

# Analisis Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Bidang Industri Migas dengan Pendekatan Risk Assessment Code (RAC)

Oleh : Eva Faza Rif`ati\*), Agus Sutanto, ST, MIL\*\*\*)

Penulis tercatat sebagai Widyaiswara Muda Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Bidang Minyak dan Gas Bumi Cepu\*), Dosen HSE PEM AKAMIGAS Cepu\*\*\*)

## ABSTRAK

Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja melalui SMK3 telah berkembang di berbagai negara baik melalui pedoman maupun standar. Untuk memberikan keseragaman bagi setiap perusahaan dalam menerapkan SMK3 sehingga perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja bagi tenaga kerja, peningkatan efisiensi, dan produktifitas perusahaan dapat terwujud maka ditetapkanlah Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 yang mengatur tentang penerapan SMK3. Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor : PER.05/MEN/1996, Bab III Pasal 3 ayat 1, menyatakan : "Setiap perusahaan yang mempekerjakan tenaga kerja sebanyak seratus orang atau lebih dan atau mengandung potensi bahaya yang ditimbulkan oleh karakteristik proses atau bahan produksi yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja seperti peledakan, kebakaran, pencemaran dan penyakit akibat kerja, wajib menerapkan Sistem Manajemen K3". Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) adalah bagian dari sistem manajemen secara keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses dan sumber daya yang dibutuhkan bagi pengembangan penerapan, pencapaian, pengkajian dan pemeliharaan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja dalam rangka pengendalian resiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif (PP No. 50 Tahun 2012). Kewajiban untuk menerapkan SMK3 ditujukan untuk perusahaan yang mempekerjakan pekerja/buruh paling sedikit 100 (seratus) orang, perusahaan yang mempunyai tingkat potensi bahaya tinggi (ketentuan mengenai tingkat potensi bahaya tinggi sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan). Penerapan SMK3 memperhatikan ketentuan peraturan perundang-undangan serta konvensi atau standar internasional. Pertamina merupakan salah satu perusahaan BUMN yang juga mempekerjakan lebih dari seratus pekerja sehingga harus menerapkan sistem manajemen K3 dan untuk menerapkan dan mengembangkan sistem manajemen K3 disusun program implementasi atau elemen K3. Sehingga penerapan SMK3 perlu diperhatikan agar meningkatkan efektifitas perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja yang terencana, terukur, terstruktur, dan terintegrasi serta mencegah dan mengurangi kecelakaan kerja dan menciptakan tempat kerja yang aman, nyaman, dan efisien untuk mendorong produktivitas. Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul : "Analisis Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Industri Migas Dengan Pendekatan Risk Assessment Code (RAC)".

Kata kunci: Keselamatan dan kesehatan kerja, kecelakaan kerja, SMK3, RAC

## A. PENDAHULUAN

Kecelakaan kerja tidak hanya membahayakan jiwa pekerja tetapi juga dapat mencemari lingkungan sekitar yang akan berdampak pada kesehatan pekerja dan masyarakat sekitar. Oleh karena itu penerapan dan pengelolaan diharapkan dapat mengantisipasi resiko-resiko yang sebenarnya tidak perlu terjadi, dimana akan meningkatkan efisiensi serta meningkatkan kinerja K3.

SMK3 merupakan suatu sistem untuk mencapai dan meningkatkan kinerja operasi melalui upaya pengelolaan yang baik yang penerapannya diharapkan dapat mengatur dan mengendalikan dirinya guna mencapai tujuan operasi perusahaan yang aman, andal, efisien, dan berwawasan lingkungan.

Terminal Bahan Bakar Minyak (TBBM) X merupakan salah satu dari 18 TBBM yang dibawahi oleh Fungsi *Supply and Distribution (S&D) supply and distribution* BBM PT Pertamina (Persero) Marketing Operation Region V.. Kegiatan tersebut sering disebut dengan penerimaan, penimbunan, dan penyaluran BBM. Penerimaan BBM di TBBM X terdiri atas penerimaan produk impor yaitu premium, pertamax, dan solar menggunakan Single Point Mooring (SPM) dan penerimaan discharge solar dari Kilang Mini PT Tri Wahana Universal (TWU).

Proses-proses produksi tersebut banyak menggunakan peralatan produksi yang mempunyai risiko tinggi terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja, sehingga penerapan K3 sangat diperlukan dalam sistem kerja perusahaan tersebut agar dapat meningkatkan efektivitas perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja yang terencana, terukur, terstruktur, dan terintegrasi serta mencegah dan mengurangi kecelakaan kerja dan menciptakan tempat kerja yang aman, nyaman, dan efisien untuk

mendorong produktivitas. Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul : **“Analisis Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Industri Migas Dengan Pendekatan *Risk Assessment Code (RAC)*”**.

Berdasarkan latar belakang seperti yang diuraikan di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bahaya apa saja yang terdapat di PT. Pertamina (Persero) TBBM X?
2. Bagaimanakah cara penilaian risiko di PT. Pertamina (Persero) TBBM X?
3. Bagaimanakah metode pengendalian risiko yang tepat dan sesuai untuk menurunkan atau menghilangkan risiko bahaya di tempat kerja supaya dapat meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja di PT. Pertamina (Persero) TBBM X?

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui potensi bahaya dan faktor bahaya yang terdapat di PT. Pertamina (Persero) TBBM X.
2. Untuk mengetahui penilaian risiko mana yang dapat menimbulkan risiko bahaya yang signifikan terhadap keselamatan dan kesehatan kerja di PT. Pertamina (Persero) TBBM X.
3. Untuk mengetahui cara pengendalian yang tepat dilakukan untuk menurunkan dan menghilangkan risiko bahaya di PT. Pertamina (Persero) TBBM X.

Manfaat yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah bagi PT. Pertamina (Persero) TBBM X, memberikan gambaran tentang potensi bahaya dan faktor bahaya yang ada di tempat kerjanya secara lebih jelas dan mengusahakan upaya pengendalian potensi bahaya dan faktor bahaya tersebut. Menambah pe-

ngetahuan di bidang system manajemen keselamatan dan kesehatan kerja khususnya mengenai identifikasi faktor bahaya dan potensi bahaya dan merencanakan tindakan pengendalian secara praktis agar penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja tidak terjadi.

## B. LANDASAN TEORI

### B.1 Peraturan Perundangan K3LL

Peraturan perundangan yang mengatur tentang keselamatan kesehatan kerja dan lingkungan yaitu :

1. UU No. 1 TH 1970 tentang Keselamatan Kerja
2. UU No. 23 TH 1993 tentang Kesehatan
3. UU No. 23 TH 1997 tentang Pengelolaan Hidup
4. UU No. 13 TH 2003 tentang Ketenagakerjaan
5. Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. Per. 05/MEN/1996 tentang Sistem Manajemen K3
6. Undang-undang No.22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi

Soemanto (1991) menyatakan bahwa faktor terbesar penyebab kecelakaan adalah faktor manusia maka usaha meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja perlu difokuskan pada pembinaan rasa tanggung jawab dan sikap dalam bekerja. Rasa tanggung jawab perlu dikembangkan, suatu kecelakaan dapat menimpa diri pekerja, teman sekerja, dan dengan sendirinya pihak keluarga juga menanggung akibatnya. Dapat pula kecelakaan terjadi karena ketidak tahuan atau tidak tahu kemungkinan adanya bahaya.

### B.2 Kecelakaan dan Hazard

*Accident* atau kecelakaan adalah suatu keadaan atau peristiwa yang tidak diinginkan

yang dapat mengakibatkan kematian, kerugian, atau dapat menurunkan kinerja perusahaan. Termasuk dalam hal ini adalah kejadian tidak aman (hampir celaka, hampir gagal).

Bahaya pekerjaan adalah faktor-faktor dalam hubungan pekerjaan yang dapat mendatangkan kecelakaan. Bahaya dikatakan potensial jika belum mendatangkan kecelakaan (Suma'mur, 1987). Menurut Asfahl (1999), keselamatan (*safety*) berkaitan dengan efek yang akut dari *hazards*, sedangkan kesehatan (*health*) berkaitan dengan efek yang kronis dari *hazards*. *Hazards* juga melibatkan resiko atau kesempatan, yang berkaitan dengan elemen-elemen yang tidak diketahui (*unknown*).

### B.3 Identifikasi Bahaya

Menurut Tarwaka (2008), potensi bahaya adalah sesuatu yang berpotensi menyebabkan terjadinya kerugian, kerusakan, cedera, sakit, kecelakaan atau bahkan dapat menyebabkan kematian yang berhubungan dengan proses dan sistem kerja. Menurut Ramli (2009), bahaya adalah segala sesuatu termasuk situasi atau tindakan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau cidera pada manusia, kerusakan atau gangguan lainnya.

### B.4 Sumber Informasi Bahaya

Bahaya dapat diketahui dengan berbagai cara dan dari berbagai sumber antara lain dari peristiwa atau kecelakaan yang terjadi, pemeriksaan ke tempat kerja, melakukan wawancara dengan pekerja dilokasi kerja, informasi dari pabrik atau asosiasi industri, data keselamatan bahan (*material safety data sheet*) dan lainnya (Ramli, 2009).

Identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko pada proses produksi harus dipertimbangkan pada saat merumuskan rencana untuk memenuhi kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja. Untuk itu, harus ditetapkan dan dipelihara prosedurnya. Sumber bahaya yang teridentifikasi harus dinilai untuk me-

menentukan tingkat risiko yang merupakan tolok ukur kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Identifikasi bahaya adalah suatu teknik komprehensif untuk mengetahui potensi bahaya dari suatu bahan, alat, atau sistem (Ramli, 2009).

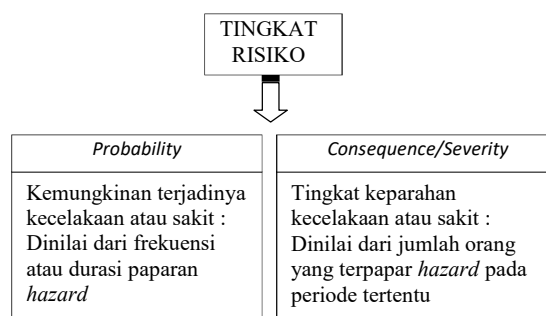
Identifikasi bahaya merupakan suatu proses yang dapat dilakukan untuk mengenali seluruh situasi atau kejadian yang berpotensi sebagai penyebab terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja yang mungkin timbul di tempat kerja (Tarwaka, 2008).

### B.5 Penilaian Risiko

Risiko adalah suatu kemungkinan terjadinya kecelakaan atau kerugian pada periode waktu tertentu atau siklus operasi tertentu (Tarwaka, 2008). Setiap pekerjaan perlu dilakukan penilaian risiko untuk mengetahui kemungkinan terjadi kecelakaan pada tempat kerja, sehingga dapat menetapkan pencegahan dan pengendalian keselamatan kerja. Tingkat risiko merupakan perkalian antara tingkat kekerapan (*probability*) dan keparahan (*consequence/severity*) dari suatu kejadian yang dapat menyebabkan kerugian, kecelakaan atau cedera dan sakit yang mungkin timbul dari paparan suatu *hazard* di tempat kerja. *Hazard* banyak ditemui di tempat kerja dan harus segera dikendalikan secepat mungkin supaya tidak terjadi kesalahan yang fatal atau risiko bahaya yang lebih besar, karena ada beberapa diantaranya yang dapat dikendalikan dengan sedikit biaya atau tanpa biaya.

Apabila kita akan mengendalikan suatu risiko bahaya, maka kita harus menentukan mana yang pertama kali dilakukan untuk mengen-

dalikanya. Untuk menentukan prioritas hazard yang serius atau sangat serius maka harus dilakukan penilaian risiko untuk menentukan pengendalian yang tepat terhadap potensi bahaya di tempat kerja.



Gambar 2.1 Bagan Penentuan Tingkat Risiko  
(Sumber : Tarwaka, 2008)

Hasil dari penilaian risiko akan memudahkan kita dalam melihat tingkat kekritisan dari bahaya, sehingga kita dapat mendudukan bahaya-bahaya tersebut sesuai urutan dari yang memiliki tingkat kekritisan tinggi sampai yang memiliki kekritisan rendah (PT. Bukit Makmur, 2003).

Penilaian risiko terutama ditujukan untuk menyusun prioritas pengendalian bahaya yang telah diidentifikasi. Semakin tinggi nilai risiko yang dikandung suatu bahaya, semakin kritis sifat bahaya tersebut, dan berarti menuntut tindakan perbaikan atau pengendalian yang sesegera mungkin (PT. Bukit Makmur, 2003).

Metode evaluasi risiko antara lain adalah :

#### 1. Menghitung peluang insiden (*Probability*)

Dalam menentukan peluang insiden yang terjadi di tempat kerja kita dapat menggunakan skala berdasarkan tingkat potensinya.

Tabel 2.1 Nilai Kemungkinan (Probability)

| Nilai Kemungkinan (Probability) |                      |                                                                                                                                             |
|---------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tingkat                         | Uraian               | Contoh Rinci                                                                                                                                |
| 5                               | Hampir Pasti Terjadi | Dapat terjadi setiap saat dalam kondisi normal, akan terjadi pada semua kondisi (90%) terjadi (selalu terjadi sampai 1 kali dalam seminggu) |
| 4                               | Sering Terjadi       | Terjadi beberapa kali dalam periode waktu tertentu, (kurang dari 1 kali dalam satu minggu sampai 1 kali dalam satu bulan)                   |
| 3                               | Dapat Terjadi        | Risiko dapat terjadi namun tidak sering, (kurang dari 1 kali dalam satu bulan sampai 1 kali dalam tiga bulan)                               |
| 2                               | Kadang-kadang        | Kadang-kadang terjadi (kurang dari 1 kali dalam tiga bulan sampai 1 kali dalam satu tahun)                                                  |
| 1                               | Jarang Sekali        | Dapat terjadi dalam keadaan tertentu, pada suatu kondisi khusus/luar biasa/bertahun-tahun, (kurang dari 1 kali dalam satu tahun)            |

Sumber : Ramli, 2009

## 2. Menghitung tingkat keparahan (Saverity)

Tabel 2.2 Nilai Keparahannya (Saverity)

| Nilai Keparahannya (Saverity) |                  |                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tingkat                       | Uraian           | Contoh Rinci                                                                                                                                                                                                       |
| 1                             | Tidak Signifikan | Tidak menimbulkan kerugian/cedera pada manusia, tidak mengganggu kesehatan, dan berdampak pada tempat kejadian.                                                                                                    |
| 2                             | Kecil            | Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil, menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis, dan berdampak pada lingkungan unit kerja.                                                                       |
| 3                             | Sedang           | Cedera berat dan dirawat di rumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang, berdampak pencemaran pada lingkungan tempat usaha.                                                              |
| 4                             | Berat            | Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar, menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha serta berdampak pencemaran pada lingkungan besar perusahaan dan masyarakat disekitar. |
| 5                             | Bencana          | Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan menghentikan kegiatan usaha selamanya serta berdampak pada lingkungan sangat besar dan masyarakat luas.                                                   |

Sumber : Ramli, 2009

Mengkombinasikan perhitungan peluang dan konsekuensi untuk menentukan tingkat risiko. *Level* atau tingkatan risiko ditentukan oleh hubungan antara nilai hasil identifikasi peluang bahaya dan konsekuensi. Hubungan ini dapat kita gambarkan dalam matriks berikut:

| Consequence<br>Likelihood |   | Insignificant | Minor    | Moderate | Major    | Catastrophic |
|---------------------------|---|---------------|----------|----------|----------|--------------|
|                           |   | 1             | 2        | 3        | 4        | 5            |
| Almost Certain            | E | Moderate      | High     | High     | Extreme  | Extreme      |
| Likely                    | D | Moderate      | Moderate | High     | High     | Extreme      |
| Possible                  | C | Low           | Moderate | Moderate | High     | Extreme      |
| Unlikely                  | B | Low           | Moderate | Moderate | High     | High         |
| Rare                      | A | Low           | Low      | Moderate | Moderate | High         |

Gambar 2.2 Risk Matrik Peringkat Risiko (Sumber : Ramli, 2009)

Keterangan :

P : *Probability*

S : *Saverity*

E : *Extreme* (SangatTinggi)

M : *Medium* (sedang)

H : *High* (tinggi)

L : *Low* (rendah)

Berdasarkan matrik rangking tersebut kita dapat mengidentifikasi atau menentukan tindakan yang akan kita lakukan terhadap setiap risiko. Ketentuan tindak lanjutnya sebagai berikut :

a) Risikorendah (L : *Low*(rendah))

Risiko dapat diterima, pengendalian tambahan tidak perlu dilakukan. Pemantauan diperlukan untuk memastikan bahwa pengendalian telah dipelihara dan diterapkan dengan baik dan benar.

b) Risikosedang (M : *Medium*(sedang))

Perlu tindakan untuk mengurangi risiko, tetapi biaya pencegahan yang diperlukan harus diperhitungkan dengan teliti dan dibatasi. Pengukuran pengurangan risiko harus diterapkan dalam jangka waktu yang ditentukan.

c) Risikotinggi (H :*High*(tinggi))

Kegiatan tidak boleh dilaksanakan sampai risiko telah direduksi. Perlu pertimbangan sumber daya yang akan dialokasikan untuk mereduksi risiko. Apabila risiko terdapat dalam pelaksanaan pekerjaan yang masih berlangsung, maka tindakan harus segera dilakukan.

| P \ S | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------|---|---|---|---|---|
| 5     | M | H | H | E | E |
| 4     | L | M | H | H | E |
| 3     | L | M | M | H | H |
| 2     | L | L | M | M | H |
| 1     | L | L | L | L | M |

*Ekstrim (E:Extreme(Sangat Tinggi))*

Kegiatan tidak boleh dilaksanakan atau dilanjutkan sampai risiko telah direduksi. Jika tidak memungkinkan untuk mereduksi risiko dengan sumber daya yang terbatas, maka pekerjaan tidak dapat dilaksanakan (Ramli,2009).

Penilaian risiko ini bersifat subyektif. Tetapi pengelompokan angka nilai risiko seperti diatas akan mengurangi tingkat kesubjektifan dari penilaian ini. Dan jika penilaian risiko dilakukan oleh tim atau kelompok, akan lebih memperkecil kesubjektifan (PT. Bukit Makmur, 2003).

Hal terpenting dalam melakukan penilaian risiko adalah berpikir logis, artinya tidak melebih-lebihkan kekhawatiran kita akan bahaya yang kita nilai, tetapi jangan pula menganggap sepele dari bahaya tersebut (PT. Bukit Makmur, 2003).

## B.6 Pengendalian Risiko

Bahaya yang sudah diidentifikasi dan dinilai, maka selanjutnya harus dilakukan perencanaan pengendalian risiko untuk mengurangi risiko sampai batas maksimal.Pengendalian risiko dapat mengikuti Pendekatan Hirarki Pengendalian (*Hierarchy of Control*). Hirarki pengendalian risiko adalah suatu urutan-urutan dalam pencegahan dan pengendalian risiko yang mungkin timbul yang terdiri dari beberapa tingkatan secara berurutan.

Hirarki Pengendalian Risiko merupakan suatu urutan-urutan dalam pencegahan dan pengendalian risiko yang mungkin timbul yang terdiri dari beberapa tingkatan secara berurutan.

## C. Metodologi Penelitian

### C.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Terminal Bahan Bakar Minyak (TBBM) X merupakan salah satu dari 18 TBBM yang dibawah oleh Fungsi *Supply and Distribution* (S&D) PT Pertamina (Persero) Marketing Operation Region V.

TBBM X terletak di Provinsi Jawa Timur. Waktu penelitian dimulai dari bulan Januari sampai dengan Bulan Nopember 2017.

### **C.2 Jenis Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian diskritif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian kualitatif ini terbatas pada usaha untuk mengungkapkan suatu masalah, keadaan, dan atau peristiwa yang ada untuk mengungkapkan fakta yang ada. Menurut Nurbuko (2005), metode diskritif yaitu memberikan gambaran secara jelas suatu masalah dan keadaan berdasarkan data-data yang sebenarnya, sehingga hanya merupakan penyingkapan suatu fakta dan data yang diperoleh serta digunakan sebagai bahan penulisan laporan.

Metode penelitian ini menitikberatkan pada observasi dan suasana ilmiah. Hasil dari penelitian ini ditekankan untuk mendeskripsikan secara objektif tentang keadaan sebenarnya dari objek yang diteliti. Penelitian jenis ini tidak menguji hipotesa atau tidak menggunakan hipotesa, melainkan hanya mendeskripsikan informasi sesuai apa yang ada atau faktanya. Alasan menggunakan pendekatan kualitatif ini, diharapkan dapat memperoleh gambaran secara lengkap dan utuh tentang sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) dalam upaya meningkatkan kualitas sistem manajemen keselamatan dan kesehatan dalam kerja sehingga dapat meminimalisir dan atau menghindari terjadinya kecelakaan kerja.

### **C.3 Fokus Penelitian**

Fokus penelitian ini merupakan batasan dalam penelitian yang muncul karena adanya masalah penelitian, sehingga peneliti dapat dengan mudah menentukan data yang terkait dengan tema penelitian serta menjadi lebih terarah. Adapun yang menjadi fokus dari objek penelitian ini adalah Sistem Keselamatan

dan Kesehatan Kerja (SMK3) di PT. Pertamina (Persero) TBBM Tuban, yang meliputi: manusia, peralatan atau mesin dan lingkungan sebagai sumber bahaya.

### **C.4 Sumber Data dan Subyek Penelitian**

#### **Sumber Data**

Sumber data adalah sumber-sumber penyediaan informasi yang mendukung peneliti. Sebagaimana dikemukakan oleh Lofland and Lofland (dalam Moleong 2005:157) adalah sumber data utama dalam penelitian kualitatif adalah kata-kata atau tindakan, selebihnya adalah data tambahan seperti dokumen-dokumen. Hal ini dikarenakan dalam penelitian kualitatif cenderung mengutamakan wawancara (*interview*) dan pengamatan langsung (*observasi*) dalam memperoleh data yang bersifat tambahan.

Penelitian ini menggunakan jenis deskriptif kualitatif untuk memberikan gambaran secara objektif tentang keadaan sebenarnya dari objek yang diteliti sehingga hanya mendeskripsikan informasi sesuai yang ada di lapangan atau fakta.

Dalam melaksanakan penelitian, penulis menggunakan data-data sebagai berikut:

#### **1. Data Primer**

Data primer diperoleh dari melakukan observasi ditempat kerja/lapangan, wawancara tenaga kerja dan konsultasi dengan pembimbing lapangan.

#### **2. Data Sekunder**

Data sekunder diperoleh dari data perusahaan serta literatur lain.

#### **Subyek Penelitian**

Subjek penelitian ini merupakan orang-orang yang dianggap mengetahui dan mempunyai pengalaman dengan fokus penelitian ini dan

diharapkan dapat memperoleh informasi. Menurut Patilima (2005:80) setiap pemberi informasi dalam penelitian kualitatif adalah informan. Adapun subyek penelitian ini terdiri dari:

1. *Operation Head* PT. Pertamina (Persero) TBBM X
2. Bagian HSE - K3LL
3. Bagian Pengawas

### **C.5 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

1. Observasi Lapangan

Teknik pengumpulan data dengan observasi langsung lapangan ini dilakukan untuk mengetahui potensi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko di PT. Pertamina (Persero) TBBM X

2. Wawancara

Peneliti mengadakan tanya jawab secara langsung dengan karyawan yang berwenang dan berkaitan dengan potensi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko di PT. Pertamina (Persero) TBBM X

3. Kepustakaan

Studi kepustakaan dilakukan penulis dengan membaca buku-buku yang ada hubungannya dengan masalah identifikasi potensi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko di PT. Pertamina (Persero) TBBM X, laporan-laporan penelitian yang sudah ada, dan sumber-sumber lain yang berhubungan dengan objek penelitian.

4. Dokumentasi

Pengumpulan data dengan cara mempelajari dokumen-dokumen terkendali maupun tidak terkendali yang ada di perusahaan serta catatan-catatan perusahaan yang berhubungan dengan objek penelitian.

### **C.6 Tahapan Pelaksanaan Penelitian**

Tahapan pelaksanaannya sebagai berikut:

- a. Observasi ke PT. Pertamina (Persero) TBBM X.
- b. Observasi ke objek yang bersangkutan dengan judul penelitian yaitu di PT. Pertamina (Persero) TBBM X
- c. Tanya jawab dengan pembimbing, staff perusahaan maupun tenaga kerja atau operator di PT. Pertamina (Persero) TBBM X
- d. Mencari data sebagai pelengkap baik data primer maupun data sekunder.

### **C.7 Analisis Data**

Dari data penelitian yang sudah diperoleh, maka penulis berusaha untuk menganalisa hasil identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko dengan membandingkan data yang diperoleh dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku seperti UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, Kepmenaker No.51/MEN/1999 tentang Faktor Fisik Tempat Kerja, Permenaker No. Per-02/MEN/1983 tentang Instalasi Alarm Kebakaran Otomatis, Keputusan Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi No. 87.K/38/DDJM/1996 tentang Tata Cara Penilaian dan Pemberian tanda Penghargaan dalam Bidang Keselamatan Kerja Pertambangan Minyak dan Gas Bumi dan Pengusaha Sumber Daya Panas Bumi, dan Peraturan Pemerintah No. 11 tahun 1979 tentang Keselamatan Kerja Pada Pemurnian dan Pengolahan Minyak dan Gas Bumi

## **D. PEMBAHASAN**

Bab ini merupakan tahap pengumpulan dan pengolahan data, serta analisa dan pembahasannya, sesuai dengan tinjauan pustaka yang telah disebutkan. Data-data yang dibutuhkan



adalah dapat digunakan untuk menentukan level atau tingkat kinerja implementasi program SMK3 pada PT. Pertamina (Persero) TBBM X sehingga dapat diketahui sejauh mana tingkat keberhasilan dari implementasi SMK3LL tersebut, juga mengetahui sumber bahaya (*hazard*) yang ada di PT. Pertamina (Persero) TBBM X sehingga dapat dilakukan penanganan yang tepat terhadap *hazards* yang timbul sebagai usaha untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja lebih lanjut.

Perhitungan implementasi dan dari data kategori kecelakaan kerja kemudian dipetakan dengan tabel TIK yaitu Tabel Tingkat Implementasi – Kecelakaan, dengan hasil pemetaan table ini dapat menunjukkan sejauh mana tingkat atau level implementasi SMK3, dilanjutkan dengan perangkaan *hazards* sebagai pendukung keberhasilan tingkat Implementasi SMK3 di PT. Pertamina (Persero) TBBM X.

### D.1 Sumber-sumber Bahaya (*Hazards*) di TBBM X

Penilaian dilakukan oleh tiga orang pejabat yang berwenang dalam melakukan penilaian terhadap wawancara, yaitu Kepala Bagian HSE - K3LL (pejabat yang ditunjuk), Kepala Operasional, dan Pengawas Teknik. Sedangkan untuk identifikasi *hazard* dan kecelakaan kerja, penyusun melakukan pengamatan secara langsung, *interview* dengan pekerja di lokasi serta dengan Pengawas HSE - K3LL di lokasi kerja dilanjutkan dengan data dokumen internal.

### D.2 Analisis SMK3 dengan Metode RAC (*Risk Assessment Code*) dengan Identifikasi Bahaya & Penilaian Resiko.

Dalam melakukan identifikasi bahaya (*hazards*) data – data atau informasi diperoleh dengan melakukan pengamatan secara langsung di lokasi kerja maupun dengan metode *brainstorming* dengan pihak-pihak yang terkait. Setelah semua potensi-potensi bahaya

teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah dengan merangking *hazards* dengan mempertimbangkan *probability severity* munculnya *hazards* tersebut. Dengan menggunakan RAC (*Risk Assessment Code*) dapat diperoleh rangking *hazards* yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 Matrik Peringkat Risiko Tabel 4.1 berdasarkan Lampiran 1. Perhitungan *Risk Assessment Code (RAC) Hazards* di TBBM X dan Tabel 4.2 Tindakan Berdasarkan Peringkat Risiko.

|                    |                               | <b>RISK = PROBABILITY x SEVERITY</b> |                                 |                               |                                      |    |
|--------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|----|
| <b>PROBABILITY</b> | Very Likely (VL)<br>5         | 5                                    | 10                              | 15                            | 20                                   | 25 |
|                    | Likely (L)<br>4               | 4                                    | 8                               | 12                            | 16                                   | 20 |
|                    | Possible (P)<br>3             | 3                                    | 6                               | 9                             | 12                                   | 15 |
|                    | Unlikely (U)<br>2             | 2                                    | 4                               | 6                             | 8                                    | 10 |
|                    | Very Unlikely (VU) 1          | 1                                    | 2                               | 3                             | 4                                    | 5  |
| <b>SCORE</b>       | <b>1</b><br><i>Minor (Mn)</i> | <b>2</b><br><i>Moderate (Md)</i>     | <b>3</b><br><i>Serious (SR)</i> | <b>4</b><br><i>Major (Mj)</i> | <b>5</b><br><i>Catastrophic (Ct)</i> |    |
|                    | <b>SEVERITY</b>               |                                      |                                 |                               |                                      |    |

Gambar 4.1 Matrik Peringkat Risiko

Keterangan:

- (VL) Sering terjadi atau terjadi paling tidak 1 kali dalam satu tahun di lingkungan kerja.
- (L) Pernah terjadi beberapa kali di lingkungan kerja.
- (P) Terjadi satu kali di lingkungan kerja atau beberapa kali di kegiatan Oil & Gas lainnya.
- (U) Tidak pernah terjadi di lingkungan kerja namun pernah terjadi di kegiatan Oil & Gas Lainnya.
- (VU) Tidak pernah terjadi di lingkungan kerja dan tidak pernah terjadi di kegiatan Oil & Gas Lainnya.

L (Low) = risiko rendah

 M (*Medium*) = risiko sedang       E (*Extreme*) = risiko ekstrim  
 H (*High*) = risiko tinggi

Tabel 4.1 Perangkingan Risk Assessment Code (RAC) (Hazards) di TBBM X

| Kegiatan & Lokasi                                                                                                                                                                                                                 | Bahaya                                                                                                                                                                        | Risiko                                                                                              | Penilaian Risiko | Risk Assessment Code (RAC) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|
| <b>Penerimaan</b>                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                               |                                                                                                     |                  | RAC                        |
| <b>Loading/Unloading</b><br><b>Lokasi: Kapal</b><br><b>Penerimaan BBM</b><br><b>Lokasi: Terminal BBM</b><br><b>Penerimaan Pertamina</b><br><b>Lokasi: Terminal BBM</b><br><b>SPM (Single Point Mooring)</b><br><b>Lokasi: SPM</b> | Terpeleset, Terjatuh, Terbentur, Terjepit Emisi uap HC; Listrik Statis, Hose Putus, mechanical sill bocor, Aliran Listrik Packing Pecar, Pipa-Bocor Ceceran minyak            | Cidera atau Meninggal, Iritasi Pernafasan (PAK), dan Potensi Kebakaran                              | Rata-Rata 6,631  | M                          |
| <b>Keterangan:</b><br><b>Loading/Unloading di Kapal pada kegiatan Pasang Lepas Floating Hose</b>                                                                                                                                  | Pergeseran Flanges/Benturan                                                                                                                                                   | Potensi Kebakaran, Cidera & Meninggal                                                               | 14               | H                          |
| <b>Penimbunan</b>                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                               |                                                                                                     |                  | RAC                        |
| <b>Lokasi: Tangki Timbun</b>                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               |                                                                                                     |                  |                            |
| <b>Sounding Tangki Timbun</b><br><b>Drain Tangki Timbun</b><br><b>Operasional Tangki Timbun</b>                                                                                                                                   | Terpeleset, Terjatuh, Digigit Ular, Emisi uap HC, PSV/Free Vent Tdk Berfungsi: Overpressure, Sambaran petir, Listrik Statis, Overflow Tangki, Tumpahan minyak padakulit & Bau | Cidera, Keracunan, Gangguan-Iritasi Pernafasan, Potensi Kebakaran, Perubahan Bentuk Tangki/ Ledakan | Rata-Rata 4,333  | M                          |
| <b>Keterangan:</b><br><b>Operasional di Tangki Timbun</b>                                                                                                                                                                         | Emisi uap HC                                                                                                                                                                  | Potensi Kebakaran                                                                                   | 12               | H                          |
| <b>Penyaluran</b>                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                               |                                                                                                     |                  | RAC                        |
| <b>Lokasi: Filling Shed, Rumah Pompa &amp; FAME</b>                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                               |                                                                                                     |                  |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                         |                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|
| <b>Filling Shed/Pipanisasi Pemompaan BBM</b><br><b>Pemompaan BBM</b><br><b>Perpipaan</b><br><b>Antrian Mobil Tangki</b><br><b>Operasi Filling Shed</b><br><b>Operasi Gate Keeper/Gate Out</b><br><b>Pipanisasi ke TBSG</b><br><i>Unloading Solar PT. Tri Wahana Universal (TWU)</i><br><b>Antrian Mobil Tangki TWU</b><br><b>Drain Point TWU</b><br><b>SPBUT Own Use Mobil Tangki</b><br><b>FAME Pengisian Fame ke Mobil Tangki (Bio Solar)</b><br><b>Pengujian Sample</b><br><b>Pembuatan Reagen</b>                                      | Bising, GetaranPompa, Kebocoran: Emisiuap HC,Konsleting, Terkenaputaranmesin, Listrik Statis, Emisiknalpot, Terjepit, Tertabrak, Terlindas, Crossing/Benturanantar-mobiltangki, Over Fill Mobil Tangki, Ceceranminyak, &Kongsletmobiltangki, Operator SPBU-T berdiri terus menerus, Operator FAME berdiri terus menerus | GangguanPendengaran,Kenyamanan,Potensi-Kebakaran, Luka, Cidera, Meninggal-,Gangguaniritasi Pernafasan                                   | Rata-Rata5,454 | M   |
| <b>Keterangan:</b><br><i>Penyaluran_Operasi Filling Shed</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ceceranminyak                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PotensiKebakaran                                                                                                                        | 12             | H   |
| <b>Penyaluran_Pipanisasi ke TBSG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Kebocoran/dibocorkan : Emisiuap HC                                                                                                                                                                                                                                                                                      | PotensiKebakaran, danmeninggal                                                                                                          | 12             | H   |
| <b>FAME Pengisian Fame ke Mobil Tangki (Bio Solar)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | SarfesTertarik Mobil Tangki                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PotensiKebakaran                                                                                                                        | 12             | H   |
| <b>Maintenace dan Sarfas</b><br><b>Lokasi: Terminal BBM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                         |                | RAC |
| <b>Sarana fasilitas Operasi</b><br><b>Instalasi Kelistrikan</b><br><b>Bangunan Perkantoran</b><br><b>Operasi Control Room</b><br><b>Ketinggian</b><br><b>Pengelasan</b><br><b>Operasional Bengkel / workshop</b><br><b>Kegiatan konstruksi</b><br><b>Pengecatan/Painting Day</b><br><i>Over Pumping BBM Tank to Tank</i><br><i>Cleaning Tangki Timbun</i><br><b>Drain BBM di Pipa</b><br><b>Perbaikan atap asbes (New Gantry/Filling Shed)</b><br><b>Maintenance SPM 35 &amp; 150</b><br><b>Inspeksi Jalur Pipa Tuban - Surabaya (TPL)</b> | Terpeleset/Terjatuh, Ceceran minyak, Percikan bunga api, Debu, Bising, Emisi Partikulat Cat, Emisi uap HC, Gas Beracun, Tersengat listrik, Debu Asbes, Terpeleset, Terjatuh, tenggelam, Terjepit, Listrik Statis, Terpeleset/Terjatuh, Digigit Ular, Konsleting Listrik&Peralatan Elektronik                            | Cidera, Potensi Kebakaran, Cidera/ Meningga, Cidera mata, Gangguan Penglihatan-Pendengaran, Iritasi mata, pernafasan, kulit, &Keracunan | Rata-Rata4,230 | L   |
| <b>Keterangan:</b><br><b>Pekerjaan Over Pumping BBM Tank to Tank</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ceceranminyak                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PotensiKebakaran                                                                                                                        | 12             | H   |
| <b>Pekerjaan_Drain BBM di Pipa</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Emisiuap HC&Ceceranminyak                                                                                                                                                                                                                                                                                               | PotensiKebakaran                                                                                                                        | 12             | H   |
| <b>Quality Quantity/Laboratorium</b><br><b>Lokasi: Laboratorium/TBBM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                         |                | RAC |

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                 |                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----|
| Operasional Pengambilan Sampel Tangki Timbun<br>Pengujian BBM<br>Operasi Penyimpanan Bahan Kimia<br>Operasi Penyimpanan di Ruang Asam | Tepeleset, Terjatuh, DigiigitUlar, Emisi uap HC, Tumpahan minyak pada kulit, Alat Jatuh dan pecah, Panas, konselting listrik, Paparan radiasi X-Ray&cairan silikon,Over Pressure, Ledakan, & Panas | Cidera,Kebakaran, Meninggal, Cidera Mata, Iritasi Pernafasan, Kulit, Terluka &Gangguan pernapasan dan keracunan | Rata-Rata 4,000 | L   |
| Marine                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                 |                 | RAC |
| Operasional Penyandaran/Pelepasan kapal di SPM<br>Operasional Pemeriksaan kapal sebelum Discharge/backloading                         | Terpeleset/Terjatuh                                                                                                                                                                                | Cidera                                                                                                          | Rata-Rata 5,333 | M   |
| <b>NILAI RATA-RATA RISIKO</b>                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                 | 4,7             |     |

Keterangan:

nilai rata-rata)

L = Low (risiko < nilai rata-rata)

H = High (risiko > 2x nilai rata-rata)

M = Medium (nilai rata-rata ≤ risiko ≤ 2x

Tabel 4.2 Tindakan Pengendalian Berdasarkan Peringkat Risiko

| Skor Risiko | Tingkat Risiko | Klasifikasi       | Prioritas | Tindakan yang Diperlukan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------|----------------|-------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10-16       | High (H)       | Unacceptable Risk | 1         | Pengendalian risiko wajib dilaksanakan pada kegiatan yang memiliki risiko High (H). Harus diterapkan tidak lebih dari 6 bulan. Jika risiko terkait pekerjaan pemeliharaan atau proyek baru, maka harus diturunkan ke tingkat Low (L) sebelum pekerjaan dilaksanakan. Jika risiko hanya dapat diturunkan ke tingkat Medium (M), maka tindakan perlu dilakukan sama dengan tingkat Medium (M) seperti dijelaskan dibawah ini. |
| 5-9         | Medium (M)     | Acceptable Risk   | 2         | Pengendalian risiko wajib dilaksanakan pada kegiatan yang memiliki risiko Medium (M). Pastikan bahwa pelatihan, prosedur, dan tindakakan pencegahan berjalan dengan baik dan terpelihara secara berkala.                                                                                                                                                                                                                    |
| 1-4         | Low (L)        | Acceptable Risk   | 3         | Pastikan bahwa pelatihan, prosedur, dan tindakakan pencegahan berjalan dengan baik dan terpelihara secara berkala.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas dan Lampiran 1, dapat dilihat bahwa semua lokasi kerja yang berada di PT.Pertamina(Persero) – TBBM X tidak ada yang bernilai risiko ekstrim, artinya

tidak terdapat bahaya yang dikategorikan sangat serius, namun kategori bahaya yang ada menurut RAC, terdistribusi merata dari risiko rendah (L/low) atau bahaya yang dapat diabai-

kan sampai bernilai risiko tinggi (H/high).

## E. PENUTUP

Berikut ini dapat ditarik beberapa kesimpulan dari pembahasan sebagai masukan bagi PT Pertamina (Persero) TBBM X dan juga untuk penelitian dan penulisan karya tulis berikutnya.

### E.1 Simpulan

Dari pengolahan data, analisa dan pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan :

1. Potensi risiko bahaya disetiap kegiatan proses di TBBM X berada pada *range low – middle* dengan beberapa kegiatan dan lokasi yang memiliki RAC dengan nilai *High*.
2. Penerapan SMK3 di TBBM X secara keseluruhan berjalan dengan baik dengan pengawasan dan pengendalian dari manajemen dan pengawas K3LL.
3. Pada proses Penerimaan di kegiatan *Loading/Unloading* di Kapal pada kegiatan Pasang Lepas *Floating Hose*, diperlukan perhatian pengendalian khusus dengan adanya potensi bahaya dari pergeseran *flanges*/benturan yang kemungkinan terjadinya potensi kebakaran, cedera dan meninggal.
4. Pengendalian risiko pada Operasional di tangki timbun perlu direncanakan terkait penanggulangan keadaan darurat dikarenakan memiliki bahaya akibat emisi hidrokarbon yang dapat menyebabkan kebakaran.
5. Kegiatan Penyaluran di TBBM X memiliki prioritas penting dikarenakan terdapat tiga potensi risiko bernilai *High*, hal ter-

sebut menjadikan perhatian khusus bagi manajemen untuk dilakukan pencegahan dan pengendalian. Kegiatan tersebut, yaitu: 1) Penyaluran operasi *filling shed*, 2) Penyaluran pipanisasi ke TBSG, dan 3) FAME pengisian fame ke mobil tangki (bio solar) yang mempunyai potensi bahaya ceceran minyak, emisi hidrokarbon, dan sarfas tertarik mobil tangki, yang dapat menyebabkan risiko potensi kebakaran, dan meninggal.

### E.2 Saran

1. Dilakukan peningkatan pengontrolan pelaksanaan program, pengawasan (supervisi) dan penegakan disiplin penggunaan standar prosedur dalam bekerja.
2. Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan pengukuran terhadap RAC yang dialami pihak TBBM X perlu ditingkatkan dari level *High Risk* ke *Low Risk* pada beberapa lokasi dan kegiatan di Terminal BBM X.
3. Melakukan tindakan pencegahan dan pengendalian yang tepat terhadap setiap *hazards* yang telah diidentifikasi pada penelitian ini, dengan prioritas ke-7 (tujuh) *hazards* yang mendapat ranking tertinggi di lokasi kerja yaitu: 1) *Loading/Unloading* di Kapal pada kegiatan Pasang Lepas *Floating Hose*, 2) Operasional di tangki timbun, 3) Penyaluran operasi *filling shed*, 4) Penyaluran pipanisasi ke TBSG, dan 5) FAME pengisian fame ke mobil tangki (bio solar), 6) Pekerjaan *Over Pumping* *BBM Tank to Tank*, dan 7) Pekerjaan *Drain* *BBM* di Pipa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asfhal, C.R. (1999); *Industrial Safety and Health Management*; 4th Edition, Prentice Hall, New Jersey.
- Kepdirjenmigas No. 87.K/38/DDJM/1996 tentang Tata cara penilaian dan Pemberian tanda Penghargaan dalam Bidang Keselamatan kerja Pertambangan Minyak dan Gas Bumi dan Pengusaha Sumber Daya panas Bumi.
- Kepmenaker No.51/MEN/1999 tentang Faktor Fisik Tempat Kerja.
- Lofland dan Lofland dikutip oleh Dr.Lexy JMoleong. 2006. *Metode Penelitian Kualitatif*, Bandung: Rosdakarya.
- Narbuko. 2005. *Metode Penelitian*. Surakarta : Bumi Aksara
- Patilima, Hamid. 2005, *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: CV Alfabeta.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor. Per.05/MEN/1996 Tentang Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 Tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3).
- Pertamina Profile Pertamina (Online), (<http://www.pertaminaup.com/internet/profile.php>, diakses 12 Januari 2017).
- PT.Bukit Makmur.2003, *Modul Identifikasi Bahaya, Penilaian dan Pengendalian Resiko*, Jakarta, pp :1-23.
- Ramli, Soehatman. 2009. *Sistem Manajemen keselamatan & Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. Jakarta : PT. Dian Rakyat. pp : 10-100.
- Permenaker No. Per-02/MEN/1983 tentang Instalasi Alarm Kebakaran Otomatis.
- Peraturan Pemerintah No. 11 tahun 1979 tentang Keselamatan Kerja Pada Pemurnian dan Pengolahan Minyak dan Gas Bumi.
- Soemanto, I.K. (1991); *Dasar-dasar Keselamatan Kerja Bidang Kimia dan Pengendalian Bahaya Besar*; International Labour Organization.
- Suma'mur, P.K. (1989); *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*; Haji Massagung, Jakarta.
- Tarwaka. 2008. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Surakarta : Harapan Press, pp : 5-70.
- Undang-Undang No. 1 TH 1970 tentang Keselamatan Kerja.
- Undang-Undang No. 23 TH 1993 tentang Kesehatan.
- Undang-Undang No. 23 TH 1997 tentang Pengelolaan Hidup.
- Undang-Undang No.22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi.
- Undang-Undang No. 13 TH 2003 tentang Ketenagakerjaan.