

***HEALTH RISK ASSESSMENT BERDASARKAN
TASK ANALYSIS PADA PEKERJA PLANT OPERATOR
PERTAMBANGAN MINYAK DAN GAS LEPAS
PANTAI DI PERUSAHAN X INDONESIA***



Disusun Oleh :

**AMIRULLAH
NPM : 0606153752**

**PROGRAM PASCA SARJANA
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA
DEPOK 2008**

UNIVERSITAS INDONESIA

***HEALTH RISK ASSESSMENT BERDASARKAN
TASK ANALYSIS PADA PEKERJA PLANT OPERATOR PERTAMBANGAN
MINYAK DAN GAS LEPAS PANTAI DI PERUSAHAN X INDONESIA***

Tesis ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Kesehatan Masyarakat

Oleh

Amirullah
NPM : 0606153752

Program Pasca Sarjana Keselamatan dan Kesehatan Kerja



PERNYATAAN PERSETUJUAN

Tesis ini telah disetujui, diperiksa dan dipertahankan dihadapan Tim Penguji Tesis
Program Pasca Sarjana Universitas Indonesia

Depok 17 Desember 2008



h3 Pembimbing

(Dr. dr. L Meily Kurniawidjaja MSc., Sp.Ok)

**PANITIA SIDANG UJIAN TESIS
PROGRAM MAGISTER KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA**


Depok, 17 Desember 2008

Ketua



by **(Dr. dr. L Meily Kurniawidjaja MSc., Sp.Ok)**

Anggota



(dr. Zulkifli Djunaidi, MAppSc)



(dr. Kasyunnil Kamal Sp. Ok)



(Yuni Kusminanti, SKM, Msi)

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : AMIRULLAH
NPM : 0606153752
Program Studi : S2
Kekhususan : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Angkatan : 2006/2007
Jenjang : Magister

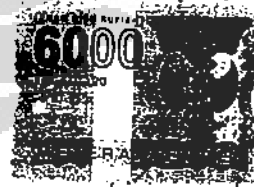
Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan tesis saya yang berjudul :

HEALTH RISK ASSESSMENT BERDASARKAN TASK ANALYSIS PADA PEKERJA PLANT OPERATOR PERTAMBANGAN MINYAK DAN GAS LEPAS PANTAI DI PERUSAHAAN X INDONESIA

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 17 Desember 2008



(Amirullah)

RIWAYAT HIDUP

Nama : Amirullah
Tempat/Tanggal Lahir : Enrekang, Sul-Sel 24 Maret 1966
Alamat : Villa Anggrek Blok A2 No1. Karang Satria Tambun
Bekasi Utara Jawa Barat

Status Keluarga : Menikah
Alamat Instansi : BP West Java
JI TB Simatupang Kav.88 Jakarta Selatan

Riwayat Pendidikan :

1. SDN Mangasa Sulawesi Selatan lulus tahun 1979
2. SMPN I Sungguminasa Sulawesi Selatan lulus tahun 1982
3. SMAN 159 Sungguminasa Sulawesi Selatan lulus tahun 1985
4. Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, lulus tahun 1994

Riwayat Pekerjaan :

1. 2005 – Sekarang BP West Java Field Doctor Coordinator,
BP West Java
2. 2003 – 2005 Occupational Health Doctor
BP Tangguh – Irian Jaya
3. 1999 – 2003 Field Doctor BP West Java
4. 1995 - 1998 Kepala Puskesmas Ansus Serui Irian Jaya
5. 1994 - 191995 Dokter Rumah Sakit
RS Seto Hasbadi Seroja Bekasi

KATA PENGANTAR

Rasa syukur yang dalam saya sampaikan ke hadapan Tuhan Yang Maha Pemurah, karena berkat kemurahanNya tesis ini dapat saya selesaikan sesuai yang diharapkan. Dalam tesis ini saya membahas bagaimana proses identifikasi dan analisis risiko hazard kesehatan pada pekerja pertambangan minyak dan gas lepas pantai khususnya pada pekerja plant operator.

Makalah ini dibuat dalam rangka tugas akhir pendidikan pasca sarjana dan sekaligus memperdalam pemahaman dalam melakukan *risk assessment* khususnya dalam bidang kesehatan yang sangat diperlukan sebagai tenaga kesehatan yang bukan hanya berfungsi sebagai kuratif tetapi juga berfungsi sebagai preventif dengan melakukan usaha-usaha pengenalan (identifikasi) sumber hazard kesehatan di lokasi kerja. Suatu harapan untuk dapat mengerti dan melakukan proses *health risk assessment* ditempat kerja akan meningkatkan pelayanan kesehatan bagi kepentingan pekerja dan perusahaan.

Dalam proses penyelesaian tesis ini, tentunya saya mendapatkan bimbingan, arahan, koreksi dan saran, untuk itu rasa terima kasih yang dalam-dalamnya saya sampaikan :

- Dr. dr. L Meily Kurniawidjaja MSc., Sp.Ok, selaku dosen pembimbing tesis
- dr. F Handoyo Sp. Ok PhD selaku CMO tempat saya bekerja
- dr. Zulkifli Djunaidi, M App.Sc selaku dosen mata kuliah "Risk Management" FKMUI
- Rekan-rekan kerja dan mahasiwa yang telah banyak memberikan masukan untuk makalah ini.
- Isteri dan anakku yang sangat mengerti dan memberi dukungan moril selama menyelesaikan tesis ini

Demikian tesis ini saya buat semoga bermanfaat,

Jakarta, 17 Desember 2008

(Amirullah)

**HEALTH RISK ASSESSMENT BERDASARKAN
TASK ANALYSIS PADA PEKERJA PLANT OPERATOR PERTAMBANGAN
MINYAK DAN GAS LEPAS PANTAI DI PERUSAHAN X INDONESIA**

xii + 75 halaman + 12 tabel + 7 gambar + 4 lampiran

Oleh : Amirullah

Dosen Pembimbing :DR dr. L Meily Kurniawidjaja, M.Sc., SP. Ok

Abstrak

Health risk assessment berdasarkan *task analysis* merupakan salah satu proses untuk menganalisis dan menilai hazard kesehatan pada suatu tempat kerja berdasarkan aktifitas pekerjaan tertentu dalam hal ini *plant operator production*. Proses identifikasi dan analisis hazard kesehatan dilakukan berdasarkan rincian aktifitas yang menjadi bagian tugas sebagai *plant operator production*, *Health risk assessment* dilakukan dengan tujuan mengidentifikasi dan menganalisis resiko kesehatan terhadap pekerja *plant operator* untuk memperoleh kategori resiko kesehatan sebagai bahan pertimbangan dalam membuat suatu program.

Metode yang dilakukan dalam melakukan analisis resiko adalah semi-kuantitatif dengan menentukan *risk rating* berdasarkan fungsi antara *probability*, *exposure*, dan *consequences*. Hasil *risk rating* kemudian dikelompokkan dalam kategori Very high, High, substantial, possible risk, dan acceptable risk. sesuai *risk matrik* yang telah dibuat. *Risk rating* sebelum dilakukan pengendalian bahaya (kontrol), dan *risk rating* setelah dilakukan kontrol akan berbeda dan dapat berguna untuk mereview pengaruh kontrol bahaya kesehatan yang telah dilakukan serta rencana kontrol tambahan yang akan dibuat sebagai program perencanaan berikutnya.

Dari Hasil identifikasi dan analisis hazard kesehatan yang dilakukan pada pekerja *plant operator production*, dapat diketahui beberapa aktifitas yang mempunyai tingkat risiko terpajan radiasi γ (gamma) sangat tinggi seperti aktifitas; 1) Memeriksa separator, 2) Memastikan kontrol valve untuk pengaturan kelebihan gas *pressure* pada separator bekerja normal dan 3) Memastikan aliran liquid dari *remote (NUI)* berjalan normal, sementara aktifitas yang dilakukan di area B1 C main deck, dan B2 C Main deck

yaitu melakukan monitoring, pemeriksaan, dan pengisian pelumas pada kompressor, mempunyai resiko tinggi terhadap hazard bising. Kontrol yang dilakukan terhadap pajanan hazard kimia sudah cukup untuk mengurangi dampak resiko kesehatan yang dapat ditimbulkan.

Diperlukan pengukuran lebih lanjut terhadap hazard kesehatan yang telah diidentifikasi terutama konsentrasi *exposure* (dosis pajanan) untuk memperoleh data riil resiko kesehatan di tempat kerja. Langkah pencegahan dalam bentuk administrasi dan penggunaan *Personal Protective Equipment* (PPE) adalah yang paling rasional dilakukan saat ini jika ditinjau dari sudut biaya dan efisiensi waktu.

Kata kunci : *Health risk assessment*, task analysis, identifikasi hazard kesehatan, Risiko Kesehatan, *Probability*, *exposure*/Pajanan, Konsukensi, *risk rating*, kontrol

HEALTH RISK ASSESSMENT BASES TASK ANALYSIS TO PLANT
OPERATOR OFFSHORE OF OIL AND GAS MINING IN COMPAY X
INDONESIA

xii + 75 pages + 12 tables + 7 pictures + 4 attached

By : Amirullah

Supervisor: DR dr. L Meily Kurniawidjaja, M.Sc., SP. Ok

Abstract

Health risk assessment bases task analysis is one of process to analyses and value health hazard at workplace base certain work activities and this thesis will focus to plant operator production. Identification process and analysis health hazard is conducted base description activities that become part of task as plant operator production, health risk assessment are conducted with a purpose to identified and analysis of health risk to plant operator for getting the category of health risk upon which consideration in making a program .

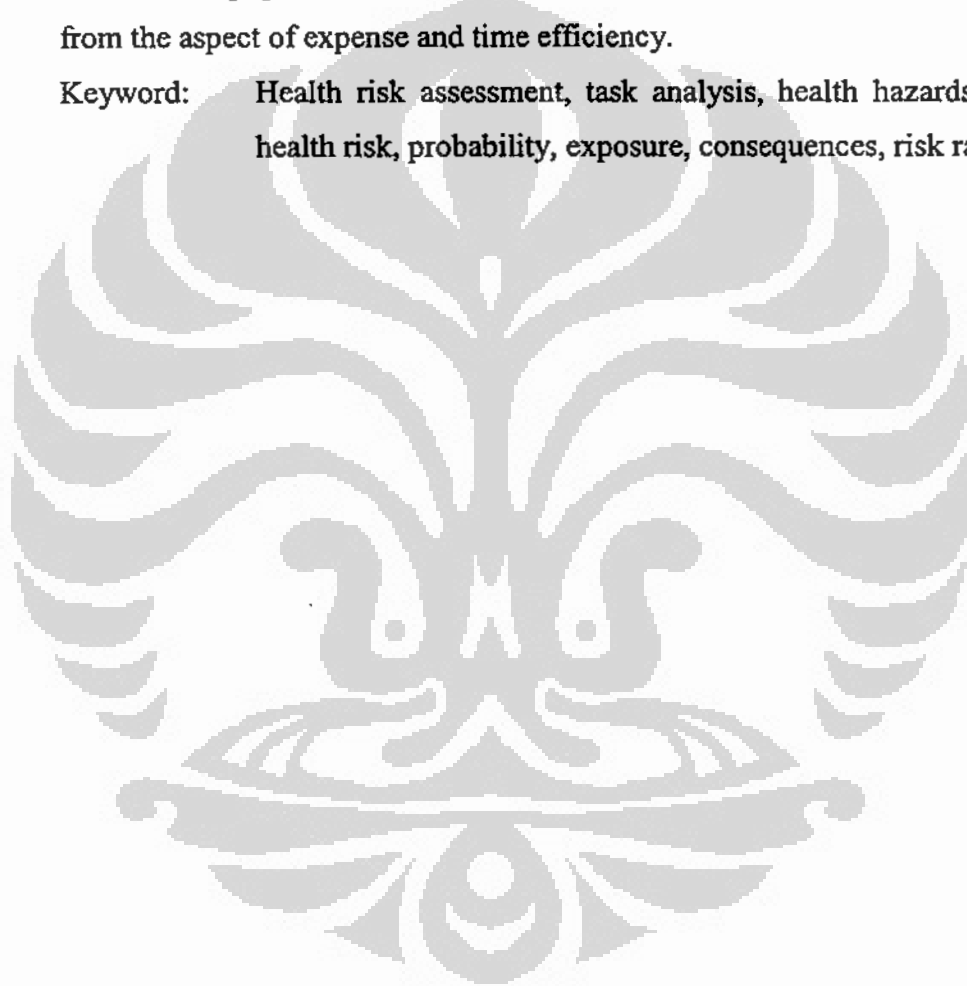
Performed within method conducts risk analysis is semi-quantitative by determining risk rating bases function between probability, exposure, and consequences. Result risk rating then grouped in to category Very high, High, substantial, possible risk, and acceptable risk, base on risk matrix that have been modification. Risk rating before conducted intervention health hazard control, and risk rating after conducted control could be differ and can be effective for review health hazard control influence that has been conducted and plan of addition control that will be made as the next recommendation program.

Result from identification and health hazard analysis , will be known some activities that have very high risk level exposures radiation (gamma) from activities ; 1) Check separator, 2) Ascertain control valve for arrangement of gas excess pressure at separator work normal and 3) Ascertain stream liquid from remote (NUI) process normal, while activities that conducted in area B1 C main deck, and B2 C Main deck during monitoring, inspection, and lubricant admission filling at

compressor, have high risk to hazard noise. Generally for control that conducted to exposure hazard chemistry already it's enough for lessen impact of health risk.

Needed furthermore measurement to health hazard that already indentified especially concentration exposure (exposure dose) for getting the real data health risk at work. Preventive action in the form of administration and using Personal Protective Equipment (PPE) it's the most rational conducted at this time if evaluated from the aspect of expense and time efficiency.

Keyword: Health risk assessment, task analysis, health hazards identification, health risk, probability, exposure, consequences, risk rating, control



**HEALTH RISK ASSESSMENT BERDASARKAN TASK ANALYSIS PADA
PEKERJA PLANT OPERATOR PERTAMBANGAN MINYAK DAN GAS
LEPAS PANTAI DI PERUSAHAAN X INDONESIA**

Lembar Persetujuan	.....	ii
Lembar Pernyataan tidak plagiat	.....	iv
Riwayat Hidup	.....	v
Kata Pengantar	.....	vi
Abstrak	.....	vii

DAFTAR ISI

BAB I. PENDAHULUAN	.....	1
1.1. Latar Belakang	.....	2
1.2. Perumusan Masalah	.....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	.....	4
1.3.1. Tujuan Umum	.....	4
1.3.2. Tujuan Khusus	.....	5
1.4. Manfaat Penelitian	.....	5
1.5. Batasan Masalah	.....	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	.....	7
2.1. Pertambangan Minyak dan Gas	.....	8
2.2. Task Analysis	.....	12
2.3. Health Risk Assessment	.....	12
2.3.1. Batasan	.....	12
2.3.2. Prinsip Dasar Risk Assessment	.....	13
2.3.3. Tahapan Health Risk Assessment	.....	14
2.3.4. Identifikasi Hazard Kesehatan	.....	17
2.3.5. Analisis Risiko Kesehatan	.....	20
2.3.6. Pengendalian Risiko	.....	30
BAB III. KERANGKA KONSEP	.....	33

3.1.	Kerangka Teori	.....	33
3.2.	Kerangka Konsep	.....	36
3.3.	Defenisi Operasional	.....	37
BAB IV.	GAMBARAN UMUM PERUSAHAN	.....	40
BAB V.	METODOLOGI PENELITIAN	.....	42
5.1.	Desain Penelitian	.....	42
5.2.	Lokasi dan Waktu Penelitian	.....	42
5.3.	Sumber dan Cara Penelitian	.....	42
5.3.1.	Data Primer	.....	42
5.3.2.	Data Sekunder	.....	43
5.3.3.	Proses Penelitian	.....	43
5.4.	Instrumen Penelitian	.....	44
5.5.	Penyajian Data	.....	45
5.6.	Analisis Data	.....	45
BAB VI.	HASIL DAN PEMBAHASAN	.....
	PENELITIAN	.....	49
BAB VII	SIMPULAN DAN SARAN	.....	74
	DAFTAR PUSTAKA		

Daftar Tabel

No. Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.1	Produk hasil pengolahan cride oil berdasarkan tingkat tempreature	8
2.2	Nilai skala exposure	22
2.3	Kategori risiko berdasarkan skala	24
2.4	Pengukuran kualitatif dari konsekuensi (dampak)	27
2.5	Penilaian risiko secara semi-kuantitatif sesuai standar/NZS4360:1999	28
5.1	Matrik penilaian risiko	45
5.2	Kategori risiko	47
6.6	Identifikasi dan analisis risiko pada pekerja plant operator production minyak dan gas lepas pantai platform X Tahun 2008	52
6.2	Target kontrol/program terhadap risiko bising pada pekerja plant operator	66
6.3	Pengaruh program dalam kontrol hazard bising pada pekerja plant operator sesuai area ambang bising	67
6.4	Target kontrol/program terhadap hazard kimi pada pekerja plant operator di platform X	70
6.5	Target kontrol/program terhadap hazard biologi pada pekerja plant operator di platform X	

Daftar Gambar

Gambar	Judul Gambar	Halaman
1	Tingkatan proses pemisahan crude oil (minyak mentah)	9
2	Jenis anjungan exploirasi lepas pantai berdasarkan kedalaman laut	10
3	Lokasi area kerja Plant Operator	49
4	Pengukuran NORM	
5	Alat ukur NORM (Ludlum model 19)	
6	Hazard Biologi	
7	Alat pelindung Pendengaran	
8	Alat pelindung diri (masker, V shields, rubber gloves)	

Daftar Lampiran :

- Check list
- Data morbiditas
- Struktur organisasi Platform X
- Flow chart NORM

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.

Undang-undang Dasar 1945 Republik Indonesia pasal 27 menyebutkan bahwa setiap warga negara berhak memperoleh pekerjaan dan penghidupan yang layak bagi kemanusiaan. Pekerjaan yang layak adalah pekerjaan yang bersifat manusiawi, yang memungkinkan pekerja berada dalam kondisi selamat dan sehat, bebas dari kecelakaan dan penyakit akibat kerja. (Yanry Zulmair. 2002)

Setiap pekerja berhak atas kerja yang aman sebagai syarat utama untuk dapat menjalankan aktivitas yang optimal. Pekerja dalam lingkungan swasta maupun pemerintah, perusahaan formal maupun informal, proporsinya lebih 70 % dari seluruh populasi, pada hakekatnya merupakan jantungnya organisasi dan motornya produktivitas.

Berdasarkan data laporan ILO Tahun 2002, kasus kematian yang diduga berhubungan dengan gangguan kesehatan akibat kerja (*occupational disease*) sekitar 1.938.214 orang, sementara untuk kasus kecelakaan yang menyebabkan kematian berjumlah 345.719 orang. (ILO 2002)

Sistem kerja Mikro terdiri atas empat komponen, yaitu ; 1) Lingkungan kerja, 2) Pekerja, 3) Pekerjaan, serta 4) Pengorganisasian pekerjaan dan budaya kerja, dari setiap komponen kerja terdapat sumber atau situasi yang berpotensi menimbulkan kerugian bagi keselamatan dan kesehatan pekerja. Sumber atau situasi yang berpotensi menimbulkan gangguan terhadap kesehatan disebut Hazard atau faktor bahaya dengan

risiko gangguan pada kesehatan, yang dapat berupa factor Fisik, Kimia, Biologik, Ergonomik, atau stress kerja.

Pada kondisi tertentu hazard kesehatan dapat menimbulkan gangguan kesehatan, seberapa besar peluang atau kemungkinan gangguan kesehatan tersebut dapat terjadi disebut "Risiko Kesehatan". Apabila kondisi bahaya potensial dari keempat sumber utama tersebut dapat diminimalkan, apalagi dieliminasi, maka pekerja dapat lebih leluasa mewujudkan tanggung jawabnya masing-masing untuk memberikan hasil kerja yang setinggi-tingginya, serta perusahaan akan mencapai target produksi yang diharapkan.

Pekerja sebagai sumber daya terpenting dalam organisasi, wajar apabila pekerja memperoleh jaminan dari perusahaan untuk rasa aman dari lingkungan dan proses kerja.

Identifikasi hazard kesehatan dari sisi pekerjaan sebagai salah satu bagian yang dapat menjadi sumber hazard kesehatan, dilakukan dengan menganalisis aktivitas yang menjadi bagian dari uraian tugas pada unit kerja masing-masing

Health Risk Assessment berdasarkan *task analysis* dilakukan dengan cara mengidentifikasi hazard kesehatan dari masing-masing deskripsi fungsi tugas unit kerja tertentu (*Job Task Analysis*) dengan lingkungan kerja masing-masing.

Khusus dalam bidang pertambangan Minyak dan Gas lepas pantai, akan diuraikan bagaimana proses *Health Risk Assessment* ini dibuat untuk memperoleh hasil dalam bentuk data identifikasi semua hazard kesehatan yang mungkin ada di tempat kerja, tingkat risiko kesehatan berdasarkan efek gangguan kesehatan yang dapat terjadi, dari kemungkinan terpajan dan dari frekuensi tugas tersebut dilakukan.

1.2. Perumusan Masalah.

Perusahaan X Indonesia dibangun Tahun 1969 dan mulai beroperasi di Indonesia sejak Tahun 1971. Beberapa aktivitas yang rutin dan bersifat proyek yang dilakukan di lapangan mengandung risiko tinggi terhadap keselamatan dan kesehatan pekerja. Dari segi kesehatan, data morbiditas akhir 2007 dan pertengahan 2008 serta data pemeriksaan kesehatan yang rutin dilakukan terhadap pekerja tetap maupun kontraktor terdapat beberapa kasus penyakit seperti

- Gangguan pada otot (*Musculoskeletal disorder*),
- Gangguan pada kulit (*Dermatitis contact irritant*),
- Penurunan fungsi pendengaran, dan
- Penyakit-penyakit lain,

yang menimbulkan tanda tanya adanya kemungkinan keluhan/penyakit tersebut berhubungan dengan pekerjaan. Masalah yang dapat terjadi adalah jika kasus-kasus penyakit/keluhan kesehatan yang ada akan terlewatkan begitu saja dan dapat dianggap sebagai penyakit rutin atau keluhan kesehatan yang umum, sebelum timbul kasus yang lebih berat atau tiba-tiba terjadi peningkatan jumlah yang tidak wajar.

Sebagai langkah awal *Health Risk Assessment* dapat membantu untuk melihat hubungan kemungkinan-kemungkinan apakah ada pengaruh dari faktor aktifitas dari jenis-jenis pekerjaan yang ada dalam proses kegiatan pertambangan minyak dan gas, dengan keluhan kesehatan yang ada .

Health Risk Assessment yang berdasarkan *task analysis* merupakan salah satu cara untuk memperoleh data risiko kesehatan yang dapat terjadi dari hazard kesehatan yang

ada pada jenis-jenis pekerjaan tertentu dalam aktifitas proses produksi pertambangan minyak dan gas. *Health Risk Analysis* ini akan membantu dokter dilapangan sebagai sumber data dalam melakukan investigasi suatu kasus penyakit yang diduga ada hubungan dengan pekerjaan

Health Risk Analysis berdasarkan *Task analysis* akan dilakukan disalah satu *Platform* terbesar yang ada di BP West Java Indonesia dengan fokus ke salah satu unit kerja di lapangan yaitu *plan operator*.

Pemilihan unit kerja plant operator sebagai bahan untuk melakukan health risk assessment karena unit kerja ini merupakan ciri khas untuk pertambangan minyak dan gas, dan unit kerja ini merupakan salah satu bagian utama yang memegang peranan penting. Pemilihan ini hanyalah untuk membatasi ruang lingkup penelitian, mengingat keterbatasan waktu dan dianggap proses penelitian yang dilakukan merupakan langkah awal untuk melakukan hal yang sama pada unit kerja yang lain.

Karena keterbatasan data hasil pengukuran, sehingga analisis risiko yang dilakukan hanya bersifat semi-kuantitatif dengan menggunakan risk matriks yang telah dibuat.

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.

1.3.1. Tujuan Umum

Health risk assessment yang dilakukan berdasarkan *job task analysis* pada pekerja *plant operator production* bertujuan untuk melihat sejauh mana tingkat risiko kesehatan yang ada dari salah satu unit kerja sebagai *plant operator*. Dampak kesehatan

yang dapat ditimbulkan dan kontrol apa saja yang telah dilakukan untuk dapat mengurangi potensi bahaya dari hazard kesehatan yang ada.

1.3.2. Tujuan khusus

- a. Teridentifikasinya Bahaya Kesehatan (*Health Hazards*) pada pekerja *plant operator production* pertambangan minyak dan gas lepas pantai
- b. Teridentifikasinya Risiko Kesehatan (*Health Risk*) berdasarkan data pajanan Hazard Kesehatan yang ada di lapangan
- c. Didapatkannya penilaian risiko kesehatan
- d. Dibuatnya rekomendasi kesehatan .

1.4. Manfaat Penelitian

a. Untuk Perusahaan

Secara umum *health risk assessment* ini dapat menjadi bahan pertimbangan untuk merencanakan suatu program kesehatan berdasarkan nilai tingkat risiko bahaya kesehatan dari hasil analisis tugas pekerjaan di pertambangan minyak dan gas lepas pantai. Dari hasil *health risk assessment* yang dilakukan, perusahaan dapat mengetahui dan menentukan skala prioritas untuk penanganan risiko kesehatan yang ada

b. Untuk Peneliti

Health risk assessment yang dilakukan berdasarkan *task analysis* merupakan media pembelajaran yang sangat efektif sebagai langkah awal untuk melakukan aktifitas sebagai seorang tenaga kesehatan yang bekerja di lapangan. Penelitian ini akan

menambah wawasan yang lebih luas dalam melakukan analisis masalah kesehatan dan cara penilaian risiko serta efektifitas kontrol terhadap risiko yang telah dilakukan

1.5. Batasan Masalah.

Penelitian ini dibatasi pada proses untuk melakukan analisis risiko kesehatan dari salah satu unit tugas yang ada pada pertambangan minyak dan gas lepas pantai di perusahaan X Indonesia, yaitu dengan langkah awal analisis tugas pada pekerja plant operator production di area platform x .

Pajanan hazard kesehatan yang telah diidentifikasi dari diskripsi aktifitas sebagai plant operator akan dianalisis tingkat risiko berdasarkan risk matriks yang dibuat.

Karena keterbatasan data di lapangan, hazard kesehatan yang dianalisis hanya mencakup hazard fisik, kimia, dan biologi yang telah diidentifikasi sebelumnya dari proses task analisis. Penelitian ini dilakukan di pertambangan minyak dan gas lepas pantai disalah satu platform Perusahaan X Indonesia

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pertambangan Minyak dan Gas.

Sejarah industri minyak modern tidak bisa lepas dari nama Edwin Laurentine Drake (1819-1880) yang dikenal juga sebagai Colonel Drake. Edwin Laurentine Drake didaulat juga sebagai “Bapak” industri perminyakan modern, karena pada tanggal 27 Agustus 1859 untuk pertama kalinya melakukan pengeboran minyak secara komersil di Titusville, Pennsylvania, Amerika. Pada saat itu mata bor Drake menyentuh lapisan minyak pada kedalaman 60.5 kaki (\approx 21 meter).

Minyak bumi adalah campuran kompleks hidrokarbon plus senyawa organik dari Sulfur, Oksigen, Nitrogen dan senyawa – senyawa yang mengandung konstituen logam terutama Nikel, Besi dan Tembaga. Minyak bumi sendiri bukan merupakan bahan yang uniform, melainkan berkomposisi yang sangat bervariasi, tergantung pada lokasi, umur lapangan minyak dan juga kedalaman sumur. Agar dapat diolah menjadi produk-produknya, minyak bumi dari sumur diangkut ke kilang menggunakan kapal, pipa, mobil tanki atau kereta api.

Didalam kilang, minyak bumi diolah menjadi produk yang kita kenal secara fisika berdasarkan trayek titik didihnya (distilasi), di mana gas berada pada puncak kolom fraksinasi dan residu (aspal) berada pada dasar kolom fraksinasi. Setiap trayek titik didih disebut “Fraksi” (Tabel 2.1)

Tabel 2.1. Produk hasil Pengolahan *Crude Oil* berdasarkan tingkat temperature

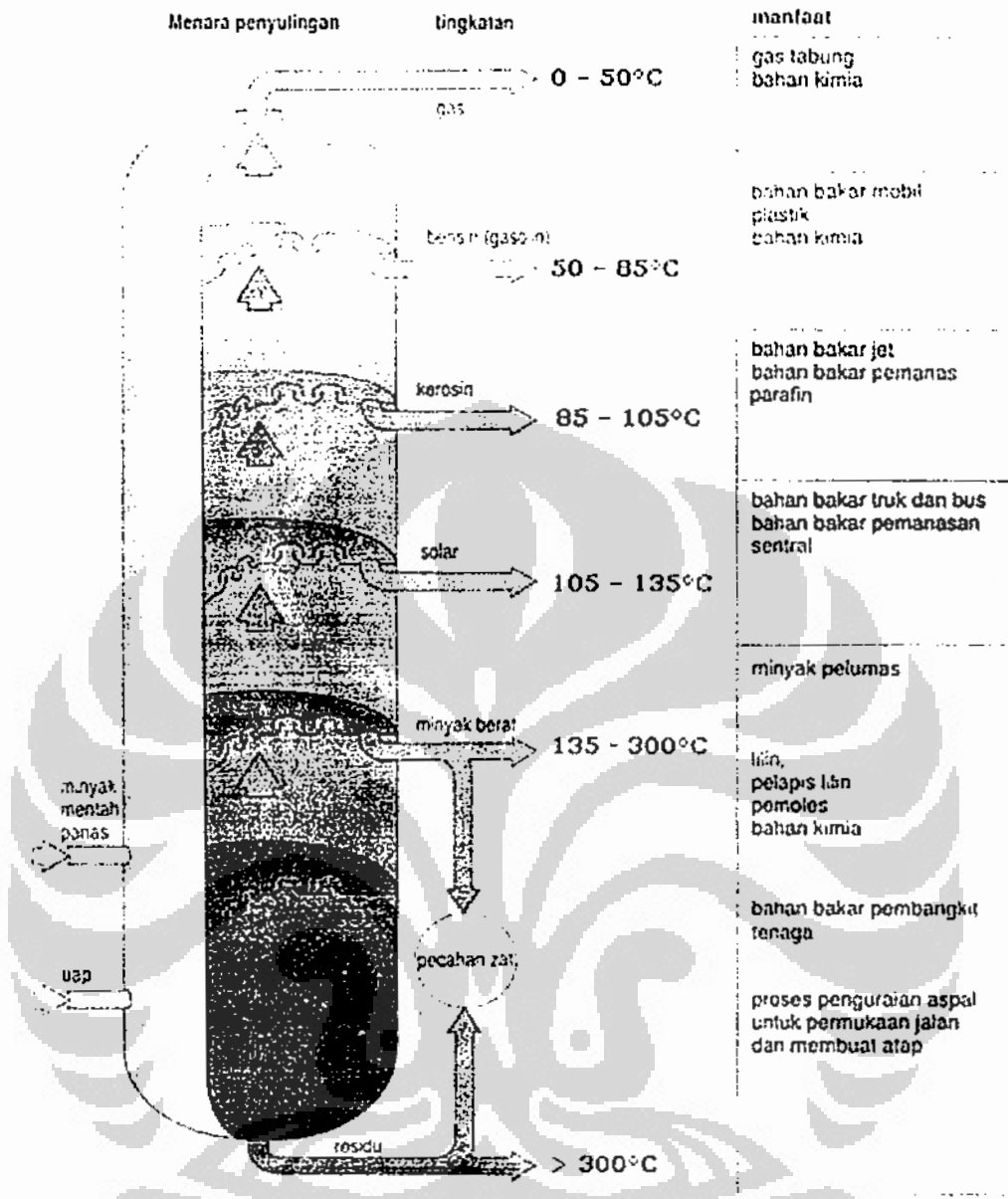
Tempreatur	Hasil Fraksi
0 – 50°C	Gas
50 – 85°C	Gasoline
85 – 105°C	Kerosin
105 – 135°C	Solar Residu (Umpan proses lebih lanjut)

Proses Primer

Minyak bumi atau minyak mentah sebelum masuk kedalam kolom fraksinasi (kolom pemisah) terlebih dahulu dipanaskan dalam aliran pipa dalam *furnace* (tanur) sampai dengan suhu $\pm 350^{\circ}\text{C}$. Minyak mentah yang sudah dipanaskan tersebut kemudian masuk kedalam kolom fraksinasi pada bagian *flash chamber* (biasanya berada pada sepertiga bagian bawah kolom fraksinasi). Untuk menjaga suhu dan tekanan dalam kolom maka dibantu pemanasan dengan *steam* (uap air panas dan bertekanan tinggi).

Karena perbedaan titik didih setiap komponen hidrokarbon maka komponen-komponen tersebut akan terpisah dengan sendirinya, hidrokarbon ringan akan berada dibagian atas kolom diikuti dengan fraksi yang lebih berat dibawahnya. Pada *tray* (sekat dalam kolom) komponen itu akan terkumpul sesuai fraksinya masing-masing.

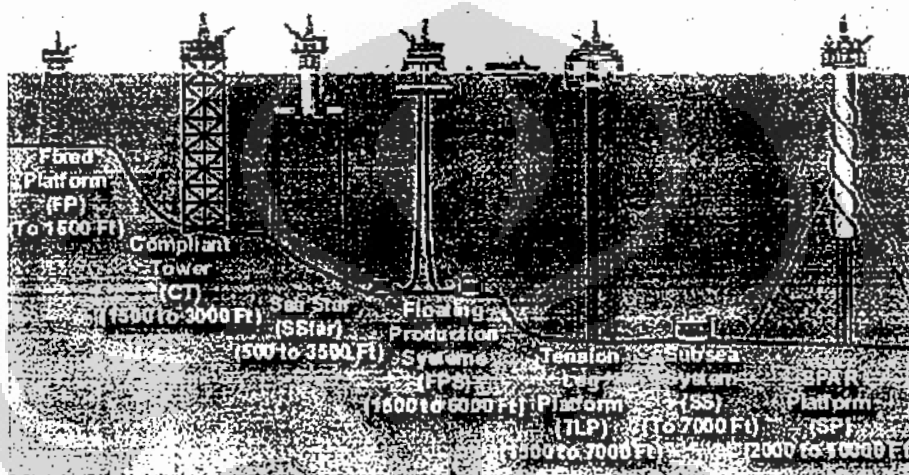
Pada setiap tingkatan atau fraksi yang terkumpul kemudian dipompakan keluar kolom, didinginkan dalam bak pendingin, lalu ditampung dalam tanki produknya masing-masing. Produk ini belum bisa langsung dipakai, karena masih harus ditambahkan aditif (zat penambah) agar dapat memenuhi spesifikasi atau persyaratan atau baku mutu yang ditentukan oleh Dirjen Migas RI untuk masing-masing produk tersebut



Gambar 1. Tingkatan proses pemisahan *crude oil* (minyak mentah)

Pertambangan minyak bumi dan gas lepas pantai dilakukan dengan membangun *platform-platform* yang berfungsi sebagai tempat tinggal dan tempat bekerja untuk proses produksi minyak dan gas dan *remote-remote* sebagai sumur-sumur pengeboran. Masing-masing *platform* dan *remote (NUI)* dihubungkan dengan pipa-pipa bawah laut

untuk menarik minyak mentah "crude oil" dan menyalurkan hasil produksi untuk kemudian diproses dan selanjutnya ditampung pada tempat tertentu yang dapat berupa kapal-kapal tanker penampungan atau kapal yang berbentuk *barge*



Gambar 2. Jenis anjungan exploirasi lepas pantai berdasarkan kedalaman laut

Penggunaan alat-alat berat dan berteknologi tinggi merupakan peralatan yang menjadi ciri khas usaha pertambangan minyak dan gas ini terutama yang beroperasi di lepas pantai dengan kedalaman tertentu.

Beberapa personel yang memegang peranan penting adalah

- OIM (offshore installation Manager) adalah pimpinan setempat yang bertugas mengambil keputusan segala sesuatu untuk operasional *platform*
- Team Leader (TL) adalah pimpinan-pimpinan unit bagian kerja yang terdiri dari unit Produksi, dan unit Perawatan (Maintenance), dan unit NUI (Normally Unman Installation)
- *Wireline* koordinator

- Unit pendukung lain (Support) yang bukan merupakan *core business* pertambangan minyak dan gas tetapi sangat berperan penting dalam siklus proses aktivitas kerja sehari-hari

Dengan demikian untuk memperoleh produksi Minyak dan Gas, masing-masing pekerja dibagi atas beberapa unit tugas/departemen yang saling mendukung, dan secara umum dibagi atas;

- Bagian Produksi (*Production*)
- Bagian Perawatan (*Maintenance*)
- Wireline dan
- Bagian *Support* : HSE, Catering, Security, Transportasi dsb

Dalam operasional sehari-hari, untuk produksi atau untuk perawatan (*maintenance*) sumur-sumur sering dibantu oleh beberapa unit kerja tambahan yang bersifat *temporer*, misalnya seperti

- *Well services supervisor*
- *Wireline atau coiled tubing operators*
- *Pump operator*

Selain penggunaan alat-alat berat dan berteknologi tinggi, penggunaan bahan-bahan kimia untuk memproses *crude oil* ke jenis-jenis tertentu atau ke nilai yang lebih ekonomis mutlak diperlukan, juga sering digunakan beberapa bahan kimia *demulsifier* atau *corrosion inhibitor* sebagai bahan untuk perawatan pipa atau bahan kimia lain untuk perawatan alat-alat pendukung lainnya.

- kesehatan pada manusia, peralatan, atau lingkungan
- Identifikasi azard proses mengenali dan mengetahui hazard yang ada serta mendefenisikan karakteristiknya
 - Risiko- Risiko konsekuensi yang mungkin timbul akibat adanya hazard

2.3.2 Prinsip Dasar Risk Assessment

Dr. Jacqueline Jeynes. dalam bukunya *Risk Management 10 Principles*, mengemukakan prinsip dasar dalam melakukan risk assessment sebagai berikut;

1. Identifikasi hazard meliputi; kondisi lingkungan, peralatan, proses yang berpotensi menimbulkan bahaya, kecelakaan, cedera, atau kerusakan.
2. Pertimbangkan bahaya, kecelakaan, cedera atau kerusakan yang dapat terjadi, seberapa besar bahaya dan kemungkinan terpajan di lingkungan kerja
3. Evaluasi seberapa besar kemungkinan bahaya, kecelakaan, cedera atau kerusakan kemungkinan dapat terjadi dan tindakan-tindakan untuk mengontrol potensi bahaya tersebut yang dapat dilakukan
4. Membuat penilaian dan kesimpulan seberapa efektif penegndalian bahaya yang telah dilakukan dan gap yang ada dalam pelaksanaan control tersebut untuk membuat prioritas dalam tindakan perbaikan
5. Memonitor dan mengevaluasi ulang jika ada perubahan kondisi, peralatan, atau proses dalam melakukan aktivitas.

Secara umum prinsip Health risk assessment sama dengan Risk assessment yang dikemukakan di atas, hanya titik fokus analisis adalah dari segi kesehatan dan

dampak/kerugian yang ditimbulkan hanya tertuju pada manusia bukan pada peralatan atau kerusakan lingkungan seperti kalau kita melakukan risk assessment secara keseluruhan.

2.3.3 Tahapan Health Risk Assessment

Secara umum tahap-tahap *Health Risk Assessment* sebagai berikut : (EPA 2001):

- a. Identifikasi hazard kesehatan
- b. *Exposure assessment*
- c. *Dose respond Assessment*
- d. *Risk Characteristic*

ad. a Identifikasi Hazard Kesehatan

Pada tahap pertama, dilakukan identifikasi hazard kesehatan yang ada di tempat kerja dengan menganalisis bagaimana suatu proses aktifitas tugas dilakukan, bahan dan kondisi lingkungan yang ada, serta kemungkinan situasi yang dapat menyebabkan pekerja terpajan hazard kesehatan yang ada

ad. b. Exposure assessment

Pada tahap ini hazard yang telah diidentifikasi dievaluasi kemungkinan terpajan, proses sehingga pekerja terpajan, berapa lama terpajan, berapa pekerja yang terpajan.

Semua informasi tersebut dikombinasikan dengan jalar hazard kesehatan tersebut untuk dapat kontak dengan pekerja (Pernafasan, kulit, mata, atau lewat mulut)

ad. c. Dose responds assessment

Data ini dapat bersumber dari penelitian yang menunjukkan untuk pajanan dengan dosis tertentu akan berdampak terhadap kesehatan dalam bentuk yang khusus, misalnya pada dosis tertentu akan menimbulkan kanker.

ad. Risk characteristic

Pada tahap akhir dianalisis berdasarkan pajanan dan dosis yang diterima, risiko kesehatan apa yang dapat timbul jika terjadi proses sehingga hazard kesehatan kontak dengan pekerja.

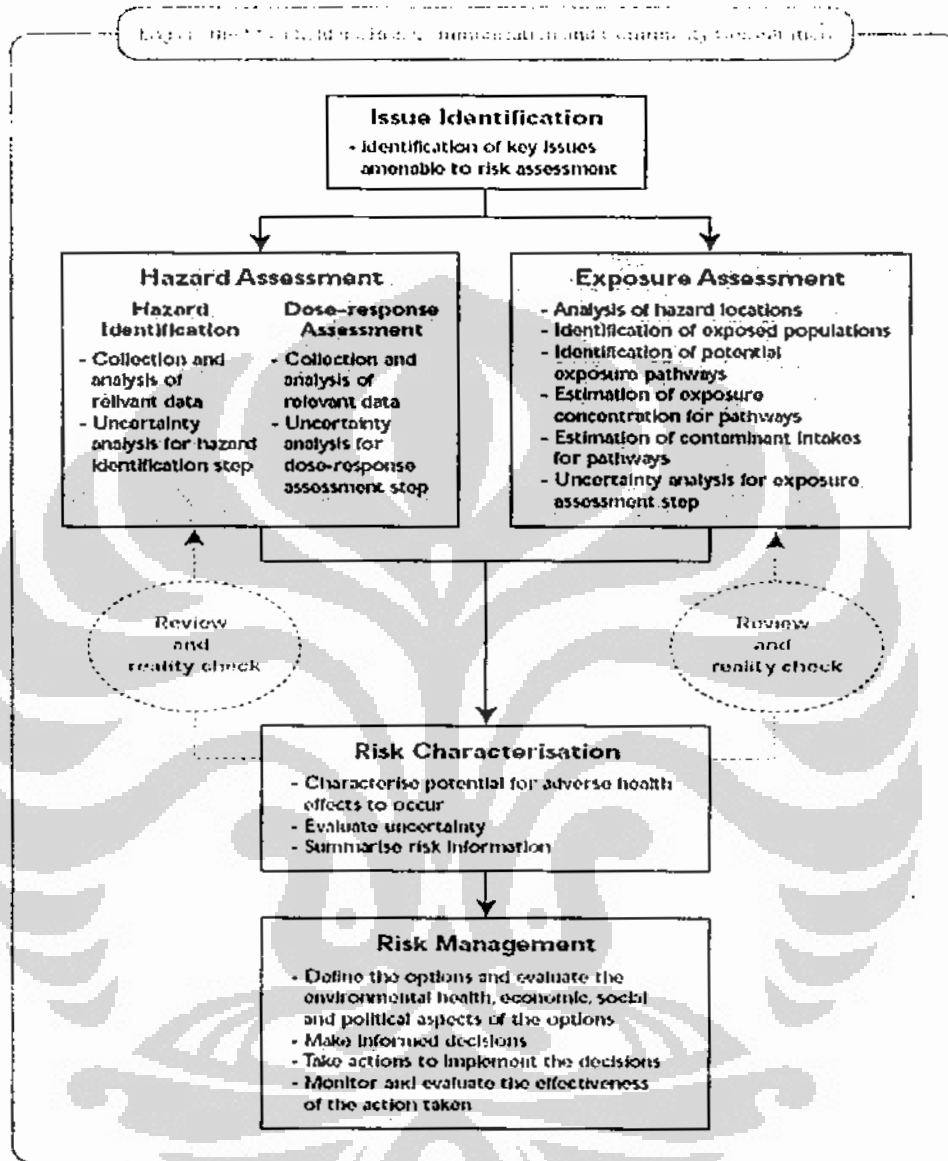
Dari proses *Health Risk Assessment* dapat diperoleh suatu hasil yaitu;

- Identifikasi Hazards kesehatan dari jenis pekerjaan
- Identifikasi pekerja yang berisiko
- Estimasi risiko berdasarkan exposure, konsekuensi, dan probability dari suatu hazard
- Langkah awal untuk membuat suatu perencanaan program kesehatan

Bentuk lain yang dikembangkan oleh asosiasi keselamatan dan kesehatan kerja dunia dalam bentuk *Job Hazard Analysis* dengan langkah-langkah sebagai berikut: (OSHA, 2002)

1. Involve your employees
2. Review your accident history
3. Conduct a preliminary job review
4. List, rank, and set priorities for hazardous job
5. Outline the steps or task

Diagram Proses Risk Assessment



Sumber; enHealth 2002, Environmental Health Risk Assessment, *Guidelines for assessing human health risks from environmental hazard*

Langkah-langkah *Job hazard analysis* diatas sangat membantu dalam melakukan *health risk assessment* dilapangan.

Proses dukungan informasi yang diperoleh dari pekerja (*involve your employees*) dan pihak yang terkait sangat penting sebagai proses analisis hazard. Peran serta pekerja diperlukan karena pengetahuan bentuk dan aktivitas pekerjaan yang mereka alami sendiri di lapangan.

2.3.4. Identifikasi Hazard Kesehatan

Bahaya (*hazards*) secara bebas dapat diterjemahkan sebagai segala sesuatu yang berpotensi menyebabkan kecelakaan baik dalam bentuk cedera pada manusia maupun kerusakan harta-benda (AS/NZS 4804:2001).

Hazard kesehatan adalah segala sesuatu yang mempunyai potensi menimbulkan gangguan kesehatan pada seseorang atau sekelompok orang. Perbedaan antara hazard keselamatan dan hazard kesehatan adalah pada waktu kejadian yang tiba-tiba terjadi dan menimbulkan cedera pada hazard keselamatan, sementara hazard kesehatan menimbulkan penyakit akibat kerja dalam waktu yang dapat bersifat akut, sub akut atau kronik.

Identifikasi hazard kesehatan adalah proses menilai dan mempertimbangkan semua segi dari aktivitas pekerjaan yang mempunyai potensi untuk menimbulkan gangguan kesehatan, dan juga sebagai input data dalam melakukan perhitungan tingkat risiko pada tahap penilaian risiko. Untuk bahan pertimbangan kondisi-kondisi berikut yang dapat menjadi hazard kesehatan adalah seperti berikut.

1) Kondisi Lingkungan

- Suhu lingkungan dan cuaca yang ekstrim
- *Altitude* (tekanan atau kadar oksigen yang rendah)

- Kelembaban dan kualitas udara
- Pencahayaan (terlalu terang atau terlalu gelap)
- Transportasi
- Infra struktur komunikasi
- Sarana kesehatan yang tersedia
- Kompetensi petugas kesehatan
- Keamanan (kecemasan, stress, penculikan dsb)
- Potensi untuk bencana alam atau wabah

2) Fisik

- Noise
- Gerakan (sea sickness)
- Vibrasi (tangan dan lengan, atau seluruh tubuh)
- Tekanan (*vessels*, penyelaman)
- Radiasi (NORM)
- DSE (*Display Screen Equipment*)
- Ergonomik

3) Kimia

- Keracunan sistemik (mis.;H₂S, logam-logam berat)
- Iritasi
- Sensitasi (pada kulit atau pernafasan)
- Zat asam atau basa
- Karsinogen

4) Biologi

- Binatang (mis, tikus, kecoa, lalat, serangga)
- Penyakit hubungan kelamin
- Penyakit-penyakit endemik dan epidemic
- Kontaminasi makanan dan minuman
- Kebersihan yang kurang (catering, akomodasi, fasilitas toilet, dan tempat sampah)

5) Psikososial

- Privacy yang sangat kurang
- Isolasi dari lingkungan social
- Problem komunikasi (pekerjaan dan keluarga)
- Diskriminasi
- Penghinaan dan pelecehan
- Adat istiadat, aturan local, kepercayaan, dan bahasa
- Desain kerja (control, isi, *overload*)
- Organisasi kerja (shif kerja, waktu istirahat, jet leg)
- Sarana hiburan dan rekreasi
- Penyalahgunaan obat, ketergantungan, merokok.

Dari setiap komponen kelompok hazard yang ada pada suatu perusahaan, terdapat sumber atau kondisi yang berpotensi menimbulkan kerugian bagi kesehatan pekerja. Sumber atau kondisi yang berpotensi menimbulkan gangguan terhadap kesehatan kita kenal sebagai hazard kesehatan

2.3.5. Analisis Risiko Kesehatan

Bahaya dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat risikonya. Pembuatan klasifikasi ditujukan untuk menentukan prioritas penanganan dan pengendalian bahaya. Perlu dicatat bahwa hasil penentuan tingkat risiko akan berbeda-beda bagi masing-masing lingkungan/daerah/tempat kerja.

Tingkatan risiko secara umum ditentukan dengan memperhatikan 3 (tiga) hal, yaitu:

1. *Probability* atau kemungkinan suatu bahaya menjadi penyebab kecelakaan
2. *Frequency* atau tingkat kekerapan orang/harta benda terpapar bahaya tersebut
3. *Severity* atau tingkat keparahan suatu kecelakaan yang disebabkan oleh bahaya tersebut

Dengan memperhatikan ketiga hal tersebut di atas, seorang pengawas dapat dengan segera melakukan tindakan-tindakan pengendalian atas bahaya yang ada di lingkungan kerjanya.

Pengertian menurut ILO, "Risiko adalah probabilitas/kemungkinan dari suatu efek buruk tertentu untuk terjadi" (Holmberg, et al., dari ILO Encyclopedia)

Penilaian Risiko

$R = E \times P \times C$ (ANZS/Australian New Zealand Standard, No. 96, 1999)

Keterangan :

E = Paparan (*Exposure*)

P = Probabiliti (*Probability*)

C = Konsekuensi/dampak (*Consequences*)

Gambaran formula diatas menunjukkan bahwa risiko dari suatu hazard tergantung pada akumulasi dari kemungkinan hazard terpajan, konsekuensi kesehatan yang ditimbulkan dan kemungkinan risiko tersebut dapat terjadi (Probability). Besar dan beratnya risiko harus jelas, agar dapat memotivasi pihak terkait seperti regulator, manajemen, penanggungjawab dan pekerja untuk mengambil keputusan mau menerima atau menolak risiko, apakah risiko dapat dieliminasi, kalau tidak direduksi.

Dari analisis risiko kesehatan, kemudian dirujuk ke matriks yang dipilih, misalnya seperti salah satu contoh matriks dibawah ini :

RISK ASSESSMENT MATRIX				
	Severity			
Likelihood	Negligible	Marginal	Critical	Catastrophic
Frequent				
Probable				<i>High</i>
Occasional			<i>Serious</i>	
Remote		<i>Medium</i>		
Improbable	<i>Low</i>			

Dalam kategori kemungkinan risk tersebut terjadi, dapat dibuat pengelompokan seperti berikut :

Likelihood Scale Definitions		
Frequent	Individual	Likely to occur often.
	Fleet	Continuously experienced.
Probable	Individual	Will occur several times.
	Fleet	Will occur often.
Occasional	Individual	Likely to occur some time.
	Fleet	Will occur several times.
Remote	Individual	Unlikely to occur, but possible.
	Fleet	Unlikely but can reasonably be expected to occur.
Improbable	Individual	So unlikely, it can be assumed it will not occur.
	Fleet	Unlikely to occur, but possible.

Untuk tingkat konsekuensi dapat dibuat seperti pengelompokan dibawah ini

Severity Scale Definitions	
Catastrophic	Results in fatalities and/or loss of the system.
Critical	Severe injury and/or major system damage.
Marginal	Minor injury and/or minor system damage.
Negligible	Less than minor injury and/or less than minor system damage.

Beberapa perusahaan membuat penilaian dan batasan tertentu berdasarkan bidang usaha dan kepentingan masing-masing

Malhausen et. All dalam *comprehensive exposure assessment* menentukan risiko kesehatan berdasarkan persamaan sebagai berikut;

Tabel 2.2 Nilai skala exposure

Skala	Deskripsi
4	>Nilai ambang batas (NAB)
3	50% – 100 % NAB
2	10% - 50% NAB
1	< 10% NAB

Untuk bahan kimia, penggolongan tingkat karsonogenisitas suatu bahan berdasarkan ACGIH (*American Conference of Goverment Industrial Hygiene*) sebagai berikut;

A1 : Terbukti sebagai bahan karsinogen bagi manusia

Bahan yang dinyatakan karsinogen terhadap manusia berdasarkan pada bukti

dari studi epidemiologi.

A2 : Karsinogen bagi hewan

Bahan dinyatakan karsinogenik berdasarkan percobaan pada hewan dengan dosis tinggi.

A3 : Tidak dikategorikan sebagai bahan karsinogenik terhadap manusia

Agen bersifat karsinogenik berdasarkan hasil percobaan pada hewan pada dosis yang relatif tinggi

Tidak diklasifikasikan sebagai karsinogenik terhadap manusia.

A4 : Agen yang dapat menimbulkan pengaruh karsinogenik pada manusia tetapi tidak dapat dianggap sebagai penyebab karena kurangnya data

Tidak dikategorikan sebagai karsinogen terhadap manusia

A5 : Agen tidak dianggap sebagai karsinogen terhadap manusia berdasarkan studi epidemiologi yang dilakukan terhadap manusia

Atau dengan kriteria penilaian IARC (International of Agency Research Cancer)

Group 1 : Agent adalah karsinogenik pada manusia

Group 2A : Agent adalah kemungkinan karsinogenik pada manusia

Group 2B : Agen mungkin karsinogenik pada manusia

Group 3 : Agen diklasifikasikan karsinogenik pada manusia

Group 4 : Agen tidak dikategorikan karsinogenik pada manusia

Dari hasil penilaian risiko berdasarkan matriks yang telah dipilih, kemudian dikelompokkan dalam batas-batas nilai tertentu misalnya seperti ;

Risk Rating

• Use the tables below to calculate and insert frequency and severity scores on the risk assessment form and consult Risk Matrix below
• If a risk falls in one of the boxes numbered 15 – 25, immediate action required, so far as is reasonably practicable
• If a risk falls in one of the boxes numbered 8 – 14, prompt action required, so far as is reasonably practicable
• If a risk falls in one of the boxes numbered 4 – 7, risk reduction required, so far as is reasonably practicable
• If a risk falls in one of the boxes numbered 1 – 3, further risk reduction may not be feasible or cost effective

Pengelompokan tersebut diatas ada pula yang membagi dalam kelompok seperti Tabel

2.3 Kategori Risiko berdasarkan skala (RDC,2007)

Skala	Kategori Risiko
3 – 5	Low
6 – 10	Moderate
11 – 15	Serious

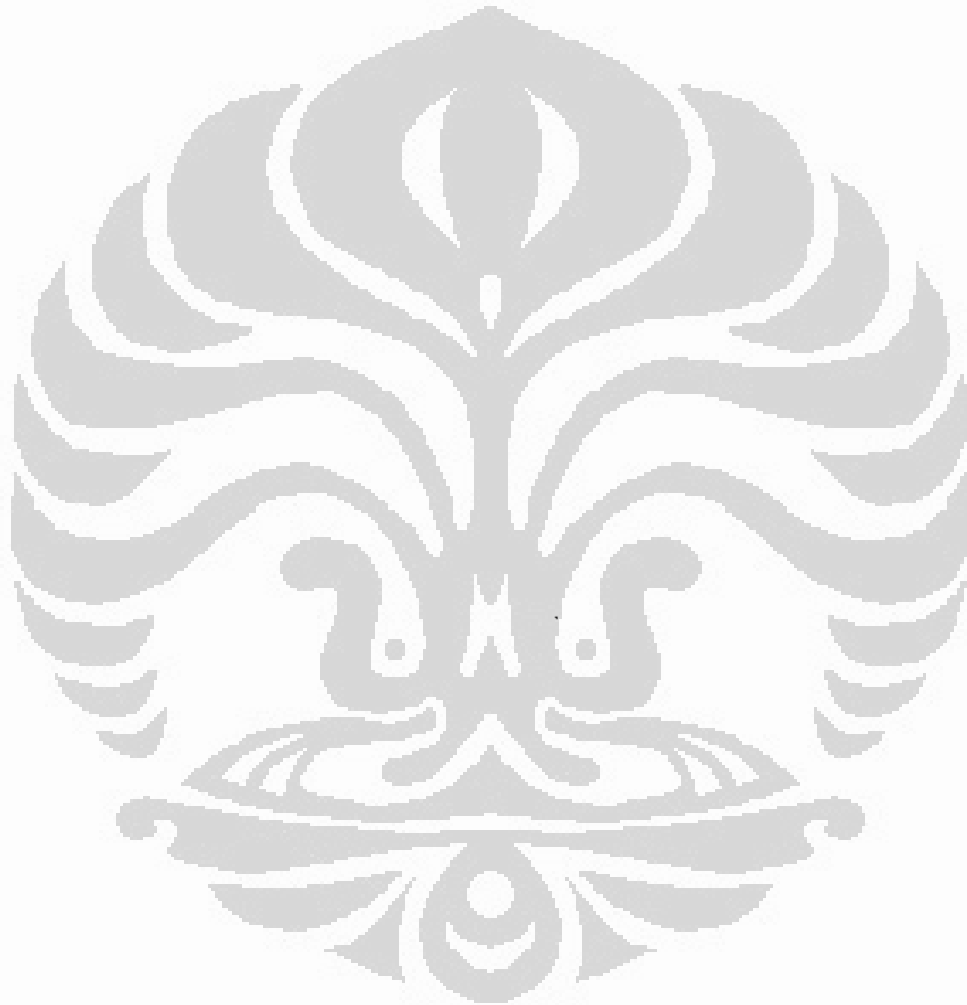
Metode Pendekatan Penilaian Risk Assessment

Ada beberapa macam pendekatan metodologi terhadap penilaian risiko yaitu ;
Kualitatif (Q), penilaian frekwensi dan beratnya risiko murni berdasarkan data kualitatif yang ada (mis; High, Medium, Low)

- Semi kuantitatif (SQ), penilaian frekwensi dan beratnya risiko dikelompokkan dalam batas nilai kuantitatif yang telah ditentukan (mis; 1 – 3 = low)

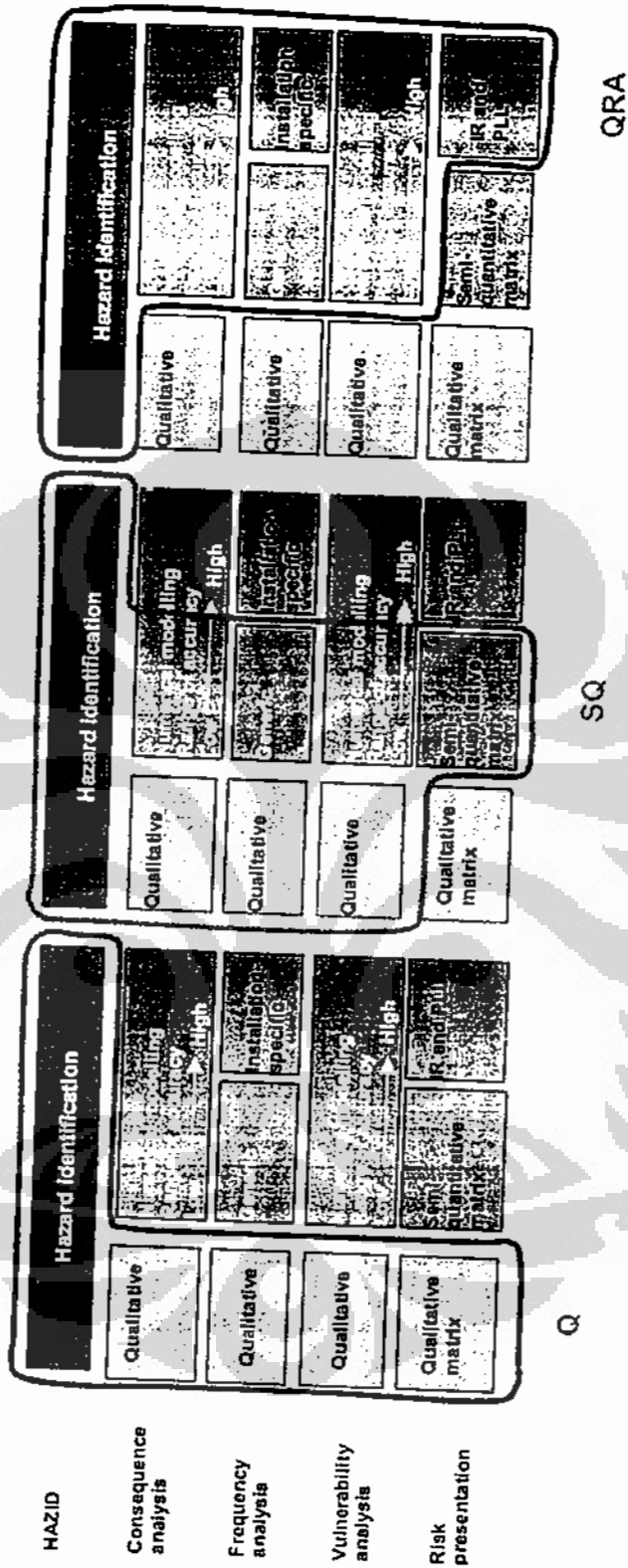
- Kuantitatif (Q), penilaian secara keseluruhan berdasarkan data pengukuran dan perhitungan nilai.

(Health and safety executive, 2006 ,*Guidance on Risk Assessment for Offshore Installations*, offshore information sheet No, 3/2006)



Pendekatan Metode Risk Assessment

Stage in risk assessment



Sumber : Health and safety executive 2006 ,Guidance on Risk Assessment for Offshore Installations, offshore information sheet No, 3/2006)

A. Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif menggunakan bentuk kata atau skala deskriptif untuk menjelaskan seberapa besar potensi risiko yang akan diukur.

Hasilnya, misalnya risiko dapat termasuk dalam :

- Risiko rendah
- Risiko sedang
- Risiko tinggi

Analisis Kualitatif digunakan untuk kegiatan skrining awal pada risiko yang membutuhkan analisis lebih rinci dan lebih mendalam, atau sebagai bagian dari metode "*Rapid assessment*" (Zulkifli Djunaidi, 2005).

TABEL 2.4. Pengukuran Kualitatif dari Konsekwensi (Dampak)

TINGKAT	PENJELASAN	CONTOH PENJELASAN RINCI
1	Tidak Signifikan	Tidak ada kecelakaan, sedikit kerugian finansial
2	Ringan	P3K, Penanganan di tempat, kerugian finansial sedang
3	Sedang	Penanganan kecelakaan tingkat sedang, penanganan ditempat dengan bantuan pihak luar, kerugian finansial besar
4	Berat	Kecelakaan besar, kehilangan kemampuan produksi, penanganan luar area tanpa efek negatif, kerugian finansial besar
5	Sangat Berat	Kematian, keracunan hingga luar area dengan efek gangguan, kerugian finansial sangat besar.

Catatan: Kriteria penilaian akan berbeda-beda tergantung kebutuhan perusahaan/organisasi.

B. Analisis Semi - Kuantitatif

Pada analisis semi-kuantitatif, skala kualitatif yang telah disebutkan di atas diberi nilai. Setiap nilai yang diberikan harus menggambarkan derajat konsekuensi maupun probabilitas risiko yang ada.

Tabel 2.5. Penilaian Risiko secara semi-kuantitatif sesuai standar /NZS 4360:1999

- **Exposure**
 - Continuously (10)
 - Frequently (6)
 - Occasionally (3)
 - Infrequen (2)
 - Rare (1)
 - Very Rare (0,5)
- **Probability**
 - Almost Certain (10)
 - Likely (6)
 - Unusual but possible (3)
 - Remotely Possible (1)
 - Conceivable (0,5)
 - Practically impossible (0,1)
- **Consequences**
 - Catastrophe (100), (Lost > \$1 M)
 - Disaster (50), (Lost \$500.000 - \$ 1 M)
 - Very Serious (25), (Lost \$50.000 – \$500.000)

- Serious (15), (Lost \$5.000 - \$50.000)
- Important (5), (Lost \$500 - \$5.000)
- Noticeable (1), (Lost <\$500)

C. Analisis Kuantitatif

Pada analisis kuantitatif menggunakan metode numerik, kualitas dari analisis tergantung pada akurasi dan kelengkapan data yang ada. Konsekuensi dihitung dengan menggunakan metode modeling hasil dari kejadian atau kumpulan kejadian atau dengan memperkirakan kemungkinan dari studi eksperimen atau data skunder/data terdahulu. Probabilitas biasanya dihitung sebagai salah satu atau keduanya (*exposure* dan *probability*). Kedua variabel ini (probabilitas dan konsekuensi) kemudian digabung untuk menetapkan tingkat risiko yang ada. Tingkat risiko ini akan berbeda-beda menurut jenis risiko yang ada.

Evaluasi Risiko

Evaluasi risiko adalah membandingkan tingkat risiko yang telah dihitung pada tahapan analisis risiko dengan kriteria standar yang digunakan.

Hasil evaluasi risiko di antaranya adalah :

- a. Gambaran tentang seberapa penting risiko yang ada
- b. Gambaran tentang prioritas risiko yang perlu ditanggulangi
- c. Gambaran tentang kerugian yang mungkin terjadi baik dalam parameter biaya atau parameter lainnya
- d. Masukan informasi untuk pertimbangan tahapan pengendalian

2.3.6 Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko meliputi identifikasi alternatif-alternatif pengendalian risiko, analisis pilihan-pilihan yang ada, rencana pengendalian dan pelaksanaan pengendalian. Dikenal strategi pengendalian risiko (*risk control strategy*) dengan empat arca utama alternatif pengendalian (L. Bamber, 1998):

- a. Penghindaran risiko (*risk avoidance*)
- b. Pengurangan risiko (*risk reduction*)
 - a. Mengurangi probabilitas
 - b. Mengurangi konsekwensi
- c. Transfer risiko (*risk transfer*)
- d. Menjaga risiko (*risk retention*)

Pengendalian risiko juga bertujuan untuk menghilangkan atau mengurangi risiko pajanan bahaya terhadap keselamatan dan kesehatan pekerja melalui hirarki pengendalian (*hierarchy of control*) yang berhubungan dengan bahaya yang ada di tempat dan lingkungan kerja (Zulkifli Djunaidi, 2005). Adapun pengendalian tersebut adalah sebagai berikut:

- A. Pengendalian secara rekayasa (*engineering control*)
 - Substitusi, pengendalian dengan cara mengganti material/bahan yang memiliki tingkat bahaya yang tinggi dengan material/bahan yang tingkat bahayanya rendah.
 - Merubah proses produksi, jika secara ekonomis memungkinkan.
 - Segregasi, memisahkan dengan penghalang fisik, membuat jarak antara pekerja dengan sumber bahaya.

- Isolasi, potensi bahaya kesehatan dan keselamatan pada pekerja yang mungkin terpajan harus diisolasi dengan cara mekanisasi/otomatisasi keseluruhan atau sebagian untuk mengurangi pajanan bahaya kesehatan tersebut.
- Sistem basah, menggunakan dispersi air atau cairan lain.
- Ventilasi, bertujuan untuk mengurangi kontaminan yang masuk ke area kerja dalam jumlah yang relatif kecil, memberikan jarak aman antara sumber bahaya pencemaran dengan pekerja.
- Menggunakan pelindung (*shielding*) misalnya memasang peredam untuk mencegah bising dan getaran.

B. Pengendalian administratif (*administratif control*)

- Pengendalian paparan dengan cara administratif seperti mengurangi waktu kerja, membuat jadwal kerja, mengatur kerja *shift*, rotasi jabatan.
- *Good housekeeping*, pengaturan dan pembersihan agar dapat mengendalikan bahaya kesehatan seperti pembersihan debu, pembuangan sampah, pengaturan material, penyimpanan bahan kimia, memperbaiki alat yang bocor, pembersihan tumpahannya, pengaturan alat kerja dan listrik.
- *Medical control*, pemeriksaan kesehatan calon pekerja dan pekerja baik secara berkala tahunan, khusus, setelah sakit berat, pindah bagian, dan menjelang pensiun.
- Pelatihan dan penyuluhan, dapat dilakukan dengan pelatihan tanggap darurat, pemahaman SOP dan kebijakan K3.
- *Personal hygiene*, seperti mandi/ganti pakaian sebelum bekerja, pekerja membersihkan tangan setelah memegang bahan kimia berbahaya, tersedia

fasilitas *emergency showers*, *eye wash fountain*, poster dan label, dilarang menyimpan makanan atau minuman di daerah kerja.

- Pembuangan sampah dilakukan pengaturan yang sesuai dengan kondisi tempat dan lingkungan kerja baik terhadap bahan-bahan kimia berbahaya, prosedur pembuangan dan lain-lain.

C. Alat Pelindung Diri/APD (*personal protective equipment*), digunakan sebagai alternatif terakhir dalam hirarki pengendalian karena sifatnya hanya mengurangi tingkat keparahan bahaya yang sampai ke pekerja sehingga penting sekali APD harus memenuhi persyaratan dan kualifikasi tertentu berdasarkan aturan/standar yang berlaku.

Bila pengendalian risiko merupakan sebuah program, maka perlu dilihat konsep 3 jenjang pengendalian, yaitu kondisi tanpa pengendalian (*the worst case*), kondisi dimana pengendalian berlangsung (*the existing program*), dan rekomendasi perbaikan program (*recommended program*).

Bila dijelaskan lebih lanjut, *the worst case* adalah situasi yang terburuk, merupakan penilaian risiko tanpa adanya pengendalian. Sedangkan *the existing program* adalah program yang telah berlangsung/dijalankan perusahaan.

Perbandingan tingkat risiko (penurunan) antara *the worst case* dengan sesudah dilakukannya *the existing program* menunjukkan tingkat efektifitas program yang telah berlangsung/dijalankan. Sedangkan perbandingan tingkat risiko (penurunan) antara *the existing program* dengan sesudah dilakukannya *recommended program* menunjukkan tingkat efektifitas program yang disarankan/direncanakan (Djulkifli Zunaidi, 2005).

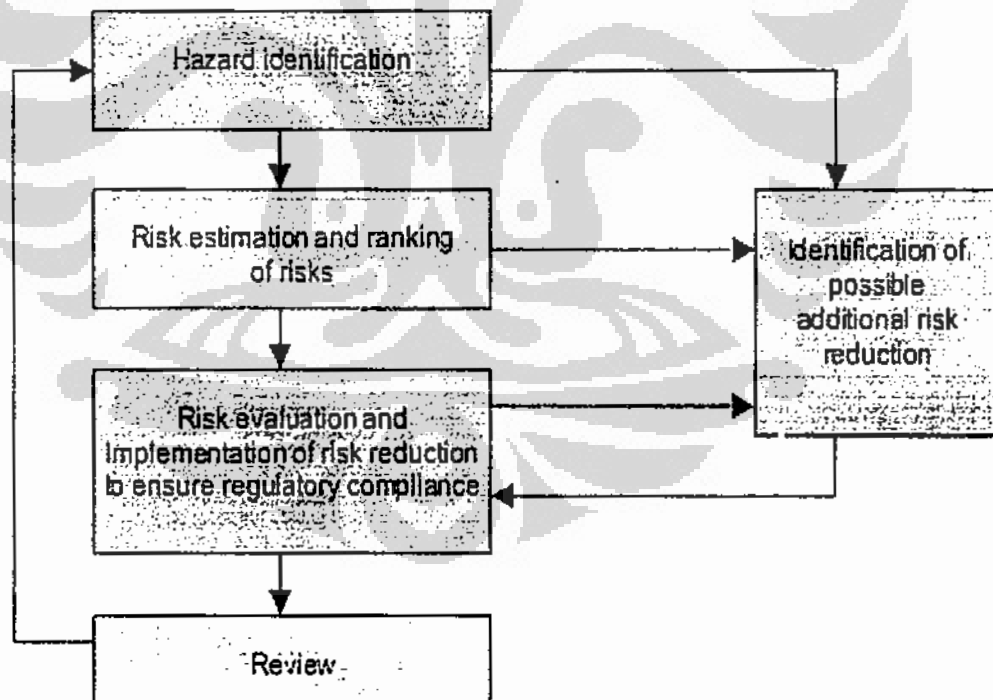
BAB III KERANGKA KONSEP

3.1. Kerangka Teori

Secara umum langkah-langkah dalam melakukan *Risk Assessment* yang akan digunakan dalam menilai hazard kesehatan adalah:

1. *Task Analysis*
2. *Health Hazard identifikasi*
3. *Risk Rating*
4. *Evaluation Risk*

Proses Health Risk assessment yang akan dilakukan mengikuti pola diagram berikut



sumber; Health and safety Executive, Offshore information sheet No.3/2006

1. Dimulai dengan identifikasi hazard yang ada berdasarkan analisis aktifitas yang menjadi tugas dan tanggungjawab sebagai plant operator, konsekuensi dampak kesehatan yang mungkin ditimbulkan berdasarkan informasi toksikologi atau data epidemiologi.
2. Estimasi dan penilaian tingkat resiko dengan menggunakan matriks yang telah dibuat. Dari akumulasi perkalian nilai rating dari *probability*, *exposure*, dan *consequences*, rating risiko akan dikelompokkan sesuai matriks.
3. Evaluasi sejauh mana kontrol dapat bekerja efektif, dan
4. Pembuatan program

Risk Rating

Formula yang dipakai untuk penilaian resiko adalah :

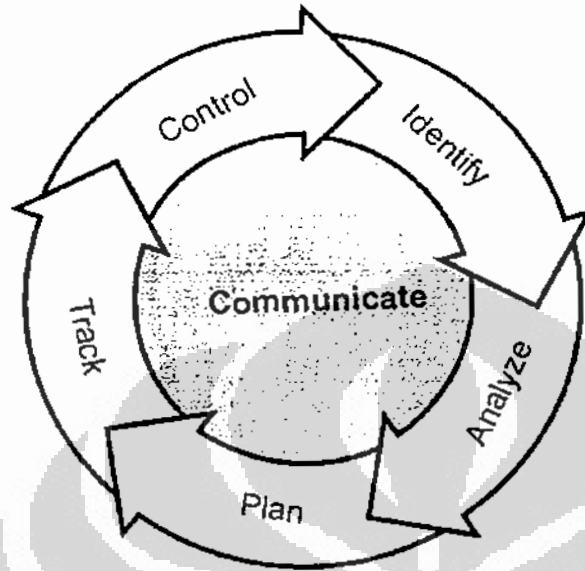
$$\text{Risk} = \text{Consequences} \times \text{Exposure} \times \text{Probability}$$

Dari hasil perkalian faktor-faktor variabel *risk rating*, kemudian dilakukan pengelompokan nilai sesuai dengan skala nilai yang telah ditetapkan dalam bentuk resiko hazard ; 1) Very high, 2) High, dan 3) Substansial, 4) possible risk, 5)acceptable.

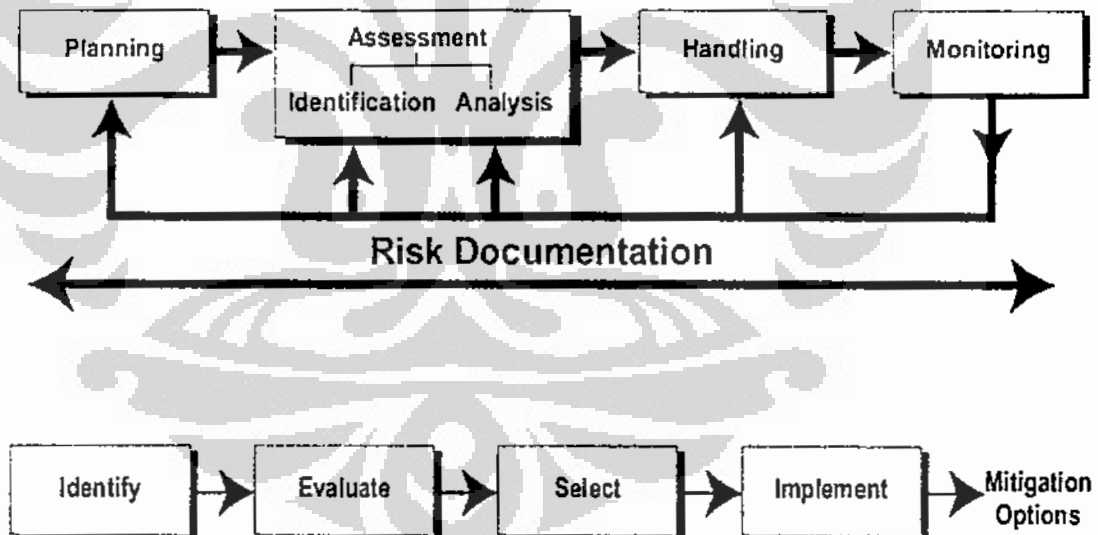
Rekomendasi kesehatan

Untuk perencanaan program kesehatan akan mengikuti pola *Risk management* setelah diperoleh hasil health risk assessment

Bagan Plan Kesehatan



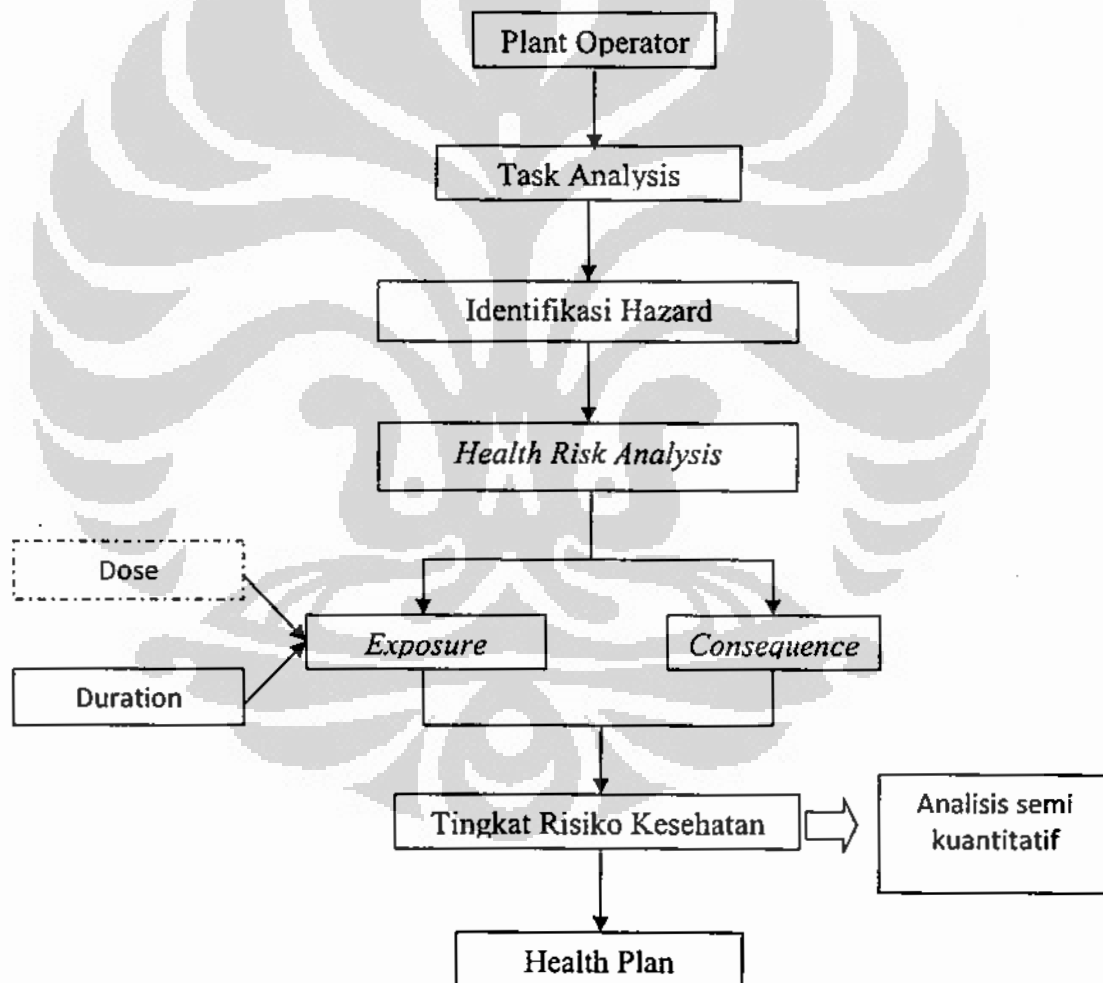
Dengan rincian proses seperti diagram berikut;



Semua proses tersebut merupakan langkah-langkah kegiatan yang bersifat terus menerus dengan mekanisme kontrol dan review.

3.2. Kearangka Konsep

Berdasarkan beberapa konsep teori yang dikemukakan sebelumnya, untuk melakukan Health Risk Assessment dengan fokus berdasarkan analisis tugas (*task analysis*), maka dicoba dikembangkan suatu kerangka konsep yang dapat membantu untuk melakukan tujuan dari penilaian risiko kesehatan terhadap tugas-tugas di unit kerja *plant operator* dalam pertambangan minyak dan gas lepas pantai yang digambarkan sebagai berikut;



.... tidak diteliti, pertimbangan data sulit didapat karena tidak tersedia dan pengukuran terhambat oleh waktu dan dana

3.3. Definisi Operasional

Variabel	Def Operasional	Cara ukur	Hasil ukur	Skala ukur
Health Risk Assessment	Suatu proses penilaian risiko kesehatan yang berhubungan dengan pekerjaan	- Literatur	- Task Analysis - Health Hazard identifikasi - Risk Rating - Evaluation Risk	Nominal
Task analysis	proses identifikasi rincian tugas rutin yang dilakukan dan menjadi bagian dari deskripsi kerja yang telah ditentukan dalam hal ini dihubungkan dengan hazard kesehatan yang ada di tempat kerja	- Check list - Wawancara - Observasi	o Diskripsi Tugas o Lokasi kerja o Durasi kerja o Informasi area kerja o Organisasi kerja o Alat pelindung diri o Informasi pekerja o Hazard Kesehatan	Nominal
Plant Operator	salah satu unit tugas dalam proses produksi minyak dan gas yang berfungsi untuk mengontrol dan mengoperasikan alat-alat yang berhubungan dengan proses produksi minyak dan gas di lepas pantai	- Struktur organisasi - Literatur	Tugas dan tanggungjawab Plant Operator	Nominal
Identifikasi Hazard Kesehatan	pengelompokan segala bentuk sumber hazard kesehatan, baik yang berdampak akut atau kronik yang berhubungan	- Observasi - Diskripsi kerja - Data Primer - Data sekunder	o Hazard : - Fisik - Kimia - Biologik	Nominal
Probability	Kemungkinan terpajan hazard kesehatan pada saat melakukan aktifitas kerja	- Literature - Data sekunder	o Almost Certain (10) Kejadian/peristiwa yang paling sering terjadi sehingga timbul pajanan o Likely (6) Kejadian/peristiwa dapat terjadi dan tidak 50% - 50% o Unusual but possible (3) Kejadian/peristiwa tidak biasa terjadi tapi	Nominal

			<ul style="list-style-type: none"> o mungkin terjadi o Remotely Possible (1) o Kejadian/peristiwa yang kebetulan saja terjadi o Conceivable (0.5) o Kejadian/peristiwa yang tidak pernah terjadi selama bertahun-tahun tapi memiliki kemungkinan untuk terjadi o Practically impossible (0.1) o Kejadian/peristiwa yang diketahui tidak pernah terjadi dimanapun 		
Exposure	kekerapan seseorang terpajan hazard kesehatan yang berhubungan dengan pekerjaan dalam bentuk satuan waktu	<ul style="list-style-type: none"> - Literatur - Task Analysis 	<ul style="list-style-type: none"> o Continuously (10) o Sering terjadi pemajanan dalam sehari o Frequently (6) o Pemajanan kira-kira 1 kali dalam sehari o Occasionally (3) o Pemajanan 1 kali dalam seminggu sampai 1 kali sebulan o Infrequent (2) o Pemajanan 1 kali sebulan sampai 1 kali setahun o Rare (1) o Pemajanan telah diketahui terjadi o Very Rare (0.5) o Pemajanan tidak diketahui kapan terjadinya o Catastrophic (50) o Menyebabkan kematian o Very Serious (25) o Gangguan kesehatan yang memerlukan rawat inap di rumah sakit atau menyebabkan gangguan kesehatan permanen o Serious (15) o Gangguan kesehatan yang memerlukan penanganan medis/Medical treatment o Important (5) 		Ordinal
Konsekuensi	kelainan atau gangguan kesehatan yang timbul akibat dan terpajannya hazard kesehatan	Data literatur	<ul style="list-style-type: none"> o Catastrophic (50) o Menyebabkan kematian o Very Serious (25) o Gangguan kesehatan yang memerlukan rawat inap di rumah sakit atau menyebabkan gangguan kesehatan permanen o Serious (15) o Gangguan kesehatan yang memerlukan penanganan medis/Medical treatment o Important (5) 		ordinal

Tingkat risiko kesehatan	Nilai perkalian antara exposure, probability dan consequence	- Health Matrxs		Gangguan kesehatan memerlukan tindakan ringan/first aid o Noticeable (1) Gangguan kesehatan yang sangat ringan tidak memerlukan pengobatan			Ordinal
Kontrol	Adalah kegiatan/program yang dilaksanakan/dijalankan dengan tujuan untuk mencegah/mengurangi/menghilangkan resiko dari hazard kesehatan	Literatur Data sekunder		o Risk Rating - Very high (> 350) - High (180-350) - Substantial (70 -180) - Possible risk (20-70) - Acceptable <20	Engineering Administrasi Training APD		Nominal
Health plan	Rencana kegiatan/program yang bertujuan mencegah/mengurangi/menghilangkan resiko dari hazard kesehatan	Prioritas Review kontrol			Engineering Administrasi Training APD		Nominal

BAB IV GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Perusahaan X adalah salah satu perusahaan minyak dan gas bumi yang ada di Indonesia. Pertama kali Perusahaan X berinvestasi di Indonesia adalah sejak diakuisisinya salah satu perusahaan minyak lain pada Tahun 2000 dan selanjutnya mengembangkan proyek gas di Indonesia Timur pada Tanggal 6 Maret 2005.

Di dilaut Jawa, Perusahaan X Indonesia telah beroperasi sejak Tahun 1971 dan mensuplai gas untuk pasar wilayah Jawa, support untuk PLN, dan Perusahaan Gas Negara (PGN) serta area sekitar Jakarta – Cilamaya

Saat ini produksi Perusahaan X Indonesia berkisar 27.000 barrel minyak dan dan 3200 juta kubik feet gas perhari.

Perusahaan X Indonesia di laut Jawa beroperasi sepanjang bagian Timur Cerebon dan bagian Barat kepulauan Seribu, terdiri dari 670 sumur-sumur minyak (Well), 170 *platform*, dan kurang lebih 1600 km pipa bawah laut.

Bravo station adalah salah satu platform terbesar yang ada dengan jumlah pekerja saat ini (Tahun 2008) maksimal 44 orang yang terdiri dari pekerja tetap, dan kurang lebih 13 perusahaan kontraktor untuk kegiatan operasional sehari-hari.

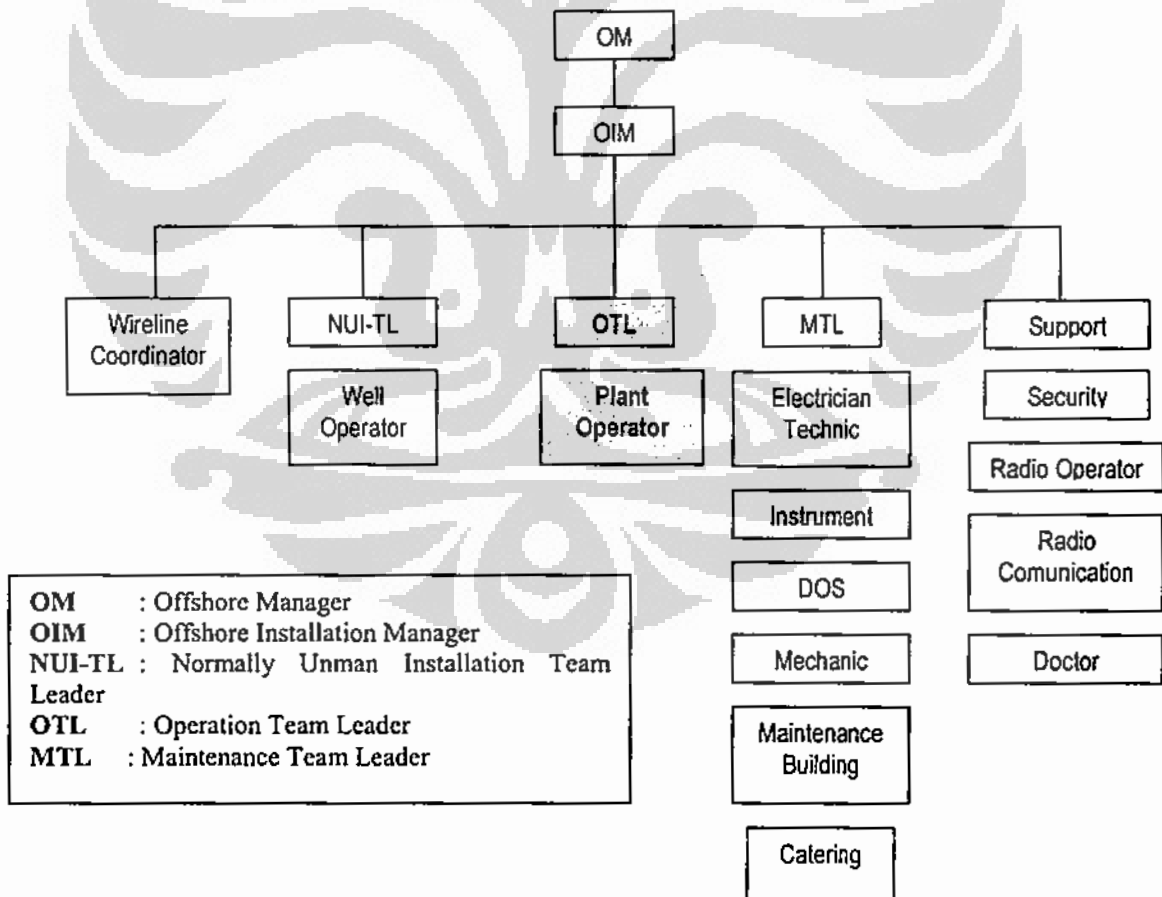
Bravo station saat ini memproduksi minyak berkisar 7000 – 8000 barel perhari dan gas sekitar 21 – 25 juta kubik gas perhari yang disalurkan ke platform lain untuk proses lebih lanjut.

Struk organisasi

Saat ini pekerja di platform X flow station sekitar 44 orang untuk jadwal kerja lepas pantai rata-rata antara 12 hingga 18 hari dan istirahat di darat antara 6 sampai 12 hari. Jam kerja pada saat berada di lepas pantai tiap hari secara teratur adalah 12 jam kerja dan 12 jam istirahat.

Pekerja terdiri dari karyawan permanen dan kontraktor yang berjumlah sekitar 13 perusahaan kontraktor untuk mendukung operasional proses aktifitas dan perawatan peralatan, mesin dan platform.

Struktur Organisasi X Flow Station Tahun 2008



BAB V METODOLOGI PENELITIAN

5.1 Desain Penelitian.

Desain penelitian yang digunakan adalah survey yang bersifat deskriptif analitik, dengan menjelaskan bagaimana proses *Health risk assessment* dilakukan tahap demi tahap hingga diperoleh hasil sesuai tujuan penelitian. Data diperoleh dengan cara pengumpulan data primer, penyebaran check list, wawancara dan observasi langsung ke lokasi kerja plant operator. Selain itu melakukan penelitian literatur mengenai *Health risk assessment*.

Data diolah dan dianalisis untuk penilaian risiko secara *semi-kuantitatif*. Konsekuensi, exposure, dan *probability* dari hazard kesehatan yang telah diidentifikasi dianalisis dan dinilai kemudian dikelompokkan dalam total perhitungan fungsi health risk rating untuk dimasukkan dalam batas nilai (*range*) risk rating.

5.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di salah satu anjungan lepas pantai milik perusahaan X Indonesia, yaitu platform X FlowStation yang berlokasi di perairan wilayah Banten, pada Bulan Oktober dan November 2008

5.3. Sumber dan Cara Penelitian

5.3.1 Data Primer

- a) Data dikumpulkan dari hasil pengisian check list untuk deskripsi tugas plant operator dan wawancara langsung pada pekerja dilapangan

- b) Dengan melakukan pemeriksaan langsung beberapa hazard kesehatan yang sebelumnya telah diidentifikasi (NORM, Noise)
- c) Observasi langsung terhadap beberapa aktifitas pekerja plant operator

5.3.2. Data Sekunder

- a) Penelitian document yang dimiliki perusahaan mengenai data morbiditas, work permit, SOP (Standard Operational Procedure)
- b) Literatur mengenai *Risk Assessment*, konsekuensi dan kategori hazard kesehatan

5.3.3. Proses penelitian

1. Studi literatur mengenai proses produksi , bahan baku, dan aktifitas pekerjaan di lingkungan pekerjaan pertambangan minyak dan gas di Lepas pantai. Studi literatur mengenai *Health Risk Assessment*.
2. Kunjungan lapangan ke salah satu platform di lepas pantai milik perusahaan x Indonesia
3. Proses pelaksanaan *Health Risk Analysis* sesuai dengan risiko dan jenis pekerjaan dengan fokus pada tugas plant operator .
4. Mendapatkan nama-nama yang bertugas sebagai plant operator
5. Melibatkan partisipasi operator tersebut dalam mencari bentuk masing-masing uraian tugas (Task description) dalam bentuk tanya jawab secara langsung, disertai pengisian *check list* uraian tugas yang telah dibuat.
6. Identifikasi hazard dan risiko kesehatan yang ada baik dalam proses melakukan aktifitas sehari-hari atau hubungan antar aktifitas tersebut dengan lingkungan/kondisi tempat kerja.

7. Hazard kesehatan yang telah diidentifikasi kemudian dinilai tingkat *probability, exposure, dan consequences*.

8. Dari hazard kesehatan yang telah dinilai (rating), selanjutnya dihitung risiko bahaya kesehatan secara semi-kuantitatif dengan menggunakan rumus :

$$\text{Health Risk: Consequence} \times \text{Exposure} \times \text{Probability}$$

Penilaian konsekuensi dipergunakan untuk memperlihatkan level risiko, yaitu dengan melakukan exploirasi data-data sekunder secara umum dari lembaga-lembaga internasional, maupun industry pertambangan atau yang sejenis, kemudian dibuat perkiraan secara subjectif (*professional judgement*).

9. Hasil perhitungan dikategorikan sesuai matriks rating yang telah dibuat menjadi *very high, high, substantial, possible risk, acceptable*. Berhubung data dilapangan sangat terbatas, terutama dalam bentuk *concentration exposure*, maka untuk mendukung penilaian risk rating akan dilengkapi dari data-data literatur yang sesuai.

10. Dari hasil kategori rating risiko, akan direview ulang dengan melihat pengaruh pengendalian hazard kesehatan (*control*) yang dilakukan di lapangan, akan membantu kita dalam proses pembuatan, pemilihan, dan prioritas dalam membuat program kesehatan

5.4. Instrumen Penelitian

Untuk membantu terlaksananya penelitian ini beberapa alat bantu yang digunakan yaitu;

1. Check list deskripsi tugas
2. Alat ukur NORM (Naturally Occurring Radioactive Material), Ludlum Model 9

3. Alat ukur Noise
4. Matriks Risk rating yang telah dimodifikasi
5. Lembar data hasil Noise Mapping 2005
6. MSDS yang tersedia di lapangan
7. Form Work Permit yang digunakan

5.5. Penyajian Data

Data disajikan dalam bentuk tabel, disertai dengan deskripsi proses *Health risk assessment*, serta system analisis risiko kesehatan yang dilakukan.

Risiko kesehatan dikelompokkan menjadi kriteria kriteria yang telah ditentukan untuk menjadi bagian pemilihan prioritas dalam program kesehatan yang rencanakan.

5.6 Analisis Data

Dari semua data identifikass hazard kesehatan yang diperoleh, dianalisis berdasarkan perhitungan risk yang ada dan sesuai dengan matriks rrisiko seperti tabel berikut;

Tabel 5.1 Matrik penilaian risiko

Faktor	Kategori	Rating
• <i>Exposure</i> Frekuensi pemajanan terhadap sumber risiko	▪ Continuously Sering terjadi pemajanan dalam sehari	10
	▪ Frequently Pemajanan kira-kira 1 kali dalam sehari	6
	▪ Occasionally Pemajanan 1 kali dalam seminggu sampai 1 kali sebulan	3

	▪ Infrequent Pemajanan 1 kali sebulan sampai 1 kali setahun	2
	▪ Rare Pemajanan telah diketahui terjadi	1
	▪ Very Rare Pemajanan tidak diketahui kapan terjadinya	0.5
• Probability Kemungkinan terjadinya pemajanan hazard yang menimbulkan konsekuensi	▪ Almost Certain Kejadian/peristiwa yang paling sering terjadi sehingga timbul pajanan	10
	▪ Likely Kejadian/peristiwa dapat terjadi dan tidak 50% - 50%	6
	▪ Unusual but possible Kejadian/peristiwa tidak biasa terjadi tapi mungkin terjadi	3
	▪ Remotely Possible Kejadian/peristiwa yang kebetulan saja terjadi	1
	▪ Conceivable Kejadian/peristiwa yang tidak pernah terjadi selama bertahun-tahun tapi memiliki kemungkinan untuk terjadi	0.5
	▪ Practically impossible Kejadian/peristiwa yang diketahui tidak pernah terjadi dimanapun	0.1
• Consequences	▪ Catastrophic Menyebabkan kematian	50
	▪ Very Serious Gangguan kesehatan yang	25

memerlukan rawat inap di rumah sakit atau menyebabkan gangguan kesehatan permanen

- **Serious** 15
Gangguan kesehatan yang memerlukan penanganan medis/Medical treatment
- **Important** 5
Gangguan kesehatan memerlukan tindakan ringan/first aid
- **Noticeable** 1
Gangguan kesehatan yang sangat ringan tidak memerlukan pengobatan

Penilaian risiko hazard kesehatan berdasarkan perhitungan:

$$\text{Health Rating Risk} = C \times E \times P$$

C = Consequences

E = Exposure

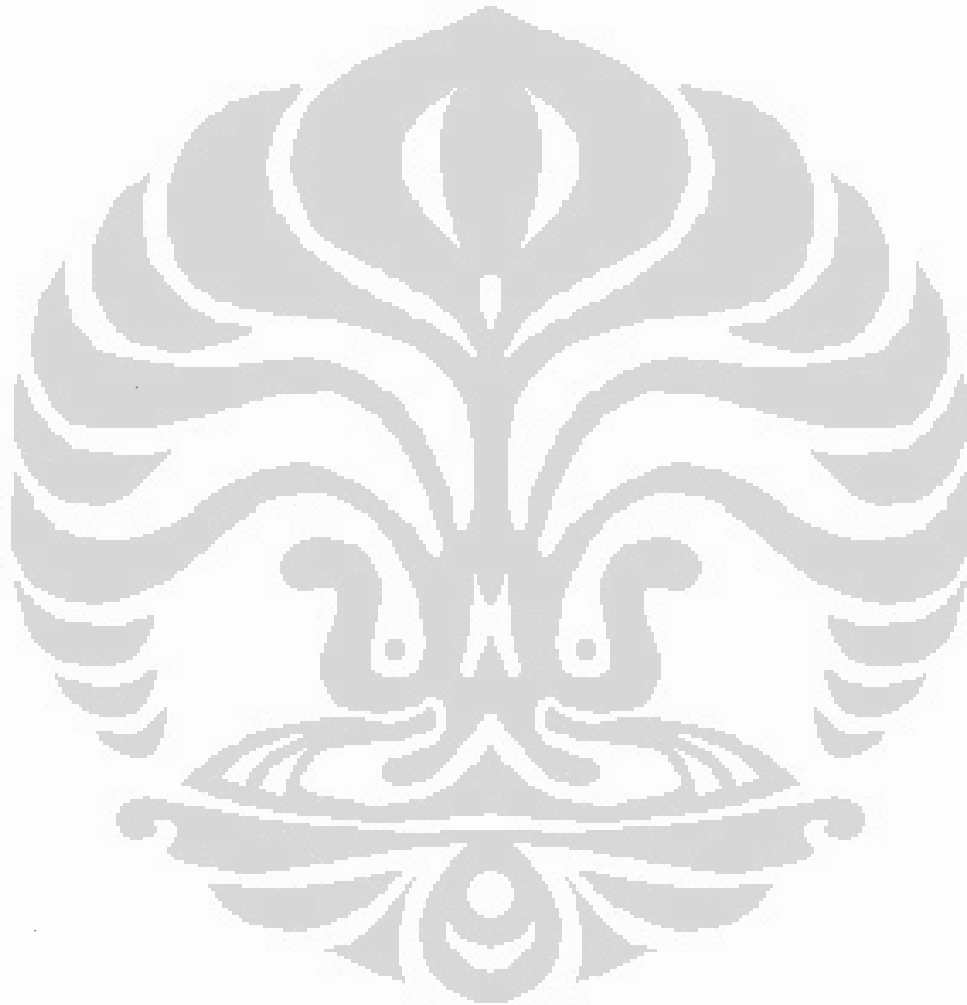
P = Probability

Dari hasil fungsi faktor-faktor diatas akan diperoleh total nilai risiko yang akan dikategorikan kedalam criteria seperti tabel 5.2

Tabel 5.2. Kategori Risiko

Tingkat Risiko	Arti	Tindakan
Lebih dari 350	Very High	Aktifitas yang direncanakan tidak dapat dilakukan sebelum dilakukan pengendalian sampai tingkat risiko yang akan terjadi berkurang atau ada izin khusus dari

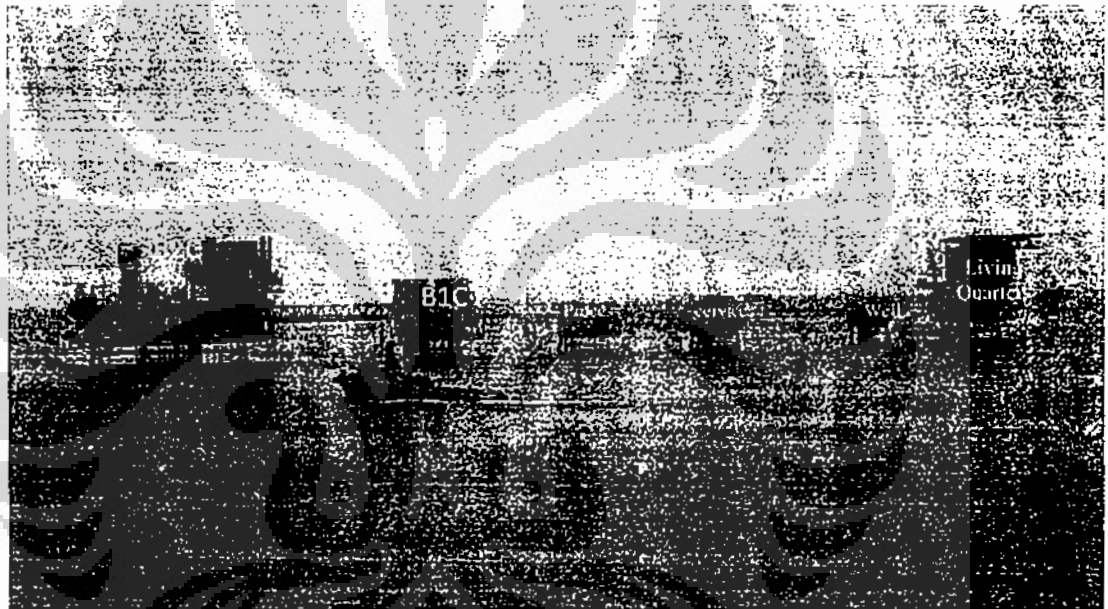
		pihak manajemen.
180 - 350	High	Diperlukan perbaikan secepatnya
70 - 180	Substantial	Dibutuhkan perbaikan
20 - 70	Possible risk	Memerlukan perhatian
Kurang dari 20	acceptable	Risiko dapat diterima



BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

6.1 Lokasi Area Kerja

Area lokasi kerja Plan operator production adalah di BB wells, B Cervices, B Process, B1C dan B2C (Gambar 6.1). Pekerja Plant operator dibagi 2 group area kerja yaitu group yang bekerja di BB Wells, B Cervices, B Process, dan group yang bekerja di B1C, B2C.



Gambar 6.1 Lokasi Area Kerja Plan toperator

Lokasi	Sarana Utama
B2C	: Ruang Kontrol, Separator, Kompresor, Turbin
B1 C	: Kompresor, Separator, Turbin
B process	: Separator, Kompresor
B Services	: Laboratorium, Separator
BB Well	: 6 Wells
Living Quarters	: Kantor, Radio Room, Ruang akomodasi, Wire line

shop, Mechanical shop, Kitchen, Dining Room,
Klinik, Radio Komunikasi, Helideck, Fitness Room

6.2 Task Analysis

Tugas plant operator production minyak dan gas lepas pantai di Perusahaan X adalah sebagai berikut.

- 1) Secara rutin dari hari ke hari menjaga kinerja operasional produksi, memonitor segala aktifitas yang berhubungan dengan lapangan minyak dan gas, memonitor kinerja kompressor, sumur-sumur minyak (wells), aktifitas remote (NUI)
- 2) Menjaga dan merawat semua alat ukur produksi (parameter) agar tetap dalam kondisi kerja yang normal.
- 3) Mengoreksi dan melakukan perbaikan setiap perubahan dari parameter yang ada melalui koordinasi dengan *Operation Team Leader (OTL)* dan grup *maintenance* yang lain agar peralatan yang digunakan bekerja dalam kondisi yang sebenarnya.
- 4) Menjalankan perintah dari *Offshore Installation Manager (OIM)* dan *Operation Team Leader (OTL)* untuk melaksanakan prosedur-prosedur kerja yang tidak rutin.
- 5) Mendukung keputusan bagian *Production Engineer* dalam hubungannya dengan proses optimalisasi produksi harian, mingguan, atau bulanan.
- 6) Membuat laporan hasil parameter harian, dan log aktifitas kerja harian.
- 7) Mengontrol semua bahan-bahan dan peralatan yang digunakan, dan memastikan semua dalam penggunaan yang wajar.
- 8) Mengimplementasikan prosedur izin kerja sesuai standar Perusahaan X, termasuk , izin kerja panas , dan bekerja diruang terbatas (*confined space entry*).

- 9) Memonitor fungsi peralatan keamanan seperti deteksi gas, UV, deteksi panas dan asap, dan sistem tanda bahaya yang lain, termasuk alat pemadam kebakaran.
- 10) Berpartisipasi dan turut serta mengimplementasikan program HSE, termasuk COW, dan STOP.
- 11) Mengidentifikasi dan menjaga dampak lingkungan di wilayah kerja, dan memastikan pendekatan yang sesuai dengan kebijakan dan tujuan objektif Perusahaan X dalam ISO 14001 untuk menjaga lingkungan.

Schedule Kerja

Pekerja Plant operator akan berada di lapangan (*offshore*) selama kurun waktu 12 hari, dan istirahat (*on shore*) selama 6 sampai 12 hari. Masing masing group bekerja dua *shift* dengan pergantian tugas setiap 12 jam, dan siklus jam kerja dimulai jam 06.00 pagi sampai jam 18.00, dan jam 18.00 sampai 06.00 pagi.

Jumlah pekerja plant operator dalam satu siklus kerja sebanyak 10 orang, yang terdiri dari pekerja permanen perusahaan X dan pekerja kontraktor

Tabel 6.6. Identifikasi dan Analisis Risiko Pada Pekerja Plant Operator Production Minyak dan Gas Lepas Pantai Platform X Tahun 2008

Task	Hazard Kesehatan	Probability (P)	(E) Exposure, (Duration & Frequencies)	Consequences* (C)	Risk PxExC
<p>1. Memastikan Wells dalam kondisi hidup dan sesuai dengan nilai yg ditetapkan</p> <p>a. Periksa FTP (Flowing Tubing Pressure)</p> <p>b. Periksa Cashing Pressure sesuai yg ditetapkan oleh engineering</p> <p>Aktivitas dilakukan secara rutin setiap hari dalam waktu 20 – 40 menit</p>	<p>BB Well Cellar deck</p> <ul style="list-style-type: none"> o Gas Hydrocarbon dalam pipa produksi 	<p>Pada saat melakukan pemiksaan tekanan pipa aliran minyak dan gas dari sumur-sumur produksi, dapat terjadi semburan gas karena kerusakan alat pengukur/atau terdapat kebocoran pipa karena proses korosi dan penuaan dari pipa. Kejadian ini mungkin saja terjadi (3)</p>	<p>Pemajanan gas hidrokarbon pernah dilaporkan (1)</p>	<p>Risiko kesehatan yang dapat terjadi adalah kematian (50)</p>	<p>Substantial (150)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> o H2S 	<p>Pada saat berada di area pipa-pipa proses produksi, Gas H2S yang terbentuk karena beberapa pipa-pipa produksi dari sumur tua yang diaktifkan kembali. Kejadian ini mungkin saja terjadi (3)</p>	<p>Dilaporkan hampir setiap minggu ada yang mencium bau telur busuk (3)</p>	<p>Oedema paru dan kematian (50)</p>	<p>Very High (450)</p>
<p>2. Melakukan Well test</p> <p>a. Membuka dan menutup Valve</p>	<p>BB Well Cellar deck</p> <ul style="list-style-type: none"> o Gas 	<p>Pada saat membuka dan menutup valve, dapat terjadi</p>	<p>Pemajanan gas hidrokarbon</p>	<p>Risiko kesehatan yang dapat terjadi</p>	<p>Substantial (150)</p>

Tabel 6.6. Identifikasi dan Analisis Risiko Pada Pekerja Plant Operator Production Minyak dan Gas Lepas Pantai Platform X Tahun 2008

Task	Hazard Kesehatan	Probability (P)	(E) Exposure, (Duration & Frequencies)	Consequences* (C)	Risk P×ExC
b. Mengambil sampel (liquid)/water cut	Hydrocarbon dalam jalur pipa produksi	semburan gas karena kerusakan alat /atau terdapat kebocoran pipa karena proses korosi dan penuaan dari pipa. Kejadian ini mungkin saja terjadi (3)	pernah dilaporkan (1)	adalah kematian (50)	
	o H2S	Pada saat berada di area pipa-pipa proses produksi, Gas H2S yang terbentuk karena beberapa pipa-pipa produksi dari sumur tua yang diaktifkan kembali. Kejadian ini mungkin saja terjadi (3)	Dilaporkan hampir setiap minggu ada yang mencium bau telur busuk (3)	Oedema paru dan kematian (50)	Very High (450)
	Crude oil	Pada saat melakukan wells test, kesempatan tersebut dipergunakan untuk mengambil crude oil sebagai sampel pemeriksaan untuk mengetahui kadar air dalam crude oil. Dapat terjadi tumpahan pada saat	Aktifitas pengambilan sampel dilakukan setiap hari (10)	Kontak dengan kulit dapat menimbulkan iritasi local (5)	High (300)

Tabel 6.6. Identifikasi dan Analisis Risiko Pada Pekerja Plant Operator Production Minyak dan Gas Lepas Pantai Platform X Tahun 2008

Task	Hazard Kesehatan	Probability (P)	(E) Exposure, (Duration & Frequencies	Consequences* (C)	Risk PxExC
3. Mengisi reservoir bahan kimia untuk anti kerak menggunakan ST 5800	ST 5800	pengambilan sampel yang mengenai kulit tubuh. (6) Proses memasukkan bahan kimia ST 5800 menggunakan wadah tertentu, dan bahan kimia tersebut dialirkan masuk ke tempat penampungan (reservoir). Pajanan bahan kimia dapat terjadi pada saat memasukkan ST 5800 . Pajanan masuk ke tubuh dalam bentuk uap atau kontak dengan kulit (6)	Aktifitas dilakukan total selama 2 jam untuk 4 sumur produksi. Aktifitas dilakukan setiap bulan. (2)	ST 5800 dari MSDS diketahui ramah lingkungan dan bukan merupakan zat toxic bagi manusia. Hanya menimbulkan gangguan ringan yang dapat diatasi dengan membilas dengan air jika kontak kulit, dan menghirup udara segar jika terhirup (5)	Possible Risk (60)
4. Melakukan function test untuk SSV (surface safety valve)	BB Well Main deck o Gas Hydrocarbon dalam jalur-jalur pipa produksi	Pada saat melakukan test untuk mengetahui fungsi katup-katup pengaman dengan membuka dan menutup katup pengaman, dapat terjadi semburan Gas	Pemajanan gas hidrokarbon pernah dilaporkan (1)	Risiko kesehatan yang dapat terjadi adalah kematian (50)	Substantial (150)

Tabel 6.6. Identifikasi dan Analisis Risiko Pada Pekerja Plant Operator Production Minyak dan Gas Lepas Pantai Platform X Tahun 2008

Task	Hazard Kesehatan	Probability (P)	(E) Exposure, (Duration & Frequencies)	Consequences* (C)	Risk PxExC
		hydrocarbon yang ada dalam dalam jalur pipa. Kejadian ini mungkin saja terjadi (3)			
	H2S	Pada saat melakukan test untuk mengetahui fungsi katup-katup dengan membuka dan menutup katup pengaman, dapat terjadi pelepasan gas H2S yang ada dalam dalam jalur pipa. Kejadian ini mungkin saja terjadi (3)	Dilaporkan hampir setiap minggu ada yang mencium bau telur busuk (3)	Risiko kesehatan yang dapat terjadi adalah kematian (50)	Very High (450)
5. Melakukan well head test - Test kebocoran valve	BB Well Main deck o Gas Hydrocarbon dalam jalur-pipa produksi	Pada saat melakukan test untuk mengetahui fungsi katup-katup dengan membuka dan menutup katup pengaman, dapat terjadi semburan Gas hydrocarbon yang ada dalam dalam jalur pipa.	Pemajanan gas hidrokarbon pernah dilaporkan (1)	Risiko kesehatan yang dapat terjadi adalah kematian (50)	Substantial (150)

Tabel 6.6. Identifikasi dan Analisis Risiko Pada Pekerja Plant Operator Production Minyak dan Gas Lepas Pantai Platform X Tahun 2008

Task	Hazard Kesehatan	Probability (P)	(E) Exposure, (Duration & Frequencies	Consequences* (C)	Risk PxExC
Wells Head test dilakukan total 80 menit untuk 4 sumur setiap hari	H2S	Kejadian ini mungkin saja terjadi (3) Pada saat melakukan test untuk mengetahui fungsi katup-katup pengaman dengan membuka dan menutup katup pengaman, dapat terjadi pelepasan gas H2S yang ada dalam dalam jalur pipa. Kejadian ini mungkin saja terjadi (3)	Dilaporkan hampir setiap minggu ada yang mencium bau telur busuk (3)	Risiko kesehatan yang dapat terjadi adalah kematian (50)	Very High (450)
6. Mengisi reservoir chemical pump : 2 tank reservoir Dilakukan selama kurang lebih 2 jam untuk 2 tank reservoir Aktifitas dilakukan setiap 12 hari sekali.	B Process Main Deck Demulsifier (PT5169)	Proses memasukkan bahan kimia menggunakan wadah tertentu, dan bahan kimia tersebut dialirkan masuk ke tempat pompa penampungan (reservoir) bahan kimia yang akan dialirkan ke Pipa-pipa yang berfungsi memisahkan	Pajanan bahan kimia dapat terjadi pada saat memasukkan Demulsifier . Pajanan masuk ke tubuh dalam bentuk uap atau kontak dengan	Bila terhirup dapat merusak organ dalam dan infeksi paru (Pneumonia) (25)	Very High (450)

Tabel 6.6. Identifikasi dan Analisis Risiko Pada Pekerja Plant Operator Production Minyak dan Gas Lepas Pantai Platform X Tahun 2008

Task	Hazard Kesehatan	Probability (P)	(E) Exposure, (Duration & Frequencies	Consequences* (C)	Risk PxExC
7. Memeriksa separator <ul style="list-style-type: none"> • Pressure, level, control valve • Periksa instrument system Aktifitas dilakukan selama total waktu 20 sampai 40 menit setiap hari	Corrtreat 5780	kandungan air dalam crude oil. (6) Proses memasukkan bahan kimia menggunakan wadah tertentu, dan bahan kimia tersebut dialirkan masuk ke tempat pompa penampungan (reservoir) bahan kimia yang akan dialirkan ke Pipa-pipa (6)	kulit (3) Pajanan bahan kimia dapat terjadi pada saat memasukkan Corrtreat Pajanan masuk ke tubuh dalam bentuk uap atau kontak kulit (3)	Bila terhirup dapat menyebabkan iritasi mukosa dan kontak kulit menyebabkan iritasi kulit (15)	High (270)
8. Melakukan sand dumping ke sumppile	B Process Main Deck NORM 20 - 50 uSv/hr BB Process Main decl	Aktifitas dilakukan dengan memonitor nilai tekanan dan kondisi instrument separator. Terpapar radiasi γ (gamma) dari NORM yang terdapat pada separator. (6)	Kemungkinan terpapar jika pekerja berada dekat pipa kurang dari satu meter, aktifitas dilakukan setiap hari (6)	NORM berpotensi menimbulkan kanker (25)	Very High (900)

Tabel 6.6. Identifikasi dan Analisis Risiko Pada Pekerja Plant Operator Production Minyak dan Gas Lepas Pantai Platform X Tahun 2008

Task	Hazard Kesehatan	Probability (P)	(E) Exposure, (Duration & Frequencies	Consequences* (C)	Risk PxExC
<ul style="list-style-type: none"> Buka tutup valve Aktifitas dilakukan setiap hari selama 20 sampai 40 menit	<ul style="list-style-type: none"> Gas Hidrocarbon dalam jalur pipa produksi 	<p>Pada saat membuka dan menutup valve, dapat terjadi semburan gas karena kerusakan alat /atau terdapat kebocoran pipa karena proses korosi dan penuaan dari pipa. Kejadian ini mungkin saja terjadi (3)</p>	<p>Pemajanan gas hidrocarbon pernah dilaporkan (1)</p>	<p>Risiko kesehatan yang dapat terjadi adalah kematian (50)</p>	<p>Substantial (150)</p>
<ul style="list-style-type: none"> H2S 	<p>Pada saat berada di area pipa-pipa proses produksi, Gas H2S yang terbentuk karena beberapa pipa-pipa produksi dari sumur tua yang diaktifkan kembali. Kejadian ini mungkin saja terjadi (3)</p>	<p>Dilaporkan hampir setiap minggu ada yang mencium bau telur busuk (3)</p>	<p>Oedema paru dan kematian (50)</p>	<p>Very High (450)</p>	
<p>9. Memeriksa MOL (Main Oil Line) pump</p> <p>Aktifitas dilakukan rata-rata 20 - 40 menit setiap hari</p>	<p>B Process Cellar Deck</p> <p>Noise 94.9 dBA</p>	<p>aktifitas yang dilakukan di area B process Cellar Deck akan terpapar Bising yang bersumber dari trans pump dengan</p>	<p>Total terpapar bising dalam sehari pada area ini antara 60 sampai 120</p>	<p>Berdasarkan TLVs Noise untuk bising 94.9 dBA waktu maksimal yang diperbolehkan 47</p>	<p>Very High [1500]</p>

Tabel 6.6. Identifikasi dan Analisis Risiko Pada Pekerja Plant Operator Production Minyak dan Gas Lepas Pantai Platform X Tahun 2008

Task	Hazard Kesehatan	Probability (P)	(E) Exposure, (Duration & Frequencies	Consequences* (C)	Risk PxExC
10. Memastikan control valve untuk pengaturan kelebihan gas pressure pada separator bekerja normal.		kebisingan 94.9 dBA (10)	menit (6)	menit 37 detik sehingga menimbulkan ketulian (25)	
Aktifitas dilakukan rata-rata 20 – 40 menit setiap hari	Gas Hidrokarbon	Pada saat membuka dan menutup valve, dapat terjadi semburan gas karena kerusakan alat /atau terdapat kebocoran pipa karena proses korosi dan penuaan dari pipa. Kejadian ini mungkin saja terjadi (3)	Pemajanan gas hidrokarbon pernah dilaporkan (1)	Risiko kesehatan yang dapat terjadi adalah kematian (50)	Substantial (150)
11. Memastikan aliran liquid dari remote (NUI) berjalan normal <ul style="list-style-type: none"> • Periksa tekanan setiap jalur pipa yang masuk dari NUI Aktifitas dilakukan rata-rata 20 – 40 menit setiap hari	o H2S	Pada saat berada di area pipa-pipa proses produksi, Gas H2S yang terbentuk karena beberapa pipa-pipa produksi dan sumur tua yang diaktifkan kembali. Kejadian ini mungkin saja terjadi (3)	Dilaporkan hampir setiap minggu ada yang mencium bau telur busuk (3)	Oedema paru dan kematian (50)	Very High (450)
	NORM 20 – 50 uSv/hr	Aktifitas yang dilakukan disekitar separator dan pipeline dapat Terpapar	Kemungkinan terpapar jika pekerja berada	NORM berpotensi menimbulkan kanker (25)	Very High (900)

Tabel 6.6. Identifikasi dan Analisis Risiko Pada Pekerja Plant Operator Production Minyak dan Gas Lepas Pantai Platform X Tahun 2008

Task	Hazard Kesehatan	Probability (P)	(E) Exposure, (Duration & Frequencies)	Consequences* (C)	Risk PxExC
12. Test liquide sampel crude oil di laboratorium	B Service Main Deck Toluene	radiasi Y (gamma) dari NORM (6)	dekat pipa kurang dari satu meter, aktifitas dilakukan setiap hari (6)		
13. Monitor Kompressor Monitor secara visual dilakukan 5 – 10 menit	B1 C Main Deck Noise • 92.4 – 112.3 dBA	Test laboratorium dilakukan untuk melihat kandungan air dari crude oil dengan cara mencampur Toluene atau Demulsifier dan didiamkan beberapa saat. Minyak akan naik kepermukaan dengan kandungan air pada bagian bawah. Proses terpejan dapat terjadi jika terjadi kontak (kuli/pemafasan) karena tertumpah, atau tabung/pipet pecah Toluene [3]	10 menit setiap 2 jam /hari (10)	Kontak kulit dapat menyebabkan iritasi (dermatitis), dan gangguan system saraf pusat (15)	Substantial (300)
		Aktifitas kompressor untuk menjamin gas yang masuk dan dikirim untuk penampungan atau monitoring	Total waktu berada di area Kompressor	Berdasarkan TLV noise untuk bising 92.4 dBA waktu maksimal yang	Very High (1500)

Tabel 6.6. Identifikasi dan Analisis Risiko Pada Pekerja Plant Operator Production Minyak dan Gas Lepas Pantai Platform X Tahun 2008

Task	Hazard Kesehatan	Probability (P)	(E) Exposure, (Duration & Frequencies	Consequences* (C)	Risk PxExC
<p>secara rutin dilakukan 4 kali setiap hari</p> <ul style="list-style-type: none"> • mengisi pelumas dilakukan dalam waktu 10 – 20 menit setiap 1 – 2 bulan sekali 	Lube Oil THB 46 (Solar)	dikirim balik ke sumur-sumur untuk mengangkat crude oil dari dasar. Bising ditimbulkan oleh bunyi 4 mesin kompressor. (10)	dalam sehari 20 sampai 40 menit. (6)	diperkirakan 1 jam 35 menit dan untuk 112.3 dBA adalah 56 detik. Sehingga konsekuensi kesehatan yang mungkin terjadi adalah ketulian (25)	Substantial (90)
14. Monitor compressor dan Monitor secara visual dilakukan 5 – 10 menit secara rutin dilakukan 2 kali setiap hari	B 2 C Main Deck Noise • 100.7 – 111.0 dBA	Proses pengisian dilakukan dengan mengalirkan lube oil melalui slang yang berhubungan dengan tempat lube oil. Dapat terjadi tumpahan atau kebocoran "sling" yang menyebabkan kontak dengan kulit (3)	Pengisian pelumas dilakukan setiap 1 atau 2 bulan sekali (2)	Konsekuensi kesehatan yang dapat timbul akibat kontak kulit yaitu dermatitis (15)	Very High (1500)
		Aktifitas monitoring kompressor untuk menjamin gas yang masuk dan dikirim untuk penampungan atau dikirim balik ke sumur-sumur untuk mengangkat crude oil	Total waktu berada di area Kompressor dalam sehari 10 sampai 20	Berdasarkan TLV noise untuk bising 101.7 dBA waktu maksimal yang diperkenankan 11 menit 54 deti dan	

Tabel 6.6. Identifikasi dan Analisis Risiko Pada Pekerja Plant Operator Production Minyak dan Gas Lepas Pantai Platform X Tahun 2008

Task	Hazard Kesehatan	Probability (P)	(E) Exposure, (Duration & Frequencies)	Consequences* (C)	Risk PxExC
<ul style="list-style-type: none"> Mengisi Pelumas dilakukan dalam waktu 10 – 20 menit setiap 1 – 2 bulan sekali 	Lube Oil THB 46 (Solar)	<p>dan dasar. Bising ditimbulkan oleh bunyi 4 mesin kompressor . (10)</p> <p>Proses pengisian dilakukan dengan mengalirkan lube oil melalui slang yang berhubungan dengan tempat lube oil Dapat terjadi tumpahan atau kebocoran "sling" yang menyebabkan kontak dengan kulit (3)</p>	<p>menit. (6)</p> <p>Pengisian pelumas dilakukan setiap 1 atau 2 bulan sekali (2)</p>	<p>untuk 111.0 dBA adalah 1 menit 11 detik. Sehingga konsekuensi kesehatan yang mungkin terjadi adalah ketulian (25)</p> <p>Konsekuensi kesehatan yang dapat timbul akibat kontak kulit yaitu dermatitis (15)</p>	<p>Substantial (90)</p> <p>o Ringan [6]</p>
15. Untuk seluruh aktifitas	Biologi, serangga paederus	Dapat terpapar cairan Paederus pada saat hinggap di anggota tubuh [3]	Tiap musim panen minimal 2 kali dalam setahun [1]	Iritasi kulit [2]	

*) merupakan konsekuensi kesehatan yang paling berat yang dapat terjadi

6.3. Identifikasi dan Analisis Risiko Hazard Kesehatan Berdasarkan Tugas

Hazard kesehatan yang teridentifikasi berdasarkan aktifitas tugas di lapangan seperti yang digambarkan dalam tabel 6.1 didapatkan bahwa untuk melakukan aktifitas; 1) Memastikan sumur-sumur produksi (wells) dalam kondisi hidup dan sesuai dengan nilai yang ditentukan, 2) melakukan wells test dengan membuka dan menutup valve serta mengambil crude oil untuk pemeriksaan kadar air, 3) melakukan *function test* untuk SSV (*Surface Safety Valve*), 4) melakukan wells head Test, 5) melakukan sand dumping ke sump, 6) Memeriksa kontrol *valve* tekanan gas untuk fungsi separator, dan 7) memastikan tekanan aliran *liquid* dari *remote (NUI)* berjalan normal, mempunyai pajanan hazard H₂S dengan tingkat risiko sangat tinggi (Very high). Pajanan hazard H₂S dapat bersumber dari pengaktifan kembali beberapa pipa-pipa penyalur gas untuk membantu menerima sumber gas baru dari platform lain. Kondisi pipa-pipa yang sudah tua serta alat penunjang lain memungkinkan adanya kerusakan/kebocoran yang berpotensi tempat keluarnya gas H₂S yang ada.

Dari tabel 6.1, teridentifikasi pajanan hazard bising yang dengan risiko yang sangat tinggi pada aktifitas-aktifitas yang dilakukan di area B Process Cellar Deck, B 1 C Main deck, dan B 2 C Main deck, yaitu untuk aktifitas ;

- 1) Memeriksa MOL (Main Oil Line) pump
- 2) Memastikan kontrol valve untuk pengaturan kelebihan gas pressure pada separator bekerja normal.
- 3) Memastikan aliran liquid dari remote (NUI) berjalan normal
 - Periksa tekanan setiap jalur pipa yang masuk dari NUI

4) Memeriksa dan mengisi pelumas kompressor

Hazard bising terutama berasal dari mesin kompressor dan generator yang ada di area kerja. Pekerja dapat terpajan dari aktifitas rutin yang dilakukan setiap hari. dalam durasi waktu kerja antara 10 sampai 120 menit.

Pajanan hazard radiasi γ (gamma) dari NORM mempunyai risiko sangat tinggi (Very high) pada aktifitas-aktifitas yang dilakukan di BProcess Main Deck, dan B Process Cellar Deck terutama untuk aktifitas;

1) Memeriksa separator

- Pressure, level, kontrol valve
- Periksa instrument system

2) Memastikan kontrol valve untuk pengaturan kelebihan gas pressure pada separator bekerja normal.

3) Memastikan aliran liquid dari remote (NUI) berjalan normal

- Periksa tekanan setiap jalur pipa yang masuk dari NUI

Sumber radiasi γ (gamma) yang dapat menembus *pipe line* atau *separator* yang terbuat dari besi/baja memungkinkan pajanan dapat terjadi pada pekerja yang berada disekitar alat-alat tersebut dalam jarak kurang dari satu meter.

Sangat penting untuk melakukan pengukuran dosis terpajan pada pekerja, terutama yang telah beberapa tahun bekerja di area peralatan proses produksi, dan pipa-pipa untuk mengetahui apakah personal dosis tersebut telah melampaui nilai yang ditetapkan oleh ICRP (international Comission on Radiological Protection) yaitu rata-rata 20.000 uSv/tahun (5.000.000 uRem) atau 100.000 uSv/5 tahun.

Penggunaan bahan kimia seperti Demulsifier (PT5169), dan Corrtreat 5780, mempunyai risiko sangat tinggi (High), dan tinggi (High), dengan konsekuensi kesehatan yang dapat terpajan melalui kulit dan pernafasan.

6.4. Kontrol Hazard Kesehatan.

a. Kontrol Risiko Hazard Bising (Noise)

Untuk mengurangi kemungkinan ketulian akibat bising, beberapa organisasi menetapkan batas bising yang dianggap harus ditindak lanjuti sebagai berikut;

- US -- NIOSH – 85 d(B)A Leq exposure limit
- UK / EU – Lower Exposure Action Value - a daily noise exposure of 80 dB(A)
- Upper Exposure Action Value - a daily noise exposure of 85 dB(A)
- BP – Guide to noise kontrol – maximum noise level in occupied area – 80 d(B)A

Program kegiatan sebagai kontrol yang berhubungan dengan faktor hazard bising ditempat kerja yang telah dijalankan di Perusahaan X adalah :

- 1) Engeneering dalam bentuk kegiatan perawatan dan penggantian alat secara rutin
- 2). Administrasi seperti HCP Program, noise mapping, memberi tanda peringatan pada area bising, membuat SOP, training dan test audiometri
- 3) Alat pelindung diri, ear plug (NRR 32), dan ear muff

Tabel 6.2 Target kontrol/Program terhadap risiko bising pada pekerja plant operator

Hierarchy of Kontrol	Risk Element		
	Probability	Exposure	Consequences
Engenering		Program Perawatan alat/mesin	
Administrative		- SOP - HCP Program - Marking Noise Area	Test Audiometri
Training		- Training penggunaan APD	
Alat Pelindung Diri (APD)		- Ear Plug - Ear Muff	

Perawatan alat/mesin perlatan secara rutin akan membuat tingkat kebisingan peralatan akan berkurang atau tidak meningkat sehingga mengurangi kemungkinan adanya sumber bising tambahan, sebaiknya dilakukan pengukuran tingkat kebisingan secara rutin.

Administrasi, dengan program yang disebutkan diatas, menunjukkan komitmen perusahaan terhadap kesehatan pekerja cukup tinggi, pengaruh ke pekerja dalam bentuk meningkatnya pengetahuan dan kepedulian terhadap kesehatan diri sendiri akan mempengaruhi perilaku terhadap peraturan yang dibuat perusahaan (SOP), misalnya harus menggunakan alat pelindung pendengaran ganda jika berada di area dengan tingkat kebisingan > 100 dBA.

Penggunaan Alat pelindung diri (APD), dengan pengaruh penurunan terhadap pajanan bising dapat dihitung berdasarkan alat yang digunakan (NRR/2).

Penggunaan APD yang benar akan sangat membantu membuat alat tersebut efektif bekerja.

Pengaruh program/kontrol yang dijalankan (tabel 6.2) umumnya berdampak pada pengurangan nilai pajanan bising (exposure), dan konsekuensi kesehatan yang dapat terjadi jika deteksi lebih cepat dilakukan (test audiometri).

Sehingga level Risk Rating untuk hazard bising (Noise) pada pekerja plant operator setelah program/kontrol dijalankan dapat dilihat pada tabel 6.3.

Tabel 6.3. Pengaruh Program Dalam Kontrol Hazard Bising Pada Pekerja Plant Operator sesuai area sumber bising.

Area Bising	Level Bising (dBA)	Level Bising Setelah Kontrol (Ear Plug NRR 32 dan Ear muff)	Exposure (Rating)	Consequences
B Process Cellar Deck	94.9	78.9	Very Rare = 0.5	Important = 5
B1 C Main deck	92.4 – 112.3*	76.4 – 89.3	Infrequent = 2	Serious = 15
B2 C Main deck	100.7 – 111.0*	77.7 – 87.0	Infrequent = 2	Serious = 15

Keterangan : Level Bising – NRR/2 = Level bising setelah kontrol

*) Untuk bising diatas 100 dBA perusahaan mewajibkan menggunakan ear plug dan ear muff dan dianggap efektif mengurangi bising 7 dBA.

Dapat disimpulkan, bahwa setelah menggunakan Ear plug dan Ear Muff (untuk daerah bising >100 dBA) maka untuk area; B Process cellar deck, pekerja jika menggunakan alat pelindung pendengaran yang baik dan benar, tidak akan menerima pajanan bising diatas NAB (>85 dBA),

Untuk Kategori risiko setelah melakukan kontrol dapat diestimasi dengan penjelasan sebagai berikut;

- *Probability* sebelum kontrol [tingkat 10], setelah kontrol [tingkat 10]
- *Exposure* sebelum kontrol [tingkat 6], setelah kontrol [tingkat 0.5 dan 2]

- *Consequences* sebelum kontrol [tingkat 25 d], setelah kontrol [tingkat 5 dan 15]

Sehingga kategori risiko hazard bising setelah kontrol menjadi **possible risk** ($25 = 10 \times 0.5 \times 5$) untuk aktifitas-aktifitas:

- 1) Memeriksa MOL (Main Oil Line) pump
- 2) Memastikan kontrol valve untuk pengaturan kelebihan gas pressure pada separator bekerja normal.
- 3) Memastikan aliran liquid dari remote (NUI) berjalan normal
 - Periksa tekanan setiap jalur pipa yang masuk dari NUI

Kategori risiko bising menjadi **high** ($300 = 10 \times 2 \times 15$) untuk aktifitas

- 4) Memonitor dan mengisi pelumas kompressor.

b. Kontrol Risiko Hazard NORM

Kontrol risiko hazard NORM yang telah dilakukan perusahaan X adalah dalam bentuk administrasi yaitu edukasi tentang NORM, dan pemeriksaan kadar NORM.

Penggunaan Alat pelindung diri untuk radiasi α (alpha) dan β (beta) belum menjadi bagian dalam izin kerja yang dibuat. Pemberian tanda lokasi-lokasi dengan nilai NORM yang tinggi belum dilakukan, sehingga pekerja tidak tahu lokasi hazard NORM yang berpotensi membahayakan kesehatan.

Dapat dikatakan kontrol Hazard NORM untuk mengurangi exposure masih kurang, sehingga estimasi penilaian risiko setelah kontrol adalah;

- *Probability* sebelum kontrol [tingkat 6], setelah kontrol [tingkat 6]
- *Exposure* sebelum kontrol [tingkat 6], setelah kontrol [3] karena pekerja akan menjaga jarak dengan tempat-tempat yang diduga sumber NORM

- *Consequences* sebelum kontrol [tingkat 25], setelah kontrol [25]

Sehingga estimasi tingkat kategori risiko dari Very High (900) tetap menjadi Very High (450) hanya berkurang dalam total nilai rating.

Terlihat kontrol terhadap hazard NORM masih perlu segera dilaksanakan sebagai prioritas utama jika ingin membuat program kesehatan.

Tindakan tambahan untuk member tanda pada tempat tempat yang diketahui mempunyai nilai NORM yang tinggi setelah dilakukan pengukuran secara menyeluruh, serta pengukuran dosis pajanan khusus pada pekerja yang minimal telah bekerja pada area yang sama selama lebih 5 tahun akan sangat membantu untuk mengetahui potensi risiko NORM di tempat kerja

c. Kontrol Risiko Hazard Bahan Kimia

Program kegiatan sebagai kontrol yang berhubungan dengan penggunaan bahan kimia yang berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan ditempat kerja yang telah dijalankan di Perusahaan X adalah :

- 1) Engeneering dalam bentuk pembuatan LEV (Local Exhaust Ventilation) pada lokasi kerja laboratorium, Penyediaan sarana Eye wash/shower pada tempat-tempat penggunaan bahan kimia, perawatan dan penggantian alat untuk mencegah kebocoran, dan alat pendeteksi H2S (Personal detection).
- 2). Administrasi seperti, membuat SOP, training penanganan bahan kimia, penggunaan APD
- 3) Alat pelindung diri seperti *rubber gloves*, V-shields, Masker

Dapat dilihat target sasaran dari kontrol terhadap hazard kimia ditempat kerja seperti pada tabel 6.4

Tabel 6.4 Target kontrol/Program terhadap Hazard Kimia pada pekerja plant operator di Platform X

Hierarchy of Kontrol	Risk Element		
	Probability	Exposure	Consequences
Engenering		- Program Perawatan alat/mesin - LEV - Alat deteksi H2S	Eye wash, shower
Administrative		- SOP - MSDS, <i>Labelling</i>	Klinik perusahaan
Training		- Training penggunaan APD	Penanganan korban, Medivac drill
Alat Pelindung Diri (APD)		- Rubber gloves - V-shield - Masker	Breathing apparatus, Oxygen

Sehingga pengaruh terhadap estimasi risiko dapat diketahui sebagai berikut;

- 1) Untuk H2S, target kontrol seperti penyediaan Breathing apparatus, training penanganan korban, Medivac dril, dan sarana klinik akan berdampak mengurangi konsekuensi yang timbul menjadi tingkat 15 [medical treatment],
Alat deteksi H2S akan membantu mengurangi pekerja terpajan hazard, sehingga tingkat *exposure* menjadi 2 sehingga estimasi tingkat risiko setelah kontrol menjadi **Subtansial** [90] dari perkalian *probability* [3], *exposure* [2], *consequences* [15]
- 2) Untuk hazard kimia seperti demulsifier dan corrtreat dengan kontrol yang dilakukan akan berdampak pada penurunan tingkat exposure menjadi *infrequent* (2) dan penurunan konsekuensi kesehatan menjadi *important* (5) sehingga estimasi kategori tingkat risiko setelah kontrol menjadi **Possible risk** ($60 = 6 \times 5 \times 2$)

Terlihat pengaruh yang sangat besar untuk kontrol hazard bahan kimia, sehingga terjadi perubahan kategori hazard sebelum kontrol dari high- very high menjadi possible risk yang hanya memerlukan perhatian.

d. Kontrol Risiko Hazard Biologi

Walaupun kategori tingkat risiko hazard biologi *possible risk* , perusahaan tetap menganggap penting untuk penanganan hazard ini.

Penanganan hazard biologi di lapangan secara umum dilakukan dalam bentuk edukasi tentang pencegahan kontak bahan iritasi dari serangga (*paederin*), menjaga kebersihan lingkungan kerja, seane penanganan awal jika terjadi kontak dengan serangga. hingga kemungkinan terpajan menjadi berkurang (tabel 6.5)

Tabel 6.5 Target kontrol/Program terhadap Hazard Biologi pada pekerja plant operator di Platform X

Hierarchy of Kontrol	Risk Element		
	Probability	Exposure	Consequences
Engenering			Klinik
Administrative		- SOP	
Training		- Education & training	
PPE (Personal Protective Equipment)			

Sehingga estimasi tingkat risiko hazard biologi setelah kontrol dapat menjadi menjadi *probability* [1], *exposure* [2], *consequences* [5] , Acceptable

Dari analisis risiko setelah intervensi pengendalian hazard kesehatan yang dilakukan, maka diketahui aktifitas-aktifitas yang mempunyai risiko kesehatan yang tinggi adalah;

- 1) Memeriksa separator
 - Pressure, level, kontrol valve
 - Periksa instrument system
 - 2) Memastikan kontrol valve untuk pengaturan kelebihan gas pressure pada separator bekerja normal.
 - 3) Memastikan aliran liquid dari remote (NUI) berjalan normal
 - Periksa tekanan setiap jalur pipa yang masuk dari NUI
 - 4) Melakukan pemeriksaan, monitoring, dan pengisian pelumas
- Hazard kesehatan yang masih dikategorikan sangat tinggi (Very High) hingga tinggi (high) adalah NORM dan Bising.

6.6 Rekomendasi Kesehatan

Dalam membuat perencanaan suatu program perlu dipertimbangkan masalah prioritas dari segi tingkat bahaya, sarana dan biaya yang tersedia, serta kemampuan pelaksana kegiatan.

Dari analisis risiko yang telah dilakukan, berdasarkan rating kategori risiko, penanganan NORM dan Bising dapat menjadi prioritas utama.

a. Rekomendasi Penanganan NORM

1. Administrasi : Pembuatan standar kerj (SOP) jika berada di area sumber NORM, Pemberian tanda peringatan pada lokasi-lokasi yang sebelumnya diketahui mempunyai radiasi γ (gamma) tinggi, pengaturan schedule kerja untuk mengurangi

aktifitas dilokasi sumber radiasi. Pengukuran dosis terpajan pada pekerja plant operator dengan masa kerja lebih satu tahun.

2. Alat pelindung diri, penggunaan masker debu pada lokasi-lokasi sumber NORM, walaupun hanya efektif untuk melindungi radiasi α (alpha) dan β (beta)

b. Rekomendasi Penanganan Bising

1) Engenering ; penggantian alat-alat yang mempunyai kebisingan diatas 100 dBA, Pemasangan Barrier, memanfaatkan teknologi sehingga aktifitas dapat dikontrol melalui monitor yang jauh dari sumber bising

2) Administrasi ; Rotasi jadwal kerja, pengukuran dosis kebisingan pada pekerja, secara teratur dilakukan test audiometri, Pelaksanaan secara konsisten program HCP yang telah ada termasuk review hasil kegiatan

3) APD, penyediaan alat pelindung pendengaran sebelum masuk ke area sumber bising

BAB VIII

SIMPULAN DAN SARAN

8.1.Simpulan

- Setelah melakukan proses Health risk assessment dengan berdasarkan task analisis dari pekerja Plant operator pertambangan minyak dan gas lepas pantai, dapat diidentifikasi aktifitas-aktifitas yang mempunyai risiko kesehatan yang tinggi sebagai berikut;
 - 1) Memeriksa separator
 - 2) Memastikan kontrol valve untuk pengaturan kelebihan gas pressure pada separator bekerja normal.
 - 3) Memastikan aliran liquid dari remote (NUI) berjalan normal
 - 4) Melakukan pemeriksaan, monitoring, dan pengisian pelumas
- Hazard kesehatan yang menjadi resiko yang paling tinggi dapat mengganggu kesehatan adalah NORM dan Bising.
- Kontrol yang dilakukan dapat mengurangi kategori penilaian risiko, terutama dari sisi pajanan.
- Kontrol terhadap hazard kimia dianggap paling baik karena dapat mengurangi estimasi penilaian kategori risiko menjadi possible risk
- Kontrol terhadap hazard NORM dianggap masih sangat kurang karena kategori risiko masih tetap sangat tinggi walaupun terjadi penurunan nilai berdasarkan perhitungan risiko.

- Kontrol hazard kesehatan yang dilakukan dalam hirarki pengendalian kontrol lebih banyak dilakukan dalam bentuk pencegahan terpajannya pekerja dari hazard kesehatan
- Pengendalian hazard kesehatan dalam bentuk administrasi dengan melakukan pengaturan waktu kerja, dan rotasi kerja merupakan salah satu cara yang memungkinkan dilakukan terhadap hazard bising.
- Prioritas penanganan perlu mempertimbangkan kategori tingkat risiko, selain sarana dan kemampuan perusahaan.

8.2. Saran

- Untuk memperoleh penilaian resiko hazard kesehatan yang sesuai dengan kondisi lapangan yang sebenarnya, diperlukan tindak lanjut dalam melakukan pengukuran dosis terpajan dari masing-masing hazard kesehatan yang telah diidentifikasi
- Untuk menindaklanjuti hasil penelitian ini dengan melakukan analisis resiko dengan data yang lebih lengkap sehingga analisis rating resiko dapat bersifat kuantitatif yang akan menggambarkan nilai resiko sesuai dosis pajanan pada pekerja.
- Hasil Mapping pengukuran kebisingan dapat ditindaklanjuti dengan membuat area bising dalam bentuk area merah, kuning dan hijau sebagai jalan keluar jika di lokasi tersebut tidak ada tempat yang bebas bising.
- Beberapa pengukuran perlu dilakukan secara teratur untuk memantau perkembangan hazard kesehatan yang telah diidentifikasi terutama untuk pengukuran NORM, dan Bising di tempat kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- ACGIH. TLVs and BEIs ISBN:978-1-882417-79-7 Kemper MEADOW drive, Cincinnati.2008
- CAPP, Guide Naturally Occurring Radioactive Material, DOCS # 32863 review July 2003. Canada 2000dari: <http://www.normcan.com> (29 Nopember 2008)
- Cross Talk, 2005. *Understanding risk Management* DSN 586-0154. Software Technology Support Center. dari : www.stsc.hill.af.mil (30 Nopember 2008)
- Djunaidi Zulkifli, Manajemen Risiko, Modul Kuliah Manajemen Risiko FKM UI Jakarta 2002
- DNV, *Marine risk assessment, Offshore Technology Report* 2001/063, HSE Books, ISBN 0 7176 2231 2, 2002
dari: <http://www.hse.gov.uk/research/otopdf/2001/oto01063.pdf>
(20 November 2008)
- EPA, *A Guide to Health Risk Assessment*, Office Environmental Health Hazard Assessment , Sacramento California,2001
dari : <http://www.oehha.ca.gov/pdf/HRsguide2001.pdf> (24 Nopember 2008)
- EnHealth , Environmental Health Risk Assessment, *Guidelines for assessing human health risks from environmental hazard*, IBSN: 0 642 820910 Commonwealth of Australia 2002
dari: <http://enhealth.nphp.gov.au/council/pubs/pdf/envhazards.pdf> (20 Nopember 2008)
- EPA, *Risk Assessment Guidance for superfund Human Health Evaluation Manual* (Part D, Standardized Planning, Reporting, and Review of Superfund Risk Assessments) Volume 1, Washington DC 1997, dari:
http://rais.ornl.gov/homepage/RAGSD_EPA540R97033.pdf (22 Nopember 2008)
- EPA, *Guidelines For Exposure Assessment* (FRL-4129-5), Office of Health and Environmental Assessment (RD-689), Washington DC, 1992
Dari: <http://www.menziecura.com/pfoa/docs/guidline.pdf> (22 Nopember 2008)
- Eurogift, 2004 *Oil & Gas Industries Technology Master Plan Rue de Stalle*, 1180 Brussels dari dari
http://www.assomineraria.org/news/attach/oil_and_gas_technology_plan.pdf
(22 Nopember 2008)

Geoff Wells, 2004. Hazard Identification and Risk Assessment, Institute of Chemical Engineers (Ichem E) ISBN 0852954638, 9780852954638 UK

Guo Boyun, at all Offshore Pipelines: Design, Installation and Operations (Splash: Including Deepwater) ISBN 075067847X, 9780750678476 Published by Elsevier, 2005

Health and safety executive, *Guidance on Risk Assessment for Offshore Installations*, offshore information sheet No, 3/2006 dari:
<http://www.hse.gov.uk/offshore/sheet32006.pdf> (20 November 2008)

Kolluru, V. Rao. Et al. Risk Assessment & Management Hand Book, New York, MC Grand-Hill Inc. 1996

Jeynes Jacqueline DR, PhD, MBA Bed (Hons), *Identify Risk Factor in Risk Management 10 Principles*, chapter 2 hal 14 – 18 Butterworth Heinemann ISBN 0-7506-5036-2 , 2002

Mazurek, Janice V. *The Role of Health Risk Assessment and Cost-Benefit Analysis in Environmental Decision Making in Selected Countries: An Initial Survey*, Resources for the Future Washington DC. 1996

NORSOK 2001, Standard Z-013, Risk and Emergency Preparedness Analysis, Rev 2, Norway, 2001
Dari: http://www.standard.no/pronorm-3/data/f/0/01/50/3_10704_0/Z-013.pdf (20 November 2008)

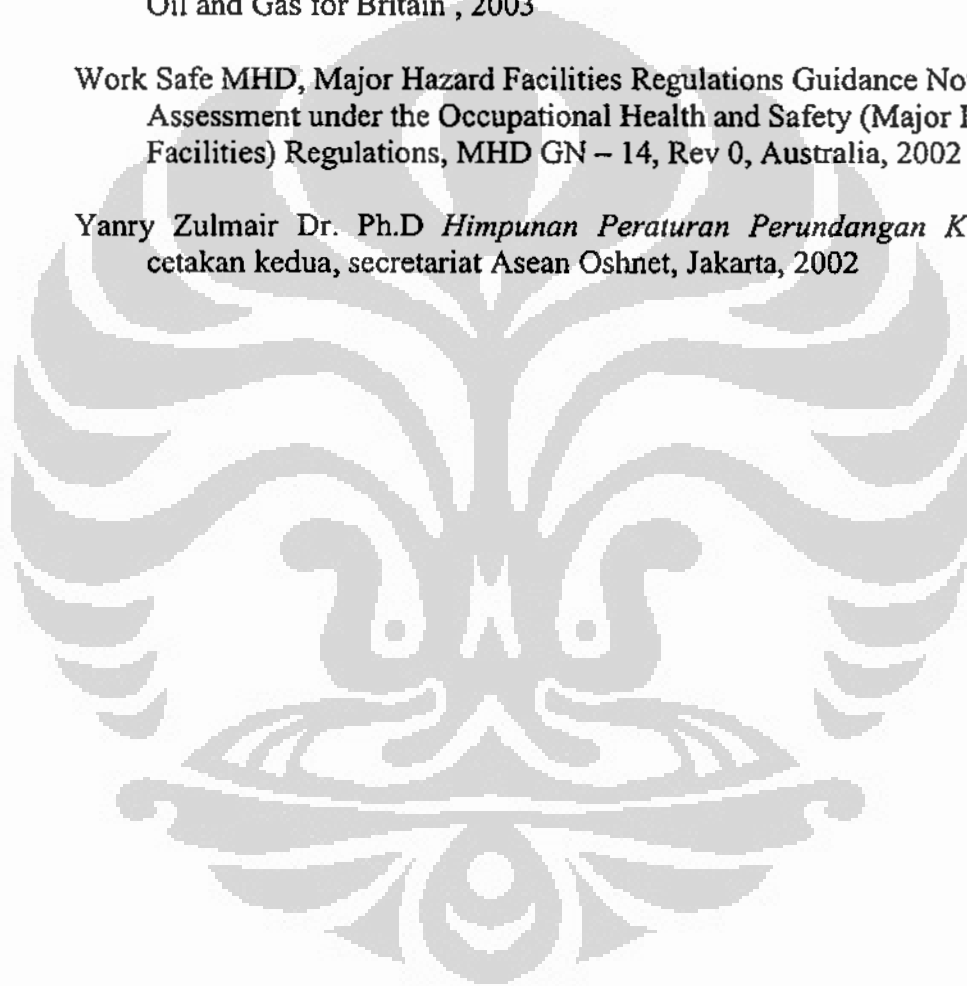
OGP, *Managing Health for Field Operation Oil and Gas Activities*, OGP Report No.343 International Association of Oil & Gas Producer, UK London. . 2003
Dari <http://www.ogp.org.uk> (24 Nopember 2008)

GHSP201, *OHS Risk Management Procedure*, Version VI. UNSW @ ADFA Canberra Australia, 2006
dari: www.unsw.adfa.edu.au/admin/ohs/health_and_safety/policies_procedures_guidelines/risk_management_procedure_0906.pdf (24 Nopember 2008)

OSHA, *Job Hazard Analysis*, OSHA 3071, Occupational Safety and Health Administration. U.S. Department of Labor, America, 2002

Queensland Government, Workplace Health and Safety Risk Management, Advisory Standard 2000 Department of Employment, Training and Industrial Relations, Australia , 1999

- dari: <http://www.jcu.edu.au/office/centralservices/workplace/RiskMgmt.pdf>
(20 November 2008)
- Step change in safety, Task Risk Assessment guide ISBN No. 978-1-905743-12-4
Aberdeen UK, 2007 dari: <http://stepchangeinsafety.net> (22 Nopember 2008)
- U.S.EPA, *Guideline for Carcinogen Risk Assessment*, EPA/630/P-03/001F, *Risk Assessment Forum*, Washington DC, 2005
- UKOOA, *Guidelines for Medical Aspects of Fitness for Offshore Work*, Issue No. 5,
Oil and Gas for Britain , 2003
- Work Safe MHD, Major Hazard Facilities Regulations Guidance Note, Safety
Assessment under the Occupational Health and Safety (Major Hazard
Facilities) Regulations, MHD GN – 14, Rev 0, Australia, 2002
- Yanry Zulmair Dr. Ph.D *Himpunan Peraturan Perundangan Kesehatan Kerja*,
cetakan kedua, secretariat Asean Oshnet, Jakarta, 2002



Check list aktifitas plant operator

Jenis Tugas/Rincian Tugas	Lokasi	Durasi (menit)	Frekuensi	Hazards

Daftar Tabel

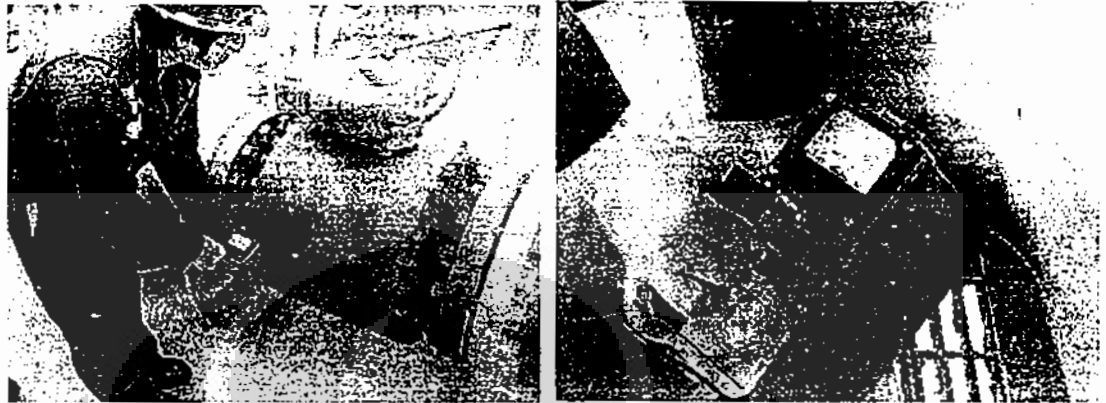
Morbiditas Data Platform Station

Tabel 10 Besar penyakit Bravo Station Tahun 2006

NO	DISEASE	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Total
1	Common Cold	12	26	6	24	21	32	29	30	22	24	14	14	254
2	ISPA	15	15	6	11	13	10	8	7	10	7	5	5	112
3	Muskuloskeletal Disease	7	9	5	25	13	10	10	6	11	6	3	3	108
4	Skin diseases	13	8	2	11	8	3	9	8	3	9	11	11	96
5	Faringitis Akut	12	1	1		9	7		1	7	5	8	8	59
6	Cephalgia	3	2		2	4	6	8	7	3	3	8	8	54
7	Stomatitis	2	7	2	6	3	7	4	4	3		4	4	46
8	Diarrhea	6	4		1	5	1	4	2	9	1	6	6	45
9	Skin infection	4	6	1	8	3	7	3	3	2	3		2	42
10	Dispepsia/Gastritis	2	6		5	4	6	2	5		2		2	34

Sumber : X Clinic

Daftar Gambar



Gambar : alat ukur NORM (Ludlum model 19)



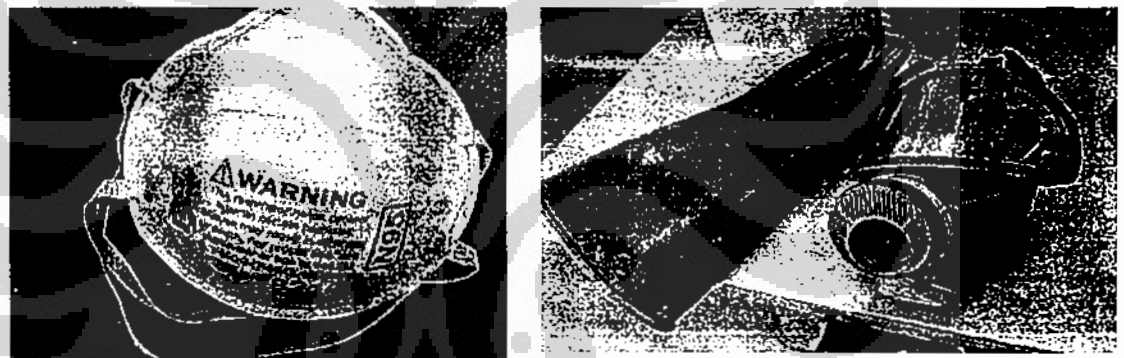
Gbr. Pemeriksaan NORM (Naturally Occurring Radioactive Material)



Gambar serangga "Paederus" dan kelainan kulit yang ditimbulkan (*Paederus dermatitis*)

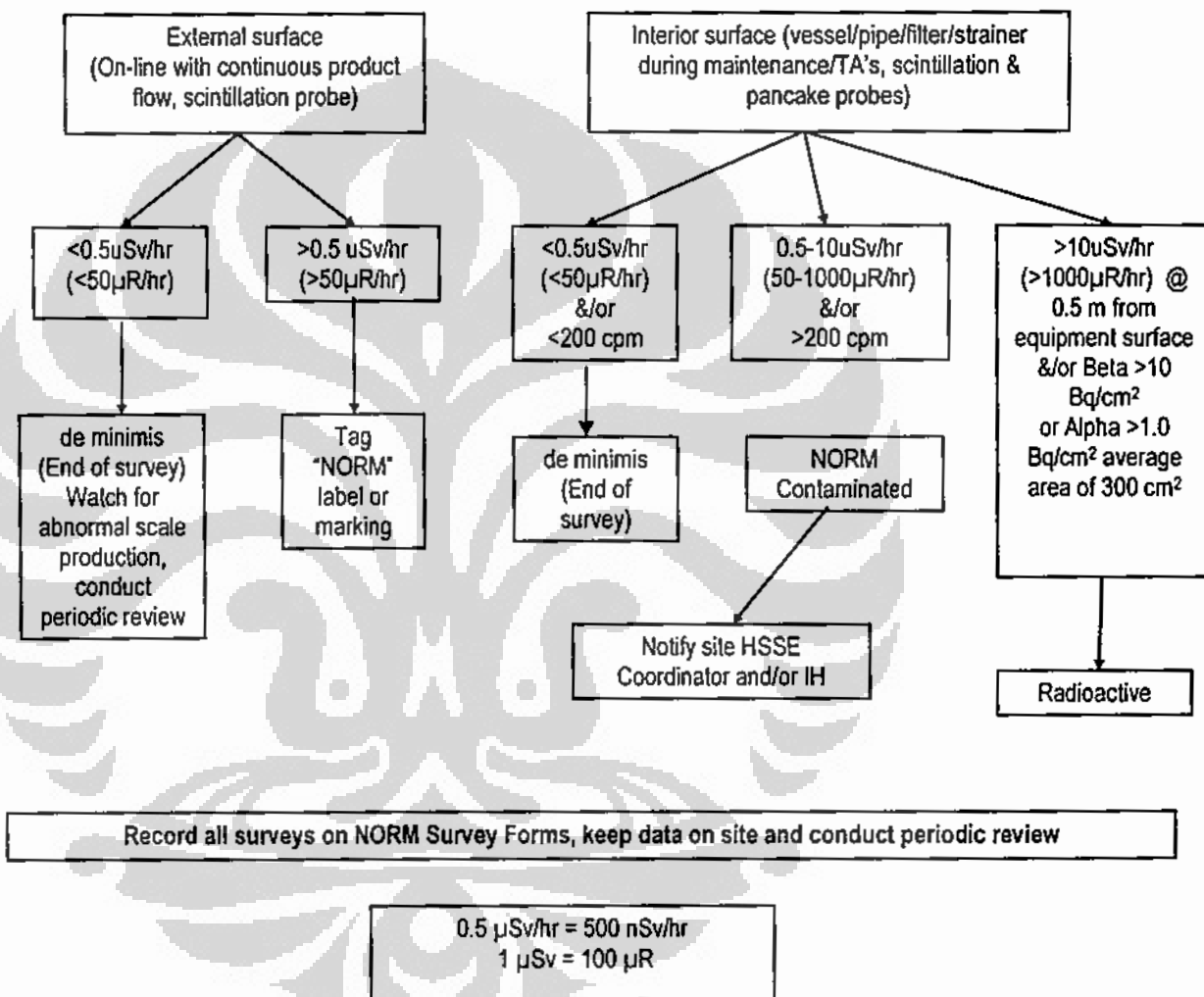


Gbr. Alat pelindung pendengaran yang digunakan pada kebisingan > 100 dB (Double ear protection)



Gbr. Alat pelindung diri (masker, V shields dan rubber hand gloves) yang digunakan
Daftar Diagram

Diagram 1 : NORM SURVEY FLOW CHART



BP North America NGLBU, HSSE, IH – NORM Management Program, Jan. 2005

Tactical Response Team (TRT) Chart

