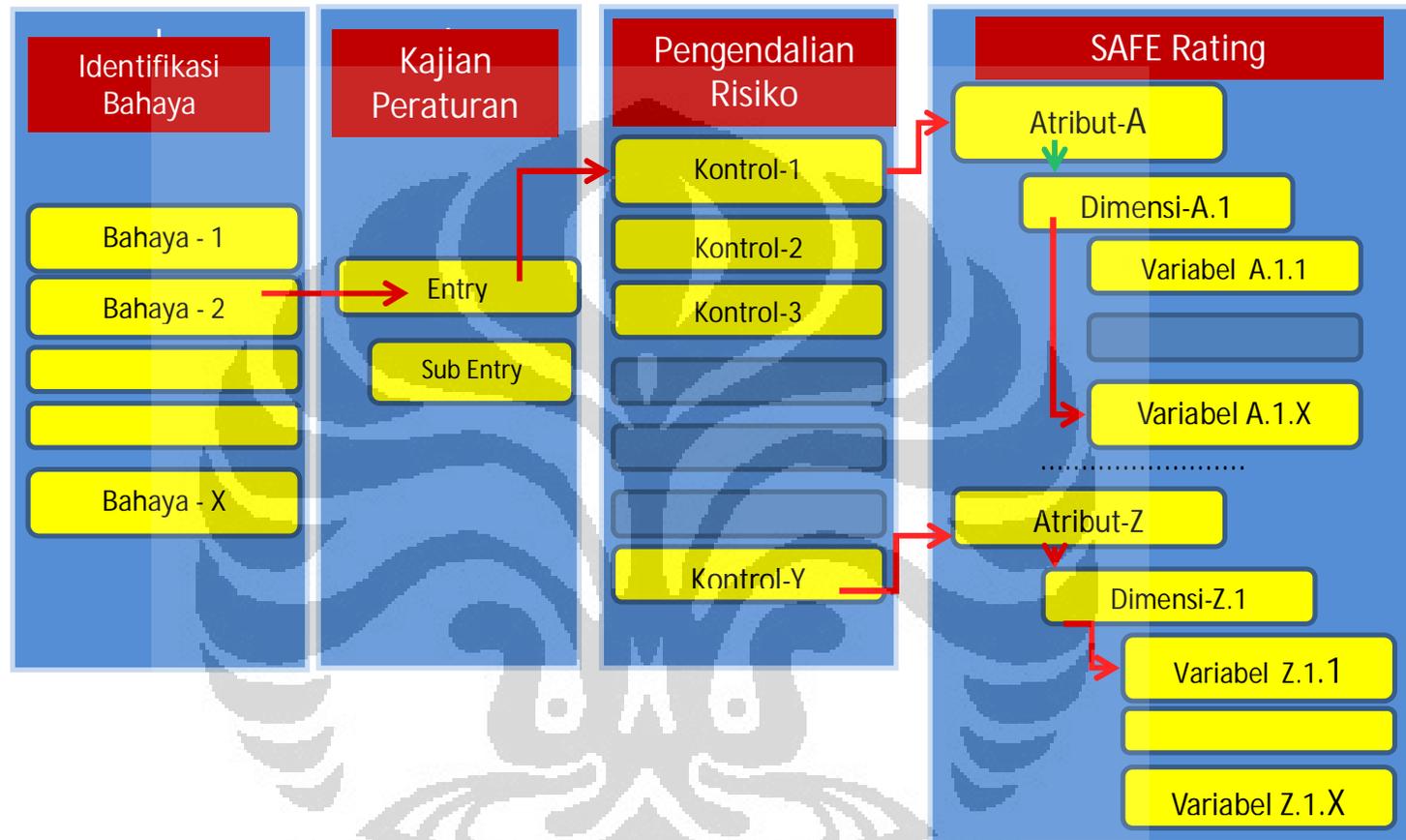
Kerangka konsep penyusunan persyaratan “SAFE Rating” dapat dilihat dalam gambar 11.

Untuk menyusun persyaratan “SAFE Rating”, dilakukan kajian terhadap peraturan perundangan yang relevan dengan operasional dan fasilitas SPBU, yaitu peraturan perundangan mengenai penanganan dan pengendalian bahan mudah terbakar (*flammable material*). Persyaratan tersebut akan dijadikan acuan dalam menentukan pengendalian risiko dari bahaya-bahaya yang teridentifikasi dari proses operasional dan fasilitas SPBU.

Untuk memudahkan pengkajian, maka ditetapkan hal-hal yang akan dijadikan sebagai kajian, yang disebut sebagai *entry* utama. Setiap *entry* utama kemudian dibagi lagi menjadi *sub-entry*, sehingga kajian terhadap suatu topik akan menjadi lebih spesifik. Misalnya, *entry* mengenai proteksi terhadap tabrakan (*collision protection*) akan terdiri dari beberapa *sub-entry* : proteksi tabrakan di area tanki timbun (*storage area*) dan area pelayanan (*dispensing area*).

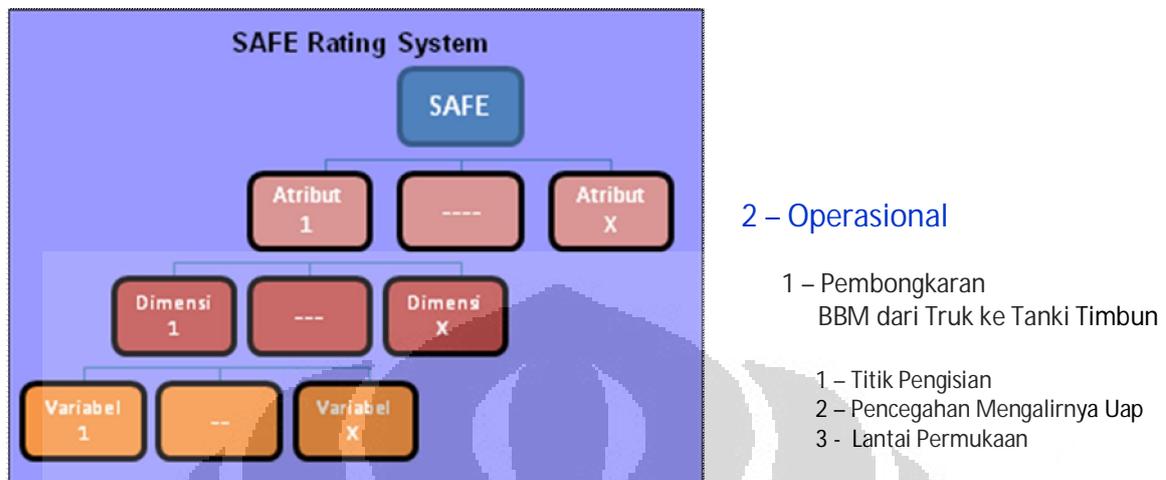
Langkah berikutnya adalah melakukan identifikasi bahaya terhadap kegiatan operasional dan fasilitas yang ada di SPBU. Bahaya yang teridentifikasi dapat dikurangi kemungkinan terjadinya atau tingkat keparahannya dengan menetapkan pengendalian operasional yang sesuai. Untuk menetapkan pengendalian operasional tersebut, dilakukan rujukan silang terhadap *entry* dan *sub-entry* dari peraturan perundangan. Misalnya, bahaya terjadinya tabrakan di area pelayanan, akan terkait dengan *collision protection* (sebagai *entry*) dan *dispensing area* (sebagai *sub-entry*)

Persyaratan peraturan pada *entry* dan *sub-entry* tersebut kemudian ditetapkan sebagai pengendalian operasional untuk jenis bahaya yang teridentifikasi tersebut. Dari tahapan-tahapan tersebut di atas akan dihasilkan sebuah daftar pengendalian operasional untuk seluruh kegiatan operasional dan fasilitas SPBU.



Gambar 11 – Kerangka Konsep Penyusunan SAFE Rating

Pengendalian operasional dalam daftar tersebut kemudian dikelompokkan dalam urutan hirarki : **atribut**, **dimensi** dan **variable** (lihat Gambar 12)



Gb 12 – Hirarki Persyaratan SAFE Rating

Atribut merupakan kerangka (*framework*) persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi untuk suatu sistem proteksi dan penanggulangan bahaya kebakaran/ledakan di SPBU. Misalnya, Tataletak dan Konstruksi (Atribut-1) dan Operasional (Atribut-2).

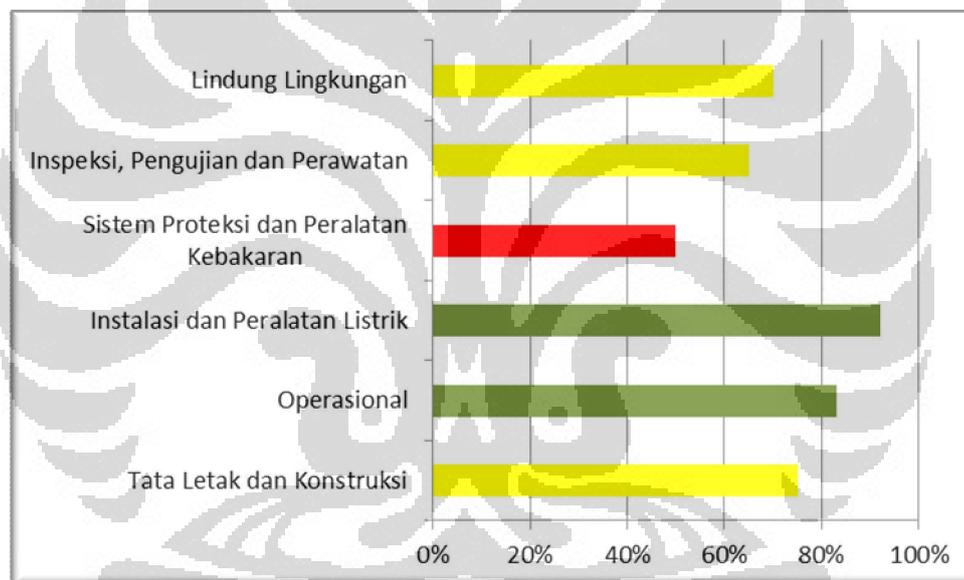
Setiap atribut terdiri dari beberapa **dimensi** yang menunjukkan jenis pengendalian risiko. Misalnya, untuk atribut Operasional (Atribut-2) diuraikan menjadi beberapa dimensi : pembongkaran BBM dari truk ke tanki timbun (dimensi 2.1), penyimpanan BBM dalam tanki timbun (dimensi 2.2), pelayanan pengisian ke pelanggan (dimensi 2.3).

Persyaratan yang harus dipenuhi untuk masing-masing dimensi kemudian diuraikan lebih rinci dalam **variable-variabel** penilaian. Variabel penilaian tersebut mengacu pada persyaratan peraturan yang sesuai.

Untuk menilai tingkat keselamatan SPBU terhadap bahaya kebakaran dan ledakan, kemudian dilakukan penilai terhadap masing-masing variabel, dengan kemungkinan memperoleh nilai 0, 1 atau 3 sesuai dengan tingkat kesesuaiannya dengan persyaratan.

Penjumlahan skor tiap variabel yang ada di masing-masing dimensi akan menunjukkan tingkat keselamatan (*Safe Level*) pada dimensi tersebut. Kemudian dapat dilanjutkan dengan melihat *safe level* pada atribut dan nilai keseluruhan SPBU yang bersangkutan.

Ilustrasi penyajian data hasil penilaian *SAFE Rating* dapat dilihat dalam Gambar 13.



Gambar 13 – Penyajian Data Hasil Penilaian *SAFE Rating* untuk SPBU-X

3.3. Rancangan Studi

Rancangan studi untuk penyusunan persyaratan *SAFE Rating* dapat dilihat dalam gambar 14.



Gb.14-Rancangan Pengembangan Model

3.4. Metodologi Studi

Studi untuk penyusunan persyaratan *SAFE Rating* dilakukan secara deskriptif, dengan mengacu pada peraturan perundangan di bidang keselamatan kebakaran/ledakan yang diakui secara nasional/internasional. Untuk menentukan persyaratan perundangan yang sesuai dengan karakteristik operasional SPBU, maka dilakukan rujukan silang terhadap hasil *Hazard Identification* dari kegiatan operasional dan fasilitas yang digunakan di SPBU.

3.5. Cara Pengumpulan Data dan Pengembangan Sistem

Secara garis besar terdapat enam tahapan yang harus dilaksanakan untuk mengumpulkan data dan mengembangkan persyaratan *SAFE Rating*, yaitu :

- Melakukan studi pustaka mengenai konsep bahaya kebakaran/ledakan, konsep proteksi kebakaran, sifat bahan, klasifikasi zona bahaya dan praktik pencegahan

/penanggulangan bahaya kebakaran/ledakan yang telah dilaksanakan di bidang yang serupa.

- Melakukan pengumpulan data, yang terdiri dari data primer dan data sekunder. Data Sekunder diperoleh dari hasil penelitian yang terkait dengan bahaya ledakan/api, peraturan perundangan yang berlaku untuk mengendalikan bahaya ledakan/kebakaran. Sedangkan data primer diperoleh dari hasil *Hazard Identification* kebakaran/ledakan yang potensial terjadi dari aktifitas dan peralatan dan operasional SPBU.
- Melakukan analisis terhadap hasil identifikasi bahaya dan menetapkan pengendalian operasional dengan mengacu pada persyaratan perundangan yang berlaku secara nasional/internasional
- Menyusun persyaratan yang sesuai untuk operasional SPBU, berdasarkan hasil studi tersebut
- Melakukan validasi terhadap sistem yang telah terbentuk, dengan melakukan uji coba penggunaan perangkat penilaian dan meminta pendapat ahli mengenai kehandalan hasilnya.
- Menetapkan persyaratan *SAFE Rating* untuk digunakan dalam penilaian tingkat keselamatan terhadap bahaya api dan ledakan dari SPBU

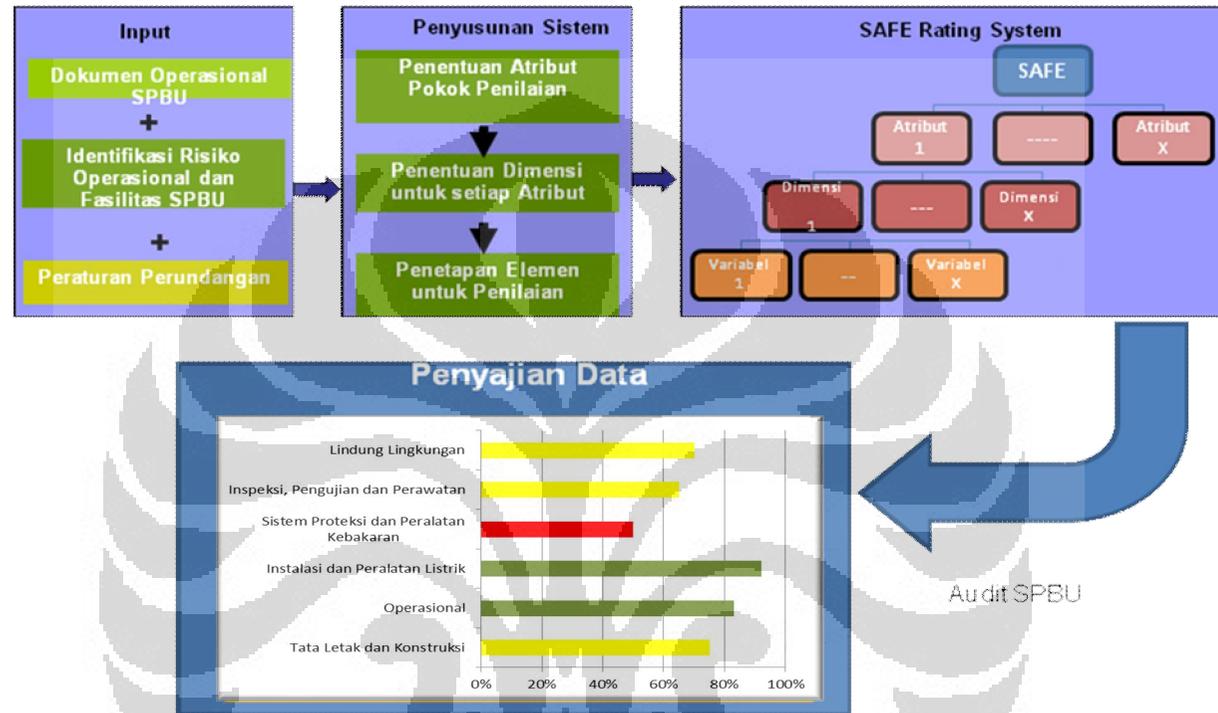
3.6 Cara Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari hasil studi regulasi dan identifikasi bahaya operasional/fasilitas SPBU digunakan untuk menyusun sistem pemeringkatan “*SAFE Rating*”. Data-data yang diperoleh dikelompokkan berdasarkan atribut, dimensi dan elemen.

3.7. Penyajian Data Hasil Penilaian

Hasil penilaian untuk masing-masing SPBU dinyatakan dalam bentuk tabulasi nilai setiap variabel penilaian dan diagram batang untuk menggambarkan tingkat keselamatan SPBU.

Proses penyusunan persyaratan *SAFE Rating* hingga penyajian data hasil penilaian dapat dilihat dalam Gambar 15.



Gambar 15 – Penyusunan Persyaratan dan Penyajian Data

BAB 4 PEMBAHASAN

4.1. Aliran Proses Penyusunan Persyaratan *SAFE Rating*

Untuk menyusun persyaratan *SAFE Rating*, telah dilaksanakan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Menentukan peraturan perundangan yang sesuai untuk operasional dan fasilitas di SPBU;
- b. Melakukan pengkajian terhadap persyaratan perundangan berdasarkan *entry* dan *sub-entry* persyaratan;
- c. Membuat daftar yang berisi uraian persyaratan peraturan perundangan;
- d. Mengidentifikasi proses operasional dan fasilitas yang digunakan di SPBU;
- e. Melaksanakan identifikasi bahaya terhadap kegiatan operasional dan fasilitas SPBU;
- f. Melakukan rujukan silang antara *entry/sub-entry* peraturan dan bahaya yang teridentifikasi, untuk menentukan pengendalian operasional yang sesuai dengan peraturan perundangan;
- g. Membuat daftar yang memuat semua jenis pengendalian operasional yang diperlukan untuk mencapai tingkat keamanan terhadap kebakaran dan ledakan;
- h. Mengelompokkan jenis pengendalian operasional berdasarkan topik utama (atribut), sub-topik (dimensi) dan persyaratan (variabel).
- i. Menetapkan persyaratan *SAFE Rating* berdasarkan atribut, dimensi dan variabel.

4.2. Kajian Peraturan Perundangan terkait

Untuk memperoleh informasi mengenai jenis pengendalian operasional yang sesuai bagi kegiatan operasional dan fasilitas SPBU, maka dilakukan kajian terhadap persyaratan peraturan yang berlaku di beberapa negara. Karena tidak ada peraturan perundangan yang spesifik membahas mengenai penanganan bahan mudah terbakar (flammable liquid) di Indonesia, maka dipilih peraturan perundangan di beberapa negara maju yaitu Amerika Serikat, Australia dan Singapura.

Peraturan perundangan yang menjadi rujukan adalah sebagai berikut :

- NFPA 30 – Flammable and Combustible Liquid Code- 2008 Ed. dan 2012 Ed.
- Standards Australia International. AS 1940—2004 The storage and handling of flammable and combustible liquids
- Singapore Standard SS 532:2007, Code of Practice for The Storage of Flammable Liquid
- NFPA 70- National Electrical Code – 2002 Ed.
- EPA Standard No 40 CFR Parts 264/265

Untuk memudahkan pengkajian maka terlebih dahulu ditetapkan daftar *entry*, yang merupakan daftar kata-kata utama yang digunakan dalam peraturan perundangan yang dikaji. Masing-masing *entry* memiliki beberapa *sub-entry* yang menunjukkan ragam topik yang lebih spesifik untuk dibahas di bawah entry tersebut.

Daftar *entry* dan *sub-entry* yang ditetapkan untuk dikaji dalam studi ini dapat dilihat dalam tabel 5. Terdapat **38 entry** dan **140 sub-entry** yang nantinya akan menjadi dasar untuk pengelompokan persyaratan berdasarkan atribut, dimensi dan variable.

Tabel 5 – Daftar *Entry* dan *Sub Entry* Peraturan Perundangan

No	Entry	Sub-Entry
1	Collision Protection	Dispensing Bedding and Fixture Flexible Hose
2	Connector	Flexible Hose Piping
3	Containment	Capacity Material
4	Control of Access	Storage Tank Vehicle Tank Loading and Unloading Evacuation Route
5	Corrosion Protection	Piping Storage Tank Pipe Vent
6	Detection and Alarm System	Automatic detection Fire Alarm
7	Dispensing of Liquids	Dispensing Devices Manual Shut-off Emergency Power Cut-off Hazard Statement Location

8	Drainage	Secondary Containment
9	Electrical Area Classification	Specification Storage Area Vapour Recovery
10	Emergency Planning and Training	Procedure Training Planning Communication Flood Area
11	Emergency Shutdown	Storage Tank
12	Evacuation	Route
13	Filling Tanks	Loading and Unloading Facilities Location Pipe Connection Liquid Level Monitoring
14	Fire Fighting Facilities	Inspection and Testing Fire Extinguisher Fire Hydrant Detection and Alarm Fire Hosereel Fire Pump
15	Grounding	Storage Tank Piping Liquid Transfer
16	Hazard Labeling	Hazard Symbol Hazard Statement

17	Hose	Liquid Transfer Tightness Electrostatic Discharge
18	Identification	Equipments Piping
19	Ignition Source	Restricted Area Combustible Material Smoking Hotwork Electrostatic discharge Combustible Material Work Permit Equipments
20	Inspection	Operational Equipments Procedure Cargo Hoses Fire Protection Piping Storage Tank Overfill Protection
21	Joint	Pipe Flexible Connector Tightness
22	Leakage and Detection Control	Piping Storage Tank
23	Maintenance	Storage Tank

		Piping Electrical Installation
24	Operations	Liquid Transfer Access Control Illumination Leakage and Spillage
25	Overfill Protection	Storage Tank Liquid Level Monitoring Tank vehicle
26	Permit to work	Work Permit Work Preparation Work Completion Hotwork Modification and Repair Preparation
27	Piping	Construction Materials Corrosion Protection Grounding Identification Inspection
28	Pump	Pressure relief Emergency Shut-off Pump Drive
29	Restricted Area	Ignition Source Smoking Access Control

		Vehicle access Permit to Work
30	Spillage Control	Procedure Materials
31	Static Electricity Protection	Loading and Unloading Facilities Operational Equipments
32	Storage Tank	Construction Material Location Access Control Corrosion Protection Fire Protection Flooding Area Identification Ignition Source Inspection and testing Overfill Protection Testing Valve Venting Separation
33	Testing	Cargo Hoses Fire Protection Leak Detection
34	Underground Tank	Inspection and Testing Installation

35	Valve	Check Valve Isolation Valve Relief Valve Self Closing Emergency Shut Off Valve
36	Vapour	Vapour Detection System Vapour Recovery System
37	Ventilation	Storage Tank Electrical System Vent Pipe Vent Pipe Outlet Emergency Vent Flame Arrester
38	Waste Control and Disposal	Procedure

Setelah menetapkan *entry* dan *sub-entry*, kemudian dilakukan pengkajian terhadap persyaratan regulasi yang terkait dengan *entry/sub-entry* tersebut. Hasilnya berupa tabel data persyaratan yang kompatibel untuk regulasi NFPA 30, AS 1940 dan SS 532 (Lihat Tabel 6)

Tabel 6 - Persyaratan Peraturan terkait dengan *Entry* dan *Sub-Entry*

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Collision Protection</i>	Dispensing	22.11.3.9		11.3.9	Semua peralatan, pipa dan valve harus disangga dan dilindungi dari potensi kerusakan akibat lalulintas dan dampak projectil pada saat kebakaran	7.3.2.d	Lokasi pengisian harus dijaga dari kerusakan akibat kecelakaan
<i>Collision Protection</i>	Bedding and Fixture	22.11.4.8				8.1.3.b	Penyangga dan fixture harus aman dan pemipaan dijaga dari kerusakan mekanis
<i>Connector</i>	Flexible hose	18.3.7		5.2.4	Jika digunakan flexible hose, maka bahannya harus memiliki ketahanan dan kompatibel dengan bahan yang dialirkan. Panjang flexible hose diusahakan semimimum mungkin	8.2.1	Penggunaan tubing fleksibel, pipa atau selang hanya untuk kondisi di mana penggunaannya tidak dapat dihindarkan karena kebutuhan pergerakan atau untuk mengurangi pengaruh vibrasi, Tubing terbuat dari bahan metal fleksibel, besi tempa atau konstruksi

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
							lainnya yang disesuaikan terhadap tekanan kerja, temperatur dan cairan yang dutangani.
<i>Connector</i>	Flexible hose	18.3.7		5.2.4	Jika digunakan flexible hose, maka bahannya harus memiliki ketahanan dan kompatibel dengan bahan yang dialirkan. Panjang flexible hose diusahakan semimimum mungkin	8.2.1	Penggunaan tubing fleksibel, pipa atau selang hanya untuk kondisi di mana penggunaannya tidak dapat dihindarkan karena kebutuhan pergerakan atau untuk mengurangi pengaruh vibrasi, Tubing terbuat dari bahan metal fleksibel, besi tempa atau konstruksi lainnya yang disesuaikan terhadap tekanan kerja, temperatur dan cairan

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
							yang dutangani.
<i>Connector</i>	Flexible hose	18.3.7		5.2.4	Jika digunakan flexible hose, maka bahannya harus memiliki ketahanan dan kompatibel dengan bahan yang dialirkan. Panjang flexible hose diusahakan semimimum mungkin	8.2.1	Penggunaan tubing fleksibel, pipa atau selang hanya untuk kondisi di mana penggunaannya tidak dapat dihindarkan karena kebutuhan pergerakan atau untuk mengurangi pengaruh vibrasi, Tubing terbuat dari bahan metal fleksibel, besi tempa atau konstruksi lainnya yang disesuaikan terhadap tekanan kerja,

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
							temperatur dan cairan yang dutangani.
<i>Connector</i>	Piping	27.5.1	Sambungan pipa harus kedap terhadap cairan dan harus dilas, flanged, diulir atau dilekatkan secara mekanis. Sambungan ulir harus diberi thread sealent atau lubricant				
<i>Storage tank</i>	Construction	9.9.					
<i>Storage tank</i>	Construction	21.3.				7.2.3	Desain tanki harus sesuai dengan API STD 650 dan API STD 2000 atau standar lain yang relevan yang

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
							diakui oleh pihak berwenang
<i>Storage tank</i>	Construction	23.5.2	Penyangga (bedding and backfill) harus terbuat dari bahan yang tidak korosif sesuai rekomendasi manufaktur, misalnya pasir atau tanah liat padat				
<i>Containment</i>	capacity	16.8		G3	Penampung tumpahan harus memiliki daya tampung minimal 100% dari volume kontainer terbesar.	6.2.3.	Kapasitas penampung tumpahan harus tidak kurang dari 100% volume wadah terbesar ditambah 25% kapasitas penyimpanan jika volume penyimpanan sampai dengan 10,000 liter dan tambahan 10% jika volume penyimpanan > 10,000 liter

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Containment</i>	Material	9.13				7.10.1	Penampung tumpahan harus memenuhi persyaratan Code of Practice mengenai pencegahan pencemaran. Harus terbuat dari bahan yang sesuai. Bahan yang dapat diterima untuk adalah yang terbuat dari beton tempa atau outer tank
<i>Control of Access</i>	Storage Tank	9.7				6.2.8	Harus dilakukan cara pengamanan dan pengendalian akses masuk ke area penimbunan
<i>Control of Access</i>	vehicle tank	9.9.3		F1.2	Lokasi tempat penimbunan harus mempertimbangan akses, pada saat operasi pengangkutan normal, akses mobil pemadam dan rute evakuasi.	5.4.1.	Instalasi penimbunan harus dijamin keamanannya dari akses bagi yang tidak berwenang. Tanda peringatan yang sesuai harus terpasang pada titik masuk ke area

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
							penimbunan.
<i>Control of Access</i>	Loading and Unloading			9.2.1	Harus dilakukan pengontrolan orang yang akan memasuki area yang ditetapkan sebagai restricted area		
<i>Control of Access</i>	Evacuation Route			9.2.2	Area akses keluar masuk harus selalu dalam kondisi lapang (tidak terhalang) dan di sekitar area tersebut disediakan APAR, APD, alat penanganan tumpahan		
<i>Control of Access</i>				9.2.3	Akses kendaraan ke restricted area harus dikontrol. Pembatasan kecepatan diterapkan dan disediakan tempat parkir khusus.		

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Corrosion Protection</i>	Piping	27.6.4	Pipa harus diberi proteksi terhadap korosi	6.2.1.	Pada saat mendesain atau menginstalasi pipa, maka harus dipertimbangkan...d) proteksi terhadap korosi dan ..f) integrasi dengan cathodic protection system	8.1.3	
<i>Corrosion Protection</i>				6.2.2.	Perhatian khusus harus diberikan pada sambungan pipa yang rawan akan korosi jika berada di bawah permukaan atau tergenang air		
<i>Corrosion Protection</i>	Storage TAnk	21.4.5	Dipasang proteksi korosi	5.12.7.	Tanki bawah tanah dan pemipaannya harus diproteksi dari korosi menggunakan salah satu metode : protective coating atau wrapping; cathodic protection; material tahan-karat	7.10.2	

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
Corrosion Protection	storage tank	23.3.4	Tanki timbun dan pipa harus diproteksi dari korosi dengan menggunakan proteksi katoda atau menggunakan bahan anti korosi.			7.10.6.	Tanki bawah tanah dan pemipanya harus dijaga dari korosi dengan menerapkan salah satu metode berikut : protective coating atau wrapping, proteksi katodik atau bahan yang tahan-korosi
Corrosion Protection	storage tank	21.4.5	Dipasang proteksi korosi				
Corrosion Protection	Pipe Vent			5.4.3.	Pipa vent bawah tanah harus diberi proteksi terhadap korosi	7.5.3.c	Pipa vent harus dikelilingi dengan pasir atau disediakan proteksi terhadap korosi yang ekuivalen

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Detection and Alarm System</i>	Automatic Detection			11.5.1		3.9.1.	Cara aktivasi dapat otomatis, yaitu auto detection system misalnya fusible link, detektor asap, panas, ultraviolet flame, infra-red flame; atau secara manual, misalnya deteksi oleh staf yang ditunjuk
<i>Detection and Alarm System</i>	Fire Alarm	6.6.2	Untuk area dimana terdapat kemungkinan terjadinya tumpahan cairan mudah terbakar, maka harus dilakukan pemantauan yang sesuai, melalui observasi, memasang peralatan monitoring proses atau detektor gas (untuk area yang tidak dijaga terus	11.5.2		10.10.	Alarm kebakaran harus memenuhi persyaratan : sistem otomatis harus dapat juga diaktifkan secara manual; sinyalnya harus dapat dibedakan dari sinyal lain; sumber listriknya terpisah dari switch utama untuk pasokan listrik di area tersebut; terhubung dengan decentralised alarm monitoring system

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
			menerus)				(DECAM)
<i>Dispensing of liquids</i>	dispensing devices	25.9.3				9.2.8.	Jika cairan kategori 1 dan 2 ditransfer secara manual dari tanki ke titik penggunaan, maka harus digunakan safety faucet yang dapat tertutup dengan sendirinya (self-closing)
<i>Dispensing of liquids</i>	Manual shut off valve	9.14.1		7.2.2	Terdapat manual shut off valve	8.3.1.c	Harus tersedia valve yang dapat dengan segera menghentikan aliran cairan dari tanki timbun ke peralatan pada kondisi darurat

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Dispensing of liquids</i>	Emergency power cut off			7.2.3	Harus tersedia emergency power cut off yang terletak terpisah dari dispenser, sehingga dapat dengan mudah dijangkau dalam kondisi emergency		
<i>Dispensing of liquids</i>	Hazard Statement			7.2.4	Terdapat tanda dilarang merokok dan matikan mesin di area dispenser	5.4.2.	Tanda bahaya dapat berupa informasi tertulis, cetakan atau grafis yang ditempelkan pada tanki timbun atau di sekitar akses ke area
<i>Dispensing of liquids</i>	Location			7.3.1	Dispenser terletak di lokasi yang kemungkinan minimum untuk terdampak kerusakan oleh kendaraan. Lokasinya minimum 4 meter dari pagar pembatas dan minimum 1.5 meter dari pintu masuk ke lokasi pengisian.		

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Dispensing of liquids</i>	Location	9.18					
<i>Drainage</i>	Secondary Containment	28.9				6.2.3.	Harus tersedia penampung tumpahan atau kebocoran untuk mencegah masuk ke sistem drainase. Sistem drainase untuk tumpahan menuju ke interceptor.
<i>Electrical Area Classification</i>	Specification	7.3.2	Peralatan listrik yang dipasang di area berbahaya harus sesuai dengan persyaratan NFPA 70			5.2.6.	Perangkat kabel dan Peralatan Listrik yang dipasang di zona berbahaya sesuai NFPA 70 atau SS 254 harus didaftar dan diberi tanda
<i>Electrical Area Classification</i>	Storage Area	9.12.					

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Electrical System</i>	Vapor Recovery	19.5.7.2					
<i>Emergency Planning and Training</i>	Procedure	21.6.4		9.3.4	Prosedur Emergency		
<i>Emergency Planning and Training</i>	Secondary Containment	21.6.5		9.4	Penanganan Tumpahan dan Bocoran		
<i>Emergency Planning and Training</i>	Emergency communication	6.6.1	Harus tersedia cara untuk menyampaikan keadaan kebakaran atau kondisi darurat yang terjadi kepada publik atau unit pemadam kebakaran	9.3.1			

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Emergency Planning and Training</i>	Training			9.10.2	Personel yang bekerja di area harus diberi pelatihan untuk...k) mengambil tindakan (termasuk prosedur evakuasi) yang harus diambil pada saat kondisi darurat termasuk tumpahan, bocoran gas, api dan ledakan		
<i>Emergency Planning and Training</i>	planning			10.2.2	Perencanaan gawat darurat harus mempertimbangkan terjadinya kebakaran, ledakan, bencana alam, kebocoran bahan berbahaya. Perencanaan tersebut disesuaikan dengan ukuran dan kerumitan instalasi, ketersediaan personel. Perencanaan tersebut dikaji ulang secara berkala		

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
Emergency Planning and Training	Emergency communication			9.5.2	Informasi mengenai keselamatan harus tersedia, berupa :rencana gawat darurat, manifes,alat pelindung diri, alat pembersih tumpahan. Informasi tersebut harus tersedia di pintu masuk atau di salah satu pintu masuk jika terdapat lebih dari satu pintu masuk		
Emergency shutdown	Storage Tank	21.6.5.1					
Evacuation	Evacuation Route	6.9.5	Jalur untuk pergerakan orang harus tidak terhalang, sehingga evakuasi dapat dilaksanakan dan dapat diakses untuk kegiatan pemadaman api.				
Flood Area	Emergency Planning	21.7.3.3					

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Filling Tanks</i>	Loading and Unloading Facilities	28.3.1.1					
<i>Filling Tanks</i>	Location			5.3.2		7.3.2	
<i>Filling Tanks</i>	Pipe Connection	23.13.3	Jalur pengisian dan pembongkaran harus melalui bagian atas tanki	5.3.1		7.3.1	
<i>Filling Tanks</i>	Pipe Connection	23.13.4	Jalur pengisian harus memiliki kemiringan menuju ke arah tanki				
<i>Filling Tanks</i>	Pipe Connection	23.13.6	Setiap sambungan untuk pengisian, pengosongan dan vapor recovery harus terletak di luar				

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
			bangunan dan tidak terdapat sumber percikan api dan tidak kurang dari 5 ft (1.5 m) dari bukaan bangunan. Setiap sambungan harus tertutup dan kedap terhadap cairan maupun uap pada saat tidak digunakan. Setiap sambungan tersebut harus diidentifikasi				
<i>Filling Tanks</i>	Liquid Level Monitoring	19.5.5		5.3.3	Terdapat indikasi mengenai level ketinggian/volume untuk menunjukkan kapasitas pengisian yang aman. Terdapat flow limiting devices dan alarm jika terjadi overfill	7.3.4	

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Filling Tanks</i>	Specification	19.5.6.2				7.3.2.	Lokasi untuk pengisian tanki timbun dari kendaraan pengangkut harus memenuhi persyaratan : lokasi pengisian harus mudah dijangkau; panjang selang tidak lebih dari 6 meter; untuk tanki yang memuat cairan kategori 1,2,3 dengan kapasitas melebihi 1500 liter terletak pada lokasi yang memungkinkan seluruh badan kendaraan pengangkut tidak parkir di jalan umum; titik pengisian harus terjaga dari kemungkinan kerusakan karena kecelakaan; lokasinya minimal 3 m dari

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
							bukaan bangunan
<i>Fire Fighting Facilities</i>	Inspection and tesing	6.9.1					
<i>Fire Fighting Facilities</i>	Fire Extinguisher	21.6				10.7	
<i>Fire Fighting Facilities</i>	Fire Extinguisher	6.7.8	Tersedia daftar alat pemadam api ringan berisi jumlah, ukuran dan jenis yang dibutuhkan sesuai bahaya operasi dan penimbunan bahan.	11.3.	Persyaratan Umum Proteksi Kebakaran : rating APAR, detection system, fire hosereel, fire hydrant	10.9.6.1	APAR harus diuji dan memenuhi persyaratan SS 2332 dan CP 55

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Fire Fighting Facilities</i>	Fire Extinguisher	9.10.2		11.4.1.	APAR disediakan sesuai dengan sifat instalasi	10.9.6.2.	Pemilihan jenis APAR tergantung dari beberapa faktor : kompatibilitas antara dry chemical dan foam jika keduanya disediakan dan digunakan dalam kondisi darurat; peringatan kepada personal akan bahaya flashback atau auto-ignition jika menggunakan dry chemical, carbon dioxide untuk memadamkan kebakaran karena bahan kimia atau cairan flammable.
<i>Fire Fighting Facilities</i>	fire extinguisher	10.10.3		11.4.2	Jenis dan rating APAR untuk tipe powder minimal 60A 20B(E) dan untuk tipe foam minimal 2A 20B	10.9.6.3.	Tabel jumlah APAR yang harus disediakan

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Fire Fighting Facilities</i>	fire extinguisher					10.9.6	
<i>Fire Fighting Facilities</i>	fire extinguisher			11.6.1	Harus tersedia APAR tipe powder pada jarak antara 3 m -10 m untuk pompa yang dioperasikan untuk bahan flammable		
<i>Fire Fighting Facilities</i>	fire extinguisher			11.6.2.	Harus tersedia APAR tipe powder pada jarak 10m dari titik koneksi hose atau manifold		
<i>Fire Fighting Facilities</i>	fire extinguisher			11.7.4	Tersedia APAR pada setiap lokasi pengisian ke tanki timbun		
<i>Fire Fighting Facilities</i>	fire extinguisher			11.9.1	Harus tersedia minimal 2 jenis APAR di area instalasi pengisian		

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Fire Fighting Facilities</i>	fire hydran	6.7.2	Tersedia pasokan air atau bahan pemadam kebakaran lain yang sesuai, dari segi dalam jumlah dan tekanan yang sesuai dengan bahaya api yang ditimbulkan oleh proses operasi, penyimpanana atau pajanan	11.5.4		10.6.1.	Uraian mengenai persyaratan sistem hidran
<i>Fire Fighting Facilities</i>	fire hydran	6.7.3	Tidak boleh terdapat koneksi permanen antara sistem air pemadam dengan sistem proses untuk mencegah kontaminasi air pemadam oleh fluida proses.				
<i>Fire Fighting Facilities</i>	fire hydran	6.7.4	Tersedia hidran dalam jumlah yang cukup dan penempatannya				

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
			sesuai dengan bahaya yang terdapat di fasilitas				
Fire Fighting Facilities	Detection and alarm	16.5		11.5.2	Persyaratan fire alarm termasuk : mampu dioperasikan secara manual, bunyinya dapat dibedakan dari jenis alarm lainnya, sumber listriknya terpisah dari isolating switch listrik utama	10.1	
Fire Fighting Facilities	Fire Hosereel			11.5.3	Fire hosereel harus sesuai dengan persyaratan AS/NZS 1221 dan AS 2441		
Fire Fighting Facilities	Fire Pump	29.3.		11.14.	Pengaturan pompa yang terdiri dari dua pompa otomatis atau tiga pompa otomatis.	10.5	Uraian mengenai persyaratan pompa kebakaran

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
Fire Fighting Facilities	Fire Pump	28.3.					
Flooding	Storage Tank	21.7.3					
Grounding	Storage Tank	28.3.1		9.16.		7.2.2	Setiap tanki harus dilengkapi dengan earthing dan bondiung yang memenuhi persyaratan SS CP 33
Grounding	Piping			6.2.1.	Sistem pemipaan dilengkapi dengan...k) electrical bonding dan earthing	8.1.3.c	Harus disediakan elcetrical bonding dan earthing pada sistem pemipaan
Grounding	Liquid Transfer			8.2.9		9.2.11	
Hazard Labeling	Hazard Symbol			9.5.1	Setiap instalasi yang menyimpan bahan flammable harus diberi penanda dan plakat. Tanda dan plakat tersebut harus dijaga agar tetap terbaca	5.4.2	

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Hazard Labeling</i>	Hazard Statement					5.4.3	
<i>Hose</i>	Liquid Transfer	29.3.9					
<i>Hose</i>	Tightness	18.3.7		6.2.4	Selang dan assembly-nya yang digunakan untuk mengalirkan minyak harus sesuai dengan persyaratan AS 2683	7.3.1.	Koneksi yang ketat terhadap kebocoran uap (vapour-tight) untuk pengisian dari truk pengangkut ke tanki timbun, kecuali jika pengisian menggunakan selang yang dipegang dan diawasi setiap saat. Penutup dengan perangkat pengunci harus disediakan untuk

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
							titik pengisian. Jalur pengisian harus dikosongkan setelah digunakan kecuali pipa dengan diameter internal kurang dari atau sama dengan 75 mm
<i>Hose</i>	electrostatic			7.4.2	Hose dan nozzle harus mampu menghilangkan listrik statis selama pengisian		
<i>Hose</i>	Specification	6.7.7		6.2.4	Selang dan assembly-nya yang digunakan untuk mengalirkan minyak harus sesuai dengan persyaratan AS 2683		

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Identification</i>	equipments			9.5.1.	Setiap instalasi yang menyimpan bahan flammable harus diberi penanda dan plakat. Tanda dan plakat tersebut harus dijaga agar tetap terbaca		
<i>Identification</i>	equipments	21.7.2		5.2.2	Terdapat identifikasi berupa angka atau huruf untuk tanki, dip dan vapour recovery. Terdapat tanda peringatan bahaya untuk masuk ke area tanki	5.2.1.e	Faktor yang harus dipertimbangkan dalam desain dan konstruksi tanki timbun termasuk e) kebutuhan identifikasi terhadap fungsi setiap valve, switch atau control actuator, termasuk remote switch atau actuating device
<i>Identification</i>	Piping	27.10.		6.2.1		8.1.3.	Pipa harus dicat dan/atau diberi tanda secara memadai yang memungkinkan identifikasi terhadap isinya

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Ignition Source</i>	Restricted Area	21.6.2		7.3.1		9.2.1	Tidak boleh ada sumber percikan, korek api atau pemantik api di area terbatas
<i>Ignition Source</i>				9.2.7.1		9.4.9	
<i>Ignition Source</i>	combustible material	6.5.1		9.2.7	Pengendalian sumber ignition : peralatan listrik portable, merokok, grounding	9.2.1.	Tidak boleh ada sumber percikan, korek api atau pemantik api di are terbatas
<i>Ignition Source</i>	smoking	6.5.2	Merokok hanya diperbolehkan di area yang ditentukan dan diidentifikasi			9.2.2	Merokok dilarang dia area terbatas, kecuali di area yang telah ditetapkan. Tanda "Dilarang Merokok" atau "Area Merokok" harus dipajang dengan sesuai.

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Ignition Source</i>	hotwork	6.5.3	Pekerjaan panas (hot work), misalnya pengelasan, pemotongan atau pekerjaan yang menimbulkan percikan tidak boleh dilaksanakan di area yang mengandung bahan mudah terbakar kecuali ada izin pelaksanaan pekerjaan dari pihak berwenang				
<i>Ignition Source</i>	electrostatic	6.5.4	Semua peralatan seperti tanki, mesin-mesin dan pipa di mana terdapat potensi terbentuknya campuran mudah terpantik harus didesain untuk mencegah pantikan elektrostatis. Untuk itu, peralatan yang				

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
			terbuat dari logam harus dibumikan (<i>bonded and grounded</i>)				
Ignition Source	combustible material	6.9.3.	Bahan-bahan yang mudah terbakar (<i>combustible material</i>) dan sampah lainnya harus dipastikan seminimum mungkin dan disimpan dalam kotak logam yang setiap hari harus diangkut dari lokasi ke tempat pembuangan akhir.				

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Ignition Source</i>	combustible material	6.9.4	Area di sekitar fasilitas harus bebas dari sampah atau bahan combustible lainnya.				
<i>Ignition Source</i>	work permit	6.5.3	Pekerjaan panas (hot work), misalnya pengelasan, pemotongan atau pekerjaan yang menimbulkan percikan tidak boleh dilaksanakan di area yang mengandung bahan mudah terbakar kecuali ada izin pelaksanaan pekerjaan dari pihak berwenang				
<i>Ignition Source</i>	Operational equipments	6.5.4	Semua peralatan seperti tanki, mesin-mesin dan pipa di mana terdapat potensi terbentuknya				

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
			campuran mudah terpanik harus didesain untuk mencegah pantikan elektrostatis. Untuk itu, peralatan yang terbuat dari logam harus dibumikan (<i>bonded and grounded</i>)				
Inspection	Procedure			9.3.1.	Tersedia prosedur perawatan yang mencakup pengujian, inspeksi dan perawatan peralatan secara berkala		
Inspection	Cargo hoses	29.3.10					
Inspection	Fire Protection	6.9.1.	Semua peralatan proteksi kebakaran harus dipelihara, diinspeksi dan diuji secara berkala.			10.3	Perawatan dan pengujian berkala harus dilakukan terhadap fasilitas dan peralatan pemadam kebakaran

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Inspection</i>	Piping	27.7.3	Pengujian pipa dilaksanakan pada saat instalasi dan perawatan. Pengujian dilaksanakan untuk memastikan tidak ada kebocoran	8.1.1.	desain, fabrikasi, perakitan dan inspeksi pipa yang berisi cairan mudah terbakar harus disesuaikan dengan tekanan kerja, temperatur dan tekanan struktur dan harus memenuhi standar yang sesuai untuk setiap kelas instalasi		
<i>Inspection</i>	Piping	9.6.		9.5.3			
<i>Inspection</i>	Storage Tank	9.17.1.	Ventilasi tanki dan fitting-nya harus diinspeksi secara berkala untuk memastikan memastikan pressure/vacuum (P/V) dan jalur ventilasi darurat dalam kondisi bersih dan pressure relief				

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
			valve-nya bekerja dengan baik.				
<i>Inspection</i>	Overfill Protection	23.17.2.	Harus dilakukan inspeksi dan pengujian terhadap perangkat pencegahan overfill sekali setahun untuk memastikan kesesuaiannya				
<i>Joint</i>	pipe	27.5.		6.2.2	Sambungan pipa harus sesuai dengan persyaratan tekanan kerja, temperatur, bahan dan kondisi penggunaan		
<i>Joint</i>	flexible connector	18.3.7					

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Joint</i>	Tightness	27.5.1					
<i>Leakage detection and control</i>	Piping	27.3.2	Sistem pemipaan harus kedap terhadap cairan. Jika terdapat kebocoran maka pipa harus segera dikosongkan dari cairan atau diperbaiki sesuai cara yang dibenarkan oleh pihak berwenang	7.3.4.	Integritas pipa harus dimonitor dengan peralatan deteksi kebocoran dan pengontrolan inventory.	9.2.7.	Bocoran dan tumpahan bahan flammable harus ditangani secara hati-hari. Tindakan pembersihan terhadap tumpahan dan bocoran mengikuti perencanaan gawat darurat yang telah ditetapkan, Semua tumpahan dan bocoran harus ditampung dan dibuang sesuai aturan

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Leakage detection and control</i>	Storage Tank	21.8.4				9.6.1.a	Prosedur pengisian aman ditetapkan berdasarkan a) ketinggian pengisian yang aman yang mempertimbangkan ekspansi panas
<i>Leakage detection and control</i>	Storage Tank	21.7.6					
<i>Maintenance</i>	Storage Tank						
<i>Maintenance</i>	Piping						

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Maintenance</i>	Electrical Installation						
<i>Operations</i>	Liquid Transfer	18.3					
<i>Operations</i>	Access control			9.2.1		9.2.3.	Harus terdapat prosedur untuk mengontrol akses ke area terbatas dan mencegah akses orang tidak berwenang ke fasilitas dan peralatan

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Operations</i>	Access control			9.2.1	Harus dilakukan pengontrolan orang yang akan memasuki area yang ditetapkan sebagai restricted area	9.2.4.	Pengendalian akses dan pergerakan kendaraan pengangkut ke area terbatas, melalui : penetapan area aman bagi mobil pengangkut; mobil yang telah teruji yang boleh memasuki area terbatas, demikian juga supirnya telah kompeten; pembatasan kecepatan; parkir hanya diperbolehkan di lokasi yang telah ditetapkan
<i>Operations</i>	Access control	29.3.2		9.2.2	Area akses keluar masuk harus selalu dalam kondisi lapang (tidak terhalang) dan di sekitar area tersebut disediakan APAR, APD, alat penanganan tumpahan		

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Operations</i>	Access control	29.3.27		9.2.3	Akses kendaraan ke restricted area harus dikontrol. Pembatasan kecepatan diterapkan dan disediakan tempat parkir khusus.		
<i>Operations</i>	illumination			9.2.6	Penerangan di area pelayanan dan jalur akses	5.2.7.	Jika penerangan alami tidak memadai, maka penerangan buatan harus disediakan pada tingkat yang sesuai dengan kegiatan yang dilaksanakan. Untuk lokasi pejalan kaki, fitting, peralatan, coupling dan peralatan gawat darurat maka direkomendasikan nilai penerangan minimum 50 lux
<i>Operations</i>	leakage and spillage			9.4.		9.2.7	

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Overfill protection</i>	storage tank	22.11.4.5					
<i>Overfill protection</i>	Liquid Level Monitoring	19.5.6.1		5.3.3	Terdapat indikasi mengenai level ketinggian/volume untuk menunjukkan kapasitas pengisian yang aman. Terdapat flow limiting devices dan alarm jika terjadi overfill	7.4.1	Tanki timbun dilengkapi dengan alarm dan perangkat overfill shut-off
<i>Overfill protection</i>	tank vehicle	19.5.6.2					
<i>Permit-to-Work</i>	work permit					9.4.2	
<i>Permit-to-Work</i>	work preparation			9.8.4		9.4.4	

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Permit-to-Work</i>	work completion			9.8.5		9.4.5	
<i>Permit-to-Work</i>	hotwork			9.8.6		9.4.6	
<i>Permit-to-Work</i>	modification and repair preparation					9.5.5	
<i>Piping System</i>	construction			6.1.1	Desain pemipaan harus mempertimbangkan antara lain akses pada saat operasi, perawatan, penggantian atau drainase; paparan terhadap bahaya mekanis; kompatibilitas bahan dengan liquid yang akan dialirkan; integrasi dengan cathodic protection system; pemelaran atau pengerutan pipa; proteksi	8.1.1	

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
					dari tekanan pondasi dari bangunan sekiranya; bonding dan earthing; identifikasi dan penandaan isi pipa		
<i>Piping</i>	Construction	27.6.1.2	Sistem pipa harus didukung dan dilindungi dari kerusakan fisik, termasuk kerusakan karena tekanan yang ditimbulkan oleh bangunan, vibrasi, ekspansi dan kontraksi.				

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Piping System</i>	construction			6.1.2	Desain pemipaan harus mempertimbangkan antara lain akses pada saat operasi, perawatan, penggantian atau drainase; paparan terhadap bahaya mekanis; kompatibilitas bahan dengan liquid yang akan dialirkan; integrasi dengan cathodic protection system; pemelaran atau pengerutan pipa; proteksi dari tekanan pondasi dari bangunan sekiranya; bonding dan earthing; identifikasi dan penandaan isi pipa	8.1.3	
<i>Piping System</i>	materials			5.2.4	Pipa harus terbuat dari bahan yang memiliki ketahanan dan kompatibel dengan liquid yang dialirkan melalui pipa tersebut.	8.1.2	

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Piping System</i>	corrosion protection	27.6.4	Pipa harus diberi proteksi terhadap korosi	6.2.	lihat persyaratan 6.2 di atas		
<i>Piping System</i>	Grounding	27.9	Sistem pipa harus di-bond dan di-ground	6.2.	lihat persyaratan 6.2 di atas	9.2.11.	Prosedur earthing dan bonding yang sesuai harus dilaksanakan jika cairan mudah terbakar ditransfer melalui pipa atau diisikan ke tanki
<i>Piping System</i>	identification	27.10	Pipa diberi tanda untuk identifikasi produk yang akan melaluinya	6.2.	lihat persyaratan 6.2 di atas	9.5.4	
<i>Piping System</i>	inspection					9.5.3	
<i>Piping System</i>	Specification	27.6.1.2	Sistem pipa harus didukung dan dilindungi dari kerusakan fisik, termasuk kerusakan karena tekanan yang ditimbulkan oleh				

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
			bangunan, vibrasi, ekspansi dan kontraksi.				
<i>Pump</i>	Pressure relief			6.4.1	Persyaratan pompa : control tekanan dan temperature, emergency shut off	8.4.1	
<i>Pump</i>	Emergency shut-off			6.4.2	Harus tersedia emergency shut off untuk setiap pompa	8.4.3	Dalam kondisi darurat, harus tersedia peralatan untuk mematikan sumber listrik ke pompa. Peralatan tersebut harus mudah dijangkau dan ditandai secara jelas
<i>Pump</i>	pump drive			6.4.3		8.4.4.	Jenis motor atau mesin yang menggerakkan pompa yang akan digunakan untuk cairan kategori 1,2 dan 3 harus sesuai dengan cairan yang akan dialirkan.

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Restricted Area</i>	ignition source					9.2.1	
<i>Restricted Area</i>	smoking					9.2.2	
<i>Restricted Area</i>	access control					9.2.3	
<i>Restricted Area</i>	tank vehicle					9.2.4	
<i>Restricted Area</i>	work permit					9.4.2	
<i>Spillage Control</i>	Procedure					9.2.7	Bocoran dan tumpahan bahan flammable harus ditangani secara hati-hari. Tindakan pembersihan terhadap tumpahan dan bocoran mengikuti

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
							perencanaan gawat darurat yang telah ditetapkan, Semua tumpahan dan bocoran harus ditampung dan dibuang sesuai aturan
<i>Spillage Control</i>	materials			9.4.2.	Untuk menangani tumpahan dan bocoran, maka pada area di aman disimpan bahan yang bersifat flammable harus disediakan peralatan untuk pembersihan, bahan kimia untuk menetralkan atau mendekontaminasi tumpahan, dan bahan penyerap	9.2.7	

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Spillage Control</i>	procedure			9.4.3.	Pada saat kejadian bocoran atau tumpahan, maka harus perencanaan gawat darurat harus diberlakukan dan menginformasikan kepada pihak berwenang. Jika terjadi tumpahan kecil maka harus segera dikumpulkan, diserap atau diencerkan. Jika digunakan absorben maka absorben yang telah digunakan tersebut harus ditangani sebagai limbah.		
<i>Static electricity protection</i>	loading and unloading facilities	28.3.1			Hose dan nozzle harus mampu menghilangkan listrik statis selama pengisian	9.2.8.	Peringatan terhadap timbulnya aliran listrik statis pada saat transfer, harus terpajang. Termasuk pengendalian kecepatan alir (sesuai API 2003 atau ekuivalen)
<i>Static electricity</i>	loading and unloading	28.11.1.5					

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>protection</i>	facilities						
<i>Static electricity protection</i>	operational equipment	28.11.2.2					
<i>Static electricity protection</i>	operational equipment	27.9.		6.5.3	Semua peralatan seperti tanki, mesin-mesin dan pipa di mana terdapat potensi terbentuknya campuran mudah terpanik harus didesain untuk mencegah pantikan elektrostatis. Untuk itu, peralatan yang terbuat dari logam harus dibumikan (<i>bonded and grounded</i>)		

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Storage Tank</i>	Construction	21.3				5.2.1.	Instalasi harus didesain dan dibangun dengan mempertimbangkan beberap factor, termasuk tekanan kerja dan tekanan struktur, panas, korosi atau bahan cairan yang ditangani, mengurangi risiko kebakaran dan kecelakaan, akses masuk dan keluar yang aman dari lokasi; ventilasi; mengurangi sumber percikan
<i>Storage tank</i>	location	23.4.1	Harus dipastikan bahwa tanki bawah permukaan terletak pada jarak yang cukup dari pondasi bangunan, sehingga tidak terpengaruh oleh beban yang diterima oleh	5.12.4	Jarak pembatas antara tanki bawah tanah terhadap property sekitarnya minimal 2 meter	7.2.1	

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
			pondasi bangunan				
<i>Storage Tank</i>	material	21.4.1	Tanki terbuat dari bahan baja (<i>steel</i>) atau bahan non-combustible lain yang sesuai dengan peraturan				
<i>Storage tank</i>	access control					7.2.6	
<i>Storage tank</i>	corrosion protection	21.4.5					
<i>Storage tank</i>	construction	21.3.				7.2.3.	
<i>Storage tank</i>	Fire Protection	21.6.					

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Storage tank</i>	flooding area	21.7.2					
<i>Storage tank</i>	Identifikasi	21.7.2				7.2.7	
<i>Storage tank</i>	ignition source	21.6.2					
<i>Storage tank</i>	Inspection and tesing	21.6.6					
<i>Storage tank</i>	material	21.4.1	Tanki terbuat dari bahan baja (<i>steel</i>) atau bahan non-combustible lain yang sesuai dengan persyaratan peraturan				
<i>Storage tank</i>	Overfill Protection	19.5.6.1		5.3.3	Terdapat indikasi mengenai level ketinggian/volume untuk menunjukkan kapasitas pengisian yang aman. Terdapat flow limiting devices dan alarm jika terjadi overfill		
<i>Storage tank</i>	Overfill	21.7.1					

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
	Protection						
<i>Storage tank</i>	testing	21.5.					
<i>Storage tank</i>	transfer from/to tank	16.3.4		5.3.2	Lokasi pengisian harus mudah diakses dan terlindung dari kemungkinan kecelakaan. Berlokasi minimum 2 meter dari bangunan dan 3 meter dari sumber ignition. Setiap titik pengisian harus diberi identifikasi. Lokasi parkir truk tidak boleh di badan jalan umum		
<i>Storage tank</i>	valve	27.4.3.1	Bahan untuk valve dan sambungannya ke tanki harus terbuat dari baja atau besi tempa.	6.3.1			
<i>Storage tank</i>	venting	27.8.	Pipa ventilasi untuk bahan Kelas I harus terletak di luar bangunan, lebih tinggi dibanding bukaan pipa untuk				

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
			pengisian dan tingginya tidak kurang dari 12 ft (3.6 m) dari permukaan tanah.				
<i>Storage tank</i>	separation	9.17.3					
<i>Testing</i>	Storage Tank	21.5.1.	Pengujian tanki terdiri dari leak test, hydrostatic pressure test atau air pressure test				
<i>Testing</i>	Cargo hoses	29.3.10.1					
<i>Testing</i>	Fire Protection	16.4.3				10.3	
<i>Testing</i>	leak detection	28.10.2.1					
<i>Underground tank</i>	Inspection and tesing	23.17					

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Underground tank</i>	installation	23.5					
<i>Valve</i>	check valve	27.6.6.3	Setiap koneksi sistem pipa dari tanki kendaraan ke tanki harus dilengkapi dengan check valve untuk mencegah aliran balik cairan				
<i>Valve</i>	isolation valve	27.6.7					
<i>Valve</i>	relief valve	29.3.4					
<i>Valve</i>	self closing	18.4.2					
<i>Valve</i>	emergency shut off valve	28.11.1.6		6.3.2	harus tersedia valve untuk menghentikan aliran fluida dengan segera dalam kondisi emergency,		

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
					dari tanki timbun ke peralatan yang menggunakan fluida tersebut atau pengisian ke tanki kendaraan. Untuk emergency valve yang dioperasikan secara manual, maka harus mudah terjangkau dan diberi tanda EMERGENCY LIQUID SHUT OFF atau EMERGENCY POINT		
<i>Vapour</i>	vapour detection system	24.10.7				5.2.3.	
<i>Vapour</i>	vapour recovery system	19.5.					
<i>Ventilation</i>	storage tank	18.5.				5.2.1.	
<i>Ventilation</i>	Electrical Installation	7.3.7.1.				5.2.3	

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Ventilation</i>	vent pipe	27.8.2.2	Pipa ventilasi untuk bahan Kelas I harus terletak di luar bangunan, lebih tinggi dibanding bukaan pipa untuk pengisian dan tingginya tidak kurang dari 12 ft (3.6 m) dari permukaan tanah.	5.4.1	Persyaratan untuk pipa ventilasi (untuk kategori 1 dan 2) sesuai API 2000		
<i>Ventilation</i>	vent pipe outlet	27.8.2.3	Outlet pipa ventilasi harus ditempatkan dan diarahkan agar tidak terjadi akumulasi atau mengalirnya uap ke lokasi tidak aman, masuk ke bangunan atau terperangkap dan harus berada minimal 5 ft (1.5 m) dari bukaan bangunan dan minimal 15 ft (4.5	5.4.2	Kapasitas Vent harus disesuaikan dengan kondisi tekanan, temperature atau kondisi pengosongan sehingga pipa ventilasi tidak mengalami collapse	7.5.2	

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
			m) dari intake ventilasi bertenaga.				
Ventilation	vent pipe outlet	27.8.2.4	Outlet ventilasi harus dijaga untuk mengurangi kemungkinan sekecil mungkin untuk terhalang karena pengaruh cuaca, kotoran atau sarang serangga	5.4.3	Jalur untuk pipa ventilasi harus memiliki kemiringan yang konsisten terhadap tanki. Jalur tersebut tidak melalui bawah bangunan	7.5.3	
Ventilation	vent outlet location			5.4.4	Lokasi outlet pipa ventilasi minimum 4 meter (untuk flammable) dan 2 meter (untuk combustible) dari setiap bukaan bangunan terdekat, misalnya	7.5.4	

Universitas Indonesia

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
					ventilasi, AC, pintu, jendela. Ketinggian outlet 4 meter dari permukaan tanah		
<i>Ventilation</i>	emergency vent			5.5.1		7.5.7	Kapasitas emergency vent disesuaikan dengan kapasitas tanki dan kapasitas aliran bebas udara
<i>Ventilation</i>	flame arrester	21.4.3.7		5.4.5.	5.4.5. Flame arrester dipasang pada vent terminal, jika tanki berisi cairan flammable atau berada dalam explosive limit		
<i>Ventilation</i>		21.4.3.9					

Entry	Sub-Entry	Klausul NFPA 30:2008	Persyaratan	Klausul AS 1940:2004	Persyaratan	Klausul SS 532:2007	Persyaratan
<i>Waste control and disposal</i>	procedure	6.9.3		12.4.	Penanganan limbah harus disamakan dengan penanganan bahan flammable. Misalnya, tempat penyimpanan untuk lap yang terkontaminasi bahan flammable harus dijaga kebersihannya dan disimpan di dalam drum logam yang tertutup rapat. Limbah tersebut harus diangkut oleh kontraktor yang memiliki lisensi. Limbah yang mengandung bahan flammable, walaupun konsentrasinya sedikit tidak boleh dibuang ke badan air atau dianggap sebagai sampah umum.		
<i>Waste control and disposal</i>	procedure	6.9.4		12.6	Metode pembuangan yang tepat harus dikonsultasikan dengan pihak berwenang setempat		

Universitas Indonesia

4.3. Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Operasional untuk Kegiatan dan Fasilitas SPBU

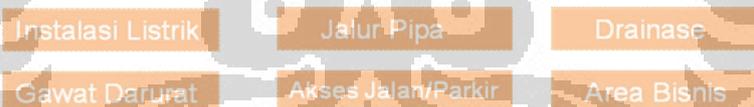
Identifikasi bahaya kegiatan operasional dan fasilitas SPBU dilaksanakan melalui tahapan-tahapan sebagai berikut :

- a. Mengidentifikasi proses, kegiatan, fasilitas dan instalasi yang digunakan dalam operasional SPBU . Proses umum, sarana dan prasarana SPBU diidentifikasi dapat dilihat dalam gambar 16.

Proses Umum SPBU



Sarana dan Prasarana SPBU



Gb 16 – Proses Operasi SPBU

- b. Mengidentifikasi bahaya untuk setiap kegiatan, fasilitas dan instalasi
- c. Melakukan rujukan silang antara setiap bahaya yang teridentifikasi dengan *entry* dan *sub-entry* peraturan terkait.

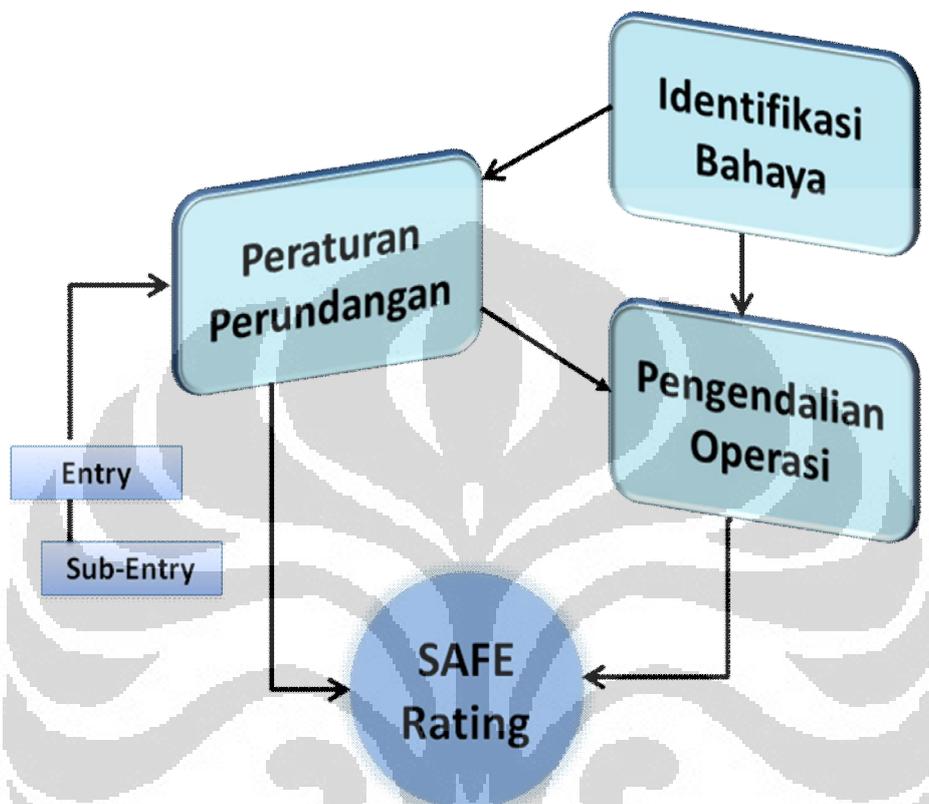
Terkait dengan bahaya yang ada dalam kegiatan operasional SPBU, menurut Chief of Fire Office Association (CFOA, 2003), faktor utama yang harus dikendalikan adalah keberadaan atau kebocoran BBM dan uapnya, serta sumber ignisi. Selain itu terdapat beberapa faktor lain yang berpengaruh, di antaranya :

- a. Jumlah dan metode pembongkaran BBM
- b. Kapasitas dan metode penimbunan BBM
- c. Jumlah kendaraan yang lalu lalang di dalam area SPBU dan pengisian BBM
- d. Jumlah karyawan dan pelanggan yang mengunjungi SPBU
- e. Umur dan jenis peralatan
- f. Penempatan peralatan SPBU (seperti dispenser, titik pengisian, pemipaan, dll) terhadap fasilitas komersial lainnya, misalnya pencucian mobil, rumah makan, bengkel pendukung atau peralatan frekuensi-radio.
- g. Lokasi peralatan SPBU terhadap lingkungan dan fasilitas di sekitarnya, misalnya kedekatan dengan bangunan, saluran bawah tanah, lalu lintas umum.
- h. Tataletak SPBU terkait dengan kemudahan manuver kendaraan dan pelayanan pengisian BBM
- i. Faktor spesifik lokasi misalnya kondisi permukaan tanah dan badan air
- j. vandalisme

Hal-hal tersebut di atas menjadi bahan pertimbangan utama dalam mengidentifikasi bahaya yang terkait dengan operasional dan fasilitas SPBU yang dilakukan dalam studi ini.

Setelah mengidentifikasi bahaya untuk masing-masing tahapan proses, kemudian dilakukan rujukan silang terhadap persyaratan yang diminta dalam NFPA 30, AS 1940 dan SS 532. Persyaratan peraturan tersebut dijadikan sebagai cara pengendalian operasional untuk masing-masing bahaya.

Sub-model untuk identifikasi bahaya dan rujukan silang terhadap peraturan, dapat dilihat dalam gambar 17 berikut ini :



Gambar 17 – Sub Model Pengembangan SAFE Rating

Berikut ini adalah uraian mengenai identifikasi bahaya dan pengendalian operasional untuk masing-masing tahapan proses :

4.3.1. Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun

Bahaya yang terkait dengan kegiatan pembongkaran BBM dari truk ke tanki timbun adalah terjadinya kebakaran/ledakan dan kerusakan properti karena truk menabrak fasilitas di area tanki timbun.. Hal ini dapat disebabkan karena truk kesulitan untuk melakukan maneuver pada saat akan memasuki lokasi pembongkaran atau pada saat akan keluar lokasi setelah melakukan pembongkaran.

Tidak adanya pembatasan kecepatan bagi truk yang memasuki lokasi pembongkaran juga menjadi sumber potensi kebakaran/ledakan.

Tindakan tidak aman dari supir truk pengangkut BBM, misalnya tidak mematikan mesin kendaraan pada saat pembongkaran BBM atau menyalakan rokok di area SPBU dapat menyebabkan terjadinya kebakaran.

Jika akses keluar masuk lokasi pembongkaran tidak dijaga, maka kemungkinan kebakaran juga dapat terjadi karena kegiatan orang-orang yang tidak berwenang yang masuk ke sekitar area pembongkaran

Potensi terjadinya tumpahan pada saat pembongkaran dapat terjadi karena adanya kebocoran pada *flexible hose* karena tekanan berlebih atau terlindas kendaraan, kebocoran pada sambungan pipa, kebocoran pada pipa karena kelebihan tekanan dan kelebihan pengisian ke tanki BBM karena tidak ada pengontrolan selama pembongkaran. Pipa dapat mengalami kebocoran karena adanya pengaruh mekanis dari struktur yang ada di sekitarnya dan juga pengaruh beban lalu lintas kendaraan.

Potensi kebakaran juga dapat terjadinya karena adanya listrik statis dari truk, hose atau nozzle.

4.3.2. Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun

Bahaya yang teridentifikasi dalam kegiatan penyimpanan BBM di tanki timbun utamanya disebabkan oleh sumber ignisi yang ada di sekitar tanki timbun. Sumber ignisi dapat berasal dari percikan api karena adanya truk yang menabrak fasilitas di sekitar tanki timbun, adanya kegiatan di sekitar tanki timbun yang menyebabkan percikan api misalnya pengelasan atau pengerindaan, adanya sumber api dari bangunan komersial yang ada dalam area SPBU atau adanya sampah dari bahan combustible yang tidak segera dibersihkan.

Kebakaran atau ledakan juga dapat terjadi karena kesalahan operasional, misalnya kesalahan pada saat *dipping* atau penggunaan hose yang saling tertukar karena tidak adanya identifikasi mengenai BBM yang ada dalam tanki.

Tanki timbun dapat meledak karena adanya kelebihan tekanan dalam tanki karena tidak adanya penyaluran uap BBM dari dalam tanki. Hal ini terjadi karena kapasitas pipa outlet yang tidak sesuai dengan kapasitas uap yang dihasilkan oleh tanki atau outlet pipa ventilasi yang terhalang.

Arah buangan uap dari pipa ventilasi yang mengarah ke lokasi sekitar SPBU juga dapat mengakibatkan kebakra/ledakan. Misalnya, jika buangan uap tersebut terakumulasi di suatu tempat sehingga mencapai *explosive limit* atau mengarah ke lokasi di mana terdapat aktivitas yang menghasilkan ignisi.

Dampak pencemaran lingkungan akibat kebocoran tanki merupakan hal yang juga harus mendapat perhatian. Kebocoran tanki terutama disebabkan karena kesalahan spesifikasi, bahan tanki tidak kompatibel dengan cairan yang mengisinya, kelebihan tekanan karena pengaruh beban pondasi bangunan atau jalan di sekitar tanki.

5.3.3. Pengaliran BBM dari Tanki Timbun ke Area Pelayanan

Bahaya kebakaran atau ledakan yang mungkin dapat terjadi pada saat pengaliran BBM adalah karena adanya kebocoran pada jalur pipa atau pada sambungan pipa yang menyebabkan terbentuknya lapisan *explosive atmosphere*.

Jalur pipa dapat mengalami kebocoran karena adanya tekanan dari struktur bangunan atau jalan di sekitar jalur pipa, korosi, atau material pipa yang tidak kompatibel dengan cairan yang dialirkannya.

4.3.4. Pelayanan Pengisian BBM ke Kendaraan Pelanggan

Bahaya yang terkait dengan kegiatan pelayanan pengisian BBM ke kendaraan pelanggan adalah terjadinya kebakaran/ledakan dan kerusakan properti karena kendaraan menabrak fasilitas di area pelayanan. Misalnya, menabrak mesin dispenser atau melindas selang pengisian. Hal tersebut dapat disebabkan karena akses kendaraan yang sempit pada saat akan memasuki lokasi pelayanan atau pada saat akan keluar lokasi setelah melakukan pengisian. Tidak adanya pembatasan kecepatan bagi kendaraan yang akan mengisi BBM juga menjadi sumber potensi tabrakan.

Potensi terjadinya tumpahan pada saat pembongkaran dapat terjadi karena adanya kebocoran pada *flexible hose* karena tekanan berlebih atau terlindas kendaraan pelanggan, kebocoran pada sambungan hose ke dispenser, kebocoran pada selang karena selang retak dan kelebihan pengisian ke kendaraan pelanggan karena prosedur operasi tidak dijalankan dengan baik oleh petugas SPBU.

Potensi kebakaran juga dapat terjadinya karena adanya listrik statis dari peralatan listrik di area dispenser, kendaraan milik pelanggan, selang atau nozzle atau pelanggan mengaktifkan telepon seluler pada saat pengisian BBM.

Tindakan tidak aman dari pelanggan misalnya tidak mematikan mesin kendaraan pada saat pengisian BBM atau menyalakan rokok di area SPBU dapat menyebabkan terjadinya kebakaran.

4.3.5. Kegiatan Inspeksi, Pengujian dan Perawatan

Kebakaran/ledakan kemungkinan juga dapat terjadi pada saat pelaksanaan inspeksi, pengujian dan perawatan di area SPBU. Penyebab utamanya adalah tidak adanya pengendalian terhadap sumber ignisi dari aktivitas tersebut. Ignisi dapat terbentuk karena adanya kegiatan penggerindaan atau pengelasan

. Akses subkontraktor yang tidak terkontrol, tidak adanya izin kerja atau pelaksana yang tidak kompeten dalam melaksanakan kegiatan perawatan di area SPBU dapat menjadi sumber terjadinya kebakaran/ledakan.

4.3.6. Penanganan Tumpahan, Limbah dan Sampah dalam Area SPBU

Tatalaksana area SPBU yang tidak dijaga dengan baik akan menjadi potensi sumber kebakaran/ledakan. Misalnya, jika terjadi tumpahan kecil tidak segera dibersihkan, sehingga terbentuk *explosive atmosphere* yang tidak disadari. Selain itu, pelanggan atau kontraktor yang tidak disiplin biasanya membuang sampah sembarangan ke area SPBU.

Jadual pengangkutan sampah yang tidak teratur juga dapat menimbulkan kebakaran, jika sampah yang bersifat *combustible* misalnya kayu atau daun kering dapat terbakar pada cuaca yang sangat panas

Potensi pencemaran tanah atau air dapat terjadi karena adanya kebocoran tanki, pipa atau sambungan peralatan.

Limbah lap bekas yang terkontaminasi minyak atau oli harus mendapat perhatian, karena akan menjadi potensi ignisi.

4.4. Penetapan Pengendalian Operasi terhadap Bahaya

Setelah potensi bahaya teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah menetapkan pengendalian operasional yang sesuai untuk masing-masing jenis bahaya.

Jenis pengendalian operasional yang sesuai, ditetapkan berdasarkan hasil kajian terhadap persyaratan yang diatur dalam NFPA 30, NFPA 70, 40 CFR Parts 264/265, AS 1940 dan SS 532.

Hasil kajian tersebut dicantumkan dalam Tabel 10.

Pengendalian operasional yang diadopsi dari peraturan perundangan tersebut adalah sebagai berikut :

4.4.1. Kegiatan Pembongkaran Bahan Bakar Minyak ke Tanki Timbun

Pengendalian operasional yang sesuai adalah menetapkan prosedur pembongkaran BBM, tanda-tanda peringatan, supervisi kegiatan pembongkaran dan pelatihan kepada supir tanker .

a. Akses truk tanker ke lokasi pembongkaran / tanki timbun

Untuk mengurangi risiko tabrakan dengan kendaraan lain atau menabrak fasilitas dalam SPBU, maka perlu disediakan area yang cukup bagi truk untuk melakukan manuver masuk dan keluar dari lokasi pembongkaran. Tingkat risiko untuk terjadinya tabrakan akan semakin tinggi jika supir tanker mengalami kesulitan untuk melakukan manuver kendaraan karena keterbatasan area atau terhalang oleh truk lain yang antri di jalur yang sama untuk pembongkaran BBM.

Pengendalian operasional yang dapat dilakukan adalah menetapkan jalur keluar masuk ke lokasi pembongkaran yang cukup leluasa dan tidak terhalang oleh kendaraan lain. Pengendalian lainnya dapat dilakukan dengan menghentikan sementara kegiatan SPBU dan kegiatan lainnya pada saat pembongkaran dilaksanakan.

b. Tempat Pembongkaran

Tempat pembongkaran BBM masuk dalam klasifikasi Zone 0 yang merupakan area berbahaya karena adanya akumulasi uap BBM yang dapat mengakibatkan kebakaran atau ledakan jika terjadi percikan.

Untuk itu dilakukan pengendalian potensi percikan di lokasi dan sekitar lokasi pembongkaran, dengan menginstruksikan supir truk untuk mematikan mesin pada saat pembongkaran, memasang tanda peringatan pada saat pembongkaran, memberikan informasi kepada publik mengenai adanya kegiatan pembongkaran tersebut, mencegah lalu lalang orang dan menyediakan fasilitas pengendalian tumpahan.

c. Waktu Pembongkaran

Risiko juga dapat dikurangi dengan membuat pembatas untuk area pembongkaran, mengatur waktu untuk pembongkaran hanya pada saat tidak banyak kegiatan atau lalu lalang pengunjung.

Jika hal tersebut tidak memungkinkan, maka harus dilakukan penutupan sementara SPBU pada saat pembongkaran BBM dilaksanakan.

d. Pencehayaan

Pencegahan tabrakan juga dapat dilakukan dengan menyediakan tingkat pencehayaan yang sesuai pada jalur untuk menuju dan keluar dari lokasi pembongkaran, agar memberikan pandangan cukup jelas bagi supir tanker pada saat akan menuju atau keluar dari lokasi pembongkaran

e. Pipa ventilasi

Untuk mengeluarkan uap BBM dari tanki timbun dan dari truk tanker pada saat pembongkaran, maka dipasang pipa ventilasi. Pipa tersebut ditempatkan pada jarak yang sesuai dengan peraturan perundangan dengan mempertimbangkan jarak dari bangunan dan arah angin, serta area di mana uap BBM dapat terakumulasi.

Pada outlet pipa ventilasi tersebut, dipasang flame arrester yang terhubung dengan vapour recovery system, sehingga jika uap BBM terpercik api, maka arrester dapat mencegah penyebaran api dari udara ke dalam tanki. Flame arrester harus diuji dan dirawat secara berkala.

f. Vapour Recovery

Untuk mengurangi uap BBM yang terlepas ke udara pada saat pembongkaran, maka disediakan vapor recovery yang memungkinkan masuknya kembali uap ke dalam

tanki melalui orifice plate. Dalam kondisi emergency, uap BBM dilepaskan melalui pressure release valve.

g. Pencegahan Tumpahan karena Pengisian Berlebih (*Overfill*)

Untuk mencegah terjadinya tumpahan akibat *overfill*, maka dipasang peralatan yang secara otomatis akan memberikan alarm dan mengentikan aliran BBM dari truk tanker jika level yang dikehendaki telah tercapai. Pemasangan peralatan ini sebagai *back up* dari sistem pengukuran kuantitas

h. Split Deliveries

Terdapat potensi bahaya uap BBM berlebih jika truk hanya membongkar sebagian muatannya (*split delivery*). Hal ini dapat terjadi karena pesanan SPBU tidak sebesar kapasitas penuh tanki truk atau sebagian muatan akan diantar ke pemesan lainnya. Hal ini harus dikendalikan dengan mencegah kondisi split delivery.

i. Listrik Statis

Listrik statis dapat terjadi pada beberapa kondisi, diantaranya :

- a) listrik statis dari truk tanker, yang terbentuk selama perjalanan menuju ke lokasi pembongkaran.
- b) aliran BBM dalam selang menuju tanki timbun
- c) personal yang terlibat dalam kegiatan pembongkaran

Pengendalian operasional yang dapat dilakukan adalah konstruksi lapisan jalan ke lokasi menuju atau di sekitar tanki timbun harus memiliki "*high electrical resistance*" dan dapat melepaskan *static charge* ke bumi. Selain itu, harus ada pembumian (*grounding*) terhadap tanki timbun dan jalur pipa . Supir truk tanker harus menggunakan sepatu anti-statik.

j. Penanganan Tumpahan

Untuk mengantisipasi terjadinya tumpahan, maka harus disusun prosedur kondisi darurat untuk menangani tumpahan. Perangkat berupa bahan penyerap (*absorbent material*) dan penampung tumpahan (*secondary containment*) juga perlu disediakan.

4.4.2. Kegiatan Penimbunan Bahan Bakar Minyak dalam Tanki

Kegiatan penyimpanan BMM di dalam tanki timbun memiliki potensi bahaya berupa terbentuknya *explosive atmosphere* karena kebocoran tanki, potensi ledakan karena adanya tekanan berlebih (*overpressure*) dan panas berlebih (*overheating*).

Pengendalian operasional yang sesuai adalah desain tanki timbun, penandaan tanki dan kompartemennya, deteksi kebocoran dan perawatan berkala.

a. Desain Tanki Timbun

Pemilihan jenis tanki timbun disesuaikan dengan desain yang dipersyaratkan dalam peraturan perundangan. Hal yang terutama harus diperhatikan adalah ketahanan terhadap korosi dan degradasi karena penggunaan BBM, sehingga mengurangi potensi kebocoran BBM.

b. Penandaan Tanki dan Kompartemen

Penandaan pada tanki atau kompartemen dan peralatan terkait lainnya, termasuk *dipstick* dan alat ukur harus diberikan secara jelas untuk menghindari kesalahan penggunaan. Kesalahan penandaan dapat menyebabkan terjadinya kesalahan transfer BBM dari tanker ke tanki timbun.

c. Deteksi Kebocoran

Untuk mendeteksi terjadinya kebocoran pada tanki bawah tanah, maka perlu dipasang peralatan *leak detection* dan penerapan sistem pemantauan stok. Pemantauan tersebut dilakukan secara harian, mingguan dan bulanan untuk melihat *gain* dan *loss* dari setiap tanki dan kompartemen. Variansi normal mungkin diakibatkan oleh faktor penguapan atau perubahan temperatur yang menyebabkan pemuaian volume. Tetapi jika terjadi variansi yang tidak normal, maka dapat diindikasikan terjadinya kebocoran.

d. Pemeriksaan Air

Air dapat masuk ke dalam tanki jika terdapat kebocoran pada dinding tanki. Untuk itu secara periodik perlu dilakukan pemeriksaan kandungan air dalam setiap tanki atau kompartemen, yang juga akan mempengaruhi hasil perhitungan stok. Kandungan air dapat

dideteksi menggunakan pasta air atau menggunakan *water detection* yang terpasang pada peralatan ukur (*gauging*).

e. Pengujian Tanki

Jika dicurigai adanya kebocoran tanki, maka perlu segera dilakukan investigasi menyeluruh terhadap tanki, melalui pemeriksaan, perawatan atau pengujian misalnya dengan metode volumetric, vacuum and low pressure.

5.3.3. Kegiatan penyaluran BBM ke Area Pelayanan

Kegiatan penyaluran BBM ke area pelayanan menggunakan jalur pemipaa, yang termasuk :

- a. pipa yang menghubungkan antara titik pengisian dengan tanki timbun.
- b. pipa untuk transfer BBM dari tanki ke pompa atau dispenser menggunakan tekanan pompa
- c. pipa yang menghubungkan antar tanki timbun
- d. vapour recovery system
- e. fitting dan valve yang terkait dengan pipa

Potensi bahaya terkait dengan jalur pemipaan adalah kebocoran pipa karena karat dan ledakan karena tekanan berlebih (*overpressure*) dari BBM dalam jalur pipa. Untuk itu, integritas sistem pemipaan perlu dipelihara dan dipertahankan untuk memastikan kondisinya aman untuk digunakan.

a. Pipa Bawah Tanah

Pipa bawah tanah memerlukan perhatian khusus karena adanya kemungkinan untuk karat serta kerusakan mekanis yang menyebabkan kebocoran. Adanya kebocoran pada pipa bawah tanah akan menyebabkan BBM atau uapnya untuk mengalir ke peralatan yang terletak di bawah tanah, misalnya drainase. Jika kebocoran tersebut tidak terdeteksi, akan menyebabkan timbulnya bahaya ledakan atau kebakaran, karena terbentuknya explosive atmosphere di lokasi tergenangnya bocoran BBM tersebut.

b. Pipa di Atas Permukaan

Pipa yang terletak di atas permukaan harus dijamin terlindung dari api dan karat, serta dampak lalu lintas kendaraan atau orang yang berada di SPBU. Pipa tersebut juga harus terbuat dari material yang tahan terhadap degradasi yang diakibatkan oleh sinar matahari.

c. Desain dan Spesifikasi Pipa

Desain pipa yang digunakan harus disesuaikan dengan jenis BBM atau uap BBM yang akan dialirkan melalui jalur pipa tersebut. Jalur pipa harus memiliki integritas struktur serta sesuai dengan kondisi lingkungan SPBU. Bahan untuk pipa mengacu pada peraturan yang berlaku. Umumnya biasanya terbuat dari baja, atau *reinforced plastic* atau material non metal lainnya (misalnya polyethylene).

d. Penandaan Pipa

Untuk menghindari risiko kesalahan penggunaan atau pengaliran BBM, maka semua pipa, valve dan fitting harus diberi tanda yang jelas dan permanen. Misalnya, memberi tanda jalur pipa ke tanki atau kompartemen yang sesuai. Selain itu dengan memberikan tanda mengenai jenis dan grade BBM yang ditransfer menggunakan pipa tersebut.

e. Deteksi Kebocoran

Sistem deteksi kebocoran pada pipa menggunakan cara yang serupa dengan deteksi kebocoran tanki timbun. Untuk pipa bertekana perlu disediakan secondary containment dan dipasang *continuos leak monitoring system* yang akan mengisolasi pipa jika terdeteksi adanya kebocoran. Selain itu juga dipasang impact check valve pada dasar dispenser yang akan mencegah aliran BBM ke dispenser jika dispenser tertabrak atau terkena panas.

f. Pemantauan Stok

Jika terdapat perbedaan dalam hasil perhitungan inventory, maka dapat diperkirakan adanya kebocoran pada pipa.

4.4.4. Kegiatan Pengisian BBM ke Kendaraan

Pada saat pengisian BBM, orang yang berada di area pengisian, tidak diperbolehkan untuk merokok atau menggunakan bahan yang dapat memantik api.

Peralatan dispenser harus memenuhi persyaratan peraturan yang berlaku dan telah dikalibrasi oleh metrologi.

Prosedur pengisian BBM kepada lebih dari satu kendaraan pada saat yang bersamaan perlu ditetapkan. Pada prinsipnya, semakin banyak kendaraan yang diisi pada saat yang bersamaan akan meningkatkan tingkat risiko.

Penggunaan peralatan anti static perlu diperhatikan pada saat pengisian BBM. Mesin kendaraan harus dimatikan pada saat pengisian BBM. Peralatan dispenser harus dioperasikan sesuai dengan rekomendasi dari manufaktur. Selang yang digunakan untuk pengisian harus dalam kondisi yang tidak rusak.

Penggunaan telepon seluler dilarang di area penggunaan, terkait dengan potensi bahaya listrik statis. Penggunaan radio frekuensi juga dilarang karena dapat menyebabkan risiko percikan.

Prosedur penanganan tumpahan pada saat pengisian bahan bakar perlu ditetapkan. Termasuk penyediaan peralatan tanggap darurat di area dekat dispenser

4.4.5. Kegiatan Operasional selain Penjualan Bahan Bakar Minyak

Selain kegiatan penjualan BBM, SPBU juga dilengkapi dengan kegiatan bisnis penunjang, misalnya minimarket, kantin atau carwash.

Jika minimarket menjual korek api atau bahan yang bias menimbulkan api maka harus dipasang peringatan mengenai bahaya menyalakan api di lokasi tersebut.

Lalu lalang orang dari dan menuju zona berbahaya perlu diperhatikan karena kemungkinan orang membawa peralatan yang mudah memantik api ke zona berbahaya. Untuk itu perlu dilakukan penilaian terhadap desain dan layout SPBU untuk memastikan kondisi keselamatan di area SPBU.

4.4.6. Kegiatan Inspeksi, Pengujian dan Perawatan

Pengendalian operasional untuk kegiatan inspeksi, pengujian dan perawatan utamanya dilakukan melalui pengendalian administratif. Misalnya, pemberian izin kerja bagi subkontraktor yang akan melaksanakan pekerjaan di area SPBU, pembatasan akses masuk ke area terbatas, penetapan prosedur perawatan yang didasarkan pada Job Safety Analysis dan prosedur tanggap darurat.

4.4.7. Lindung Lingkungan

Pengendalian pencemaran lingkungan dilaksanakan pada tahapan desain dengan persyaratan tanki *double wall*, pemasangan deteksi kebocoran, menyediakan penampung tumpahan, *oil interceptor* dan drainase.

Dilaksanakan pengujian kebocoran tanki secara berkala dan pemantauan inventory untuk mendeteksi jika terjadi kebocoran.

Untuk memastikan bahwa personel di SPBU telah siap dan tanggap untuk menanggapi kejadian kebocoran maka dilaksanakan uji coba penanganan tumpahan berdasarkan prosedur yang telah ditetapkan.

Untuk SPBU yang berada di area banjir, maka diperlukan desain khusus untuk tanki timbun agar luapan air banjir tidak masuk ke dalam tanki. Prosedur untuk menghadapi banjir juga ditetapkan secara tertulis.

Tabel 7 – Identifikasi Bahaya Kegiatan dan Fasilitas SPBU

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun</i>	<i>1</i>	Potensi kebakaran/ledakan dan kerusakan properti karena truk menabrak fasilitas di area tanki timbun	Operasional	<i>2</i>	<i>Collision Protection</i>	<i>3</i>	Dispensing	<i>1</i>	22.11.3.9	11.3.9	7.3.2.d
<i>Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun</i>	<i>1</i>	Terjadi kebocoran pada flexible hose karena tekanan berlebih atau terlindas kendaraan	Operasional	<i>2</i>	<i>Connector</i>	<i>3</i>	Flexible hose	<i>2</i>	18.3.7	5.2.4	8.2.1
<i>Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun</i>	<i>1</i>	Terjadi kebocoran pada flexible hose karena tekanan berlebih atau terlindas kendaraan	Operasional	<i>2</i>	<i>Connector</i>	<i>3</i>	Flexible hose	<i>2</i>	18.3.7	5.2.4	8.2.1

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun	1	Terjadi kerusakan pada flexible hose karena materialnya tidak kompatibel dengan cairan yang dialirkan	Operasional	2	Connector	3	Flexible hose	2	18.3.7	5.2.4	8.2.1
Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun	1	Tumpahan pada saat pengisian BBM	Operasional	2	Filling Tanks	1	Pipe Connection	2	23.13.3	5.3.1	7.3.1
Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun	1	Terjadi pengisian berlebih yang berdampak terjadinya tumpahan dan terbentuknya explosive atmospher	Operasional	2	Filling Tanks	1	Liquid Level Monitoring	3	19.5.5	5.3.3	7.3.4

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun</i>	<i>1</i>	Terjadi pengisian berlebih yang berdampak terjadinya tumpahan dan terbentuknya explosive atmospher	Operasional	<i>2</i>	<i>Overflow protection</i>	<i>1</i>	Liquid Level Monitoring	<i>3</i>	19.5.6.1	5.3.3	7.4.1
<i>Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun</i>	<i>1</i>	Potensi kebocoran pada sambungan pipa	Inspeksi, Pengujian dan Perawatan	<i>5</i>	<i>Piping System</i>		tightness test		21.5.2	5.4.3.	
<i>Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun</i>	<i>1</i>	Potensi kebocoran pipa karena kelebihan tekanan	Tata Letak dan Konstruksi	<i>1</i>	<i>Piping System</i>		pipng		27.7.	6.1.1.	
<i>Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun</i>	<i>1</i>	Potensi kebocoran pipa karena kelebihan tekanan	Inspeksi, Pengujian dan Perawatan		<i>Piping System</i>		testing			7.3.4.	
<i>Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun</i>	<i>1</i>	Potensi kebocoran pipa karena kelebihan tekanan	Inspeksi, Pengujian dan Perawatan		<i>Piping System</i>					7.3.4.	

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun	1	Potensi kebocoran pada tanki yang akan menyebabkan terbentuknya explosive atmosphere dan dampak pencemaran pada lingkungan	Lindung lingkungan	6	Containment	1	capacity	2	16.8	G3	6.2.3.
Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun	1	Potensi kerusakan pipa karena pengaruh mekanis	Operasional	2	Collision Protection				22.11.4.8		8.1.3.b
Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun	1	Potensi kerusakan pipa ventilasi karena pengaruh mekanis	Operasional	2	Collision Protection	4	Vent Pipe	1	22.15.		
Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun	1	Terbentuk explosive atmosphere karena kebocoran pada sambungan pipa	Operasional	2	Connector	3	Piping	4	27.5.1		
Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun	1	Potensi kebocoran tanki karena konstruksi yang tidak sesuai spesifikasi	Tata Letak dan Konstruksi	1	Storage tank	1	Constructio n	2	21.3.		7.2.3

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun</i>	<i>1</i>	Potensi kebocoran tanki karena pengaruh korosi	Tata Letak dan Konstruksi	<i>1</i>	<i>Storage tank</i>	<i>1</i>	Construction	<i>2</i>	23.5.2		
<i>Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun</i>	<i>1</i>	Potensi kebocoran pada tanki yang akan menyebabkan terbentuknya explosive atmosphere dan dampak pencemaran pada lingkungan	Lindung lingkungan	<i>6</i>	<i>Containment</i>	<i>1</i>	Material	<i>2</i>	9.13		7.10.1
<i>Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun</i>	<i>1</i>	Potensi kebakaran karena adanya listrik statis	Operasional	<i>2</i>	<i>Tank Vehicle</i>		Grounding		28.3.1.1		
<i>Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun</i>	<i>1</i>	Tumpahan pada saat pengisian BBM	Operasional	<i>2</i>	<i>Filling Tanks</i>	<i>1</i>	Pipe Connection	<i>2</i>	23.13.4		

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun	1	Terbentuk explosive atmosphere karena kebocoran pada sambungan pipa	Operasional	2	Filling Tanks	1	Pipe Connection	2	23.13.6		
Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun	1	Terjadi pengisian berlebih yang berdampak terjadinya tumpahan dan terbentuknya explosive atmospher	Operasional	2	Overfill protection	1	storage tank	6	22.11.4.5		
Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun	1	Terjadi pengisian berlebih yang berdampak terjadinya tumpahan dan terbentuknya explosive atmospher	Operasional	2	Overfill protection	1	tank vehicle	6	19.5.6.2		
Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun	1	Truk menabrak fasilitas SPBU karena supir kesulitan maneuver kendaraan	Operasional	2	Tank Vehicle		Specificati on		19.5.6.2		7.3.2.

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun	2	Potensi kebakaran/ledakan karena lokasi tanki berdekatan dengan sumber ignisi	Tata Letak dan Konstruksi	1	Storage tank	1	location	1	23.4.1	5.12.4	7.2.1
Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun	2	Kebocoran tanki karena pengaruh korosi	Tata Letak dan Konstruksi	1	Corrosion Protection	1	Storage Tank	5	21.4.5	5.12.7.	7.10.2
Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun	2	Terjadi kesalahan operasional penggunaan peralatan yang dapat menyebabkan kebakaran atau ledakan karena bahan yang tidak kompatibel	Operasional	2	Identification	3	equipments	13	21.7.2	5.2.2	5.2.1.e
Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun	2	Potensi kebakaran/ledakan pada saat pengisian karena adanya sumber ignisi	Operasional	2	Storage tank		transfer from/to tank		16.3.4	5.3.2	

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
		berdekatan									
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Terjadi tumpahan karena kelebihan pengisian	Operasional	2	<i>Storage tank</i>	2	Overfill Protection	5	19.5.6.1	5.3.3	
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi kebakaran/ledakan karena letak outlet pipa ventilasi berdekatan dengan sumber ignisi	Operasional	2	<i>Ventilation</i>	4	vent pipe	1	27.8.2.2	5.4.1	
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi akumulasi uap BBM yang keluar dari pipa ventilasi	Operasional	2	<i>Ventilation</i>	4	vent pipe outlet	2	27.8.2.3	5.4.2	7.5.2
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Outlet pipa ventilasi terhalang	Operasional	2	<i>Ventilation</i>	4	vent pipe outlet	2	27.8.2.4	5.4.3	7.5.3

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun	2	Kebocoran pipa ventilasi karena pengaruh korosi	Tata Letak dan Konstruksi	1	Corrosion Protection	4	Pipe Vent	6		5.4.3.	7.5.3.c
Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun	2	Potensi kebakaran/ledakan karena letak outlet pipa ventilasi berdekatan dengan sumber ignisi	Operasional	2	Ventilation	4	vent outlet location	2		5.4.4	7.5.4
Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun	2	Potensi kebakaran/ledakan pada outlet pipa ventilasi	Operasional	2	Ventilation	4	flame arrester	4	21.4.3.7	5.4.5.	
Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun	2	Potensi kelebihan tekanan dalam tanki karena kapasitas aliran emergency vent tidak sesuai	Operasional	2	Ventilation	4	emergency vent	7		5.5.1	7.5.7
Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun	2	Terjadi kesalahan pengisian BBM atau penggunaan peralatan ke dalam tanki yang dapat menyebabkan kebakaran atau ledakan karena bahan yang tidak kompatibel	Operasional	2	Identificatio n	6	Piping	2	27.10.	6.2.1	8.1.3.

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Kebocoran pipa karena pengaruh korosi	Operasional	2	<i>Corrosion Protection</i>		Piping		27.6.4	6.2.1.	8.1.3
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Kebocoran pada sambungan pipa karena pengaruh korosi	Operasional	2	<i>Corrosion Protection</i>					6.2.2.	
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi kebakaran/ledakan karena akses pihak yang tidak berwenang			<i>Control of Access</i>	1	Loading and Unloading	1		9.2.1	
<i>Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbu2</i>	2	Terjadinya kebakaran karena truk pengangkut BBM menabrak fasilitas	Operasional	2	<i>Operations</i>	1	Access control	1		9.2.1	9.2.4.
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Akses kendaraan pemadam dan evakuasi orang dari lokasi kebakaran/ledakan terhalang	Tata Letak dan Konstruksi	1	<i>Control of Access</i>	5	Evacuation Route	4		9.2.2	

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Terjadinya kebakaran karena truk pengangkut BBM menabrak fasilitas			<i>Operations</i>	1	Access control	1	29.3.2	9.2.2	
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Kendaraan menabrak fasilitas karena ngebut	Operasional	2	<i>Control of Access</i>					9.2.3	
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Terjadinya kebakaran karena truk pengangkut BBM menabrak fasilitas	Operasional	2	<i>Operations</i>	1	Access control	1	29.3.27	9.2.3	
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi kebakaran/ledakan akibat ketidaktahuan akan potensi bahaya	Operasional	2	<i>Hazard Labeling</i>	1	Hazard Symbol	4		9.5.1	5.4.2
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Terjadi kesalahan pengisian BBM atau penggunaan peralatan ke dalam tanki yang dapat menyebabkan kebakaran atau ledakan karena bahan yang tidak kompatibel	Operasional	2	<i>Identification</i>	3	equipments	13		9.5.1.	
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Terjadinya dampak kebakaran/ledakan yang lebih luas karena tidak	Sistem Proteksi dan Penanganan	4	<i>Emergency Planning and</i>	2	Emergency communication	4		9.5.2.	

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
		menangani kondisi gawat darurat dengan baik	Kebakaran		<i>Training</i>						
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi kebakaran/ledakan karena akses pihak yang tidak berwenang	Operasional	2	<i>Control of Access</i>	1	vehicle tank	1	9.9.3	F1.2	5.4.1.
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Kebocoran tanki karena pengaruh korosi	Tata Letak dan Konstruksi	1	<i>Corrosion Protection</i>	4	storage tank	5	23.3.4		7.10.6.
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi kebocoran tanki karena korosi	Tata Letak dan Konstruksi	1	<i>Corrosion Protection</i>	1	storage tank	5	23.9		
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi kebakaran/ledakan karena ketidaktahuan akan potensi bahaya	Operasional	2	<i>Hazard Labeling</i>	3	Hazard Statement	9			5.4.3

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun	2	Terjadi kesalahan pengisian BBM atau penggunaan peralatan ke dalam tanki yang dapat menyebabkan kebakaran atau ledakan karena bahan yang tidak kompatibel			<i>Identification</i>						7.2.8
Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun	2	Dampak kebakaran/ledakan lebih meluas karena tidak mampu untuk menangani keadaan kebakaran/ledakan	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	<i>Storage tank</i>		Training		21.6.4		
Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun	2	Dampak kebakaran/ledakan lebih meluas karena tidak mampu untuk menangani keadaan kebakaran/ledakan	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	<i>Storage tank</i>		Fire Protection		21.6.		
Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun	2	Dampak pencemaran lingkungan akibat luapan BBM dari tanki pada saat terjadinya banjir	Lindung Lingkungan	6	<i>Storage tank</i>		flooding area		21.7.2		

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Dampak pencemaran lingkungan meluas karena tidak ditangani dengan benar	Lindung Lingkungan	6	<i>Storage tank</i>				22.14.		
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Terjadi kesalahan operasi karena tidak ada identifikasi yang jelas	Operasional	2	<i>Storage tank</i>	2	Identifikasi	3	21.7.2		7.2.7
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi kebakaran karena adanya sumber ignisi di area tanki	Operasional	2	<i>Storage tank</i>	2	ignition source	4	21.6.2		
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi kerusakan, kebocoran tanki selama masa operasi	Inspeksi, Pengujian dan Perawatan	5	<i>Storage tank</i>	2	Inspection and tesing	1	21.6.6		
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi kerusakan tanki karena material tidak kompatibel dengan cairan yang disimpan	Tata Letak dan Konstruksi	1	<i>Storage tank</i>	1	material	3	21.3.2		

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi tumpahan pada saat pengisian atau transfer	Operasional	2	<i>Storage tank</i>	2	Overfill Protection	5	21.7.1		
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi ledakan karena tekanan berlebih dalam tanki	Tata Letak dan Konstruksi	1	<i>Storage tank</i>	4	venting	1	21.4.3		
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi kebakaran/ledakan karena letak outlet pipa ventilasi berdekatan dengan sumber ignisi	Operasional	2	<i>Storage tank</i>				27.8.		
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi tumpahan pada saat pengisian BBM ke tanki timbun	Operasional	2	<i>Valve</i>	1	check valve	7	27.6.6.3		
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi kebocoran pipa karena kelebihan tekanan	Tata Letak dan Konstruksi	1	<i>Piping System and Auxiliaries</i>	4	pipe material	3	27.4.1		8.3.2
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi kerusakan pada valve karena spesifikasi valve yang tidak sesuai	Tata Letak dan Konstruksi	1	<i>Piping System and Auxiliaries</i>		valve material		27.4.3.1		
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi ledakan karena tekanan berlebih dalam tanki	Operasional	2	<i>Valve</i>		relief valve		29.3.4		

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi tumpahan pada saat transfer	Operasional	2	<i>Valve</i>		self closing		18.4.2		
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi ledakan karena tekanan berlebih dalam tanki	operasional	2	<i>Ventilation</i>		storage tank		18.5.		5.2.1.
<i>Penyimpanan BBM dalam Tanki Timbun</i>	2	Potensi ledakan karena terbentuknya explosive atmosphere di sekitar instalasi listrik	Instalasi dan Peralatan Listrik	3	<i>Ventilation</i>		Electrical Installation		7.3.7.1.		5.2.3
<i>Pengaliran BBM dari Tanki Timbun ke Area Pelayanan</i>	3	Potensi kebakaran/ledakan karena adanya sumber ignisi dari orang yang merokok di sekitar area berbahaya	Operasional	2	<i>Restricted Area</i>	2	smoking	4			9.2.2
<i>Pengaliran BBM dari Tanki Timbun ke Area Pelayanan</i>	3	Potensi kebakaran/ledakan karena adanya akses kendaraan ke area terbatas	Operasional	2	<i>Restricted Area</i>	2	kontrol kendaraan	4			9.2.4

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Pengaliran BBM dari Tanki Timbun ke Area Pelayanan</i>	3	Terjadinya kebocoran pada sambungan pipa yang dapat menimbulkan akumulasi explosive atmosphere	Operasional	2	<i>Joint</i>	1	pipe	3	27.5.	6.2.2	
<i>Pengaliran BBM dari Tanki Timbun ke Area Pelayanan</i>	3	Kejadian kebakaran berdampak lebih luas karena aliran BBM ke peralatan tidak dihentikan	Operasional	2	<i>Dispensing of liquids</i>	3	Manual shut off valve	7	9.14.1	7.2.2	8.3.1.c
<i>Pengaliran BBM dari Tanki Timbun ke Area Pelayanan</i>	3	Emergency power cut off tidak digunakan karena tidak mudah diakses	Operasional	2	<i>Dispensing of liquids</i>	3	Emergency power cut off	8		7.2.3	
<i>Pengaliran BBM dari Tanki Timbun ke Area Pelayanan</i>	3	Potensi terjadinya kebakaran/ledakan karena adanya sumber ignisi	Operasional	2	<i>Dispensing of liquids</i>		Hazard Statement			7.2.4	5.4.2.
<i>Pengaliran BBM dari Tanki Timbun ke Area Pelayanan</i>	3	Mesin dispenser tertabrak kendaraan	Tata Letak dan Konstruksi	1	<i>Dispensing of liquids</i>	2	Location	1		7.3.1	

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Pengaliran BBM dari Tanki Timbun ke Area Pelayanan</i>	3	Terjadinya kesalahan operasional karena penerangan yang tidak memadai	Operasional	2	<i>Operations</i>	3	illumination	15		9.2.6	5.2.7.
<i>Pengaliran BBM dari Tanki Timbun ke Area Pelayanan</i>	3		Operasional	2	<i>Joint</i>	3	flexible connector	3	18.3.7		
<i>Pengaliran BBM dari Tanki Timbun ke Area Pelayanan</i>	3	Potensi kebocoran uap dari sambungan pipa/hose	Operasional	2	<i>Joint</i>	3	Tightness	2	27.5.1		
<i>Pengaliran BBM dari Tanki Timbun ke Area Pelayanan</i>	3	Potensi kebocoran uap dari sambungan pipa/hose	Operasional	2	<i>Vapour</i>	2	vapour detection system	7	24.10.7		5.2.3.

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
Pengaliran BBM dari Tanki Timbun ke Area Pelayanan	3	Potensi tersebarnya uap pada saat pengaliran BBM	operasional	2	Vapour		vapour recovery system		19.5.		
Pelayanan Pengisian BBM ke Pelanggan	4	Potensi tersebarnya uap pada saat pengaliran BBM	Operasional	2	Hose	3	Liquid Transfer	1	29.3.9		
Pelayanan Pengisian BBM ke Pelanggan	4	Potensi kebocoran pipa karena kelebihan tekanan	Tata Letak dan Konstruksi	1	Piping	4	Construction	2	27.6.1.2		
Pelayanan Pengisian BBM ke Pelanggan	4	Potensi kebakaran/ledakan karena adanya sumber ignisi	Operasional	2	Restricted Area	2	ignition source	4			9.2.1
Pelayanan Pengisian BBM ke Pelanggan	4	Potensi kebocoran pada koneksi hose yang akan menyebabkan terbentuknya explosive atmosphere dan dampak pencemaran pada lingkungan	Operasional	2	Hose	3	Tightness	11	18.3.7	6.2.4	7.3.1.
Pelayanan Pengisian BBM ke Pelanggan	4	Kerusakan atau kebocoran selang karena tidak memenuhi spesifikasi atau incompatible dengan material yang dialirkan	Operasional	2	Stand pipe and hose system	3	Specificati on	2	6.7.7	6.2.4	

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Pelayanan Pengisian BBM ke Pelanggan</i>	4	Potensi kebakaran/ledakan karena sumber ignisi dari listrik statis		2	<i>Static electricity protection</i>	1	operational equipment	5	27.9.	6.5.3	
<i>Pelayanan Pengisian BBM ke Pelanggan</i>	4	Terjadinya kebakaran karena adanya sumber ignisi di area pelayanan	Operasional	2	<i>Ignition Source</i>	2	Restricted Area	4	21.6.2	7.3.1	9.2.1
<i>Pelayanan Pengisian BBM ke Pelanggan</i>	4	Potensi ignisi dari listrik elektrostatik	Tata Letak dan Konstruksi	1	<i>Hose</i>	4	electrostatic	5		7.4.2	
<i>Pelayanan Pengisian BBM ke Pelanggan</i>	4	Terjadinya kebakaran karena adanya sumber ignisi di area pelayanan	Operasional	2	<i>Ignition Source</i>	3	combustible material	16	6.5.1	9.2.7	9.2.1.

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Pelayanan Pengisian BBM ke Pelanggan</i>	4	Terjadinya tumpahan BBM pada saat transfer/pengisian	Operasional	2	<i>Dispensing of liquids</i>	3	dispensing devices	6	25.9.3		9.2.8.
<i>Pelayanan Pengisian BBM ke Pelanggan</i>	4	Terjadinya kebakaran karena adanya sumber ignisi di area pelayanan	Operasional	2	<i>Ignition Source</i>	3	smoking	16	6.5.2		9.2.2
<i>Pelayanan Pengisian BBM ke Pelanggan</i>	4	Terjadinya kebakaran karena adanya sumber ignisi pada saat pekerjaan perawatan dilaksanakan	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	<i>Ignition Source</i>	1	hotwork	3	6.5.3		
<i>Pelayanan Pengisian BBM ke Pelanggan</i>	4	Potensi kebakaran karena adanya sumber ignisi karena listrik statis tidak dibumikan	Operasional	2	<i>Ignition Source</i>	4	electrostatic	6	6.5.4		
<i>Pelayanan Pengisian BBM ke Pelanggan</i>	4	Potensi kebakaran karena adanya sumber ignisi dari limbah dan sampah yang bersifat combustible	Operasional	2	<i>Ignition Source</i>	3	combustible material	16	6.9.3.		
<i>Pelayanan Pengisian BBM ke Pelanggan</i>	4	Potensi kebakaran karena adanya sumber ignisi dari limbah dan	Operasional	2	<i>Ignition Source</i>	3	combustible material	16	6.9.4		

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
		sampah yang bersifat combustible									
<i>Pelayanan Pengisian BBM ke Pelanggan</i>	4	Terjadinya kebakaran karena adanya sumber ignisi pada saat pekerjaan perawatan dilaksanakan	Inspeksi, Pengujian dan Perawatan	5	<i>Ignition Source</i>		work permit		6.5.3		
<i>Pelayanan Pengisian BBM ke Pelanggan</i>	4	Terjadinya kebakaran karena adanya sumber ignisi pada saat pekerjaan perawatan dilaksanakan	Peralatan dan Instalasi Listrik	3	<i>Ignition Source</i>	3	equipments	2	6.5.4		
<i>Pelayanan Pengisian BBM ke Pelanggan</i>	4	Potensi kebocoran pipa yang menyebabkan terbentuknya explosive atmosphere	Operasional	2	<i>Stand pipe and hose system</i>	3	Specificati on	2	27.6.1.2		

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
Pelayanan Pengisian BBM ke Pelanggan	4	Potensi kebakaran/ledakan karena listrik statis	Operasional	2	<i>Static electricity protection</i>	1	loading and unloading facilities	5	28.3.1		9.2.8.
Proteksi dan Penanganan Kebakaran	5	Dampak kebakaran/ledakan lebih meluas karena tidak mampu untuk menangani keadaan kebakaran/ledakan	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	<i>Emergency Planning and Training</i>	2	21.6.5	2		9.4	
Proteksi dan Penanganan Kebakaran	5	Dampak kebakaran/ledakan lebih meluas karena tidak mampu untuk menangani keadaan kebakaran/ledakan	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	<i>Emergency Planning and Training</i>	1	planning	2		10.2.2	
Proteksi dan Penanganan Kebakaran	5	Dampak kebakaran/ledakan lebih meluas karena peralatan pemadam kebakaran	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	<i>Fire Protection System</i>	4	Fire Pump	2	29.3.	11.14.	10.5

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
		tidak memadai									
Proteksi dan Penanganan Kebakaran	5	Dampak kebakaran/ledakan lebih meluas karena peralatan pemadam kebakaran tidak memadai	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	Fire Protection System	4	Fire Extinguisher	6	6.7.8	11.3.	10.9.6.1
Proteksi dan Penanganan Kebakaran	5	Dampak kebakaran/ledakan lebih meluas karena peralatan pemadam kebakaran tidak sesuai	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	Fire Protection System	4	Fire Extinguisher	6	9.10.2	11.4.1.	10.9.6.2.

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
Proteksi dan Penanganan Kebakaran	5	Dampak kebakaran/ledakan lebih meluas karena peralatan pemadam kebakaran tidak memadai	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	Fire Protection System	4	fire extinguisher	6	10.10.3	11.4.2	10.9.6.3.
Proteksi dan Penanganan Kebakaran	5	Potensi kebakaran tidak terdeteksi	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	Detection and Alarm System	4	Devices	2		11.5.1	3.9.1.
Proteksi dan Penanganan Kebakaran	5	Potensi kebocoran tidak terdeteksi	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	Detection and Alarm System	4	Devices	2	6.6.2	11.5.2	10.10.
Proteksi dan Penanganan Kebakaran	5	Potensi kebakaran/ledakan tidak terdeteksi	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	Fire Protection System	4	Detection and alarm	10		11.5.2	10.1

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Proteksi dan Penanganan Kebakaran</i>	5	Dampak kebakaran/ledakan lebih meluas karena peralatan pemadam kebakaran tidak memadai	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	<i>Fire Protection System</i>	4	Fire Hosereel	11		11.5.3	
<i>Proteksi dan Penanganan Kebakaran</i>	5	Dampak kebakaran/ledakan lebih meluas karena peralatan pemadam kebakaran tidak memadai	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	<i>Fire Protection System</i>	4	fire hydran	8	6.7.2	11.5.4	10.6.1.
<i>Proteksi dan Penanganan Kebakaran</i>	5	Dampak kebakaran/ledakan lebih meluas karena peralatan pemadam kebakaran tidak segera dapat diakses	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	<i>Fire Protection System</i>	4	fire extinguisher	6		11.6.1	
<i>Proteksi dan Penanganan Kebakaran</i>	5	Dampak kebakaran/ledakan lebih meluas karena peralatan pemadam kebakaran tidak segera dapat diakses	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	<i>Fire Protection System</i>	4	fire extinguisher	6		11.6.2.	
<i>Proteksi dan Penanganan</i>	5	Dampak kebakaran/ledakan lebih	Sistem Proteksi dan	4	<i>Fire Protection</i>	4	fire extinguisher	6		11.7.4	

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
Kebakaran		meluas karena peralatan pemadam kebakaran tidak segera dapat diakses	Penanganan Kebakaran		<i>System</i>		r				
Proteksi dan Penanganan Kebakaran	5	Dampak kebakaran/ledakan lebih meluas karena peralatan pemadam kebakaran tidak memadai	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	<i>Fire Protection System</i>	4	fire extinguisher	6		11.9.1	
Proteksi dan Penanganan Kebakaran	5	Dampak kebakaran semakin meluas karena aliran BBM tidak dapat dihentikan dengan segera	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	<i>Valve</i>	3	emergency shut off valve	6	28.11.1.6	6.3.2	
Proteksi dan Penanganan Kebakaran	5	Dampak kebakaran/ledakan lebih meluas karena peralatan yang mengalirkan BBM tidak dapat dihentikan	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	<i>Pump</i>	3	Emergency shut-off	7		6.4.2	8.4.3
Proteksi dan Penanganan Kebakaran	5	Dampak kebakaran/ledakan lebih meluas karena tidak mampu untuk menangani keadaan kebakaran/ledakan	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	<i>Emergency Planning and Training</i>	2	Training	3		9.10.2	

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
Proteksi dan Penanganan Kebakaran	5	Kejadian kebakaran berdampak lebih luas karena tidak ada bantuan pemadam dari pihak luar	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	Emergency Planning and Training	2	Emergency communication	5	6.6.1	9.3.1	
Proteksi dan Penanganan Kebakaran	5	Kerusakan yang lebih besar karena tidak memiliki kemampuan tanggap darurat kebakaran/ledakan	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	Emergency Planning and Training	2	Procedure	2	21.6.4	9.3.4	
Proteksi dan Penanganan Kebakaran	5	Potensi kebakaran/ledakan tidak diproteksi dengan baik	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	Fire Protection System	4	Inspection and tesing	1	6.9.1		
Proteksi dan Penanganan Kebakaran	5	Potensi kebakaran/ledakan lebih meluas karena ketidaksesuaian peralatan pemadam	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	Fire Protection System	4	Fire Extinguisher	5	21.6		10.7
Proteksi dan Penanganan Kebakaran	5	Dampak kebakaran/ledakan lebih meluas karena peralatan pemadam kebakaran tidak memadai	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	Fire Protection System	4	fire hydran	7	6.7.3		

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Proteksi dan Penanganan Kebakaran</i>	5	Dampak kebakaran/ledakan lebih meluas karena peralatan pemadam kebakaran tidak memadai	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	<i>Fire Protection System</i>	4	fire hydran	7	6.7.4		
<i>Proteksi dan Penanganan Kebakaran</i>	5	Dampak kebakaran/ledakan lebih meluas karena peralatan pemadam kebakaran tidak memadai	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran	4	<i>Fire Protection System</i>	4	Fire Pump	11	28.3.		
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kerusakan tanki karena kesalahan konstruksi	Tata Letak dan Konstruksi	1	<i>Storage tank</i>	1	construction	2	21.3.		5.2.1.
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Kerusakan fasilitas karena pengaruh lalu lintas atau bangunan sekitarnya	Operasional	2	<i>Storage tank</i>	2	access pit	2	23.4.2	5.12.2	
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kebocoran tanki timbun karena adanya kelebihan tekanan dari pondasi bangunan sekitarnya	Tata Letak dan Konstruksi	1	<i>Storage tank</i>	1	corrosion protection	5	23.4.1	5.12.4	7.10.4
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi pencemaran lingkungan karena kebocoran tanki	Lindung Lingkungan	6	<i>Underground tank</i>	1	secondary containment	2		5.12.6	7.10.1
<i>Instalasi dan Peralatan</i>	6	Potensi kebocoran tanki karena korosi	Tata Letak dan	1	<i>Storage tank</i>	1	corrosion protection	5	23.9.	5.12.7	7.10.6

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Operasional</i>			Konstruksi								
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kerusakan pipa karena material tidak kompatibel dengan cairan yang akan dialirkan	Tata Letak dan Konstruksi	1	<i>Piping System</i>	4	materials	3		5.2.4	8.1.2
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi ledakan karena adanya inkompatibilitas material pipa dengan bahan yang dialirkan	Tata Letak dan Konstruksi	1	<i>Piping System</i>	4	construction	2		6.1.1	8.1.1
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kebocoran pipa karena korosi	Tata Letak dan Konstruksi	1	<i>Piping System</i>	4	corrosion protection	6	27.6.4	6.2.	

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kebakaran/ledakan karena listrik statis	Tata Letak dan Konstruksi	3	<i>Piping System</i>	2	Grounding	2	27.9	6.2.	9.2.11.
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Terjadi kesalahan pengisian BBM atau penggunaan peralatan ke dalam tanki yang dapat menyebabkan kebakaran atau ledakan karena bahan yang tidak kompatibel	Tata Letak dan Konstruksi	2	<i>Piping System</i>	6	identifikasi	2	27.10	6.2.	9.5.4
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kebakaran karena adanya beda tegangan listrik	Instalasi dan Pengujian Peralatan Listrik	3	<i>Grounding</i>	2	Piping	2		6.2.1.	8.1.3.c
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi ledakan karena pompa over-pressure	Operasional	1	<i>Pump</i>	2	Pressure relief	3		6.4.1	8.4.1

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kebakaran/ledakan karena material yang tidak kompatibel	Operasional	1	<i>Pump</i>	2	pump drive	4		6.4.3	8.4.4.
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kebakaran/ledakan karena listrik statis	Instalasi dan Pengujian Peralatan Listrik	3	<i>Grounding</i>	2	Liquid Transfer	3		8.2.9	9.2.11
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kebakaran karena adanya beda tegangan listrik	Instalasi dan Pengujian Peralatan Listrik	3	<i>Grounding</i>	2	Storage Tank	1	28.3.1	9.16.	7.2.2
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kerusakan tanki karena kesalahan konstruksi	Tata Letak dan Konstruksi	1	<i>Storage tank</i>	1	material	3	21.4.1		
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kebakaran/ledakan karena adanya sumber ignisi dari peralatan yang tidak sesuai untuk peruntukan area	Instalasi dan Pengujian Peralatan Listrik	3	<i>Electrical Area Classification</i>	1	Specificati on	1	7.3.2		5.2.6.

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
		berbahaya									
Instalasi dan Peralatan Operasional	6	Potensi kebakaran/ledakan karena ignisi dari peralatan listrik yang tidak memenuhi spesifikasi untuk ditempatkan di area berbahaya	Instalasi dan Pengujian Peralatan Listrik	3	Electrical Area Classification	1	Specificati on	1	7.3.7		
Instalasi dan Peralatan Operasional	6	Potensi kebakaran/ledakan karena ignisi dari peralatan listrik yang tidak memenuhi spesifikasi untuk ditempatkan di area berbahaya	Instalasi dan Pengujian Peralatan Listrik	3	Electrical Area Classification	1	Specificati on	1	9.12.1		
Instalasi dan Peralatan Operasional	6	Potensi kebakaran/ledakan karena ignisi dari peralatan listrik yang tidak memenuhi spesifikasi untuk ditempatkan di area berbahaya	Instalasi dan Pengujian Peralatan Listrik	3	Electrical Area Classification	1	Specificati on	1	9.12.2		

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kebakaran/ledakan karena ignisi dari peralatan listrik yang tidak memenuhi spesifikasi untuk ditempatkan di area berbahaya	Instalasi dan Pengujian Peralatan Listrik	3	<i>Electrical Area Classification</i>	1	Specificati on	1	10.12.2		
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kebakaran/ledakan karena ignisi dari peralatan listrik yang tidak memenuhi spesifikasi untuk ditempatkan di area berbahaya	Instalasi dan Pengujian Peralatan Listrik	3	<i>Electrical Area Classification</i>	1	Specificati on	1	19.5.7.2		
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kebakaran/ledakan karena ignisi dari peralatan listrik yang tidak memenuhi spesifikasi untuk ditempatkan di area berbahaya	Instalasi dan Pengujian Peralatan Listrik	3	<i>Electrical Area Classification</i>	1	Storage Area	2	9.12.		
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kebakaran/ledakan karena ignisi dari uap di sekitar perlatan listrik	Instalasi dan Pengujian Peralatan	3	<i>Electrical System</i>		Vapor Recovery		19.5.7.2		

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
			Listrik								
<i>Inspeksi, Perawatan dan Perbaikan</i>	6	Potensi kebocoran tanki timbun yang menyebabkan adanya genangan tempat terakumulasinya explosive atmosphere	Inspeksi, Pengujian dan Perawatan	5	<i>Testing</i>	2	Storage Tank	1	21.5.1.		
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kebocoran pipa timbun yang menyebabkan adanya genangan tempat terakumulasinya explosive atmosphere	Inspeksi, Pengujian dan Perawatan	5	<i>Piping System</i>	1	inspection	3			9.5.3
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kebocoran tanki	Operasional	2	<i>Storage tank</i>	2	inventory	8	21.7.6		
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kebocoran tanki	Lindung Lingkungan	6	<i>Storage tank</i>	2	spill detection	2	21.7.6		
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi meluapnya cairan dari tanki	Operasional	2	<i>Storage tank</i>	2	Overfill Protection	5	21.7.1.5		

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kebakaran/ledakan karena akumulasi explosive atmosphere	Operasional	2	<i>Storage tank</i>	2	venting	2	23.6.1		
<i>Instalasi dan Peralatan Operasional</i>	6	Potensi kebakaran/ledakan karena akumulasi explosive atmosphere	Operasional	2	<i>Piping System and Auxiliaries</i>	4	vent pipe	3	27.8.2		
<i>Penanganan Lingkungan</i>	7	Potensi kebakaran karena adanya sumber ignisi dari limbah dan sampah yang bersifat combustible	Lindung Lingkungan	6	<i>Waste control and disposal</i>	3	method	2	6.9.4	12.6	
<i>Penanganan Lingkungan</i>	7	Potensi kebocoran tanki, pipa dan peralatan yang mengakibatkan pencemaran lingkungan	Lindung Lingkungan	6	<i>Spillage Control</i>	2	Procedure	4			9.2.7

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
Penanganan Lingkungan	7	Potensi kebakaran karena adanya sumber ignisi dari limbah dan sampah yang bersifat combustible	Lindung Lingkungan	6	Waste control and disposal	3	procedure	1	6.9.3	12.4.	
Penanganan Lingkungan	7	Potensi kebocoran pipa yang menyebabkan terbentuknya akumulasi explosive atmosphere dan dampak pencemaran lingkungan	Lindung Lingkungan	6	Leakage detection and control	2	Piping	3	27.3.2	7.3.4.	9.2.7.
Penanganan Lingkungan	7	Kebocoran bahan yang menyebabkan pencemaran lingkungan	Lindung Lingkungan	6	Spillage Control	2	materials	4		9.4.2.	9.2.7
Penanganan Lingkungan	7	Dampak pencemaran lingkungan meluas karena tidak ditangani dengan benar	Lindung Lingkungan	6	Spillage Control	2	procedure	6		9.4.3.	
Penanganan Lingkungan	7	Potensi kebocoran tanki yang menyebabkan terbentuknya akumulasi explosive atmosphere dan dampak pencemaran lingkungan	Lindung lingkungan	6	Drainage	1	Spillage and Leakage	1	28.9		6.2.3.

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Penanganan Lingkungan</i>	7	Potensi meluapnya BBM dari tanki pada saat terjadinya banjir	Lindung lingkungan	6	<i>Flooding</i>	4	Storage Tank	1	21.7.3		
<i>Penanganan Lingkungan</i>	7	Potensi meluapnya BBM dari tanki pada saat terjadinya banjir	Lindung lingkungan	6	<i>Flooding</i>	4	Storage Tank	2	21.7.3		
<i>Penanganan Lingkungan</i>	7	Potensi tumpahan pada saat pengisian BBM ke tanki timbun	Lindung Lingkungan	6	<i>Leakage detection and control</i>	2	Storage Tank	2	21.8.4		9.6.1.a
<i>Penanganan Lingkungan</i>	7	Potensi kebocoran tanki	Lindung Lingkungan	6	<i>Leakage detection and control</i>	2	Underground storage tank	2	21.7.6		
<i>Penanganan Lingkungan</i>	7	Potensi kebocoran/tumpahan	Lindung Lingkungan	6	<i>Spillage Control</i>	1		1			9.6.1

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Inspeksi, Perawatan dan Perbaikan</i>	8	Terjadinya kebocoran pipa atau ledakan karena over pressure	Inspeksi, Pengujian dan Perawatan	5	<i>Inspection</i>	1	Piping	3	27.7.3	8.1.1.	
<i>Inspeksi, Perawatan dan Perbaikan</i>	8	Terjadinya kebakaran/ledakan pada saat melaksanakan pekerjaan perawatan	Inspeksi, Pengujian dan Perawatan	5	<i>Inspection</i>	1	Procedure	1		9.3.1.	
<i>Inspeksi, Perawatan dan Perbaikan</i>	8	Potensi kerusakan hoses pada saat penggunaan	Inspeksi, Pengujian dan Perawatan	5	<i>Inspection</i>	2	Cargo hoses	2	29.3.10		

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Inspeksi, Perawatan dan Perbaikan</i>	8	Dampak kebakaran/ledakan lebih meluas karena peralatan pemadam kebakaran tidak berfungsi pada saat diperlukan	Inspeksi, Pengujian dan Perawatan	5	<i>Inspection</i>	4	Fire Protection	1	6.9.1.		10.3
<i>Inspeksi, Perawatan dan Perbaikan</i>	8	Terjadinya tumpahan BBM pada saat transfer/pengisian karena overfill	Inspeksi, Pengujian dan Perawatan	5	<i>Inspection</i>	1	Overfill Protection	4	23.17.2.		
<i>Inspeksi, Perawatan dan Perbaikan</i>	8	Potensi kerusakan tanki pada saat penggunaan	Inspeksi, Pengujian dan Perawatan	5	<i>Maintenance</i>	3	Procedure		1	9.3.1	
<i>Inspeksi, Perawatan dan Perbaikan</i>	8	Potensi kebakaran/ledakan karena perawatan dilaksanakan oleh pihak tidak kompeten	Inspeksi, Pengujian dan Perawatan	5	<i>Permit-to-Work</i>	3	work permit		2		9.4.2

Universitas Indonesia

Jenis Kegiatan	No Kegiatan	Identifikasi Bahaya	SAFE Atribut	No Atribut	SAFE Dimensi	No Dimensi	Variabel	No Variabel	Klausul NFPA 30:2008	Klausul AS 1940: 2004	Klausul SS 532: 2007
<i>Pelatihan Karyawan</i>	<i>9</i>	Potensi terjadinya kebakaran/ledakan karena personel yang menangani operasi tidak kompeten	Operasional	<i>2</i>	<i>Training and Supervision</i>	<i>9</i>	<i>record</i>		1	9.10.2	9.3.1
<i>Pelatihan Karyawan</i>	<i>9</i>	Kecelakaan kerja karyawan	Operasional	<i>2</i>	<i>Training and Supervision</i>	<i>9</i>	<i>protection</i>		2	9.12.	9.3.3

Universitas Indonesia

4.5. Penyusunan Atribut, Dimensi dan Variabel *SAFE Rating*

Jenis pengendalian operasional tersebut kemudian dikelompokkan berdasarkan topik (atribut), sub topik (dimensi) dan uraian persyaratan (variabel) untuk menjadi persyaratan *SAFE Rating*.

Pengelompokan berdasarkan atribut dapat dilihat dalam gambar 17, sedangkan penguraian masing-masing atribut menjadi dimensi-dimensi dapat dilihat dalam tabel 11.



Gambar 17 – Pengelompokan persyaratan berdasarkan Atribut

Tabel 8 – Pengelompokan Persyaratan SAFE berdasarkan Atribut dan Dimensi**1 Tata Letak dan Konstruksi**

Dimensi Persyaratan
1.1.Tanki Timbun
1.2.Peralatan Operasional Pelayanan
1.3.Sarana dan Prasarana Bongkar Muat
1.4.Pemipaan dan Kelengkapannya
1.5.Bangunan Komersial

2 Operasional

Dimensi Persyaratan
2.1.Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun
2.2.Tanki Timbun
2.3.Area Pelayanan
2.4.Ventilasi
2.5.Area Bisnis/Kios/Perkantoran
2.6.Tanda dan Identifikasi pada Tanki dan Peralatan
2.7.Tanda Peringatan dan Informasi Bahaya
2.8. Prosedur Operasional

3 Instalasi dan Peralatan Listrik

Dimensi Persyaratan
3.1.Klasifikasi Area Berbahaya
3.2.Grounding
3.3.Peralatan Listrik

4 Sistem Proteksi dan Peralatan Kebakaran

Dimensi Persyaratan
4.1.Kewaspadaan terhadap Bahaya Kebakaran
4.2.Perencanaan untuk Kondisi Darurat
4.3.Tombol Darurat
4.4.Peralatan Proteksi dan Pemadam Kebakaran

5 Inspeksi, Pengujian dan Perawatan

Dimensi Persyaratan
5.1.Inspeksi
5.2.Pengujian
5.3.Perawatan

6 Lindung Lingkungan

Dimensi Persyaratan
6.1.Drainase
6.2.Pemeriksaan dan Pengujian Kebocoran
6.3.Penanganan Sampah dan Limbah

Untuk menyusun persyaratan variabel *SAFE Rating*, maka dilakukan rujukan silang terhadap persyaratan dalam NFPA 30, AS 1940, SS 532 dan persyaratan lainnya dari NFPA 70 dan EPA. Kriteria penilaian *SAFE Rating* selengkapnya dapat dilihat dalam Tabel 12.

Tabel 9 – Kriteria Penilaian SAFE Rating

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
					1	Tata Letak dan Konstruksi
					1.1	Tanki Timbun
					1.1.1	Lokasi Tanki Timbun, Pengisian dan Pipa
23.4.1	5.12.4	7.10.4	Storage Tank	Location		<i>Harus dipastikan bahwa tanki bawah permukaan terletak pada jarak yang cukup dari pondasi bangunan, sehingga tidak terpengaruh oleh beban yang diterima oleh pondasi bangunan</i>
					1.1.2	Konstruksi tanki
21.3		7.2.3	Storage Tank	Construction		<i>Desain tanki harus sesuai dengan API Standar Nasional/Internasional yang diakui oleh pihak berwenang</i>
					1.1.3	Bahan Tanki
21.4.1			Storage Tank	Material		<i>Tanki terbuat dari bahan baja (steel) atau bahan non-combustible lain yang sesuai dengan persyaratan peraturan</i>
					1.1.4	Instalasi Tanki
21.3		5.2.1	Storage Tank	Construction		<i>Instalasi harus didesain and dibangun dengan mempertimbangkan beberapa faktor, termasuk tekanan kerja dan tekanan struktur; panas, korosi atau bahan cairan yang ditangani; mengurangi risiko kebakaran dan kecelakaan; akses masuk dan keluar yang aman dari lokasi kerja; ventilasi; mengurangi sumber percikan</i>
					1.1.5	Proteksi terhadap Korosi

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
23.9	5.12.7	7.10.6	Corrosion Protection	Storage Tank		<i>Tanki timbun dan pemipaannya diproteksi dari korosi menggunakan salah satu metode : protective coating atau wrapping; cathodic protection; material tahan-karat</i>
					1.2	Peralatan Operasional Pelayanan
					1.2.1	Lokasi pompa metering dan dispenser
		7.3.2	Dispensing Unit	Location		<i>Posisi dispenser memudahkan kendaraan untuk mengisi BBM, tanpa menghambat pergerakan kendaraan lainnya; sehingga tidak perlu memanjangkan selang pengisian untuk mengurangi risiko kerusakan selang tersebut kontak dengan stanchion atau penghalang lainnya</i>
					1.2.2	Konstruksi dan instalasi pompa meteran dan dispenser
22.11.3.9	11.3.9	7.3.2	Dispensing Unit	Construction		<i>Pompa meteran dan dispenser harus berada dalam satu gugus (island) yang lebih tinggi dari permukaan sekeliling area pelayanan atau memiliki penghalang dari kemungkinan tertabrak oleh kendaraan. Gugus tersebut terbuat dari beton yang tahan terhadap dampak benturan</i>
					1.2.3	Pressure Relief Valve untuk Pompa
	8.4.1		Pump	Pressure Relief		<i>Terdapat pressure relief valve pada pompa dan terawat dengan baik</i>
					1.2.4	Kompatibilitas Motor Penggerak Pompa
	8.4.1		Pump	Pump Drive		<i>Spesifikasi motor atau mesin yang menggerakkan pompa sesuai dengan jenis cairan yang akan ditangani</i>
					1.3	Sarana dan Prasarana Bongkar Muat

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
					1.3.1	Lokasi Bongkar muat
19.5.6.2		7.3.2	Filling Tanks	Location		<i>Lokasi bongkar muat harus mudah diakses oleh truk pengangkut; panjang selang tidak lebih dari 6 meter; lokasi yang memungkinkan seluruh badan kendaraan pengangkut terparkir dalam area bongkar muat ; titik pengisian harus terjaga dari kemungkinan kerusakan karena kecelakaan; lokasinya minimal 3 m dari bukaan bangunan</i>
					1.3.2	Konstruksi Tempat Pembongkaran BBM dari Truk Tanker
		6.3.3	Filling Tanks	Construction		<i>Lantai permukaan tempat pembongkaran BBM kedap terhadap air dan minyak, terbuat dari bahan kokoh yang memungkinkan tidak ada pecahan yang dapat menjadi sumber ignisi</i>
					1.4	Pemipaan dan Kelengkapannya
					1.4.1	Pipa Ventilasi
27.8.2			Piping	Vent Pipe		<i>Pipa ventilasi untuk bahan Kelas I harus terletak di luar bangunan, lebih tinggi dibanding bukaan pipa untuk pengisian dan tingginya tidak kurang dari 12 ft (3.6 m) dari permukaan tanah.</i>
					1.4.2	Konstruksi pipa dan fitting
27.7	6.1.1		Piping	Construction		<i>Desain, fabrikasi, perakitan, pengujian dan inspeksi pipa yang berisi cairan flammable harus disesuaikan dengan tekanan kerja, temperatur dan tekanan struktur.</i>
					1.4.3	Bahan pipa
27.4.1			Piping	Material		<i>Bahan untuk pipa harus memenuhi persyaratan dan keterbatasan terhadap tekanan dan temperature sesuai dengan ASME B 31, Code for Pressure Piping.</i>

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
					1.4.4	Selang (Hose)
18.3.7	6.2.4		Hose	Tightness		Koneksi yang ketat terhadap kebocoran uap (vapour-tight) untuk pengisian dari truk pengangkut ke tanki timbun, kecuali jika pengisian menggunakan selang yang dipegang dan diawasi setiap saat. Penutup dengan perangkat pengunci harus disediakan untuk titik pengisian. Jalur pengisian harus dikosongkan setelah digunakan kecuali pipa dengan diameter internal kurang dari atau sama dengan 75 mm
					1.4.5	Elektrostatis
18.4.2.1	7.4.2		Hose	Electrostatic		Listrik statis pada hose dan nozzle selama pengisian
					1.4.6	Proteksi Korosi untuk Pipa dan Pipa Ventilasi
27.6.4	6.2.	9.5.4	Piping System	Corrosion Protection		<i>Terdapat proteksi korosi untuk pipa dan Pipa Ventilasi</i>
					1.4.7	Pressure Relief Valve
27.6.4	6.2.	9.5.4	Piping System	Pressure Relief		<i>Terdapat pressure relief valve pada jalur pipa dan terawat dengan baik</i>
					1.5	Bangunan Komersial
					1.5.1	Lokasi Bangunan Komersial
	9.2.1	9.2.3	Access Control	Location		<i>Lokasi bangunan mengurangi kemungkinan bagi pengunjung untuk mempengaruhi kegiatan di area berbahaya</i>
					1.5.2	Konstruksi Bangunan Kantor atau Komersial
			Buildings	Construction		<i>Konstruksi bangunan sesuai dengan persyaratan nasional/internasional.</i>

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
					1.5.3	Fasilitas Parkir
		9.2.3	Access Control	Parking		<i>Terdapat fasilitas parkir kendaraan dan penanda rute ke bangunan komersial dengan jelas</i>
					1.5.4	Jalur Evakuasi
	9.2.2		Access Control	Evacuation		<i>Terdapat tanda arah dan jalurevakuasi yang tidak terhalang</i>
					2	Operasional
					2.1	Pembongkaran BBM dari Truk Tanker ke Tanki Timbun
					2.1.1	Akses
29.3.7	9.2.3		Access Control	Vehicle Tank		<i>Akses kendaraan ke area bongkar muat harus dikontrol. Pembatasan kecepatan diterapkan dan disediakan tempat parkir khusus.</i>
					2.1.2	Sambungan untuk Pengisian
23.13.6	5.3.1	7.3.1	Filling Tanks	Pipe Connection		<i>Setiap sambungan untuk pengisian, pengosongan dan vapor recovery harus terletak di luar bangunan dan tidak terdapat sumber percikan api dan tidak kurang dari 5 ft (1.5 m) dari bukaan bangunan. Setiap sambungan harus tertutup dan kedap terhadap cairan maupun uap pada saat tidak digunakan. Setiap sambungan tersebut harus diidentifikasi</i>
					2.1.3	Pemantauan Level Cairan Selama Pengisian
19.5.5	5.3.3	7.3.4	Filling Tanks	Liquid Level Monitoring		<i>Terdapat indikasi mengenai level ketinggian/volume untuk menunjukkan kapasitas pengisian yang aman. Terdapat flow limiting devices dan alarm jika terjadi overflow</i>

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
					2.1.4	Tanda peringatan pada saat pembongkaran BBM
	9.5.1	5.4.2	Hazard Labelling	Hazard Statement		<i>Terdapat tanda peringatan pada saat pembongkaran BBM dari truk ke tanki</i>
					2.1.5	Listrik Statis
28.3.1	7.4.2	9.2.8	Static Electricity	Loading Unloading Facilities		<i>Listrik statis pada hose dan nozzle selama pengisian</i>
					2.1.6	Pencegahan Overfill
19.5.6.1	5.3.3	9.2.8	Storage Tank	Overfill Protection		<i>Terdapat indikasi mengenai level ketinggian/volume untuk menunjukkan kapasitas pengisian yang aman. Terdapat flow limiting devices dan alarm jika terjadi overfill</i>
					2.1.7	Valve
27.6.6.3			Valve	Check valve		<i>Setiap koneksi sistem pipa dari tanki kendaraan ke tanki harus dilengkapi dengan check valve untuk mencegah aliran balik cairan</i>
					2.2	Tanki Timbun
					2.2.1	Pelindung tabrakan
22.11.3. 9	11.3.9	7.3.2	Collision Protection	Dispensing Area		<i>Semua peralatan, pipa dan valve harus disangga dan dilindungi dari potensi kerusakan akibat lalulintas dan dampak projectil pada saat kebakaran</i>
					2.2.2	Ventilasi
23.6.1			Storage Tank	Ventilation		<i>Tanki timbun dilengkapi dengan ventilasi untuk mencegah aliran balik uap atau liquid ke titik pengisian pada saat sedang dilaksanakan pengisian BBM ke tanki timbun</i>

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
					2.2.3	Identifikasi dan Penandaan
21.7.2		7.2.7	Storage Tank	Identificati on		<i>Terdapat identifikasi pada yang menunjukkan isi BBM pada tanki timbun</i>
					2.2.4	Sumber Percikan
21.6.2			Storage Tank	access control		<i>Tidak terdapat sumber percikan api di area sekitar tanki timbun</i>
					2.2.5	Pencegahan Overfill
19.5.6.1	5.3.3		Storage Tank	Overfill Protection		<i>Terdapat indikasi mengenai level ketinggian/volume untuk menunjukkan kapasitas pengisian yang aman. Terdapat flow limiting devices dan alarm jika terjadi overfill</i>
					2.2.6	Akses Masuk ke Lokasi
	9.2.1	9.2.4	Control of access	Storage Tank		<i>Terdapat prosedur untuk mengatur akses masuk ke lokasi tanki timbun</i>
					2.2.7	Vapour Detection System
24.10.7		5.2.3	Vapour	Vapor Detection System		<i>Tersedia peralatan untuk mendeteksi limit kandungan uap di sekitar tanki timbun</i>
					2.2.8	Pemantauan Inventory
21.7.6			Storage Tank	Inventory		<i>Terdapat sistem pengontrolan inventory BBM dalam tanki untuk mendeteksi jika terjadi kebocoran tanki</i>
					2.2.9	Kompatibilitas Material
	5.2.4	8.1.2	Piping and Auxiliaries	material compatibili ty		<i>Cairan yang dialirkan kompatible dengan bahan pipa</i>

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
					2.3	Area Pelayanan
					2.3.1	Pelindung tabrakan
22.11.3.9	11.3.9	7.3.2	Collision Protection	Dispensing Area		Semua peralatan, pipa dan valve harus disangga dan dilindungi dari potensi kerusakan akibat lalulintas dan dampak projectil pada saat kebakaran
					2.3.2	Bahan Hose
18.3.7	5.2.4	8.2.1	Hose	Tightness		Jika digunakan flexible hose, maka bahannya harus memiliki ketahanan dan kompatibel dengan bahan yang dialirkan
					2.3.3	Panjang Hose
18.3.7	5.2.4	8.2.1	Connector	Flexible Hose		Panjang flexible hose diusahakan semimimum mungkin
					2.3.4	Sambungan Pipa
18.3.7	5.2.4	8.2.1	Connector	Piping		Panjang flexible hose diusahakan semimimum mungkin
					2.3.5	Sambungan hose ke pompa meteran
27.5.1			Hose	Specificati on		<i>Hose tersambung dengan ketat ke pompa meteran; tidak ada indikasi kebocoran</i>
					2.3.6	Peralatan Dispenser
25.9.3		9.2.8	Dispensing Liquid	Dispensing Devices		<i>Terdapat peringatan mengenai potensi listrik statis pada area dsipenser</i>
					2.3.7	Manual Shut Off Valve
9.14.1	7.2.2	8.3.1	Dispensing Liquid	Manual Shut Off		<i>Tersedia valve yang dapat dengan segera menghentikan aliran cairan dari tanki timbun ke peralatan pada kondisi darurat</i>
					2.3.8	Emergency Power Cut Off

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
	7.2.3		Dispensing Liquid	Emergency Power Cut Off		<i>Harus tersedia emergency power cut off yang terletak terpisah dari dispenser, sehingga dapat dengan mudah dijangkau dalam kondisi emergency</i>
					2.3.9	Tanda peringatan di area dispenser
	7.2.4	5.4.2	Hazard Labeling	Statement		<i>Tanda "MATIKAN MESIN-DILARANG MEROKOK" terpasang dengan jelas di area dekat dispenser</i>
					2.3.10	Lokasi Dispenser
9.18	7.3.1		Dispensing Liquid	Location		<i>Dispenser terletak di lokasi yang kemungkinan minimum untuk terdampak kerusakan oleh kendaraan. Lokasinya minimum 4 meter dari pagar pembatas dan minimum 1.5 meter dari pintu masuk ke lokasi pengisian.</i>
					2.3.11	Kondisi Hose
18.3.7	6.2.4	7.3.1	Hose	Tightness		<i>Hose terpasang dengan ketat</i>
					2.3.12	Kondisi Pemipaan ke dispenser
27.6.1.2			Dispensing Liquid	Pipeline		<i>Sistem pemipaan terlindungi dari kerusakan fisik, termasuk kerusakan karena tekanan yang ditimbulkan oleh bangunan, vibrasi, ekspansi dan kontraksi.</i>
					2.3.13	Identifikasi pada Peralatan
21.7.2	5.2.2	5.2.1	Identification	Equipmen s		<i>Terdapat identifikasi pada peralatan yang menunjukkan jenis BBM yang ditangani</i>
					2.3.14	Kondisi sambungan pada peralatan
27.5.1			Joint	Tightness		<i>Kondisi ambungan pipa kedap terhadap cairan dan harus dilas, flanged, diulir atau dilekatkan secara mekanis. Sambungan ulir harus diberi thread sealant atau lubricant</i>

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
					2.3.15	Penerangan di area dispenser
	9.2.6	5.2.7	Operation	Illuminatio n		<i>Jika penerangan alami tidak memadai, maka penerangan buatan harus disediakan pada tingkat yang sesuai dengan kegiatan yang dilaksnaakan. Untuk lokasi pejalan kaki, fitting, peralatan, coupling dan peralatan gawat darurat maka direkomendasikan nilai penerangan minimum 50 lux</i>
					2.3.16	Kondisi Area Pelayanan
	6.9.3		ignition source	combustibl e material		<i>Bahan-bahan yang mudah terbakar (combustible material) dan sampah lainnya lainnya dalam jumlah minimum dan disimpan dalam kotak logam yang setiap hari diangkut dari lokasi ke tempat pembuangan akhir.</i>
					2.4	Ventilasi
					2.4.1	Pencegah bahaya tertabrak oleh kendaraan
22.11.3. 9	11.3.9	7.3.2	Collision Protection	vent pipe		<i>Semua peralatan, pipa dan valve harus disangga dan dilindungi dari potensi kerusakan akibat lalulintas dan dampak projectil pada saat kebakaran</i>
					2.4.2	Lokasi pipa ventilasi
	5.4.5	7.5.5	ventilation	vent outlet location		<i>Lokasi outlet pipa ventilasi minimum 4 meter (untuk flammable) dan 2 meter (untuk combustible) dari setiap bukaan bangunan terdekat, misalnya ventilasi, AC, pintu, jendela. Ketinggian outlet 4 meter dari permukaan tanah</i>
					2.4.3	Ketinggian pipa ventilasi

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
27.8.2.2	5.4.1		ventilation	vent pipe		<i>Pipa ventilasi untuk bahan Kelas I harus terletak di luar bangunan, lebih tinggi dibanding bukaan pipa untuk pengisian dan tingginya tidak kurang dari 12 ft (3.6 m) dari permukaan tanah.</i>
					2.4.4	Flame arrestors
21.4.3.7	5.4.5		Ventilation	Flame Arrestor		<i>Flame arrester dipasang pada vent terminal, jika tanki berisi cairan flammable atau berada dalam explosive limit</i>
					2.4.5	Kondisi Pipa Ventilasi
27.8.2.4	5.4.3	7.5.3				<i>Outlet ventilasi harus dijaga untuk mengurangi kemungkinan sekecil mungkin untuk terhalang karena pengaruh cuaca, kotoran atau sarang serangga</i>
					2.4.6	Potensi sumber percikan api
6.9.3			Ignition source	electrostatic		<i>Bahan-bahan yang mudah terbakar (combustible material) dan sampah lainnya lainnya harus dipastikan seminimum mungkin dan disimpan dalam kotak logam yang setiap hari harus diangkut dari lokasi ke tempat pembuangan akhir.</i>
					2.4.7	Ventilasi Darurat
	5.5.1	7.5.7	ventilation	emergency vent		<i>Kapasitas emergency vent disesuaikan dengan kapasitas tanki dan kapasitas aliran bebas udara</i>
					2.5	Area Bisnis/Kios/Perkantoran
					2.5.1	Ventilasi
27.8.2.3	5.4.2		Ventilation	vent outlet location		<i>Outlet pipa ventilasi harus ditempatkan dan diarahkan agar tidak terjadi akumulasi atau mengalirnya uap ke lokasi tidak aman, masuk ke bangunan atau terperangkap dan harus berada minimal 5 ft (1.5 m) dari bukaan bangunan dan minimal 15 ft (4.5 m) dari</i>

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
						<i>intake ventilasi bertenaga.</i>
					2.5.2	Rute menuju area bisnis/kios/perkantoran
	9.2.1	9.2.4	Access Control	route		<i>Terdapat petunjuk arah yang jelas untuk menuju area bisnis/kios/perkantoran</i>
					2.5.3	Lokasi Parkir
	9.2.1		Control of access	Tank vehicle		<i>Lokasi parkir untuk area bisnis/kios/perkantoran tidak menghalangi rute truk tanker menuju/keluar dari area pembongkaran; tidak menghalangi rute evakuasi jika terjadi kondisi darurat</i>
					2.5.4	Bahan yang dijual di Kios
	6.2.1	9.5.7	ignition source	combustible material		<i>Kios tidak menyediakan bahan yang dapat menimbulkan percikan api, misalnya korek atau kembang api</i>
					2.5.5	Lampu Penerangan
		5.2.7	Operations	Illuminatio n		<i>Kondisi penerangan di area komersial cukup memadai, terutama untuk menghindari tabrakan atau</i>
					2.6	Tanda dan Identifikasi pada Tanki dan Peralatan terkait Lainnya
					2.6.1	Identifikasi pada tanki
	9.5.1		Identification	Tank		<i>Setiap instalasi yang menyimpan bahan flammable harus diberi penanda dan plakat. Tanda dan plakat tersebut harus dijaga agar tetap terbaca</i>
					2.6.2	Identifikasi pada pipa

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
27.10	6.2.1	8.1.3	Identification	Pipeline		<i>Terdapat identifikasi pada pipa, yang menunjukkan tanki yang terkait dengan pipa tersebut dan jenis BBM yang dialirkan menggunakan pipa tersebut. Tanda tersebut terletak sedekat mungkin dengan koneksi ke selang dari truk tanker</i>
					2.6.3	Identifikasi pada Peralatan
21.7.2	5.2.2	5.2.1	Identification	Equipments		<i>Terdapat identifikasi pada valve yang menunjukkan tanki, pipa dan BBM terkait</i>
					2.7	Tanda Peringatan dan Informasi Bahaya
					2.7.1	Tanda peringatan untuk pelanggan dan pengunjung lainnya
	9.5.1	9.4.2	Hazard Labeling	Symbol		<i>Terdapat identifikasi BAHAN MUDAH TERBAKAR, DILARANG MEROKOK dan MATIKAN MESIN SAAT PENGISIAN di area dekat pompa meteran atau dispenser dan dikomunikasikan kepada pelanggan secara verbal untuk memastikan mereka mengerti</i>
					2.7.2	Informasi untuk pengunjung dan karyawan SPBU
		5.4.2	Hazard Labeling	Information		<i>Informasi mengenai persyaratan lisensi SPBU yang harus diketahui dan dibaca oleh karyawan SPBU dipajang di lokasi yang mudah dilihat oleh karyawan SPBU</i>
					2.8	Prosedur Operasional
					2.8.1	Prosedur Pengisian Tanki Timbun
		9.6.1	Opereation	Procedure		<i>Tersedia prosedur pengisian dan pengosongan tanki timbun</i>
					2.8.2	Prosedur Dispensing
		9.6.1	Operations	Procedure		<i>Tersedia prosedur dispensing</i>
					2.8.3	Prosedur Pengoperasian Pipa

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
		9.5.1	Operations	Procedure		<i>Tersedia prosedur pengoperasian, perbaikan dan perawatan pipa dengan aman</i>
					2.8.4	Prosedur Pengendalian Kontraktor
		9.2.6	Operations	Procedure		<i>Tersedia prosedur pengendalian kontraktor yang bekerja di area SPBU</i>
					2.8.5	Prosedur Pemantauan Stok
	21.7.6		Operations	Procedure		<i>Tersedia prosedur pemantauan stok</i>
					2.9	Pelatihan Karyawan
					2.9.1	Bukti Pelatihan Karyawan dan Subkontraktor
		9.3.1	Training	Record		<i>Terdapat bukti pelatihan karyawan dan subkontraktor mengenai prosedur keselamatan operasi dan kondisi gawat darurat</i>
					2.9.2	Proteksi Keselamatan Kerja
		9.3.3	Training	Personnel Protection		<i>Karyawan memperoleh peralatan pelindung diri dan menggunakannya pada saat melaksanakan pekerjaan yang mempersyaratkan penggunaan APD</i>
					3	Instalasi dan Peralatan Listrik
					3.1	Klasifikasi Area Berbahaya
					3.1.1	Spesifikasi peralatan listrik
7.3.3		5.2.6	Electrical Equipments	Specificati on		<i>Peralatan listrik yang terpasang, telah sesuai dengan klasifikasi area bahaya</i>
					3.1.2	Peralatan di Area Tanki Timbun
9.12			Electrical	Storage		<i>Persyaratan kelas peralatan yang ditempatkan di area tankji</i>

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
			Equipments	Area		<i>timbun telah sesuai dan dibuktikan dengan sertifikat dari manufaktur</i>
					3.2	Grounding
					3.2.1	Grounding untuk Tanki
28.3.1	9.16	7.2.2	Grounding	Tank		<i>Tanki dilengkapi dengan bonding dan earthing</i>
					3.2.2	Grounding untuk Pipa
	6.2.1	8.1.3	Grounding	Piping		<i>Sistem pemipaan dilengkapi dengan electrical bonding dan earthing</i>
					3.2.3	Grounding untuk Transfer Cairan
8.2.9	9.2.11	7.2.2	Grounding	Liquid Transfer		<i>Dilaksanakan prosedur earthing dan bonding pada instalasi transfer cairan</i>
					3.3	Peralatan listrik
					3.3.1	Peralatan Listrik di Area Berbahaya
7.3.3		5.2.6				<i>Terdapat daftar peralatan listrik yang digunakan di area berbahaya</i>
					3.3.2	Proteksi peralatan sesuai kondisi lingkungan
Table 7.3.3 dan NFPA 70			ignition source	Electrical Equipment		<i>"Index of Protection" (IP) dari peralatan telah sesuai dengan kondisi lingkungan (misalnya, partikel padat, air dan pengembunan)</i>
					3.3.3	Penangkal petir

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
Table 7.3.3 dan NFPA 70			Grounding	Electrical Equipment		<i>Penangkal petir terpasang sesuai dengan spesifikasi yang dipersyaratkan oleh peraturan nasional/internasional</i>
					3.3.4	Lampu penerangan
Table 7.3.3 dan NFPA 70			Electrical Equipment	lamp		<i>Lampu penerangan yang dipasang telah memenuhi standar explosion-protection</i>
					3.3.5	Circuit breaker untuk pompa meteran/dispenser
Table 7.3.3 dan NFPA 70			Electrical Equipments	circuit breaker		<i>Pompa meteran/dispenser telah dilengkapi dengan isolating switch atau circuit breaker untuk pemutus sumber arus.</i>
					3.3.6	Emergency Switch
Table 7.3.3 dan NFPA 70			Emergency switch-off	identificati on		<i>Tersedia emergency switch untuk memutus pasokan arus listrik ke pompa meteran/dispenser dan lampu penerangan</i>
					3.3.7	Neon Signs atau Lampu Tegangan Tinggi

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
Table 7.3.3 dan NFPA 70			Electrical equipments	lamp		<i>Neon sign atau lampu tekanan tinggi tidak dipasang di area berbahaya</i>
					3.3.8	Spesifikasi jaringan (wiring)
Table 7.3.3 dan NFPA 70			Electrical equipments	wiring		<i>Wiring dan kabel telah sesuai dengan persyaratan regulasi nasional/internasional</i>
					3.3.9	Inspeksi dan Pengujian
Table 7.3.3 dan NFPA 70			Electrical equipments	inspection		<i>Terdapat bukti mengenai inspeksi dan pengujian berkala terhadap instalasi listrik di SPBU</i>
					4	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran
					4.1.	Kewaspadaan terhadap Bahaya Kebakaran dan Ledakan
					4.1.1	Sumber percikan api di area berbahaya
	6.5.4		Ignition source	Equipments		<i>Semua peralatan seperti tanki, mesin-mesin dan pipa di mana terdapat potensi terbentuknya campuran mudah terpancikan harus</i>

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
						<i>didesain untuk mencegah pantikan elektrostatik. Untuk itu, peralatan yang terbuat dari logam harus dibumikan (bonded and grounded)</i>
					4.1.2	Rute Evakuasi
6.9.5			Evacuation	Route		<i>Rute evakuasi tidak terhalang sepanjang waktu</i>
					4.1.3	Pekerjaan di Area Berbahaya
6.5.3			Ignition source	hotwork		<i>Pekerjaan panas (hot work), misalnya pengelasan, pemotongan atau pekerjaan yang menimbulkan percikan tidak boleh dilaksanakan di area yang mengandung bahan mudah terbakar kecuali ada izin pelaksanaan pekerjaan dari pihak berwenang</i>
					4.2	Perencanaan untuk Kondisi Gawat Darurat
					4.2.1	Prosedur kesiagaan dan tanggap darurat
6.6.1	9.3.1/10.2.2		Emergency Planning	planning		<i>Prosedur tanggap darurat tersedia untuk kondisi kebakaran, tumpahan, kegagalan peralatan dan potensi gawat darurat lainnya</i>
					4.2.2	Pelatihan tanggap darurat
	9.10.2		Emergency Planning	Training		<i>Karyawan mendapatkan pelatihan untuk menggunakan peralatan tanggap darurat</i>
					4.2.3	Peninjauan terhadap rencana tanggap darurat
	10.2.2		Emergency Planning	Procedure Review		<i>Perencanaan tanggap darurat ditinjau dan diperbaharui sesuai persyaratan</i>
					4.2.4	Komunikasi dalam keadaan darurat
	7.3.6		Emergency Planning	Emergency Communication		<i>Tersedia peralatan komunikasi (mis. Telepon) yang dapat digunakan dalam kondisi gawat darurat</i>

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
					4.2.5	Informasi mengenai Perencanaan Keadaan Darurat
			Emergency Planning	Emergency Communication		Informasi mengenai keselamatan harus tersedia, berupa :rencana gawat darurat, manifes,alat pelindung diri, alat pembersih tumpahan. Informasi tersebut harus tersedia di pintu masuk atau di salah satu pintu masuk jika terdapat lebih dari satu pintu masuk
					4.2.6	Kontak telepon untuk keadaan darurat
	7.3.6.		Emergency Planning	Emergency Communication		<i>Daftar nomor telepon dalam kondisi gawat darurat, termasuk tim pemadam kebakaran, ambulans dan tim tanggap darurat lainnya terpasang di dekat telepon konsol pengendali</i>
					4.3	Tombol Darurat
					4.3.1	Tombol darurat untuk peralatan listrik
	7.2.4		Emergency shutdown	Emergency button		<i>Tersedia tombol darurat untuk mematikan aliran listrik ke semua unit dispenser</i>
					4.3.2	Posisi tombol darurat
	7.2.4		Emergency shutdown	location		<i>Tombol darurat dapat dijangkau dengan mudah dalam kondisi darurat</i>
					4.3.3	Penanda untuk tombol darurat
	7.2.4		Emergency shutdown	identificati on		<i>Tombol darurat diberi label "EMERGENCY STOP" dengan jelas</i>
					4.3.4	Pengujian untuk tombol darurat
	9.3.1.c		Emergency shutdown	testing		<i>Tombol darurat diuji secara berkala untuk memastikannya berfungsi denganbaik</i>
					4.3.5	Emergency Shut-off Valve

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
28.11.1.6	6.3.2		Emergency shutdown	valve		Tersedia valve untuk menghentikan aliran fluida dengan segera dalam kondisi emergency, dari tanki timbun ke peralatan yang menggunakan fluida tersebut atau pengisian ke tanki kendaraan. Untuk emergency valve yang dioperasikan secara manual, maka harus mudah terjangkau dan diberi tanda EMERGENCY LIQUID SHUT OFF atau EMERGENCY POINT
					4.3.6	Emergency Shut-off untuk Pompa
	6.4.2	8.4.3	Emergency shutdown	pump		Tersedia emergency shut-off untuk setiap pompa yang mudah dijangkau pada saat diperlukan serta diberi identifikasi dengan jelas
					4.4	Peralatan Proteksi dan Pemadam Kebakaran
					4.4.1	Inspeksi dan Pengujian
	16.5		Fire Protection System	Design Criteria		Tersedia jadwal perawatan berkala terhadap peralatan proteksi kebakaran dan pemadam kebakaran
					4.4.2	Perangkat Deteksi
	11.5.1	3.9.1	Fire Protection System	Devices		Perangkat deteksi otomatis, termasuk auto detection system misalnya fusible link, detektor asap, panas, ultraviolet flame, infra-red flame; atau secara manual, misalnya deteksi oleh staf yang ditunjuk
					4.4.3	Ketersediaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR)
9.10.2	11.9.1		Fire Protection System	Fire extinguisher		<i>Tersedia minimum dua APAR tipe powder</i>

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
					4.4.4	Spesifikasi APAR
10.10.3	11.4.2	10.9.6.3	Fire Protection System	Fire extinguisher		<i>Rating APAR sekurang-kurangnya 2A 60 B (E)</i>
					4.4.5	Lokasi APAR
	11.3.3		Fire Protection System	Fire extinguisher		<i>APAR terletak di area dekat dispenser dan peralatan lain yang akan dilindungi dari api dan mudah dijangkau pada saat dibutuhkan</i>
					4.4.6	Perawatan APAR
	11.3.10		Fire Protection System	Fire extinguisher		<i>APAR dirawat paling sedikit 6 bulan sekali</i>
					4.4.7	Penempatan dan identifikasi APAR
	11.4.1		Fire Protection System	Fire extinguisher		<i>Lokasi APAR diberi tandal "APAR" dengan ketinggian minimum 2 meter dari permukaan tanah</i>
					4.4.8	Fire Hydran
6.7.2	11.5.4	10.6.1	Fire Protection System	Fire Hydran		<i>Tersedia pasokan air atau bahan pemadam kebakaran lain yang sesuai, dari segi dalam jumlah dan tekanan yang sesuai dengan bahaya api yang ditimbulkan oleh proses operasi, penyimpanana atau pajanan</i>

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
					4.4.9	Jumlah Fire Hydran
	6.7.4		Fire Protection System	Fire Hydran		<i>Tersedia pasokan air atau bahan pemadam kebakaran lain yang sesuai, dari segi dalam jumlah dan tekanan yang sesuai dengan bahaya api yang ditimbulkan oleh proses operasi, penyimpanana atau pajanan</i>
					4.4.10	Alarm Kebakaran
	11.5.1	3.9.1	Fire Protection System	Detection and Alarm System		<i>Alarm kebakaran otomatis harus dapat juga diaktifkan secara manual; sinyalnya dapat dibedakan dari sinyal lain; sumber listriknya terpisah dari switch utama untuk pasokan listrik di area tersebut; terhubung dengan decentralised alarm monitoring system (DECAM)</i>
					4.4.11	Fire Hosereel
	11.5.3		Fire Protection System	Fire Hosereel		<i>Fire hosereel harus sesuai dengan persyaratan nasional/internasional</i>
					4.4.12	Fire Pump
	11.5.3		Fire Protection System	Fire Pump		<i>Tersedia pompa kebakaran yang terdiri dari dua pompa otomatis atau tiga pompa otomatis.</i>
					5	Inspeksi, Pengujian dan Perawatan
					5.1	Inspeksi

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
					5.1.1	Prosedur Inspeksi
	9.3.1		Inspection	Procedure		<i>Tersedia prosedur perawatan yang mencakup pengujian, inspeksi dan perawatan peralatan secara berkala</i>
					5.1.2	Inspeksi Ventilasi dan Fitting
	9.17.1		Inspection	Vent and fitting		<i>Ventilasi tanki dan fitting-nya harus diinspeksi secara berkala untuk memastikan pressure/vacuum (P/V) dan jalur ventilasi darurat dalam kondisi bersih dan pressure relief valve-nya bekerja dengan baik.</i>
					5.1.3	Inspeksi Pipa
27.7.3	8.1.1		Inspection	Piping		<i>Pengujian pipa dilaksanakan pada saat instalasi dan perawatan. Pengujian dilaksanakan untuk memastikan tidak ada kebocoran</i>
					5.1.4	Inspeksi Overfill Protection
23.17.2			Inspection	Overfill Protection		<i>Dilakukan inspeksi dan pengujian terhadap perangkat pencegahan overfill sekali setahun untuk memastikan kesesuaiannya</i>
					5.2	Pengujian
					5.2.1	Pengujian Tanki
21.5.1			Storage Tank	testing		<i>Hasil Pengujian Hidrostatik terhadap tanki</i>
					5.2.2	Pengujian Selang Cargo

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
29.3.10.1			Testing	Hose		<i>Pengujian hidrostatis jalur pressure (misalnya jalur pipa antara remote atau submerged pump dengan peralatan dispensing</i>
					5.2.3	Hasil Pengujian Pompa Metering, Dispenser dan Peralatan terkait Lainnya
			Inspection	Pump		<i>Hasil pengujian pompa meteran, dispenser, hose, nozzle dan sambungannya</i>
					5.3	Perawatan
					5.3.1	Prosedur Perawatan
	9.3.1		Maintenance	Procedure		<i>Terdapat prosedur tertulis untuk perawatan terhadap peralatan</i>
					5.3.2	Izin Kerja
		9.4.2	Maintenance	hot work		<i>Terdapat izin kerja untuk kegiatan perawatan yang ada dalam SPBU untuk memastikan tidak ada sumber ignisi yang berpotensi menyebabkan kebakaran atau ledakan pada saat dilaksanakannya perawatan</i>
					5.3.3	Tanda Peringatan Pada Saat Pelaksanaan Perawatan
		9.3.3	Maintenance	identificati on		<i>Terdapat tanda peringatan pada saat pelaksanaan perawatan, untuk memastikan tidak ada akses masuk orang tidak berwenang ke area kerja yang dapat menimbulkan bahaya</i>
					5.3.4	Pengendalian Subkontraktor
	9.3.3		Maintenance	Procedure		<i>Terdapat prosedur untuk mengendalikan subkontraktor yang melaksanakan pekerjaan di area SPBU</i>

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
					6	Lindung Lingkungan
					6.1	Drainase dan Fasilitas Penampung Tumpahan
					6.1.1	Ketersediaan Drainase
28.9		6.2.3	Spill Control	Drainage		<i>Tersedia sistem drainase untuk mengarahkan tumpahan menuju ke interceptor.</i>
					6.1.2	Penampung Tumpahan
9.13		7.10.1	Containment	Storage Tank		<i>Harus tersedia penampung tumpahan atau kebocoran untuk mencegah masuk ke sistem drainase</i>
					6.1.3	Kapasitas Penampung Tumpahan
16.8		6.2.3	Containment	Capacity		<i>Kapasitas penampung tumpahan harus tidak kurang dari 100% volume wadah terbesar ditambah 25% kapasitas penyimpanan jika volume penyimpanan sampai dengan 10,000 liter dan tambahan 10% jika volume penyimpanan > 10,000 liter</i>
					6.2	Penanganan Kebocoran dan Tumpahan
					6.2.1	Pemeriksaan inventory
27.3.2	7.3.4	9.3.7	Spill Control	Inventory		<i>Terdapat data inventory harian kargo yang diterima, disimpan dan dijual, yang digunakan untuk mendeteksi kemungkinan terjadinya kebocoran tanki timbun dan sistem pemipaan.</i>
					6.2.2	Deteksi Kebocoran Pipa
27.3.2	7.3.4	9.3.7	Leak Detection and Control	Piping		<i>Integritas pipa dimonitor dengan peralatan deteksi kebocoran</i>

Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
					6.2.3	Deteksi Kebocoran Tanki
21.8.4			Leak Detection and Control	Storage Tank		<i>Tanki double wall dengan leak detection Class 1 atau 2</i>
					6.2.4	Bahan untuk Penanganan Kebocoran dan Tumpahan
	9.4.2		Spill Control	Material		<i>Jika terjadi tumpahan atau ceceran BBM, dilakukan penanganan dengan segera dengan menggunakan bahan absorben atau pasir kering</i>
					6.2.5	Pengujian Kebocoran
28.10.2. 1			Spill Control	testing		<i>Untuk tanki atau kompartemen yang dicurigai mengalami kebocoran, maka dilakukan pengukuran ullage atau dilakukan uji hidrostatik</i>
					6.2.6	Prosedur penanganan tumpahan atau ceceran
	9.4.3		Spill Control	Procedure		<i>Pada saat kejadian bocoran atau tumpahan, maka harus perencanaan gawat darurat harus diberlakukan dan menginformasikan kepada pihak berwenang. Jika terjadi tumpahan kecil maka harus segera dikumpulkan, diserap atau diencerkan.</i>
					6.3	Penanganan Sampah dan Limbah
					6.3.1	Prosedur Penanganan Sampah dan Limbah
6.9.3		12.4	Waste Control and disposal	procedure		<i>Penanganan limbah harus disamakan dengan penanganan bahan flammable. Misalnya, tempat penyimpanan untuk lap yang terkontaminasi bahan flammable harus dijaga kebersihannya dan disimpan di dalam drum logam yang tertutup rapat</i>

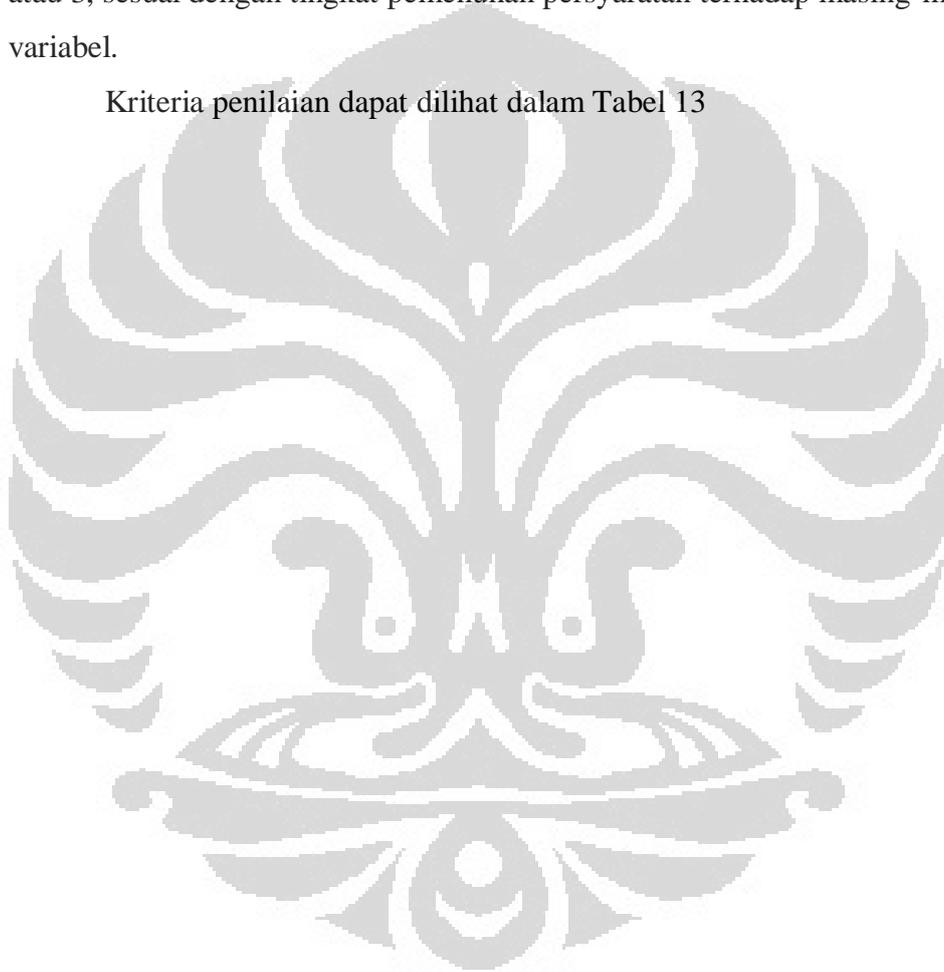
Persyaratan Peraturan			Entry	Sub-Entry	No.	Persyaratan
NFPA 30	AS 1940	SS 532				
					6.3.2	Pengangkutan Sampah dan Limbah
6.9.3		12.4	Waste Control and disposal	procedure		<i>Limbah diangkut oleh kontraktor yang memiliki lisensi. Limbah yang mengandung bahan flammable, walaupun konsentrasinya sedikit tidak boleh dibuang ke badan air atau dianggap sebagai sampah umum.</i>
					6.4.	Penanganan Tanki di Area Banjir
					6.3.1	Pencegahan Luapan Air masuk ke Dalam Tanki Timbun
21.7.3			Flooding	Storage Tank		<i>Tersedia penutup tanki yang kedap air untuk mencegah masuknya luapan air masuk ke dalam tanki timbun pada saat terjadinya banjir</i>
					6.3.2	Prosedur Penanganan pada Saat Kejadian Banjir
21.7.3			Flooding	Storage Tank		<i>Terdapat instruksi kerja tertulis yang menjelaskan langkah-langkah penanganan jika terjadi banjir</i>

4.6. Kriteria Penilaian

Untuk dapat melaksanakan penilaian terhadap terpenuhinya persyaratan SAFE Rating (tabel 12), maka langkah berikutnya adalah menetapkan kriteria penilaian untuk masing-masing variabel. Kriteria ini mejadi rujukan bagi penilai pada saagt akan menetapkan tingkat kesesuaian sebuah SPBU terhadap persyaratan *SAFE Rating*.

Nilai yang mungkin diperoleh dari masing-masing variabel bernilai 0, 1 atau 3, sesuai dengan tingkat pemenuhan persyaratan terhadap masing-masing variabel.

Kriteria penilaian dapat dilihat dalam Tabel 13



Tabel 10 – Kriteria Penilaian masing-masing variabel SAFE

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
1	Tata Letak dan Konstruksi			
1.1	Tanki Timbun			
1.1.1	Lokasi Tanki Timbun, Pengisian dan Pipa			
	<i>Harus dipastikan bahwa tanki bawah permukaan terletak pada jarak yang cukup dari pondasi bangunan, sehingga tidak terpengaruh oleh beban yang diterima oleh pondasi bangunan</i>	lokasi tanki timbun tidak sesuai dengan persyaratan	-	lokasi tanki timbun telah sesuai dengan persyaratan
1.1.2	Konstruksi tanki			
	<i>Desain tanki harus sesuai dengan API Standar Nasional/Internasional yang diakui oleh pihak berwenang</i>	desain tanki timbun tidak sesuai dengan persyaratan		desain tanki timbun telah sesuai dengan persyaratan
1.1.3	Bahan Tanki			
	<i>Tanki terbuat dari bahan baja (steel) atau bahan non-combustible lain yang sesuai dengan persyaratan peraturan</i>	bahan tanki timbun tidak sesuai dengan persyaratan		bahan tanki timbun tidak sesuai dengan persyaratan
1.1.4	Instalasi Tanki			
	<i>Instalasi harus didesain and dibangun dengan mempertimbangkan beberapa faktor, termasuk tekanan kerja dan tekanan struktur; panas, korosi atau bahan cairan yang ditangani; mengurangi risiko kebakaran dan kecelakaan; akses masuk dan keluar yang aman dari lokasi kerja; ventilasi; mengurangi sumber percikan</i>	tidak dapat menunjukkan dokumen hasil pemeriksaan instalasi dan desain yang disetujui oleh pihak berwenang	terdapat dokumebn yang menunjukkan hasil pemeriksaan instalasi dan desain dan telah disetujui oleh pihak berwenang, tetapi dengan beberapa catatan untuk perbaikan	terdapat dokumen yang menunjukkan hasil pemeriksaan instalasi dan desain dan disetujui oleh pihak berwenang
1.1.5	Proteksi terhadap Korosi			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	<i>Tanki timbun dan pemipaannya diproteksi dari korosi menggunakan salah satu metode : protective coating atau wrapping; cathodic protection; material tahan-karat</i>	tidak terdapat dokumen yang menunjukkan proteksi korosi dan hasil inspeksi terakhir yang menunjukkan proteksi masih berfungsi dengan baik	terdapat dokumen yang menunjukkan proteksi korosi , tetapi tidak dilakukan inspeksi secara berkala untuk memastikan proteksi masih berfungsi dengan baik	terdapat dokumen yang menunjukkan proteksi korosi dan hasil inspeksi terakhir yang menunjukkan proteksi masih berfungsi dengan baik
1.2	Peralatan Operasional Pelayanan			
1.2.1	Lokasi pompa metering dan dispenser			
	<i>Posisi dispenser memudahkan kendaraan untuk mengisi BBM, tanpa menghambat pergerakan kendaraan lainnya; sehingga tidak perlu memanjangkan selang pengisian untuk mengurangi risiko kerusakan selang tersebut kontak dengan stanchion atau penghalang lainnya</i>	terdapat indikasi kesulitan pergerakan kendaraan untuk mengisi BBM dan indikasi kerusakan fasilitas karena kecelakaan oleh kendaraan yang mengisi BBM	terdapat indikasi kesulitan pergerakan kendaraan untuk mengisi BBM; beberapa kejadian near miss terhadap kerusakan fasilitas	posisi dispenser memudahkan pengisian BBM. Tidak ada indikasi menghambat pergerakan lalu lintas kendaraan
1.2.2	Konstruksi dan instalasi pompa meteran dan dispenser			
	<i>Pompa meteran dan dispenser harus berada dalam satu gugus (island) yang lebih tinggi dari permukaan sekeliling area pelayanan atau memiliki penghalang dari kemungkinan tertabrak oleh kendaraan. Gugus tersebut terbuat dari beton yang tahan terhadap dampak benturan</i>	terdapat kerusakan beton penghalang	posisi pompa meteran dan dispenser lebih tinggi dari permukaan sekeliling; terdapat ada indikasi kerusakan minor pada beton penghalang	posisi pompa meteran dan dispenser lebih tinggi dari permukaan sekeliling dan tidak ada indikasi kerusakan pada beton penghalang

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
1.3	Sarana dan Prasarana Bongkar Muat			
1.3.1	Lokasi Bongkar muat			
	<i>Lokasi bongkar muat harus mudah diakses oleh truk pengangkut; panjang selang tidak lebih dari 6 meter; lokasi yang memungkinkan seluruh badan kendaraan pengangkut terparkir dalam area bongkar muat ; titik pengisian harus terjaga dari kemungkinan kerusakan karena kecelakaan; lokasinya minimal 3 m dari bukaan bangunan</i>	terdapat indikasi kesulitan kendaraan pengangkut BBM untuk manuver kendaraan; pada saat parkir tidak seluruh badan kendaraan terletak di area bongkar muat; terdapat kemungkinan tersenggol atau tabrakan dengan kendaraan lain yang melintas di area tersebut	jalur untuk kendaraan pengangkut BBM memungkinkan kendaraan dapat masuk dan keluar dari area bongkar muat dengan mudah; tetapi lokasinya tidak terisolasi dengan baik sehingga tidak terdapat kemungkinan tersenggol kendaraan lain yang melintas sekitar area tersebut	jalur untuk kendaraan pengangkut BBM memungkinkan kendaraan dapat masuk dan keluar dari area bongkar muat dengan mudah; lokasi terisolasi dengan baik sehingga tidak ada kendaraan lain yang melintas sekitar area tersebut
1.3.2	Konstruksi Tempat Pembongkaran BBM dari Truk Tanker			
1.4	Pemipaan dan Kelengkapannya			
1.4.1	Pipa Ventilasi			
	<i>Pipa ventilasi untuk bahan Kelas I harus terletak di luar bangunan, lebih tinggi dibanding bukaan pipa untuk pengisian dan tingginya tidak kurang dari 12 ft (3.6 m) dari permukaan tanah.</i>	posisi pipa ventilasi tidak sesuai dengan spesifikasi	-	posisi pipa ventilasi sesuai dengan spesifikasi
1.4.2	Konstruksi pipa dan fitting			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	<i>Desain, fabrikasi, perakitan, pengujian dan inspeksi pipa yang berisi cairan flammable harus disesuaikan dengan tekanan kerja, temperatur dan tekanan struktur.</i>	desain dan konstruksi pipa tidak sesuai dengan spesifikasi	-	desain dan konstruksi pipa telah sesuai dengan spesifikasi
1.4.3	Bahan pipa			
	<i>Bahan untuk pipa harus memenuhi persyaratan dan keterbatasan terhadap tekanan dan temperature sesuai dengan ASME B 31, Code for Pressure Piping.</i>	bahan pipa tidak sesuai dengan spesifikasi	-	bahan pipa telah sesuai dengan spesifikasi
1.4.4	Selang (Hose)			
	Koneksi yang ketat terhadap kebocoran uap (vapour-tight) untuk pengisian dari truk pengangkut ke tanki timbun	koneksi selang tidak vapour-tight, kebocoran uap dapat terdeteksi dengan mudah	koneksi selang tidak sepenuhnya vapour tight, masih terdeteksi kebocoran uap meskipun dalam kapasitas yang sangat kecil	koneksi selang sepenuhnya vapour tight
1.4.5	Elektrostatik			
	Listrik statis pada hose dan nozzle telah dibumikan selama pengisian	kondisi grounding untuk selang dan nozzle secara visual tidak sesuai dengan persyaratan	kondisi grounding untuk selang dan nozzle secara visual telah sesuai dengan persyaratan, tetapi tidak dapat menunjukkan hasil inspeksi terakhir yang menunjukkan kesesuaiannya	kondisi grounding untuk selang dan nozzle secara visual telah sesuai dengan persyaratan dan terdapat hasil inspeksi terakhir yang menunjukkan kesesuaiannya
1.4.6	Proteksi Korosi untuk Pipa dan Pipa Ventilasi			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	<i>Terdapat proteksi korosi untuk pipa dan Pipa Ventilasi</i>	tidak dapat menunjukkan dokumen hasil pemeriksaan dan persetujuan spesifikasi proteksi korosi untuk pipa; secara visual terlihat adanya indikasi korosi	terdapat dokumen yang menunjukkan hasil pemeriksaan dan persetujuan terhadap proteksi korosi untuk pipa dengan rekomendasi untuk perbaikan minor	terdapat dokumen yang menunjukkan hasil pemeriksaan dan persetujuan terhadap proteksi korosi untuk pipa dengan rekomendasi kesesuaian
1.5	Bangunan Komersial			
1.5.1	Lokasi Bangunan Komersial			
	<i>Lokasi bangunan mengurangi kemungkinan bagi pengunjung untuk mempengaruhi kegiatan di area berbahaya</i>	lokasi bangunan komersial terletak terlalu berdekatan dengan area bongkar muat atau pengisian BBM sehingga lalu lalang orang dan kendaraan dapat mempengaruhi kegiatan di area bongkar muat dan pengisian BBM; pernah terjadi kecelakaan atau near miss	terdapat indikasi lalu lalang orang dan kendaraan di daerah komersial dapat mengganggu kegiatan di area bongkar muat dan pengisian BBM, tetapi sejauh ini tidak pernah terjadi kecelakaan	lokasi bangunan komersial terletak di area yang aman; lalu lalang orang dan kendaraan tidak mempengaruhi kegiatan di area bongkar muat dan pengisian BBM
1.5.2	Konstruksi Bangunan Kantor atau Komersial			
	<i>Konstruksi bangunan sesuai dengan persyaratan nasional/internasional.</i>	konstruksi bangunan tidak sesuai dengan		konstruksi bangunan telah sesuai dengan

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
		persyaratan		persyaratan
1.5.3	Fasilitas Parkir <i>Terdapat fasilitas parkir kendaraan dan penanda rute ke bangunan komersial dengan jelas</i>	lokasi parkir kendaraan pada jam kerja normal terlihat mengganggu lalu lintas kendaraan pengangkut BBM dan kendaraan yang mengisi BBM	lokasi parkir kendaraan pada jam kerja normal terlihat tidak mengganggu lalu lintas kendaraan pengangkut BBM dan kendaraan yang mengisi BBM, kecuali pada jam sibuk	lokasi parkir kendaraan pada jam kerja normal dan sibuk tidak mengganggu lalu lintas kendaraan pengangkut BBM dan kendaraan yang mengisi BBM
1.5.4	Jalur Evakuasi <i>Terdapat tanda arah dan jalur evakuasi yang tidak terhalang</i>	tidak ada tanda arah evakuasi	ada tanda arah evakuasi tapi tidak terlihat dengan jelas dan mudah	tanda arah evakuasi terlihat dengan mudah
1.5.5	Lampu Penerangan <i>Kondisi penerangan di area komersial cukup memadai, terutama untuk menghindari tabrakan atau</i>	kondisi lampu penerangan sangat minim	kondisi lampu penerangan redup, memungkinkan terjadinya kecelakaan	kondisi lampu penerangan memuaskan
2	Operasional			
2.1	Pembongkaran BBM dari Truk Tanker ke Tanki Timbun			
2.1.1	Akses			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	<i>Akses kendaraan ke area bongkar muat harus dikontrol. Pembatasan kecepatan diterapkan dan disediakan tempat parkir khusus.</i>	tidak ada tanda pembatasan kecepatan kendaraan dan terdapat indikasi kendaraan yang ngebut	terdapat tanda pembatasan kecepatan, tetapi beberapa kendaraan tidak mematuhi dan tidak ada teguran	terdapat tanda pembatasan kecepatan dan terdapat pengawasan. Kendaraan yang tidak patuh mendapat teguran
2.1.2	Sambungan untuk Pengisian			
	<i>Setiap sambungan untuk pengisian, pengosongan dan vapor recovery harus terletak di luar bangunan dan tidak terdapat sumber percikan api dan tidak kurang dari 5 ft (1.5 m) dari bukaan bangunan. Setiap sambungan harus tertutup dan kedap terhadap cairan maupun uap pada saat tidak digunakan. Setiap sambungan tersebut harus diidentifikasi</i>	terdapat indikasi sumber potensial untuk percikan api dari bukaan bangunan; tidak terdapat identifikasi pada sambungan	tidak terdapat indikasi sumber potensial untuk percikan api dari bukaan bangunan; identifikasi pada sambungan tidak terlalu jelas	tidak terdapat indikasi sumber potensial untuk percikan api dari bukaan bangunan; identifikasi pada sambungan terlihat dengan jelas
2.1.3	Pemantauan Level Cairan Selama Pengisian			
	<i>Terdapat indikasi mengenai level ketinggian/volume untuk menunjukkan kapasitas pengisian yang aman. Terdapat flow limiting devices dan alarm jika terjadi overfill</i>	indikasi level ketinggian tidak terlihat dengan jelas; deteksi alarm tidak berfungsi	salah satu dari indikasi level ketinggian atau deteksi alarm tidak berfungsi dengan baik	indikasi level ketinggian terlihat dengan jelas; deteksi alarm berfungsi dengan baik
2.1.4	Tanda peringatan pada saat pembongkaran BBM			
	<i>Terdapat tanda peringatan pada saat pembongkaran BBM dari truk ke tanki</i>	tidak ada tanda peringatan pada saat pengisian	ada tanda peringatan tetapi tidak ada pengawasan di sekitan area pembongkaran	ada tanda peringatan dan pengawasan pada saat pembongkaran BBM
2.1.5	Listrik Statis			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	<i>Listrik statis pada hose dan nozzle selama pengisian</i>	kondisi grounding untuk selang dan nozzle secara visual tidak sesuai dengan persyaratan	kondisi grounding untuk selang dan nozzle secara visual telah sesuai dengan persyaratan, tetapi tidak dapat menunjukkan hasil inspeksi terakhir yang menunjukkan kesesuaiannya	kondisi grounding untuk selang dan nozzle secara visual telah sesuai dengan persyaratan dan terdapat hasil inspeksi terakhir yang menunjukkan kesesuaiannya
2.1.6	Pencegahan Overfill			
	<i>Terdapat indikasi mengenai level ketinggian/volume untuk menunjukkan kapasitas pengisian yang aman. Terdapat flow limiting devices dan alarm jika terjadi overfill</i>	indikasi level ketinggian tidak terlihat dengan jelas; deteksi alarm tidak berfungsi	salah satu dari indikasi level ketinggian atau deteksi alarm tidak berfungsi dengan baik	indikasi level ketinggian terlihat dengan jelas; deteksi alarm berfungsi dengan baik
2.1.7	Valve			
	<i>Setiap koneksi sistem pipa dari tanki kendaraan ke tanki harus dilengkapi dengan check valve untuk mencegah aliran balik cairan</i>	check valve tidak berfungsi dengan baik; tidak dapat menunjukkan hasil pengujian check valve dalam 1 tahun terakhir	check valve berfungsi dengan baik; tetapi tidak dilakukan pengujian dalam 1 tahun terakhir	check valve berfungsi dengan baik, dapat ditunjukkan hasil pengujian terakhir
2.2	Tanki Timbun			
2.2.1	Pelindung tabrakan			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	<i>Semua peralatan, pipa dan valve harus disangga dan dilindungi dari potensi kerusakan akibat lalulintas dan dampak projectil pada saat kebakaran</i>	terdapat indikasi bekas tabrakan yang cukup jelas terlihat pada peralatan, pipa atau valve	terdapat indikasi bekas kecelakaan minor terlihat pada peralatan, pipa atau valve	peralatan, pipa dan valve secara visual dalam kondisi mulus
2.2.2	Access Pit			
	<i>Access pit harus memiliki konstruksi yang tahan terhadap dampak lalu lintas dan air hujan</i>	kondisi access pit terlihat indikasi bekas tabrakan atau tidak kedap air hujan	ada indikasi access pit tidak kedap; tidak ada indikasi kerusakan minor akibat tabrakan	access pit dalam kondisi baik dan kedap terhadap air hujan
2.2.3	Identifikasi dan Penandaan			
	<i>Terdapat identifikasi pada yang menunjukkan isi BBM pada tanki timbun</i>	identifikasi pada tanki tidak terlihat jelas	identifikasi berupa pewarnaan atau penamaan	terdapat identifikasi berupa perbedaan warna dan penamaan
2.2.4	Sumber Percikan			
	<i>Tidak terdapat sumber percikan api di area sekitar tanki timbun</i>	tidak ada pengontrolan sumber percikan di sekitar tanki timbun	ada indikasi sumber percikan di sekitar tanki timbun	area sekitar tanki timbun terlihat bebas dari sumber percikan
2.2.5	Pencegahan Overfill			
	<i>Terdapat indikasi mengenai level ketinggian/volume untuk menunjukkan kapasitas pengisian yang aman. Terdapat flow limiting devices dan alarm jika terjadi overfill</i>	indikasi level ketinggian tidak terlihat dengan jelas; deteksi alarm tidak berfungsi	salah satu dari indikasi level ketinggian atau deteksi alarm tidak berfungsi dengan baik	indikasi level ketinggian terlihat dengan jelas; deteksi alarm berfungsi dengan baik
2.2.6	Akses Masuk ke Lokasi			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	<i>Terdapat prosedur untuk mengatur akses masuk ke lokasi tanki timbun</i>	tidak ada marka larangan atau pengawasan untuk masuk ke area tanki timbun	terdapat marka larangan tetapi tidak ada pengawasan keluar masuk orang/kendaraan	terdapat marka larangan dan pengawasan terhadap orang/kendaraan yang akan masuk/keluar area
2.2.7	Vapour Detection System			
	<i>Tersedia peralatan untuk mendeteksi limit kandungan uap di sekitar tanki timbun</i>	tidak ada vapour detection system	vapour detection telah terpasang tetapi tidak dapat menunjukkan hasil pemeriksaan terakhir	vapour detection system telah terpasang dan dapat ditunjukkan hasil pengujian terakhir
2.2.8	Pemantauan Inventory			
	<i>Terdapat sistem pengontrolan inventory BBM dalam tanki untuk mendeteksi jika terjadi kebocoran tanki</i>	terdapat catatan pengontrolan inventory tetapi lebih diarahkan untuk investigasi komersial jika ada perbedaan	terdapat catatan pengontrolan inventory dan investigasi sepiantas terhadap kemungkinan kebocoran	pemantauan inventory telah dilaksanakan, telah dilakukan investigasi lebih lanjut terhadap kemungkinan kebocoran jika terjadi perbedaan inventory
2.2.9	Kompatibilitas Material			
	<i>Cairan yang dialirkan kompatibel dengan bahan pipa</i>	spesifikasi pipa tidak sesuai	-	spesifikasi pipa telah sesuai
2.3	Area Pelayanan			
2.3.1	Pelindung tabrakan			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	Semua peralatan, pipa dan valve harus disangga dan dilindungi dari potensi kerusakan akibat lalulintas dan dampak projectil pada saat kebakaran	terdapat indikasi bekas tabrakan yang cukup jelas terlihat pada peralatan, pipa atau valve	terdapat indikasi bekas kecelakaan minor terlihat pada peralatan, pipa atau valve	peralatan, pipa dan valve secara visual dalam kondisi mulus
2.3.2	Bahan Hose			
	Jika digunakan flexible hose, maka bahannya harus memiliki ketahanan dan kompatibel dengan bahan yang dialirkan	terdapat indikasi kerusakan hose yang cukup jelas karena bahan yang tidak kompatible	terdapat indikasi retak halus pada hose yang diduga karena bahan yang tidak kompatibel	kondisi hose memuaskan
2.3.3	Panjang Hose			
	Panjang flexible hose diusahakan semimumum mungkin	panjang hose tidak sesuai persyaratan, memungkinkan terlindas kendaraan yang melintas	panjang hose masih memungkinkan terlindas kendaraan yang melintas	panjang hose minim, tidak ada kemungkinan terlindas
2.3.4	Sambungan Pipa			
	sambungan pipa dalam kondisi ketat, tidak terdapat kebocoran	terlihat jelas kebocoran pada sambungan pipa	terdapat indikasi kebocoran pada sambungan pipa	sambungan pipa ketat dan tidak ada indikasi kebocoran
2.3.5	Sambungan hose ke pompa meteran			
	<i>Hose tersambung dengan ketat ke pompa meteran; tidak ada indikasi kebocoran</i>	terlihat jelas kebocoran pada sambungan hose	terdapat indikasi kebocoran pada sambungan hose	sambungan hose ketat dan tidak ada indikasi kebocoran
2.3.6	Peralatan Dispenser			
	<i>Terdapat peringatan mengenai potensi listrik statis pada area dispenser</i>	tidak ada tanda peringatan	ada tanda peringatan tapi tidak terlihat jelas	tanda peringatan terpampang dengan

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
				jelas
2.3.7	Manual Shut Off Valve			
	<i>Tersedia valve yang dapat dengan segera menghentikan aliran cairan dari tanki timbun ke peralatan pada kondisi darurat</i>	kondisi manual shut off valve tidak diinspeksi dalm 1 tahun terakhir	kondisi manual shut off valve mengalami perbaikan, berdasarkan hasil inspeksi 1 tahun terakhir	kondisi manual shut off valve berfungsi dengan baik berdasarkan hasil inspeksi 1 tahun terakhir
2.3.8	Emergency Power Cut Off			
	<i>Harus tersedia emergency power cut off yang terletak terpisah dari dispenser, sehingga dapat dengan mudah dijangkau dalam kondisi emergency</i>	emergency power cut off tidak mudah dijangkau dan tidak ada penanda mengenai letaknya	emergency power cut off sebenarnya mudah dijangkau, tetapi tidak terdapat penanda yang jelas mengenai letaknya	emergency power cut off mudah dijangkau dan terdapat penanda yang jelas
2.3.9	Tanda peringatan di area dispenser			
	<i>Tanda "MATIKAN MESIN-DILARANG MEROKOK" terpasang dengan jelas di area dekat dispenser</i>	tidak ada tanda yang terpasang	ada tanda yang terpasang tetapi tidak jelas terlihat	ada tanda yang terpasang dan terlihat dengan jelas
2.3.10	Lokasi Dispenser			
	<i>Dispenser terletak di lokasi yang kemungkinan minimum untuk terdampak kerusakan oleh kendaraan. Lokasinya minimum 4 meter dari pagar pembatas dan minimum 1.5 meter dari pintu masuk ke lokasi pengisian.</i>	terdapat indikasi kerusakan yang cukup jelas yang diakibatkan oleh tabrakan	terdapat indikasi kerusakan minor yang diakibatkan oleh tabrakan	kondisi memuaskan
2.3.11	Kondisi Hose			
	<i>Hose terpasang dengan ketat</i>	hose tidak terpasang dengan ketat, ada indikasi kebocoran	masih terdapat indikasi kebocoran halus pada hose	kondisi hose terpasang dengan ketat
2.3.12	Kondisi Pemipaan ke dispenser			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	<i>Sistem pemipaan terlindungi dari kerusakan fisik, termasuk kerusakan karena tekanan yang ditimbulkan oleh bangunan, vibrasi, ekspansi dan kontraksi.</i>	tidak terdapat hasil pemeriksaan sistem pemipaan dalam 1 tahun terakhir	hasil pemeriksaan dalam 1 tahun terakhir merekomendasikan perbaikan minor dan telah ditindaklanjuti	hasil pemeriksaan dalam 1 tahun terakhir menunjukkan kondisi memuaskan
2.3.13	Identifikasi pada Peralatan			
	<i>Terdapat identifikasi pada peralatan yang menunjukkan jenis BBM yang ditangani</i>	tidak ada sistem identifikasi	sistem identifikasi telah diterapkan tetapi tidak terlalu dimengerti oleh karyawan	telah menerapkan sistem identifikasi dan dimengerti oleh karyawan
2.3.14	Kondisi sambungan pada peralatan			
	<i>Kondisi ambungan pipa kedap terhadap cairan dan harus dilas, flanged, diulir atau dilekatkan secara mekanis. Sambungan ulir harus diberi thread sealent atau lubricant</i>	sambungan tidak terpasang dengan ketat, ada indikasi kebocoran	masih terdapat indikasi kebocoran halus pada hose	kondisi sambungan terpasang dengan ketat
2.3.15	Penerangan di area dispenser			
	<i>Jika penerangan alami tidak memadai, maka penerangan buatan harus disediakan pada tingkat yang sesuai dengan kegiatan yang dilaksnaakan. Untuk lokasi pejalan kaki, fitting, peralatan, coupling dan peralatan gawat darurat maka direkomendasikan nilai penerangan minimum 50 lux</i>	kondisi lampu penerangan sangat minim	kondisi lampu penerangan redup, memungkinkan terjadinya kecelakaan	kondisi lampu penerangan memuaskan
2.3.16	Kondisi Area Pelayanan			
	<i>Bahan-bahan yang mudah terbakar (combustible material) dan sampah lainnya lainnya dalam jumlah minimum dan disimpan dalam kotak logam yang setiap hari diangkut dari lokasi ke tempat pembuangan akhir.</i>	mudah ditemukan bahan combustible dan sampah di area pelayanan	ditemukan bahan combustible tetapi tidak terlihat dengan mudah	tidak terdapat bahan combustible di area pelayanan
2.4	Ventilasi			
2.4.1	Pencegah bahaya tertabrak oleh kendaraan			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	<i>Semua peralatan, pipa dan valve harus disangga dan dilindungi dari potensi kerusakan akibat lalulintas dan dampak projectil pada saat kebakaran</i>	terdapat indikasi bekas tabrakan yang cukup jelas terlihat pada pipa	terdapat indikasi bekas kecelakaan minor terlihat pada pipa	pipa secara visual dalam kondisi mulus
2.4.2	Lokasi pipa ventilasi			
	<i>Lokasi outlet pipa ventilasi minimum 4 meter (untuk flammable) dan 2 meter (untuk combustible) dari setiap bukaan bangunan terdekat, misalnya ventilasi, AC, pintu, jendela. Ketinggian outlet 4 meter dari permukaan tanah</i>	lokasi pipa ventilasi sesuai dengan persyaratan	-	lokasi pipa ventilasi tidak sesuai dengan persyaratan
2.4.3	Ketinggian pipa ventilasi			
	<i>Pipa ventilasi untuk bahan Kelas I harus terletak di luar bangunan, lebih tinggi dibanding bukaan pipa untuk pengisian dan tingginya tidak kurang dari 12 ft (3.6 m) dari permukaan tanah.</i>	ketinggian pipa ventilasi sesuai dengan persyaratan	-	ketinggian pipa ventilasi tidak sesuai dengan persyaratan
2.4.4	Flame arrestors			
	<i>Flame arrester dipasang pada vent terminal, jika tanki berisi cairan flammable atau berada dalam explosive limit</i>	tidak terpasang flame arrester	flame arestor telah terpasang tetapi tidak ada hasil inspeksi dalam 1 tahun terakhir	flama arrester telah terpasang dan kondisinya memuaskan sesuai hasil inspeksi dalam 1 tahun terakhir
2.4.5	Kondisi Pipa Ventilasi			
	<i>Outlet ventilasi harus dijaga untuk mengurangi kemungkinan sekecil mungkin untuk terhalang karena pengaruh cuaca, kotoran atau sarang serangga</i>	kondisi outlet pipa ventilasi tidak terawat	kondisi outlet pipa ventilasi terdapat kerusakan minor	kondisi pipa ventilasi memuaskan
2.4.6	Potensi sumber percikan api			
	<i>Bahan-bahan yang mudah terbakar (combustible material) dan sampah lainnya harus dipastikan seminimum mungkin dan disimpan dalam kotak logam yang setiap hari harus diangkat dari lokasi ke tempat pembuangan akhir.</i>	mudah ditemukan bahan combustible dan sampah di area pelayanan	ditemukan bahan combustible tetapi tidak terlihat dengan mudah	tidak terdapat bahan combustible di area pelayanan

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
2.4.7	Ventilasi Darurat			
	<i>Kapasitas emergency vent disesuaikan dengan kapasitas tanki dan kapasitas aliran bebas udara</i>	tidak ada bukti persetujuan desain ventilasi darurat	-	desain ventilasi darurat telah disetujui pihak berwenang
2.5	Area Bisnis/Kios/Perkantoran			
2.5.1	Ventilasi			
	<i>Outlet pipa ventilasi harus ditempatkan dan diarahkan agar tidak terjadi akumulasi atau mengalirnya uap ke lokasi tidak aman, masuk ke bangunan atau terperangkap dan harus berada minimal 5 ft (1.5 m) dari bukaan bangunan dan minimal 15 ft (4.5 m) dari intake ventilasi bertenaga.</i>	posisi outlet pipa ventilasi memungkinkan terjadinya akumulasi uap atau mengarah ke bangunan	-	posisi outlet pipa ventilasi telah memenuhi persyaratan
2.5.2	Rute menuju area bisnis/kios/perkantoran			
	<i>Terdapat petunjuk arah yang jelas untuk menuju area bisnis/kios/perkantoran</i>	tidak ada petunjuk arah yang jelas	ada petunjuk arah tapi tidak terlihat dengan jelas	petunjuk arah terpampang dengan jelas
2.5.3	Lokasi Parkir			
	<i>Lokasi parkir untuk area bisnis/kios/perkantoran tidak menghalangi rute truk tanker menuju/keluar dari area pembongkaran; tidak menghalangi rute evakuasi jika terjadi kondisi darurat</i>	lokasi parkir kendaraan pada jam kerja normal terlihat mengganggu lalu lintas kendaraan pengangkut BBM dan kendaraan yang mengisi BBM	lokasi parkir kendaraan pada jam kerja normal terlihat tidak mengganggu lalu lintas kendaraan pengangkut BBM dan kendaraan yang mengisi BBM, kecuali pada jam sibuk	lokasi parkir kendaraan pada jam kerja normal dan sibuk tidak mengganggu lalu lintas kendaraan pengangkut BBM dan kendaraan yang mengisi BBM
2.5.4	Bahan yang dijual di Kios			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	<i>Kios tidak menyediakan bahan yang dapat menimbulkan percikan api, misalnya korek atau kembang api</i>	ditemukan beberapa item bahan combustible dijual di kios	ditemukan satu item bahan combustible dijual di kios	tidak ada bahan combustible dijual di kios
2.6	Tanda dan Identifikasi pada Tanki dan Peralatan terkait Lainnya			
2.6.1	Identifikasi pada tanki			
	<i>Setiap instalasi yang menyimpan bahan flammable harus diberi penanda dan plakat. Tanda dan plakat tersebut harus dijaga agar tetap terbaca</i>	identifikasi pada tanki tidak terlihat jelas	identifikasi berupa pewarnaan atau penamaan	identifikasi berupa pewarnaan dan penamaan
2.6.2	Identifikasi pada pipa			
	<i>Terdapat identifikasi pada pipa, yang menunjukkan tanki yang terkait dengan pipa tersebut dan jenis BBM yang dialirkan menggunakan pipa tersebut. Tanda tersebut terletak sedekat mungkin dengan koneksi ke selang dari truk tanker</i>	identifikasi pada pipa tidak terlihat jelas	identifikasi berupa pewarnaan atau penamaan	identifikasi berupa pewarnaan dan penamaan
	Identifikasi pada Peralatan			
	<i>Terdapat identifikasi pada valve yang menunjukkan tanki, pipa dan BBM terkait</i>	identifikasi pada valve tidak terlihat jelas	identifikasi berupa pewarnaan atau penamaan	identifikasi berupa pewarnaan dan penamaan
2.7	Tanda Peringatan dan Informasi Bahaya			
2.7.1	Tanda peringatan untuk pelanggan dan pengunjung lainnya			
	<i>Terdapat identifikasi BAHAN MUDAH TERBAKAR, DILARANG MEROKOK dan MATIKAN MESIN SAAT PENGISIAN di area dekat pompa meteran atau dispenser</i>	tidak terdapat tanda larangan	terdapat tanda larangan tetapi tidak terlihat jelas	terdapat tanda larangan dan terlihat dengan jelas
2.7.2	Informasi untuk pengunjung dan karyawan SPBU			
	<i>Informasi mengenai persyaratan lisensi SPBU yang harus diketahui dan dibaca oleh karyawan SPBU dipajang di lokasi yang mudah dilihat oleh karyawan SPBU</i>	tidak terdapat informasi	terdapat informasi tetapi tidak mudah terbaca	terdapat informasi dan dapat terbaca dengan jelas

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
2.8	Prosedur Operasional			
2.8.1	Prosedur Pengisian Tanki Timbun			
	<i>Tersedia prosedur pengisian dan pengosongan tanki timbun</i>	tidak ada prosedur tertulis	ada prosedur tertulis tapi tidak disosialisasikan	ada prosedur tertulis dan disosialisasikan dengan baik
2.8.2	Prosedur Dispensing			
	<i>Tersedia prosedur dispensing</i>	tidak ada prosedur tertulis	ada prosedur tertulis tapi tidak disosialisasikan	ada prosedur tertulis dan disosialisasikan dengan baik
2.8.3	Prosedur Pengoperasian Pipa			
	<i>Tersedia prosedur pengoperasian, perbaikan dan perawatan pipa dengan aman</i>	tidak ada prosedur tertulis	ada prosedur tertulis tapi tidak disosialisasikan	ada prosedur tertulis dan disosialisasikan dengan baik
2.8.4	Prosedur Pengendalian Kontraktor			
	<i>Tersedia prosedur pengendalian kontraktor yang bekerja di area SPBU</i>	tidak ada prosedur tertulis	ada prosedur tertulis tapi tidak disosialisasikan	ada prosedur tertulis dan disosialisasikan dengan baik
2.8.5	Prosedur Pemantauan Stok			
	<i>Tersedia prosedur pemantauan stok</i>	tidak ada prosedur tertulis	ada prosedur tertulis tapi tidak disosialisasikan	ada prosedur tertulis dan disosialisasikan dengan baik
3	Instalasi dan Peralatan Listrik			
3.1	Klasifikasi Area Berbahaya			
3.1.1	Spesifikasi peralatan listrik			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	<i>Peralatan listrik yang terpasang, telah sesuai dengan klasifikasi area bahaya</i>	tidak ada bukti persetujuan peralatan listrik pada saat pemasangan atau penggantian dari pihak berwenang	-	dapat ditunjukkan bukti persetujuan peralatan listrik pada saat pemasangan atau penggantian dari pihak berwenang
3.1.2	Peralatan Listrik di Area Tanki Timbun			
		tidak ada bukti persetujuan peralatan listrik pada saat pemasangan atau penggantian dari pihak berwenang	-	dapat ditunjukkan bukti persetujuan peralatan listrik pada saat pemasangan atau penggantian dari pihak berwenang
3.2	Grounding			
3.2.1	Grounding untuk Tanki			
	<i>Tanki dilengkapi dengan bonding dan earthing</i>	kondisi grounding secara visual tidak terawat dan tidak ada hasil inspeksi dalam 1 tahun terakhir	kondisi grounding secara visual terawat tetapi tidak ada hasil inspeksi dalam 1 tahun terakhir	kondisi grounding secara visual sangat terawat dan hasil inspeksi dalam 1 tahun terakhir menunjukkan hasil memuaskan
3.2.2	Grounding untuk Pipa			
	<i>Sistem pemipaan dilengkapi dengan electrical bonding dan earthing</i>	kondisi grounding secara visual tidak terawat dan tidak ada hasil inspeksi dalam 1 tahun	kondisi grounding secara visual terawat tetapi tidak ada hasil inspeksi dalam 1 tahun terakhir	kondisi grounding secara visual sangat terawat dan hasil inspeksi dalam 1 tahun terakhir menunjukkan

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
		terakhir		hasil memuaskan
3.2.3	Grounding untuk Transfer Cairan			
	<i>Dilaksanakan prosedur earthing dan bonding pada instalasi transfer cairan</i>	kondisi grounding secara visual tidak terawat dan tidak ada hasil inspeksi dalam 1 tahun terakhir	kondisi grounding secara visual terawat tetapi tidak ada hasil inspeksi dalam 1 tahun terakhir	kondisi grounding secara visual sangat terawat dan hasil inspeksi dalam 1 tahun terakhir menunjukkan hasil memuaskan
3.3	Peralatan listrik			
3.3.1	Peralatan Listrik di Area Berbahaya			
	<i>Terdapat daftar peralatan listrik yang digunakan di area berbahaya</i>	tidak ada daftar peralatan	ada daftar peralatan, tetapi beberapa peralatan tidak dicantumkan	terdapat daftar peralatan yang lengkap
3.3.2	Proteksi peralatan sesuai kondisi lingkungan			
	<i>"Index of Protection" (IP) dari peralatan telah sesuai dengan kondisi lingkungan (misalnya, partikel padat, air dan pengembunan)</i>	spesifikasi proteksi tidak sesuai	-	spesifikasi proteksi telah sesuai
3.3.3	Penangkal petir			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	<i>Penangkal petir terpasang sesuai dengan spesifikasi yang dipersyaratkan oleh peraturan nasional/internasional</i>	spesifikasi proteksi tidak sesuai	-	spesifikasi proteksi telah sesuai
3.3.4	Lampu penerangan			
	<i>Lampu penerangan yang dipasang telah memenuhi standar explosion-protection</i>	spesifikasi lampu tidak sesuai	-	spesifikasi lampu telah sesuai
3.3.5	Circuit breaker untuk pompa meteran/dispenser			
	<i>Pompa meteran/dispenser telah dilengkapi dengan isolating switch atau circuit breaker untuk pemutus sumber arus.</i>	circuit breaker yang terpasang tidak sesuai persyaratan	-	circuit breaker yang terpasang telah sesuai persyaratan
3.3.6	Emergency Switch			
	<i>Tersedia emergency switch untuk memutus pasokan arus listrik ke pompa meteran/dispenser dan lampu penerangan</i>	emergency switch yang terpasang tidak sesuai persyaratan	-	emergency switch yang terpasang telah sesuai persyaratan
3.3.7	Neon Signs atau Lampu Tegangan Tinggi			
	<i>Neon sign atau lampu tekanan tinggi tidak dipasang di area berbahaya</i>	neon sign yang terpasang tidak sesuai persyaratan	-	neon sign yang terpasang telah sesuai persyaratan
3.3.8	Spesifikasi jaringan (wiring)			
	<i>Wiring dan kabel telah sesuai dengan persyaratan regulasi nasional/internasional</i>	wiring cable yang terpasang tidak sesuai persyaratan	-	wiring cable yang terpasang telah sesuai persyaratan
3.3.9	Inspeksi dan Pengujian			
	<i>Terdapat bukti mengenai inspeksi dan pengujian berkala terhadap instalasi listrik di SPBU</i>	tidak ada bukti inspeksi dan pengujian dalam 1 tahun terakhir	terdapat bukti hasil inspeksi dan pengujian dalam 1 tahun terakhir tetapi tidak ada bukti tindak lanjut rekomendasi hasil	terdapat bukti hasil inspeksi dan pengujian dalam 1 tahun terakhir dan bukti tindak lanjut rekomendasi hasil inspeksi tersebut

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
			inspeksi tersebut	
4	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran			
4.1.	Kewaspadaan terhadap Bahaya Kebakaran dan Ledakan			
4.1.1	Sumber percikan api di area berbahaya			
	<i>Semua peralatan seperti tanki, mesin-mesin dan pipa di mana terdapat potensi terbentuknya campuran mudah terpanik harus didesain untuk mencegah pantikan elektrostatis. Untuk itu, peralatan yang terbuat dari logam harus dibumikan (bonded and grounded)</i>	tidak ada bukti inspeksi dan pengujian dalam 1 tahun terakhir		tidak ada bukti inspeksi dan pengujian dalam 1 tahun terakhir
4.1.2	Rute Evakuasi			
	<i>Rute evakuasi tidak terhalang sepanjang waktu</i>	rute evakuasi terhalang	rute evakuasi tidak terlihat dengan jelas	rute evakuasi tidak terhalang dan dapat terlihat dengan jelas
4.1.3	Pekerjaan di Area Berbahaya			
	<i>Pekerjaan panas (hot work), misalnya pengelasan, pemotongan atau pekerjaan yang menimbulkan percikan tidak boleh dilaksanakan di area yang mengandung bahan mudah terbakar kecuali ada izin pelaksanaan pekerjaan dari pihak berwenang</i>	tidak ada bukti izin kerja panas di area berbahaya	ada bukti izin kerja, tetapi tidak ada pengawasan selama pelaksanaan	ada bukti izin kerja dan pengawasan pada saat pelaksanaan
4.2	Perencanaan untuk Kondisi Gawat Darurat			
4.2.1	Prosedur kesiagaan dan tanggap darurat			
	<i>Prosedur tanggap darurat tersedia untuk kondisi kebakaran, tumpahan, kegagalan peralatan dan potensi gawat darurat</i>	tidak ada prosedur tertulis	ada prosedur tertulis tapi tidak disosialisasikan	ada prosedur tertulis dan disosialisasikan

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	<i>lainnya</i>			dengan baik
4.2.2	Pelatihan tanggap darurat			
	<i>Karyawan mendapatkan pelatihan untuk menggunakan peralatan tanggap darurat</i>	tidak ada bukti pelatihan kepada karyawan	pelatihan telah dilaksanakan kepada sebagian karyawan	pelatihan telah dilaksanakan kepada seluruh karyawan
4.2.3	Peninjauan terhadap rencana tanggap darurat			
	<i>Perencanaan tanggap darurat ditinjau dan diperbaharui sesuai persyaratan</i>	tidak dilakukan peninjauan secara berkala		telah dilakukan peninjauan prosedur secara berkala
4.2.4	Komunikasi dalam keadaan darurat			
	<i>Tersedia peralatan komunikasi (mis. Telepon) yang dapat digunakan dalam kondisi gawat darurat</i>	tidak ada pesawat telepon yang mudah dijangkau dan tidak ada daftar nomor kontak dalam kondisi emergency	terdapat pesawat telepon yang mudah dijangkau, tetapi tidak terdapat nomor kontak emergency yang terpampang dengan jelas	terdapat pesawat telepon yang mudah dijangkau dan terdapat nomor kontak emergency yang terpampang dengan jelas
4.2.5	Informasi mengenai Perencanaan Keadaan Darurat			
	Informasi mengenai keselamatan harus tersedia, berupa :rencana gawat darurat, manifes,alat pelindung diri, alat pembersih tumpahan. Informasi tersebut harus tersedia di pintu masuk atau di salah satu pintu masuk jika terdapat lebih dari satu pintu masuk	tidak tersedia informasi mengenai rencana gawat darurat, alat pelindung diri, alat pembersih tumpahan	telah tersedia informasi mengenai rencana gawat darurat, alat pelindung diri, alat pembersih tumpahan tetapi belum dikomunikasikan dengan baik	telah tersedia informasi mengenai rencana gawat darurat, alat pelindung diri, alat pembersih tumpahan dan dikomunikasikan dengan baik
4.2.6	Kontak telepon untuk keadaan darurat			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	<i>Daftar nomor telepon dalam kondisi gawat darurat, termasuk tim pemadam kebakaran, ambulans dan tim tanggap darurat lainnya terpasang di dekat telepon konsol pengendali</i>	tidak ada daftar nomor kontak dalam kondisi emergency	nomor kontak emergency tidak terpampang dengan jelas	nomor kontak emergency telah terpampang dengan jelas
4.3	Tombol Darurat			
4.3.1	Tombol darurat untuk peralatan listrik			
	<i>Tersedia tombol darurat untuk mematikan aliran listrik ke semua unit dispenser</i>	tidak tersedia tombol darurat	tersedia tombol darurat tetapi tidak ada bukti hasil inspeksi dalam 1 tahun terakhir	tersedia tombol darurat dan bukti hasil inspeksi dalam 1 tahun terakhir
4.3.2	Posisi tombol darurat			
	<i>Tombol darurat dapat dijangkau dengan mudah dalam kondisi darurat</i>	tombol darurat tidak mudah dijangkau	tombol darurat sebenarnya mudah dijangkau tetapi tidak ada penanda lokasi yang mudah terlihat	tombol darurat mudah dijangkau dan ada penanda lokasi yang mudah terlihat
4.3.3	Penanda untuk tombol darurat			
	<i>Tombol darurat diberi label "EMERGENCY STOP" dengan jelas</i>	tidak ada label yang terpasang	ada label yang terpasang, tetapi tidak terlihat dengan jelas	label terpasang dengan jelas
4.3.4	Pengujian untuk tombol darurat			
	<i>Tombol darurat diuji secara berkala untuk memastikannya berfungsi dengan baik</i>	tidak ada bukti pengujian dalam 1 tahun terakhir	ada bukti pengujian dalam 1 tahun terakhir tetapi rekomendasinya tidak ditindaklanjuti	ada bukti pengujian dalam 1 tahun terakhir dan rekomendasinya telah ditindaklanjuti
4.3.5	Emergency Shut-off Valve			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	Tersedia valve untuk menghentikan aliran fluida dengan segera dalam kondisi emergency, dari tanki timbun ke peralatan yang menggunakan fluida tersebut atau pengisian ke tanki kendaraan. Untuk emergency valve yang dioperasikan secara manual, maka harus mudah terjangkau dan diberi tanda EMERGENCY LIQUID SHUT OFF atau EMERGENCY POINT	emergency shut off valve tidak diinspeksi dalam 1 tahun terakhir	emergency shut off valve telah diinspeksi dalam 1 tahun terakhir, tetapi rekomendasi hasil inspeksi tidak ditindaklanjuti	emergency shut off valve telah diinspeksi dalam 1 tahun terakhir dan rekomendasi hasil inspeksi telah ditindaklanjuti
4.4	Peralatan Proteksi dan Pemadam Kebakaran			
4.4.1	Perangkat Deteksi			
	Perangkat deteksi otomatis, termasuk auto detection system misalnya fusible link, detektor asap, panas, ultraviolet flame, infra-red flame; atau secara manual, misalnya deteksi oleh staf yang ditunjuk	tidak ada perangkat deteksi otomatis	perangkat deteksi otomatis telah dipasang, tetapi tidak ada hasil inspeksi dalam 1 tahun terakhir	perangkat deteksi otomatis telah dipasang dan telah diinspeksi dalam 1 tahun terakhir
4.4.2	Ketersediaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR)			
	<i>Tersedia minimum dua APAR tipe powder</i>	jumlah APAR tidak mencukupi	jumlah APAR mencukupi tetapi tekanannya tidak sesuai persyaratan	jumlah APAR mencukupi dan tekanannya sesuai persyaratan
4.4.3	Spesifikasi APAR			
	<i>Rating APAR sekurang-kurangnya 2A 60 B (E)</i>	rating APAR tidak sesuai	-	Rating APAR telah sesuai
4.4.4	Lokasi APAR			
	<i>APAR terletak di area dekat dispenser dan peralatan lain yang akan dilindungi dari api dan mudah dijangkau pada saat dibutuhkan</i>	Lokasi APAR tidak mudah dijangkau	Lokasi APAR sebenarnya mudah dijangkau tetapi tidak ada penanda lokasi	Lokasi APAR mudah dijangkau dan ada penanda lokasi

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
4.4.5	Perawatan APAR			
	<i>APAR dirawat paling sedikit 6 bulan sekali</i>	tidak ada bukti perawatan APAR dalam 6 bulan terakhir	-	bukti perawatan APAR dalam 6 bulan terakhir dapat ditunjukkan
4.4.6	Penempatan dan identifikasi APAR			
	<i>Lokasi APAR diberi tandal "APAR" dengan ketinggian minimum 2 meter dari permukaan tanah</i>	tidak ada penanda lokasi APAR	ada penanda lokasi tetapi tidak sesuai persyaratan	ada penanda dan sesuai dengan persyaratan
4.4.7	Fire Hydran			
	<i>Tersedia pasokan air atau bahan pemadam kebakaran lain yang sesuai, dari segi dalam jumlah dan tekanan yang sesuai dengan bahaya api yang ditimbulkan oleh proses operasi, penyimpanana atau pajanan</i>	tersedia fire hydran, tetapi tidak ada hasil uji tekanan dalam 1 tahun terakhir	tersedia fire hydran dan hasil uji tekanan dalam 1 tahun terakhir, tetapi rekomendasi hasil uji tidak ditindaklanjuti	tersedia fire hydran dan hasil uji tekanan dalam 1 tahun terakhir dan rekomendasi hasil uji telah ditindaklanjuti
4.4.8	Jumlah Fire Hydran			
	<i>Tersedia pasokan air atau bahan pemadam kebakaran lain yang sesuai, dari segi dalam jumlah dan tekanan yang sesuai dengan bahaya api yang ditimbulkan oleh proses operasi, penyimpanana atau pajanan</i>	jumlah fire hidran dan pasokan air tidak mencukupi	jumlah fire hidran mencukupi tetapi jumlah pasokan air tidak mencukupi	jumlah fire hidran dan jumlah pasokan air mencukupi
4.4.9	Alarm Kebakaran			
	<i>Alarm kebakaran otomatis harus dapat juga diaktifkan secara manual; sinyalnya dapat dibedakan dari sinyal lain; sumber listriknya terpisah dari switch utama untuk pasokan listrik di area tersebut; terhubung dengan decentralised alarm monitoring system (DECAM)</i>	tidak ada perangkat alarm kebakaran	perangkat alarm kebakaran telah dipasang, tetapi tidak ada hasil inspeksi dalam 1 tahun terakhir	perangkat alarm kebakaran telah dipasang dan telah diinspeksi dalam 1 tahun terakhir

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
4.4.10	Fire Hosereel			
	<i>Fire hosereel harus sesuai dengan persyaratan nasional/internasional</i>	kondisi dan spesifikasi fire hosereel telah sesuai persyaratan	spesifikasi fire hosereel telah sesuai persyaratan, tetapi kondisinya tidak terawat	spesifikasi dan kondisi fire hosereel telah sesuai persyaratan
4.4.11	Fire Pump			
	<i>Tersedia pompa kebakaran yang terdiri dari dua pompa otomatis atau tiga pompa otomatis.</i>	jumlah fire pump tidak mencukupi	jumlah fire pump mencukupi tetapi tidak semuanya dapat difungsikan dengan baik	jumlah fire pump mencukupi dan dapat difungsikan dengan baik
5	Inspeksi, Pengujian dan Perawatan			
5.1	Inspeksi			
5.1.1	Prosedur Inspeksi			
	<i>Tersedia prosedur perawatan yang mencakup pengujian, inspeksi dan perawatan peralatan secara berkala</i>	tidak tersedia prosedur tertulis dan jadwal inspeksi berkala	tidak tersedia prosedur tertulis mengenai perawatan, tetapi terdapat jadwal inspeksi berkala	tersedia prosedur tertulis mengenai perawatan dan terdapat jadwal perawatan berkala
5.1.2	Inspeksi Ventilasi dan Fitting			
	<i>Ventilasi tanki dan fitting-nya harus diinspeksi secara berkala untuk memastikan pressure/vacuum (P/V) dan jalur ventilasi darurat dalam kondisi bersih dan pressure relief valve-nya bekerja dengan baik.</i>	tidak tersedia prosedur tertulis dan jadwal inspeksi berkala	tidak tersedia prosedur tertulis mengenai perawatan, tetapi terdapat jadwal inspeksi berkala	tersedia prosedur tertulis mengenai perawatan dan terdapat jadwal perawatan berkala

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
5.1.3	Inspeksi Pipa			
	<i>Pengujian pipa dilaksanakan pada saat instalasi dan perawatan. Pengujian dilaksanakan untuk memastikan tidak ada kebocoran</i>	tidak tersedia prosedur tertulis dan jadwal inspeksi berkala	tidak tersedia prosedur tertulis mengenai perawatan, tetapi terdapat jadwal inspeksi berkala	tersedia prosedur tertulis mengenai perawatan dan terdapat jadwal perawatan berkala
5.1.4	Inspeksi Overfill Protection			
	<i>Dilakukan inspeksi dan pengujian terhadap perangkat pencegahan overfill sekali setahun untuk memastikan kesesuaiannya</i>	tidak tersedia prosedur tertulis dan jadwal inspeksi berkala	tidak tersedia prosedur tertulis mengenai perawatan, tetapi terdapat jadwal inspeksi berkala	tersedia prosedur tertulis mengenai perawatan dan terdapat jadwal perawatan berkala
5.2	Pengujian			
5.2.1	Pengujian Tanki			
	<i>Hasil Pengujian Hidrostatik terhadap tanki</i>	tidak ada bukti pengujian berkala	terdapat bukti hasil pengujian berkala dalam 1 tahun terakhir tetapi tidak ada bukti tindak lanjut rekomendasi hasil pengujian tersebut	terdapat bukti hasil perawatan berkala dalam 1 tahun terakhir dan bukti tindak lanjut rekomendasi hasil pengujian tersebut
5.2.2	Pengujian Selang Cargo			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	<i>Pengujian hidrostatis jalur pressure (misalnya jalur pipa antara remote atau submerged pump dengan peralatan dispensing</i>	tidak ada bukti pengujian berkala	terdapat bukti hasil pengujian berkala dalam 1 tahun terakhir tetapi tidak ada bukti tindak lanjut rekomendasi hasil pengujian tersebut	terdapat bukti hasil perawatan berkala dalam 1 tahun terakhir dan bukti tindak lanjut rekomendasi hasil pengujian tersebut
5.2.3	Hasil Pengujian Pompa Metering, Dispenser dan Peralatan terkait Lainnya			
	<i>Hasil pengujian pompa meteran, dispenser, hose, nozzle dan sambungannya</i>	tidak ada bukti pengujian berkala	terdapat bukti hasil pengujian berkala dalam 1 tahun terakhir tetapi tidak ada bukti tindak lanjut rekomendasi hasil pengujian tersebut	terdapat bukti hasil perawatan berkala dalam 1 tahun terakhir dan bukti tindak lanjut rekomendasi hasil pengujian tersebut
5.2.4	Hasil Pengujian Berkala untuk Fasilitas			
	<i>Terdapat jadwal pengujian berkala terhadap fasilitas dan peralatan sesuai dengan rekomendasi manufaktur, misalnya ultrasonic testing, leak test</i>	tidak ada bukti pengujian berkala	terdapat bukti hasil pengujian berkala dalam 1 tahun terakhir tetapi tidak ada bukti tindak lanjut rekomendasi hasil pengujian tersebut	terdapat bukti hasil perawatan berkala dalam 1 tahun terakhir dan bukti tindak lanjut rekomendasi hasil pengujian tersebut
5.3	Perawatan			
5.3.1	Jadual Perawatan Berkala			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	<i>Terdapat bukti jadual perawatan berkala untuk memastikan integritas fasilitas dan peralatan</i>	tidak terdapat bukti penjadualan untuk perawatan berkala	dapat ditunjukkan bukti penjadualan untuk perawatan berkala dan tetapi beberapa jadual tidak dilaksanakan tepat waktu	dapat ditunjukkan bukti penjadualan untuk perawatan berkala dan dilaksanakan tepat waktu
5.3.2	Catatan Hasil Perawatan			
	<i>Terdapat record hasil perawatan atau perbaikan yang menunjukkan data kerusakan, perbaikan dan modifikasi yang signifikan</i>	tidak dapat menunjukkan catatan hasil perawatan	dapat ditunjukkan bukti penjadualan untuk perawatan berkala, tetapi beberapa rekomendasi perawatan tidak dilaksanakan tepat waktu	dapat ditunjukkan bukti penjadualan untuk perawatan berkala dan rekomendasi perawatan dilaksanakan tepat waktu
5.3.2	Petunjuk Perawatan			
	<i>Terdapat petunjuk perawatan pompa meteran, dispenser dan peralatan terkait lainnya</i>	tidak terdapat petunjuk perawatan yang dapat digunakan sebagai rujukan oleh teknisi dalam proses perawatan	terdapat petunjuk perawatan yang dapat digunakan sebagai rujukan oleh teknisi dalam proses perawatan, tetapi tidak didistribusikan	terdapat petunjuk perawatan yang dapat digunakan sebagai rujukan oleh teknisi dalam proses perawatan dan telah didistribusikan
6	Lindung Lingkungan			
6.1	Drainase			
6.1.1	Ketersediaan Drainase			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	<i>Tersedia sistem drainase untuk mengarahkan tumpahan menuju ke interceptor.</i>	kondisi drainase tidak terawat	kondisi drainase terawat tetapi masih ditemukan material/kotoran dalam drainase	kondisi drainase terawat dengan baik dan bersih dari material/kotoran
6.1.2	Penampung Tumpahan			
	<i>Harus tersedia penampung tumpahan atau kebocoran untuk mencegah masuk ke sistem drainase</i>	tidak tersedia penampung tumpahan	tersedia penampung tumpahan, tetapi tidak dibersihkan/dikosongkan secara berkala	tersedia penampung tumpahan dan dibersihkan/dikosongkan secara berkala
6.1.3	Kapasitas Penampung Tumpahan			
	<i>Kapasitas penampung tumpahan harus tidak kurang dari 100% volume wadah terbesar ditambah 25% kapasitas penyimpanan jika volume penyimpanan sampai dengan 10,000 liter dan tambahan 10% jika volume penyimpanan > 10,000 liter</i>	kapasitas penampung tumpahan tidak sesuai dengan persyaratan	-	kapasitas penampung tumpahan telah sesuai dengan persyaratan
6.2	Pemeriksaan dan Pengujian Kebocoran			
6.2.1	Pemeriksaan inventory			
	<i>Terdapat data inventory harian kargo yang diterima, disimpan dan dijual, yang digunakan untuk mendeteksi kemungkinan terjadinya kebocoran tanki timbun dan sistem pemipaan.</i>	terdapat catatan pengontrolan inventory tetapi lebih diarahkan untuk investigasi komersial jika ada perbedaan	terdapat catatan pengontrolan inventory dan investigasi sepiantas terhadap kemungkinan kebocoran	pemantauan inventory telah dilaksanakan, telah dilakukan investigasi lebih lanjut terhadap kemungkinan kebocoran jika terjadi perbedaan inventory
6.2.2	Deteksi Kebocoran Pipa			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	<i>Integritas pipa dimonitor dengan peralatan deteksi kebocoran</i>	tidak ada peralatan deteksi kebocoran	ada peralatan deteksi kebocoran, tetapi tidak dilakukan pengujian selama 1 tahun terakhir	ada peralatan deteksi kebocoran dan hasil pengujian dalam 1 tahun terakhir
6.2.3	Deteksi Kebocoran Tanki			
	<i>Tanki double wall dengan leak detection Class 1 atau 2</i>	tanki tidak sesuai dengan spesifikasi	-	tanki telah sesuai dengan spesifikasi
6.2.4	Penanganan tumpahan atau ceceran			
	<i>Jika terjadi tumpahan atau ceceran BBM, dilakukan penanganan dengan segera dengan menggunakan bahan absorben atau pasir kering</i>	tidak terdapat absorben di lokasi	terdapat absorben, tetapi dalam jumlah yang tidak cukup	terdapat absorben dalam jumlah yang sesuai kapasitas tumpahan
6.2.5	Pengujian Kebocoran			
	<i>Untuk tanki atau kompartemen yang dicurigai mengalami kebocoran, maka dilakukan pengukuran ullage atau dilakukan uji hidrostatik</i>	tidak dilakukan pengukuran ullage untuk investigasi kebocoran	dilakukan pengukuran ullage untuk investigasi kebocoran, tetapi tidak ditindaklanjuti dengan segera	dilakukan pengukuran ullage untuk investigasi kebocoran dan ditindaklanjuti dengan segera
6.2.6	Prosedur penanganan tumpahan atau ceceran			
	<i>Pada saat kejadian bocoran atau tumpahan, maka harus perencanaan gawat darurat harus diberlakukan dan menginformasikan kepada pihak berwenang. Jika terjadi tumpahan kecil maka harus segera dikumpulkan, diserap atau diencerkan.</i>	tidak ada prosedur perencanaan penanganan tumpahan	ada prosedur penanganan tumpahan, tetapi belum dikomunikasikan kepada karyawan	ada prosedur penanganan tumpahan, telah dikomunikasikan dan telah dilakukan pelatihan
6.3	Penanganan Sampah dan Limbah			
6.3.1	Prosedur Penanganan Sampah dan Limbah			

No.	Persyaratan	Kriteria Penilaian		
		0	1	3
	<i>Penanganan limbah harus disamakan dengan penanganan bahan flammable. Misalnya, tempat penyimpanan untuk lap yang terkontaminasi bahan flammable harus dijaga kebersihannya dan disimpan di dalam drum logam yang tertutup rapat</i>	penanganan limbah tidak sesuai persyaratan untuk bahan flammable	penanganan limbah tidak sepenuhnya sesuai untuk menangani bahan flammable, terdapat beberapa inkonsistensi dalam pelaksanaan	penanganan limbah telah sesuai untuk menangani bahan flammable
6.3.2	Pengangkutan Sampah dan Limbah			
	<i>Limbah diangkut oleh kontraktor yang memiliki lisensi. Limbah yang mengandung bahan flammable, walaupun konsentrasinya sedikit tidak boleh dibuang ke badan air atau dianggap sebagai sampah umum.</i>	tidak ada bukti pengangkutan limbah oleh kontraktor berlisensi	ada bukti pengangkutan limbah oleh kontraktor berlisensi, tetapi tidak dijadualkan dengan baik	terdapat jadwal pengangkutan limbah oleh kontraktor berlisensi
6.4.	Penanganan Tanki di Area Banjir			
6.4.1	Pencegahan Luapan Air masuk ke Dalam Tanki Timbun			
	<i>Tersedia penutup tanki yang kedap air untuk mencegah masuknya luapan air masuk ke dalam tanki timbun pada saat terjadinya banjir</i>	penutup tanki tidak kedap air sehingga luapan air banjir kemungkinan besar dapat masuk ke dalam tanki	kondisi penutup tanki tidak terlalu ketat sehingga masih terdapat kemungkinan masuknya luapan air banjir ke dalam tanki	kondisi penutup tanki sangat ketat, sehingga aman pada saat kondisi banjir
6.4.2	Prosedur Penanganan pada Saat Kejadian Banjir			
	<i>Terdapat instruksi kerja tertulis yang menjelaskan langkah-langkah penanganan jika terjadi banjir</i>	tidak tersedia instruksi kerja tertulis	ada instruksi kerja tertulis tapi belum dikomunikasikan dan belum diuji coba	tersedia instruksi kerja tertulis, telah dikomunikasikan dan diuji coba

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian pustaka dan penilaian risiko terhadap fasilitas dan kegiatan operasional SPBU, maka akan dihasilkan suatu sistem pemeringkatan yang disebut *SAFE Rating* yang akan dijadikan sebagai masukan bagi instansi berwenang untuk digunakan sebagai alat untuk menilai tingkat keselamatan terhadap bahaya kebakaran dan ledakan di SPBU. Hasil pemeringkatan tersebut akan meningkatkan akuntabilitas publik terhadap SPBU, khususnya SPBU Pertamina.

Kriteria penilaian SAFE terdiri atas 6 atribut, 28 dimensi dan 145 variabel, dengan perincian sebagai berikut :

Atribut	Jumlah Dimensi	Jumlah Variabel	Bobot
1.Tata Letak dan Konstruksi	5	22	15%
2.Operasional	9	57	40%
3.Instalasi dan Peralatan listrik	3	14	10%
4.Sistem Proteksi dan Peralatan Kebakaran	4	27	19%
5.Inspeksi Pengujian dan Perawatan	3	11	8%
6.Lindung Lingkungan	4	13	9%

Peringkat keselamatan SPBU terhadap bahaya kebakaran dan ledakan diklasifikasikan berdasarkan nilai akhir. SPBU dibagi dalam 3 tipe menurut tingkat keselamatan, yaitu SAFE A, SAFE B dan SAFE C.

SPBU SAFE A merupakan SPBU dengan tingkat keamanan tinggi dengan tingkat nilai di atas 415 atau mencapai pemenuhan di atas 95% persyaratan. SPBU Tipe A direkomendasikan untuk beroperasi dan menyampaikan tindakan koreksi untuk ketidaksesuaian dalam jangka waktu 3 bulan.

SPBU SAFE B merupakan SPBU dengan tingkat keamanan menengah dengan nilai antara 370 sampai 415 atau mencapai pemenuhan 85%-95% persyaratan. SPBU

Tipe ini juga tetap direkomendasikan beroperasi tetapi harus segera menyampaikan tindakan koreksi dalam jangka waktu 1 bulan.

SPBU SAFE C merupakan SPBU dengan tingkat keamanan rendah dengan nilai di bawah 370 atau pemenuhan di bawah 85%. SPBU Tipe ini harus menyelesaikan tindakan koreksi sebelum diizinkan beroperasi kembali.

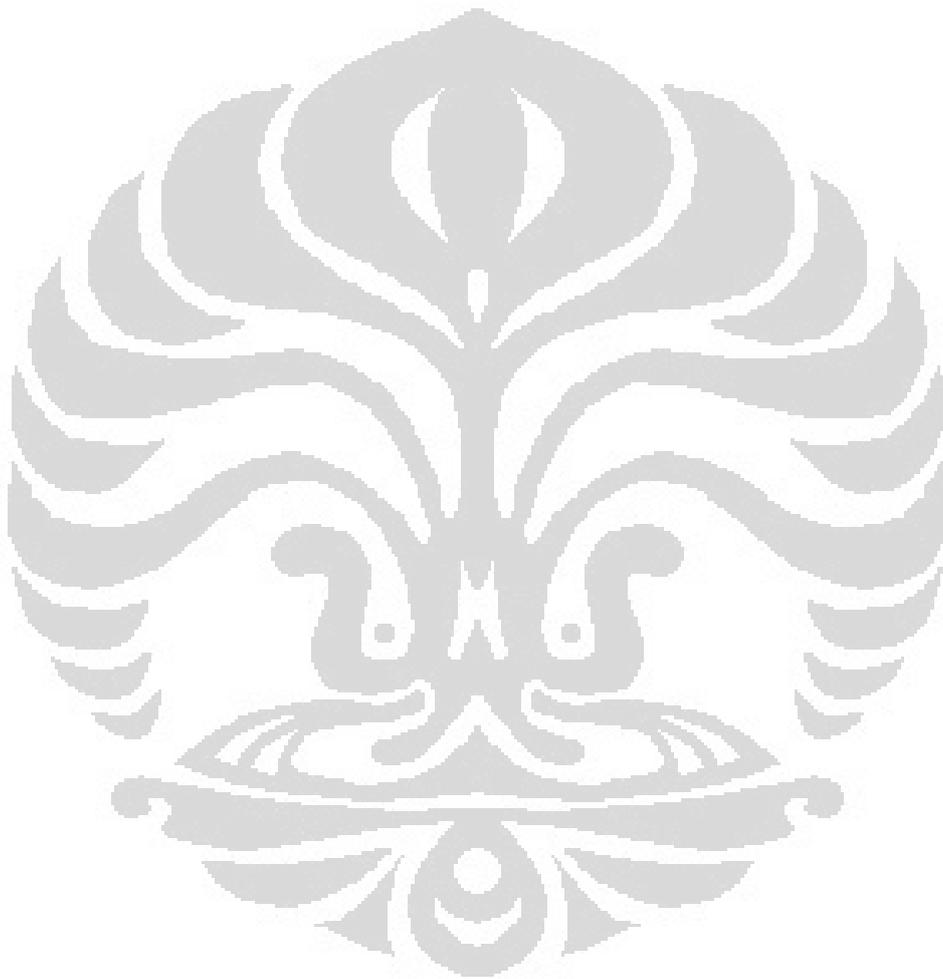
Klasifikasi SAFE	Jumlah Nilai	Peringkatt
SPBU SAFE A	>415 (> 95%)	Tingkat Keselamatan Tinggi
SPBU SAFE B	370- 415 (85%-95%)	Tingkat Keselamatan Menengah
SPBU SAFE C	< 370 (<85%)	Tingkat Keselamatan Rendah

5.2. Keterbatasan Metodologi Studi

Hasil studi ini dipengaruhi oleh beberapa keterbatasan dalam metodologi penelitian seperti:

- a. Belum adanya peraturan perundangan yang secara khusus mengatur mengenai fasilitas dan kegiatan operasional SPBU di Indonesia, sehingga model dikembangkan dari peraturan yang telah berlaku di negara lain yaitu di Uni Eropa, Australia dan Amerika Serikat.
- b. Karena menggunakan peraturan dari negara maju, maka kriteria penilaian menjadi sangat ketat. Untuk itu perlu kerjasama dengan pihak terkait lainnya untuk melakukan studi lebih lanjut mengenai tingkat validitas dan operabilitas dari model ini agar sesuai untuk kondisi SPBU di Indonesia. Semakin banyak masukan dari pihak terkait akan menambah khazanah dan kedalaman dari kriteria penilaian.

- c. Sebelum diadopsi menjadi sistem pemeringkatan, perlu dilakukan studi lebih lanjut untuk memvalidasi kriteria penilaian dengan melakukan sampling acak pada beberapa jenis SPBu untuk memastikan validitas dan reliabilitas persyaratan untuk digunakan sesuai kondisi SPBU di Indonesia.



DAFTAR PUSTAKA

- Standards Australia International (2004). Australian Standard AS 1940—2004
The Storage and handling of flammable and combustible liquids
- National Fire Protection Association (2008) , NFPA 30 – Flammable and Combustible
Liquid Code- 2008 Ed.
- National Fire Protection Association (2002) , NFPA 70 – National Electrical Code- 2002
Ed.
- SPRING Singapore (2007), Singapore Standard SS 532:2007, Code of Practice for The
Storage of Flammable Liquid
- The Dangerous Substances & Explosive Atmospheres Regulations (DSEAR) (2002),
Approved Code of Practice and Guidance
- The Association for Petroleum and Explosives Administration (APEA) (2005), Guidance
document for the Design, Construction, Modification, Maintenance and
Decommissioning of Fillings Stations (2nd Edition). Portland Press
- Environmental Protection Agency (EPA) (2005), Training Module on Solid Waste and
Emergency Response (5305W) EPA530-K-05-018, EPA Requirements for Tank,
Standard No 40 CFR Parts 264/265
- Chief of Fire Officer Association (CFOA) (2003), Petrol Filling Station Guidance on
Managing the Risk of Fire and Explosion
- Ramamurthi K (2011), Explosions and Explosions-Safety, Tata Mc Graw Hill, New Delhi
- Centre for Chemical Process Safety (2006), Guidelines for Mechanical Integrity System,
Wiley-Interscience, New Jersey
- Rangel, Estellito Jr (2010), Classification of Hazardous Area : Standard, Theory and
Practice. *Ex Magazine 2010 Ed*
- Allen, Bradley (2010), Hazardous Area Location, Rockwell Automation Publication

LAMPIRAN 1
FORM PENILAIAN

SAFE ASSESMENT OF FIRE AND EXPLOSION

NAMA SPBU :
NAMA PENILAI :
TANGGAL PENILAIAN :

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
1	Tata Letak dan Konstruksi				
1.1	Tanki Timbun				
1.1.1	Lokasi Tanki Timbun, Pengisian dan Pipa				
	<i>Harus dipastikan bahwa tanki bawah permukaan terletak pada jarak yang cukup dari pondasi bangunan, sehingga tidak terpengaruh oleh beban yang diterima oleh pondasi bangunan</i>				
1.1.2	Konstruksi tanki				
	<i>Desain tanki harus sesuai dengan API Standar Nasional/Internasional yang diakui oleh pihak berwenang</i>				
1.1.3	Bahan Tanki				
	<i>Tanki terbuat dari bahan baja (steel) atau bahan non-combustible lain yang sesuai dengan persyaratan peraturan</i>				
1.1.4	Instalasi Tanki				

Universitas Indonesia

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
	<i>Instalasi harus didesain and dibangun dengan mempertimbangkan beberapa faktor, termasuk tekanan kerja dan tekanan struktur; panas, korosi atau bahan cairan yang ditangani; mengurangi risiko kebakaran dan kecelakaan; akses masuk dan keluar yang aman dari lokasi kerja; ventilasi; mengurangi sumber percikan</i>				
1.1.5	Proteksi terhadap Korosi				
	<i>Tanki timbun dan pemipanya diproteksi dari korosi menggunakan salah satu metode : protective coating atau wrapping; cathodic protection; material tahan-karat</i>				
1.2	Peralatan Operasional Pelayanan				
1.2.1	Lokasi pompa metering dan dispenser				
	<i>Posisi dispenser memudahkan kendaraan untuk mengisi BBM, tanpa menghambat pergerakan kendaraan lainnya; sehingga tidak perlu memanjangkan selang pengisian untuk mengurangi risiko kerusakan selang tersebut kontak dengan stanchion atau penghalang lainnya</i>				
1.2.2	Konstruksi dan instalasi pompa meteran dan dispenser				
	<i>Pompa meteran dan dispenser harus berada dalam satu gugus (island) yang lebih tinggi dari permukaan sekeliling area pelayanan atau memiliki penghalang dari kemungkinan tertabrak oleh kendaraan. Gugus tersebut terbuat dari beton yang tahan terhadap dampak benturan</i>				
1.3	Sarana dan Prasarana Bongkar Muat				
1.3.1	Lokasi Bongkar muat				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
	<i>Lokasi bongkar muat harus mudah diakses oleh truk pengangkut; panjang selang tidak lebih dari 6 meter; lokasi yang memungkinkan seluruh badan kendaraan pengangkut terparkir dalam area bongkar muat ; titik pengisian harus terjaga dari kemungkinan kerusakan karena kecelakaan; lokasinya minimal 3 m dari bukaan bangunan</i>				
1.3.2	Konstruksi Tempat Pembongkaran BBM dari Truk Tanker				
1.4	Pemipaan dan Kelengkapannya				
1.4.1	Pipa Ventilasi				
	<i>Pipa ventilasi untuk bahan Kelas I harus terletak di luar bangunan, lebih tinggi dibanding bukaan pipa untuk pengisian dan tingginya tidak kurang dari 12 ft (3.6 m) dari permukaan tanah.</i>				
1.4.2	Konstruksi pipa dan fitting				
	<i>Desain, fabrikasi, perakitan, pengujian dan inspeksi pipa yang berisi cairan flammable harus disesuaikan dengan tekanan kerja, temperatur dan tekanan struktur.</i>				
1.4.3	Bahan pipa				
	<i>Bahan untuk pipa harus memenuhi persyaratan dan keterbatasan terhadap tekanan dan temperature sesuai dengan ASME B 31, Code for Pressure Piping.</i>				
1.4.4	Selang (Hose)				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
	Koneksi yang ketat terhadap kebocoran uap (vapour-tight) untuk pengisian dari truk pengangkut ke tanki timbun				
1.4.5	Elektrostatik				
	Listrik statis pada hose dan nozzle telah dibumikan selama pengisian				
1.4.6	Proteksi Korosi untuk Pipa dan Pipa Ventilasi				
	<i>Terdapat proteksi korosi untuk pipa dan Pipa Ventilasi</i>				
1.5	Bangunan Komersial				
1.5.1	Lokasi Bangunan Komersial				
	<i>Lokasi bangunan mengurangi kemungkinan bagi pengunjung untuk mempengaruhi kegiatan di area berbahaya</i>				
1.5.2	Konstruksi Bangunan Kantor atau Komersial				
	<i>Konstruksi bangunan sesuai dengan persyaratan nasional/internasional.</i>				
1.5.3	Fasilitas Parkir				
	<i>Terdapat fasilitas parkir kendaraan dan penanda rute ke bangunan komersial dengan jelas</i>				
1.5.4	Jalur Evakuasi				
	<i>Terdapat tanda arah dan jalur evakuasi yang tidak terhalang</i>				
1.5.5	Lampu Penerangan				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
	<i>Kondisi penerangan di area komersial cukup memadai, terutama untuk menghindari tabrakan atau</i>				
2	Operasional				
2.1	Pembongkaran BBM dari Truk Tanker ke Tanki Timbun				
2.1.1	Akses				
	<i>Akses kendaraan ke area bongkar muat harus dikontrol. Pembatasan kecepatan diterapkan dan disediakan tempat parkir khusus.</i>				
2.1.2	Sambungan untuk Pengisian				
	<i>Setiap sambungan untuk pengisian, pengosongan dan vapor recovery harus terletak di luar bangunan dan tidak terdapat sumber percikan api dan tidak kurang dari 5 ft (1.5 m) dari bukaan bangunan. Setiap sambungan harus tertutup dan kedap terhadap cairan maupun uap pada saat tidak digunakan. Setiap sambungan tersebut harus diidentifikasi</i>				
2.1.3	Pemantauan Level Cairan Selama Pengisian				
	<i>Terdapat indikasi mengenai level ketinggian/volume untuk menunjukkan kapasitas pengisian yang aman. Terdapat flow limiting devices dan alarm jika terjadi overfill</i>				
2.1.4	Tanda peringatan pada saat pembongkaran BBM				
	<i>Terdapat tanda peringatan pada saat pembongkaran BBM dari truk ke tanki</i>				
2.1.5	Listrik Statis				
	<i>Listrik statis pada hose dan nozzle selama pengisian</i>				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
2.1.6	Pencegahan Overfill				
	<i>Terdapat indikasi mengenai level ketinggian/volume untuk menunjukkan kapasitas pengisian yang aman. Terdapat flow limiting devices dan alarm jika terjadi overfill</i>				
2.1.7	Valve				
	<i>Setiap koneksi sistem pipa dari tanki kendaraan ke tanki harus dilengkapi dengan check valve untuk mencegah aliran balik cairan</i>				
2.2	Tanki Timbun				
2.2.1	Pelindung tabrakan				
	<i>Semua peralatan, pipa dan valve harus disangga dan dilindungi dari potensi kerusakan akibat lalulintas dan dampak projectil pada saat kebakaran</i>				
2.2.2	Access Pit				
	<i>Access pit harus memiliki konstruksi yang tahan terhadap dampak lalu lintas dan air hujan</i>				
2.2.3	Identifikasi dan Penandaan				
	<i>Terdapat identifikasi pada yang menunjukkan isi BBM pada tanki timbun</i>				
2.2.4	Sumber Percikan				
	<i>Tidak terdapat sumber percikan api di area sekitar tanki timbun</i>				
2.2.5	Pencegahan Overfill				
	<i>Terdapat indikasi mengenai level ketinggian/volume untuk menunjukkan kapasitas pengisian yang aman. Terdapat flow limiting devices dan alarm jika terjadi overfill</i>				
2.2.6	Akses Masuk ke Lokasi				
	<i>Terdapat prosedur untuk mengatur akses masuk ke lokasi tanki timbun</i>				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
2.2.7	Vapour Detection System				
	<i>Tersedia peralatan untuk mendeteksi limit kandungan uap di sekitar tanki timbun</i>				
2.2.8	Pemantauan Inventory				
	<i>Terdapat sistem pengontrolan inventory BBM dalam tanki untuk mendeteksi jika terjadi kebocoran tanki</i>				
2.2.9	Kompatibilitas Material				
	<i>Cairan yang dialirkan kompatibel dengan bahan pipa</i>				
2.3	Area Pelayanan				
2.3.1	Pelindung tabrakan				
	<i>Semua peralatan, pipa dan valve harus disangga dan dilindungi dari potensi kerusakan akibat lalulintas dan dampak projectil pada saat kebakaran</i>				
2.3.2	Bahan Hose				
	<i>Jika digunakan flexible hose, maka bahannya harus memiliki ketahanan dan kompatibel dengan bahan yang dialirkan</i>				
2.3.3	Panjang Hose				
	<i>Panjang flexible hose diusahakan semimimum mungkin</i>				
2.3.4	Sambungan Pipa				
	<i>sambungan pipa dalam kondisi ketat, tidak terdapat kebocoran</i>				
2.3.5	Sambungan hose ke pompa meteran				
	<i>Hose tersambung dengan ketat ke pompa meteran; tidak ada indikasi kebocoran</i>				
2.3.6	Peralatan Dispenser				
	<i>Terdapat peringatan mengenai potensi listrik statis pada area dsipenser</i>				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
2.3.7	Manual Shut Off Valve				
	<i>Tersedia valve yang dapat dengan segera menghentikan aliran cairan dari tanki timbun ke peralatan pada kondisi darurat</i>				
2.3.8	Emergency Power Cut Off				
	<i>Harus tersedia emergency power cut off yang terletak terpisah dari dispenser, sehingga dapat dengan mudah dijangkau dalam kondisi emergency</i>				
2.3.9	Tanda peringatan di area dispenser				
	<i>Tanda "MATIKAN MESIN-DILARANG MEROKOK" terpasang dengan jelas di area dekat dispenser</i>				
2.3.10	Lokasi Dispenser				
	<i>Dispenser terletak di lokasi yang kemungkinan minimum untuk terdampak kerusakan oleh kendaraan. Lokasinya minimum 4 meter dari pagar pembatas dan minimum 1.5 meter dari pintu masuk ke lokasi pengisian.</i>				
2.3.11	Kondisi Hose				
	<i>Hose terpasang dengan ketat</i>				
2.3.12	Kondisi Pemipaan ke dispenser				
	<i>Sistem pemipaan terlindungi dari kerusakan fisik, termasuk kerusakan karena tekanan yang ditimbulkan oleh bangunan, vibrasi, ekspansi dan kontraksi.</i>				
2.3.13	Identifikasi pada Peralatan				
	<i>Terdapat identifikasi pada peralatan yang menunjukkan jenis BBM yang ditangani</i>				
2.3.14	Kondisi sambungan pada peralatan				
	<i>Kondisi ambungan pipa kedap terhadap cairan dan harus dilas, flanged, diulir atau dilekatkan secara mekanis. Sambungan ulir harus diberi thread sealent atau lubricant</i>				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
2.3.15	Penerangan di area dispenser				
	<i>Jika penerangan alami tidak memadai, maka penerangan buatan harus disediakan pada tingkat yang sesuai dengan kegiatan yang dilaksanakan. Untuk lokasi pejalan kaki, fitting, peralatan, coupling dan peralatan gawat darurat maka direkomendasikan nilai penerangan minimum 50 lux</i>				
2.3.16	Kondisi Area Pelayanan				
	<i>Bahan-bahan yang mudah terbakar (combustible material) dan sampah lainnya lainnya dalam jumlah minimum dan disimpan dalam kotak logam yang setiap hari diangkat dari lokasi ke tempat pembuangan akhir.</i>				
2.4	Ventilasi				
2.4.1	Pencegah bahaya tertabrak oleh kendaraan				
	<i>Semua peralatan, pipa dan valve harus disangga dan dilindungi dari potensi kerusakan akibat lalulintas dan dampak projectil pada saat kebakaran</i>				
2.4.2	Lokasi pipa ventilasi				
	<i>Lokasi outlet pipa ventilasi minimum 4 meter (untuk flammable) dan 2 meter (untuk combustible) dari setiap bukaan bangunan terdekat, misalnya ventilasi, AC, pintu, jendela. Ketinggian outlet 4 meter dari permukaan tanah</i>				
2.4.3	Ketinggian pipa ventilasi				
	<i>Pipa ventilasi untuk bahan Kelas I harus terletak di luar bangunan, lebih tinggi dibanding bukaan pipa untuk pengisian dan tingginya tidak kurang dari 12 ft (3.6 m) dari permukaan tanah.</i>				
2.4.4	Flame arrestors				
	<i>Flame arrester dipasang pada vent terminal, jika tanki berisi cairan flammable atau berada dalam explosive limit</i>				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
2.4.5	Kondisi Pipa Ventilasi				
	<i>Outlet ventilasi harus dijaga untuk mengurangi kemungkinan sekecil mungkin untuk terhalang karena pengaruh cuaca, kotoran atau sarang serangga</i>				
2.4.6	Potensi sumber percikan api				
	<i>Bahan-bahan yang mudah terbakar (combustible material) dan sampah lainnya lainnya harus dipastikan seminimum mungkin dan disimpan dalam kotak logam yang setiap hari harus diangkut dari lokasi ke tempat pembuangan akhir.</i>				
2.4.7	Ventilasi Darurat				
	<i>Kapasitas emergency vent disesuaikan dengan kapasitas tanki dan kapasitas aliran bebas udara</i>				
2.5	Area Bisnis/Kios/Perkantoran				
2.5.1	Ventilasi				
	<i>Outlet pipa ventilasi harus ditempatkan dan diarahkan agar tidak terjadi akumulasi atau mengalirnya uap ke lokasi tidak aman, masuk ke bangunan atau terperangkap dan harus berada minimal 5 ft (1.5 m) dari bukaan bangunan dan minimal 15 ft (4.5 m) dari intake ventilasi bertenaga.</i>				
2.5.2	Rute menuju area bisnis/kios/perkantoran				
	<i>Terdapat petunjuk arah yang jelas untuk menuju area bisnis/kios/perkantoran</i>				
2.5.3	Lokasi Parkir				
	<i>Lokasi parkir untuk area bisnis/kios/perkantoran tidak menghalangi rute truk tanker menuju/keluar dari area pembongkaran; tidak menghalangi rute evakuasi jika terjadi kondisi darurat</i>				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
2.5.4	Bahan yang dijual di Kios				
	<i>Kios tidak menyediakan bahan yang dapat menimbulkan percikan api, misalnya korek atau kembang api</i>				
2.6	Tanda dan Identifikasi pada Tanki dan Peralatan terkait Lainnya				
2.6.1	Identifikasi pada tanki				
	<i>Setiap instalasi yang menyimpan bahan flammable harus diberi penanda dan plakat. Tanda dan plakat tersebut harus dijaga agar tetap terbaca</i>				
2.6.2	Identifikasi pada pipa				
	<i>Terdapat identifikasi pada pipa, yang menunjukkan tanki yang terkait dengan pipa tersebut dan jenis BBM yang dialirkan menggunakan pipa tersebut. Tanda tersebut terletak sedekat mungkin dengan koneksi ke selang dari truk tanker</i>				
	Identifikasi pada Peralatan				
	<i>Terdapat identifikasi pada valve yang menunjukkan tanki, pipa dan BBM terkait</i>				
2.7	Tanda Peringatan dan Informasi Bahaya				
2.7.1	Tanda peringatan untuk pelanggan dan pengunjung lainnya				
	<i>Terdapat identifikasi BAHAN MUDAH TERBAKAR, DILARANG MEROKOK dan MATIKAN MESIN SAAT PENGISIAN di area dekat pompa meteran atau dispenser</i>				
2.7.2	Informasi untuk pengunjung dan karyawan SPBU				
	<i>Informasi mengenai persyaratan lisensi SPBU yang harus diketahui dan dibaca oleh karyawan SPBU dipajang di lokasi yang mudah dilihat oleh karyawan SPBU</i>				
2.8	Prosedur Operasional				
2.8.1	Prosedur Pengisian Tanki Timbun				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
	<i>Tersedia prosedur pengisian dan pengosongan tanki timbun</i>				
2.8.2	Prosedur Dispensing				
	<i>Tersedia prosedur dispensing</i>				
2.8.3	Prosedur Pengoperasian Pipa				
	<i>Tersedia prosedur pengoperasian, perbaikan dan perawatan pipa dengan aman</i>				
2.8.4	Prosedur Pengendalian Kontraktor				
	<i>Tersedia prosedur pengendalian kontraktor yang bekerja di area SPBU</i>				
2.8.5	Prosedur Pemantauan Stok				
	<i>Tersedia prosedur pemantauan stok</i>				
3	Instalasi dan Peralatan Listrik				
3.1	Klasifikasi Area Berbahaya				
3.1.1	Spesifikasi peralatan listrik				
	<i>Peralatan listrik yang terpasang, telah sesuai dengan klasifikasi area bahaya</i>				
3.1.2	Peralatan Listrik di Area Tanki Timbun				
3.2	Grounding				
3.2.1	Grounding untuk Tanki				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
	<i>Tanki dilengkapi dengan bonding dan earthing</i>				
3.2.2	Grounding untuk Pipa				
	<i>Sistem pemipaan dilengkapi dengan electrical bonding dan earthing</i>				
3.2.3	Grounding untuk Transfer Cairan				
	<i>Dilaksanakan prosedur earthing dan bonding pada instalasi transfer cairan</i>				
3.3	Peralatan listrik				
3.3.1	Peralatan Listrik di Area Berbahaya				
	<i>Terdapat daftar peralatan listrik yang digunakan di area berbahaya</i>				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
3.3.2	Proteksi peralatan sesuai kondisi lingkungan				
	<i>"Index of Protection" (IP) dari peralatan telah sesuai dengan kondisi lingkungan (misalnya, partikel padat, air dan pengembunan)</i>				
3.3.3	Penangkal petir				
	<i>Penangkal petir terpasang sesuai dengan spesifikasi yang dipersyaratkan oleh peraturan nasional/internasional</i>				
3.3.4	Lampu penerangan				
	<i>Lampu penerangan yang dipasang telah memenuhi standar explosion-protection</i>				
3.3.5	Circuit breaker untuk pompa meteran/dispenser				
	<i>Pompa meteran/dispenser telah dilengkapi dengan isolating switch atau circuit breaker untuk pemutus sumber arus.</i>				
3.3.6	Emergency Switch				
	<i>Tersedia emergency switch untuk memutus pasokan arus listrik ke pompa meteran/dispenser dan lampu penerangan</i>				
3.3.7	Neon Signs atau Lampu Tegangan Tinggi				
	<i>Neon sign atau lampu tekanan tinggi tidak dipasang di area berbahaya</i>				
3.3.8	Spesifikasi jaringan (wiring)				
	<i>Wiring dan kabel telah sesuai dengan persyaratan regulasi nasional/internasional</i>				
3.3.9	Inspeksi dan Pengujian				
	<i>Terdapat bukti mengenai inspeksi dan pengujian berkala terhadap instalasi listrik di SPBU</i>				
4	Sistem Proteksi dan Penanganan Kebakaran				
4.1.	Kewaspadaan terhadap Bahaya Kebakaran dan Ledakan				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
4.1.1	Sumber percikan api di area berbahaya				
	<i>Semua peralatan seperti tanki, mesin-mesin dan pipa di mana terdapat potensi terbentuknya campuran mudah terpancikan harus didesain untuk mencegah pantikan elektrostatis. Untuk itu, peralatan yang terbuat dari logam harus dibumikan (bonded and grounded)</i>				
4.1.2	Rute Evakuasi				
	<i>Rute evakuasi tidak terhalang sepanjang waktu</i>				
4.1.3	Pekerjaan di Area Berbahaya				
	<i>Pekerjaan panas (hot work), misalnya pengelasan, pemotongan atau pekerjaan yang menimbulkan percikan tidak boleh dilaksanakan di area yang mengandung bahan mudah terbakar kecuali ada izin pelaksanaan pekerjaan dari pihak berwenang</i>				
4.2	Perencanaan untuk Kondisi Gawat Darurat				
4.2.1	Prosedur kesiagaan dan tanggap darurat				
	<i>Prosedur tanggap darurat tersedia untuk kondisi kebakaran, tumpahan, kegagalan peralatan dan potensi gawat darurat lainnya</i>				
4.2.2	Pelatihan tanggap darurat				
	<i>Karyawan mendapatkan pelatihan untuk menggunakan peralatan tanggap darurat</i>				
4.2.3	Peninjauan terhadap rencana tanggap darurat				
	<i>Perencanaan tanggap darurat ditinjau dan diperbaharui sesuai persyaratan</i>				
4.2.4	Komunikasi dalam keadaan darurat				
	<i>Tersedia peralatan komunikasi (mis. Telepon) yang dapat digunakan dalam kondisi gawat darurat</i>				
4.2.5	Informasi mengenai Perencanaan Keadaan Darurat				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
	Informasi mengenai keselamatan harus tersedia, berupa :rencana gawat darurat, manifes,alat pelindung diri, alat pembersih tumpahan. Informasi tersebut harus tersedia di pintu masuk atau di salah satu pintu masuk jika terdapat lebih dari satu pintu masuk				
4.2.6	Kontak telepon untuk keadaan darurat				
	<i>Daftar nomor telepon dalam kondisi gawat darurat, termasuk tim pemadam kebakaran, ambulans dan tim tanggap darurat lainnya terpasang di dekat telepon konsol pengendali</i>				
4.3	Tombol Darurat				
4.3.1	Tombol darurat untuk peralatan listrik				
	<i>Tersedia tombol darurat untuk mematikan aliran listrik ke semua unit dispenser</i>				
4.3.2	Posisi tombol darurat				
	<i>Tombol darurat dapat dijangkau dengan mudah dalam kondisi darurat</i>				
4.3.3	Penanda untuk tombol darurat				
	<i>Tombol darurat diberi label "EMERGENCY STOP" dengan jelas</i>				
4.3.4	Pengujian untuk tombol darurat				
	<i>Tombol darurat diuji secara berkala untuk memastikannya berfungsi dengan baik</i>				
4.3.5	Emergency Shut-off Valve				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
	Tersedia valve untuk menghentikan aliran fluida dengan segera dalam kondisi emergency, dari tanki timbun ke peralatan yang menggunakan fluida tersebut atau pengisian ke tanki kendaraan. Untuk emergency valve yang dioperasikan secara manual, maka harus mudah terjangkau dan diberi tanda EMERGENCY LIQUID SHUT OFF atau EMERGENCY POINT				
4.4	Peralatan Proteksi dan Pemadam Kebakaran				
4.4.1	Perangkat Deteksi				
	Perangkat deteksi otomatis, termasuk auto detection system misalnya fusible link, detektor asap, panas, ultraviolet flame, infra-red flame; atau secara manual, misalnya deteksi oleh staf yang ditunjuk				
4.4.2	Ketersediaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR)				
	<i>Tersedia minimum dua APAR tipe powder</i>				
4.4.3	Spesifikasi APAR				
	<i>Rating APAR sekurang-kurangnya 2A 60 B (E)</i>				
4.4.4	Lokasi APAR				
	<i>APAR terletak di area dekat dispenser dan peralatan lain yang akan dilindungi dari api dan mudah dijangkau pada saat dibutuhkan</i>				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
4.4.5	Perawatan APAR				
	<i>APAR dirawat paling sedikit 6 bulan sekali</i>				
4.4.6	Penempatan dan identifikasi APAR				
	<i>Lokasi APAR diberi tandal "APAR" dengan ketinggian minimum 2 meter dari permukaan tanah</i>				
4.4.7	Fire Hydran				
	<i>Tersedia pasokan air atau bahan pemadam kebakaran lain yang sesuai, dari segi dalam jumlah dan tekanan yang sesuai dengan bahaya api yang ditimbulkan oleh proses operasi, penyimpanana atau pajanan</i>				
4.4.8	Jumlah Fire Hydran				
	<i>Tersedia pasokan air atau bahan pemadam kebakaran lain yang sesuai, dari segi dalam jumlah dan tekanan yang sesuai dengan bahaya api yang ditimbulkan oleh proses operasi, penyimpanana atau pajanan</i>				
4.4.9	Alarm Kebakaran				
	<i>Alarm kebakaran otomatis harus dapat juga diaktifkan secara manual; sinyalnya dapat dibedakan dari sinyal lain; sumber listriknya terpisah dari switch utama untuk pasokan listrik di area tersebut; terhubung dengan decentralised alarm monitoring system (DECAM)</i>				
4.4.10	Fire Hosereel				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
	<i>Fire hosereel harus sesuai dengan persyaratan nasional/internasional</i>				
4.4.11	Fire Pump				
	<i>Tersedia pompa kebakaran yang terdiri dari dua pompa otomatis atau tiga pompa otomatis.</i>				
5	Inspeksi, Pengujian dan Perawatan				
5.1	Inspeksi				
5.1.1	Prosedur Inspeksi				
	<i>Tersedia prosedur perawatan yang mencakup pengujian, inspeksi dan perawatan peralatan secara berkala</i>				
5.1.2	Inspeksi Ventilasi dan Fitting				
	<i>Ventilasi tanki dan fitting-nya harus diinspeksi secara berkala untuk memastikan pressure/vacuum (P/V) dan jalur ventilasi darurat dalam kondisi bersih dan pressure relief valve-nya bekerja dengan baik.</i>				
5.1.3	Inspeksi Pipa				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
	<i>Pengujian pipa dilaksanakan pada saat instalasi dan perawatan. Pengujian dilaksanana untuk memastikan tidak ada kebocoran</i>				
5.1.4	Inspeksi Overfill Protection				
	<i>Dilakukan inspeksi dan pengujian terhadap perangkat pencegahan overfill sekali setahun untuk memastikan kesesuaiannya</i>				
5.2	Pengujian				
5.2.1	Pengujian Tanki				
	<i>Hasil Pengujian Hidrostatik terhadap tanki</i>				
5.2.2	Pengujian Selang Cargo				
	<i>Pengujian hidrostatik jalur pressure (misalnya jalur pipa antara remote atau submerged pump dengan peralatan dispensing</i>				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
5.2.3	Hasil Pengujian Pompa Metering, Dispenser dan Peralatan terkait Lainnya				
	<i>Hasil pengujian pompa meteran, dispenser, hose, nozzle dan sambungannya</i>				
5.2.4	Hasil Pengujian Berkala untuk Fasilitas				
	<i>Terdapat jadwal pengujian berkala terhadap fasilitas dan peralatan sesuai dengan rekomendasi manufaktur, misalnya ultrasonic testing, leak test</i>				
5.3	Perawatan				
5.3.1	Jadual Perawatan Berkala				
	<i>Terdapat bukti jadwal perawatan berkala untuk memastikan integritas fasilitas dan peralatan</i>				
5.3.2	Catatan Hasil Perawatan				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
	<i>Terdapat record hasil perawatan atau perbaikan yang menunjukkan data kerusakan, perbaikan dan modifikasi yang signifikan</i>				
5.3.2	Petunjuk Perawatan				
	<i>Terdapat petunjuk perawatan pompa meteran, dispenser dan peralatan terkait lainnya</i>				
6	Lindung Lingkungan				
6.1	Drainase				
6.1.1	Ketersediaan Drainase				
	<i>Tersedia sistem drainase untuk mengarahkan tumpahan menuju ke interceptor.</i>				
6.1.2	Penampung Tumpahan				
	<i>Harus tersedia penampung tumpahan atau kebocoran untuk mencegah masuk ke sistem drainase</i>				
6.1.3	Kapasitas Penampung Tumpahan				
	<i>Kapasitas penampung tumpahan harus tidak kurang dari 100% volume wadah terbesar ditambah 25% kapasitas penyimpanan jika volume penyimpanan sampai dengan 10,000 liter dan tambahan 10% jika volume penyimpanan > 10,000 liter</i>				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
6.2	Pemeriksaan dan Pengujian Kebocoran				
6.2.1	Pemeriksaan inventory				
	<i>Terdapat data inventory harian kargo yang diterima, disimpan dan dijual, yang digunakan untuk mendeteksi kemungkinan terjadinya kebocoran tanki timbun dan sistem pemipaan.</i>				
6.2.2	Deteksi Kebocoran Pipa				
	<i>Integritas pipa dimonitor dengan peralatan deteksi kebocoran</i>				
6.2.3	Deteksi Kebocoran Tanki				
	<i>Tanki double wall dengan leak detection Class 1 atau 2</i>				
6.2.4	Penanganan tumpahan atau ceceran				
	<i>Jika terjadi tumpahan atau ceceran BBM, dilakukan penanganan dengan segera dengan menggunakan bahan absorben atau pasir kering</i>				
6.2.5	Pengujian Kebocoran				
	<i>Untuk tanki atau kompartemen yang dicurigai mengalami kebocoran, maka dilakukan pengukuran ullage atau dilakukan uji hidrostatik</i>				
6.2.6	Prosedur penanganan tumpahan atau ceceran				
	<i>Pada saat kejadian bocoran atau tumpahan, maka harus perencanaan gawat darurat harus diberlakukan dan menginformasikan kepada pihak berwenang. Jika terjadi tumpahan kecil maka harus segera dikumpulkan, diserap atau diencerkan.</i>				
6.3	Penanganan Sampah dan Limbah				
6.3.1	Prosedur Penanganan Sampah dan Limbah				
	<i>Penanganan limbah harus disamakan dengan penanganan bahan flammable. Misalnya, tempat penyimpanan untuk lap yang terkontaminasi bahan flammable harus dijaga kebersihannya dan disimpan di dalam drum logam yang tertutup rapat</i>				

No	Persyaratan	Hasil Penilaian			Bukti Dokumen/Rekaman
		0	1	3	
6.3.2	Pengangkutan Sampah dan Limbah				
	<i>Limbah diangkut oleh kontraktor yang memiliki lisensi. Limbah yang mengandung bahan flammable, walaupun konsentrasinya sedikit tidak boleh dibuang ke badan air atau dianggap sebagai sampah umum.</i>				
6.4.	Penanganan Tanki di Area Banjir				
6.4.1	Pencegahan Luapan Air masuk ke Dalam Tanki Timbun				
	<i>Tersedia penutup tanki yang kedap air untuk mencegah masuknya luapan air masuk ke dalam tanki timbun pada saat terjadinya banjir</i>				
6.4.2	Prosedur Penanganan pada Saat Kejadian Banjir				
	<i>Terdapat instruksi kerja tertulis yang menjelaskan langkah-langkah penanganan jika terjadi banjir</i>				

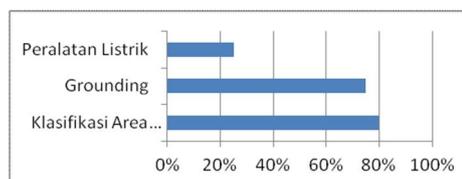
LAMPIRAN 2
CONTOH PENYAJIAN DATA

No>Nama SPBU :	Penilai
No Laporan :	Tanggal
1 Tata Letak dan Konstruksi	
Dimensi Persyaratan	Skor
Tanki Timbun	70%
Peralatan Operasional Pelayanan	60%
Sarana dan Prasarana Bongkar Muat	85%
Pemipaan dan Kelengkapannya	35%
Bangunan Komersial	60%

Dimensi Persyaratan	Skor
Pembongkaran BBM dari Truk ke Tanki Timbun	65%
Tanki Timbun	70%
Area Pelayanan	55%
Ventilasi	65%
Area Bisnis/Kios/Perkantoran	75%
Tanda dan Identifikasi pada Tanki dan Peralatan	80%
Tanda Peringatan dan Informasi Bahaya	90%
Prosedur Operasional	85%

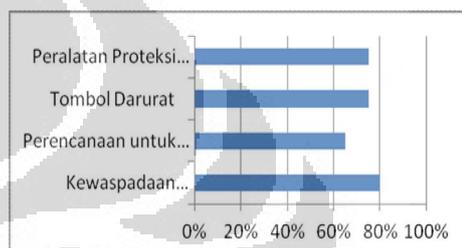
3 Instalasi dan Peralatan Listrik

Dimensi Persyaratan	Skor
Klasifikasi Area Berbahaya	80%
Grounding	75%
Peralatan Listrik	25%



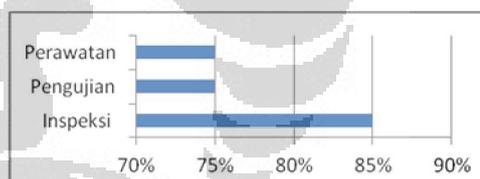
4 Sistem Proteksi dan Perlatan Kebakaran

Dimensi Persyaratan	Skor
Kewaspadaan terhadap Bahaya Kebakaran	80%
Perencanaan untuk Kondisi Darurat	65%
Tombol Darurat	75%
Peralatan Proteksi dan Pemadam Kebakaran	75%



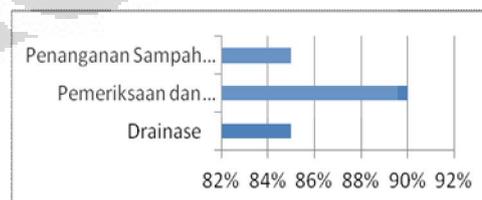
5 Inspeksi Pengujian dan Perawatan

Dimensi Persyaratan	Skor
Inspeksi	85%
Pengujian	75%
Perawatan	75%



6 Lindung Lingkungan

Dimensi Persyaratan	Skor
Drainase	85%
Pemeriksaan dan Pengujian Kebocoran	90%
Penanganan Sampah dan Limbah	85%



n