

**PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS PADA AKTIVITAS DRY PROCESS
PEMISAHAN BIJIH TIMAH DENGAN MINERAL IKUTAN
DI UNIT TINSHED PT. KOBATIN**

*PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS ON DRY PROCESS ACTIVITY AT TIN
SEPARATION WITH MINERAL MATERIAL IN TINSHED PT. KOBATIN*

Desheila Andarini¹, Elvi Sunarsih², Anita Camelia²

¹ Alumni Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya,

² Staf Pengajar Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya

ABSTRACT

Background : Each production process in the workplace has potential hazard that can lead accidents. The production process at tinshed using modern technology that use machine and production equipment which has potential hazard and may lead to accidents. There is little information about hazards in Tinshed thus analysis about potential hazard is required. This study aims to carry out the preliminary hazard analysis on dry process activity at tin separation with mineral material in tinshed PT. Koba Tin.

Method : This study is descriptive with qualitative approaches. Sources of information in this study amounted to five people and three key informants. Research instruments using the interview guidelines, hazard checklist, PHA Worksheet, and conducted a document review.

Result : The result show that identified hazards based on equipment used are radiation, noise, splashing hot materials, vibration, fire, lightning, falling, hazard from magnet flow, pinch, dust material, explosion, stability disturbed equipment, rotating equipment, and electric shock. Hazards that has extreme risk is fire. A control measures is needed in extreme risk. Control measures that needed is to carry out emergency fire response procedures.

Conclusion : There are 30 hazards in medium risk, 11 hazards in high risk, 2 hazards in extreme risk, and 1 hazards in low risk. Suggestion from this research are conducting regular inspection, notice the ventilation, implementing noise control program, conduct training for employees, notice the safety sign, notice the ladder, enrich safety talk material, and in the implementation of hazard identification and risk assessment should be performed by person that have safety background.

Keywords : Preliminary Hazard Analysis, Risk Management, Tin

ABSTRAK

Latar Belakang : Setiap proses produksi di tempat kerja memiliki potensi bahaya (*hazard*) yang dapat menyebabkan kecelakaan. Proses produksi di unit *tinshed* menggunakan teknologi modern dalam penggunaan mesin atau alat produksi yang memiliki potensi bahaya dan berisiko menyebabkan kecelakaan. Informasi mengenai bahaya di unit *tinshed* masih minim sehingga dibutuhkan analisis mengenai *hazard* yang berpotensi timbul. Penelitian ini bertujuan untuk melaksanakan *preliminary hazard analysis* pada aktivitas *dry process* pemisahan bijih timah dengan mineral ikutan di Unit *Tinshed* PT. Koba Tin.

Metode : Penelitian ini bersifat deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Sumber informan dalam penelitian ini berjumlah lima orang ditambah dengan tiga orang informan kunci. Instrumen penelitian ini menggunakan pedoman wawancara, *hazard checklist*, *PHA Worksheet*, dan dilakukan telaah dokumen.

Hasil : Bahaya teridentifikasi berdasarkan peralatan yang digunakan adalah radiasi dari mineral ikutan, kebisingan, percikan material panas, getaran, kebakaran, petir, terjatuh, bahaya aliran magnet, terjepit, debu material, *explosion*, stabilitas peralatan terganggu, benda berputar, dan tersengat arus listrik. Bahaya yang memiliki risiko ekstrim adalah kebakaran. Pada tingkatan risiko ekstrim dibutuhkan tindak lanjut alternatif pengendalian. Tindak lanjut yang dilakukan adalah dengan melaksanakan prosedur penanggulangan keadaan darurat kebakaran

Kesimpulan : Diperoleh 30 *hazard* dalam risiko sedang, 11 *hazard* risiko tinggi, 2 *hazard* risiko ekstrim dan 1 *hazard* risiko rendah. Disarankan agar melakukan inspeksi K3 secara rutin, memperhatikan keadaan ventilasi, menerapkan program pengendalian kebisingan, mengadakan *training* bagi karyawan, memperhatikan *safety sign* dan keadaan tangga, memperkaya materi *safety talk* serta dalam pelaksanaan identifikasi bahaya dan penilaian risiko sebaiknya dilakukan oleh orang yang berlatar belakang *safety*.

Kata Kunci : *Preliminary Hazard Analysis*, Manajemen Risiko, Timah

PENDAHULUAN

Pertambangan adalah salah satu pekerjaan yang sulit dilakukan, berbahaya dan merupakan penyebab kematian yang besar apabila dibandingkan dengan pekerjaan lain.¹

Industri pertambangan di Amerika Serikat menunjukkan bahwa angka kematian dan jumlah kecelakaan kerja terus meningkat. Berdasarkan data *Mine Safety and Health Administration* (MSHA, 2007), untuk periode tahun 1995 hingga 2006, terjadi sejumlah 914 kecelakaan yang mengakibatkan kematian. Jumlah tertinggi yaitu sebanyak 516 kematian disebabkan oleh peralatan kerja.²

PT. Koba Tin merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan bijih timah di Indonesia. Proses pemisahan bijih timah dengan mineral ikutan di unit *tinshed* bertujuan untuk memperoleh konsentrat timah sebanyak mungkin dengan kadar 72 % Sn.³ Setiap proses produksi di tempat kerja memiliki potensi bahaya (*hazard*) untuk menimbulkan kecelakaan. Potensi bahaya jika dibiarkan tanpa ada pengendalian akan menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Pada aktivitas *dry process* digunakan peralatan untuk memisahkan bijih timah dengan mineral ikutan, yaitu *rotary drier*, *high tension separator*, *air table*, *crossbelt magnetic separator* dan *induced roll magnetic separator*. Peralatan ini memiliki potensi sebagai *hazard* bagi karyawan yang mengoperasikan alat-alat pada aktivitas *dry process* tersebut.

Pada bulan Juli 2009 di unit *tinshed* terjadi kecelakaan yang disebabkan oleh alat *crossbelt magnetic separator*. Sewaktu karyawan sedang melakukan pengukuran, meteran yang terbuat dari plat terhisap aliran magnet yang berasal dari *crossbelt magnetic separator* sehingga meteran tertarik dan menyebabkan meteran terlepas dan tersangkut di jari kelingking sebelah kiri.⁴

Berdasarkan hasil observasi pada survey awal saat pelaksanaan magang di PT. Koba Tin selama 2 bulan, diketahui bahwa

informasi mengenai *hazard-hazard* pada peralatan yang digunakan di aktivitas *dry process* unit *tinshed* masih sedikit sehingga diperlukan analisis mengenai *hazard* yang berpotensi timbul.

Analisis pada aktivitas *dry process* di unit *tinshed* dilakukan dengan menggunakan metode *Preliminary Hazard Analysis (PHA)* sebagai analisis pada proses ketika terdapat sedikit informasi pada sistem yang ada.

Tujuan penelitian ini adalah untuk melaksanakan PHA pada aktivitas *dry process* pemisahan bijih timah dengan mineral ikutan di unit *tinshed* PT. Koba Tin.

BAHAN DAN CARA PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Metode penelitian dengan wawancara mendalam, observasi dengan menggunakan *hazard checklist* dan *PHA worksheet*. Sumber informasi dalam penelitian ini berjumlah lima orang ditambah dengan tiga orang informan kunci.

Validitas data dilakukan dengan menggunakan triangulasi sumber, metode dan analisis. Data diolah kemudian dianalisis sesuai dengan *Preliminary hazard analysis* pada aktivitas *dry process* di lokasi penelitian.

HASIL PENELITIAN

Identifikasi Bahaya

Setiap peralatan yang digunakan pada aktivitas *dry process* memiliki potensi bahaya untuk menimbulkan kecelakaan, beberapa diantaranya adalah potensi untuk tersengat arus listrik karena peralatan *High Tension Separator* yang beroperasi dengan tegangan tinggi, material panas yang berasal dari *rotary drier*, bahaya dari benda berputar, debu dari material yang berbahaya bagi kesehatan dari *cone filter*, radiasi dari mineral ikutan seperti *monazite* dan *ilmenite*, terjepit alat *crossbelt magnetic separator*, terjatuh dari ketinggian, kebisingan karena *air table* dan bahaya

elektromagnetik dari *induced roll magnetic separator*.

Analisis Risiko

Dari hasil informasi yang diperoleh dari wawancara mendalam terhadap informan kunci dan informan dan observasi kemudian dilakukan analisis risiko. Hasil analisis risiko pada aktivitas *dry process* diperoleh dari persilangan antara *frequency* dan *consequences* dengan menggunakan standar *MIL-STD-882C*

Peringkat Risiko

Setelah dilakukan analisis risiko, maka tahap selanjutnya adalah pemeringkatan risiko dimana masing - masing risiko dikelompokkan berdasarkan jenis risiko dan tindakan yang dapat dilaksanakan sesuai dengan kategori yang ditentukan. Hasil peringkat risiko didapatkan risiko yang termasuk ke dalam kategori *extreme risk* adalah kebakaran yang termasuk dalam kategori *high risk* adalah debu material, radiasi dan kebisingan, yang termasuk dalam kategori *medium risk* adalah risiko percikan material panas, peralatan mengalami keadaan panas berlebih, stabilitas peralatan terganggu, benda berputar, suhu panas, terjatuh karena ketinggian tempat, dan petir, sedangkan untuk kategori *low risk* adalah *explosion*.

Tindak Lanjut

Berdasarkan hasil peringkat risiko diketahui bahwa dari total 44 *hazard* yang terdapat pada aktivitas *dry process*, terdapat 2 *hazard* yang terkategori dalam *extreme risk*, 11 *hazard* dalam kategori *high risk*, 30 *hazard* dalam kategori *medium risk*, dan 1 *hazard* yang termasuk ke dalam kategori *low risk*. Hal ini mengindikasikan bahwa untuk *hazard* yang tergolong *extreme risk* dan *high risk* membutuhkan pengendalian lebih lanjut dengan menetapkan tindakan pengendalian bahaya. Untuk *hazard* yang tergolong *medium*

risk merupakan *hazard* yang dapat diterima dengan pemantauan berkala dalam pelaksanaan operasi sedangkan *hazard* yang tergolong *low risk* merupakan *hazard* yang dapat diterima tanpa diperlukan adanya langkah pengendalian lebih lanjut.

PEMBAHASAN

Identifikasi Bahaya

Setiap peralatan yang digunakan di aktivitas *dry process* di unit *tinshed* PT. Koba Tin memiliki potensi bahaya, dimulai dari pengoperasian *cone filter* dan *rotary drier*, pengoperasian *high tension separator*, pengoperasian *air table*, pengoperasian *crossbelt magnetic separator*, hingga pengoperasian *induced roll magnetic separator*. Hal ini sesuai dengan penelitian Novianto (2006) yang menyatakan bahwa setiap penggunaan mesin dan peralatan kerja memiliki risiko bahaya yang besar dan beraneka ragam yang dapat menimbulkan kemungkinan terjadinya suatu kecelakaan kerja.

Analisis Risiko

Risiko yang termasuk ke dalam kategori ekstrim adalah bahaya kebakaran yang memiliki nilai B untuk kategori frekuensi karena pemajanan sering terjadi dan angka 2 untuk kategori konsekuensi karena bahaya kebakaran dapat menimbulkan dampak kerugian besar dan gangguan dalam produksi timah. Hal ini serupa dengan penelitian Sari (2006) mengenai analisis manajemen risiko kecelakaan kerja dalam kegiatan proyek reharping 101 B Pusri IV PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang bahwa kebakaran termasuk kedalam kategori ekstrim yang dapat disebabkan oleh hubungan arus pendek listrik.

Peringkat Risiko

Berdasarkan standar *MIL-STD-882C*, didapat peringkat risiko pada aktivitas *dry*

process pemisahan bijih timah dengan mineral ikutan di Unit *Tinshed* PT. Koba Tin adalah sebagai berikut:

a. *Ektreme Risk*

Berdasarkan matriks risiko, *hazard* dengan tingkatan risiko ekstrim adalah *hazard* dengan kategori 1 sampai 5 dan merupakan *hazard* yang tidak dapat diterima sehingga diperlukan pengendalian lebih lanjut untuk menekan risiko dengan menetapkan tindakan alternatif pengendalian bahaya. Yang tergolong tingkat risiko ekstrim adalah kebakaran.

b. *High Risk*

Berdasarkan matriks risiko, *hazard* dengan tingkatan risiko tinggi adalah *hazard* dengan kategori 6 sampai 9 dan merupakan *hazard* yang tak diinginkan sehingga diperlukan keputusan untuk mengelola aktivitas dalam suatu sistem dengan menetapkan tindakan pengendalian bahaya. Adapun yang tergolong tingkat risiko tinggi adalah debu material, kebisingan, dan radiasi.

c. *Medium Risk*

Berdasarkan matriks risiko, *hazard* dengan tingkatan risiko menengah/ sedang adalah *hazard* dengan kategori 10 sampai 17 dan merupakan *hazard* yang dapat diterima dengan pemantauan berkala dalam pelaksanaan operasi. Yang tergolong tingkat risiko sedang adalah percikan material panas, peralatan mengalami keadaan panas berlebih, stabilitas peralatan terganggu, benda berputar, suhu panas, terjatuh karena ketinggian tempat, tersengat arus listrik, terjepit, getaran, terpeleset dan petir.

d. *Low Risk*

Berdasarkan matriks risiko, *hazard* dengan tingkatan risiko rendah adalah *hazard* dengan kategori 18 sampai 20 dan merupakan *hazard* yang dapat diterima tanpa diperlukan adanya langkah pengendalian lebih lanjut. Dalam aktivitas *dry process* risiko yang termasuk ke dalam

kategori *low risk* adalah *explosion* (ledakan) kecil pada *high tension separator* apabila terjadi kebuntuan pada alat.

Tindak Lanjut

a. *Extreme Risk*

Berdasarkan hasil penelitian, risiko yang tergolong pada kategori *extreme risk* adalah kebakaran, sehingga diperlukan pengendalian lebih lanjut untuk menekan risiko dengan menetapkan tindakan alternatif pengendalian bahaya. Upaya tindak lanjut yang dapat dilakukan adalah dengan melaksanakan prosedur penanggulangan keadaan darurat kebakaran di unit *tinshed*. Penelitian Hepiman (2009) menyatakan bahwa yang perlu diperhatikan dalam penanggulangan kebakaran adalah pembentukan regu khusus penanggulangan kebakaran, sarana penanggulangan kebakaran, pelatihan dan simulasi penanggulangan kebakaran, serta peta dan petunjuk jalur evakuasi bila terjadi kebakaran.

Untuk penanggulangan kebakaran di unit *tinshed* telah tersedia peta dan petunjuk jalur evakuasi bila terjadi kebakaran serta sarana penanggulangan kebakaran berupa racun api, tetapi dalam jumlah yang minim sehingga diperlukan penambahan racun api dalam mengantisipasi bahaya kebakaran. Regu penanggulangan kebakaran di unit *tinshed* adalah satpam yang telah dibekali pelatihan mengenai kebakaran, untuk karyawan di unit *tinshed* jarang dilakukan pelatihan dan simulasi penanggulangan kebakaran sehingga diperlukan pelatihan bagi karyawan untuk mengantisipasi bahaya kebakaran.

b. *High risk*

Berdasarkan hasil penelitian, risiko yang tergolong pada kategori *high risk* adalah debu material, kebisingan, dan radiasi. Untuk risiko dengan kategori

tinggi diperlukan keputusan untuk mengelola aktivitas dalam suatu sistem dengan menetapkan tindakan pengendalian bahaya (*Risk Management AS/NZS 4360*, 2004). Adapun upaya tindak lanjut yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan program pengendalian untuk debu, menerapkan program konservasi pendengaran, dan menerapkan manajemen keselamatan radiasi.

c. *Medium Risk*

Berdasarkan hasil penelitian, risiko yang tergolong pada kategori *medium risk* adalah percikan material panas, peralatan mengalami keadaan panas berlebih, stabilitas peralatan terganggu, benda berputar, suhu panas, terjatuh karena ketinggian tempat, tersengat arus listrik, terjepit, getaran, terpeleset dan petir. Untuk risiko yang tergolong pada kategori *medium risk* tidak diperlukan langkah pengendalian lebih lanjut, cukup dengan melakukan pemantauan dan monitoring berkala dalam pelaksanaan operasi.

d. *Low Risk*

Berdasarkan hasil penelitian, risiko yang tergolong pada kategori *low risk* adalah *explosion* atau ledakan. *Risk Management AS/NZS 4360* (2004) mengemukakan bahwa apabila risiko termasuk kedalam kategori *low risk* merupakan risiko yang dapat diterima, tidak diperlukan langkah pengendalian lebih lanjut. Tindak lanjut yang dilakukan adalah melakukan pemantauan dan monitoring berkala dalam pelaksanaan operasi untuk mengontrol adanya *explosion* di aktivitas *dry process* unit *tinshed*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai *preliminary hazard analysis* pada aktivitas *dry process* pemisahan bijih timah dengan mineral ikutan di Unit *Tinshed* Departemen Metalurgi

PT. Koba Tin, maka dapat disimpulkan seperti berikut:

1. Pada tahap identifikasi potensi bahaya, *hazard* teridentifikasi menjadi beberapa klasifikasi *hazard* berdasarkan peralatan yang digunakan, yaitu sebagai berikut:
 - a. *Hazard* pada *Cone Filter* dan *Rotary Drier*
 - b. *Hazard* pada *High Tension Separator*
 - c. *Hazard* pada *Air Table*
 - d. *Hazard* pada *Crossbelt Magnetic Separator*
 - e. *Hazard* pada *Induced Roll Magnetic Separator*
2. Pada tahap analisis risiko, tingkat risiko tertinggi adalah pada kategori *extreme risk* yaitu kebakaran pada saat pengoperasian *cone filter* dan *rotary drier* serta *high tension separator*.
3. Pada tahap peringkat risiko, risiko terbanyak termasuk dalam risiko sedang (*medium risk*) yaitu sebanyak 30 *hazard*, kemudian untuk *hazard* yang tergolong ke dalam risiko tinggi (*high risk*) sebanyak 11 *hazard*, dan 2 *hazard* yang tergolong ke dalam kategori risiko ekstrim (*extreme risk*) serta 1 *hazard* yang termasuk ke dalam kategori risiko rendah (*low risk*).
4. Berdasarkan hasil peringkat risiko, didapat hasil 2 *hazard* untuk kategori *extreme risk* dan 11 *hazard* untuk kategori *high risk* yang mengindikasikan bahwa dibutuhkan pengendalian lebih lanjut untuk meminimalisir risiko. Kemudian terdapat 30 *hazard* yang tergolong ke dalam kategori *medium risk* dan 1 *hazard* dalam kategori *low risk* yang merupakan *hazard* yang dapat diterima dengan melakukan pemantauan dan monitoring berkala dalam pelaksanaan operasi.

Saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan pihak perusahaan dapat melakukan inspeksi K3 secara rutin, tidak hanya menyangkut aspek kelengkapan Alat Pelindung Diri karyawan saja tetapi juga

- pemeriksaan *safetyguard* pada peralatan yang ada di unit *tinshed* khususnya pada peralatan aktivitas *dry process*.
2. Sebaiknya pihak perusahaan memperhatikan kondisi ventilasi yang terdapat di unit *tinshed* untuk meminimalisir pajanan radiasi debu dari mineral ikutan dengan karyawan di aktivitas *dry process*.
 3. Diharapkan pihak perusahaan dapat menerapkan program pengendalian kebisingan serta melakukan pemeriksaan audiometri pada awal masa bekerja, secara berkala, dan pada akhir masa bekerja.
 4. Diharapkan pihak perusahaan mengadakan training bagi operator aktivitas *dry process* mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja secara rutin.
 5. Diharapkan pihak perusahaan memperhatikan *safety sign* yang tulisannya sudah tidak jelas dan tidak terbaca lagi di unit *tinshed*
 6. Diharapkan pihak perusahaan memperhatikan keadaan tangga di aktivitas *dry process* karena dapat membahayakan operator apabila terjatuh atau terpeleset.
 7. Diharapkan pihak perusahaan menerapkan prosedur penanggulangan kebakaran di unit *tinshed*.
 8. Sebaiknya materi *safety talk* yang diadakan setiap seminggu sekali tidak terbatas mengenai kewajiban untuk menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) saja, tetapi dapat lebih dikembangkan lagi mengenai penjelasan rinci tentang potensi bahaya yang ada serta risiko yang dapat terjadi, sehingga diharapkan dapat tumbuh kesadaran mengenai kesehatan dan keselamatan pada masing-masing pekerja sehingga pekerja dapat lebih mengutamakan kesehatan dan keselamatan dirinya sewaktu bekerja.
 9. Dalam identifikasi bahaya dan penilaian risiko sebaiknya dilakukan oleh orang-orang yang memiliki pengalaman, pengetahuan, atau memiliki latar belakang pendidikan di bidang *safety*.
 10. Sebaiknya dibentuk *safety representative* pada unit *tinshed* sebagai perpanjangan tangan dari departemen *Safety, Health and Environment*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Stephens, Ahern. *Worker and Community Health Impacts Related to Mining Operations Internationally, A Rapid Review of the Literature*. London School of Hygiene and Tropical Medicine, London. [on line]. Dari : www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd30/worker.pdf. 2001. [10 Juni 2011].
2. Groves, et al. *Risk assessment for loader- and dozer-related fatal incidents in U.S. mining*. Department of Industrial Engineering, University of Quebec, Trois Rivie`res, Canada. 'International Journal of Injury Control and Safety Promotion', [on line], vol. 15, no. 2, pp 65–75. Dari: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18642163>. 2008. [22 Mei 2011].
3. PT. Koba Tin. *Laporan Kejadian Kecelakaan PT.Koba Tin*. PT. Koba Tin, Bangka. 2010.
4. Ashfal, C.R. *Industrial Safety and Health Management Second Edition*. University of Arkansas, Prentice Hall, New Jersey. 1990.
5. Australia, Standard Association. *Risk Management: AS/NZS 4360*. Standard Association of Australia, New South Wales. 2004.
6. Center for Chemical Process Safety. *Guidelines for Hazard Evaluation Procedures Second Edition With Worket Examples*. American Institute of Chemical Process Safety, New Jersey. 1995.
7. Collin, *Industrial Safety Management and Technology*. Prentice Halls, New Jersey. 1990.

8. Goetsch, D. *Occupational Safety and Health In the Age of High Technology for Technologists, Engineers, and Managers*. Prentice Hall, Ohio. 1996.
9. MIL-STD-882C. *Military Standard System Safety Program Requirements*. Department of Defense, United States of America. [on line]. Dari: [http://www.systemsafety.org/ Documents/MIL-STD-882C.pdf](http://www.systemsafety.org/Documents/MIL-STD-882C.pdf). 1993. [15 Juni 2011].
10. Rausand, M. *System Reliability Theory*. Department of Production and Quality Engineering Norwegian University of Science and Technology, Norwegian. [online]. Dari: www.ntnu.no/ross/slides/pha.pdf. 2005. [10 Mei 2011].