

## KAJIAN RISIKO KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA PADA MILL BOILER DI PABRIK GULA PAKIS BARU PATI

**Haryo Santoso, Rani Rumita, Hutami Nuke Ardani,**  
*Program Studi Teknik Industri Universitas Diponegoro*  
*Jl. Prof. H. Sudharto, S.H., Tembalang Semarang*  
*haryokrmt@gmail.com*

### ABSTRAKS

*Pabrik Gula Pakis Baru merupakan industri gula pasir yang berlokasi di desa Pakis, Kecamatan Tayu kabupaten Pati. Bahan baku tebu ini digiling dengan melalui beberapa tahap seperti milling (penggilingan), purification (pemurnian), evaporation (penguapan), boiling (pemasakan), centrifuge (puteran) dan packaging (pengemasan). Dalam menjalankan aktivitas operasional, pekerja yang langsung berhadapan dengan proses produksi yang terdiri dari banyak mesin mekanik, panas dan tajam, sehingga keselamatan dan kesehatan kerja menjadi penting. Berdasar data historis, telah terjadi kecelakaan kerja yang paling banyak ditemui pada divisi mill boiler. Untuk itu perlu adanya pengelolaan manajemen resiko kesehatan dan keselamatan kerja yang baik untuk mengacu pada zero accident terutama pada divisi mill boiler.*

*Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif semi kuantitatif dengan Job Safety Analysis serta analisis risiko semi kuantitatif AS/ NZS 4360:1999/2004. Maka didapatkan analisis risiko K3 dengan hirarki pengendalian risiko sehingga tiga risiko dengan rating tertinggi dapat direduksi, yaitu terbakar 90%, tertabrak 94% dan low back pain 96%.*

**Kata kunci:** K3, mill boiler, manajemen risiko, zero accident

### PENDAHULUAN

Angka kecelakaan kerja di Indonesia pada tahun 2009 mencapai 96.513 kasus, sedang pada semester awal tahun 2010 terjadi kecelakaan kerja sebanyak 53.267 kasus (Kemenakertrans, 2009). Setiap tahun ditargetkan angka kecelakaan kerja 50% lebih sedikit dibanding tahun sebelumnya. Sejumlah negara maju telah menetapkan persyaratan baru dalam perdagangan bebas, yaitu persyaratan terhadap penerapan Sistem Mutu Manajemen melalui ISO 9001 Series, Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14000 Series, OHSAS 18001 dan SMK3 (Kemenakertrans, 2010).

Dasar penyebab terjadinya kecelakaan kerja adalah tidak adanya manajemen yang baik untuk menangani risiko-risiko bahaya kerja, komitmen perusahaan mengenai kerja aman dan nyaman serta budaya lingkungan kerja aman. Faktor-faktor yang menjadi penyebab serta berisiko menjadi penyebab harus segera diketahui dan dikendalikan dengan benar sehingga dampaknya akan dapat diminimalisir sekecil mungkin. Perhatian pada keselamatan dan kesehatan pekerja juga telah diperkuat dengan adanya UU no.13 tahun 2003 tentang ketenagakerjaan pasal 86 ayat 1: "Setiap pekerja/buruh mempunyai hak untuk memperoleh perlindungan atas keselamatan dan kesehatan kerja, moral dan kesusilaan, serta perlakuan yang sama yang sesuai dengan harkat dan martabat manusia serta nilai-nilai agama" dan pasal 87 ayat 1: "Setiap perusahaan wajib menetapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan". Pabrik Gula Pakis Baru kini dikelola oleh PT. Laju Perdana Indah (LPI) yang merupakan perusahaan yang bergerak dalam produksi gula yang berlokasi di desa Pakis kecamatan Tayu kabupaten Pati, Jawa Tengah. Bahan baku dari produksi gula ini adalah tebu. Proses penggilingan tebu menjadi produk berupa gula, diperlukan beberapa tahap seperti *milling* (penggilingan), *purification* (pemurnian), *evaporation* (penguapan), *boiling* (pemasakan), *centrifuge* (puteran) dan *packaging* (pengemasan). Dalam menjalankan aktivitas operasional, PT LPI melibatkan pekerja yang langsung berhadapan dengan proses produksi yang terdiri dari banyak mesin mekanik, panas dan tajam, sehingga manajemen risiko terhadap keselamatan dan kesehatan kerja menjadi penting untuk PT LPI. Berdasar data historis dari departemen HSE, proses pembuatan gula ini memiliki *track record* terjadi kecelakaan kerja yang telah terjadi dari tahun 2009 sampai semester awal 2013 dapat dilihat pada histogram pada gambar 1 :

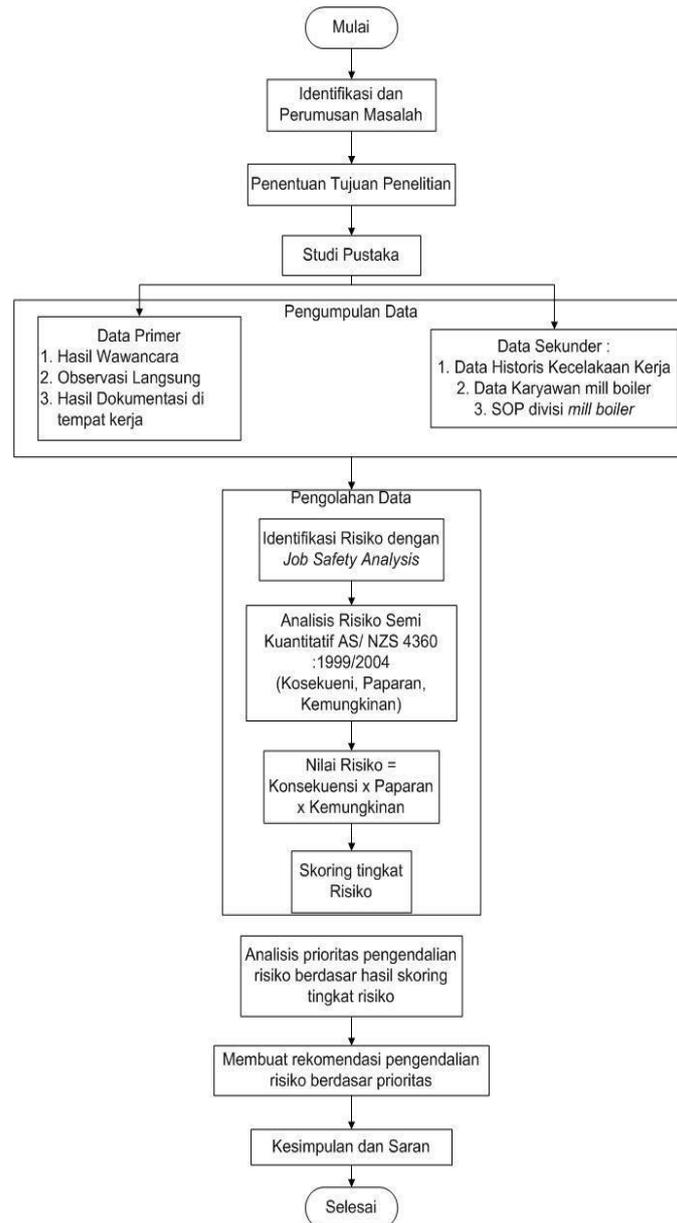


Gambar 1. Histogram Keelakaan dari 2009-2013

Dari histogram tersebut, dapat dilihat bahwa divisi yang sering dijumpai terjadinya kecelakaan adalah divisi *mill boiler*. Divisi *mill boiler* merupakan salah satu divisi dari departemen *factory* yang berfungsi untuk mengambil sari tebu atau nira melalui proses pemerahan, serta perebusan air untuk menghasilkan uap yang akan digunakan pada proses pemasakan nira dan pembangkit listrik. Pada divisi ini ditemukan pekerjaan-pekerjaan yang berisiko terpapar panas, mekanis, fisik, dll. Oleh karena itu, perlu dilakukan adanya penerapan manajemen risiko K3 yang baik pada divisi *mill boiler* untuk menangani dan mencegah risiko kecelakaan kerja sehingga angka kecelakaan akibat kerja dapat diminimalisir serendah mungkin mengacu pada *zero accident*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini berupa evaluasi dan analisis terhadap manajemen risiko K3 yang telah diterapkan oleh perusahaan. Data yang diperlukan dalam penelitian merupakan data primer dan sekunder. Data primer yang dibutuhkan seperti : hasil kuesioner terbuka, pengamatan secara langsung, peristiwa kecelakaan yang pernah dialami, hasil dokumentasi di tempat kerja, dll. Sedangkan data sekunder yang dibutuhkan seperti : data karyawan divisi *mill boiler*, SOP divisi *mill boiler*, proses plan, data history kecelakaan yang pernah terjadi, kumpulan dokumentasi dari departemen terkait, dll. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif semi kuantitatif antara hasil analisis risiko keamanan dan keselamatan kerja dengan kecelakaan kerja yang telah terjadi, potensi-potensi bahaya yang mungkin terjadi serta hasil dari kuesioner terbuka yang ditujukan kepada pekerja di departemen *factory* divisi *mill boiler* pabrik gula PT Laju Perdana Indah. Faktor risiko K3 yang akan dianalisis pada penelitian ini berdasarkan prinsip manajemen risiko. Alur penelitian dapat dilihat pada diagram alir gambar 2 berikut :



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PG Pakis Baru PT LPI, desa Pakis kecamatan Tayu kabupaten Pati, tepatnya pada Departemen *Factory* Divisi *Mill Boiler*. Waktu penelitian ini dilakukan pada tanggal 14 Juli – 14 November 2013.

### Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dan digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari proses penyebaran kuesioner terbuka kepada responden pada divisi *mill boiler*, serta diperoleh pula melalui observasi langsung dan dokumentasi pengamatan pekerja ketika melakukan tugasnya serta kondisi lingkungan tempat bekerja. Sedangkan data sekunder diperoleh dari SOP divisi *mill boiler*, profil perusahaan, data historis kecelakaan kerja dari departemen OS&H, dan data pekerja dari departemen HRD. Demikian urutan proses pengumpulan data adalah :

1. Urutan proses kerja yang ada di divisi *mill boiler* untuk mengetahui jenis kerja yang dilakukan, serta risiko apa yang dihadapi
2. Data historis kecelakaan yang pernah terjadi pada divisi *mill boiler*

3. Data pekerja pada divisi *mill boiler* untuk pengambilan sampel dengan metode random strata
4. Melakukan proses penyebaran kuesioner terbuka dengan teknik *purposive judgement sampling* untuk dapat mengisi tabel *Job Safety Analysis*  
Pada tahap pengolahan data, yang pertama kali dilakukan adalah :
  1. Mengidentifikasi risiko menggunakan metode *job safety analysis* untuk mencari risiko kecelakaan kerja, penyebab, serta upaya pengendalian yang telah dilakukan oleh perusahaan
  2. Selanjutnya adalah melakukan analisis risiko dengan menggunakan metode analisis semikuantitatif berdasar standar manajemen risiko AS/ NZS 4360:1999/ 2004 untuk mengetahui konsekuensi (*consequence*), paparan (*exposure*) dan kemungkinannya (*likelihood*). (AS/ NZS 4360 dalam Dickson, Tracey. 2001)
  3. Dari analisis resiko semikuantitatif tersebut, dapat ditentukan nilai risikonya dengan menggunakan rumus :
  4. Setelah nilai risiko diperoleh, maka tingkat risiko dari tiap tahapan proses/ pekerjaan pada divisi *mill boiler* dapat ditentukan dalam bentuk skor. (Cross, Jean. 1998)

## HASIL

Pabrik Gula Pakis Baru merupakan salah satu perusahaan gula di Jawa Tengah. Untuk meminimalisir terjadinya risiko kecelakaan kerja, tentunya perusahaan telah melakukan adanya langkah-langkah pencegah terjadinya kecelakaan, seperti :

- a. *Safety Briefing*  
Kegiatan ini berupa sosialisasi mengenai K3, seperti sosialisasi penggunaan APD, cara penggunaan APD, cara mengatasi ketika terjadi kecelakaan dan hal-hal yang menyangkut keselamatan dan kesehatan kerja
- b. Alat Pengaman pada Peralatan Kerja  
Sudah terpasangnya alat pengaman pada peralatan kerja seperti *handrail* pada tangga, *railguard* pada *platform* yang berada pada ketinggian, *safety guard* untuk membatasi area kerja dengan mesin mekanik, serta terdapat tombol *emergency stop* pada kontrol panel untuk menghentikan mesin ketika terjadi kecelakaan.
- c. Pemasangan *Warning Signs*  
Pemasangan poster peringatan penggunaan APD pada lokasi yang strategis.
- d. Penyediaan APD  
Perusahaan telah menyediakan APD seperti helm, masker, *safety shoes*, sarung tangan, seragam kerja lengan panjang untuk pekerja tetap, serta baju anti api.
- e. Penyediaan Alat Penanggulangan Kecelakaan

Identifikasi risiko K3 dilakukan dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis*, sehingga dapat diketahui faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja serta faktor-faktor yang berpotensi terjadi kecelakaan. Hasil identifikasi risiko untuk bagian perebusan dapat dilihat pada tabel 3

Teknik yang digunakan untuk menganalisis risiko K3 pada divisi *mill boiler* ini berdasarkan standarisasi AS/ NZS 4360, dimana analisis risiko ini merupakan analisis semi kuantitatif dengan mempertimbangkan konsekuensi, paparan dan kemungkinan dari risiko tersebut. Data didapat dari hasil wawancara dengan pekerja divisi *mill boiler* yang memenuhi syarat hasil dari observasi lapangan. Analisis dilakukan menurut hasil wawancara kepada operator (pekerja) 1 pada shift A (pagi), operator 2 pada shift B (siang) dan operator 3 pada shift C (malam) serta untuk risiko yang ditemukan dari hasil observasi dianalisis berdasar sudut pandang peneliti dengan pertimbangan-pertimbangan sesuai kenyataan. Hasil analisis risiko untuk ditunjukkan pada tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Identifikasi Risiko**

No	Rincian Pekerjaan	Skenario	Risiko		Pengendalian saat ini
			Wawancara	Observasi	
1	Water treatment plan	Pengadukan adonan bahan kimia soda dan morpholin secara manual	Kulit melepuh		Menyediakan sarung tangan karet Pakaian kerja lengan panjang
		Pencampuran adonan membuat partikel-partikel bahan kimianya beterbangan dan terhirup oleh pekerja		Gangguan pernapasan	Menyediakan masker
		Posisi punggung ketika mengaduk dan memindahkan adonan dari ember ke tangki		Low back pain	
2	Bagaase Feeder	Ketika membersihkan abu dan ampas yang telah membatu pada corong berisi penggerak yang memiliki daya untuk menarik benda di dalamnya	Jari terputus		Menyediakan sarung tangan Helm
		Tungku boiler berisi api dengan suhu tinggi, sehingga suhu udara sekitar tungku meningkat		Heat Stress	
		Partikel ampas tebu yang halus dapat dengan mudah terbang bercampur udara	Gangguan pernapasan		Menyediakan masker
3	Wet scrubber and ash	Tekanan dalam tungku yang bisa tiba-tiba meningkat dan mendorong melewati jendela tungku yang ketika membersihkan abu	Terpental		
		Tekanan yang tiba-tiba meningkat dapat bercampur dengan api dan melewati jendela tungku yang dibuka oleh pekerja	Kebakaran		Menyediakan APAR siap pakai Jaket dan penutup kepala anti api
		Tungku berisi api suhu tinggi sehingga udara sekitar ikut menjadi panas		Heat stress	
		Proses pembakaran bersuhu tinggi menimbulkan suara bising yang tidak nyaman		Tuli	

**Tabel 2. Hasil Analisis Resiko**

No	Rincian Pekerjaan	Risiko	Sumber	Konsekuensi (C)	Paparan (E)	Kemungkinan (L)	Nilai Risiko
1	Water treatment plan	Kulit melepuh	Operator 1	1 <i>Noticable</i>	6 <i>Frequent</i>	6 <i>Likely</i>	36 <i>Priority 3</i>
			Operator 2	1 <i>Noticable</i>	6 <i>Frequent</i>	6 <i>Likely</i>	36 <i>Priority 3</i>
			Operator 3	1 <i>Noticable</i>	6 <i>Frequent</i>	6 <i>Likely</i>	36 <i>Priority 3</i>
		Gangguan pernapasan	Observasi	25 <i>Very serious</i>	6 <i>Frequent</i>	0,5 <i>Conceivable</i>	75 <i>Substansial</i>
			Observasi	5 <i>Important</i>	6 <i>Frequent</i>	6 <i>Likely</i>	180 <i>Substansial</i>
		Low back pain	Observasi	5 <i>Important</i>	6 <i>Frequent</i>	6 <i>Likely</i>	180 <i>Substansial</i>
		2	Bagasse Feeder	Jari terputus	Operator 1	25	6
Operator 2	25				6	1	150
Operator 3	25				6	1	150
Heat stress	Observasi			15	10	1	150
Gangguan Pernapasan	Operator 1			25	10	0,5	125
	Operator 2			25	10	0,5	125
	Operator 3			25	10	0,5	125
3	Wet Scrubber and Ash	Terpental	Operator 1	15 <i>Serious</i>	6 <i>Frequent</i>	1 <i>Remotely possible</i>	90 <i>Substansial</i>
			Operator 2	15 <i>Serious</i>	6 <i>Frequent</i>	1 <i>Remotely possible</i>	90 <i>Substansial</i>
			Operator 3	15 <i>Serious</i>	6 <i>Frequent</i>	1 <i>Remotely possible</i>	90 <i>Substansial</i>
		Kebakaran	Operator 1	25 <i>Very serious</i>	6 <i>Frequent</i>	6 <i>Likely</i>	900 <i>Very high</i>
			Operator 2	25 <i>Very serious</i>	6 <i>Frequent</i>	3 <i>Unusual</i>	450 <i>Very high</i>
			Operator 3	25 <i>Very serious</i>	6 <i>Frequent</i>	6 <i>Likely</i>	900 <i>Very high</i>
		Heat Stress	Observasi	15 <i>Serious</i>	10 <i>Continously</i>	1 <i>Remotely possible</i>	150 <i>substansial</i>
		Tuli	Observasi	25 <i>Very serious</i>	10 <i>Continously</i>	0,5 <i>Conceivable</i>	125 <i>Substansial</i>

Dari hasil analisis risiko menggunakan metode analisis semi kuantitatif, maka telah didapat nilai risiko dari hasil perkalian nilai konsekuensi, paparan dan kemungkinan. Nilai risiko tersebut kemudian dibandingkan berdasarkan kriteria yang ditetapkan mengenai batasan risiko menurut AS/ NZS 4360 : 1999, apakah risiko dapat diterima, dikurangi atau dikendalikan dengan cara lain. Hasil evaluasi risiko dapat dilihat pada tabel 2.

Setelah mengevaluasi dan memberikan rekomendasi secara umum pada setiap risiko pada divisi *mill boiler*, kemudian dibuat prioritas pengendalian risiko sesuai dengan ranking nilai risiko tertinggi. Tiga nilai risiko tertinggi selanjutnya akan dikupas lebih dalam untuk dibuat rekomendasi pengendaliannya sesuai hirarki pengendalian risiko. Hirarki pengendalian risiko terdiri dari eliminasi, substitusi, *engineering control*, *administrative control* dan Alat Pelindung Diri. (Suardi, Rudi 2005).

Berdasarkan perolehan nilai risiko tertinggi, tiga risiko yang diprioritaskan adalah risiko kebakaran (900 *very high*) pada bagian perebusan, tertabrak (250 *priority 1*) pada bagian penerimaan bahan baku dan risiko *low back pain* (180 *substansial*) pada bagian perebusan. Dari hasil pembahasan prioritas pengendalian tiga risiko tertinggi, dapat dilihat perubahan nilai risikonya pada tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Evaluasi Risiko**

No	Rincian Pekerjaan	Risiko	Nilai dan Kategori risiko	Kondisi sekarang	Rekomendasi
1	<i>Water treatment plan</i>	Kulit melepuh	36 <i>Priority 3</i>	- Tidak tersedia sarung tangan karet	- Memasang <i>warning sign</i> - Menggunakan tongkat kayu panjang untuk memberikan jarak kontak dengan kulit - Menggunakan APD (terutama sarung tangan karet) - Memberikan <i>reward</i> dan <i>punishment</i> kepada pekerja
		Gangguan pernapasan	75 <i>Priority 3</i>	- Tidak terpasangnya <i>dust collector</i> - Masker kurang memenuhi standar masker industri	- Memasang <i>warning sign</i> - Instalasi <i>dust collector</i> - Menggunakan APD (terutama masker standar industri) - Memberikan <i>reward</i> dan <i>punishment</i> kepada pekerja
		<i>Low back pain</i>	180 <i>Substansial</i>	- Tidak tersedia meja pendukung ketika pengadukan adonan	- Redesain agar posisi mengaduk dan menuang adonan tidak membungkuk - Menggunakan APD - Memberikan <i>reward</i> dan <i>punishment</i> kepada pekerja
2	<i>Bagasse feeder</i>	Jari terputus	150 <i>Substansial</i>		- Memasang <i>warning sign</i> - Sosialisasi mengenai panel <i>emergency stop</i> - Menggunakan APD lengkap - Memberikan <i>reward</i> dan <i>punishment</i> kepada pekerja
		<i>Heat stress</i>	150 <i>Substansial</i>	- Tidak adanya kebijakan penanggulangan paparan panas	- Menyediakan air minum pada lantai kerja - Kebijakan menambah waktu istirahat - Menggunakan APD - Memberikan <i>reward</i> dan <i>punishment</i>
		Gangguan pernapasan	125 <i>Substansial</i>	- Tidak terpasangnya <i>dust collector</i> - Masker kurang memenuhi standar masker industri	- Memasang <i>warning sign</i> - Instalasi <i>dust collector</i> - Menggunakan APD (masker standar industri) - Memberikan <i>reward</i> dan <i>punishment</i> kepada pekerja
3	<i>Wet scrubber and ash</i>	Terpental	90 <i>Substansial</i>		- Memasang <i>warning sign</i> - Menggunakan APD lengkap - Memberikan <i>reward</i> dan <i>punishment</i>
		Terbakar	900 <i>Very high</i>	- Sosialisasi pakaian anti api kurang maksimal - APAR kurang <i>maintenance</i>	- Memasang <i>warning sign</i> - Instalasi shower - Selalu memastikan ketersediaan dan kondisi APAR siap pakai setiap saat - Menggunakan APD (terutama pakaian anti api) - Memberikan <i>reward</i> dan <i>punishment</i>
		<i>Heat stress</i>	150 <i>Substansial</i>	- Tidak adanya kebijakan penanggulangan paparan panas	- Menyediakan air minum pada lantai kerja - Kebijakan menambah waktu istirahat - Menggunakan APD - Memberikan <i>reward</i> dan <i>punishment</i>
		Tuli	125 <i>Substansial</i>	- Tidak tersedia <i>earplug</i> untuk melindungi dari kebisingan - Tidak terpasang peredam pada ketel	- Memasang <i>warning sign</i> - Instalasi peredam ( <i>silencer</i> ) pada ketel <i>steam</i> - Menggunakan APD (terutama <i>earplug</i> ) - Memberikan <i>reward</i> dan <i>punishment</i> kepada pekerja

**Tabel 4 Hasil Prioritas Pengendalian Risiko Tertinggi**

No	Risiko	Existing level risiko				Level risiko Risk	Recommended level				Level	reduction
		C	E	P	Nilai risiko		C	E	P	Nilai risiko		
1	Kebakaran	25	6	6	900	Very high	5	3	6	90	Substansial	90%
2	Tertabrak	25	10	1	250	Priority 1	5	3	1	15	Acceptable	94%
3	Low back pain	5	6	6	180	Substansial	1	6	1	6	Acceptable	96%

Keterangan :

C = consequences

(keparahan) E = exposure (paparan)

P = probability

(kemungkinan) Nilai risiko =

$C \times L \times P$

$Risk\ reduction = \frac{Nilai\ risiko\ Recommended\ level}{Nilai\ risiko\ Existing\ level}$

Nilai *risk reduction* menunjukkan persentase penurunan risiko dari kondisi saat ini dengan setelah dilakukan pengendalian. Risiko tertabrak dan *low back pain* dapat diturunkan levelnya menjadi *acceptable* yang berarti masuk dalam batas risiko yang dapat diterima. Untuk risiko kebakaran, setelah dilakukan pengendalian dengan persentase reduksi 90% risiko kebakaran masuk dalam level *substansial* yang berarti masih diharuskan adanya perbaikan secara teknis. Namun apabila dilihat dari level awal dengan kategori *very high* seharusnya aktivitas dihentikan hingga telah terjadi penurunan risiko, jadi karena dengan adanya pengendalian telah terjadi penurunan risiko maka aktivitas dapat tetap dilaksanakan agar tidak mengganggu produktivitas.

## PUSTAKA

- AS/NZS. 2004. *Risk Management Standard AS/NZS 4360:2004*. New Zealand : Council of Standards Australia and Council of Standards
- Cross, Jean. 1998. *Study Notes: Risk Management*. University of New South Wales: Sydney.
- Departemen OH PT LPI. 2013. *Data Kecelakaan Pekerja*. Pati Budiono, A.M. Sugeng. 2005. *Pengenalan Potensi Bahaya Industrial Dan Analisis Kecelakaan Kerja*. (Dalam Artikel) Depnakertrans
- Dickson, Tracey J. 2001. *Calculating risks: fine's mathematical formula 30years later*. Australian Journal Outdoor Education, <http://www.freepatentsonline.com/article/Australian-Journal-Outdoor-Education/159791018.html>
- Suardi, Rudi. 2005. *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta : PPM
- Yonelia, Anisa and L. Meily Kurniawidjaja. 2013. *Risk Management of Occupational Health and Safety in Rice Farmers in Ngrendeng, East Java in 2012*. International Journal on Advance Science Engineering Information Technology <http://www.depnakertrans.go.id/> diakses pada 3 Agustus 2013 <http://www.hukumonline.com/pusatdata> diakses pada 4 Agustus 2013