

# ANALISA RISIKO KESELAMATAN KERJA PADA EXPLORASI MINYAK

## *Occupational Safety Risks Analysis In Oil Exploration*

ARYONO ADI WIBOWO

Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam As-Syafiiyah  
Email: aryonoadi@gmail.com

### ABSTRACT

*Health and safety at Chevron Pacific Indonesia are a major concern that must be considered seriously by all employees whether its permanent staff or contractor. This research aims to identify the occupational safety risks and the risk treatment for the risks that are on the high and medium risk criteria and to calculate the budget allocation for the treatment to get the optimum result. This research uses the steps according to AS/NZS 4360:2004, starting from communicate and consult, establish the context, identify risks, analyze risks, evaluate risks, and treat risks. After acquiring the risk treatment option, the following step is to optimize the budget allocation. This research uses the historical data and the Monte Carlo simulations to get the risk cost and the treatment cost, therefore the optimum treatment allocation could be selected for the main risks that have been found such as the injury because of high workload of physical task, the insufficient personal protective clothing and equipment, contacts with dangerous chemical, fire because of incorrect installation of equipment, and the working environment contamination.*

**Key words:** Risk Management, occupational safety, Monte Carlo simulation

### ABSTRAK

Masalah keselamatan kerja di Chevron Pacific Indonesia merupakan suatu masalah signifikan yang harus ditangani dengan serius oleh segenap karyawan, baik karyawan permanen maupun kontraktor. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi item risiko keselamatan kerja yang ada dan penanggulangan untuk item risiko berkriteria tinggi dan menengah serta untuk memperhitungkan alokasi anggaran untuk penanganan agar mendapatkan hasil yang optimal. Penelitian ini menggunakan beberapa tahapan sesuai dengan AS/NZS 4360:2004, mulai dari mengkomunikasikan dan mengkonsultasikan, membangun konteks, mengidentifikasi risiko, menganalisa risiko, mengevaluasi risiko, dan menentukan tindakan penanganan risiko. Setelah mendapatkan pilihan penanganan risiko, selanjutnya adalah menentukan alokasi biaya penanganan yang optimum. Penelitian ini mengolah data historis menggunakan simulasi Monte Carlo untuk mendapatkan nilai dampak risiko dan biaya penanganan risiko sehingga alokasi penanganan yang optimal dapat dilakukan untuk item risiko utama yang telah ditemukan seperti cedera akibat pekerjaan fisik yang kasar, ketidak-lengkapan alat pelindung diri, kontak dengan zat kimiawi berbahaya, kebakaran akibat instalasi peralatan, serta pencemaran lingkungan kerja.

**Kata kunci:** Manajemen risiko, keselamatan kerja, simulasi Monte Carlo

## a) PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Permasalahan kesehatan dan keselamatan kerja (Health & Safety) di industry migas merupakan suatu masalah yang signifikan. Permasalahan ini merupakan salah satu faktor yang menentukan keunggulan untuk berdaya saing (competitive advantage) yang harus diperhatikan dan dikendalikan dalam seluruh kegiatan operasi pengelolaan industry migas. Sejak tahap pencarian minyak mentah (eksplorasi dan produksi), pengangkutan atau transportasi minyak mentah, pengolahan minyak mentah menjadi produk (BBM, Non BBM & Petrokimia)

hingga penimbunan dan distribusi produk-produk minyak bumi tersebut ke konsumen, memerlukan perhatian dan manajemen yang serius terhadap upaya di bidang kesehatan dan keselamatan kerja. Manajemen risiko adalah mengambil tindakan dengan sengaja untuk merubah rintangan menjadi apa yang kita anggap baik (meningkatkan kemungkinan suatu hasil yang bagus dan mengurangi hasil yang buruk). "...the policy of Chevron Corporation to protect the safety and health of people and the environment, and to conduct our operations reliably and efficiently. The systematic management of safety, health, environment, reliability and efficiency to achieve world-class performance is defined as Operational Excellence (OE). Our commitment to OE is



sasaran <sup>(6)</sup>. Risiko merupakan sebuah fungsi probabilitas dari terjadinya peristiwa yang tidak diharapkan dan potensi dampak dari peristiwa tersebut atau merupakan sesuatu terjadi yang memberikan dampak pada tujuan, seperti:

- a) Risiko sering dikhususkan pada topik sebuah kejadian atau kondisi dan konsekuensi yang berasal darinya.
- b) Risiko diukur sebagai kombinasi konsekuensi (dampak) peristiwa dan probabilitasnya.
- c) Risiko bisa memiliki dampak positif atau negatif.

Dalam ilmu manajemen, para ahli seringkali membedakan konsep risiko dan konsep uncertainty (ketidakpastian). Ketika mengambil keputusan dalam keadaan berisiko, kita mengetahui peluang dari risiko yang sedang kita amati.

### 3.2. Klasifikasi Risiko

Menurut J. Davidson Frame, risiko dapat diklasifikasikan menjadi enam jenis risiko, yaitu:

- a) Pure atau insurable risk  
Pure risk ditujukan pada kemungkinan terjadinya kerusakan atau kerugian. Risiko ini terfokus pada kejadian buruk yang dapat terjadi. Biasanya jasa asuransi digunakan untuk melindungi diri dari kerusakan atau kerugian yang akan terjadi.
- b) Business Risk  
Business Risk menunjukkan bahwa kemungkinan untuk memperoleh keuntungan datang dengan kemungkinan untuk memperoleh kerugian.
- c) Project Risk  
Suatu proyek biasanya berkaitan erat dengan risiko. Risiko yang terjadi dalam suatu proyek berhubungan dengan estimasi, baik estimasi terhadap waktu maupun biaya proyek. Risiko yang mungkin terjadi dalam proyek misalnya saja waktu pengerjaan proyek mengalami keterlambatan dari yang seharusnya, atau bisa juga biaya proyek melebihi dana yang telah dianggarkan.
- d) Operational Risk  
Risiko operasional dapat dikatakan sebagai risiko yang berhubungan dengan kegiatan untuk menjalankan suatu usaha. Definisi risiko operasional adalah risiko kerugian yang berasal dari ketidakcukupan atau kegagalan proses internal, orang, dan sistem, atau dari peristiwa eksternal <sup>(3)</sup>. Risiko strategi operasional muncul dari faktor lingkungan seperti masuknya pesaing baru yang mengubah paradigma bisnis, perubahan kebijakan, bencana alam, dan faktor-faktor lainnya yang sejenis yang berada di luar kontrol perusahaan.

- e) Technical Risk  
Biasanya ketika pertama kali menetapkan sesuatu disebut risiko atau tidak yaitu saat jadwal dan anggaran tidak sesuai dengan target awal. Orang jarang mempertimbangkan risiko yang disebabkan karena masalah teknis padahal risiko ini seharusnya diperhitungkan terutama untuk proyek yang mengedepankan teknologi.
- f) Political Risk  
Risiko ini menunjukkan situasi yang terjadi saat pembuatan keputusan yang dipengaruhi faktor-faktor politik. Misalnya dalam melakukan investasi pembangunan pabrik, pengusaha harus menyesuaikan perencanaan investasi tersebut dengan kebijakan-kebijakan dari pemerintah setempat.

Analisis risiko dapat dibagi atas 3 fase:

- Fase identifikasi  
Dimana semua risiko yang potensial terjadi dan mempengaruhi proyek, diidentifikasi
- Fase estimasi  
Dimana risiko yang teridentifikasi, dinilai, diukur tingkat pengaruhnya, ditentukan dampak dan frekuensinya.
- Fase analisis dan evaluasi  
Kemampuan untuk mengantisipasi risiko ditentukan dan tindakan yang diambil untuk mengatasi risiko dievaluasi.

#### 2.1.2. Hazard

Definisi hazard adalah: Segala sesuatu yang bisa menyebabkan kerusakan, seperti bahan kimia, arus listrik, bekerja dari tempat tinggi dan lain-lain <sup>(16)</sup>. Hazard adalah sumber potensi bahaya.

#### 2.1.3. Risiko Sisa (Residual Risk)

Risiko sisa adalah risiko yang masih terkandung setelah penanggulangan risiko. Untuk mengelola risiko secara efektif, hal yang harus dilakukan pertama kali adalah menilai dan mengukurnya <sup>(2)</sup>. Dalam kenyataannya, penilaian risiko yang mendalam sangat penting dalam manajemen risiko dan upaya untuk meningkatkan keselamatan secara berkelanjutan.

### 2.2. Manajemen Risiko

Mayoritas teori yang mendasari proses dari manajemen risiko adalah karya pemenang hadiah Nobel Herbert A. Simon, yang mengidentifikasi tiga fase dasar dari pengambilan keputusan dalam risiko dan ketidakpastian yaitu: intelligence, atau identifikasi risiko; design,

atau analisa risiko; dan choice/implementation, atau penanggulangan risiko. Proses manajemen risiko berdasarkan AS/NZS 4360:2004, adalah aplikasi sistematis dari kebijakan manajemen, prosedur praktek dari kegiatan mengkomunikasikan, membangun konteks, mengidentifikasi, menganalisa, mengevaluasi, memperlakukan, memonitor dan me-review risiko<sup>(2)</sup>.

Beberapa manfaat yang ditawarkan oleh manajemen risiko adalah:

- Menghindarkan dari kemungkinan hasil-hasil yang tidak dapat diterima dan mengejutkan secara biaya.
- Keterbukaan dan transparansi yang lebih besar dalam pembuatan keputusan dan proses-proses manajemen yang sedang berlangsung.
- Proses yang lebih sistematis dan tepat, menyediakan pengertian yang lebih baik mengenai suatu masalah yang berhubungan dengan suatu aktivitas.
- Struktur pelaporan yang lebih efektif untuk memenuhi kebutuhan perusahaan.
- Keluaran atau outcome yang lebih baik dalam bentuk efisiensi dan efektivitas dari aktivitas-aktivitas suatu departemen.
- Penilaian yang tepat dari proses-proses inovatif untuk mengekspos risiko sebelum risiko tersebut benar-benar muncul dan mengijinkan keputusan berdasarkan informasi pada nilai keuntungan dari biaya yang mungkin.

### 3.3. TAHAPAN MANAJEMEN RISIKO

Terdapat beberapa versi yang menggambarkan tahapan yang dilakukan dalam manajemen risiko. Misalnya saja berdasarkan Project Management Body of Knowledge (PMBOK) tahapan manajemen risiko adalah:

1. Perencanaan risiko manajemen
2. Identifikasi risiko
3. Analisa risiko secara kualitatif
4. Analisa risiko secara kuantitatif
5. Perencanaan respon terhadap risiko

Kontrol dan pengawasan terhadap risiko Pendekatan yang dilakukan dalam melaksanakan manajemen risiko di suatu perusahaan dapat berbeda-beda sesuai dengan kecenderungan suatu perusahaan dalam menghadapi dan menilai suatu risiko.

Terdapat delapan komponen yang saling berkaitan dalam manajemen risiko perusahaan, yaitu:

1. Internal environment
2. Objective setting
3. Event identification
4. Risk assesment
5. Risk response
6. Control activities

7. Information & Communication

8. Monitoring

Hubungan dari kedelapan komponen tersebut dapat dijelaskan pada gambar kotak tiga dimensi <sup>(6)</sup>.



Gambar 1. Hubungan Antar Komponen Manajemen Risiko Berdasarkan COSO

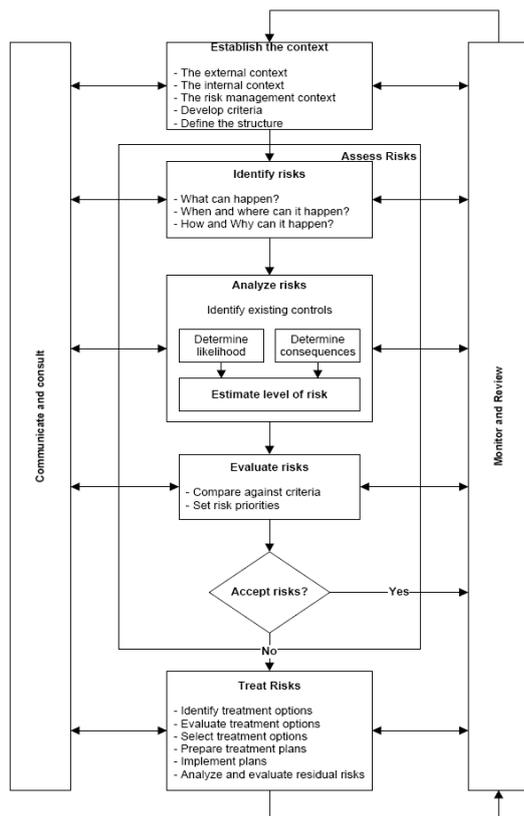
Tabel 1. Basel II dan Frameworks Standar

AS/NZS 4360: 2004 Framework	COSO ERM – Intergrated Framework	Operational Risk under Basel II
Establish the context	Internal Enviroment plus Objective Setting	Implied by Basel II
Identify Risk	Event Identification	Identify
Analyse Risks	Risk Assessment	Assess
Evaluate Risks	Risk Assessment	Assess
Treat Risks	Risk Response & Control Activities	Control/Mitigate
Monitor and Review	Monitoring	Monitor
Consult and Communicate	Information & Communication	Implied by Basel II

Tahapan manajemen risiko berdasarkan standar Australia/New Zealand, memiliki lima tahap utama sebagai penilaian risiko, yaitu membangun konteks, mengidentifikasi risiko, menganalisa risiko, mengevaluasi risiko dan menangani risiko.

Tabel 2. Tingkat Keparahan Dampak Risiko

Severall of Incident	High Level Descriptors
Catastrophic	Incident with widespread implications to services
Major	Significant disruption to services
Moderate	Short term disruption to services
Minor	No interruption to services
Insignificant	No adverse outcome but risk potential evident



Gambar 2. Tahapan Manajemen Risiko Berdasarkan AS/NZ 4360:2004 (Sumber: AS/NZS 4360:2004)

### 2.3.1. Mengkomunikasikan dan mengkonsultasikan

Selama proses manajemen risiko, hal yang penting adalah memastikan semua stake holder menerima informasi mengenai proses hasil analisa risiko. Stakeholder adalah individu atau kelompok yang akan dipengaruhi oleh aktivitas yang sedang dianalisa. Mereka bisa merupakan bagian internal atau eksternal organisasi dan bisa mencakup individu di dalam organisasi atau masyarakat secara keseluruhan, tergantung pada spesifikasi aktivitas risiko yang dilakukan.

### 2.3.2. Membangun Konteks

Analisis risiko seharusnya dilakukan dari tahap awal proyek. Membangun konteks disini mencakup memahami lingkungan yang mana didalamnya terdapat proses, fungsi ataupun aset yang dianalisa serta memahami hal-hal yang berhubungan dengan proses, fungsi atau aset lainnya.

### 2.3.3.2. Analisa Risiko

Menganalisa risiko berdasarkan AS/NZS 4360:2004 adalah proses sistematis, teratur untuk memahami karakter untuk mengurangi tingkat risiko. Analisa risiko digunakan untuk

mengevaluasi masing-masing risiko yang teridentifikasi; memisahkan risiko yang tidak signifikan atau bisa diterima dari risiko yang utama atau tidak bisa diterima; dan menyediakan data tambahan untuk membantu dalam evaluasi risiko selanjutnya. Pada tahap ini mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi probabilitas (likelihood) atau akibat (consequences) dari risiko. Menganalisa risiko dilakukan berdasarkan tiga komponen: cosequences atau dampak; probability, kemungkinan risiko beserta dampaknya terjadi; dan exposure, tingkat berapa lama terpajan dengan sumber risiko.

Menganalisa risiko dikelompokkan menjadi tiga, konsekuensi (dampak), probabilitas dan exposure (tingkat pajanan).

1. Konsekuensi (dampak) kejadian  
Pada tahap ini, tiap risiko secara individu akan dipertimbangkan dalam setiap topik konsekuensi atau impact, akibat yang akan terjadi. Masing-masing peristiwa risiko akan dinilai secara komparasi dan diberikan nilai menggunakan kriteria seperti kedua tabel di atas.
2. Probabilitas  
Kemungkinan atau probabilitas terjadinya tiap peristiwa risiko beserta dampaknya dialokasikan secara numerik berdasarkan basis pada tabel 3.
3. Exposure (tingkat pajanan)  
Exposure merupakan frekuensi seseorang berinteraksi dengan hazard yang teridentifikasi. Berikut ini rating exposure dari 1-10 yang telah diadaptasi dari peraturan OHS ACT 2004 pada tabel 4.

Table 3. Probabilitas Risiko

Probability	Point
<b>Almost certain</b> (will undoubtedly recur, a persistent issue)	1
<b>Likely</b> (will undoubtedly recur, a persistent issue)	0.6
<b>Possible</b> (may recur occasionally)	0.3
<b>Unlikely</b> (do not expect it to happen again)	0.1
<b>Rare</b> (can't believe it will ever happen again)	0.05

Tabel 4. Exposure (Tingkat Pajanan) Terhadap Risiko.

Kategori	Score	Keterangan
Continuously	10	Exposure to the hazard several times a day
Frequently	6	Exposure approximately once per day
Occasionally	3	Exposure to the hazard approximately once per week to once per month
Infrequently	2	Approximately once per year

Rarely	1	Exposure every 2 years or more
--------	---	--------------------------------

Tabel 5. Kriteria Risiko Berdasarkan Konsekuensinya ke Pihak Terkait

	PEOPLE	RESOURCES	ENVIRONMENT	REPUTATION	QUALITY AND PROFESSIONAL STANDARDS			
Point	(Any person affected by an incident: staff, user, visitor, contractor)	(Premises, money, equipment, business interruption, problems with service provision)	(Air, Land, Water, Waste management)	(Adverse publicity, Complaints, Legal/Statutory requirements, Litigation)	(including government priorities, targets and organizational objectives)			
CATASTROPH	CATASTROPHIC	20	Incident that lead to one or more deaths	Severe organization wide damage/ loss of services /unmet need	Toxic release affecting off-site with detrimental effect requiring outside assistance.	National adverse publicity. Executive investigation following an incident or complaint. Criminal prosecution.	Gross failure to meet external standards, priorities	failure external
MAJOR	MAJOR	10	Permanent physical/emotional injuries/trauma/harm.	Major damage, loss of property / service /unmet need	Release affecting minimal off-site area requiring external assistance (fire brigade, radiation, protection service etc)	Local adverse publicity. External investigation or Independent Review into an incident/complaint. Criminal prosecution /prohibition notice	Repeated failure to meet external standards.	failure internal of
MODERATE	MODERATE	5	Semi permanent physical/emotional injuries/trauma/harm (recovery expected within 1year).	Moderate damage, loss of property / service /unmet need	On site release contained by organization	Damage to public relations. Internal investigation (high level), into an incident/complaint. Civil action	Repeated failure to meet internal standards or follow protocols.	failure internal of
	MINOR	2	Short-term injury/harm.Emotional distress. (Recovery expected within days /weeks.)	Minor damage, loss of property / service /Unmet need	On site release contained by organization	Minimal risk to organization. Local level internal investigation into an incident/complaint Legal challenge	Single failure to meet internal standards or follow protocol.	failure internal or
MINOR	INSIGNIFICANT	1	No injury/harm or no intervention required / near miss	No damage or loss, no impact on service insignificant unmet need.	Nuisance release	Minimal risk to organization, Informal complaint	Minor non compliance,	failure internal or
INSIGNIFICANT	1		No injury/harm or no intervention required/near miss	No damage or loss, no impact on service insignificant unmet need.	Nuisance release	Minimal risk to organization, informal complaint	Minor non-compliance	

(Sumber: How to Classify Adverse Incidents and Risks, 2006)

Tabel 6. Tingkat Risiko

RISK	DESCRIPTION	ACTION
>8	HIGH	A HIGH risk requires immediate action to control the hazard as detailed in the hierarchy of control. Actions taken must be documented on the risk assessment form including date for completion.
5-8	MEDIUM	A MEDIUM risk requires a planned approach to controlling the hazard and applies temporary measure if required. Actions taken must be documented on the risk assessment form including date for completion
<5	LOW	A risk identified as LOW may be considered as acceptable and further reduction may not be necessary. However, if the risk can be resolved quickly and efficiently, control measures should be implemented and recorded.

Apapun tipe analisis yang digunakan, beberapa bentuk pengukuran konsekuensi dan probabilitas adalah penting. Keseluruhan tingkat risiko ditunjukkan sebagai perkalian antara konsekuensi, probabilitas dan exposure dari sebuah risiko, dan nilai ini memberikan tingkat perbandingan yang akurat untuk evaluasi dan pemberian prioritas. Tingkat risiko yang

diperoleh kemudian dikelompokkan seperti terlihat pada tabel 6.

Cara penentuan tingkat risiko dengan menggunakan rumus berikut:

$$R = (P \times D \times E \times \%R) \dots\dots\dots (2.1)$$

Dengan:

- R = Tingkat risiko
- P = Probabilitas risiko muncul
- D = Dampak/consequences risiko
- E = Exposure
- %R = Persentase jumlah responden yang memilih kombinasi probabilitas dan dampak tersebut.

Secara garis besar, tipe dan fokus penilaian risiko terbagi menjadi lima yaitu:

- Risiko keselamatan (safety risk)  
Pada umumnya, safety risk memiliki ciri-ciri probabilitas rendah, tingkat pemajanan dan konsekuensi yang tinggi, bersifat akut dan menimbulkan efek langsung.
- Risiko kesehatan (healthy risk)  
Pada umumnya, healthy risk memiliki ciri-ciri probabilitas tinggi, konsekuensi rendah,

bersifat kronis dan fokusnya lebih kepada kesehatan manusia.

- Risiko lingkungan dan ekologi (environmental and ecological risk)  
Risiko ini memiliki ciri-ciri melibatkan interaksi yang beragam antarpopulasi dan komunitas ekosistem pada tingkat makro dan mikro. Permasalahan risiko difokuskan pada dampak yang timbul terhadap habitat dan ekosistem yang jauh dari sumber risiko.
- Risiko finansial (financial risk)  
Risiko finansial memiliki ciri-ciri bersifat jangka panjang dan jangka pendek terhadap kerugian properti, terkait dengan perhitungan asuransi, pengembalian investasi dan fokusnya lebih kepada aspek finansial.
- Risiko terhadap masyarakat publik (public welfare risk)  
Risiko ini berkaitan dengan persepsi masyarakat terhadap kinerja dan produk yang dihasilkan oleh perusahaan. Lebih memperhatikan tentang estetika, nilai properti dan berfokus kepada persepsi masyarakat umum dan nilai-nilai.

#### 2.3.3.3. Evaluasi risiko

Mengevaluasi risiko didefinisikan sebagai proses membandingkan tingkat risiko yang diperoleh selama proses analisa berdasarkan kriteria risiko yang ditentukan oleh organisasi dimana konteks risiko tersebut diperhatikan. Tujuan evaluasi risiko adalah untuk membuat keputusan mengenai bagaimana dan risiko apa yang akan diprioritaskan dalam manajemen risiko (Risk Management Policy Austin Health, 2005).

#### 2.3.4. Menangani Risiko

Menangani risiko mencakup memberikan respon terhadap risiko untuk mentransfer tingkat risiko dari tingkat yang tidak bisa diterima ke tingkat yang bisa diterima. Menurut standard manajemen risiko yang diadopsi oleh Australia dan New Zealand (AS/NZ 4360:2004), strategi untuk memperlakukan risiko dibagi menjadi dua kategori yaitu tindakan untuk mengurangi atau mengontrol likelihood dan prosedur untuk mengurangi atau mengontrol konsekuensi.

Strategi atau metodologi yang dapat digunakan dalam menangani risiko adalah:

- a) Mencegah risiko (Risk Avoidance)  
Mencegah risiko berhubungan dengan upaya untuk mengurangi kemungkinan seseorang atau sesuatu menderita kerugian akibat terjadinya risiko. Oleh karena itu, seseorang memilih untuk tidak melakukan aktivitas yang memicu terjadinya risiko. Terkadang suatu risiko mempunyai dampak yang sangat parah sehingga harus dihindari.

risiko tersebut mempunyai kemungkinan tinggi maupun dampak yang besar jika muncul.

- b) Menerima risiko (Risk Acceptance)  
Ada kalanya strategi terbaik adalah dengan menerima risiko. Hal ini biasanya kasus untuk risiko-risiko dengan kemungkinan muncul rendah hingga
- c) Mengurangi risiko (Risk Mitigation)  
Kata mitigate memiliki arti pengurangan. Dengan pengurangan risiko, organisasi mencoba mengurangi risiko dalam dua cara.
- d) Memindahtangankan penanggung jawab risiko (Risk Transfer)  
Risiko dapat dipindahkan kepada pihak lain, sayangnya hal ini tidaklah menghilangkan risiko secara normal, melainkan hanya membuat pihak lain khawatir akan risiko tersebut.

Pemilihan metode terbaik membutuhkan sebuah analisis dari masing-masing pilihan terhadap keuntungan yang diperoleh dari penanganan tersebut. Dimana pengurangan risiko yang signifikan bisa diperoleh dengan pengeluaran biaya yang relatif rendah, sehingga pilihan tersebut bisa diimplementasikan. Sebaliknya, pengeluaran biaya yang signifikan dengan pengurangan risiko yang kecil,

Berikut ini adalah hirarki kontrol yang bisa digunakan:

- a) Eliminasi  
Bisakah mengeliminasi keseluruhan bahaya yang terjadi?
- b) Substitusi  
Bisakah proses atau bahan kimia yang digunakan diganti dengan alternatif yang tidak berbahaya?
- c) Kontrol engineering  
Mendisain ulang bahaya dengan melakukan:
  - Isolasi
  - Penjagaan mesin
  - Ventilasi
  - Bantuan mekanik
- d) Kontrol administrasi  
Melakukan prosedur:
  - Rotasi pekerjaan
  - Membatasi pajanan/exposure
  - Membuat sistem perizinan
  - Peraturan larangan
  - Prosedur pengamanan operasi
  - Pelatihan
- e) Personal Protective Clothing and Equipment (PPE&C).  
Hal ini dilakukan melalui isu penggunaan perlengkapan yang tepat. Alternatif eliminasi adalah pilihan pertama dalam mengontrol bahaya. Saat eliminasi bahaya tidak bisa diaplikasikan, maka dilakukan isolasi dan kontrol engineering sebagai langkah

selanjutnya. Kontrol administrasi dan pakaian pelindung serta perlengkapan pelindung bisa memberikan solusi sementara dalam program untuk mengeliminasi atau mengurangi risiko tertentu, atau bahkan bisa digunakan sebagai metode kontrol tambahan. Metode diatas bukan berarti metode kontrol yang paling baik, namun demikian perlu dilakukan review pengukuran kontrol oleh manajer wilayah risiko tersebut terjadi untuk menjamin pengukuran risiko tersebut secara tepat.

### 2.3.5. Memonitor dan Me-Review

Peninjauan risiko yang sedang berjalan adalah sebuah fungsi manajemen yang penting. Mengawasi dan meninjau proses manajemen risiko memberikan kesiapan menghadapi kegagalan dan menjamin bahwa proses tetap berjalan baik dan semua asumsi yang digunakan adalah valid. Jika selama proses ditemukan bahan atau topik tambahan, atau asumsi terbukti tidak valid, proses review bisa mengetahui secara cepat dan memberikan umpan balik berupa perbaikan dengan cepat terhadap proses. Yang juga penting adalah proses umpan balik akhir yang memacu evaluasi kembali dari asumsi risiko dalam konteks organisasi yang dimodifikasi untuk menentukan apakah asumsi awal masih valid, atau apakah risiko perlu dianalisa terhadap perubahan lingkungan.

### 2.4. Simulasi Monte Carlo

Monte Carlo Simulation dilakukan dalam melakukan analisa probabilistic, yaitu analisa yang menspesifikasikan sebuah distribusi probabilitas untuk tiap risiko dan kemudian mempertimbangkan efek dari kombinasi risiko. Metode Monte Carlo digunakan dengan istilah sampling statistik. Penggunaan nama Monte Carlo, yang dipopulerkan oleh para pioner bidang tersebut (termasuk Stanislaw Marcin Ulam, Enrico Fermi, John von Neumann dan Nicholas Metropolis), merupakan nama kasino terkemuka di Monako. Penggunaan keacakan dan sifat pengulangan proses mirip dengan aktivitas yang dilakukan pada sebuah kasino.

Dalam buku manual penggunaan software Crystal Ball, simulasi Monte Carlo diartikan sebagai sebuah sistem yang menggunakan sejumlah sampel acak untuk mengukur dampak dari ketidakpastian dari sebuah model spreadsheet. Hal-hal yang dapat dilakukan oleh Crystal Ball antara lain:

1. Menggambarkan daerah dari nilai yang mungkin untuk setiap sel yang berisi ketidakpastian di model spreadsheet. Semua yang asumsi yang ada dan diketahui akan langsung digambarkan.

2. Melalui proses Monte Carlo, Crystal Ball mampu memperlihatkan hasil berupa diagram yang menggambarkan semua kejadian yang mungkin beserta frekuensinya masing-masing.

Langkah-langkah dasar untuk membangun sebuah simulasi OptQuest adalah:

- Menentukan cakupan variabel dan menentukan distribusi probabilitas yang paling sesuai untuk masing-masing model.
- Membangun model spreadsheet
- Membuat asumsi untuk variabel probabilitas
- Masing-masing variabel di dalam daerahnya memilih nilai secara acak, kemudian ditentukan distribusi probabilitas untuk kejadian nilai variabel tersebut. Hal ini mungkin dicapai melalui kurva frekuensi kumulatif untuk variabel dan memilih suatu nilai dari nomor tabel secara acak
- Membuat peramalan dari sel yang merupakan variabel output
- Mengulangi langkah ke-2 dan 3 untuk memperoleh distribusi probabilitas atas suatu hasil. Banyaknya iterasi yang diperlukan tergantung pada banyaknya variabel dan derajat tingkat kepercayaan yang dibutuhkan, tetapi pada umumnya berada pada kisaran 100 sampai 1000
- Melakukan simulasi
- Mengambil kesimpulan

Model optimasi OptQuest memiliki tiga elemen utama, yaitu variabel keputusan, batasan, dan tujuan. Variabel keputusan adalah variabel yang dapat dikontrol, seperti jumlah produk yang akan diproduksi, besarnya investasi yang akan dilakukan, dan lain-lain. Batasan adalah nilai yang menjadi batasan atas ubungan beberapa variabel keputusan, seperti jumlah total investasi yang akan diberikan ke beberapa proyek. Sedangkan tujuan adalah gambaran tujuan dari model secara matematis, contohnya adalah untuk memaksimalkan laba atau meminimalkan biaya.

## 2. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Chevron Pacific Indonesia (CPI) adalah anak perusahaan dari Chevron yang bertugas mengeksplorasi minyak yang ada di Riau. Sebelum diambil alih oleh Chevron, perusahaan ini bernama Caltex Pacific Indonesia. Para karyawan CPI ditempatkan di 4 kota di Riau yaitu Dumai, Duri, Minas dan Rumbai. CPI juga merupakan perusahaan minyak kontraktor terbesar di Indonesia, dengan produksi sudah mencapai 2 miliar barrel.

### 2.1. Gambaran Umum Perusahaan

### 2.1.1 Sejarah Chevron Pacific Indonesia

CPI pertama kali didirikan di Indonesia pada awal tahun 1924. Standard Oil Company of California (Socal) dan Texas Oil Company (Texaco) membentuk sebuah perusahaan patungan di daerah Sumatera, bernama N.V. Nederlandsche Pacific Petroleum Maatschappij atau NPPM. Perusahaan ini menemukan sebuah sumur minyak non-produktif yang akhirnya ditutup. Pada tahun 1944, ahli geologi NPPM, Richard H. Hopper dan Toru Oki bersama timnya menemukan sumur minyak terbesar di Asia Tenggara, Minas. Sumur ini awalnya bernama Minas No.1. Minas terkenal dengan jenis minyak Sumatera Light Crude (SLC) yang baik dan memiliki kadar belerang rendah.

### 1.2. Struktur Organisasi

Struktur organisasi Chevron Pacific Indonesia dibagi menjadi empat bagian yakni Kantor Pusat Jakarta, Kantor Operasional di Riau, Kantor Operasional Jawa Barat dan Kantor Operasional Kalimantan. Distrik Riau dipimpin oleh seorang Director General yang membawahi District Manager1. District Manager membawahi 10 divisi, yaitu:

1. Finance (DK/FIN)
2. Information System & Telecommunication (DIT)
3. Human Resources & General Affairs (DKA)
4. Studies Engineering & Construction (DKE)
5. Geosciences & Planning (DKS)
6. Production Operation (DKP)
7. Support and Services Operation (DKF)
8. Coordination Supply & Contracts (DCS)
9. Safety & Environment (DSE)
10. Management of Security (DMS)

Masing-masing divisi dipimpin oleh seorang Head of Division dan membawahi beberapa departemen. Setiap departemen dipimpin oleh Head of Department yang membawahi beberapa service dan seksi-seksi. Departemen Coordination (DC), membawahi Coordination Supply & Contracts (DCS) yang bertanggung jawab langsung ke Director General, begitu juga dengan Divisi Safety & Environment (DSE) & Management of Security (DMS).

### 1.3. Kegiatan Operasional

Kegiatan eksplorasi dan produksi minyak bumi dan gas alam oleh Chevron Pacific Indonesia dilakukan di delta sungai Siak. Di areal Riau, Chevron Pacific Indonesia memproduksi, memproses dan mengalirkan minyak mentah, kondensat, dan gas pada lapangan lepas pantai (Dumai), pesisir (Minas, Duri) dan instalasi-instalasi darat Rumbai serta semua pipa-pipa yang saling berhubungan. Kondensat dan minyak mentah di ekspor ke Jepang, Taiwan, Korea

dengan kapal tanker dari Dumai. Anti polusi dan keselamatan kerja merupakan kepedulian utama di Distrik Riau.

Pada saat ini, lapangan produksi Chevron Pacific Indonesia Riau meliputi lokasi-lokasi :

1. Rumbai
2. Minas
3. Duri
4. Dumai

Sementara unit-unit pengolahan, di antaranya adalah ;

1. Central Processing Area (CPA) Duri untuk minyak dari Duri
2. Central Processing Unit (CPU) 1 dan CPU 2 untuk minyak dari Minas.
3. Duri Oil & Condensate Terminal, sebagai pusat pengolahan minyak dari Duri dan Minas serta kondensat dari Duri.

Produksi minyak dan kondensat yang menjadi bagian Chevron Pacific Indonesia dikirimkan ke Chevron Refinery and Distribution (CRD).

### 3.1.3.1. Sejarah CPA (Central Processing Area at Duri Field)

Daerah yang terletak di wilayah delta Siak ini pertama kali ditemukan pada bulan Maret ditahun 1950. Enam belas bulan kemudian, tepatnya di bulan Juli 1966 dimulailah pengoperasian awal site Duri yang kemudian lebih dikenal dengan nama Duri Field (CPA)2. Pada bulan Desember 1967 Central Processing Area (CPA) mulai

beroperasi. Tiga tahun kemudian yaitu pada bulan Desember 1970 mulai digunakannya Water injection and gas lift well. Pembangunan dan pengembangan baik teknologi maupun sarana dan prasarana terus dilakukan secara bertahap. Pada bulan maret 1973 dimulainya pengoprasian Gas Compression dan sepuluh bulan kemudian yaitu pada bulan Januari 1974 pengoperasian Liquid Extraction dimulai. Sehingga bulan Juli 1976 Jumlah produksi yang dihasilkan semenjak tahun 1967 mencapai 500 juta barrels. Seiring dengan kemajuan teknologi maka pada bulan Desember 1977 mulailah digunakan teknologi Oily water treatment. Penggunaan teknologi ini berpengaruh besar kepada jumlah produk yang dihasilkan. Hal ini terbukti dengan meningkatnya jumlah produksi dimana hingga bulan Juni 1981 mencapai 700 juta barrels.

### 3.1.4. Penghargaan di Bidang Safety

Perlindungan terhadap sumber daya, baik manusia maupun lingkungan, selalu menjadi prioritas utama dari Chevron Pacific Indonesia. Pada tahun 1988, Chevron Pacific Indonesia menerima penghargaan Safety & Environment Award dari Menteri Tenaga Kerja. Penghargaan

dari Menteri Pertambangan yaitu Patra Karya Raksa Pratama dianugerahkan pada tahun 1991 dan pada tahun 1993, Chevron Pacific Indonesia mendapatkan kembali penghargaan Zero Accident Safety dari Menteri Tenaga Kerja.

### 3.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kuesioner untuk mengidentifikasi risiko dan melakukan analisa risiko. Langkah pertama untuk menyusun kuesioner adalah mempelajari jenis kegiatan yang terdapat pada area produksi Duri, melakukan pengamatan lapangan, wawancara dengan orang yang ahli pada bagian tersebut dan mengumpulkan data historis kecelakaan kerja yang pernah terjadi di peternakan tersebut.

Pengamatan langsung ke lapangan, wawancara, dan diskusi dilakukan untuk mengamati dan mengumpulkan informasi secara mendetil mengenai tugas dan pekerjaan yang dilakukan. Informasi yang dikumpulkan adalah sebagai berikut:

1. Informasi tahapan melakukan pekerjaan.
2. SOP.
3. Kondisi lingkungan kerja.
4. Informasi peralatan yang digunakan.
5. Informasi mengenai penyimpangan yang mungkin terjadi atau pernah terjadi.

Risiko yang muncul dari informasi ini adalah risiko kegagalan atau penyimpangan dari kegiatan operasional baik terhadap kesehatan dan keselamatan kerja ataupun terhadap kualitas pekerjaan dan reputasi organisasi.

Kuesioner ini selain mengidentifikasi risiko yang ada, juga untuk menganalisa dampak, probabilitas dan exposure risiko. Dalam menganalisa dampak risiko, untuk lebih memudahkan dalam menilai, dampak/consequences dikelompokkan menjadi lima, yaitu: catastrophic, major, moderate, minor dan insignificant.

Dampak juga dibagi lagi menjadi 5 kategori, dampak terhadap orang (people), sumber daya/aset (resource), lingkungan (environment), reputasi serta terhadap kualitas dan standar yang berlaku (quality and professional standard). Masing-masing kategori dampak/consequences memiliki definisi dan bobot masing-masing. Oleh karena itu kuesioner ini akan diberikan kepada beberapa responden dengan tingkat jabatan yang bervariasi. Selain kepada responden ahli tersebut, penulis juga melakukan penilaian risiko sebagai auditor eksternal manajemen risiko berdasarkan permintaan perusahaan dengan tetap dalam pengawasan

dan arahan dari kepala HES sehingga nilai risiko yang diperoleh bias dipertanggungjawabkan.

Pada pengumpulan data ini penulis membagi kegiatan produksi di ladang minyak Duri menjadi lima bagian sesuai dengan proses utama dalam SOP perusahaan tersebut, yaitu:

1. Eksplorasi
  - Pemetaan
  - Seismology
  - Uji Pengeboran
2. Eksploitasi
  - Pengeboran Sumur
  - Storage

Hal ini dilakukan agar nantinya dapat dilihat bagian mana dari proses produksi tersebut yang merupakan fase paling rawan terhadap risiko-risiko yang tidak diinginkan.

Sesuai dengan penjelasan umum pada aliran proses breeding farm di SOP, maka tahap pemetaan mencakup pencitraan permukaan atas bumi dan pencitraan permukaan bawah bumi 3 dimensi untuk mengetahui lokasi keberadaan minyak. Periode seismology digunakan untuk mencari cadangan minyak bumi baik di darat maupun di laut. Bagian utama seismology yaitu pemicu getaran dan penerima sinyal.

## 4. ANALISIS

### 4.1 Analisa Risiko

Analisa risiko adalah mengenai mengembangkan suatu pengertian terhadap risiko. Tahapan ini memberikan masukan kepada keputusan apakah risiko tersebut butuh untuk diatasi dan memberikan masukan terhadap penanganan risiko yang paling tepat sasaran<sup>(2)</sup>. Dampak dari suatu kejadian, seandainya itu terjadi, dan kecenderungan dari kejadian tersebut diperhitungkan dalam konteks keefektifan strategi.

Sebagaimana yang telah dijabarkan pada bab tiga, pada penelitian ini, penulis membatasi pengamatan hanya kepada dampak terhadap

### 4.2. Penanggulangan Risiko

Penanggulangan risiko mencakup mengidentifikasi pilihan yang ada untuk penanggulangan, mempertimbangkan kelayakan pilihan tersebut, dan persiapan untuk implementasi rencana tersebut<sup>(2)</sup>. Risiko terhadap keselamatan kerja secara tidak langsung juga memberi dampak terhadap kesehatan kerja.

Risiko yang tergolong rendah, bisa dianggap sebagai risiko yang masih bisa diterima dan usaha untuk mengurangi risiko tersebut belum terlalu penting untuk dilakukan untuk saat ini.

Tujuan dari tahapan penanggulangan risiko adalah untuk mengurangi risiko yang mungkin terjadi dan mempersiapkan untuk melakukan sesuatu bila risiko itu terjadi. Memilih pilihan yang paling layak mencakup penyeimbangan antara

Tujuan dari tahapan penanggulangan risiko adalah untuk mengurangi risiko yang mungkin terjadi dan mempersiapkan untuk melakukan sesuatu bila risiko itu terjadi. Memilih pilihan yang paling layak mencakup penyeimbangan antara biaya yang dikeluarkan untuk implementasi dan keuntungan yang didapatkan dari pilihan tersebut. Keputusan yang diambil harus memperhatikan pentingnya pertimbangan secara seksama mengenai tipe risiko yang jarang terjadi tapi memiliki dampak besar yang membutuhkan penanggulangan yang tidak dapat diterima hanya berdasarkan dasar ekonomi. Beberapa rekomendasi dari ASIS internasional untuk meminimalisir risiko secara umum adalah sebagai berikut :

- Menjaga dan menumbuhkan kesadaran akan peristiwa yang sedang terjadi di dunia dan ancaman yang berlangsung.
- Menjamin bahwa semua personil terinformasikan mengenai risiko baik melalui email, briefing, ataupun tanda informasi lainnya.
- Mendorong agar setiap personil tetap waspada dan segera melaporkan segala situasi yang bisa mengancam aktivitas yang dilakukan.
- Menyediakan nomor-nomor darurat yang bisa dihubungi dan menyarankan para personil untuk mengingatkannya.
- Mengetahui lokasi kantor polisi, rumah sakit, sekolah terdekat dan lain-lain.
- Mendorong karyawan untuk saling menjaga dan supervisor mengawasi lokasi keberadaan mereka.
- Mengkoordinasikan dan membangun hubungan dengan pemilik lokal untuk mengembangkan intelegensi dan penyebaran informasi.

Actual risk coverage adalah risiko yang benar-benar dapat dikurangi dengan adanya penerapan penanggulangan risiko yang telah ditentukan. Cara menghitung actual risk coverage adalah dengan mengalikan risk coverage dengan nilai decision yang bersangkutan. Sedangkan treatment cost adalah biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan ketika menerapkan suatu tindakan penanganan risiko. Nilai total dari treatment cost inilah yang akan menjadi batasan untuk requirement di dalam perhitungan dengan OptQuest.

biaya yang dikeluarkan untuk implementasi dan keuntungan yang didapatkan dari pilihan tersebut.

Decision adalah salah satu nilai penentu keputusan mana yang akan diambil bilamana ada batasan dalam pemilihan. Jika dana yang dimiliki perusahaan mencukupi maka decision-nya akan bernilai satu, jika tidak maka akan bernilai nol. Nilai advantage merupakan keuntungan yang dimiliki perusahaan dengan adanya tindakan penanggulangan risiko tersebut. Nilai ini didapatkan dari selisih antara actual risk coverage dengan treatment cost.

#### **4.2.1. Cedera Akibat Pekerjaan Fisik yang Kasar**

Dampak dari pekerjaan fisik yang kasar yang tercatat dalam data historis adalah kematian. Untuk dampak minornya belum ada catatan resmi. Menurut laporan para operator di lapangan, mereka sering terluka minor baik karena terkena benda tajam, atau cedera karena mengangkat beban yang terlalu berat. Karena rentang dampak yang relatif besar maka kerugian yang dapat diterima perusahaan pun bervariasi. Jika ada satu orang yang meninggal maka perusahaan dapat kehilangan sekitar Rp 48.000.000,00 (dihitung berdasarkan asumsi jaminan kecelakaan kerja Jamsostek).

#### **4.2.2. Cedera Akibat Ketidaklengkapan Alat Pelindung Diri (APD)**

Dampak dari ketidaklengkapan APD terutama untuk pekerjaan yang bersinggungan langsung dengan hal-hal yang bersifat disinfektan, bahaya mikrobiologis, dan benda-benda tajam yang tercatat dalam data historis adalah kematian. Sama seperti item risiko sebelumnya, untuk dampak minornya belum ada catatan resmi.

#### **4.3.3. Penyakit Akibat Kontak dengan Zat Kimiawi Berbahaya**

Dampak dari bersinggungan langsung dengan zat kimiawi terutama gas beracun yang ditimbulkan dari pengeboran minyak. Efek samping yang ditimbulkan antara lain iritasi mata dan pernafasan. Pada manusia juga bisa menyebabkan pembengkakan, gatal, hingga sesak nafas dan kanker paru-paru.

#### **4.4. Alokasi Biaya dengan OptQuest**

Setelah melakukan pemilihan alternatif penanganan risiko, maka tahap berikutnya adalah alokasi biaya dengan OptQuest yang merupakan bagian dari perangkat lunak Crystal Ball. Sedangkan berdasarkan 1000 kali trial

simulasi dengan OptQuest jika perusahaan mengalokasikan keseluruhan dan untuk treatment cost maka dengan investasi Rp. 16.900.000,- maka perusahaan bisa mendapatkan rata-rata total keuntungan sebesar Rp. 75,443,719.-. Dapat dilihat bahwa semakin banyak penanggulangan risiko yang dipilih maka terdapat kecenderungan rata-rata keuntungannya semakin meningkat.

#### 4.5. Memonitor Risiko

Peninjauan kembali secara berkala merupakan hal yang esensial untuk memastikan

rencana manajemen tetap relevan. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi dampak dan peluang dari suatu kejadian dapat berubah, begitu pula faktor yang mempengaruhi kelayakan penanggulangan suatu risiko. Oleh karena itu penting bagi perusahaan untuk mengulang siklus manajemen risiko secara berkala. Sesuai dengan AS/NZS 4360:2004, perkembangan terhadap penanggulangan risiko menyediakan pengukuran performa yang penting dan sebaiknya dimasukkan ke dalam manajemen performa, pengukuran, dan sistem pelaporan organisasi.

#### Daftar Pustaka

1. Activity And Corporate Responsibility Report 2005/07.
2. A Risk Management Standard. (2002). AIRMIC, ALARM, IRM AS/NZ 4360:2004 SET, Risk Management Set.
3. Bassel Committee on Banking Supervision. (2001).
4. Chinniah, Yuvin & Bourbonniere, Real. (December 2006). Automation Safety: Assesing the risk and understanding safeguards. Professional Safety, 51, 12; ABI/INFORM Global.
5. Crystal Ball 7.3, User Manual.
7. COSO Enterprise Risk Management – Integrated Framework)
8. Department of Family and Community Service. (1999). Risk Management in Department of Family and Community Service. Risk, Audit and Compliance Branch, Australia.
9. Frame, J. Davidson. (2003). Managing Risk in Organizations: A Guide for Manager. San Fransisco: Jossey Bass.
10. Hoffman, David. (2002). Managing Operational Risk, John Wiley & Sons, Inc.
11. Health risk management: A practical guide for managers in small and medium-sized enterprises (1995).
12. Health and Safety Executive Inggris, (2006)
13. La Trobe University Occupational Health and Safety Manual. (2005). Risk
14. Kaplan, S. and Garrick, B.J. (1981). The Quantitative Definition of Risk
15. Identification, Assessment, and Control Procedure.
16. Mc Connell, Patrick. (2004). A Standards Based Approach to Operational Risk
17. Management under Basel II. OptQuest 2.4, User Manual.
18. OSHA Fact Sheet. (September 2005) Farm Safety. U.S. Department of Labor.
19. Perry and Hayes (1985)
20. Srinivasan, Bobby,Phd & Carl Louis Sandblom, Phd, 1989. Quantitative Analysis For Business Decisions. P. 465. Mcgraw-Hill Book Co.
22. Tchankova, Lubka, 2002. Risk Identification - Basic Stage In Risk Management.
23. Environmental Management And Health Journal, Volume: 13 Number: 3
24. P.290 – 297, Emerald
25. Van Wyk, R. Et Al. (2007). Project Risk Management Practice: The Case Of South African Utility Company. International Journal Of Project Management, Doi:10.1016/J.ljproman.2007.03.011