

BAB I

PENDAHULUAN

Dalam melaksanakan penelitian diperlukan hal-hal penting yang digunakan sebagai dasar dalam pelaksanaannya. Bab ini akan menjelaskan mengenai latar belakang mengapa permasalahan ini diangkat, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, dan manfaat penelitian yang dilakukan.

1.1 LATAR BELAKANG

Dalam era industrialisasi, masalah sumber daya manusia memegang peranan penting dalam proses produksi. Dari berbagai faktor produksi seperti mesin, bahan baku, manusia dan sebagainya, manusia memegang peranan terpenting. Hal ini dikarenakan di dalam industri mereka yang mengelola, memelihara dan menggunakan peralatan mesin secara baik dan benar sehingga menghasilkan produksi yang tinggi. Menyadari bahwa manusia merupakan faktor produksi penting, maka setiap perusahaan dituntut untuk mengelola sumberdaya manusia dengan harapan berorientasi pada penggunaan sumberdaya yang efektif dan efisien. Penting bagi setiap perusahaan untuk selalu memperhatikan perlindungan karyawan terlebih pada Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) (Handaningrum, 2007:1).

Karyawan dalam bekerja berinteraksi langsung dengan alat-alat produksi sehingga diperlukan penerapan yang tepat serta pengetahuan dan ketrampilan dalam menjalankan alat-alat produksi. Adanya penggunaan teknologi canggih yang disertai peralatan dan mesin-mesin modern selalu membawa kemudahan dalam berproduksi, namun di lain pihak bila tidak ditangani secara baik dapat meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Oleh karena itu, diperlukan ketelitian serta kewaspadaan yang tinggi dalam mengoperasikannya. Perawatan yang kurang baik, pilihan bahan baku yang kurang baik dan ketrampilan karyawan yang kurang memadai, merupakan beberapa bagian bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (Silalahi, 2004:137).

Pabrik Gula Kribet Baru 1 adalah salah satu perusahaan berbentuk Perseroan Terbatas (Persero) yang bergerak dalam bidang industri gula kristal putih yang berlokasi di Jalan Raya Bululawang No 10, Kabupaten Malang. Proses produksi di Pabrik Gula Kribet Baru I

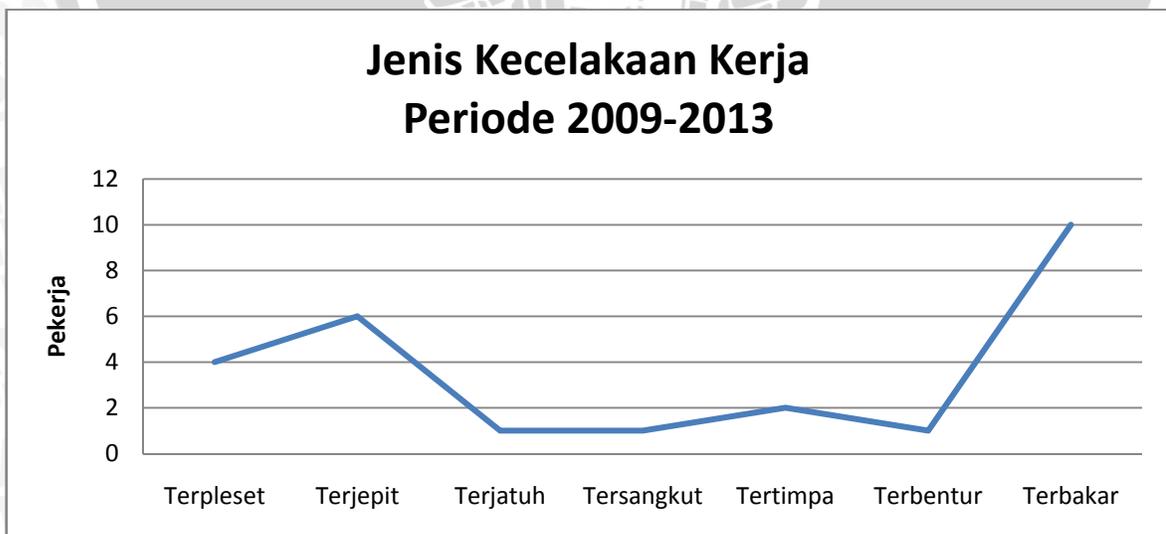
meliputi stasiun persiapan, stasiun gilingan, stasiun pemurnian, stasiun penguapan, stasiun masakan, stasiun *puteran*, stasiun penyelesaian dan pengemasan, stasiun ketel, stasiun listrik serta unit pengolahan limbah (UPL).

Dalam menjalankan proses produksinya, Pabrik Gula Krebet Baru I selain menggunakan peralatan kerja dan mesin-mesin berat juga menggunakan tenaga kerja manusia. Dengan menggunakan tenaga kerja manusia maka masih dapat terjadi kecelakaan kerja yang mengancam keselamatan pekerja. Seperti contohnya terpleset, terjepit, terjatuh, terbakar dan beberapa kecelakaan kerja lainnya. Data jumlah kecelakaan kerja dari periode 2009-2013 dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Jumlah Kecelakaan Kerja Tahun 2009-2013

No	Tahun	Jumlah Kecelakaan Kerja	Jumlah Korban
1	2009	2 kecelakaan kerja	2 pekerja
2	2010	4 kecelakaan kerja	4 pekerja
3	2011	7 kecelakaan kerja	8 pekerja
4	2012	9 kecelakaan kerja	9 pekerja
5	2013	2 kecelakaan kerja	2 pekerja
Jumlah		24 kecelakaan kerja	25 pekerja

Dari Tabel 1.1 diketahui data kecelakaan kerja selama kurun waktu 5 tahun terakhir. Dapat dilihat bahwa jumlah kecelakaan kerja yang terbanyak di Pabrik Gula Krebet Baru I adalah sebesar 9 pekerja pada terjadi pada tahun 2012. Sedangkan untuk jenis-jenis kecelakaan kerja yang terjadi pada periode 2009-2013 dijelaskan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Jenis Kecelakaan Kerja Pabrik Gula Krebet Baru I
Sumber: Pabrik Gula Krebet Baru I Malang

Dari Gambar 1.1 diketahui bahwa jenis kecelakaan kerja terjatuh, tersangkut dan terpeleat merupakan kecelakaan kerja paling rendah yaitu masing-masing 1 pekerja. Sedangkan untuk kecelakaan kerja paling tinggi adalah terbakar yaitu sebesar 10 pekerja. Kecelakaan kerja yang terjadi di Pabrik Gula Krebet Baru I tersebar hampir di semua stasiun kerja. Untuk mempermudah mengetahui jumlah kecelakaan kerja di setiap stasiun yang ada, maka dapat dikelompokkan dalam Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Pengelompokan Kecelakaan Kerja Tahun 2009-2013

No	Stasiun	Jumlah Kecelakaan Kerja
1	Gilingan	10
2	Pabrikasi	5
3	Ketel	3
4	Mekanisasi	3
5	Instalasi	2
6	Rupa-rupa	1
7	Tengah	1
8	Persiapan	0
9	Pemurnian	0
10	Penguapan	0
11	Masakan	0
12	Puteran	0
13	Pengemasan	0
	Jumlah	25

Dari Tabel 1.2 diketahui bahwa kecelakaan kerja yang paling sering terjadi berada pada Stasiun Gilingan dengan jumlah kecelakaan sebanyak 10 pekerja. Kecelakaan kerja yang terjadi disebabkan karena berbagai macam faktor, antara lain keadaan mesin yang kurang aman. Keadaan mesin yang kurang aman disebabkan karena banyak mesin-mesin yang berusia tua dan sudah digunakan dalam waktu yang cukup lama. Selain itu terdapat beberapa bagian dalam mesin yang cukup membahayakan bagi pekerja seperti misalnya tandon air panas pada *afsluiter* yang tidak tertutup dan plat yang terlepas dari evaporator. Selain itu kurangnya kesadaran pekerja tentang keselamatan kerja serta tidak menggunakan

alat pelindung diri (APD) dan kondisi lingkungan kerja yang tidak kondusif seperti kebisingan dan temperatur.

Kecelakaan kerja yang terjadi dapat merugikan bagi perusahaan maupun pekerja itu sendiri. Kerugian yang dialami perusahaan antara lain berkurangnya tenaga kerja akibat sakit ataupun meninggal dunia, selain itu pengeluaran tambahan biaya untuk pekerja yang mengalami kecelakaan maupun perbaikan mesin yang rusak akibat kecelakaan kerja. Sedangkan kerugian yang dialami pekerja yaitu hilangnya waktu produktif untuk bekerja serta kemungkinan hilangnya beberapa anggota tubuh atau cacat karena kecelakaan kerja yang mengakibatkan tidak dapat bekerja kembali.

Dengan jumlah kecelakaan kerja yang tidak sedikit serta banyaknya stasiun kerja yang terdapat di Pabrik Gula Krebet Baru I, maka akan dilakukan analisis perbaikan stasiun kerja menggunakan metode *Hazard and Operability* (HAZOP). HAZOP digunakan untuk menentukan stasiun kerja yang paling banyak terdapat kecelakaan kerja dengan risiko ekstrim (E) dan risiko tinggi (T). Perhitungan untuk menentukan risiko ekstrim (E) dan risiko tinggi (T) dilakukan dengan cara mengalikan nilai tingkat keparahan suatu kecelakaan (*severity*) dengan nilai keseringan (*likelihood*). Setelah diketahui stasiun kerja yang memiliki kecelakaan kerja dengan risiko ekstrim (E) dan risiko tinggi (T), maka akan diberikan usulan perbaikan terhadap mesin maupun stasiun kerja dengan menggunakan Anthropometri. Anthropometri menurut (Nurmianto,1991:54) adalah satu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain meja kerja.

1.2 IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Kecelakaan kerja masih terjadi di Pabrik Gula Krebet Baru I.
2. Peralatan K3 pada Pabrik Gula Krebet Baru I masih kurang memadai.
3. Belum adanya perbaikan tingkat kecelakaan kerja yang mencakup aspek di lingkungan mesin dan lingkungan kerja di Pabrik Gula Krebet Baru I.

1.3 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat diidentifikasi rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apa saja risiko kecelakaan kerja yang termasuk dalam kategori ekstrim (E) dan kategori tinggi (T)?
2. Apa saja usulan perbaikan untuk lingkungan di sekitar mesin yang termasuk dalam kategori risiko ekstrim (E) dan risiko tinggi (T)?
3. Apa saja dan bagaimana usulan perbaikan untuk kondisi lingkungan kerja yang membahayakan di Pabrik Gula Kreet Baru I?

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja yang termasuk dalam kategori ekstrim (E) dan tinggi (T) di Pabrik Gula Kreet Baru I.
2. Memberikan usulan perbaikan terhadap lingkungan di sekitar mesin-mesin yang ada pada Pabrik Gula Kreet Baru I.
3. Memberikan usulan perbaikan lingkungan kerja Pabrik Gula Kreet Baru I supaya lebih aman dan nyaman.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Meningkatkan kualitas pekerja terhadap Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).
2. Memberikan rekomendasi perbaikan terhadap stasiun kerja, lingkungan di sekitar mesin-mesin yang digunakan serta lingkungan kerja supaya lebih aman dan nyaman.

1.6 BATASAN MASALAH

Agar penelitian ini sesuai dengan yang direncanakan, serta lebih jelas dan terarah kerangka analisisnya maka perlu dibuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kecelakaan kerja di Pabrik Gula Kreet Baru I selama tahun 2009-2013.

2. HAZOP hanya digunakan untuk mengevaluasi kecelakaan kerja yang terjadi pada periode 2009-2013.

1.7 ASUMSI

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Data lingkungan kerja yang akan diberi perbaikan dianggap telah mewakili keadaan lingkungan kerja secara umum di Pabrik Gula Kreet Baru I.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka menguraikan konsep dan teori dasar yang mendukung pemecahan masalah. Dalam melakukan penelitian dibutuhkan tinjauan pustaka untuk menguatkan dasar teori yang digunakan sehingga penelitian yang dilakukan dapat akurat dan terpercaya.

2.1 PENELITIAN TERDAHULU

Beberapa penelitian terdahulu yang berhubungan dengan ini adalah sebagai berikut:

1. Putra (2012) melakukan penelitian yang dilakukan di PT. SEMEN GRESIK. Pada penelitian yang dilakukan didapatkan 14 jenis temuan *hazard*, dari penilaian *risk assesment* didapatkan 3 *hazard* yang menempati posisi *extreme* yakni tidak adanya cover *tail drum*, kemudian pipa *hand rail* dalam kondisi rusak atau terpotong serta pekerja yang tidak memakai alat pelindung diri (APD), sehingga perlu untuk diprioritaskan dalam penanganannya. Maka dari itu dilakukan penanggulangan dengan membuat cover dari *tail drum* yang harus selalu terpasang yaitu dengan cara membuat desain dengan sistem *lock* atau *unlock*. Serta penanganan pipa *hand rail* dengan segera membetulkan bagian pagar yang rusak serta melakukan inspeksi secara rutin dan pemberian instruksi kerja beserta pengecekan kelengkapan peralatan keamanan.
2. Pujiono (2013) melakukan penelitian dengan studi kasus di PT. EKAMAS FORTUNA. Pada penelitian ini didapatkan 3 *hazard* dengan kedudukan paling *extreme*, yaitu pekerja yang tidak aman serta tidak memakai alat pelindung diri (APD), kemudian lantai plat dan *hand rail* dalam kondisi rusak. Hal ini perlu adanya tindak lanjut untuk perbaikan, yaitu dengan adanya pelatihan K3 secara rutin bagi para pekerja, memperbaiki atau mengganti lantai plat yang rusak serta memperbaiki *hand rail* yang rusak dan melakukan pengecekan secara rutin supaya sumber *hazard* tidak muncul kembali.

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

No.	Perihal	Putra, Aditya Eka	Pujiono, Bayu Nugroho	Penelitian ini
1.	Metode	<i>Worsksheet</i> HAZOP	<i>Worksheet</i> HAZOP melalui perangkaian OHS Risk	<i>Worksheet</i> HAZOP dan Anthropometri
2.	Tempat Penelitian	PT. Semen Gresik	PT EKAMAS FORTUNA	PG Krebet Baru
3.	Topik Penelitian	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	Keselamatan dan Kesehatan Kerja

2.2 KECELAKAAN KERJA

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja RI Nomor : 03 /MEN/1998 tentang Tata Cara Pelaporan dan Pemeriksaan Kecelakaan bahwa yang dimaksud dengan kecelakaan adalah suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan tidak diduga semula yang dapat menimbulkan korban manusia dan atau harta benda. Terdapat tiga jenis tingkat kecelakaan berdasarkan efek yang ditimbulkan (Frank and George, 1990) :

1. *Accident* : adalah kejadian yang tidak diinginkan yang menimbulkan kerugian baik bagi manusia maupun terhadap harta benda.
2. *Incident* : adalah kejadian yang tidak diinginkan yang belum menimbulkan kerugian.
3. *Near miss* : adalah kejadian hampir celaka dengan kata lain kejadian ini hampir menimbulkan kejadian *incident* maupun *accident*.

2.2.1 Penyebab Kecelakaan Kerja

Terlepas dari yang dilakukan oleh perusahaan dalam upaya peningkatan Kesehatan dan Keselamatan kerja, yang secara operasional dapat berbeda antara satu perusahaan dengan perusahaan lain, barangkali perlu dikaji faktor-faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan dan gangguan kesehatan kerja.

Menurut Efendi (2002:199) ada beberapa penyebab kecelakaan kerja yaitu :

1. Faktor manusia

Manusia memiliki keterbatasan diantaranya lelah, lalai, atau melakukan kesalahan-kesalahan yang disebabkan oleh persoalan pribadi atau keterampilan yang kurang dalam melakukan pekerjaan.

2. Faktor peralatan kerja

Peralatan kerja bisa rusak atau tidak memadai, untuk itu perusahaan senantiasa harus memperhatikan kelayakan setiap peralatan yang dipakai dan melatih pegawai untuk memahami peralatan kerja tersebut.

3. Faktor lingkungan

Lingkungan kerja bisa menjadi tempat kerja yang tidak aman, sumpek dan terlalu penuh, penerangan dan ventilasinya yang tidak memadai. Lingkungan dibagi menjadi dua, yaitu lingkungan kerja fisik dan lingkungan kerja sosial.

2.2.1.1 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Lingkungan Kerja

Menurut Sumarwan (2003:271) Lingkungan terbagi menjadi dua, yaitu lingkungan kerja fisik dan lingkungan kerja sosial.

1. Lingkungan Kerja Fisik

Lingkungan kerja fisik adalah kondisi fisik yang terdapat di sekitar tempat kerja dimana para karyawan beraktivitas dan menghasilkan produktivitas sehari-hari. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi terbentuknya suatu lingkungan kerja fisik, antara lain:

a. Pencahayaan

Pencahayaan adalah faktor penting dalam lingkungan kerja. Karena dengan pencahayaan yang baik akan membantu dalam menyelesaikan tugas dengan lebih efektif. Pencahayaan pada dasarnya terbagi kedalam dua jenis, yaitu cahaya alami dari sinar matahari dan pencahayaan buatan dari lampu.

b. Pewarnaan

Pemilihan komposisi warna yang serasi dapat mempengaruhi *mood* dan meningkatkan semangat kerja para karyawan. Hal tersebut didasarkan pada psikologi tentang warna yang menyebutkan bahwa warna tertentu akan dapat merangsang jiwa seseorang, karena memiliki getaran-getaran yang berbeda satu dengan lainnya. Warna memiliki efek pada keadaan psikologis seorang pekerja, yakni dapat memotivasi karyawan dalam bekerja. Oleh karena itu pemilihan warna dalam ruangan harus diperhatikan.

c. Pertukaran Udara

Pertukaran udara dan suhu dalam ruangan menjadi faktor penting dalam mendukung kelancaran proses kerja karyawan. Dengan suhu dan sistem pertukaran udara yang baik

akan menciptakan kadar oksigen yang cukup dalam ruangan dan pada akhirnya hal tersebut akan mempengaruhi hasil kerja karyawan. Karena lingkungan kerja yang kadar oksigennya kurang akan mengakibatkan terjadinya gangguan kesehatan, penyakit dan kecelakaan.

d. Kebersihan

Kebersihan lingkungan sangat perlu diperhatikan karena ketika karyawan bekerja dan membutuhkan konsentrasi tinggi akan sangat sulit apabila keadaan ruangan kerja kotor, bau dan berantakan.

e. Keamanan

Menurut Nitisemito (1994:194) "Rasa aman akan menimbulkan ketenangan dalam bekerja, dan ketenangan akan mendorong semangat dan motivasi dalam bekerja. Apabila perusahaan dapat memberikan jaminan keamanan, maka ketenangan dalam bekerja akan timbul. Oleh karena itu, keamanan dinilai sangat penting guna memberikan kenyamanan bagi karyawan dalam bekerja, sehingga dapat memberikan hasil kerja yang optimal.

f. Kebisingan

Kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki oleh telinga. Tingkat kebisingan yang tinggi adalah faktor yang dapat menurunkan motivasi kerja seseorang karena akan mengganggu konsentrasinya, sehingga akan melakukan banyak kesalahan.

2. Lingkungan Kerja Sosial

Lingkungan Kerja Sosial berkenaan dengan suasana sosial atau pergaulan (komunikasi) antar personel di lingkungan unit kerja masing-masing atau dalam keseluruhan organisasi kerja.

2.3 KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3)

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan salah satu cara untuk melindungi para karyawan dari bahaya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja selama bekerja. Kesehatan para karyawan bisa terganggu karena penyakit akibat kerja maupun kecelakaan kerja. Oleh karena itu, pelaksanaan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) perlu dilaksanakan secara efektif oleh suatu perusahaan, karena hal ini dapat menurunkan tingkat kecelakaan kerja, disamping itu dapat meningkatkan produktivitas perusahaan.

2.3.1 Pengertian Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Schuler (1999:222) mengemukakan bahwa Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) menunjuk kepada kondisi-kondisi fisiologis-fisikal dan psikologis tenaga kerja yang diakibatkan oleh lingkungan kerja yang disediakan oleh perusahaan. Kondisi fisiologis-fisikal meliputi kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja sedangkan kondisi psikologis diakibatkan oleh stres pekerjaan dan kehidupan kerja yang berkualitas rendah. Sedarmayanti (1996:109) berpendapat bahwa Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah suatu pengawasan terhadap orang, mesin, material dan metode yang mencakup lingkungan kerja agar pekerja tidak mengalami cedera. Malthis dalam Yuli (2005:211) menyebut bahwa Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) diartikan sebagai kegiatan yang menjamin terciptanya kondisi kerja yang lebih aman, terhindar dari gangguan fisik dan mental melalui pembinaan dan pelatihan, pengarahan dan kontrol terhadap pelaksanaan tugas dari para karyawan dan pemberian bantuan sesuai dengan aturan yang berlaku.

Berdasarkan beberapa pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan suatu bentuk tindakan dan pengawasan terhadap lingkungan kerja guna menciptakan karyawan yang bebas dari gangguan kesehatan serta selamat dari kecelakaan kerja melalui pembinaan, pengarahan dan peraturan yang berlaku.

2.3.2 Tujuan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Melihat dari pengertian Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) diatas jelas bagi kita bahwa Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) sangatlah penting, baik bagi karyawan maupun bagi perusahaan. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) akan menciptakan terwujudnya pemeliharaan karyawan yang baik dan memberi perlindungan kepada karyawan dalam melakukan pekerjaannya.

Adapun tujuan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) secara umum adalah untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat, guna mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Menurut Anwar Prabu Mangkunegara (2004:222) tujuan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yaitu :

1. Agar setiap karyawan mendapat jaminan keselamatan dan kesehatan kerja, baik secara fisik, sosial dan psikologis.

2. Agar setiap perlengkapan dan peralatan kerja digunakan sebaik-baiknya, seefektif mungkin.
3. Agar semua hasil produksi dipelihara keamanannya.
4. Agar adanya jaminan atas pemeliharaan dan penungkatan kesehatan gizi karyawan.
5. Agar meningkatkan kegairahan, keserasian kerja dan partisipasi kerja.
6. Agar terhindar dari gangguan kesehatan yang disebabkan lingkungan atau kondisi kerja.
7. Agar setiap pegawai merasa aman dan terlindungi dalam bekerja.

2.3.3 Pelaksanaan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Usaha Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) memerlukan partisipasi langsung yang terbentuk dalam wadah Panitia Pembinaan Kesehatan dan Keselamatan Kerja di perusahaan maupun tempat kerja. Silalahi (2004:213) menjelaskan bahwa pimpinan perusahaan selaku penanggung jawab Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) mempunyai kewajiban yang harus dipenuhi, antara lain:

- a. Terhadap tenaga baru, ia berkewajiban menunjukkan atau menjelaskan tentang:
 1. Kondisi dan bahaya yang dapat timbul di tempat kerja.
 2. Semua alat pengaman dan pelindung yang harus digunakan di tempat kerja.
 3. Cara dan sikap dalam melakukan pekerjaannya.
 4. Memeriksa kesehatan baik fisik maupun mental tenaga kerja yang bersangkutan.
- b. Terhadap tenaga kerja yang telah atau sedang dipekerjakan, ia berkewajiban:
 1. Melakukan pembinaan dalam hal pencegahan kecelakaan, penanggulangan kebakaran, pemberian pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K) dan peningkatan usaha Kesehatan dan Keselamatan Kerja pada umumnya.
 2. Memeriksa kesehatan secara berkala.
 3. Menyediakan secara cuma-cuma semua alat perlindungan diri yang diwajibkan untuk tenaga kerja yang bersangkutan bagi seluruh tenaga kerja.

2.4 DEFINISI DAN TUJUAN HAZOP

The Hazard and Operability Study (HAZOP) adalah standar teknik analisis bahaya yang digunakan dalam persiapan penetapan keamanan dalam suatu sistem baru atau modifikasi untuk suatu keberadaan potensi bahaya atau masalah *operability* nya. Menurut

Yohanes (2007) HAZOP adalah suatu metode identifikasi bahaya yang sistematis teliti dan terstruktur untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang mengganggu jalannya proses dan risiko yang terdapat pada suatu peralatan yang dapat menimbulkan risiko merugikan bagi manusia atau fasilitas pada sistem. Dengan kata lain metode ini digunakan sebagai upaya pencegahan sehingga proses yang berlangsung dalam suatu sistem dapat berjalan lancar dan aman.

Safety Engineer Career Workshop (2003), Phytagoras Global Development mendefinisikan HAZOP berasal dari kata *hazard* dan *operability studies* sebagai berikut:

1. *Hazard*

Kondisi fisik yang berpotensi menyebabkan kerugian, kecelakaan bagi manusia, dan atau kerusakan alat, lingkungan atau bangunan.

2. *Operability Studies*

Beberapa bagian kondisi operasi yang sudah ada dan dirancang namun kemungkinan dapat menyebabkan *shutdown* atau menimbulkan rentetan insiden yang merugikan perusahaan.

Tujuan penggunaan HAZOP sendiri adalah untuk meninjau suatu proses atau operasi pada suatu sistem secara sistematis untuk menentukan apakah proses penyimpangan dapat mendorong kearah kejadian atau kecelakaan yang tidak diinginkan. HAZOP secara sistematis mengidentifikasi setiap kemungkinan penyimpangan (*deviation*) dari kondisi operasi yang telah ditetapkan dari suatu plant mencari berbagai faktor penyebab (*cause*) yang memungkinkan timbulnya kondisi abnormal tersebut dan menentukan konsekuensi yang merugikan sebagai akibat terjadinya penyimpangan serta memberikan rekomendasi atau tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak dari potensi risiko yang telah berhasil diidentifikasi.

2.5 KONSEP HAZOP

Tim HAZOP terdiri dari beberapa individu yang memiliki latar belakang yang berbeda serta memiliki keahlian masing-masing. Keahlian-keahlian tersebut digunakan secara bersamaan dan dilakukannya pengumpulan hasil secara “*brainstorming*” sehingga diketahui ulasan dari setiap proses yang ada. Terdapat beberapa istilah yang sering digunakan dalam pelaksanaan HAZOP, yaitu antara lain:

1. *Deviation* (Penyimpangan). Adalah kata kunci kombinasi yang sedang diterapkan.
2. *Cause* (Penyebab). Adalah penyebab yang kemungkinan besar akan mengakibatkan terjadinya penyimpangan.
3. *Consequence* (Akibat/konsekuensi). Adalah suatu akibat dari suatu kejadian yang biasanya diekspresikan sebagai kerugian dari suatu kejadian atau risiko.
4. *Action* (Tindakan yang Dilakukan). Apabila suatu penyebab dipercaya akan mengakibatkan konsekuensi negatif, harus diputuskan tindakan apa yang harus dilakukan. Tindakan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu tindakan yang mengurangi atau menghilangkan penyebab dan tindakan yang menghilangkan akibat (konsekuensi).
5. *Severity*. Merupakan tingkat keparahan yang diperkirakan dapat terjadi.
6. *Likelihood*. Kemungkinan terjadinya konsekuensi dengan sistem pengaman yang ada.
7. *Risk* atau risiko merupakan kombinasi kemungkinan *likelihood* dan *severity*.

Tabel 2.2 menunjukkan *Worksheet* HAZOP yang terdiri dari proses, sumber *Hazard*, *Deviation*, *Cause*, *Consequences*, *Action*, *Likelihood*, *Severity*, dan *Risk*.

Tabel 2.2 *Worksheet* HAZOP

No	Proses	Sumber Hazard	<i>Deviation</i>	<i>Cause</i>	<i>Consequences</i>	<i>Action</i>	<i>Likelihood</i>	<i>Severity</i>	<i>Risk</i>
1.									

Sumber: Lihou Tech (2006)

Acuan untuk menentukan klasifikasi *Likelihood* dengan kriteria menggunakan level A sampai E.

Tabel 2.3 Klasifikasi *Likelihood*

Level	Kriteria	Description
		Uraian
A	Hampir pasti terjadi	Dapat terjadi dalam kondisi normal, misal kecelakaan lalu lintas di jalan raya yang padat
B	Sering terjadi	Terjadi beberapa kali dalam periode tertentu, misalnya kecelakaan kereta api
C	Dapat terjadi	Risiko dapat terjadi namun tidak sering, misalnya jatuh dari ketinggian di lokasi kerja
D	Kadang-kadang	Kadang-kadang terjadi, misalnya kebocoran pada instalasi
E	Jarang sekali	Dapat terjadi dalam keadaan tertentu, misalnya tersambar petir

Sumber: (Ramli 2010:97)

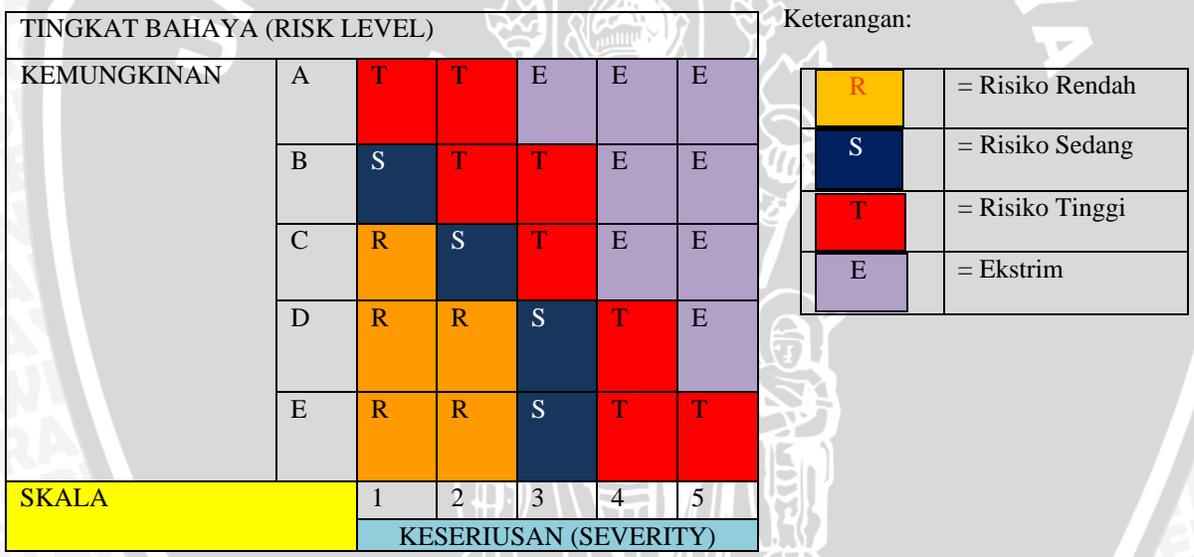
Acuan untuk menentukan klasifikasi *Severity* dengan kriteria menggunakan level 1 sampai 5.

Tabel 2.4 Klasifikasi *Severity*

Tingkat	Uraian	Contoh
1	Tidak signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian
2	Kecil	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis
3	Sedang	Cedera berat dan dirawat di rumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian financial sedang
4	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap serta kerugian financial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha
5	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal dunia dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya

Sumber: (Ramli 2010:98)

Gambar 2.1 menunjukkan tingkat bahaya (*Risk Level*) yang didapat dengan cara menarik garis titik temu antara *Likelihood* dan *Severity*. Dalam menentukan *Risk Level* terdapat 4 kategori mulai dari risiko rendah (R), risiko sedang (S), risiko tinggi (T) hingga risiko ekstrim (E).



Gambar 2.1 Risk Level
Sumber: (Ramli 2010:99)

2.6 PENGERTIAN ANTHROPOMETRI

Istilah Anthropometri berasal dari kata “*Anthropos*” yang berarti manusia dan “*Metrikos*” yang berarti ukuran. Secara definisi Anthropometri dapat dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Manusia pada dasarnya akan memiliki bentuk, ukuran, berat dan lain yang berbeda satu dengan lainnya (Wignjosoebroto, 2003:60).

2.6.1 Data Anthropometri dan Pengukurannya

Manusia pada umumnya akan berbeda – beda dalam hal bentuk dan dimensi ukuran tubuhnya. Disini ada beberapa faktor yang akan mempengaruhi ukuran tubuh manusia, sehingga sudah semestinya seseorang perancang produk harus memperhatikan faktor – faktor tersebut yang antara lain adalah :

- a. Umur, dari suatu penelitian yang dilakukan oleh A. F Roche dan G. H Davila (1972) di USA memperoleh kesimpulan bahwa laki – laki akan tumbuh dan berkembang naik sampai dengan usia 21.2 tahun, sedangkan wanita 17.3 tahun ; meskipun ada sekitar 10% yang masih terus bertambah tinggi sampai usia 23.5 tahun (laki – laki) dan 21.1 tahun (wanita). Setelah itu, tidak lagi akan terjadi pertumbuhan bahkan justru akan cenderung berubah menjadi penurunan ataupun penyusutan yang dimulai sekitar umur 40 tahun
- b. Jenis Kelamin (*sex*), Dimensi tubuh laki – laki pada umumnya lebih besar dibandingkan dengan wanita, terkecuali untuk beberapa bagian tubuh tertentu seperti pinggul, dsb
- c. Suku/Bangsa (*ethnic*), setiap suku bangsa ataupun kelompok *ethnic* akan memiliki karakteristik fisik yang akan berbeda satu dengan yang lainnya.
- d. Posisi Tubuh (*posture*), sikap (*posture*) atau posisi tubuh akan berpengaruh terhadap ukuran tubuh oleh sebab itu posisi tubuh standar harus diterapkan untuk survei pengukuran. Dalam kaitan dengan posisi tubuh dikenal 2 cara pengukuran yaitu :

1. Pengukuran dimensi struktur tubuh (*structural body dimension*)

Disini tubuh diukur dalam berbagai posisi standar tidak bergerak (tetap tegak sempurna). Istilah lain dari pengukuran tubuh dengan cara ini adalah “*static antropometri*”. Dimensi tubuh yang diukur dengan posisi tetap antara lain meliputi berat badan, tinggi tubuh dalam posisi berdiri maupun duduk, ukuran kepala, tinggi/panjang lutut pada saat berdiri/ duduk, panjang lengan dan sebagainya. Ukuran dalam hal ini diambil dengan percentile tertentu seperti 5-th dan 95-th percentile.

2. Pengukuran dimensi fungsional tubuh (*funcional body dimensions*)

Disini pengukuran dilakukan terhadap posisi tubuh pada saat berfungsi melakukan gerakan – gerakan tertentu yang berkaitan dengan kegiatan yang harus dilakukan.

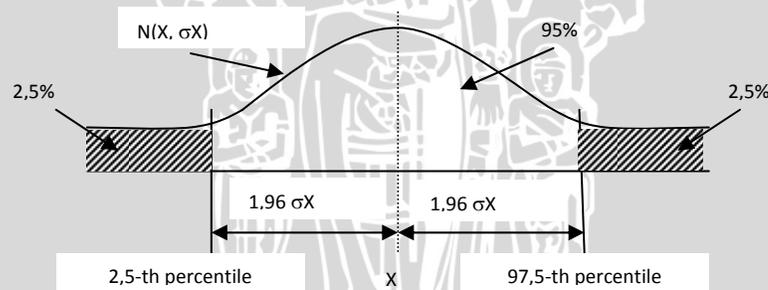
Hal pokok yang ditekankan dalam pengukuran dimensi fungsional tubuh ini adalah

mendapatkan ukuran tubuh yang nantinya akan berkaitan erat dengan gerakan – gerakan nyata yang diperlukan tubuh untuk melaksanakan kegiatan – kegiatan tertentu. Cara pengukuran kali ini dilakukan pada saat tubuh melakukan gerakan – gerakan kerja atau dalam posisi yang “dinamis” cara pengukuran semacam ini akan menghasilkan data “*dynamic antropometry*”. Antropometri dalam posisi tubuh melaksanakan fungsinya yang dinamis akan banyak diaplikasikan dalam proses prancangan fasilitas ataupun ruang kerja.

2.7 APLIKASI DISTRIBUSI NORMAL DALAM ANTHROPOMETRI

Data antropometri jelas diperlukan supaya rancangan suatu produk bisa sesuai dengan orang yang akan mengoperasikannya. Permasalahan yang akan timbul adalah ukuran ukuran siapakah yang nantinya akan dipilih sebagai acuan untuk mewakili populasi yang ada. Mengingat ukuran individu yang berbeda – beda satu dengan populasi yang menjadi target sasaran produk tersebut.

Seperti yang telah diuraikan sebelumnya problem adanya variasi ukuran sebenarnya akan lebih mudah diatasi bilamana kita mampu merancang produk yang memiliki fleksibilitas dan sifat “mampu sesuai” (*adjustable*) dengan suatu rentang ukuran tertentu.



Gambar 2.2 Distribusi Normal dengan Data Antropometri 95-th Percentile
Sumber: Wignjosoebroto (1995:66)

Untuk penetapan data antropometri ini, pemakaian distribusi normal akan umum diterapkan. Dalam statistik, distribusi normal dapat formulasikan berdasarkan harga rata – rata (mean, \bar{X}) dan simpangan standarnya (*standart deviation*, σX) dari data yang ada. Dari nilai yang ada maka “percentiles” dapat ditetapkan sesuai dengan tabel probabilitas distribusi normal. Dengan percentile, maka yang dimaksud disini adalah suatu nilai yang menunjukkan persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau dibawah nilai

tersebut. Sebagai contoh 95-th percentile akan menunjukkan 95% populasi akan berada pada atau dibawah ukuran tersebut; sedangkan 5-th percentile akan menunjukkan 5% populasi akan berada pada atau dibawah ukuran itu. Dalam antropometri ukuran 95-th akan menggambarkan ukuran manusia yang “terbesar” dan 5-th percentile sebaliknya akan menunjukkan ukuran “terkecil”. Pemakaian nilai – nilai percentile yang umum diaplikasikan dalam perhitungan data antropometri dapat dijelaskan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 2.5 Macam Percentile dan Cara Perhitungan dalam Distribusi Normal

Percentile	Perhitungan
1-st	$\bar{X} - 2.325 \sigma X$
2.5-th	$\bar{X} - 1.96 \sigma X$
5-th	$\bar{X} - 1.645 \sigma X$
10-th	$\bar{X} - 1.28 \sigma X$
50-th	\bar{X}
90-th	$\bar{X} + 1.28 \sigma X$
95-th	$\bar{X} + 1.645 \sigma X$
97.5-th	$\bar{X} + 1.96 \sigma X$
99-th	$\bar{X} + 2.325 \sigma X$

Sumber: Wignjosobroto (1995:67)

2.8 DEFINISI HUMAN ERROR

Human error didefinisikan sebagai suatu keputusan atau tindakan yang mengurangi atau potensial untuk mengurangi efektifitas, keamanan atau performansi suatu sistem (Mc. Cormick 1993). Menurut Peters, *human error* adalah suatu penyimpangan dari suatu performansi standar yang telah ditentukan sebelumnya, yang mengakibatkan adanya penundaan waktu yang tidak diinginkan, kesulitan, masalah, insiden, dan kegagalan. Namun pada penyelidikan lebih lanjut, *human error* dapat dikategorikan juga sebagai ketidaksesuaian kerja yang bukan hanya akibat dari kesalahan manusia, tetapi juga karena adanya kesalahan pada perancangan dan prosedur kerja.

Kesalahan yang diakibatkan oleh faktor manusia disebabkan oleh pekerjaan yang berulang-ulang (*repetitive work*) dengan kemungkinan kesalahan sebesar 1% (Sutalaksana 1979). Adanya kesalahan yang terjadi disebabkan oleh pekerjaan yang berulang ini sedapat mungkin harus dicegah atau dikurangi yang tujuannya untuk meningkatkan keandalan seseorang dengan menurunnya tingkat kesalahan yang terjadi. Sehingga perlu dilakukan

perbaikan performansi manusia untuk mengurangi laju kesalahan. Laju kesalahan (*error rate*) yang besarnya 1 dalam 100 terjadi dengan kemungkinan 1%.

2.9 HUBUNGAN *HUMAN ERROR* DAN LINGKUNGAN KERJA FISIK

Lingkungan fisik kerja dalam pendekatan dari *human factors* (Ergonomi) merupakan aplikasi sistematis dari sejumlah informasi yang relevan dari kemampuan, keterbatasan, karakteristik, tingkah laku, dan motivasi manusia untuk merancang peralatan dan prosedur yang digunakan serta lingkungan kerja yang dipakai. Dalam bekerja, seseorang akan berada dalam lingkungan fisik kerja tersebut dalam waktu tertentu. Sehingga diperlukan suatu kemampuan beradaptasi dengan lingkungan yang baik. Kondisi lingkungan fisik kerja yang tidak nyaman akan membuat seorang pekerja mengeluarkan tenaga lebih untuk beradaptasi, sehingga konsentrasinya akan terbelah antara pekerjaan dan beradaptasi dengan lingkungannya.

Beberapa kondisi lingkungan kerja yang dapat mempengaruhi hasil kerja manusia meliputi tingkat kebisingan, tingkat suhu dan tingkat pencahayaan ruangan. Suatu kondisi lingkungan fisik yang optimum dimana hasil kerja manusia memiliki tingkat *human error* yang kecil akan didapatkan ketika beberapa perlakuan telah diujikan kepada orang tersebut. Tingkat *human error* yang kecil mengindikasikan bahwa manusia merasa nyaman dengan lingkungan kerjanya. Karena kondisi lingkungan kerja yang nyaman akan membuat manusia merasa tenang dan nyaman ketika bekerja.

2.10 KLASIFIKASI *HUMAN ERROR*

Pada dasarnya terdapat klasifikasi *human error* untuk mengidentifikasi penyebab kesalahan tersebut. Menurut Satalaksana (1979) klasifikasi tersebut secara umum dari penyebab terjadinya *human error* adalah sebagai berikut:

1. *System Induced Human Error*

Dimana mekanisme suatu sistem memungkinkan manusia melakukan kesalahan, misalnya manajemen yang tidak menerapkan disiplin secara baik dan ketat.

2. *Desain Induced Human Error*

Terjadinya kesalahan diakibatkan karena perancangan atau desain sistem kerja yang kurang baik. Sesuai dengan kaidah Murphy (*Murphys law*) menyatakan bahwa bila suatu

peralatan dirancang kurang sesuai dengan pemakai (aspek ergonomis) maka akan terdapat kemungkinan akan terjadi ketidaksesuaian dalam pemakaian peralatan tersebut dan cepat atau lambat akan terjadi.

3. *Pure Human Error*

Suatu kesalahan yang terjadi murni berasal dari dalam manusia itu sendiri, misalnya karena *skill*, pengalaman, dan faktor psikologis.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan langkah-langkah sistematis dan terarah yang dilakukan dalam penelitian. Pada bab ini akan dijelaskan pula mengenai metode penelitian dan data apa saja yang digunakan, tempat dan waktu pengambilan data, cara pengumpulan data, langkah-langkah penelitian dan diagram alir penelitian.

3.1 JENIS PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang memberikan penjelasan objektif dan evaluasi sebagai bahan pengambilan keputusan bagi yang berwenang. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah mencari penjelasan dari suatu fakta atau kejadian yang sedang terjadi, misalnya kondisi atau hubungan yang ada, pendapat yang sedang berkembang, akibat atau efek yang terjadi, atau kecenderungan yang sedang berlangsung (Umar, 1998).

3.2 TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2014 – Juni 2015 dan bertempat di Pabrik Gula Krebet Baru I yang beralamatkan di Jalan Raya Bululawang, Kabupaten Malang.

3.3 PENGUMPULAN DATA

Pengumpulan data dapat dilakukan dengan melakukan riset lapangan, suatu cara untuk memperoleh data dengan pengamatan terhadap suatu obyek yang diteliti.

a. Metode pengumpulan Data

Dalam pelaksanaan penelitian, digunakan dua metode dalam pengumpulan data. Adapun metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

1) Studi Literatur

Studi literatur merupakan suatu metode dengan jalan mempelajari literatur di perpustakaan, serta membaca buku-buku, jurnal, dan sumber informasi lainnya yang relevan dengan permasalahan, sehingga dengan cara ini diperoleh secara teori mengenai permasalahan/topik yang dibahas. Teori-teori yang dipelajari pada

penelitian ini adalah mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), Lingkungan Kerja, *Hazard and Operability* (HAZOP) dan Anthropometri.

2) Penelitian Lapangan

Metode ini digunakan dalam pengumpulan data, dimana peneliti secara langsung terjun pada objek penelitian. Cara lain yang dipakai adalah:

- a) *Interview*, yaitu suatu metode yang digunakan dalam mendapatkan data dengan jalan mengajukan pertanyaan secara langsung pada pegawai dan narasumber yang kompeten dalam menggali informasi mengenai kecelakaan kerja yang pernah terjadi.
- b) Observasi, yaitu suatu metode dalam memperoleh data, dengan mengadakan pengamatan langsung untuk mengetahui keadaan lingkungan kerja pada Pabrik Gula Krebet Baru I.
- c) Dokumentasi, yaitu cara pengumpulan data dengan mengambil data-data perusahaan berupa laporan, catatan, atau arsip yang sudah ada.
- d) *Brainstorming* dilakukan dengan cara *sharing* dan diskusi dengan pihak Pabrik Gula Krebet Baru I.

b. Data Penelitian

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data untuk menunjang pemecahan masalah yang ada. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder.

1) Data Primer

Data Primer yaitu data yang diperoleh melalui pengamatan atau pengukuran secara langsung oleh peneliti dari objek penelitian. Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari observasi, wawancara, dan pengamatan. Data primer berupa data kondisi lingkungan mesin dan lingkungan kerja.

2) Data Sekunder.

Data Sekunder yaitu data informasi yang telah tersedia atau telah disajikan oleh pihak lain maupun pihak perusahaan. Data sekunder berupa data umum perusahaan seperti visi, misi, sejarah, alur proses produksi serta data kecelakaan kerja periode 2009-2013.

3.4 LANGKAH – LANGKAH PENELITIAN

Adapun tahapan penelitian akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Survei Pendahuluan

Tahapan awal yang dilakukan yakni mengetahui kondisi objek penelitian secara umum seperti kecelakaan kerja yang pernah terjadi di Pabrik Gula Kreet Baru I.

2. Studi Literatur

Studi pustaka digunakan penulis untuk dijadikan acuan dalam penelitian. Sumber bisa didapatkan dari buku, jurnal, paper, artikel, blog. Studi pustaka dapat membantu untuk menyelesaikan serta mempermudah dalam melakukan pendekatan pemecahan dalam masalah penelitian. Beberapa teori dalam penelitian ini yakni *Hazard And Operability* (HAZOP) dan Anthropometri.

3. Mengidentifikasi dan Merumuskan Masalah

Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi dan merumuskan penelitian dan permasalahan yang dihadapi berdasarkan survei pendahuluan. Permasalahan yang diidentifikasi adalah terjadinya kecelakaan kerja pada Pabrik Gula Kreet Baru I.

4. Menentukan Tujuan Penelitian

Langkah selanjutnya adalah menentukan tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian. Langkah ini bertujuan agar penelitian fokus terhadap permasalahan yang ada. Tujuan mengacu pada latar belakang dan berorientasi pada kepentingan analisis perbaikan kecelakaan kerja pada Pabrik Gula Kreet Baru I.

5. Pengumpulan Data

Langkah selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data umum perusahaan seperti sejarah, visi, misi, struktur organisasi serta data kecelakaan kerja yang terjadi di Pabrik Gula Kreet Baru I periode 2009-2013.

6. Pengolahan data

Dalam tahapan ini data yang telah dikumpulkan diolah untuk selanjutnya menjadi input untuk memecahkan masalah dan penyelesaian masalah. Adapun yang dilakukan dalam tahapan ini antara lain:

- a. Mengidentifikasi adanya *hazard* pada area proses produksi.
- b. Mengklasifikasikan *hazard* yang sudah diidentifikasi dengan *worksheet hazop*.

c. Menghitung *Risk Level* untuk melihat *hazard* apa saja yang memiliki risiko tinggi (T) dan risiko ekstrim (E) yang nantinya akan dilakukan perbaikan.

7. Tahap rekomendasi perbaikan

Tahap ini dilakukan rekomendasi perbaikan terhadap lingkungan kerja supaya lebih aman dan nyaman bagi pekerja, selain itu diberikan rekomendasi perbaikan terhadap lingkungan disekitar mesin yang dirasa masih membahayakan bagi pekerja, serta memperbaiki *work station* dengan Anthropometri.

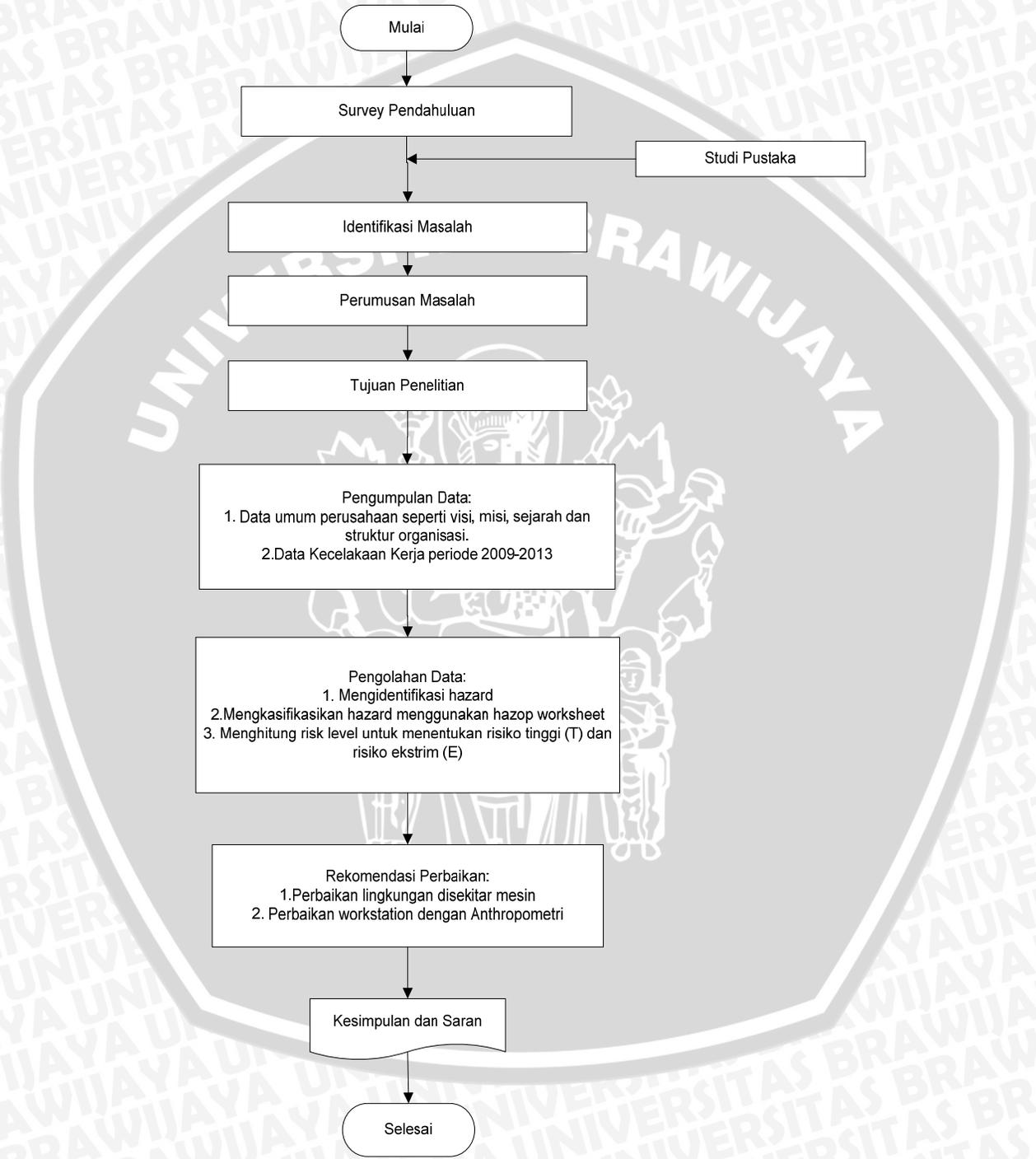
8. Tahap Kesimpulan dan Saran

Setelah analisa dilakukan dapat diperoleh kesimpulan dari penelitian ini dan juga diajukan beberapa saran atau rekomendasi yang nantinya menunjang pelaksanaan alternatif solusi terpilih.



3.5 DIAGRAM ALIR PENELITIAN

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan proses pengumpulan dan pengolahan data dalam penelitian serta analisis dan pembahasannya. Pengolahan yang dilakukan meliputi analisis *Hazard and Operability* (HAZOP), perhitungan data Anthropometri, serta keadaan lingkungan kerja yang akan dibahas pada sub bab dibawah ini.

4.1 PROFIL PERUSAHAAN

Pabrik Gula Krebet didirikan sebelum perang dunia I yaitu tahun 1906 oleh pemerintah Hindia Belanda, kemudian dibeli oleh Oei Tiong Ham Concern. Di jaman perang kemerdekaan tahun 1947 sempat dibakar dan dibumihanguskan oleh tentara republik, pabrik mengalami kerusakan parah sehingga tidak bisa beroperasi lagi dan produksi gula berhenti total.

Pada tahun 1953 atas desakan Indonesia Maskapai Andal Koperasi Pertanian Tebu Rakyat Malang Selatan (IMA PETERMAS), Pabrik Gula Krebet dibangun kembali dengan biaya dari Oei Tiong Ham Concern sebagai pemilik, bekerja sama dengan Bank Industri Negara dan memakai nama PG. Krebet Baru dan mulai beroperasi pada tanggal 3 Oktober 1954.

Sejak tahun 1961 semua perusahaan milik Oei Tiong Ham Concern yang ada di Indonesia diambil alih oleh pemerintah RI termasuk PG. Krebet Baru. Semua kegiatan tetap berjalan di bawah pengawasan Menteri/Jaksa Agung RI. Kemudian pada tahun 1963 perusahaan dan pengelolaan atas harta kekayaan Oei Tiong Ham Concern diserahkan dari Menteri/Jaksa Agung RI kepada Menteri Urusan Pendapatan, Pembiayaan dan Pengawasan (P3), yang sekarang disebut sebagai Departemen Keuangan RI.

Selanjutnya pada tahun 1964 Departemen Keuangan RI membentuk PT. Perusahaan Perkembangan Ekonomi Nasional (PPEN) Rajawali Nusantara Indonesia disingkat PT. Rajawali Nusantara Indonesia. Pembentukan PT. Rajawali Nusantara Indonesia yang merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) ini bertujuan untuk melanjutkan aktivitas usaha milik Oei Tiong Ham Concern. Beroperasi sebagai BUMN, kapasitas giling PG Krebet saat itu masih sebesar 1600 TCD. Namun pada tahun 1974 dengan fasilitas

pemerintah dalam rangka penanaman modal dalam negeri berupa perbaikan dan pergantian mesin-mesin yang sudah tua, maka kapasitas giling dapat ditingkatkan menjadi 2000 TCD.

Budidaya tanaman tebu di sekitar PG. Kreet Baru terus berkembang sehingga kapasitas yang semula 2000 TCD tidak mampu menampung tebu yang ada. Guna menambah kapasitas giling, maka pada tahun 1976 dibangun pabrik gula dengan nama PG. Kreet Baru II dengan kapasitas giling 3000 TCD. Atas permintaan Gubernur agar pabrik gula yang lama tetap dioperasikan, dengan demikian maka PG. Kreet memiliki 2 (dua) unit pabrik, yaitu PG Kreet Baru I dan PG. Kreet Baru II dengan total kapasitas giling 5000 TCD dan total tanaman tebu yang bisa dilayani 12.000 ha.

Beroperasi dengan 2 (dua) pabrik, PG. Kreet terus mengalami kemajuan. Pada tahun 1982 kapasitas giling ditingkatkan menjadi 6400 TCD, dimana PG. Kreet Baru I mempunyai kapasitas giling sebesar 2800 TCD, sedangkan PG. Kreet Baru II mempunyai kapasitas giling sebesar 3600 TCD. Pada tahun 1988 kapasitas giling kembali ditingkatkan menjadi 7200 TCD, dimana PG. KB I mempunyai kapasitas giling sebesar 3200 TCD dan PG. KB II mempunyai kapasitas giling sebesar 4000 TCD.

4.1.1 Visi dan Misi Perusahaan

Berikut ini merupakan visi dan misi dari PG. Kreet Baru:

1. Visi

Sebagai perusahaan terbaik dalam bidang agro industri, siap menghadapi tantangan dan unggul dalam kompetisi global, bertumpu pada kemampuan sendiri (*own capabilities*).

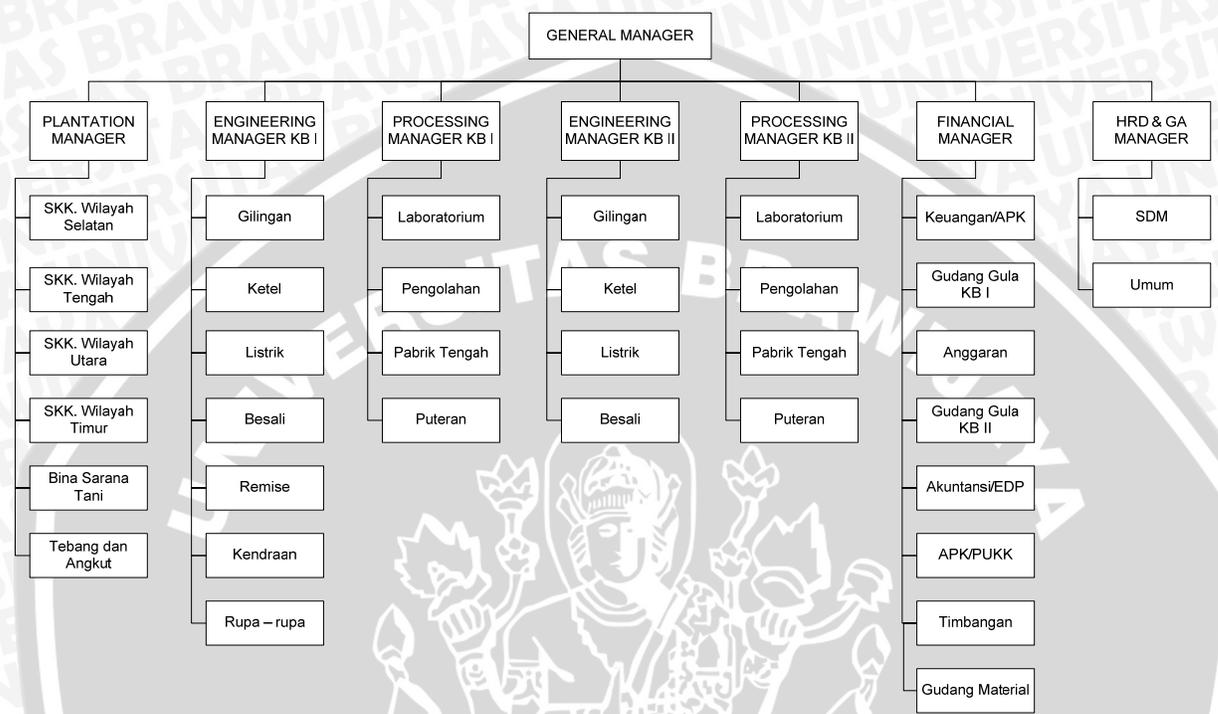
2. Misi

Menjadi perusahaan dengan kinerja terbaik dalam bidang agro industri, yang dikelola secara profesional dan inovatif dengan orientasi kualitas produk dan pelayanan pelanggan yang prima (*excellent customer service*) sebagai karya sumber daya manusia yang handal, mampu tumbuh dan berkembang memenuhi harapan pihak-pihak berkepentingan terkait.

4.1.2 Struktur Organisasi

Dalam menjalankan aktivitas usahanya, PG. Kreet Baru menerapkan struktur organisasi garis dan staf dengan tingkatan fungsi mulai dari manajer sampai karyawan. Pimpinan tertinggi PG. Kreet Baru dijabat oleh seorang *General Manager*, yang

bertanggung jawab kepada direksi yang berkedudukan di Surabaya. Adapun struktur organisasi pada PG Kribet Baru dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Struktur Organisasi PG Kribet Baru
 Sumber: Data PG Kribet Baru

4.1.3 Proses Produksi

Produksi merupakan suatu sistem dan di dalamnya terkandung tiga unsur, yaitu input, proses, dan output. Input dalam proses produksi terdiri atas bahan baku/ bahan mentah, energi yang digunakan dan informasi yang diperlukan. Proses merupakan kegiatan yang mengolah bahan, energi dan informasi perubahan sehingga menjadi barang jadi. Output merupakan barang jadi sebagai hasil yang dikehendaki. Secara umum proses produksi di pabrik gula dibagi menjadi:

1. Stasiun Persiapan (*Emplacment*)

Stasiun Persiapan merupakan tempat tempat penampungan tebu sementara sebelum masuk Stasiun Gilingan. Pada stasiun ini, tahapan diawali dengan tahap persiapan tebu

perkebunan yang diangkut ke pabrik dengan menggunakan lori atau truk. Lori atau truk pengangkut tersebut masuk tempat pengumpulan sementara (*emplacement*).

2. Stasiun Gilingan

Stasiun Gilingan berfungsi untuk mengeluarkan seluruh cairan yang terdapat di dalam tebu, maka akan dihasilkan nira mentah dan ampas.

3. Stasiun Pemurnian

Nira mentah yang berasal dari Stasiun Gilingan bersifat asam dengan pH 5-6, keruh dan masih mengandung kotoran terlarut maupun tidak terlarut seperti tanah, lemak, lilin, klorofil, dan bahan organik lainnya. Oleh karena itu, nira harus dipisahkan dari berbagai kotoran agar dapat didapatkan gula dengan kualitas yang sebaik-baiknya.

4. Stasiun Penguapan

Stasiun penguapan bertujuan untuk menghilangkan sebagian air yang ada dalam nira jernih dengan cara diuapkan.

5. Stasiun Masakan

Tujuan dari Stasiun Masakan ini adalah untuk mendapatkan bahan murni dalam bentuk gula padat.

6. Stasiun Puteran

Pada Stasiun Puteran gula diproses dengan menggunakan alat putar yang berfungsi untuk memisahkan kristal dari cairan.

7. Stasiun Penyelesaian dan Pengemasan

Gula basah yang turun dalam talang goyang yang bergetar oleh gaya eksentrik digerakkan oleh motor yang berfungsi sebagai pengeringan, pengadukan, dan penyaringan gula produk.

8. Stasiun Ketel (*Boiler*)

Stasiun ini berfungsi untuk mengubah air menjadi uap. PG. Kreet Baru banyak menggunakan uap sebagai sumber tenaga.

9. Stasiun Listrik / Sentral

Kebutuhan listrik PG. Kreet Baru dipenuhi dari generator listrik yang digerakkan oleh turbin uap dalam keadaan giling. Pada keadaan tidak giling kebutuhan listrik dipenuhi oleh PLN.

4.2 PENGUMPULAN DATA

Dari hasil wawancara dengan Kepala Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Pabrik Gula Kreet Baru I diketahui bahwa terdapat 25 kecelakaan kerja yang terjadi dalam kurun waktu 5 tahun yaitu dari tahun 2009 hingga tahun 2013. Data lengkap tentang kecelakaan kerja dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 4.1 Data Kecelakaan Kerja tahun 2009

No	Tanggal	Nama	Bagian	Kronologi
1	10/06/2009	Priyono A	Pabrikasi	Saat memasang pompa air, 2 jari tangan kiri terjepit.
2	26/10/2009	Zaenal	Gilingan	Terjadi ledakan saat memasang regulator oksigen

Pada Tabel 4.1 diketahui bahwa terdapat 2 kecelakaan kerja yang terjadi pada tahun 2009. Kecelakaan saat memasang pompa air terjadi pada stasiun pabrikasi dan terjadi ledakan saat memasang regulator pada stasiun gilingan.

Tabel 4.2 Data Kecelakaan Kerja tahun 2010

No	Tanggal	Nama	Bagian	Kronologi
1	03/03/2010	Sunarko	Gilingan	Rantai <i>Crane</i> putus saat memindah kan tutup roda gilingan
2	20/06/2010	Budiono	Ketel	Terjadi <i>Back Fire</i> saat membersihkan sisa ampas kedalam <i>fider ketel</i>
3	23/08/2010	Mustofa	Gililingan	Geram masuk kedalam mata saat menggerinda besi kerja
4	17/09/2010	Ribut	Instalasi	Terjepit saat membersihkan geram pada mesin skrap

Pada Tabel 4.2 diketahui telah terjadi 4 kecelakaan kerja pada tahun 2010. Kecelakaan pertama terjadi dikarenakan rantai *crane* putus, kecelakaan kerja kedua terjadi karena adanya *Back Fire* pada stasiun Ketel, sedangkan untuk kecelakaan kerja ketiga terjadi karena terdapat gram masuk kedalam mata dan kecelakaan keempat terjadi karena tangan terjepit saat membersihkan geram pada mesin skrap.

Tabel 4.3 Data Kecelakaan Kerja tahun 2011

No	Tanggal	Nama	Bagian	Kronologi
1	10/08/2011	Slamet Fauzi	Gilingan	Tercebur bak tandon air panas saat membuka afsluiter
2	27/08/2011	Muslimin	Ketel	Air panas menyembur saat membuka tutup radiator
3	06/09/2011	Suwandi	Instalasi	Menghindar dari uap panas saat memper baiki <i>Afsluiter</i>
4	29/09/2011	Misdi	Ketel	Api menyembur saat membersihkan abu di ketel
5	12/10/2011	Hermawan	Mekanisasi	Accu meledak karena konsleting pada saat charging
6	12/10/2011	Edy Slamet	Mekanisasi	Accu meledak karena konsleting pada saat charging

7	19/11/2011	Sugiono	Pabrikasi	<i>Slank</i> terlepas saat mengisi bahan kimia
8	15/12/2011	Abd. Rokim	Gilingan	Terpleset saat menambah <i>speed</i> turbin gilingan

Tabel 4.3 menjelaskan bahwa telah terjadi 8 kecelakaan kerja pada tahun 2011. Kecelakaan kerja yang terjadi yaitu tercebur bak tando air panas, terkena semburan air panas, terluka karena menghindari dari uap panas *afsluiter*, terkena semburan api di ketel, terjadi ledakan pada accu, *slank* terlepas dan melukai pekerja dan yang terakhir terpleset saat menambah *speed* gilingan.

Tabel 4.4 Data Kecelakaan Kerja tahun 2012

No	Tanggal	Nama	Bagian	Kronologi
1	30/05/2012	Priyanto	Gilingan	Jari tangan terjepit saat memperbaiki <i>Intermediete Carrier</i>
2	09/06/2012	Mashuri	Gilingan	Terpleset saat memperbaiki peralatan yang rusak
3	15/07/2012	Cahyadi	Pabrikasi	Plat evaporator terlepas dan terjatuh
4	26/10/2012	Yakub	Stasiun Tengah	Saat pengelasan <i>mixer</i> kaki terkena air panas
5	27/10/2012	Gunawan	Gilingan	Besi plat jatuh saat melepas beban (<i>Cakar rake</i>) dari <i>hosh crane</i>
6	08/11/2012	Eko	Gilingan	Tangan terjepit saat memperbaiki <i>Intermediate carrier</i>
7	03/12/2012	Moch. Sueb	Gilingan	Rantai <i>Chain Block</i> terputus
8	21/12/2012	Misno	Rupa-rupa	Tangan terjepit saat memperbaiki pompa air
9	28/12/2012	Sujono	Pabrikasi	Nira panas menyembur saat membongkar <i>Afsluiter</i>

Pada Tabel 4.4 di atas diketahui bahwa telah terjadi 9 kecelakaan kerja pada tahun 2012. Kecelakaan tersebut antara lain jari terjepit saat memperbaiki *Intermediate carrier*, terpleset, terjatuh saat menghindari plat evaporator, terkena air panas saat pengelasan *mixer*, tertimpa besi plat *hosh crane*, tersangkut rantai *chain block*, terjepit pompa air dan terkena semburan nira panas.

Tabel 4.5 Data Kecelakaan Kerja tahun 2013

No	Tanggal	Nama	Bagian	Kronologi
1	06/06/2013	Subakir	Pabrikasi	Air panas menyembur saat membongkar <i>Afsluiter</i>
2	14/08/2013	Ary Dwi	Mekanisasi	Bantalan kayu menimpa ibu jari saat memperbaiki <i>Disk Flow</i>

Untuk kecelakaan pada tahun 2013 dapat dilihat pada Tabel 4.5. Diketahui bahwa telah terjadi kecelakaan kerja sebanyak 2 kali, yaitu terkena semburan air panas dari *Afsluiter* dan ibu jari tertimpa bantalan kayu saat memperbaiki *Disk Flow*.

4.3 ANALISA DAN PENGOLAHAN DATA

Dari hasil pengumpulan data didapatkan jumlah kecelakaan kerja yang terjadi pada tahun 2009-2013 terdapat 25 kecelakaan kerja yang terjadi hampir di semua stasiun Pabrik Gula Kreet Baru I. Dari 25 data kecelakaan kerja yang pernah terjadi, mengakibatkan pekerja mengalami cedera ringan seperti tangan terjepit maupun terpleset hingga cedera berat seperti tangan patah hingga mengalami luka bakar. Dari banyaknya kecelakaan kerja yang pernah terjadi serta bermacam-macam akibat yang ditimbulkan, sehingga perlu melakukan identifikasi lebih lanjut dengan menggunakan *Worksheet* HAZOP.

4.3.1 *Worksheet* HAZOP

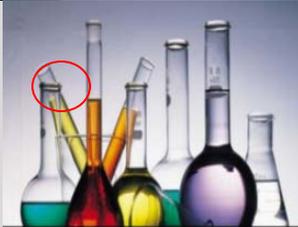
Tabel *Worksheet* HAZOP terdiri dari proses kecelakaan kerja yang terjadi di Pabrik Gula Kreet Baru I, gambar mesin atau penyebab *hazard*, sumber *hazard*, penyimpangan (*deviation*), penyebab (*cause*), akibat (*consequence*) serta perbaikan (*action*). Pada setiap tabel memiliki tujuan yang berbeda-beda. Proses kecelakaan kerja menjelaskan tentang peristiwa kecelakaan yang pernah terjadi pada Pabrik Gula Kreet Baru I seperti misalnya tangan terjepit saat memasang pompa air, sedangkan untuk gambar menunjukkan mesin yang menyebabkan kecelakaan kerja seperti misalnya gambar pompa air yang menyebabkan tangan terjepit, sedangkan sumber *hazard* untuk menentukan sumber utama yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja seperti misalnya pompa air, *deviation* bertujuan untuk menentukan penyimpangan yang terjadi pada saat kecelakaan kerja seperti misalnya pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan dan helm, *cause* bertujuan untuk menentukan penyebab yang kemungkinan besar menimbulkan *deviation* misalnya kurangnya kesadaran akan keselamatan pekerja saat bekerja serta *action* yang bertujuan untuk memberikan usulan perbaikan supaya kecelakaan kerja tidak terulang kembali misalnya dengan pemberian pelatihan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dan penggunaan alat pelindung diri (APD).

Tabel *Worksheet* HAZOP untuk 25 kecelakaan kerja yang terjadi pada Pabrik Gula Kreet Baru I periode 2009-2013 dapat dilihat pada Tabel 4.6 hingga 4.12 berikut ini.

4.3.1.1 Worksheet HAZOP pada Stasiun Pabrikasi

Tabel 4.6 Worksheet HAZOP Stasiun Pabrikasi

No	Proses	Gambar	Sumber Hazard	Deviation	Cause	Consequences	Action
1	Memasang Pompa Air Injeksi		Pompa Air	Saat pemasangan tidak menggunakan pelindung tangan	Kurangnya pengetahuan tentang keselamatan pekerja	Tangan terjepit dan terluka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memakai pelindung tangan 2. Memberikan pelatihan tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3)
2	Plat evaporator terlepas dan terjatuh		Plat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plat terlepas 2. Pekerja tidak menggunakan helm pelindung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mesin sudah berusia tua dan tidak dilakukan pengecekan secara rutin 2. Kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3) 	Tangan patah dan kepala luka-luka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memakai helm pekerja 2. Memberikan pelatihan tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3) 3. Melakukan pengecekan evaporator secara rutin

No	Proses	Gambar	Sumber Hazard	Deviation	Cause	Consequences	Action
3	Air panas menyembur saat memperbaiki afsluiter		Afsluiter	1.Pipa mengalami kebocoran 2.Tidak menggunakan sarung pelindung tangan dan baju pelindung	1.Pipa sudah berusia tua dan tidak dilakukan pengecekan secara rutin 2. Kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3)	Luka bakar	1.Penggantian pipa yang lama dengan pipa yang baru serta pengecekan secara rutin 2.Memberikan pelatihan tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3)
4	Slank terlepas saat mengisi bahan kimia		Slank	1.Slank lepas 2.Pekerja tidak memakai alat pelindung kerja	1.Slank tidak berada pada posisi yang benar 2.Kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3)	Luka Bakar	1.Penempatan slank harus dipastikan sudah dalam kondisi yang benar 2. Menggunakan baju pelindung
5	Nira panas menyembur saat membongkar Afsluiter		Afsluiter	1.Pipa mengalami kebocoran 2.Tidak menggunakan sarung pelindung tangan dan baju pelindung	1.Pipa sudah berusia tua dan tidak dilakukan pengecekan secara rutin 2. Kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3)	Luka Bakar	1.Penggantian pipa yang lama dengan pipa yang baru serta pengecekan secara rutin 2.Memberikan pelatihan tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3)

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa pada Stasiun Pabrikasi Pabrik Gula Krebet Baru I terdapat 5 kecelakaan kerja yang pernah terjadi pada tahun 2009-2013. Kecelakaan kerja pertama terjadi pada saat memasang *water* pompa yang mengakibatkan dua jari tangan kiri pekerja terjepit. Penyimpangan yang terjadi yaitu saat melakukan pemasangan *water* pompa, pekerja tidak menggunakan sarung pelindung tangan. Serta penyebabnya adalah kurangnya pengetahuan pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3) sehingga pada saat melakukan pemasangan pompa kurang berhati-hati. Sehingga perlu adanya pelatihan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) serta pemberian sanksi apabila pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD).

Kecelakaan kerja kedua terjadi pada saat melakukan kontrol evaporator, tiba-tiba plat ada yang terlepas dan menimpa kepala sehingga mengakibatkan tangan patah dan kepala luka-luka. Penyimpangan yang terjadi pada saat kecelakaan yaitu pekerja tidak menggunakan helm pelindung kepala serta plat terlepas. Sedangkan untuk penyebabnya adalah mesin sudah berusia tua dan tidak dilakukan pengecekan secara rutin serta kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Perlu adanya perbaikan dengan melakukan pengecekan secara rutin evaporator serta penggunaan helm pelindung kepala dan memberikan pelatihan tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3).

Kecelakaan ketiga terjadi pada saat memperbaiki *Afsluiter* tiba-tiba air panas menyembur dan menimbulkan luka bakar pada dada pekerja. Penyimpangan terjadi karena pipa mengalami kebocoran dan pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD). Sedangkan untuk penyebabnya yaitu pipa sudah berusia tua serta kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3). *Action* dilakukan dengan cara mengganti pipa yang lama dengan yang baru serta memberikan pelatihan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) kepada pekerja Pabrik Gula Krebet Baru I.

Kecelakaan kerja keempat yaitu *slank* menyembur ke anggota badan pada saat mengisi bahan kimia sehingga mengakibatkan luka bakar. Penyimpangan yang terjadi yaitu *slank* terlepas dan pekerja tidak menggunakan baju pelindung serta penyebabnya adalah *slank* tidak berada dalam posisi yang benar. *Action* yang harus dilakukan yaitu penempatan *slank* harus dipastikan sudah dalam kondisi yang benar serta pemakaian baju pelindung.

Kecelakaan kerja terakhir yang terjadi pada Stasiun Pabrikasi yaitu nira panas mengenai badan pekerja saat membongkar *Afsluiter*. Penyimpangan yang sering terjadi

yaitu kurangnya pengetahuan pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3) sehingga menyepelekan pekerjaan dan tidak menggunakan alat pelindung serta pipa mengalami kebocoran. Selain itu penyebabnya adalah pipa sudah berusia tua dan tidak dilakukan pengecekan secara rutin. Saran perbaikan yaitu perlu adanya pelatihan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) serta penggantian pipa yang lama dengan pipa yang baru.



4.3.1.2 Worksheet HAZOP pada Stasiun Gilingan

Tabel 4.7 Worksheet HAZOP Stasiun Gilingan

No	Proses	Gambar	Sumber Hazard	Deviation	Cause	Consequences	Action
1	Rantai <i>Crane</i> putus saat memindah kan tutup roda gilingan		Rantai <i>Crane</i>	1. Posisi rantai <i>crane</i> bergeser 2. Pekerja tidak menggunakan sarung pelindung tangan	1. Tidak dilakukan pengecekan rantai <i>crane</i> secara rutin 2. Kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3)	Tangan kanan terluka	1. Pengecekan kelayakan rantai <i>crane</i> secara berkala 2. Memakai alat pelindung tangan
2	Geram masuk kedalam mata saat menggerinda besi kerja		Geram	1. Tidak memakai kacamata pelindung	Kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3)	Mata terluka	1. Memakai kacamata pelindung
3	Tercebur bak tandon air panas saat membuka <i>Afsluiter</i>		Tandon air	1. Terpleset 2. Tandon dalam posisi membahayakan	1. Lantai licin 2. Tandon tidak tertutup	Luka Bakar	1. Tandon ditutup rapat 2. Pembersihan lantai secara rutin

No	Proses	Gambar	Sumber Hazard	Deviation	Cause	Consequences	Action
4	Memperbaiki <i>intermediate carrier</i>		<i>intermediate carrier</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Intermediate carrier</i> dalam keadaan rusak 2. Tidak menggunakan alat pelindung tangan 3. Posisi pekerja yang salah saat melakukan perbaikan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak melakukan pengecekan secara rutin 2. Kurangnya kesadaran pekerja tentang K3 3. Tidak terdapat <i>space</i> khusus untuk perbaikan 	Jari tangan terputus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pengecekan secara rutin 2. Memakai pelindung khusus untuk tangan 3. Memberikan pelatihan tentang keselamatan kerja 4. Memberikan <i>space</i> khusus untuk perbaikan
5	Memperbaiki peralatan yang rusak		Lantai	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terpleset 2. Tidak menggunakan helm pengaman 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lantai terlalu licin 2. Kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3) 	Kepala terluka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lantai dibersihkan secara rutin 2. Memakai helm pekerja
6	Besi plat jatuh saat melepas beban (<i>Cakar rake</i>) dari <i>hosh crane</i>		<i>Hosh Crane</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak menggunakan helm 2. Besi plat yang sudah usang dan rusak 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3) 2. Tidak dilakukan pergantian besi plat yang sudah rusak 	Luka di kepala dan tangan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengecekan <i>crane</i> secara berkala dan penggantian besi plat yang sudah rusak 2. Menggunakan helm pengaman

No	Proses	Gambar	Sumber Hazard	Deviation	Cause	Consequences	Action
7	Memperbaiki <i>intermediate carrier</i>		<i>intermediate carrier</i>	1. Mengabaikan kondisi sekitar 2. Tidak menggunakan alat pelindung tangan	1. Proses perbaikan <i>intermediate carrier</i> terlalu dekat dengan meja tebu 2. Kurangnya kesadaran tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3)	Tangan terluka	1. Melihat dan menyesuaikan kondisi 2. Memakai alat pelindung tangan
8	Rantai <i>Chain block</i> putus		<i>Chain Block</i>	1. <i>Chain Block</i> sudah tidak layak pakai 2. Tidak menggunakan helm	1. Tidak melakukan pengecekan <i>Chain Block</i> secara rutin 2. Kurangnya kesadaran tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3)	Terpental, kepala terbentur dan luka-luka	1. Melakukan pengecekan <i>chaine block</i> secara rutin 2. Memakai helm pelindung kepala
9	Menambah speed turbin gilingan		Lantai licin	1. Terleset 2. Tidak menggunakan helm	1. Lantai licin 2. Kurangnya kesadaran tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3)	Tangan dan kaki lecet	1. Pembersihan lantai secara rutin 2. Memakai helm pelindung
10	Terjadi ledakan saat memasang regulator oksigen		Regulator	Tidak menggunakan alat pelindung	Kurangnya kesadaran tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3)	Luka Bakar di lengan dan dada	1. Memakai alat pelindung tangan

Pada Tabel 4.7 diketahui bahwa terdapat 10 kecelakaan kerja yang terjadi pada Stasiun Gilingan pada tahun 2009-2013. Kecelakaan kerja pertama yang terjadi yaitu rantai *Crane* putus saat memindahkan tutup roda gilingan sehingga mengakibatkan tangan kanan pekerja terluka. Hal tersebut bisa terjadi karena terdapat penyimpangan rantai *Crane* bergeser dan pekerja tidak menggunakan sarung pelindung tangan. Serta terdapat penyebab yaitu rantai *Crane* tidak dilakukan pengecekan secara rutin serta kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Perlu adanya perbaikan dengan cara melakukan pengecekan *Crane* secara rutin serta penggunaan sarung pelindung tangan bagi pekerja.

Kecelakaan kerja kedua yang pernah terjadi pada Stasiun Gilingan yaitu Geram masuk kedalam mata saat menggerinda besi sehingga mengakibatkan mata terluka. Penyimpangan yang terjadi pada saat kecelakaan terjadi yaitu pekerja tidak menggunakan kacamata pelindung. Sehingga perlu adanya perbaikan dengan penggunaan kacamata pelindung.

Kecelakaan kerja ketiga yang terjadi yaitu pekerja tercebur bak tandon air panas saat membuka *Afsluiter* sehingga mengakibatkan luka bakar pada pekerja. Penyimpangan yang terjadi yaitu pekerja terpeleset dan pada saat terjadi kecelakaan kerja tandon tidak tertutup. Serta penyebab kecelakaan kerja yaitu lantai dalam keadaan licin dan tandon tidak tertutup. Perbaikan dilakukan dengan cara menutup bak tandon serta pembersihan lantai secara rutin supaya lantai tidak licin.

Jari tengah terjepit pada saat memperbaiki *Intermediete Carrier* merupakan kecelakaan kerja keempat yang terjadi pada Stasiun Gilingan, sehingga menyebabkan jari tangan pekerja terputus. Penyebab terjadinya kecelakaan kerja yaitu *Intermediete Carrier* dalam keadaan rusak, pekerja tidak menggunakan sarung tangan dan posisi pekerja yang salah saat melakukan perbaikan mesin. Serta terdapat penyimpangan yaitu tidak melakukan pengecekan *Intermediete Carrier* secara rutin, kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dan tidak terdapat *space* khusus untuk melakukan perbaikan. Perbaikan yang dilakukan yaitu dengan melakukan pengecekan *Intermediete Carrier* secara rutin, penggunaan sarung pelindung tangan bagi pekerja serta diadakannya pelatihan tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3) supaya kecelakaan kerja semacam ini tidak terulang kembali.

Kecelakaan kerja kelima yaitu pekerja terpeleset dan terjatuh saat memperbaiki peralatan yang rusak sehingga mengakibatkan kepala robek. Penyimpangan yang terjadi

pada saat kecelakaan kerja yaitu kurangnya kewaspadaan pekerja sehingga terpeleset serta tidak menggunakan helm pengaman. Selain itu penyebab terjadinya kecelakaan kerja yaitu lantai licin dan kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Perlu adanya perbaikan dengan cara pembersihan lantai secara rutin serta penggunaan helm pengaman dan peningkatan kewaspadaan pekerja.

Kecelakaan keenam yang terjadi yaitu terdapat plat yang jatuh menimpa kepala pada saat melepas beban dari *Hosh Crane*. Kecelakaan kerja tersebut mengakibatkan luka pada kepala dan tangan pekerja. Penyimpangannya adalah pekerja tidak menggunakan helm pelindung kepala dan besi plat yang jatuh sudah rusak dan berusia tua. Sedangkan untuk penyebab kecelakaan kerja yaitu kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dan tidak dilakukan penggantian besi plat yang rusak dengan yang baru. Perbaikan yang seharusnya dilakukan adalah penekanan terhadap semua pekerja bahwa penggunaan helm pelindung sangatlah penting serta melakukan pengecekan *Crane* secara berkala dan penggantian besi plat yang sudah rusak dengan yang baru.

Kecelakaan kerja ketujuh yaitu tangan terjepit rantai meja tebu saat memperbaiki *Intermediete Carrier*. Kecelakaan ini mengakibatkan tangan pekerja terjepit dan luka-luka. Penyimpangan yang terjadi pada kecelakaan kerja ini adalah pekerja terlalu mengabaikan kondisi sekitar dan tidak menggunakan sarung pelindung tangan. Sedangkan penyebab kecelakaan kerja yaitu proses perbaikan *Intermediete Carrier* terlalu dekat dengan meja tebu dan kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Perlu adanya perbaikan dengan cara pekerja harus melihat dan memperhatikan kondisi sekitar dan pekerja diwajibkan menggunakan alat pelindung terutama sarung tangan.

Kecelakaan kerja kedelapan pada Stasiun Gilingan yaitu *Chain Block* putus sehingga rantai tersangkut pada dagu dan leher pekerja sehingga mengakibatkan kepala terbentur dan luka-luka. Penyimpangan yang terjadi pada kecelakaan kerja ini yaitu pekerja tidak menggunakan helm pengaman serta *Chain Block* sudah dalam kondisi rusak. Sedangkan penyebab terjadinya kecelakaan kerja yaitu kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dan tidak dilakukan pengecekan *Chain Block* secara rutin. Perlu adanya pengecekan secara berkala maupun penggantian terhadap *Chain Block* yang sudah rusak serta penggunaan helm bagi pekerja Pabrik Gula Krebet Baru I.

Kecelakaan kerja berikutnya yaitu pekerja terpeleat dan terjatuh saat menambah *speed* turbin gilingan. Penyimpangan dalam kecelakaan kerja ini adalah pekerja terpeleat serta tidak menggunakan helm pelindung dan penyebab kecelakaan kerja adalah lantai dalam keadaan licin serta minimnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Perbaikan yang seharusnya dilakukan yaitu pembersihan lantai secara rutin serta penggunaan helm pengaman.

Kecelakaan kerja terakhir yang terjadi pada Stasiun Gilingan yaitu terjadi ledakan saat pemasangan regulator oksigen. Sehingga mengakibatkan luka bakar di lengan dan dada. Penyimpangan yang terjadi pada kecelakaan adalah pekerja tidak menggunakan alat pelindung. Usulan perbaikannya adalah penggunaan alat pelindung diri (APD).



4.3.1.3 Worksheet HAZOP pada Stasiun Ketel

Tabel 4.8 Worksheet HAZOP Stasiun Ketel

No	Proses	Gambar	Sumber Hazard	Deviation	Cause	Consequences	Action
1	Terjadi <i>Back Fire</i> saat memasuk kan sisa ampas kedalam <i>fider</i> ketel		<i>Fider</i> Ketel	Terlalu terburu-buru	Tidak memperhatikan kondisi ketel	Luka Bakar	1.Memakai alat pelindung badan 2.Pengecekan kondisi ketel
2	Air panas menyembur saat membuka tutup radiator loader		Radiator loader	1.Air panas menyembur 2.Tidak menggunakan alat pelindung tangan dan kaki	1.Posisi pekerja terlalu dekat serta tidak memakai pelindung 2.Kurangnya kesadaran tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3)	Luka Bakar	1.Penggunaan jarak minimum dengan radiator 2. Penggunaan alat pelindung tangan dan kaki
3	Api menyembur saat membersihkan abu di ketel		Kompur Ketel	Terlalu terburu-buru	Tidak memperhatikan kondisi ketel	Luka bakar	1.Perencanaan waktu yang pas untuk membersihkan kan abu 2.Memakai alat pelindung tubuh

Pada Tabel 4.8 diketahui bahwa pada Stasiun Ketel terjadi 3 kecelakaan kerja pada periode 2009-2013. Kecelakaan pertama yang terjadi yaitu terjadi *Back Fire* atau semburan api saat pekerja memasukkan sisa ampas ke dalam *fider* Ketel. *Back Fire* yang terjadi mengakibatkan luka bakar pada pekerja. Penyimpangan yang menyebabkan kecelakaan kerja yaitu pekerja terlalu terburu-buru pada saat memasukkan ampas. Selain itu penyebab terjadinya kecelakaan kerja adalah pekerja tidak memperhatikan kondisi ketel. Perlu adanya usulan perbaikan untuk meminimalisir supaya kecelakaan kerja tidak terulang kembali, yaitu dengan cara pekerja menggunakan baju pelindung khusus serta pengecekan *Fider* Ketel sebelum memasukkan ampas.

Kecelakaan kerja kedua yang terjadi pada Stasiun Ketel yaitu air panas menyembur saat membuka tutup radiator *looder*. Kecelakaan tersebut mengakibatkan pekerja mengalami luka bakar pada tangan dan kaki. Penyimpangan yang terjadi pada kecelakaan ini adalah air panas menyembur dan pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri. Serta terdapat penyebab yaitu posisi pekerja terlalu dekat serta kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Perbaikan yang dilakukan supaya kecelakaan kerja tidak terulang untuk kedua kalinya adalah posisi pekerja tidak terlalu dekat dengan radiator serta menggunakan alat pelindung diri seperti sarung tangan dan sepatu.

Kecelakaan kerja terakhir terjadi hampir sama dengan kecelakaan kerja pertama, yaitu pekerja terkena semburan api atau *Back Fire* pada saat membersihkan abu di kompor ketel. Kecelakaan kerja tersebut mengakibatkan pekerja mengalami luka bakar pada lengan dan dada. Penyimpangan yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja adalah pekerja terlalu terburu-buru, serta penyebab kecelakaan kerja yaitu pekerja tidak memperhatikan kondisi ketel. Perbaikan yang perlu dilakukan untuk kecelakaan tersebut adalah dengan perencanaan waktu yang pas untuk pembersihan abu di ketel, diutamakan pada saat api tidak menyala besar, kemudian dengan memberikan pelatihan tentang pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja (K3).

4.3.1.4 Worksheet HAZOP pada Stasiun Instalasi

Tabel 4.9 Worksheet HAZOP Stasiun Instalasi

No	Proses	Gambar	Sumber Hazard	Deviation	Cause	Consequences	Action
1	Membersihkan geram pada mesin skrap		Mesin skrap	1. Tangan berada pada posisi yang tidak aman 2. Tidak menggunakan alat pelindung tangan	1. Kurang memahami prosedur kerja 2. Kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3)	Tangan terluka	1. Memakai sarung pelindung tangan 2. Memberikan pelatihan tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3)
2	Menghindar dari uap panas saat memperbaiki <i>Afsluiter</i>		Uap panas	1. Terpeleset 2. Uap panas keluar dari celah pipa	1. Lantai licin 2. Pipa dalam kondisi rusak	Terluka pada bagian punggung	1. Pembersihan lantai secara rutin 2. Penggantian pipa yang rusak dengan yang baru

Tabel 4.9 diketahui bahwa terdapat 2 kecelakaan kerja pada Stasiun Instalasi pada periode 2009-2013. Kecelakaan kerja pertama terjadi pada saat membersihkan geram pada mesin skrap. Kecelakaan tersebut mengakibatkan tangan pekerja terjepit dan terluka. Penyimpangan yang terjadi sehingga mengakibatkan terjadi kecelakaan kerja yaitu tangan pekerja tidak berada pada posisi yang aman serta tidak menggunakan sarung pelindung tangan. Sedangkan untuk penyebab utama kecelakaan kerja adalah pekerja kurang memahami prosedur saat bekerja serta kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Perlu adanya perbaikan dengan cara memberikan pelatihan tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3) supaya pekerja lebih memahami pentingnya keselamatan saat bekerja serta diterapkan secara tegas peraturan untuk menggunakan sarung pelindung tangan supaya kecelakaan kerja serupa tidak terulang kembali.

Kecelakaan kerja kedua yang terjadi pada Stasiun Instalasi yaitu pekerja terpeleset sewaktu menghindari uap panas yang keluar saat memperbaiki *Afsluiter*. Kecelakaan kerja yang terjadi menyebabkan pekerja mengalami cedera pada bagian punggung. Penyimpangan yang terjadi sehingga menyebabkan kecelakaan kerja yaitu pekerja terpeleset serta terdapat uap panas yang keluar melalui celah pipa. Sedangkan penyebab utama kecelakaan kerja yaitu lantai dalam kondisi licin serta pipa dalam kondisi rusak. Selain itu pekerja yang terlalu menyepelekan pekerjaan dengan tidak menggunakan alat pelindung diri seperti sepatu boot. Perlu adanya usulan perbaikan yaitu dengan cara melakukan pembersihan lantai secara rutin supaya tidak licin, selain itu penggantian pipa yang sudah rusak dengan pipa yang baru serta penggunaan alat pelindung diri seperti sepatu boot.

4.3.1.5 Worksheet HAZOP pada Stasiun Mekanisasi

Tabel 4.10 Worksheet HAZOP Stasiun Mekanisasi

No	Proses	Gambar	Sumber Hazard	Deviation	Cause	Consequences	Action
1	Accu meledak karena konsleting pada saat charging		Accu	1. Tidak menggunakan perlengkapan yang aman 2. Accu dalam kondisi rusak	1. Kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3) 2. Terdapat bagian accu yang rusak	Luka Bakar	1. Memakai pelindung tangan dan kaki 2. Pengecekan accu secara rutin
2	Accu meledak karena konsleting pada saat charging		Accu	1. Tidak menggunakan perlengkapan yang aman 2. Accu dalam kondisi rusak	1. Kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3) 2. Terdapat bagian accu yang rusak	Luka Bakar	1. Memakai pelindung tangan dan kaki 2. Pengecekan accu secara rutin
3	Bantalan kayu menimpa ibu jari saat memperbaiki Disc Flow		Bantalan Kayu	Bantalan kayu tidak terpasang dengan tepat	Pengerjaan dilakukan secara sendiri	Ibu jari terluka	1. Pemasangan bantalan kayu dalam posisi yang benar 2. Pengerjaan dilakukan dengan tim

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa pada Stasiun Mekanisasi Pabrik Gula Kreet Baru I terdapat 2 kecelakaan kerja pada periode 2009-2013. Kecelakaan kerja pertama membuat 2 pekerja terluka sehingga mengalami luka bakar karena terkena ledakan accu saat *mencharging*. Proses kecelakaan terjadi dengan sangat cepat dan tidak dapat dipastikan secara pasti penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja. Kemungkinan besar accu yang akan digunakan dalam kondisi rusak ataupun terjadi konsleting listrik saat *mencharging* accu. Selain itu pula pekerja menyepelekan keselamatan saat bekerja dengan tidak menggunakan alat pelindung diri seperti sarung pelindung tangan dan sepatu. Supaya kecelakaan kerja yang serupa tidak terjadi kembali, perlu adanya pengecekan accu secara berkala serta penggantian accu yang sudah lama dengan accu yang baru. Selain itu perlu adanya peraturan yang tegas tentang penggunaan alat pelindung diri (APD) saat bekerja serta pemberian sanksi kepada pekerja yang tidak mematuhi peraturan.

Kecelakaan kerja kedua yang terjadi pada Stasiun Mekanisasi adalah bantalan kayu menimpa ibu jari kaki saat memperbaiki *Disk Flow*. Kejadian bantalan kayu yang jatuh mengakibatkan ibu jari kaki pekerja terluka. Penyimpangan yang menyebabkan kecelakaan kerja yaitu bantalan kayu tidak terpasang dengan tepat. Sedangkan untuk penyebab utama terjadinya kecelakaan adalah pengerjaan dilakukan secara sendiri. Perbaikan yang perlu dilakukan supaya kecelakaan kerja serupa tidak terjadi lagi yaitu pengerjaan perbaikan *Disk Flow* harus dilakukan dengan tim atau secara bersama-sama sehingga antara pekerja satu dengan yang lainnya dapat berbagi tugas. Selain itu perlu peningkatan kesadaran pekerja akan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dengan diadakannya pelatihan, sehingga pekerja akan terdorong untuk mau menggunakan alat pelindung diri seperti sarung tangan serta sepatu saat bekerja. Serta pemberian sanksi kepada pekerja yang tidak mematuhi peraturan untuk menggunakan sarung tangan serta sepatu saat berada di dalam pabrik.

4.3.1.6 Worksheet HAZOP pada Stasiun Tengah

Tabel 4.11 Worksheet HAZOP Stasiun Tengah

No	Proses	Gambar	Sumber Hazard	Deviation	Cause	Consequences	Action
1	Melakukan pengelasan mixer		Mixer	Tidak memakai alat pelindung kaki	Kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3)	Luka bakar	Memakai alat pelindung kaki

Pada Tabel 4.11 diketahui bahwa terjadi satu kecelakaan kerja yang berada di dalam Stasiun Tengah Pabrik Gula Krebet Baru I. Kecelakaan kerja yang terjadi yaitu kaki salah satu pekerja terkena air panas saat melakukan pengelasan mixer. Kejadian tersebut menyebabkan pekerja mengalami luka bakar pada kaki. Penyimpangan yang menyebabkan kecelakaan kerja dapat terjadi yaitu pekerja tidak menggunakan sepatu pelindung. Selain itu penyebab utama yang menyebabkan kecelakaan kerja adalah kurangnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Untuk mencegah kecelakaan kerja serupa terjadi kembali, perlu adanya perbaikan dengan cara penggunaan alat pelindung diri (APD) terutama penggunaan sepatu boot agar pekerja terlindungi serta pemberian sanksi apabila pekerja tidak mematuhi peraturan.

4.3.1.7 Worksheet HAZOP pada Rupa-rupa

Tabel 4.12 Worksheet HAZOP Rupa-rupa

No	Proses	Gambar	Sumber Hazard	Deviation	Cause	Consequences	Action
1	Memperbaiki pompa air		Pompa	Tidak menggunakan alat pelindung tangan	Kurang pemahaman tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3)	Telunjuk kiri putus pada ruas pertama	1. Memakai alat pelindung tangan 2. Memberikan pelatihan tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3)

Tabel 4.12 menunjukkan bahwa telah terjadi satu kecelakaan kerja pada Stasiun Rupa-rupa Pabrik Gula Krebet Baru I periode 2009-2013. Kecelakaan kerja yang terjadi yaitu jari tangan salah satu pekerja terjepit saat memperbaiki pompa air. Kecelakaan kerja tersebut mengakibatkan telunjuk kiri putus pada ruas pertama. Penyimpangan yang menyebabkan jari tangan pekerja terputus yaitu pekerja tidak menggunakan sarung pelindung tangan. Serta minimnya kesadaran pekerja tentang kesehatan dan keselamatan kerja yang menjadi penyebab utama kecelakaan kerja.. Perlu adanya perbaikan supaya kecelakaan yang sama tidak terjadi kembali. Perbaikan yang pertama adalah dengan memberikan pelatihan kepada semua karyawan Pabrik Gula Krebet Baru I tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3) sehingga pekerja akan menjadi sadar tentang pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja. Selain itu diberikan peraturan yang tegas tentang penggunaan alat pelindung diri dalam lingkungan pabrik dan pemberian sanksi apabila pekerja melanggarnya.

4.3.2 Risk Level

Setelah melakukan identifikasi, analisis penyebab, dampak dari sumber *hazard* dan menentukan tindakan yang harus dilakukan, maka kemudian menentukan tingkat keparahan atau perangkingan resiko (*risk level*) dengan mempertimbangkan kriteria risiko yang ada di Pabrik Gula Kreet Baru yaitu dengan melakukan diskusi dengan Bapak Kepala K3 Pabrik Gula Kreet Baru I.

Setelah menentukan nilai *Likelihood* dan *Severity* dari masing-masing sumber *Hazard*, langkah berikutnya adalah menarik garis antara nilai *Likelihood* dan *Severity* sehingga akan diperoleh tingkat bahaya atau *Risk Level* pada *Risk Matrix* yang akan digunakan untuk melakukan peerangkingan terhadap sumber *Hazard* yang nantinya akan dilakukan rekomendasi perbaikan.

Contoh penentuan tingkat bahaya atau *Risk Level* adalah sebagai berikut:

1. Dua jari tangan kiri terjepit saat memasang water pompa. Kejadian semacam ini bisa saja terjadi, sehingga termasuk dalam *Likelihood* kategori D. Sedangkan untuk *Severity* termasuk dalam kategori 2, yaitu termasuk dalam kategori kecil atau ringan. Selanjutnya menentukan nilai Risk Level dengan menarik garis nilai D dan 2 sehingga termasuk dalam kategori Risiko Rendah (R).
2. Rantai *Crane* putus saat memindahkan tutup roda gilingan dan mengenai tangan pekerja. Kejadian semacam ini bisa saja terjadi, sehingga termasuk dalam *Likelihood* kategori C. Sedangkan untuk *Severity* termasuk dalam kategori 2 karena luka yang dialami pekerja tidak terlalu serius. Selanjutnya mengalikan nilai C dan 2 sehingga dapat diketahui kecelakaan termasuk dalam kategori Risiko Sedang (S).
3. Tercebur bak tandon air panas saat membuka *Afsluiter*. Kecelakaan ini termasuk dalam kategori E karena jarang sekali terjadi dan termasuk dalam kategori 4 dalam *Severity* karena cedera yang dialami parah. Dengan demikian kecelakaan termasuk dalam kategori Risiko tinggi (T).

Untuk mengetahui *Risk Level* pada 25 kecelakaan kerja yang terjadi di Pabrik Gula Kreet Baru secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

4.3.2.1 Risk Level pada Stasiun Gilingan

Tabel 4.13 Risk Level pada Stasiun Gilingan

No	Proses	L	S	LxS	Risk Level
1	Rantai <i>Crane</i> putus saat memindah kan tutup roda gilingan dan mengenai tangan pekerja	C	2	S	Risiko Sedang
2	Geram masuk kedalam mata saat menggerinda besi kerja	E	2	R	Risiko Rendah
3	Tercebur bak tandon air panas saat membuka <i>Afsluiter</i>	E	4	T	Risiko Tinggi
4	Saat memperbaiki <i>Intermediate carrier</i> , jari tengah terjepit	D	4	T	Risiko Tinggi
5	Terpleset dan jatuh saat memperbaiki peralatan yang rusak	C	3	T	Risiko Tinggi
6	Saat melepas beban (<i>Cakar rake</i>) dari <i>hosh crane</i> tiba-tiba ada besi plat yang jatuh dan menimpa kepala	C	3	T	Risiko Tinggi
7	Terjepit rantai meja tebu saat memperbaiki <i>intermediate carrier</i>	C	2	S	Risiko Sedang
8	<i>Chain block</i> putus sehingga rantai tersangkut dagu dan leher	D	4	T	Risiko Tinggi
9	Terpeleset dan jatuh saat menambah speed turbin gilingan	E	3	S	Risiko Rendah
10	Terjadi ledakan saat memasang regulator oksigen	E	3	S	Risiko Sedang

Pada Tabel 4.13 menunjukkan bahwa pada Stasiun Gilingan Pabrik Gula Kreet Baru I dengan total 10 kecelakaan kerja yang pernah terjadi pada periode 2009-2013, terdapat 5 kecelakaan kerja dengan resiko tinggi (T) yaitu kecelakaan tercebur bak tandon air panas saat membuka *Afsluiter*, jari tengah tangan terjepit saat memperbaiki *Intermediate carrier*, terpleset dan terjatuh saat memperbaiki peralatan yang rusak, kepala tertimpa plat saat melepas beban dari *Hosh Crane*, serta *Chain Block* putus sehingga rantai tersangkut dagu dan leher. Selanjutnya terdapat 4 kecelakaan kerja dengan risiko sedang (S) yaitu rantai *Crane* putus dan melukai tangan pekerja, terjepit rantai meja tebu saat memperbaiki *Intermediate carrier*, terpleset saat menambahkan *speed* turbin gilingan serta terkena ledakan saat memasang regulator oksigen. Selain itu terdapat 1 kecelakaan kerja dengan risiko rendah (R) yaitu geram masuk ke dalam mata saat menggerinda besi.

4.3.2.2 Risk Level pada Stasiun Pabrikasi

Tabel 4.14 Risk Level pada Stasiun Pabrikasi

No	Proses	L	S	LxS	Risk Level
1	Saat memasang Water pompa injeksi, dua jari tangan kiri terjepit	D	2	R	Risiko Rendah
2	Saat kontrol operasional evaporator plat yg terinjak tiba-tiba lepas dan terjatuh	E	4	T	Risiko Tinggi
3	Saat memperbaiki <i>afsluiter</i> tiba-tiba air panas menyembur	B	3	T	Risiko Tinggi
4	Saat mengisi bahan kimia <i>slank</i> lepas dan menyembur ke anggota badan	E	3	S	Risiko Sedang
5	Nira panas mengenai badan saat membongkar <i>Afsluiter</i>	B	3	T	Risiko Tinggi

Pada Tabel 4.14 menunjukkan bahwa pada Stasiun Pabrikasi Pabrik Gula Krebet Baru I dengan total 5 kecelakaan kerja yang pernah terjadi pada periode 2009-2013, terdapat 3 kecelakaan kerja dengan resiko tinggi (T) yaitu plat yang terinjak tiba-tiba terlepas dan terjatuh, terkena semburan air panas saat memperbaiki *Afsluiter*, dan nira panas mengenai badan saat membongkar *Afsluiter*. Sedangkan terdapat 1 kecelakaan kerja dengan resiko sedang (S) yaitu *slank* bahan kimia terlepas dan menyembur ke anggota badan pekerja. Serta terdapat 1 kecelakaan kerja dengan resiko rendah (R) yaitu dua jari tangan kiri terjepit saat memasang water pompa injeksi.

4.3.2.3 Risk Level pada Stasiun Ketel

Tabel 4.15 Risk Level pada Stasiun Ketel

No	Proses	L	S	LxS	Risk Level
1	Terjadi <i>Back Fire</i> saat memasukan sisa ampas kedalam <i>fider ketel</i>	B	4	E	Risiko Ekstrim
2	Air panas menyembur saat membuka tutup radiator loader	E	3	S	Risiko Sedang
3	Terkena semburan api saat membersihkan abu di ketel	B	4	E	Risiko Ekstrim

Pada Tabel 4.15 menunjukkan bahwa pada Stasiun Ketel Pabrik Gula Krebet Baru I dengan total 3 kecelakaan kerja yang pernah terjadi pada periode 2009-2013, terdapat 2 kecelakaan kerja dengan resiko ekstrim (T) yaitu terjadi *Back Fire* saat memasukan sisa ampas ke dalam *fider ketel* dan terkena semburan api saat membersihkan abu di ketel. Sedangkan 1 kecelakaan lagi termasuk dalam kategori sedang (S) yaitu air panas menyembur saat membuka tutup radiator.

4.3.2.4 Risk Level pada Stasiun Instalasi

Tabel 4.16 Risk Level pada Stasiun Instalasi

No	Proses	L	S	LxS	Risk Level
1	Terjepit saat membersihkan geram pada mesin skrap	E	2	R	Risiko Rendah
2	Terpeleset karena menghindari dari uap panas saat memperbaiki <i>Afsluiter</i>	C	2	S	Risiko Sedang

Pada Tabel 4.16 menunjukkan bahwa pada Stasiun Instalasi Pabrik Gula Krebet Baru I dengan total 2 kecelakaan kerja yang pernah terjadi pada periode 2009-2013, terdapat 1 kecelakaan kerja dengan resiko sedang (R) yaitu terpeleset karena menghindari dari uap panas saat memperbaiki *Afsluiter*. Sedangkan 1 kecelakaan lainnya termasuk dalam kategori risiko rendah (R) yaitu kecelakaan terjepit saat membersihkan geram pada mesin skrap.

4.3.2.5 Risk Level pada Mekanisasi

Tabel 4.17 Risk Level pada Mekanisasi

No	Proses	L	S	LxS	Risk Level
1	Accu meledak karena konsleting pada saat charging	D	3	S	Risiko Sedang
2	Accu meledak karena konsleting pada saat charging	D	3	S	Risiko Sedang
3	Bantalan kayu menimpa ibu jari saat memperbaiki <i>Disc Flow</i>	E	2	R	Risiko Rendah

Pada Tabel 4.17 menunjukkan bahwa pada Stasiun Mekanisasi Pabrik Gula Krebet Baru I dengan total 3 kecelakaan kerja yang pernah terjadi pada periode 2009-2013, terdapat 2 kecelakaan kerja dengan resiko sedang (S), yaitu kecelakaan accu meledak dan melukai pekerja pada saat charging. Sedangkan untuk 1 kecelakaan lainnya termasuk dalam kategori risiko rendah (R), yaitu ibu jari kaki salah satu pekerja tertimpa bantalan kayu saat memperbaiki *Disk Flow*.

4.3.2.6 Risk Level pada Stasiun Tengah

Tabel 4.18 Risk Level pada Stasiun Tengah

No	Proses	L	S	LxS	Risk Level
1	Saat melakukan pengelasan <i>mixer</i> kaki terkena air panas	E	3	S	Risiko Sedang

Pada Tabel 4.18 menunjukkan bahwa pada Stasiun Pabrikasi Pabrik Gula Krebet Baru I dengan 1 kecelakaan kerja yang pernah terjadi pada periode 2009-2013, yaitu kecelakaan kerja kaki salah satu pekerja terkena air panas saat melakukan pengelasan *mixer* dan termasuk dalam kategori risiko sedang (S).

4.3.2.7 Risk Level pada Stasiun Rupa-rupa

Tabel 4.19 Risk Level pada Stasiun Rupa-rupa

No	Proses	L	S	LxS	Risk Level
1	Jari tangan terjepit saat memperbaiki pompa air	D	3	S	Risiko Sedang

Pada Tabel 4.19 menunjukkan bahwa pada Stasiun Rupa-rupa Pabrik Gula Krebet Baru I dengan 1 kecelakaan kerja yang pernah terjadi pada periode 2009-2013, yaitu jari tangan salah satu pekerja terjepit saat memperbaiki pompa air dan termasuk dalam kategori risiko sedang (S).

4.3.2.8 Risk Level dengan Risiko Tinggi (T) dan Risiko Ekstrim (E)

Jumlah keseluruhan kecelakaan kerja dengan risiko Ekstrim (E) dan risiko Tinggi (T) yang terjadi pada semua Stasiun Pabrik Gula Krebet Baru I dapat dilihat pada Tabel 4.20 berikut ini:

Tabel 4.20 Kecelakaan Kerja Risiko Ekstrim dan Risiko Tinggi

No	Proses	L	S	LxS	Risk Level
1	Terjadi <i>Back Fire</i> saat memasuk kan sisa ampas kedalam <i>fider ketel</i>	B	4	E	Risiko Ekstrim
2	Terkena semburan api saat membersihkan abu di ketel	B	4	E	Risiko Ekstrim
3	Tercebur bak tandon air panas saat membuka <i>Afsluiter</i>	E	4	T	Risiko Tinggi
4	Saat memperbaiki <i>intermediate carrier</i> , jari tengah terjepit	D	4	T	Risiko Tinggi
5	Terpleset dan jatuh saat memperbaiki peralatan yang rusak	C	3	T	Risiko Tinggi
6	Saat melepas beban (<i>Cakar rake</i>) dari <i>hosh crane</i> tiba-tiba ada besi plat yang jatuh dan menimpa kepala	C	3	T	Risiko Tinggi
7	<i>Chain block</i> putus sehingga rantai tersangkut dagu dan leher	D	4	T	Risiko Tinggi
8	Saat kontrol operasional evaporator plat yg terinjak tiba-tiba lepas dan terjatuh	E	4	T	Risiko Tinggi
9	Saat memperbaiki <i>afsluiter</i> tiba-tiba air panas menyembur	B	3	T	Risiko Tinggi
10	Nira panas mengenai badan saat membongkar <i>Afsluiter</i>	B	3	T	Risiko Tinggi

Berdasarkan Tabel 4.20 dapat diklasifikasikan yang termasuk dalam kategori Risiko Ekstrim (E) dan Risiko Tinggi (T) pada Pabrik Gula Krebet Baru I pada periode 2009-2013 sebanyak 10 kecelakaan kerja. Dari 10 kecelakaan kerja, 8 kecelakaan kerja termasuk dalam kategori Risiko Tinggi (T) dan 2 termasuk dalam kategori Risiko Ekstrim. 10 kecelakaan kerja tersebar pada beberapa stasiun kerja, yaitu stasiun Gilingan, stasiun Ketel dan Pabrikasi. Setelah mengetahui kecelakaan kerja yang termasuk dalam kategori Risiko Tinggi (T) dan Risiko Ekstrim (E) selanjutnya akan dilakukan perbaikan supaya kecelakaan kerja tidak terulang kembali.

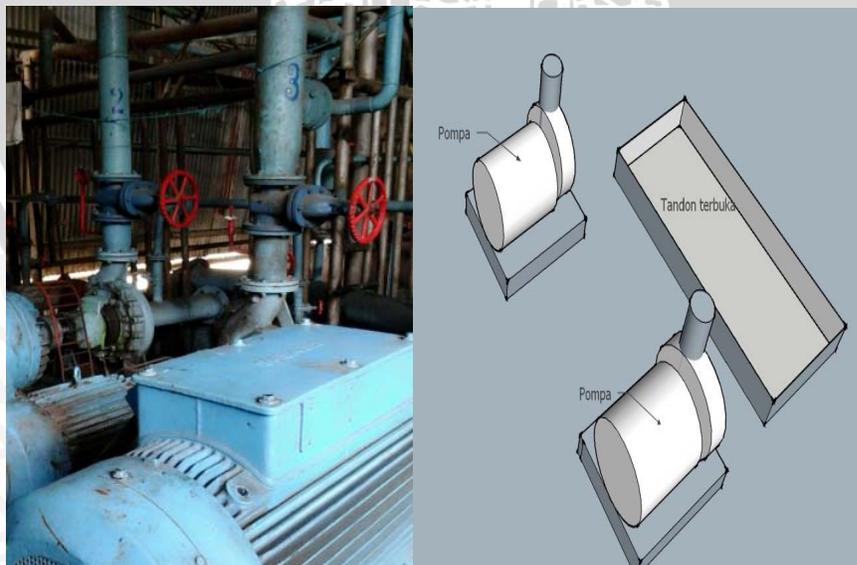
4.4 PERBAIKAN STASIUN KERJA

Perbaikan Stasiun Kerja dilakukan untuk mencegah kecelakaan kerja terulang kembali, khususnya yang memiliki risiko ekstrim (E) dan risiko tinggi (T) yang terjadi pada stasiun gilingan, stasiun ketel dan pabrikasi.

4.4.1 Stasiun Kerja Gilingan

Stasiun Gilingan merupakan stasiun yang paling sering terjadi kecelakaan kerja dengan tingkat risiko tinggi (T) sebanyak 5 kecelakaan kerja. Mesin-mesin yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja pada Stasiun Gilingan yaitu:

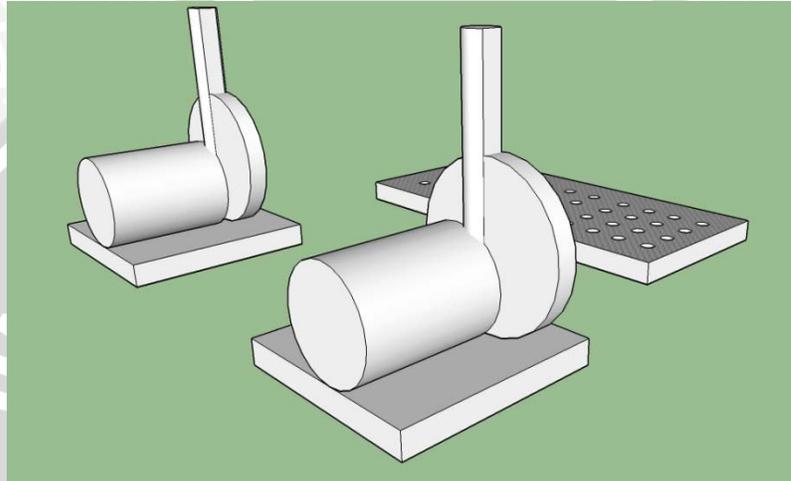
4.4.1.1 *Afsluiter*



Gambar 4.2 *Afsluiter* dan tandon terbuka
Sumber: Pabrik Gula Krebet Baru I

Kecelakaan kerja yang pernah terjadi yaitu pekerja tercebur bak tandon air panas saat membuka *Afsluiter*. Hal ini dapat terjadi dikarenakan posisi *Afsluiter* bersebelahan dengan bak tandon air panas yang tidak tertutup serta keadaan lantai pada saat itu dalam keadaan licin ditambah dengan kurangnya kewaspadaan pekerja dengan keadaan sekitar. Perbaikan utama yaitu:

- a. Memberikan penutup pada tandon yang terbuat dari bahan besi plat supaya lebih aman.



Gambar 4.3 *Afsluiter* dan penutup pada tandon

- b. Melakukan pembersihan lantai disekitar area *Afsluiter* secara rutin supaya tidak licin.

4.4.1.2 *Intermediete Carrier*



Gambar 4.4 *Intermediete Carrier*
Sumber: Pabrik Gula Kreet Baru I

Salah satu pekerja Pabrik Gula Krebet Baru pernah mengalami cedera jari tangan putus saat memperbaiki *Intermediete Carrier* pada Stasiun Gilingan. Kejadian tersebut dapat terjadi dikarenakan beberapa faktor, yaitu mesin sendiri memiliki bentuk yang membahayakan karena pekerja harus memanjat dan membutuhkan kewaspadaan yang cukup tinggi. Sedangkan pekerja di Krebet tidak terlalu mementingkan keselamatan kerja karena saat bekerja tidak menggunakan alat-alat keamanan seperti memakai helm dan sarung tangan. Usulan perbaikan yaitu dengan:

- a. Memberikan tangga permanen disamping mesin supaya pekerja dapat dengan mudah mengecek atau memperbaiki mesin apabila sedang mengalami gangguan.



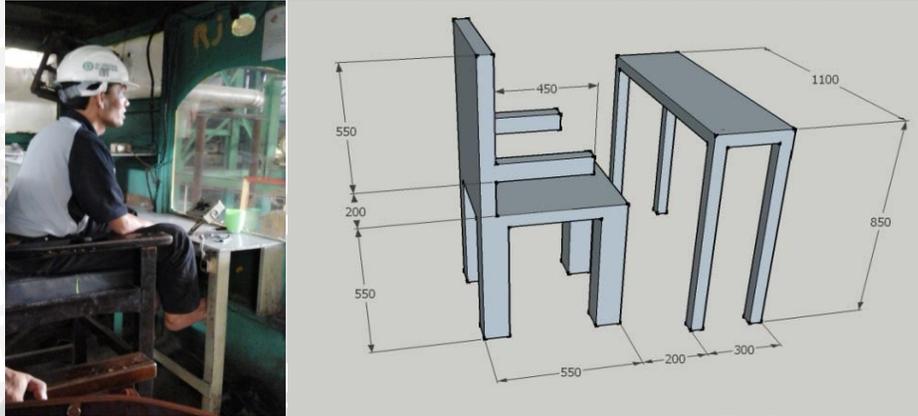
Gambar 4.5 *Intermediete Carrier* setelah perbaikan

- b. Pekerja harus menggunakan pelindung tubuh seperti sarung tangan dan helm pengaman supaya cedera pada saat bekerja dapat diminimalisir.
- c. Perbaikan Standar Operasional Proses pada mesin *Intermediete Carrier*. Yaitu:
 1. Bahan baku tebu harus dipilih dengan baik dan selektif.
 2. Putaran mesin gilingan harus sesuai dengan kapasitas.
 3. Jumlah kapasitas tebu yang digiling harus sesuai, tidak terlalu sedikit dan tidak terlalu banyak.

4.4.1.3 Ruang Kontrol Meja Tebu

Gambar 4.6 menunjukkan keadaan awal stasiun kerja pada mesin Meja Tebu di Stasiun Gilingan. Dari gambar terlihat jelas bahwa posisi pekerja tidak dalam kondisi yang

nyaman karena jarak kursi dengan mesin terlalu dekat serta ruangan yang terlalu sempit sehingga menyulitkan pekerja untuk bergerak secara leluasa.



Gambar 4.6 Work Station Meja Tebu Stasiun Gilingan
 Sumber : Pabrik Gula Krebet Baru I

Dari Gambar 4.6 diketahui bahwa pada Stasiun Kerja Meja Tebu Stasiun Gilingan tidak dalam kondisi yang nyaman. Hal ini berdasarkan pada posisi kursi dan meja kerja yang terlalu dekat dan posisi duduk pekerja yang tidak nyaman. Sehingga perlu adanya perbaikan stasiun kerja dengan menggunakan Anthropometri. Anthropometri digunakan untuk memberikan usulan perbaikan terhadap stasiun kerja supaya lebih aman dan nyaman. Dimensi tubuh yang digunakan dalam Antropometri untuk perbaikan stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Dimensi yang Digunakan

No	Dimensi	Keterangan
1	D8	Untuk menentukan tinggi sandaran kursi
2	D9	Untuk menentukan tinggi sandaran tangan
3	D11	Untuk menentukan panjang kursi
4	D13	Untuk menentukan tinggi kursi
5	D19	Untuk menentukan panjang sandaran tangan

Pada Tabel 4.21 terdapat 5 dimensi tubuh yang digunakan untuk perbaikan stasiun kerja Meja Tebu pada Stasiun Gilingan. Dimensi yang digunakan yaitu D8, D9, D11, D13 dan D19. Dimensi-dimensi tersebut digunakan untuk menentukan ukuran standar kursi pekerja supaya lebih aman dan nyaman. Setelah menentukan dimensi yang akan digunakan, selanjutnya dilakukan pengukuran postur pekerja yang bertugas pada Stasiun Gilingan.

Dalam sehari terdapat 3 pekerja yang secara bergantian bertugas pada stasiun kerja Gilingan. Data postur pekerja Stasiun Gilingan dapat dilihat pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Data Dimensi Tubuh Pekerja

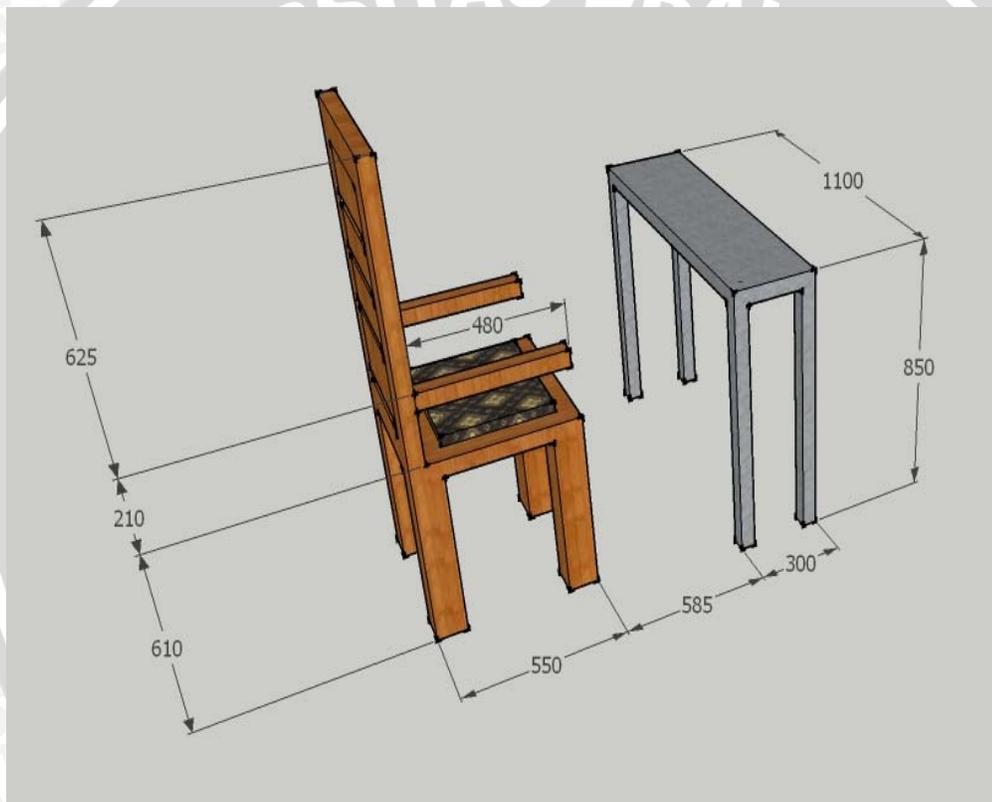
No	Dimensi	Pekerja 1	Pekerja 2	Pekerja 3
1	D8	80cm	73cm	68cm
2	D9	25cm	21cm	19cm
3	D11	60cm	59cm	57cm
4	D13	53cm	48cm	56cm
5	D19	48cm	46cm	41cm

Tabel 4.22 menunjukkan data postur kerja antara pekerja 1, pekerja 2 dan pekerja 3. Dari data diketahui jika pekerja memiliki postur tubuh yang berbeda-beda. Sehingga perlu adanya perhitungan dengan menggunakan persentil untuk menentukan ukuran kursi yang pas dan nyaman bagi ketiga pekerja Stasiun Gilingan. Perhitungan persentil, ukuran kursi awal serta usulan perbaikan ukuran kursi dapat dilihat pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23 Dimensi Stasiun Kerja setelah Perbaikan

No	Dimensi	Keterangan Dimensi Kursi	Persentil yang digunakan	Ukuran awal	Ukuran akhir	Keterangan
1	D8	Untuk menentukan tinggi sandaran kursi	Persentil 95	55	83,5	Persentil 95 dipilih supaya pekerja yang memiliki punggung yang tinggi dapat menggunakan sandaran kursi dengan nyaman
2	D9	Untuk menentukan tinggi sandaran tangan	Persentil 50	20	21	Persentil 50 dipilih supaya pekerja yang memiliki tinggi siku pendek tidak terlalu tinggi dan pekerja yang memiliki tinggi siku tinggi tidak terlalu rendah
3	D11	Untuk menentukan panjang kursi	Persentil 50	55	55	Persentil 50 dipilih supaya pekerja yang memiliki paha panjang tidak terlalu menggantung
4	D13	Untuk menentukan tinggi kursi	Persentil 50	55	61	Persentil 50 dipilih supaya pekerja yang memiliki kaki pendek tidak terlalu menggantung dan pekerja yang memiliki kaki panjang tidak terlalu menekuk bila sedang duduk
5	D19	Untuk menentukan panjang sandaran tangan	Persentil 95	45	48	Persentil 95 dipilih supaya pekerja dengan tangan panjang dapat menyandarkan tangan tanpa ada yang menggantung

Dari Tabel 4.23 dapat diketahui bahwa terdapat 5 perubahan dimensi kursi pekerja supaya lebih nyaman digunakan. Perubahan pertama yang terjadi yaitu terdapat sandaran kursi awal dengan tinggi 55 cm berubah menjadi lebih tinggi sebesar 83,5 cm, selain itu tinggi sandaran tangan awal sebesar 20 cm berubah menjadi 21 cm, kemudian tinggi kursi pekerja yang semula berukuran 55 cm berubah menjadi 61 cm, serta panjang sandaran tangan awal sebesar 45 cm berubah menjadi 48 cm dan jarak awal antara meja dan kursi sebesar 20 cm berubah menjadi 58,5 cm. Gambar stasiun kerja meja tebu Stasiun Gilingan dengan ukuran dimensi baru dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Stasiun Kerja Meja Tebu Stasiun Gilingan setelah Perbaikan

Setelah dilakukan perbaikan dengan menggunakan Anthropometri, keadaan stasiun kerja meja tebu pada Stasiun Gilingan menjadi lebih lebar antara jarak meja kerja dan kursi ditambah dengan perubahan tinggi kursi dan tinggi sandaran punggung yang menyesuaikan postur tubuh pekerja sehingga membuat posisi duduk saat bekerja menjadi lebih aman dan nyaman.

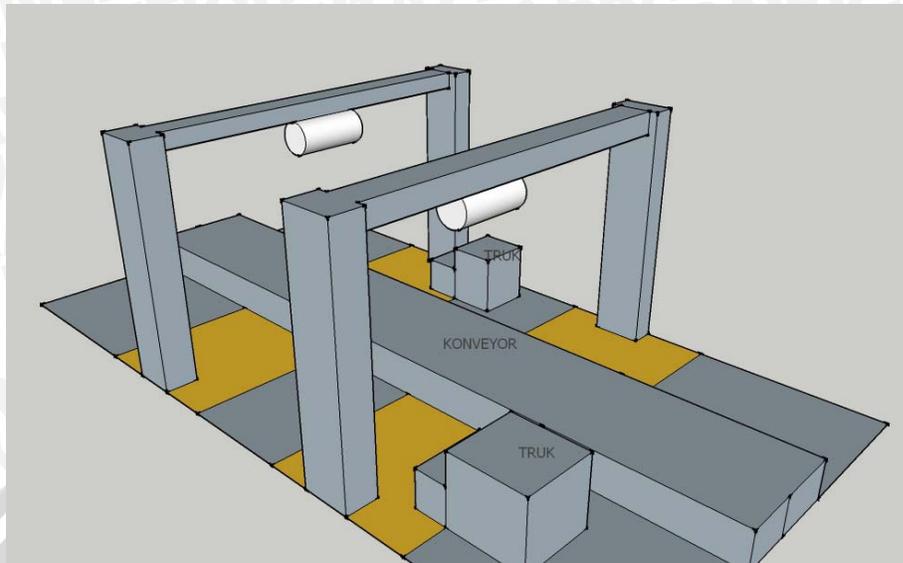
4.4.1.4 Hosh Crane



Gambar 4.8 *Hosh Crane*
Sumber: Pabrik Gula Kreet Baru

Pada saat musim giling tiba, pabrik Gula Kreet Baru beroperasi selama 24 jam penuh selama kurun waktu 6 bulan. Dapat dipastikan jika mesin-mesin digunakan secara terus-menerus termasuk *Hosh Crane* pada Stasiun Gilingan. Kecelakaan yang pernah terjadi pada mesin ini adalah jatuhnya plat dari atas dan menciderai kepala salah satu pekerja bagian Stasiun Gilingan. Banyak faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja, antara lain *Crane* yang digunakan pabrik sudah berusia cukup tua serta pemakaian secara terus menerus dan diperparah dengan pekerja yang tidak menggunakan helm pengaman. Perbaikan yang harus segera dilakukan adalah:

- Mengganti *Crane* yang lama dengan yang baru atau dengan melakukan pengecekan kondisi *Crane* secara rutin.
- Penekanan peraturan kepada pekerja untuk menggunakan helm pengaman dan pemberian sanksi apabila peraturan tersebut dilanggar.
- Pemberian garis tanda bahaya pada area dibawah *Hosh Crane*,supaya pekerja dapat lebih berhati-hati dan tidak melintas saat *Crane* sedang digunakan.



Gambar 4.9 Garis Pembatas pada Hosh Crane

4.4.1.5 Chain Block



Gambar 4.10 Chain Block untuk mengangkat pipa

Kecelakaan kerja terjadi karena rantai *Chain Block* putus kemudian mengenai dagu dan leher salah satu pekerja yang mengakibatkan pekerja tersebut terpental, kepala terbentur dan luka-luka. Kecelakaan bisa terjadi dikarenakan *Chain Block* sudah berusia tua dan tidak penggunaan secara terus-menerus pada saat musim giling. Ditambah dengan beban muatan yang terkadang melebihi batas. Kecelakaan kerja seperti ini bisa dihindari yaitu dengan cara:

- a. Pengecekan rantai *Chain Block* secara berkala dan terutama pada saat musim giling.

Selain itu harus terdapat batasan maksimum muatan pada masing-masing *Chain Block*.

- b. Memberikan pelatihan kepada pekerja tentang keselamatan saat bekerja. Penekanan terhadap penggunaan alat-alat pengaman seperti helm pengaman untuk meminimalisir timbulnya korban kecelakaan kerja.

4.4.2 Stasiun Kerja Ketel

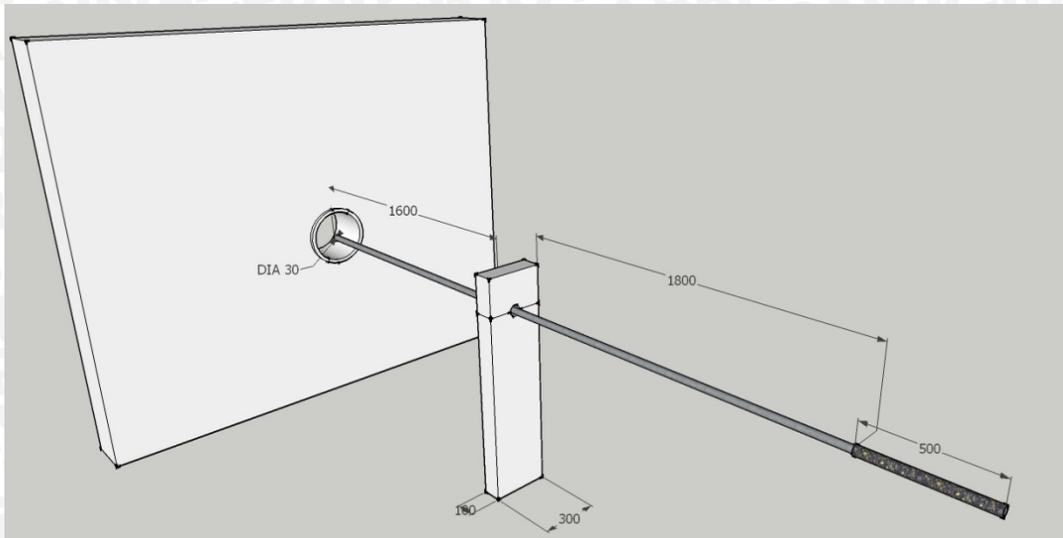
Pada Stasiun Ketel mesin yang berbahaya dan paling sering menyebabkan kecelakaan kerja yaitu Kompor Ketel.



Gambar 4.11 Kompor Ketel
Sumber: Pabrik Gula Kreet Baru

Kompor Ketel merupakan salah satu tempat di Pabrik Gula yang kondisinya cukup membahayakan. Hal ini dikarenakan Kompor Ketel yang harus terus menerus menyala untuk proses pengolahan nira sampai menjadi Kristal gula. Pembakaran secara terus-menerus membutuhkan banyak pekerja yang bertugas untuk mendorong ampas supaya api dapat terus menyala. Kecelakaan kerja yang paling sering terjadi adalah terjadinya *Back Fire* atau api menyembur keluar kompor hingga menyebabkan pekerja mengalami luka bakar. Hal tersebut dapat diminimalisir dengan cara:

- a. Memberikan jarak aman antara kompor ketel dan pekerja yaitu sekitar 3 meter. Karena *Back Fire* biasanya terjadi dengan jarak kurang lebih 1 meter.
- b. Penggunaan baju panjang bagi pekerja untuk melindungi tubuh supaya tidak terkena luka bakar.
- c. Memberikan penyangga untuk tongkat supaya pekerjaan mendorong tongkat lebih ringan.



Gambar 4.12 Bangku Penyangga Tongkat

Kelebihan menggunakan bangku penyangga yaitu:

1. Penggunaan tongkat untuk mendorong ampas lebih ringan karena terdapat tumpuan untuk mengurangi beban material tongkat.
2. Menjadi alat pelindung bagi pekerja dari *Back Fire*.
3. Efisiensi gerakan tongkat dengan memanfaatkan lubang tumpuan.

4.4.3 Stasiun Kerja Pabrikasi

Di dalam Stasiun Pabrikasi terdapat dua mesin yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja dengan risiko tinggi, yaitu evaporator dan *Afsluiter*.

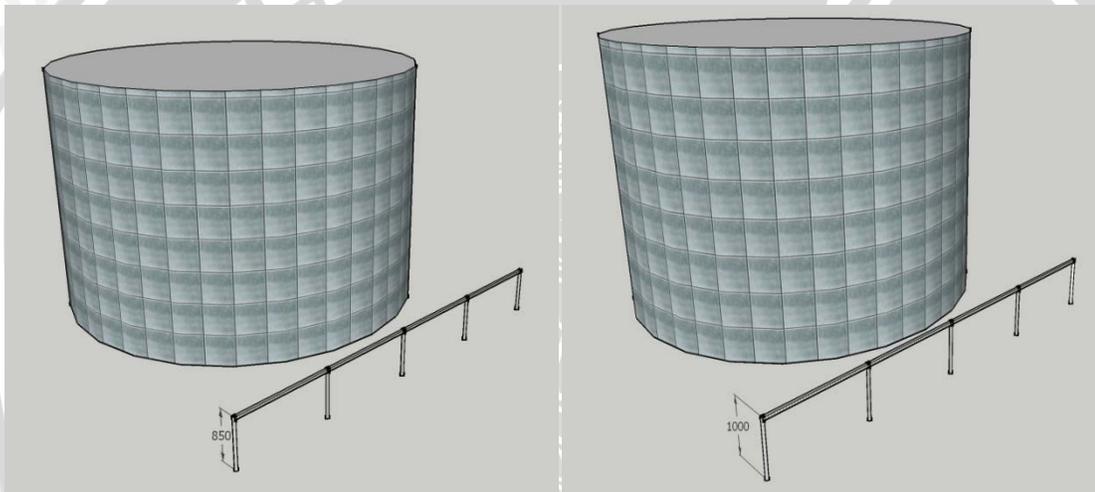
4.4.3.1 Evaporator



Gambar 4.13 Evaporator

Kecelakaan kerja yang terjadi pada Evaporator yaitu pada saat melakukan inspeksi terdapat plat yang lepas dan jatuh, pekerja panik dan kemudian jatuh ke lantai bawah karena berusaha menghindari plat yang jatuh secara mendadak. Pekerja luka-luka dan mengalami patah tulang. Hal semacam itu dapat diminimalisir yaitu dengan cara:

- Kontrol secara berkala terhadap kondisi evaporator serta dengan segera memperbaiki apabila terdapat sedikit kerusakan.
- Pekerja harus lebih mementingkan tingkat keselamatan dengan menggunakan helm untuk melindungi kepala.
- Memperbaiki pagar dengan menaikkan tinggi pagar yang semula berukuran 85cm menjadi 100cm, supaya pekerja tidak mudah terjatuh.



Gambar 4.14 Tinggi Pagar Sebelum dan Sesudah Perbaikan

4.4.3.2 Afsluiter



Gambar 4.15 Afsluiter

Sumber: Pabrik Gula Kreet Baru

Afsluiter merupakan salah satu alat yang paling sering dilihat, karena hampir ada pada semua stasiun di Pabrik Gula Kreet. *Afsluiter* sendiri merupakan saluran pipa untuk mengalirkan nira. Mengalirkan nira dapat diatur dengan membuka dan menutup panel. Kecelakaan kerja yang paling sering terjadi yaitu pada saat membuka dan menutup panel, pekerja terkena cipratan nira panas yang mengakibatkan luka bakar. Hal ini disebabkan karena terdapat kebocoran pada sambungan pipa *Afsluiter*. Perbaikan dilakukan dengan cara:

- a. Perlu adanya penggantian pipa yang sudah rusak dengan yang baru.
- b. Peningkatan kewaspadaan pekerja dengan menggunakan baju pelindung yang lebih aman dan tahan terhadap suhu tinggi untuk menghindari terulangnya kecelakaan kerja yang serupa.

4.4.4 Analisa untuk Rekomendasi Perbaikan

Berikut ini merupakan analisa untuk rekomendasi perbaikan pada Pabrik Gula Kreet Baru I.

1. Rekomendasi perbaikan yang dilakukan untuk kecelakaan tercebur bak tandon air panas adalah dengan menutup tandon dengan plat yang terdapat lubang-lubang di atasnya. Penutupan tandon tersebut dirasa sudah cukup baik karena kecelakaan kerja tercebur bak tandon tidak akan terulang kembali. Apabila kejadian terpleset terulang kembali, pekerja tidak sampai mengalami luka bakar dan hanya mengalami luka ringan. Perbaikan yang dilakukan dapat menurunkan nilai *Severity* yang semula 4 turun menjadi 2.
2. Rekomendasi perbaikan selanjutnya yaitu dengan memberikan tangga atau *space* khusus disamping *Intermediete Carrier*. Penggunaan tangga sudah sangat cukup membantu pekerja supaya lebih aman dan nyaman saat melakukan perbaikan atau pengecekan rutin. Pemberian tangga dapat menurunkan nilai *Likelihood* dari semula berada pada tingkat D dapat diturunkan pada tingkat E serta menurunkan nilai *Severity* dari 4 turun menjadi 3.
3. Perubahan ukuran kursi pada Meja Tebu merupakan rekomendasi perbaikan yang dirasa sudah pas. Karena pekerja dapat lebih nyaman dalam bekerja dan dapat meminimalisasi kecelakaan kerja. Dengan adanya perubahan ukuran kursi maka

dapat menurunkan nilai *Likelihood* dari tingkat C turun menjadi tingkat E karena dengan adanya perubahan jarak meja dan kursi yang lebih leluasa dapat meminimalisasi pekerja untuk terpeleceh dan terjatuh.

4. Penggantian *Hosh Crane* yang sudah lama dengan yang baru dan pemberian garis pembatas merupakan salah satu rekomendasi perbaikan yang diberikan untuk Stasiun Gilingan Pabrik Gula Kreet Baru I. Dengan melakukan penggantian maka kecelakaan kerja jatuhnya plat sangat minim sekali untuk terjadi kembali serta adanya garis pembatas yang berwarna kuning memudahkan pekerja untuk selalu berhati-hati saat melintasinya sehingga keselamatan pekerja dapat terjamin. Dengan adanya pemberian rekomendasi perbaikan maka dapat menurunkan nilai *Likelihood* dari tingkat C turun menjadi tingkat E serta dapat menurunkan nilai *Severity* dari tingkat 3 turun menjadi tingkat 2.
5. Rekomendasi perbaikan yang diberikan terhadap *Chain Block* yaitu dengan melakukan pengecekan secara rutin serta penekanan pekerja untuk selalu menaati peraturan dengan memakai alat-alat keamanan. Rekomendasi tersebut dirasa sudah cukup untuk mengurangi kecelakaan kerja dengan dapat menurunkan nilai *Likelihood* dari tingkat D menjadi E serta dapat menurunkan nilai *Severity* dari tingkat 4 menjadi tingkat 3.
6. Rekomendasi Perbaikan yang diberikan pada Stasiun Ketel adalah dengan memberikan jarak aman antara pekerja dengan ketel yaitu sekitar 3 meter. Selain itu pemberian penyangga tongkat supaya pekerja lebih nyaman dalam melakukan pekerjaan. Rekomendasi tersebut sudah cukup membantu supaya kecelakaan kerja tidak terulang kembali, karena *back fire* biasanya terjadi sejauh 1 meter. Dengan adanya perbaikan pada Stasiun Ketel maka dapat menurunkan nilai *Likelihood* yang semula berada pada tingkat B dapat diturunkan pada tingkat D.
7. Rekomendasi pada evaporator dilakukan dengan melakukan pengecekan berkala terhadap plat evaporator dan meninggikan pagar disekitar evaporator. Usulan tersebut sudah cukup membantu karena selama ini masih jarang dilakukan pengecekan rutin serta meninggikan pagar supaya keadaan disekitar evaporator lebih aman. Perbaikan yang diberikan dirasa sudah mampu untuk menurunkan nilai *Severity* yang semula berada pada tingkat 4 dapat diturunkan pada tingkat 2.

8. Perbaikan terakhir yang dilakukan yaitu dengan melakukan penggantian pipa pada *Afsluiter*. Penggantian dirasa cukup aman untuk mencegah kecelakaan kerja terulang kembali karena sudah tidak terdapat kebocoran. Perbaikan yang dilakukan dapat menurunkan nilai *Likelihood* yang semula berada pada tingkat B dapat diturunkan pada tingkat D.

Tabel 4.24 Kecelakaan Kerja Sebelum dan Sesudah Perbaikan

No	Proses	L	S	LxS	L	S	LxS
		Sebelum			Sesudah		
1	Terjadi <i>Back Fire</i> saat memasukan sisa ampas kedalam <i>fider ketel</i>	B	4	E	D	4	T
2	Terkena semburan api saat membersihkan abu di ketel	B	4	E	D	4	T
3	Tercebur bak tandon air panas saat membuka <i>Afsluiter</i>	E	4	T	E	2	R
4	Saat memperbaiki <i>intermediate carrier</i> , jari tengah terjepit	D	4	T	E	3	S
5	Terpleset dan jatuh saat memperbaiki peralatan yang rusak	C	3	T	E	3	S
6	Saat melepas beban (<i>Cakar rake</i>) dari <i>hosh crane</i> tiba-tiba ada besi plat yang jatuh dan menimpa kepala	C	3	T	E	2	R
7	<i>Chain block</i> putus sehingga rantai tersangkut dagu dan leher	D	4	T	E	3	S
8	Saat kontrol operasional evaporator plat yg terinjak tiba-tiba lepas dan terjatuh	E	4	T	E	2	R
9	Saat memperbaiki <i>afsluiter</i> tiba-tiba air panas menyembur	B	3	T	D	3	S
10	Nira panas mengenai badan saat membongkar <i>Afsluiter</i>	B	3	T	D	3	S

4.5 PERBAIKAN LINGKUNGAN KERJA

Kondisi lingkungan kerja juga berpengaruh terhadap pekerja. Semakin baik kondisi lingkungan kerja maka akan semakin baik produktifitas pekerja. Namun dalam kenyataannya, pada pabrik Gula Kreet Baru masih terdapat kondisi lingkungan kerja yang kurang baik. Yaitu pada kebisingan dan temperatur.

4.5.1 Kebisingan

Hampir di seluruh bagian Pabrik Gula Kreet Baru merupakan daerah yang bising. Dikarenakan di semua stasiun kerja setiap proses produksi menggunakan mesin-mesin besar yang sudah digunakan sejak puluhan tahun. Tetapi bising yang paling menonjol

terdapat pada Stasiun Gilingan. Dari hasil pengukuran langsung diketahui bahwa kebisingan pada Stasiun Gilingan mencapai 87dB/8 jam sedangkan untuk kebisingan standart hanya 85dB/8 jam. Maka dapat dilihat bahwa kebisingan di Stasiun Gilingan melebihi batas standart kebisingan. Apabila hal ini terus menerus dialami oleh para pekerja, maka kemungkinan awal yang terjadi adalah tekanan darah meningkat, sakit kepala atau bahkan kemungkinan terparah menjadi tuli permanen. Untuk mencegah hal-hal yang merugikan maka perlu adanya pencegahan, yaitu:

1. Penggunaan alat pelindung telinga (*ear plug* dan *ear muff*)



Gambar 4.16 Alat Pelindung Telinga

Alat ini berfungsi untuk melindungi telinga dari kebisingan mesin secara terus menerus. Alat ini digunakan untuk mengurangi tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh mesin. Dengan menggunakan *ear plug* dapat menurunkan tingkat kebisingan sebesar 30dB dan dengan penggunaan *ear muff* dapat menurunkan tingkat kebisingan sebesar 40 dB (Prabu, 2009).

4.5.2 Temperatur

Suhu yang paling ekstrim terdapat pada Stasiun Ketel. Suhu ekstrim muncul dikarenakan ketel merupakan kompor dalam Proses Produksi di Pabrik Gula Krebbe Baru. Kompor raksasa tersebut beroperasi selama 24 jam dalam waktu 6 bulan tanpa henti. Suhu yang berada di area sekitar kompor Ketel sebesar 30°C serta kelembapan udara mencapai 80%. Suhu ekstrim yang ditimbulkan oleh ketel membuat pekerja tidak nyaman dalam bekerja dan muncul akibat-akibat lain seperti pusing dan dehidrasi. Berikut ini merupakan tabel *Heat Stress* untuk menentukan tingkatan bahaya yang dapat terjadi.

		RELATIVE HUMIDITY (%)												
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
T E M P E R A T U R E (C°)	27	27	27	27	27	28	28	28	29	29	29	30	30	31
	28	28	28	28	29	29	29	30	31	32	32	33	34	35
	29	29	29	29	30	31	32	32	33	34	36	37	38	39
	30	30	31	31	32	33	34	35	36	38	39	41	42	44
	31	31	32	33	34	35	37	38	39	41	43	45	47	49
	32	33	33	35	36	38	39	41	43	45	47	50	53	56
	33	34	36	37	38	41	42	44	47	49	52	55	58	
	34	36	38	39	41	43	46	48	51	54	57			
	36	38	40	42	44	47	49	52	56					
	37	41	43	45	47	51	53	57						
	38	43	46	48	51	54								
	39	46	48	51	54									
	40	48	51	55										
	41	51	54											
42	54													
43	58													

Caution	Extreme Caution	Danger	Extreme Danger
Fatigue possible	Sunstroke, muscle cramps, and/or heat exhaustion possible	Sunstroke, muscle cramps, and/or heat exhaustion likely	Heat stroke or sunstroke likely

Gambar 4.17 Heat Stress

Dapat dilihat jika keadaan suhu di ketel berada pada daerah berwarna kuning yang berarti termasuk dalam kategori harus lebih berhati-hati karena dapat menimbulkan kram otot serta panas yang berlebihan. Sehingga perlu adanya usulan perbaikan, yaitu:

1. Penggunaan seragam yang khusus, yang terbuat dari bahan yang nyaman dan dapat menyerap keringat serta tidak menutup rapat tubuh pekerja.
2. Pemberian AC supaya udara disekitar menjadi lebih nyaman.
3. Penyediaan air minum untuk mencegah dehidrasi pada pekerja.

BAB V PENUTUP

Bab penutup ini berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan merupakan jawaban dari tujuan penelitian yang dirumuskan pada tahap pendahuluan penelitian. Sedangkan saran merupakan masukan dan tanggapan berdasarkan penelitian, hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, baik untuk perusahaan maupun penelitian selanjutnya.

5.1 KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sesuai dengan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Dari 25 kecelakaan kerja yang terjadi pada Pabrik Gula Kreet Baru I periode 2009-2013 terdapat 8 kecelakaan kerja dengan risiko tinggi (T) dan 2 kecelakaan kerja dengan risiko ekstrim (E). Kecelakaan yang terjadi yaitu:
 - a. Tercebur bak tandon air panas saat membuka *Afsluiter*.
 - b. Jari tangan terjepit saat memperbaiki *Intermediete Carrier*.
 - c. Terpleset dan terjatuh saat memperbaiki peralatan yang rusak.
 - d. Saat melepasi beban (*cakar rake*) dari *hosh crane* tiba-tiba ada besi plat yang jatuh dan menimpa kepala.
 - e. *Chain Block* putus sehingga rantai mengenai dagu dan leher.
 - f. Saat control evaporator tiba-tiba plat terlepas dan terjatuh.
 - g. Saat memperbaiki *Afsluiter* tiba-tiba air panas menyembur.
 - h. Nira panas mengenai badan saat membongkar *Afsluiter*.
 - i. Terjadi *Back Fire* saat memasukkan sisa ampas kedalam *fider ketel*.
 - j. Terkena semburan api saat membersihkan abu di ketel.
2. Perbaikan Stasiun Kerja Gilingan dilakukan dengan cara, yaitu:
 - a. Memberikan tutup tandon pada *Afsluiter*.
 - b. Memberikan tangga perbaikan pada *Intermediete Carrier*.
 - c. Memperbaiki *Work Station* Meja Tebu dengan menggunakan Anthropometri.

- d. Mengganti atau melakukan pengecekan secara berkala terhadap *Hosh Crane* dan *Chain Block*.

Perbaikan Stasiun Kerja Ketel dilakukan dengan cara, yaitu:

- a. Memberikan tambahan Bangku Penyangga Tongkat.
- b. Pemberian jarak aman pekerja dari kompor Ketel.
- c. Serta menggunakan baju kerja yang lebih nyaman.

Perbaikan pada Pabrikasi dilakukan dengan cara, yaitu:

- a. Meninggikan pagar pembatas di daerah sekitar Evaporator.
 - b. Penggantian pipa yang lama dengan yang baru pada *Afsluiter*.
3. Kondisi lingkungan kerja masih kurang baik terutama kebisingan dan temperatur.
 - a. Kebisingan paling menonjol terdapat pada Stasiun Gilingan sehingga perlu adanya penggunaan pelindung telinga (*ear plug* dan *ear muff*).
 - b. Temperatur paling tinggi terdapat pada Stasiun Ketel sehingga perlu adanya usulan penggunaan pakaian pekerja yang lebih nyaman, dapat menyerap keringat serta tidak menutup rapat tubuh pekerja. Selain itu pemberian AC dan penyediaan air minum.

5.2 SARAN

Berikut ini saran yang bertujuan untuk pengembangan tentang metode HAZOP dan untuk penelitian-penelitian sejenis kedepannya:

1. Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk melakukan analisis tidak hanya berdasarkan kecelakaan kerja yang pernah terjadi namun ditambahkan dengan analisis *hazard* pada Pabrik Gula Kreet Baru I.
2. Perlunya peningkatan dan kelengkapan peralatan kerja seperti helm, sarung tangan, sepatu serta masker supaya keselamatan karyawan tetap terjaga.
3. Pemberian *Reward* terhadap pekerja yang disiplin dalam penggunaan alat-alat keselamatan kerja serta pemberian sanksi apabila terdapat pekerja yang melanggar.

DAFTAR PUSTAKA

- Frank Bird, George L. *Practical Loss Control Leadership*. Institute Publishing: USA
- Handaningrum. 2007. *Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Produktifitas Kerja Karyawan di Pabrik Gula Krebet Baru*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Hariandja, Marihot Tua Efendi. 2002. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Malthis. L, Robert dan John Jackson. 2002. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Edisi Kedua. Jakarta: Salemba Empat.
- Mangkunegara, Anwar Prabu. 2004. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Cetakan Pertama. Bandung: PT. Remaja Rsodakarya.
- Nitisemito S., Alex. 1994. *Manajemen Personalial: Manajemen Sumber Daya Manusia* Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Pujiono, Bayu Nugroho. 2013. *Analisis Potensi Bahaya serta Rekomendasi Perbaikan dengan Menggunakan Hazard and Operability Study (HAZOP) melalui perangkingan Ohs Risk Assesment and Control di PT. Ekamas Fortuna*. Malang: Universitas Brawijaya
- Putra, Eka Aditya. 2012. *Identifikasi Hazard dan Penanganannya pada Area Finish Mill dengan Hazard and Operability Study (HAZOP) Methods di PT. Semen Gresik*. Malang: Universitas Brawijaya
- Putra, Prabu., 2009, *Kesehatan Lingkungan : Alat Pelindung Telinga*. <http://putraprabu.wordpress.com/tag/earplug/>. (diakses 5 Mei 2015)
- Ramli, Soehatman. 2010. *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Safety Engineer Career Workshop*. 2003. Phytagoras Global Development.
- Schuler, Randall. 1999. *Manajemen Sumber Daya Manusia Abad-21*. Jilid 2. Jakarta: Erlangga
- Sedarmayanti. 1996. *Tatakerja dan Produktifitas Kerja*. Bandung: Mandar Maju.

- Silalahi, Bennet. 2004. *Manajemen Integratif*. Edisi Keenam. Jakarta: LPMI.
- Sutalaksana, Iftikar. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: Institut Teknologi.
Bandung.
- Umar, Husein. 1998. *Metode Penelitian Untuk Skripsi dan Tesis Bisnis*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 1995. *Ergonomi, Studi Gerak Dan Waktu*. Edisi Pertama. Jakarta: Guna Widya.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. *Pengantar Teknik Industri*. Jakarta: Guna Widya.
- Yuli, Sri, Budi, Cantika. 2005. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Malang: UMM Pres.

