

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian pendahuluan ini akan dibahas hal-hal yang melatar belakangi atau mendasari penelitian ini. Dari latar belakang tersebut masalah dapat teridentifikasi kemudian permasalahan tersebut dirumuskan dalam suatu rumusan masalah. Berdasarkan rumusan masalah kemudian ditetapkan batasan masalah dan tujuan penelitian. Selain itu pada bagian pendahuluan ini juga akan disebutkan manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian yang dilakukan.

1.1 Latar Belakang

Sebuah perusahaan berkewajiban untuk menjaga keselamatan dan kesehatan seluruh pekerjanya. Terciptanya kondisi yang aman dari kemungkinan kecelakaan akan memperlancar kinerja perusahaan serta menjaga produktivitas kerja. Banyak hal yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja terjadi, tetapi kecelakaan itu bisa dihindari atau dicegah terlebih dahulu dengan melakukan identifikasi terhadap peralatan, manusia, tempat kerja termasuk lingkungan sekitar dan bekerja sesuai dengan standar operasi kerja (SOP).

Telah banyak peraturan dan perundang – undangan yang mengatur akan Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja seperti:

1. UU No.1/1970 mengenai kewajiban pengusaha, kewajiban dan hak pekerja, dan syarat – syarat keselamatan kerja.
2. UU No.13/2003 mengenai ketenagakerjaan, organisasi wajib menerapkan upaya K3 dan SMK3 yang terintegrasi.

Walaupun telah banyak peraturan yang mengatur akan keselamatan dan kesehatan kerja faktanya, tahun 2007 Jamsostek mencatat sebanyak 65.474 kecelakaan yang mengakibatkan 1.451 orang meninggal, 5.326 orang cacat tetap dan 58.697 orang cedera. Bahkan menurut *World Economic Forum* tahun 2006, angka kematian akibat kecelakaan kerja di Indonesia mencapai 17 hingga 18 orang untuk setiap 100.000 pekerja (Soehatman, 2010).

Dari hasil penelitian yang diadakan oleh ILO (*International Labour Organization*) mengenai standar kecelakaan kerja menyatakan bahwa Indonesia

menempati urutan ke 152 dari 153 negara yang ditelitinya. Hal ini menunjukkan bahwa begitu buruknya standar keamanan kerja di Indonesia. Sedangkan sumber lain

menyatakan per Juli 2009 Indonesia menduduki peringkat 141 dari 156 negara dalam penerapan keselamatan dan kesehatan kerja. Karena itu pemerintah dan pelaku dalam dunia industri harus segera mengevaluasi akan penerapan program keselamatan dan kesehatan kerja bagi seluruh karyawannya, karena hampir seluruh aktivitas perusahaan tergantung pada sumber daya manusia yaitu para pekerja yang memegang peranan penting dalam proses produksi perusahaan.

Produktivitas pekerja dipengaruhi oleh kondisi lingkungan kerja. Ketidaknyamanan saat bekerja merupakan kondisi yang tidak baik bagi tenaga kerja dalam beraktivitas. Pekerjaan menjadi kurang optimal, pekerja tidak semangat dan cepat bosan. Sebaliknya apabila kenyamanan kerja tercipta, maka pekerja akan melakukan aktivitasnya dengan baik dan optimal. Sehingga untuk menciptakan suatu kondisi lingkungan kerja yang baik dan pekerja yang berada didalamnya merasa aman dalam lingkungan bekerjanya diperlukan suatu studi yang meneliti masalah pekerja dan manusia atau yang disebut ergonomi dan suatu sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) yang baik dalam suatu perusahaan.

Selaras dengan pemikiran tersebut diatas pelaksanaan penerapan SMK3 juga diperkuat oleh Permenaker 05 Tahun 1996 bab 3 pasal 3 ayat 1 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang berbunyi “Setiap perusahaan yang mempekerjakan tenaga kerja sebanyak seratus orang atau lebih dan atau mengandung potensi bahaya yang ditimbulkan oleh karakteristik proses atau bahan produksi yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja seperti peledakan, kebakaran, pencemaran dan penyakit akibat kerja wajib menerapkan Sistem Manajemen K3”. SMK3 ini merupakan bagian dari sistem manajemen secara keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, penerapan, pencapaian, pengkajian, dan pemeliharaan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja dalam rangka pengendalian risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna tercapainya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif (Permenaker 05 Tahun 1996 Bab I ayat 1).

Proses manajemen keselamatan dan kesehatan kerja tidak pernah terlepas dari proses identifikasi bahaya dan pengendalian risiko. Menurut Juliana (2008) Bahaya (*Hazard*) adalah sumber yang berpotensi menimbulkan cedera/ kerugian pada manusia, kerugian *financial*, kerusakan fisik, kecelakaan atau keterlambatan, sebagai konsekuensi dari suatu aktivitas. *The Hazard and Operability Study* atau yang dikenal sebagai Hazop

merupakan suatu teknik identifikasi dan analisis bahaya yang digunakan untuk meninjau suatu proses atau operasi suatu sistem secara sistematis. Selain itu Hazop mampu digunakan untuk menentukan apakah penyimpangan dalam suatu proses dapat mendorong kearah kejadian atau kecelakaan yang tidak diinginkan.

PT. SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk merupakan salah satu perusahaan milik Badan Usaha Milik Negara (BUMN) penghasil semen terbesar di Indonesia. Dengan kapasitas produksi semen mencapai 20 Juta ton/ tahun pada 2011 yang meningkat 10 Juta ton/ tahun dari tahun sebelumnya tentunya sebuah prestasi yang luar biasa dicapai oleh perusahaan ini. Ditengah–tengah persaingan industri semen yang semakin ketat perusahaan berlomba–lomba untuk memperbaiki kualitas produk dan meningkatkan kapasitas produksi secara terus menerus berusaha untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dan memenangkan persaingan. Saat ini PT. SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk telah menerapkan sistem manajemen meliputi:

1. Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2000.
2. Sistem Manajemen Lingkungan (SML) ISO 14001:2004.
3. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3).
4. Sistem Manajemen Laboratorium ISO/IEC 17025:2005
5. OHSAS (*Occupational Health & Safety Assessment Series*) 18001:2007

Hal tersebut menunjukkan bahwa PT. SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk sangat *concern* terhadap kualitas produk, keselamatan dan kesehatan pekerja dan kelestarian lingkungan sekitar.

Penelitian ini difokuskan pada area *Finish Mill* PT. SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk di desa Sumber Arum Kecamatan Kerek kota Tuban Jawa Timur. Dimana tugas utama dari departemen *Finish Mill* ini adalah menghancurkan terak yang berasal dari proses sebelumnya ditumbuk dengan bola–bola baja sehingga menghasilkan produk berupa debu semen dan melakukan pencampuran–pencampuran untuk komposisi semen yang sudah diisyaratkan. Kemudian akan ditampung dalam silo–silo penampungan semen sebelum di *packing* kedalam kantong–kantong semen. Mobilitas yang tinggi, proses yang lancar, ketepatan proses pencampuran, terciptanya lingkungan kerja yang aman bagi pekerja, dalam rangka pengendalian risiko guna terciptanya efisiensi, efektivitas dan produktivitas perusahaan. Adanya kemungkinan gangguan yang terjadi dalam sistem yang ada tersebut akan menjadi salah satu penyebab terganggunya aktivitas produksi atau terhentinya aktivitas produksi semen itu sendiri, seperti kapasitas produksi yang menurun, kualitas semen yang tidak sesuai,

timbulnya biaya *breakdown machines*, keselamatan pekerja yang tidak terjamin, waktu yang akan hilang akibat risiko tersebut, sehingga perlu diadakan suatu kajian untuk menanggulangi risiko–risiko yang akan muncul.

Berikut data mengenai kecelakaan kerja yang dialami oleh tenaga kerja PT. SEMEN GRESIK (PERSERO) Tbk dan beberapa pihak *outsourcing yang bekerja* pada area *Finish mill* yang terjadi selama 2009 – 2011 atau dalam kurun 3 tahun terakhir.

Tabel 1.1 Data Kecelakaan tahun 2009-2011

No	Bentuk Kecelakaan	Waktu	Tempat Kejadian
1	Luka robek pada Ujung jari kelingking dan ujung jari manis tangan kiri putus 1 Ruas.	17 Maret 2009	546 BM 1 Finish mill Tb 3
2	Luka robek pada jari kelingking, jari manis, dan jari tengah	7 Maret 2009	545 FN 1 FM Tb 1
3	Meninggal akibat Terjepit belt conveyor dan tail drum	26 Februari 2009	512 BC 5 FM
4	Lecet di bawah kuku jempol kiri	8 Desember 2010	OH Crane 545 EH 2 FM TB 3
5	Luka bakar tingkat 1 pada wajah bagian alis mata kiri	22 Juli 2010	Ruang kompressor FM Tb 1
6	Luka bakar mata kaki kanan	2 Juni 2010	546 AS 2 FM Tb 3
7	Luka lecet pada punggung tangan kanan	6 Januari 2010	544 BC 2 FM Tb 2
8	Luka Robek ± 1 cm pada telunjuk kanan dan kuku lepas	22 Juli 2011	546 BM 1 FM Tb 3
9	Luka robek & kuku terlepas pada jari kelingking jari tangan	19 Juli 2011	543 CR 1 MO 1 FM Tb 2
10	Luka Bakar 5% pada tangan kanan dan kiri dan pipi kanan dan kiri	18 Maret 2011	FM Tb 3 rantai dasar
11	Luka sobek pada jari telunjuk tangan kiri, jari tengah tangan kiri lecet dan jari kelingking tangan kiri retak	2 Februari 2011	542 BC 1 FM Tb 1

Sumber: Data Seksi Keselamatan dan Kebersihan Pabrik Tuban

Selanjutnya untuk lebih lengkapnya mengenai penyebab kecelakaan dan uraian kejadian kecelakaan dapat dilihat pada lampiran 1. Tingkat keseringan terjadinya kecelakaan selama dari perolehan data diatas berdasarkan bentuk kecelakaanya dapat dilihat pada tabel 1.2.

Tabel 1.2 Tabel kecelakaan berdasarkan bentuk kecelakaannya

No	Bentuk Kecelakaan	Tempat Kejadian	Jumlah Korban (orang)
1	Luka robek	Area <i>Ball mill</i>	3
		Area <i>Fan</i>	1
		Area <i>OH Crane</i>	1
		Area <i>Belt Conveyor</i>	1
		Area <i>HRC</i>	1
2	Luka bakar	Area Lt.dasar	1
		Area <i>Air Slide</i>	1
		Ruang Kompresor	1
3	Meninggal	Area <i>Belt Conveyor</i>	1
Jumlah			11

Sumber: Data Seksi Keselamatan dan Kebersihan Pabrik Tuban

Dari data diatas dapat diketahui bahwa walaupun perusahaan telah menerapkan beberapa standar atau prosedur keselamatan kerja, kecelakaan kerja tetap terjadi karena dalam pelaksanaanya dipengaruhi beberapa faktor seperti, keadaan lingkungan kerja yang tidak aman, tindakan pekerja yang tidak aman, kondisi fisik pekerja, maupun kebijakan perusahaan mengenai motivasi karyawan dan *reward and punishment*. Untuk itu potensi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan harus segera diidentifikasi dan dikendalikan. Identifikasi *hazard* sedini mungkin sehingga diketahui *deviation* atau penyimpangan–penyimpangan yang terjadi selama proses perusahaan dapat menentukan langkah–langkah untuk memperbaiki maupun menjaga kelancaran proses sehingga diharapkan perusahaan akan terhindar dari risiko – risiko yang akan timbul. Dengan penerapan metode hazop yang akan digunakan untuk menganalisis permasalahan dalam penelitian ini *hazard* yang telah teridentifikasi dapat diketahui seberapa besar risiko yang harus dihadapi perusahaan, sehingga hal – hal apa saja yang dapat dilakukan untuk mencegah bahaya yang akan timbul dapat segera diketemukan. Disamping itu penelitian

ini nantinya dapat dijadikan pertimbangan oleh manajemen untuk bahan evaluasi dan rekomendasi tentang penerapan SMK3 yang telah dilaksanakan pada PT.SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk.

1.2 Identifikasi Masalah

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

1. Kondisi lingkungan bekerja di PT. SEMEN GRESIK (PERSERO) Tbk Pabrik Tuban dapat mengakibatkan kecelakaan kerja akibat *unsafe condition*.
2. Ditemukan dampak akibat kegiatan selama operasi di area pabrik yang dapat menyebabkan bahaya atau berpotensi membahayakan pekerja maupun pencemaran terhadap lingkungan sekitar khususnya pada area *Finish Mill*.
3. Pada area *Ball mill* sering terjadi kecelakaan yang dialami oleh para pekerja.
4. PT. SEMEN GRESIK (PERSERO) Tbk telah menerapkan standar Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan OHSAS 18001 akan tetapi dalam penerapannya kecelakaan kerja di perusahaan ini khususnya di area *Finish Mill* masih terjadi.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi permasalahan yang ada, maka permasalahan dalam penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apa saja *hazard* yang ada di areal *Finish Mill* PT. SEMEN GRESIK (PERSERO) Tbk ?
2. Risiko apa yang akan timbul akibat *hazard* yang ada di departemen *Finish Mill* PT. SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk?
3. Bagaimana rekomendasi perbaikan untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja di area *Finish Mill* PT. SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk?

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini diberikan batasan penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di departemen *Finish Mill* PT. SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk Pabrik Tuban.
2. Data kecelakaan kerja yang dialami oleh pekerja pada area *Finish mil* merupakan data pada tahun 2009-2011 (selama kurun waktu 3 tahun).

3. Kebijakan perusahaan dalam menerapkan standar keselamatan antara tenaga kerja di PT. SEMEN GRESIK (PERSERO) Tbk dengan pihak *outsourcing* adalah sama.
4. Data kecelakaan merupakan dokumentasi kecelakaan yang dialami oleh karyawan PT. SEMEN GRESIK (PERSERO) Tbk Pabrik Tuban dan Pihak *Outsourcing* yang bekerja selama periode kontrak pada area *Finish mill*.

1.5 Asumsi

Dalam penelitian ini, asumsi yang digunakan oleh peneliti adalah:

1. Tidak ada perubahan kebijakan SMK3 di perusahaan selama penelitian.
2. Pekerja bekerja dalam kondisi normal.

1.6 Tujuan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini bertujuan agar:

1. Mengidentifikasi *hazard* pada lingkungan kerja dengan metode Hazop.
2. Menganalisa risiko – risiko dan akibat yang akan timbul oleh *hazard* yang diidentifikasi pada poin no 1.
3. Membuat rekomendasi perbaikan untuk membantu manajemen dalam menentukan *hazard* yang memiliki nilai tertinggi setelah dilakukan *risk assesment*.

1.7 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Perusahaan dapat mengetahui *hazard* yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja sehingga perusahaan dapat menentukan langkah untuk menanggulangnya.
2. Mengukur risiko keselamatan dan kesehatan kerja karyawan yang berada pada departemen *Finish Mill*.
3. Sebagai pertimbangan manajemen untuk menerapkan metode Hazop dalam mengidentifikasi *hazard* pada departemen lain di perusahaan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka menguraikan konsep – konsep dan teori – 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. Yudhawirawan (2007) melakukan penelitian yang berjudul “*Identifikasi dan Penanganan Hazard dengan metode Hazard and Operability (HAZOP) dengan studi kasus di PT. Petrokimia Kayaku. Pada Penelitian ini didapatkan 10 proses dalam unit produksi cair di PT. Petrokimia Kayaku dan 25 temuan hazard pada keseluruhan proses di PT. Petrokimia Kayaku, dari perhitungan atau penilaian dari risk assesment didapatkan 6 hazard yang menempati urutan teratas yakni bau bahan kimia yang dihasilkan dari proses mixing dan kecerobohan pekerja yang tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD). sehingga perlu prioritas dalam penanganannya. Risiko yang dapat terjadi di perusahaan ini adalah paparan zat kimia seperti bau kontak tubuh dengan bahan kimia yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan dan gagalnya proses karena kesalahan dalam proses penimbangan dan mixing. Dari hasil analisis didapatkan rekomendasi perbaikan berupa penggunaan APD secara lengkap dan pemberian tanda peringatan dan desain dari ruang mixing pada proses mix (pencampuran), dan pemberian reward and punishment kepada para pekerja.*
2. Defiana (2007) melakukan penelitian yang berjudul “*Identifikasi hazard dan penanganan risiko yang ditimbulkan pada divisi peralatan industri agro di PT. Barata Indonesia*”. Pada penelitian tersebut penulis menggunakan metode FMEA untuk mendapatkan prioritas dalam menanggulangi risiko. Penelitian ini mengidentifikasi hazard dimana risiko adalah *failure mode*, kegagalan kemudian enentukan *potential effect of failure* dan mengidentifikasi mekanisme penyebab terjadinya kegagalan , menentukan *current* proses kontrol,kemudian melakukan

perangkingan. Dari hasil penelitian didapatkan 16 *hazard* pada workshop 4 setelah dilakukan perangkingan didapatkan 5 potensi *hazard* yang harus segera ditangani dengan nilai *risk index*. 3 *hazard* berupa bahaya geram dan nilai *risk index* 5 dengan *hazard noise* pada mesin di ruang A2, radiasi pada mesin las suhu udara pada ruang *workshop* 4 dan paparan kimia dari dapur copula. *Hazard* yang berupa geram yang berasal dari *lathe* mesin, boring, drilling dan turning dengan bahan dari jenis logam seperti besi sehingga dilakukan pengendalian dengan rekayasa teknik dengan mendesain atau memodifikasi mesin dengan penutup mesin serta penggunaan APD yang lengkap pada pekerja.

Tabel 2.1 Kedudukan penelitian ini terhadap penelitian sebelumnya

Karakteristik Penelitian	Yohanes (2007)	Lendri (2007)	Penelitian ini
Topik Penelitian	Keselamatan dan kesehatan pekerja	Keselamatan dan kesehatan pekerja	Keselamatan dan kesehatan pekerja
Metode yang digunakan	Hazop dan dengan perangkingan <i>risk assesment code</i> (US Air Force)	FMEA, dengan perangkingan <i>Risk Index</i> (kamm daniel)	Hazop dan dengan perangkingan <i>risk assesment</i> (SG)
Tools yang digunakan	<i>Worksheet</i> Hazop	Tabel Identifikasi Hazard, <i>Pareto Chart</i> , Peta Bahaya Proses	<i>Worksheet</i> Hazop
Objek penelitian	Industri Kimia Cair	Industri manufaktur alat – alat berat	Industri semen

2.2 Pengertian dan Bahan Baku Pembuat Semen

Semen berasal dari bahasa latin “*cementum*”, dimana kata ini mula – mula dipakai bangsa Roma yang berarti bahan atau ramuan pengikat, dengan kata lain semen dapat didefinisikan menjadi suatu bahan perekat yang berbentuk serbuk halus, bila ditambah air akan terjadi reaksi hidrasi sehingga dapat mengeras dan digunakan sebagai pengikat (*Handout* Kuliah Teknologi Semen FTI – ITS,1980).

Bahan baku utama dalam pembuatan semen ini adalah:

1. Batu Kapur

Carbonic Material adalah bebatuan yang banyak mengandung CaCO_3 lebih dari 75%, SiO_2 , Al_2O_3 , dan Fe_2O_3 . Susunan batu-batuan yang mengandung 50% CaCO_3 atau lebih disebut *Limestone*/Batu Kapur. Secara umum batu kapur ini dibedakan atas kandungan CaCO_3 nya:

a. Batu Kapur *High Grade*.

Batu kapur ini mengandung CaCO_3 lebih dari 93% dan MgO maksimal 2%, bersifat rapuh.

b. Batu Kapur *Medium Grade*.

Kadar CaCO_3 88–92%, MgO maksimal 2%, bersifat rapuh dan kurang keras.

c. Batu Kapur *Low Grade*.

Kadar CaCO_3 85–87% dan mengandung MgO tinggi.

2. Tanah Liat ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$)

Tanah liat terbentuk dari beberapa senyawa kimia antara lain; alkali silikat dan beberapa jenis mika. Pada dasarnya warna dari tanah liat adalah putih, tetapi dengan adanya senyawa-senyawa kimia lain seperti $\text{Fe}(\text{OH})_3$, Fe_2S_3 dan CaCO_3 menjadi hanya berwarna abu-abu sampai kuning. Salah satu sifat kimia tanah liat yaitu dapat mengalami pelepasan air hidrat bila dipanaskan pada suhu 500°C . Semua jenis tanah liat adalah hasil pelapukan kimia yang disebabkan adanya pengaruh air dan gas CO_2 , batuan andesit, granit, dan sebagainya. Batuan-batuan ini menjadi bagian yang halus dan tidak larut dalam air tetapi mengendap berlapis-lapis. Lapisan ini tertimbun tidak beraturan.

Sifat dari tanah liat jika dipanaskan atau dibakar akan berkurang sifat keliatannya dan menjadi keras bila ditambah air. Warna tanah liat adalah putih bila tanpa adanya zat pengotor, tetapi bila ada senyawa besi organik tanah liat akan berwarna coklat kekuningan.

Sedangkan bahan pembantu dalam pembuatan semen adalah:

1. Pasir Silika (SiO_2)

Bahan ini sebagai pembawa oksida silika yaitu Silika dioksida (SiO_2) dengan kadar yang cukup tinggi yaitu sekitar 90 persen, dalam keadaan murni berwarna putih sampai kuning muda. Selain mengandung SiO_2 , pasir silika juga mengandung oksida aluminium dan oksida besi. Salah satu sifat kimia pasir silika yaitu dapat bereaksi dengan CaO membentuk garam kalsium silikat.

Pasir silika banyak terdapat didaerah pantai. Derajat kemurnian pasir silika dapat mencapai 95 – 99,8 % SiO_2 . Warna pasir silika dipengaruhi oleh adanya kotoran seperti oksida logam dan bahan organik.

2. Pasir besi

Pasir Besi dapat dipakai sebagai bahan tambahan dalam pembuatan semen. Bahan ini berasal dari hasil akhir pemanasan *pyrite*, *iron scale* hasil buangan pabrik besi baja, *fly ash* dari *power* stasiun industri-industri yang menggunakan batu bara dan *slag* dari pabrik besi. Pasir besi berasal dari pelapukan bahan gunung berapi, seringkali mengandung tanah liat. Kadar oksida besi yang baik bila kandungan Fe_2O_3 80 %.

3. *Gypsum* ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

Gypsum adalah bahan sedimen CaSO_4 yang mengandung 2 molekul hidrat yang berfungsi sebagai penghambat proses pengeringan pada semen. *Gypsum* dapat diambil dari alam ataupun secara sintetis. *Gypsum* terdapat di danau atau gunung, Warna kristalnya adalah putih. Penambahan *gypsum* dengan kadar 91% dilakukan pada penggilingan akhir dengan perbandingan 96 : 4.

2.3 Proses Pembuatan Semen

Secara umum proses pembuatan semen terbagi dalam 5 tahap yaitu:

1. Tahap Penambangan

Pada tahap ini bahan baku yakni tanah liat (*clay*) dan batu kapur (*limestone*) serta bahan – bahan tambahan lainnya diambil dan dikumpulkan dalam *storage raw material* untuk diproses berikutnya.

2. Tahap *Crusher*

Pada tahap ini proses penghancuran awal dimana bahan baku utama semen, *clay* dan *limestone* dihancurkan dirubah dimensinya menjadi ukuran sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dan dicampur sesuai dengan komposisi. Serta pemisahan antara bahan baku yang berkualitas baik dan yang kurang sehingga kualitas dari bahan yang akan diproses terkendali.

3. Tahap *Raw Mill*

Pada tahapan ini bahan baku utama yang sudah di campur tadi di campur dengan bahan baku tambahan seperti pasir silika, bubuk besi, *fly ash*,dll serta digiling untuk mendapatka produk yakni berupa *dust* yang nantinya di simpan pada Silo semntara sebelum masuk ke proses pembakaran.

4. Tahap *Burner*

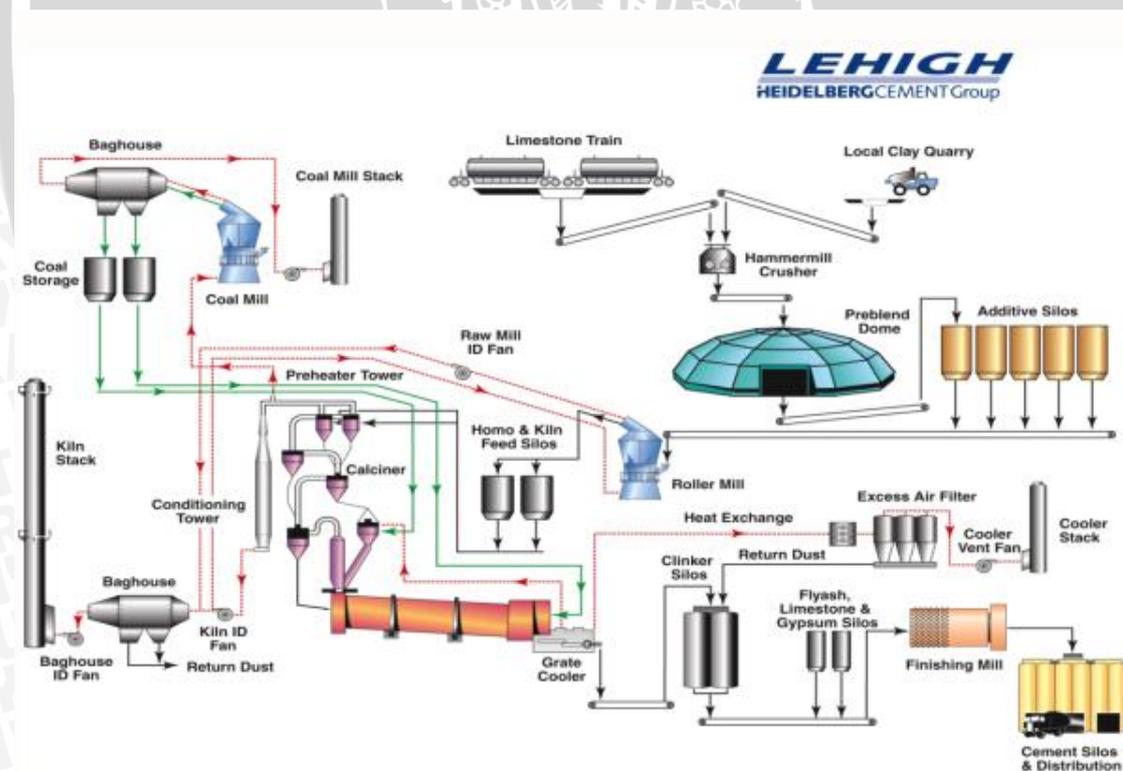
Pada tahap ini *dust* yang dihasilkan pada proses raw mill tadi di panaskan oleh *pre heater* pada suhu sekitar 800°C sebelum dipanaskan sesungguhnya pada suhu 1400°C oleh mesin Kiln sehingga akan terjadi buburan yang kemudian didinginkan secara mendadak sehingga akan terbentuk kristal – kristal yang disebut terak.

5. Tahap *Finish Mill*

Pada tahap ini terak tersebut dihancurkan oleh mesin *Ball Mill* ditumbuk dengan bola – bola baja sehingga akan keluar produk berupa debu semen yang kemudian dihisap oleh *fan – fan* penyedot sehingga ditampung di silo penampungan semen.

6. Tahap *Packing* dan Distribusi

Pada tahap dari silo penampungan semen diteruskan melalui *Bucket Elevator* ke mesin – mesin packer untuk dikemas pada zak – zak yang sudah disediakan atau langsung dialirkan ke truck tangki untuk didistribusikan menjadi semen curah. Setelah itu dengan alat transportasi *truck- truck* tersebut produk didistribusikan kepada konsumen, *distributor, wholesaler* maupun *retailer*.



Gambar 2.1 Diagram proses pembuatan semen
Sumber : Heidelberg Cement group

2.4 Pengertian dan Operasi *Finish Mill*

Finish mill atau penggilingan akhir adalah sebuah proses menggiling bersama antara terak dengan 3 -5 % *gypsum* natural atau *sintesis* (untuk pengendalian *setting* dinamakan *retarder*) dan beberapa jenis *aditif* (*pozzolan*, *slag*, dan batu kapur) yang ditambahkan dalam jumlah tertentu, selama memenuhi kualitas dan spesifikasi semen yang dipersyaratkan. Unit *Finish mill* bertanggung jawab untuk untuk menghasilkan semen dengan kapasitas yang meningkat secara kontinyu.

Campuran *gypsum*, *clinker*, dan *trass* dimasukkan ke dalam *tube mill* untuk dilakukan penggilingan akhir. Proses penggilingan ini secara garis besar dibagi menjadi 2 macam sistem penggilingan yaitu *open circuit* dan *closed circuit*.

1) Sistem penggilingan terbuka (*open circuit*)

Sistem penggilingan ini biasanya terdiri dari 3 kompartemen dengan penggunaan *grinding* media, dimana semakin ke *outlet* ukuran *grinding* semakin kecil. Pada sistem ini ukuran produk kurang seragam.

2) Sistem penggilingan tertutup (*closed circuit*)

Sistem penggilingan ini biasanya terdiri dari 2 *compartment*. Keuntungan penggilingan dengan sistem ini antara lain :

- Ukuran produk yang dihasilkan lebih seragam
- Penggumpalan dan *coating* pada *grinding* media dalam mill dapat dihindari, sehingga produk mill meningkat
- Dapat dibuat bermacam-macam tipe semen

Peralatan utama dalam sistem penggilingan akhir adalah:

1. Alat penyimpanan dinamakan bin yang terdiri dari:
 - a. Bin bahan utama yakni *bin* terak
 - b. Bin bahan penolong yakni *bin gypsum*
 - c. Bin bahan *aditif* yakni *bin* kapur, *trass/ pozzolan*, *flyash*
2. Alat pengumpan / *feeder* yakni, rotary feeder, weight feeder
3. Alat transport material, terdiri dari :
 - a. *Belt Conveyor*
 - b. *Screw Conveyor*
 - c. *Bucket Elevator*
 - d. *Air Slide*
4. Alat utama :
 - a. *Roller press (HRC / Hydraulic Roller Crusher)*

dimana *O-Sepa* ini berfungsi untuk memisahkan antara partikel halus dengan partikel kasar. Partikel halus akan keluar sebagai produk yang diinginkan kemudian ditampung di *silo* penampungan semen untuk proses *packer*, sedangkan partikel kasar akan *direcycle* pada *tubemill*.

2.5 Kecelakaan Kerja

Definisi Kecelakaan Kerja menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja (Permenaker) Nomor: 03/Men/1998 adalah suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan tidak diduga semula yang dapat menimbulkan korban jiwa dan harta benda. Menurut Foressman Kecelakaan Kerja adalah terjadinya suatu kejadian akibat kontak antara energi yang berlebihan secara akut dengan tubuh yang menyebabkan kerusakan jaringan/organ atau fungsi faali. Sedangkan defenisi yang dikemukakan oleh Frank E. Bird Jr. kecelakaan adalah suatu kejadian yang tidak dikehendaki, dapat mengakibatkan kerugian jiwa serta kerusakan harta benda dan biasanya terjadi sebagai akibat dari adanya kontak dengan sumber energi yang melebihi ambang batas atau struktur. *World Health Organization* (WHO) mendefinisikan kecelakaan sebagai suatu kejadian yang tidak dapat dipersiapkan penanggulangan sebelumnya, sehingga menghasilkan cedera yang riil.

Tujuan Pencegahan Kecelakaan kerja di dasarkan pada 3 hal :

1. Perikemanusiaan.

Pekerja bukanlah mesin yang dapat di perlakukan sebagai benda mati. Sebagai sesama manusia, pekerja juga menuntut untuk di perlakukan sebagai manusia yang utuh. Kecelakaan pada pekerja dapat mengakibatkan kesedihan bahkan kematian. Dampak dari kecelakaan kerja akan lebih lanjut dirasakan bila pekerja yang bersangkutan adalah kepala keluarga yang bekerja untuk menafkahi keluarganya. Perasaan kehilangan bertambah dengan memberatnya beban ekonomi keluarga.

2. Mengurangi Ongkos Produksi

Berkurang kecelakaan kerja akan mengurangi ongkos produksi yang disebabkan oleh biaya langsung dan biaya tidak langsung dr suatu kecacatan. Seperti munculnya biaya pengobatan, biaya kompensasi atas kecelakaan yang terjadi.

3. Kelangsungan Produksi

Kesanggupan perusahaan untuk memproduksi secara terus menerus merupakan keuntungan tersendiri bagi perusahaan. Bagaimanapun ringannya suatu

kecelakaan, pada hakekatnya mengakibatkan hilangnya waktu produksi yang besarnya sesuai dengan derajat cacat yg terjadi. Selain itu perusahaan harus menerima kerugian berupa *downtime machine*, *material waste*, moral pekerja, dan yang lainnya.

2.6 Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan instrumen yang memproteksi pekerja, perusahaan, lingkungan hidup, dan masyarakat sekitar dari bahaya akibat kecelakaan kerja. Perlindungan tersebut merupakan hak asasi yang wajib dipenuhi oleh perusahaan. Penerapan konsep ini tidak boleh dianggap sebagai upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang menghabiskan banyak biaya (*cost*) perusahaan, melainkan harus dianggap sebagai bentuk investasi jangka panjang yang memberi keuntungan yang berlimpah pada masa yang akan datang.

K3 menjadi tanggung jawab pengusaha, buruh/ pekerja, dan masyarakat umum yang berada di luar lingkungan kerja. K3 baru menjadi perhatian utama pada tahun 70-an searah dengan semakin ramainya investasi modal dan pengadopsian teknologi industri nasional (manufaktur). Perkembangan tersebut mendorong pemerintah melakukan regulasi dalam bidang ketenagakerjaan, termasuk pengaturan masalah K3. Hal ini tertuang dalam UU No. 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja, sedangkan peraturan perundang-undangan ketenagakerjaan sebelumnya seperti UU Nomor 12 Tahun 1948 tentang Kerja, UU No. 14 Tahun 1969 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Mengenai Tenaga Kerja tidak menyatakan secara eksplisit konsep K3 yang dikelompokkan sebagai norma kerja. Setiap tempat kerja atau perusahaan harus melaksanakan program K3. Tempat kerja dimaksud berdimensi sangat luas mencakup segala tempat kerja, baik di darat, di dalam tanah, di permukaan tanah, dalam air, di udara maupun di ruang angkasa.

Pengaturan hukum K3 dalam konteks di atas adalah sesuai dengan sektor/ bidang usaha. Misalnya, UU No. 13 Tahun 1992 tentang Perkerataapian, UU No. 14 Tahun 1992 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (LLAJ), UU No. 15 Tahun 1992 tentang Penerbangan beserta peraturan-peraturan pelaksanaan lainnya. Selain sektor perhubungan di atas, regulasi yang berkaitan dengan K3 juga dijumpai dalam sektor-sektor lain seperti pertambangan, konstruksi, pertanian, industri manufaktur (pabrik) dan perikanan. Di era globalisasi saat ini, pembangunan nasional sangat erat dengan perkembangan isu-isu global seperti Hak Asasi Manusia (HAM), lingkungan hidup,

kemiskinan, dan buruh. Persaingan global tidak hanya sebatas kualitas barang tetapi juga mencakup kualitas pelayanan dan jasa. Banyak perusahaan multinasional hanya mau berinvestasi di suatu negara jika negara bersangkutan memiliki kepedulian yang tinggi terhadap lingkungan hidup, juga kepekaan terhadap kaum pekerja dan masyarakat miskin. Karena itu bukan mustahil jika ada perusahaan yang peduli terhadap K3, menempatkan ini pada urutan pertama sebagai syarat investasi.

Keselamatan dan kesehatan kerja bertujuan mencegah, mengurangi, bahkan menihilkan risiko kecelakaan kerja (*zero accident*). Tujuan dari pelaksanaan penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja ini sesuai dengan UU No.1 th 1970 adalah :

1. Melindungi tenaga kerja ditempat kerja agar selalu terjamin keselamatan dan kesehatannya sehingga dapat diwujudkan peningkatan produksi dan produktifitas kerja.
2. Melindungi setiap orang lain yg berada di tempat kerja yang selalu dalam keadaan selamat dan sehat
3. Melindungi bahan dan peralatan produksi agar dicapai secara aman dan efisien.

Sedangkan tujuan khususnya adalah:

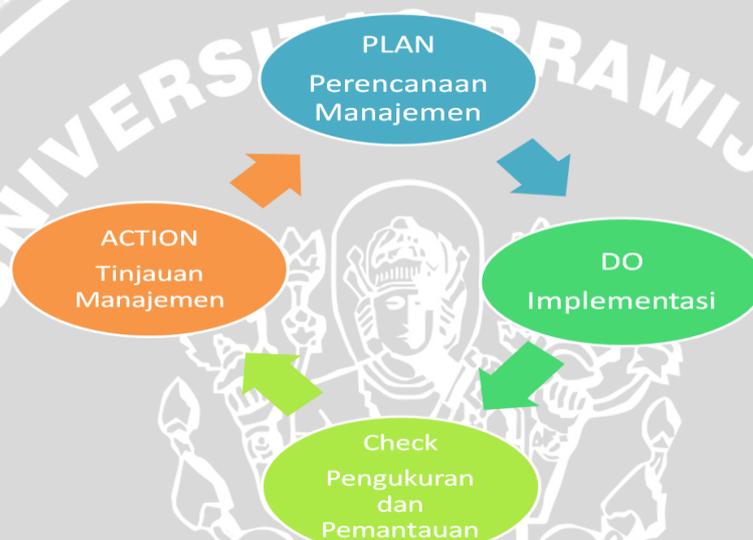
1. Mencegah atau mengurangi kecelakaan kerja kebakaran, peledakan dan penyakit akibat kerja.
2. Mengamankan mesin, instalasi, pesawat, alat, bahan dan hasil produksi.
3. Menciptakan lingkungan kerja yang aman, nyaman, sehat dan penyesuaian antara pekerjaan dengan manusia atau antara manusia dengan pekerjaan.

2.7 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)

Berdasarkan Permenaker PER.05/MEN/1996, Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah bagian dari sistem manajemen secara keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses dan sumber daya yang dibutuhkan bagi pengembangan penerapan, pencapaian, pengkajian dan pemeliharaan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja dalam rangka pengendalian risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif organisasi, perencanaan, jawab, pelaksanaan, prosedur, penerapan, pencapaian, aman, efisien dan produktif.

2.7.1 Proses SMK3

Menurut OHSAS 18001 sistem manajemen K3 terdiri atas dua unsur pokok yaitu proses manajemen dan elemen – elemen implementasinya. Proses SMK3 menjelaskan bagaimana sistem manajemen tersebut dijalankan atau digerakkan. Sedangkan elemen merupakan komponen – komponen kunci yang terintegrasi satu dengan yang lainnya membentuk satu kesatuan sistem manajemen. Elemen – elemen tersebut meliputi tanggung jawab, wewenang, hubungan antar fungsi, aktivitas, proses, praktis, prosedur dan sumber daya. Elemen ini dipakai untuk menetaokan kebijakan K3, perencanaan, *objective*, dan program K3.

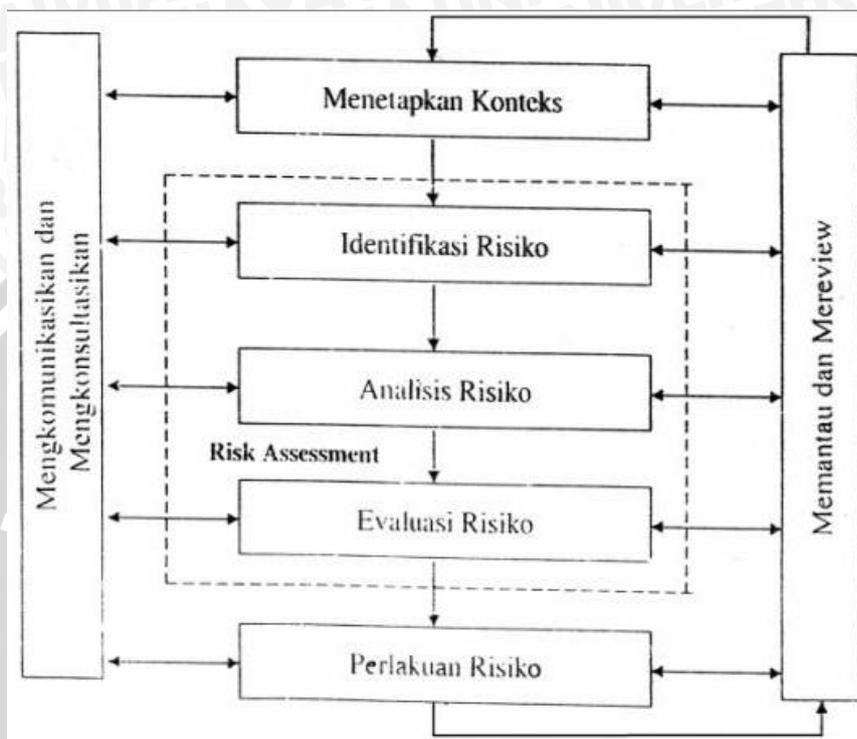


Gambar 2.2 Siklus PDCA
Sumber : Soehatman, Ramli (2010:51).

Proses sistem manajemen K3 menggunakan pendekatan PDCA (*plan- do-check- action*) yaitu mulai dari perencanaan, penerapan, pemeriksaan dan tindakan perbaikan. Dengan demikian sistem manajemen K3 akan terus menerus berlangsung secara berkelanjutan selama aktivitas organisasi masih berlangsung (*continuous improvement*).

Sistem manajemen K3 dimulai dari penetapan kebijakan k3 oleh manajemen puncak sebagai perwujudan komitmen manajemen dalam mendukung penerapan K3. Kebijakan K3 selanjutnya dikembangkan dalam perencanaan. Berdasarkan dari perencanaan tersebut dilanjutkan dengan penerapan dan operasional melalui pengerahan semua sumber daya yang ada serta melakukan berbagai program dan langkah pendukung untuk menunjang keberhasilan.

Secara keseluruhan hasil penerapan K3 harus ditinjau ulang secara berkala oleh manajemen puncak untuk memastikan bahwa SMK3 telah berjalan sesuai dengan kebijakan dan strategi bisnis serta untuk mengetahui kendala yang dapat mempengaruhi pelaksanaannya. Secara umum proses manajemen risiko dapat digambarkan seperti pada gambar 2.2.



Gambar 2.3 *Risk Management Process*
Sumber : Soehatman Ramli (2010:83).

2.7.2 Lingkup SMK3

Lingkup penerapan SMK3 berbeda antara organisasi satu dengan organisasi lainnya yang ditentukan oleh beberapa faktor antara lain:

1. Ukuran organisasi
2. Lokasi Kegiatan
3. Kondisi budaya organisasi
4. Jenis aktivitas organisasi
5. Kewajiban hukum yang berlaku bagi organisasi
6. Lingkup dan bentuk SMK3 yang telah dijalankan
7. Kebijakan K3 organisasi
8. Bentuk dan jenis risiko atau bahaya yang dihadapi

Ruang lingkup penerapan SMK3 dapat ditetapkan berdasarkan lokasi kegiatan, proses atau lingkup kegiatan, akan tetapi perusahaanlah yang menentukan sendiri ruang

lingkup dari penerapan K3. Lingkup tersebut harus didokumentasikan sehingga dapat diketahui oleh semua pihak yang terkait dengan penerapan SMK3.

Perencanaan K3 yang baik dimulai dengan melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko dan penentuan pengendaliannya. Dalam melakukan hal tersebut harus dipertimbangkan berbagai perundangan K3 yang berlaku bagi organisasi serta persyaratan lainnya seperti standar, atau pedoman industri yang terkait atau berlaku bagi organisasi. Dari hasil perencanaan tersebut ditetapkan objektif K3 yang akan dicapai serta program kerja untuk mencapai objektif yang telah ditetapkan tersebut.

2.8 Manajemen Risiko

Keberadaan bahaya dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan atau insiden yang membawa dampak buruk terhadap manusia, peralatan, material dan lingkungan. Risiko menggambarkan besarnya potensi bahaya tersebut untuk dapat menimbulkan insiden atau cedera pada manusia yang ditentukan oleh kemungkinan dan keparahan yang diaibatkan olehnya.

Adanya bahaya dan risiko tersebut harus dikelola dan dihindarkan melalui manajemen K3 yang baik. Karena itu manajemen K3 memiliki kaitan yang sangat erat dengan manajemen risiko. Pelaksanaan manajemen risiko ini meliputi:

1. Identifikasi Risiko (*Hazard Identification*)
2. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)
3. Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Atau yang disebut *Hazard Identification*, *Risk assessment*, *Risk Control* (HIRARC). HIRARC merupakan elemen pokok dalam sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang berkaitan langsung dengan upaya pencegahan dan pengendalian bahaya. HIRARC harus dilakukan diseluruh aktivitas organisasi yang mengandung potensi bahaya dan menimbulkan dampak serius terhadap keselamatan dan kesehatan kerja. Kemudian hasil dari HIRARC ini dapat digunakan menjadi masukan untuk menyusun tujuan dan target dari K3 yang akan dicapai

2.8.1 Definisi Risiko

Menurut AS/NZS 4360:2004, risiko adalah peluang terjadinya sesuatu yang akan mempunyai dampak terhadap tujuan. Risiko (OHSAS 18001) adalah kombinasi dari kemungkinan terjadinya suatu kejadian yang berbahaya atau paparan dan keparahan dari cedera atau sakit yang disebabkan oleh kejadian atau paparan tersebut. Acuan yang

digunakan untuk mengukur risiko adalah kejadian dan efek kerugian yang ditimbulkan. Untuk mendapatkan nilai sebuah risiko, yang harus dimiliki adalah sebuah data mengenai insiden yang pernah terjadi untuk kegiatan yang sama dalam beberapa kali pelaksanaan.

Risiko dapat dinilai dari laporan yang ada akan tingkat keseringan sebuah kejadian, besar kecil kerugian, kondisi peralatan dan manusia ketika terjadi suatu peristiwa serta lingkungan kegiatan. Tanpa data–data, akan sangat sulit untuk membuat ukuran risiko sebuah aktifitas. Karena harapannya dengan data–data tersebut diharapkan penilaian akan risiko dapat seobjektif mungkin. Dalam penentuan ukuran sebuah risiko, banyak sumber yang menggunakan 3 faktor dasar yang mempengaruhi nilai risiko sebuah aktifitas. Ketiga faktor tersebut disebut sebagai sumber risiko, yaitu: manusia, peralatan dan lingkungan.

2.8.2 Identifikasi dan Pengendalian Risiko

Identifikasi risiko bertujuan untuk mendapatkan daftar komprehensif risiko – risiko sehingga tidak ada risiko potensial yang tidak teridentifikasi untuk dianalisis dan dievaluasi lebih lanjut pada tahapan selanjutnya. Risiko yang diidentifikasi harus mencakup semua risiko , baik yang dapat dikendalikan maupun yang di luar kendali perusahaan Menurut *Safety engineer career workshop* (2003), hirarki pengendalian risiko K3 meliputi:

1. Eliminasi adalah menghilangkan suatu bahan/ tahapan suatu proses berbahaya yang ada dalam perusahaan, contoh : ceceran oli dilantai dibersihkan, mesin yang bising dimatikan.
2. Substitusi adalah mengganti suatu bahan/ peralatan untuk pengendalian proses bahaya, contoh : mengganti kaca dengan plastik.
3. Rekayasa Teknik adalah pemasangan atau pembuatan alat untuk pengendalian proses bahaya demi keselamatan kerja karyawan, contoh : pemasangan alat pelindung mesin, pemasangan alat sensor otomatis
4. Pengendalian administratif adalah cara yang administratif digunakan untuk pengendalian risiko bahaya, contoh penggantian shift kerja, pelatihan karyawan
5. Penggunaan Alat pelindung diri adalah cara yang digunakan personal untuk pengendalian risiko berbahaya Contoh: *helmet, safety goggles*



Gambar 2.4 Hierarki Pengendalian Risiko

Sumber : <http://fkm.unair.ac.id/s2k3/files/mk/audit%20k3/HSE%20Standart.pdf>

Dalam konteks Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), penilaian risiko didefinisikan sebagai suatu proses karakterisasi dan penaksiran potensi bahaya dengan memperhitungkan semua faktor yang dapat menimbulkan kerugian. Dalam penaksiran risiko tercakup estimasi pengukuran probabilitas, analisa teknis dan interpretasi berbagai model bahayanya.

2.9 Penyebab Kecelakaan Kerja dan Penyakit Akibat Kerja

Penyebab kecelakaan kerja dapat digolongkan menjadi 2 yakni:

1. Penyebab Langsung (*Immediate Causes*)

Penyebab langsung Kecelakaan adalah suatu keadaan yang biasanya bisa dilihat dan di rasakan langsung, yang dibagi dalam 2 kelompok, yaitu:

a. *Tindakan-tindakan tidak aman (unsafe acts)* yaitu perbuatan berbahaya dari manusia yang dalam beberapa hal dapat dilatar belakangi antara lain:

- 1) Cacat tubuh yang tidak kentara (*bodilly defect*)
- 2) Keletihan dan kelesuan (*fatigue and boredom*)
- 3) Sikap dan tingkah laku yang tidak aman
- 4) Terbatasnya pengetahuan

b. *Kondisi yang tidak aman (unsafe condition)* yaitu keadaan yang akan menyebabkan kecelakaan, terdiri dari:

- 1) Mesin, peralatan, bahan
- 2) Lingkungan dan Proses pekerjaan
- 3) Sifat dan cara bekerja

2. Penyebab Dasar (*Basic causes*)

a. Penyebab Dasar (*Basic Causes*), terdiri dari 2 faktor yaitu:

- 1) Faktor manusia/personal (*personal factor*)
- 2) Kurang kemampuan fisik, mental dan psikologi
- 3) Kurangnya/ lemahnya pengetahuan dan skill
- 4) Motivasi yang tidak cukup/ salah

b. Faktor kerja/lingkungan kerja (*job work enviroment factor*)

- 1) Faktor fisik yaitu, kebisingan, radiasi, penerangan, iklim dll
- 2) Faktor kimia yaitu debu, uap logam, asap, gas dst
- 3) Faktor biologi yaitu bakteri, virus, parasit, serangga
- 4) Ergonomi dan psikososial

Menurut C ray Ashfal (1999) proses kecelakaan kerja disebabkan 88% disebabkan oleh tindakan – tindakan tidak aman (*Unsafe Act*) sebesar 10% dan kondisi yang lingkungan kerja tidak aman (*Unsafe Condition*) dan 2 % merupakan faktor alam (*act of God*).

2.10 Definisi Hazard dan Jenisnya

Hazard adalah Sesuatu yang dapat menimbulkan risiko bahaya (*harm*), misalnya seperti; Bahan kimia (*Cehmical*), Panas (*heat*), Kebisingan (*Noise*), Pergerakan Mesin (*moving machine part*). (HSE-UK). Praktek atau Kondisi yang mempunyai risiko bahaya terhadap timbulnya cedera atau kerusakan. (SHEQM-Germain- dkk). Macam-macam kategori hazard menurut (Wells, 1996; Plog, 2002; Donoghue, 2004):

1. *Physical hazards* meliputi suara bising, radiasi, getaran, temperatur
2. *Chemical hazards* meliputi zat beracun, debu, uap berbahaya
3. *Mechanical hazards* meliputi mesin, alat-alat bergerak
4. *Electrical hazards* meliputi arus listrik, percikan bunga api listrik
5. *Ergonomic hazards* meliputi ruangan sempit, mengangkat, mendorong, pencahayaan
6. *Behavioral hazards* meliputi tidak mematuhi peraturan, kurangnya ketrampilan kerja
7. *Environmental hazards* meliputi cuaca buruk, api, bekerja di tempat yang tidak rata
8. *Biological hazards* meliputi virus, bakteri, jamur, parasit
9. *Psychosocial hazards* meliputi waktu kerja yang lama, tekanan atasan, trauma

2.11 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/ 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 Enginer 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*/ 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.

2.12 Konsep HAZOP

Istilah *terminologi* yang dipakai untuk mempermudah pelaksanaan Hazop antara lain sebagai berikut:

a. *Deviation* (Penyimpangan)

Hal – hal apa saja yang berpotensi untuk menimbulkan risiko.

b. *Cause* (Penyebab)

Adalah sesuatu yang kemungkinan besar akan mengakibatkan penyimpangan.

c. *Consequence* (Akibat/Konsekuensi)

Akibat dari deviation yang terjadi yang harus diterima oleh sistem.

d. *Action* (Tindakan)

Tindakan dibagi menjadi dua kelompok yaitu tindakan yang mengurangi atau menghilangkan akibat (konsekuensi). Sedangkan apa yang terlebih dahulu diputuskan hal ini tidak selalu memungkinkan terutama ketika berhadapan dengan kerusakan peralatan. Namun, pada awalnya selalu diusahakan untuk menyingkirkan penyebabnya dan hanya dibagian mana perlu mengurangi konsekuensi.

e. *Severity*

Merupakan tingkat keparahan yang diperkirakan dapat terjadi.

f. *Likelihood*

Adalah kemungkinan terjadinya konsekuensi dengan sistem pengamanan yang ada.

f. Risk

Risk atau risiko merupakan kombinasi kemungkinan *likelihood* dan *severity*.

Tabel 2.2 *worksheet* Hazop

No	Proses	Sumber Hazard	Deviation	Cause	Consequences	Action	Likelihood	Severity	Risk

Sumber: Lihou Tech (2006)

Keuntungan metode Hazop adalah metode ini mencoba untuk mengidentifikasi keseluruhan potensi bahaya yang terdapat dalam sebuah sistem, metode ini dimaksudkan untuk meneliti penilaian berbagai bahaya / *hazard* yang ada sebelum suatu sistem mulai berproduksi. Risiko kelalaian manusia akan dipertimbangkan sebagai risiko yang termasuk sebagai salah satu pokok penyebab permasalahan oleh karena itu spesialis *human factor* dibutuhkan dalam proses ini.

2.13 Identifikasi Hazard dengan Hazop worksheet dan Risk Assesment

1. Mengetahui urutan proses yang ada pada area *Finish mill*
2. Mengidentifikasi *hazard – hazard* yang ditemukan pada areal penelitian.
3. Melengkapi kriteria yang ada pada *Hazop worksheet* dengan urut – urutan sebagai berikut:
 - a. Mengklasifikasikan *hazard* yang diketemukan dan *deviation* atau penyimpangan yang terjadi selama proses operasi untuk mendapatkan data model kegagalan yang terjadi pada sistem.
 - b. Menentukan nilai *consequences* dengan metode kualitatif kemudian menentukan *likelihood* dengan menggunakan *time to failure* yang direkam mempunyai interval atau jangka waktu tertentu. Konsekuensi adalah tingkat keparahan dengan kecelakaan terhadap seseorang akibat bahaya yang ada atau tingkatan yang menunjukkan keparahan cedera dari kerja.
 - c. Menilai risiko yang timbul dengan mendefinisikan kriteria *likelihood* dan *consequences*. Kriteria *likelihood* yang digunakan adalah frekuensi dimana dalam perhitungannya secara kuantitatif berdasarkan data atau *record* perusahaan selama kurun waktu tertentu. Kriteria *consequences* yang digunakan adalah akibat apa yang akan diterima perusahaan yang didefinisikan secara kualitatif.

Tabel 2.3 Klasifikasi *Likelihood*

Likelihood		
Level	Criteria	Description
		Uraian
A	Hampir pasti terjadi	Dapat terjadi setiap dalam kondisi normal, misal kecelakaan lalulintas di jalan raya padat
B	Sering terjadi	Terjadi beberapa kali dalam periode waktu tertentu, misalnya kecelakaan kereta api
C	Dapat terjadi	Risiko dapat terjadi namun tidak sering, misalnya jatuh dari ketinggian di lokasi proyek konstruksi
D	Kadang – kadang	Kadang – kadang terjadi, misalnya kebocoran pada instalasi nuklir
A	Jarang sekali	Dapat terjadi dalam keadaan tertentu, misalnya orang tersambar petir

Sumber : Soehatman Ramli (2010:97)

Contoh *consequences* atau tingkat keparahan suatu kejadian secara kualitatif dapat dilihat pada tabel 2.4

Tabel 2.4 Klasifikasi *Consequences*

<i>Consequences</i>		
Tingkat	Uraian	Contoh
1	Tidak signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia
2	Kecil	Menimbulkan cedera ringan , kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis
3	Sedang	Cedera berat dan dirawat dirumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang
4	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha
5	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya

Sumber : Soehatman Ramli (2010:98)

- Melakukan *leveling* dari *hazard* yang telah diidentifikasi menggunakan *hazop worksheet* hazop dengan memperhitungkan *likelihood* dan *consequence* / keparahan menggunakan *risk matrix* kemudian didapat prioritas *hazard* yang harus ditanggulangi.

TINGKAT BAHAYA (RISK LEVEL)						
K E M U N G K I N A N	A	T	T	E	E	E
	B	S	T	T	E	E
	C	R	S	T	E	E
	D	R	R	S	T	E
	E	R	R	S	T	T
SKALA	1	2	3	4	5	
	KESERIUHAN (SAVERITY)					

Keterangan :

1. :Risiko Rendah
2. :Risiko sedang
3. :Risiko tinggi
4. :Extreme

Gambar 2.5 Risk Matrix

Sumber : Soehatman Ramli (2010:99).

5. Merancang perbaikan kemudian melakukan rekomendasi perbaikan untuk proses.



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah tahap yang harus ditetapkan terlebih dahulu sebelum melakukan penyelesaian masalah yang sedang dibahas. Pada Bab ini akan dijelaskan mengenai tahapan yang dilakukan dalam penelitian agar proses penelitian dapat terarah dengan baik sesuai dengan tujuan penelitian. Metodologi penelitian ini berisi tahapan yang meliputi identifikasi permasalahan, pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, kesimpulan dan saran.

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang ciri utamanya adalah memberikan penjelasan objektif, komparasi, dan evaluasi sebagai bahan pengambilan keputusan bagi yang berwenang. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah mencari penjelasan atas 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.

3.2 Tahap Identifikasi Permasalahan

Penjelasan secara sistematis mengenai tahap identifikasi awal adalah sebagai berikut:

1. Survei Pendahuluan

Langkah awal yang perlu dilakukan adalah melakukan survei awal untuk mendapatkan gambaran dari kondisi sebenarnya obyek yang akan diteliti yakni, di area *Finish mill* PT. SEMEN GRESIK (PERSERO) Tbk. Aktivitas yang dilakukan dalam tahap awal ini adalah mengamati situasi dan kondisi yang terjadi di perusahaan, mengetahui gambaran mengenai kebijakan perusahaan serta melakukan wawancara dengan pihak perusahaan mengenai masalah yang terjadi di perusahaan khususnya permasalahan mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja di perusahaan

2. Studi Literatur

Studi Literatur digunakan untuk mempelajari teori dan ilmu pengetahuan yang relevan dengan permasalahan yang akan diteliti. Sumber literatur diperoleh dari buku cetak, jurnal ilmiah, maupun sumber tulisan lainnya.

3. Identifikasi Masalah

Identifikasi Masalah dilakukan dengan tujuan untuk mencari penyebab timbulnya masalah yang dihadapi PT.SEMEN GRESIK (PERSERO) Tbk tentang potensi hazard yang dapat menimbulkan kegagalan proses dan menyebabkan kecelakaan kerja.

4. Perumusan Masalah

Setelah mengidentifikasi permasalahan dilanjutkan dengan merumuskan masalah sesuai dengan kenyataan di lapangan.

5. Penentuan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ditentukan berdasarkan perumusan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya. Tujuan penelitian diperlukan untuk dapat merencanakan langkah yang dapat diambil pada penelitian sehingga penelitian dapat lebih terfokus dan dapat dijalankan dengan lancar.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode sebagai berikut:

1. Riset Kepustakaan (*Library Research*)

Riset kepustakaan merupakan suatu metode dengan cara mempelajari literatur di buku atau sumber data informasi lainnya yang relevan dengan permasalahan. Sehingga dengan penelitian kepustakaan ini, diperoleh secara teori mengenai permasalahan yang dibahas. Teori yang diperoleh dari studi literatur antara lain: Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja, pedoman pelaksanaan K3 di perusahaan, metode identifikasi bahaya, *HAZOP methods*, *Risk Assessment*.

2. Riset Lapangan (*Field Research*)

Metode ini digunakan dalam pengumpulan data yang dilakukan secara langsung pada obyek penelitian di lapangan yakni di PT. SEMEN GRESIK (PERSERO) Tbk Pabrik Tuban di desa Sumber arum kecamatan Kerek Tuban. Kegiatan ini dimaksudkan untuk memperoleh data yang sebenarnya ada di dalam perusahaan. Cara yang dipakai antara lain:

a. Observasi

Melakukan pengamatan keadaan sebenarnya secara langsung di PT. SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk Pabrik Tuban yaitu kondisi lingkungan kerja di area *Finish mill*.

b. Wawancara

Mengumpulkan data dengan jalan mengajukan pertanyaan sejarah dan struktur organisasi PT. SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk. Langsung kepada karyawan maupun pegawai yang terkait dengan obyek yang akan diteliti. Pihak yang diwawancarai yakni kepala seksi K3, kepala seksi *finishmill*, Operator area *Finish mill*, *supervisor*.

c. Sumber data

Metode pengumpulan data dengan mengambil data perusahaan yang berupa laporan, catatan, atau arsip yang sudah ada. Adapun data yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi:

1. Data kecelakaan areal *Finish mill* tahun 2009-2011.
2. Data temuan potensi bahaya (*hazard*) pada area *Finish mill*.
3. Profil PT. SEMEN GRESIK (PERSERO) Tbk .
4. Struktur organisasi PT. SEMEN GRESIK (PERSERO) Tbk PABRIK TUBAN.
5. *Flow proces* unit *Finish mill*.
6. Data ketersediaan APD di PT. SEMEN GRESIK (PERSERO) Tbk PABRIK TUBAN.
7. Data *Standart Operating Procedures* (SOP) di lapangan.

3.4 Tahap Pengolahan Data

Langkah – langkah yang dilakukan pada tahapan pengolahan data adalah:

1. Mengidentifikasi adanya *hazard* pada areal *Finish mill* dari proses awal sampai dengan proses akhir dengan melihat adanya segala penyimpangan yang terjadi.
2. Mengklasifikasikan *hazard* yang sudah diidentifikasi dengan *hazop worksheet*.
3. Melakukan *Risk Assesment* baik dari segi kerugian finansial, lingkungan, waktu, dan risiko yang akan dialami terhadap *hazard* yang teridentifikasi untuk melihat *hazard* apa saja yang memiliki risiko terbesar.
4. Melakukan perangkan terhadap *hazard* dari hasil *risk assessment* dan menentukan permasalahan mana yang nantinya segera diperbaiki.
5. Membuat rekomendasi perbaikan dari hasil analisis pada no 4.

3.5 Analisis dan Pembahasan

Tahap analisis yang dilakukan adalah dengan mendefinisikan sumber – sumber dan akar penyebab masalah dari setiap kecelakaan kerja yang terjadi maupun gangguan proses. Langkah – langkahnya adalah:

1. Melakukan analisis terhadap akar penyebab kecelakaan dan gangguan proses yang terjadi.
2. Melakukan analisis terhadap hasil dari penilaian yang dilakukan sehingga diperoleh rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan di *object* penelitian

3.6 Rekomendasi Perbaikan

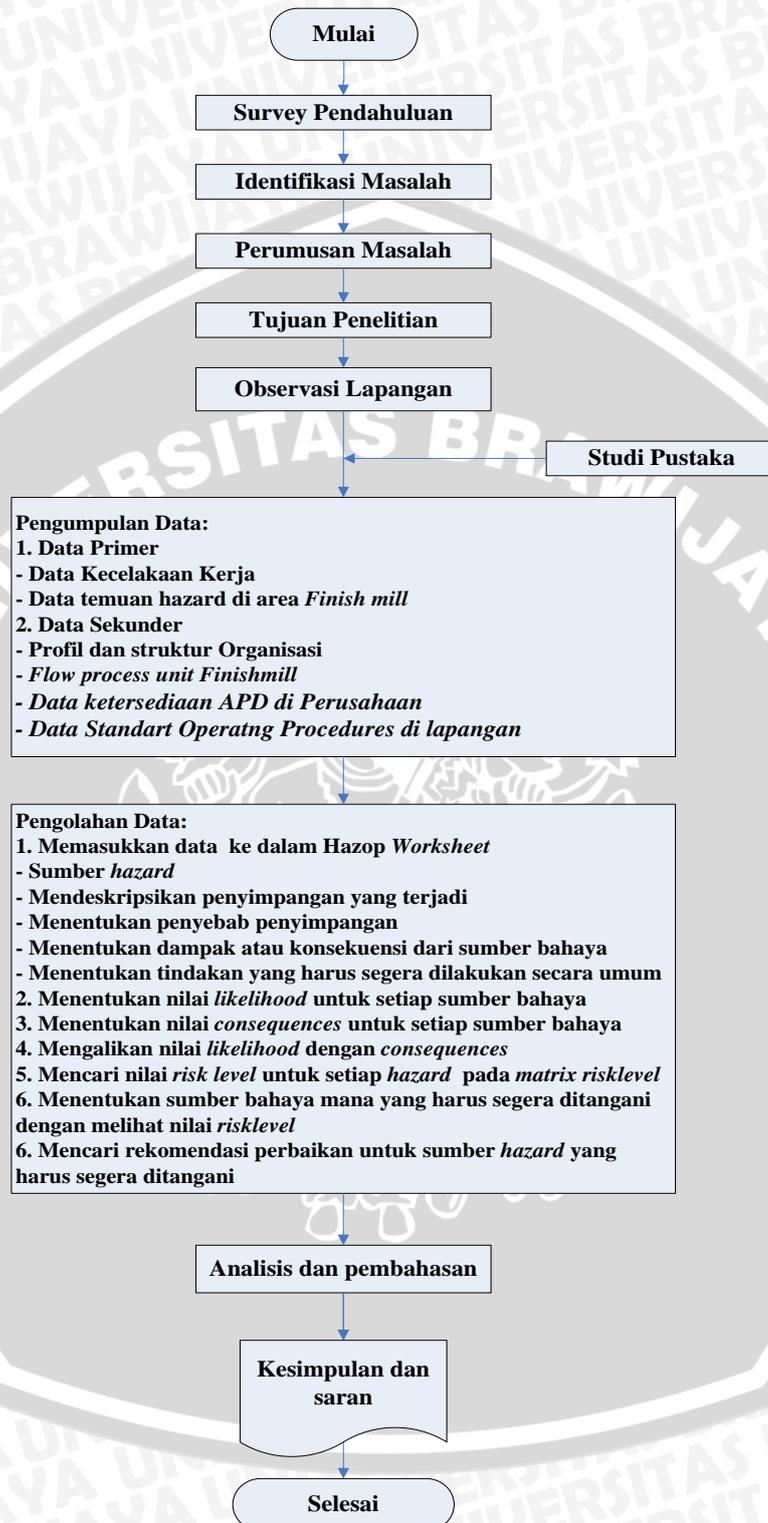
Pada tahap ini dilakukan analisis mengenai perancangan perbaikan yang dapat diterapkan pada areal *Finish mill* PT.SEMEN GRESIK (PERSERO),Tbk PABRIK TUBAN untuk meminimalisasi terjadinya kecelakaan maupun penyakit akibat kerja dan gangguan – gangguan pada proses operasi.

3.7 Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini akan ditarik beberapa kesimpulan sebagai jawaban dari permasalahan yang diangkat dalam penelitian. Berdasarkan hasil pengambilan kesimpulan maka dapat diberikan beberapa saran ataupun usulan – usulan perbaikan dalam upaya meningkatkan kinerja dan produktifitas perusahaan dan untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

3.8 Diagram Penelitian

Diagram alur atau *flowchart* penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Flowchart* prosedur penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang analisis data dan pembahasan dari analisis tersebut sehingga nantinya dapat memberikan usulan perbaikan berdasarkan hasil analisis pembahasan.

4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Gambaran umum objek penelitian merupakan pembahasan mengenai gambaran secara umum apa yang menjadi objek penelitian yaitu PT.SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk. Pabrik Tuban desa Sumberarum kecamatan Kerek kabupaten Tuban.

4.1.1 Profil Perusahaan

PT. SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk. adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri pertambangan. Pabrik ini merupakan pabrik semen pertama yang dibangun setelah proklamasi Kemerdekaan Republik Indonesia. PT. SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk, pada didirikan tanggal 25 Maret 1953 awalnya bernama NV Pabrik Semen Gresik dengan Akta Notaris oleh Raden Mr. Soewandi. Perusahaan ini baru diresmikan oleh Presiden RI pertama pada tanggal 7 Agustus 1957 dengan kapasitas awal 250.000 ton semen per tahun. Dengan berjalannya waktu terjadilah beberapa perubahan, salah satunya adalah perubahan nama pada tanggal 17 April 1961 menjadi PN Semen Gresik. Pada tanggal 24 Oktober 1969 terjadi perubahan status dari PN Semen Gresik menjadi PT. SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk.

Pada tanggal 8 Juli 1991, PT. SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk. tercatat di Bursa Efek Jakarta (BEJ) dan Bursa Efek Surabaya (BES). Perusahaan ini berkembang menjadi Badan Usaha Milik Negara (BUMN) pertama yang menjual sahamnya kepada masyarakat (*go public*). Dan hingga saat ini kepemilikan saham Pemerintah Republik Indonesia adalah 51% dan yang di miliki masyarakat adalah 49%.

Karena bahan baku dari semen yang berupa kapur ini tidak dapat diperbaharui, maka semakin lama bahan baku yang terdapat di Gresik mengalami penyusutan, karena itu PT. SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk membangun pabrik baru di Tuban. Pada tanggal 24 September 1994 pabrik pertama di Tuban di resmikan dengan nama Tuban I, tanggal 17 April 1997 pabrik kedua di Tuban di resmikan dengan nama Tuban II dan tanggal 20 Maret 1998 pabrik ketiga di Tuban di resmikan dengan nama Tuban III.

Ketiga pabrik ini masing-masing menghasilkan kapasitas 2,3 Juta Ton semen per tahun. Hingga bulan Oktober 2011 ini, PT. SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk. sedang membangun pabrik ke empat tuban yang akan diberi nama Tuban VI.

Pada tanggal 15 September 1995, PT. SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk. berkonsolidasi dengan PT. Semen Padang dan PT. Semen Tonasa. Pada tanggal 17 September 1998, pemerintah melepaskan 14% saham Semen Gresik Group (SGG) ke Cemex S.A de C.V. Namun pada tanggal 27 Juli 2006, terjadi transaksi penjualan saham Cemex S.A. de C.V. ke Blue Valley Holding Pte Ltd.

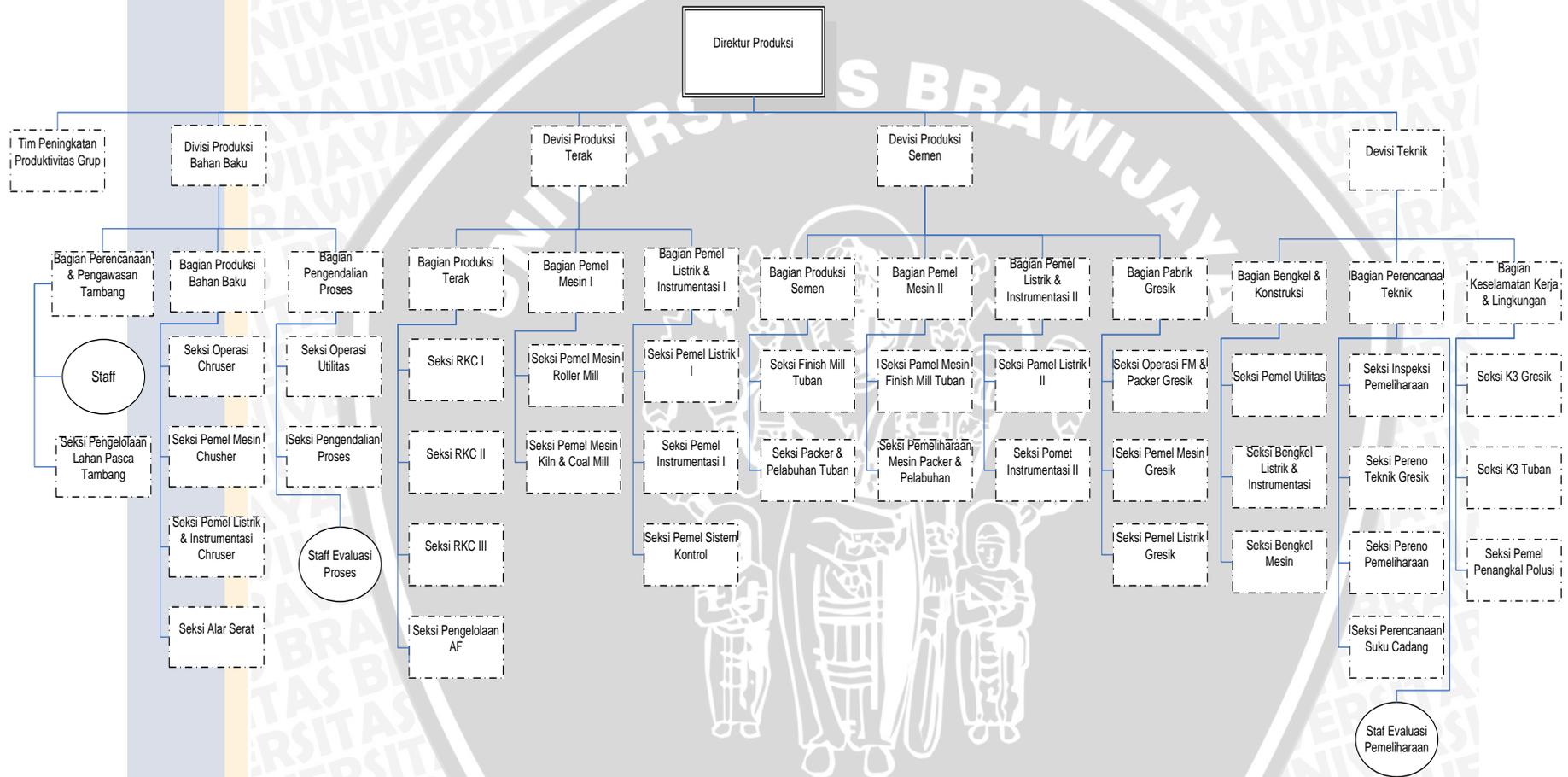
Hingga saat ini Total kapasitas yang dihasilkan oleh Semen Gresik Group (SGG) sebesar 20.200.000 ton semen pertahun yang terdiri dari 5 unit pabrik dari PT. SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk. sendiri sebesar 10.100.000 ton semen per tahun, PT. Semen Padang sebesar 6,1 juta ton semen per tahun dan juga PT. Semen Tonasa sebesar 4,1 juta ton semen per tahun.

4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

Visi perusahaan yakni menjadi perusahaan persemenan terkemuka di Asia Tenggara. Sedangkan perusahaan memiliki 4 visi yang sudah ditetapkan antara lain sebagai berikut:

1. Memproduksi, memperdagangkan semen dan produk terkait lainnya yang berorientasikan kepuasan konsumen dengan menggunakan teknologi ramah lingkungan.
2. Mewujudkan manajemen perusahaan yang berstandar internasional dengan menjunjung tinggi etika bisnis, semangat kebersamaan, dan bertindak proaktif, efisien serta inovatif dalam berkarya.
3. Memiliki keunggulan bersaing dalam pasar semen domestik dan internasional.
4. Memberdayakan dan mensinergikan unit-unit usaha strategis untuk meningkatkan nilai tambah secara berkesinambungan.
5. Memiliki komitmen terhadap peningkatan kesejahteraan pemangku kepentingan (*stakeholders*) terutama pemegang saham, karyawan dan masyarakat sekitar.

4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan



Gambar 4.1 Struktur Organisasi Pabrik Tuban

4.2 Operasi Finish Mill

Pada proses di *Finish Mill* ini bahan-bahan berupa *gypsum*, dan *trass* ditambahkan untuk digiling menjadi satu didalam *finish mill* yaitu sebuah proses menggiling bersama dengan 3% - 5% *gypsum* natural atau *sintesis* (untuk pengendalian setting dinamakan *retarder*) dan beberapa jenis aditif (*pozzolan*, slag, dan batu kapur) yang ditambahkan dalam jumlah tertentu, selama memenuhi kualitas dan spesifikasi semen yang dipersyaratkan dan sesuai dengan semen yang akan dihasilkan. Proses penggilingan ini terdiri dari 3 (tiga) tahapan proses, yaitu :

1. Proses Penyiapan *Clinker* dan Bahan *Additive*

Clinker matang yang dikeluarkan dari *Clinker Cooler* dengan temperatur 82°C dibawa ke *Clinker Storage Silo* yang berkapasitas 75.000 ton melalui *drag Belt Conveyor*.



Gambar 4.2 Clinker Storage Silo

Clinker Storage Silo mempunyai 11 (sebelas) *outlet*, masing-masing dengan *Discharge gate*. *Gate-gate* ini juga mengumpulkan ketiga *Belt Conveyor* yang beroperasi dibawah *Clinker Storage Silo*. *Belt-belt* ini mengumpankan ke *belt* yang lain dan ke *Bucket Elevator* untuk mencapai *Finish Mill Feed Bin* yang berkapasitas 175 ton per jam. *Gypsum* dan *Trass/Batu Kapur* yang diperlukan untuk *Tuban line 2 (mill 3 dan mill 4)* diambil dari *line Tuban 1*. Setelah *Gypsum* atau *Trass* digiling di *Crusher* kemudian dipindahkan melalui *Belt Conveyor* ke *Bucket Elevator*. Dengan bantuan *Diverting gate* material dapat dipisahkan ke Bin di *Tuban 1* atau *Tuban 2*. Bin mempunyai kapasitas 170 ton.

2. Proses *Size Reduction* di HRC

Clinker yang ditambah dengan *gypsum* dan batu kapur akan menghasilkan semen jenis *Ordinary Pozzolan Cement (OPC)* dan yang ditambahkan dengan *Trass* akan menghasilkan semen jenis *Primary Pozzolan Cement (PPC)* yang kemudian akan masuk ke dalam *bin* masing-masing. Dan dari *bin* ditimbang dengan menggunakan *Weight Feeder*

(WF 1, 2, dan 3) sehingga *feed* yang keluar dapat dikontrol dari unit CCR (*Central Control Room*) sehingga keluaran dari *bin* dapat dikendalikan sesuai dengan prosentase yang direkomendasikan oleh laboratorium. *Klinker* setelah mengalami penimbangan di *Weight Feeder* masuk ke dalam *bin* di HRC (*Hydraulic Roller Crusher*) melalui *Belt Conveyor*, *Bucket Elevator*, dan *Belt Conveyor*.

Dari *bin* HRC masuk ke dalam HRC (*Hydraulic Roller Crusher*) untuk dilakukan proses *pre-grinding*. HRC yang digunakan berbentuk silinder yang berfungsi memecah batu tahap akhir sebagai penyempurnaan terhadap gradasi yang diinginkan. Permukaan *roll* dilapisi baja keras, baik licin maupun beralur. Dengan bantuan *bel roll* yang dilengkapi pegas berputar. Pegas diperlukan untuk keamanan terhadap benda yang keras dan tak dapat dipecahkan, misalnya besi. *Setting* dilakukan dengan mengatur *roll* maju atau mundur.

Proses *pre-grinding* ini berfungsi untuk memecahkan terak atau *clinker* sebelum dilakukan penggilingan akhir di *Finish Mill* yang bertujuan untuk memperbanyak kapasitas proses penggilingan. Sebagian terak tergilang yang lolos melalui HRC dikembalikan lagi ke HRC untuk menjaga ketinggian material di atas *roller crusher*, *Weight Feeder* untuk *gypsum* dan *trass*/ batu kapur telah dialirkan keluar pada *belt conveyor* baru. *Conveyor* ini memindahkan material ke *bucket elevator* yang keluaran materialnya langsung ke *Finish Mill*, tanpa melalui HRC. Terak masih diumpankan ke HRC dan dicampur dengan *gypsum* dan *trass*/ batu kapur saat masuk ke *Finish Mill*. Suhu semen diatur oleh *Mill Venting*, *water Spray* di dalam *mill* dan pendinginan *O-Sepa Separator*. *Mill vent* dan *Water spray* mengatur material keluar *mill* pada suhu maksimal 120°C.

Pendinginan lebih lanjut dilakukan selama pemisahan oleh *O-Sepa Separator*. Suhu semen akhir dikurangi hingga 96°C untuk semen *type I*. Material keluar *Mill* dipindahkan ke sebuah *O-Sepa Separator* di mana ukuran produk yang sudah sesuai ditransportasikan ke sebuah *Fuller Plenum Pulse Dust Collector* melalui aliran udara. Sisa atau *reject* dari separator dimasukkan kembali ke dalam *mill* untuk digiling lebih lanjut. Produk *Dust Collector Mill* masuk ke *Bucket Elevator* yang mengumpan ke *O-Sepa Separator*. Produk *Dust Collector separator* dipindahkan dengan *Air Slide* dan *Bucket Elevator* ke silo semen.

Apabila kapasitas *bin* HRC malampaui batas, maka *clinker* akan langsung masuk ke dalam *Ball Mill* melewati *Gate*. Kapasitas *feed klinker* yang masuk ke dalam HRC lebih besar daripada kapasitas *feed* yang masuk ke dalam *ball mill*, karena ini menghindari kosongnya kebutuhan *klinker* pada *Ball Mill*. Dan sisa di HRC adalah sebagai *overflow* dan diangkut oleh *Belt Conveyor* dan *Bucket Elevator* masuk kembali ke *bin* HRC. *Bucket*

Elevator dilengkapi dengan 2 *bag filter*, agar *klinker* yang lolos dari pengangkutan *Bucket Elevator* yang menuju ke HRC dapat di tangkap dan dikirim kembali ke *Bucket Elevator*, hal ini dilakukan untuk menghindari banyaknya semen berukuran halus yang terbuang akibat pengangkutan, sekaligus mengurangi polusi udara sekitar lokasi.

3. Proses Penggilingan Akhir di *Ball Mill*

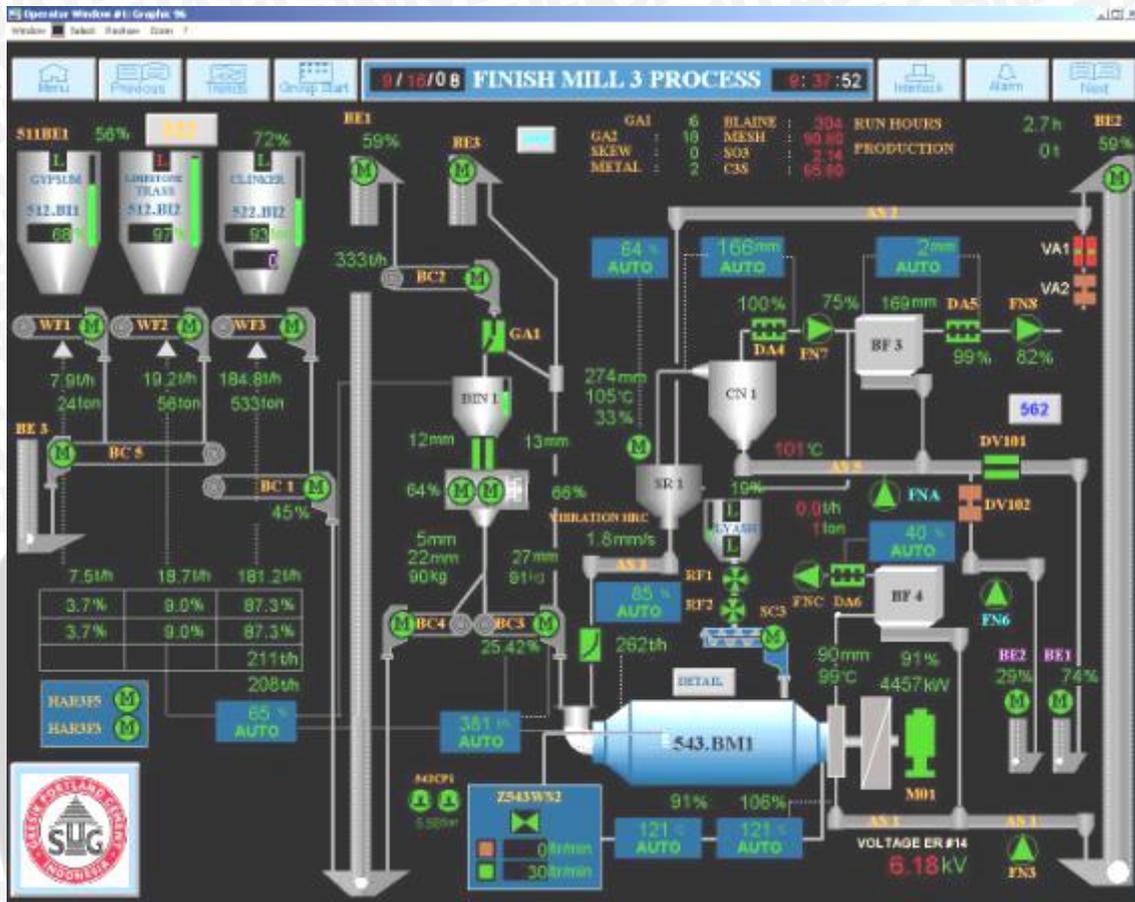
Setelah masuk ke HRC, *klinker* yang mengalami *pregrinding* menjadi lebih halus, kemudian dengan *Belt Conveyor klinker* tersebut masuk ke *Ball Mill*. Sedangkan pada bahan pembantu, *gypsum* dengan kecepatan 9,43 t/h dan *trass* (untuk PPC) atau batu kapur (untuk OPC) 1,90 t/h setelah mengalami penimbangan di *Weight Feeder* melalui *belt conveyor* dan *bucket elevator* masuk ke dalam *ball mill* bercampur dengan *klinker* untuk digiling.

Didalam *Ball Mill* terdapat dua kompartemen yang dipisahkan oleh diafragma (berupa *screen*). Pada kompartemen I (*lifting linier*), campuran semen mengalami penggilingan awal menjadi partikel yang berukuran 70 mesh. Setelah dari kompartemen I, campuran semen masuk ke dalam kompartemen II (*classifying linier*) melewati diafragma. Di dalam kompartemen II terdapat bola-bola penggiling yang berukuran lebih kecil daripada bola-bola pada kompartemen I, di sini campuran semen di giling kembali menjadi partikel yang berukuran diameter 90 mikron (325 *mesh*) atau 3.200 ± 100 *blaine* (kehalusan). Untuk mengendalikan temperature, campuran semen didalam *Ball Mill* (115°C), maka dilakukan *Water Spray* didalam *Ball Mill*.

Untuk menarik campuran semen di dalam *ball mill* dari kompartemen I melewati diafragma ke kompartemen II dan akhirnya keluar *ball mill*, digunakan *fan*, karena pada *ball mill* tidak terdapat derajat kemiringan. antara *fan* dan *ball mill* dilengkapi dengan *bag filter* untuk menangkap campuran semen halus yang lolos karena tarikan *fan*. Pada periode waktu tertentu campuran semen yang tertangkap pada *bag filter* dijatuhkan dengan menggunakan udara bertekanan dari *kompresor (Jet Pulse)*, lalu menggunakan *Air Slide* di transportasikan menuju ke silo untuk ditampung.

Campuran semen yang halus berukuran 325 mesh dari *ball mill* melalui *Air Slide* dan *Bucket Elevator* masuk ke dalam *Separator*. Dari separator semen dipisahkan antara yang halus dan yang kasar, yang kasar melalui *Air Slide* di giling kembali di *Ball Mill*, sedangkan yang halus di tarik oleh *Fan* masuk ke *Cyclone* untuk dipisahkan antara gas dan semen dari Separator. Semen masuk ke Silo dengan menggunakan *Air Slide* untuk di tampung, sedangkan gas keluar dan sebagian gas di *recycle* kembali menuju ke Separator.

Semen yang lolos karena tarikan *Fan* di tangkap oleh *Bag Filter*, lalu dengan menggunakan *Air Slide* semen tersebut masuk ke Silo untuk di tampung, sedangkan udara keluar melalui *Fan*.



Gambar 4.3 Aliran proses material pada area *Finish mill*

4.3 Pengumpulan Data

Data untuk penelitian ini diperoleh dengan mencari sumber data primer dan sekunder. Data primer didapatkan dengan cara observasi langsung di areal *Finish Mill* Pabrik Tuban dengan mengamati atau mendokumentasikan *hazard* yang ditemukan di lapangan. Data Sekunder diperoleh dari database Sie Keselamatan dan Kebersihan PT.SEMEN GRESIK (PERSERO), Tbk Pabrik Tuban mengenai kecelakaan yang terjadi selama kurun waktu 3 tahun terakhir di area *Finish Mill* baik kecelakaan yang dialami oleh karyawan maupun pekerja *Outsourcing* dalam kurun waktu 2009 – 2011, ketersediaan alat pelindung diri di perusahaan yang dapat dilihat pada lampiran 2, dan *contoh standart operating procedures* dilapangan yang dapat dilihat pada lampiran 3,. Adapun identifikasi bahaya meliputi *unsafe condition* dan *unsafe action* pada area *Finish mill* sebagai berikut.

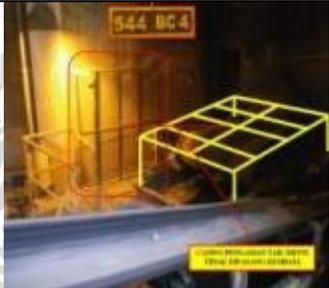
Tabel 4.1 Temuan *hazard* pada area *Finishmill* berdasarkan observasi lapangan

No	Equipment No./Lokasi	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Unit Kerja	Foto	Risiko
1.	511 BC 3 Tb 1	Casing <i>V-belt</i> 511 BC 3 Tuban 1 dalam kondisi tidak terpasang.	Operasi FM		Terjepit atau melukai anggota tubuh, benda asing dapat masuk
2.	545 BC 5	Casing <i>Tail Drum</i> di 545 BC 5 Tuban 3 dalam kondisi tidak terpasang.	Operasi FM		Terjepit atau anggota tubuh tergores, benda asing dapat masuk
3.	546 BE-2	ujung lantai keliling 546 BE-2 kondisi tidak ada <i>toe plate</i> .	Operasi FM		Tersandung atau terjatuh

No	Equipment No./Lokasi	Uraian Temuan Hazard	Unit Kerja	Foto	Risiko
4.	543 FN 1	Kondisi <i>toe plate</i> yang menganga	Operasi FM		Tersandung, jatuh
5.	545 BE-2	pipa <i>hand rail</i> area 545 BE-2 kondisi rusak/terpotong.	Operasi FM		Terjatuh
6.	512 BC 2	casing V-belt 512 BC 2 FM Tuban 2 kondisi tidak terpasang	Operasi FM		Terjepit atau melukai anggota tubuh, benda asing dapat masuk
7.	512 BC 1	Casing Pengaman <i>Tail Drum</i> di 512 BC 1 Tuban 2 kondisi tidak	Operasi FM		Terjepit atau melukai anggota tubuh, benda asing dapat masuk

No	Equipment No./Lokasi	Uraian Temuan Hazard	Unit Kerja	Foto	Risiko
8.	522 BC-1	tail drum 522 BC-1 kondisi tidak ada casing pengaman	Operasi FM		Terjepit atau melukai anggota tubuh, benda asing dapat masuk
9.	543 BM 1 MO 1 CO1 FM Tb 2	coupling motor 543 BM 1 MO 1 CO1 FM Tuban 2 tidak ada casing pengaman	Operasi FM		Terjepit atau melukai anggota tubuh, Suara yang ditimbulkan bising, benda asing dapat masuk
10.	522 BC - 6	fan motor 522 BC-6 kondisi tidak ada casing pengaman	Operasi FM		Melukai anggota tubuh, Suara yang ditimbulkan bising, benda asing dapat masuk

No	Equipment No./Lokasi	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Unit Kerja	Foto	Risiko
11.	543 CR 1 MO 3	Casing <i>gear</i> motor di 543 CR 1 MO 3 dalam kondisi tidak terpasang.	Operasi FM		Tergores
12.	523 BC1 <i>Finish Mill</i> Tb 3	casing pengaman V-Belt Motor <i>Chasing V-Belt</i> Motor di 523 BC1 <i>Finish Mill</i> Tuban 3 kondisi tidak terpasang/terbuka.	Operasi FM		Terjepit atau melukai anggota tubuh, benda asing dapat masuk
13.	Sisi Selatan 542 BC-2	operator OH. <i>crane</i> (dari PMFM) saat mengoperasikan <i>crane</i> diatas beam saat pengangkatan <i>part</i> 541CR(spt: <i>arm reducer</i> CR,dll) kondisi tidak aman karena tidak ada fasilitas <i>hand rail</i> untuk tempat mengaitkan <i>safety belt</i>	Operasi FM		Terjatuh, Patah Tulang, Meninggal
14.	523 BC 1	Lantai pada area sekitar motor 523 BC1 kondisi rusak.	Operasi FM		Terjatuh, luka – luka

No	Equipment No./Lokasi	Uraian Temuan Hazard	Unit Kerja	Foto	Risiko
15.	521 BI 1 <i>clinker dome</i> tb 1	Kabel penyalur petir di sebelah selatan 521 BI 1 <i>clinker dome</i> tuban 1 dalam kondisi terputus / terpotong.	Operasi FM		Tersengat aliran listrik, meninggal
16.	544 BC 4 area <i>Finish Mill</i> Tb 2	casing pengaman <i>Tail Drum</i> 544 BC 4 area <i>Finish Mill</i> Tuban 2	Operasi FM		Terjepit atau melukai anggota tubuh, benda asing dapat masuk
17.	544 BC 5(B) area <i>Finish Mill</i> Tb 2	casing pengaman V-Belt Motor 544 BC 5(B) area <i>Finish Mill</i> Tuban 2 kondisi tidak dipasang kembali / terbuka	Operasi FM		Terjepit atau melukai anggota tubuh, benda asing dapat masuk

No	Equipment No./Lokasi	Uraian Temuan Hazard	Unit Kerja	Foto	Risiko
18.	545 BE1 RO1 area <i>Finish Mill</i> Tb 3	casing pengaman Kopel Motor 545 BE1 RO1 area <i>Finish Mill</i> Tuban 3 kondisi tidak ada / terbuka	Operasi FM		Terjepit atau melukai anggota tubuh, suara bising, benda asing dapat masuk
19.	545 BE1 RO1 area <i>Finish Mill</i> Tb 3	casing pengaman V-Belt Motor 545 FN2 MO1 area <i>Finish Mill</i> Tuban 3 kondisi tidak ada / terbuka	Operasi FM		Terjepit atau melukai anggota tubuh, benda asing dapat masuk
20.	Compressor dekat area 542 CN Tb1	Kondisi selang kompressor yang melintang di area <i>cyclone</i>	Operasi FM		Tersandung dan terjatuh

No	Equipment No./Lokasi	Uraian Temuan Hazard	Unit Kerja	Foto	Risiko
21.	546 BC 2 area <i>Finish Mill</i> Tb 3	casing pengaman V-Belt Motor 546 BC 2 area <i>Finish Mill</i> Tuban 3 kondisi tidak ada / terbuka	Operasi FM		Terjepit atau melukai anggota tubuh, benda asing dapat masuk
22.	Pagar pengaman dekat <i>Weightfeeder</i> Tb1	Kondisi pagar pengaman yang patah	Operasi FM		Terjatuh, patah tulang
23.	<i>Hydraulic Roll Crusher</i>	Cover pengaman motor pada mesin HRC	Operasi FM		Luka gores

No	Equipment No./Lokasi	Uraian Temuan Hazard	Unit Kerja	Foto	Risiko
24.	Area bawah dome clinker	Kabel Listrik yang terlepas (putus)	Operasi FM		Tersengat aliran listrik
25.	BC Dome Clinker Tb1	Casing Tail drum pada Belt Conveyor tidak ada	Operasi FM		Terjepit atau melukai anggota tubuh, benda asing dapat masuk
26.	Area Ball mill 4 Tb 1	Panel listrik yang terbuka	Operasi FM		Tersengat aliran listrik, , benda asing dapat masuk, korsleting listrik

No	Equipment No./Lokasi	Uraian Temuan Hazard	Unit Kerja	Foto	Risiko
27.	TPR Fly Ash	Pekerja tidak memakai APD (<i>safety shoes</i> , kaca mata, sarung tangan, masker)	Operasi FM		Anggota badan terkena panas, terluka, gangguan penglihatan, gangguan pernapasan
28.	Pintu masuk sisi barat ball mill Tb 1	Plat yang ditaruh di pintu masuk mesin ball mill	Operasi FM		Terjepit tersandung dan terjatuh
29.	544 BE 3	Kondisi selang yang berserakan tidak tergulung rapi	Operasi FM		Tersandung

No	Equipment No./Lokasi	Uraian Temuan Hazard	Unit Kerja	Foto	Risiko
30.	Panel listrik disebelah timur ball mill 4 Tb 1	Tutup dari panel listrik yang tidak terpasang kembali / lepas	Operasi FM		Tersengat arus listrik
31.	Pagar pengaman di lantai 2 FM Tb 1	Kondisi pagar pengaman yang rusak	Operasi FM		Terjatuh, patah tulang, meninggal
32.	Lantai 2 FM Tb 1 didekat 541 FM 1	Kondisi pagar pengaman yang rusak	Operasi FM		Terjatuh, patah tulang, meninggal

No	<i>Equipment</i> No./Lokasi	<i>Uraian Temuan Hazard</i>	Unit Kerja	Foto	Risiko
33.	Hand rail	Pagar pengaman sambunganya lepas	Operasi FM		Terjatuh, patah tulang, meninggal
34.	Lantai dasar Finish mill Tb 1	Oli yang tercecer pada area sebelah utara <i>ballmill</i> 3	Operasi FM		Tersandung, terpeleset
35.	541 WF 1 MO 1	Pagar pengaman rusak dilantai 2 <i>weight feeder</i> 1	Operasi FM		Terjatuh, patah tulang meninggal

No	Equipment No./Lokasi	Uraian Temuan <i>Hazard</i>	Unit Kerja	Foto	Risiko
36.	Bagian timur FM TB 1	Kondisi panel listrik yang tertutupi <i>dust</i> dan tidak ada tutupnya	Operasi FM		Korsleting arus listrik dan terkena aliran listrik
37.	544 GA 1	Selang kompresor yang menjuntai kebawah	Operasi FM		Tersandung
38.	512 BC 1	Kebocoran material	Operasi FM		Debu akibat semen didalam ruangan yang berlebihan (pencemaran udara) dan mengganggu pernapasan

No	Equipment No./Lokasi	Uraian Temuan Hazard	Unit Kerja	Foto	Risiko
39.	543 BF 2	Kabel listrik yang menjulur kelantai	Operasi FM		Tersandung, tersengat arus listrik
40.	544 BC 2	Produk berupa dust menumpuk diatas <i>hopper belt conveyor</i>	Operasi FM		Debu akibat semen didalam ruangan yang berlebihan dan mengganggu pernapasan
41.	Tuban 1 Ballmill 1 & 2	Pekerja tidak memakai APD (<i>safety helmet</i> , baju tertutup, kaca mata las, sarung tangan,masker) dalam pengerjaan pembuatan aliran <i>belt conveyor</i> baru	Operasi FM		Kepala terbentur atau kejatuhan benda, mata maupun kulit badan terkena bunga api dari pengelasan,

No	Equipment No./Lokasi	Uraian Temuan Hazard	Unit Kerja	Foto	Risiko
42.	544 BC 2	Produk yang dialirkan dari hopper pada <i>cement transport</i> menimbulkan debu maupun tumpahan material	Operasi FM		Debu akibat semen didalam ruangan yang berlebihan dan mengganggu pernapasan dan penglihatan
43.	Bin BM	Over flow produk pada area <i>ballmill</i>	Operasi FM		produk semen didalam ruangan yang berlebihan dan mengganggu pernapasan
44.	543 BM 1	Oli yang tercecer pada mesin HRC (<i>Hydraulic Roll Crusher</i>)	Operasi FM		Kebocoran, pencemaran tanah

No	Equipment No./Lokasi	Uraian Temuan Hazard	Unit Kerja	Foto	Risiko
45.	543 BM 1	Pekerja tidak memakai APD (helm dan <i>safety belt</i>)	Operasi FM		Terjatuh , Patah tulang, meninggal
46.	512 BC 4	Pekerja tidak memakai APD (helm,masker, <i>safety shoes</i>)	Operasi FM		Potensi menyebabkan penyakit akibat kerja baik gangguan pernapasan maupun luka gores
47.	Clinker dome Tb 1	Tumpahan material disekitar <i>dome</i>	Operasi FM		Pencemaran udara
48.	Bengkel Finish mill	Pekerja tidak memakai APD lengkap (Helm, <i>safety googles</i> , sarung tangan dan masker)	Operasi FM		Anggota badan terluka, gangguan penglihatan, dan gangguan pernapasan

Sumber: Data Primer

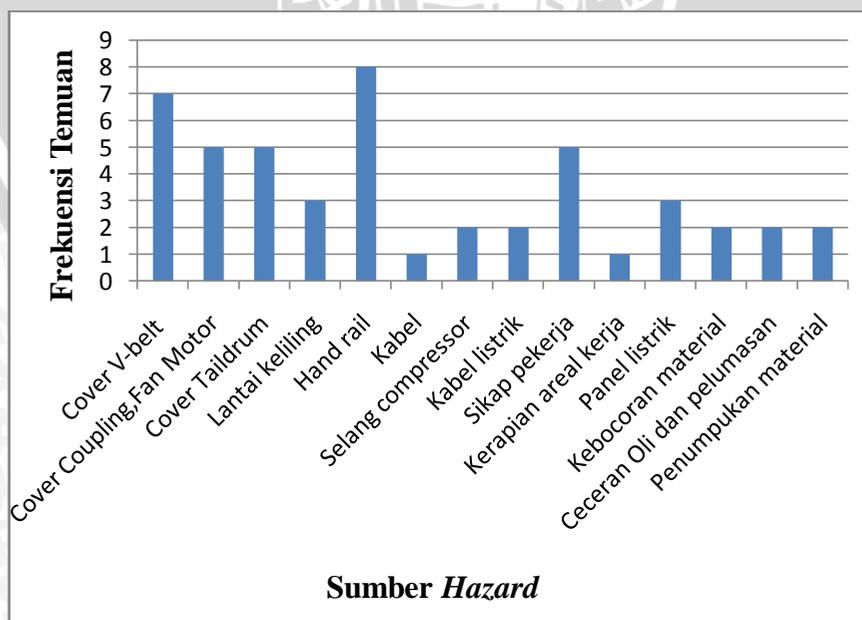
Dari data yang telah didapat pada tabel 4.1 dapat dikelompokkan menjadi 14 jenis sumber bahaya berdasarkan sumber bahayanya, yakni sebagai berikut:

Tabel 4.2 Jumlah tingkat temuan *hazard*

No	Sumber <i>Hazard</i>	Freq
1.	Cover V-belt	7
2.	Cover Coupling, Fan Motor	5
3.	Cover Taildrum	5
4.	Lantai keliling	3
5.	Hand rail	8
6.	Kabel	1
7.	Selang compressor	2
8.	Kabel listrik	2
9.	Sikap pekerja	5
10.	Kerapian areal kerja	1
11.	Panel listrik	3
12.	Kebocoran material	2
13.	Ceceran Oli dan pelumasan	2
14.	Penumpukan material	2

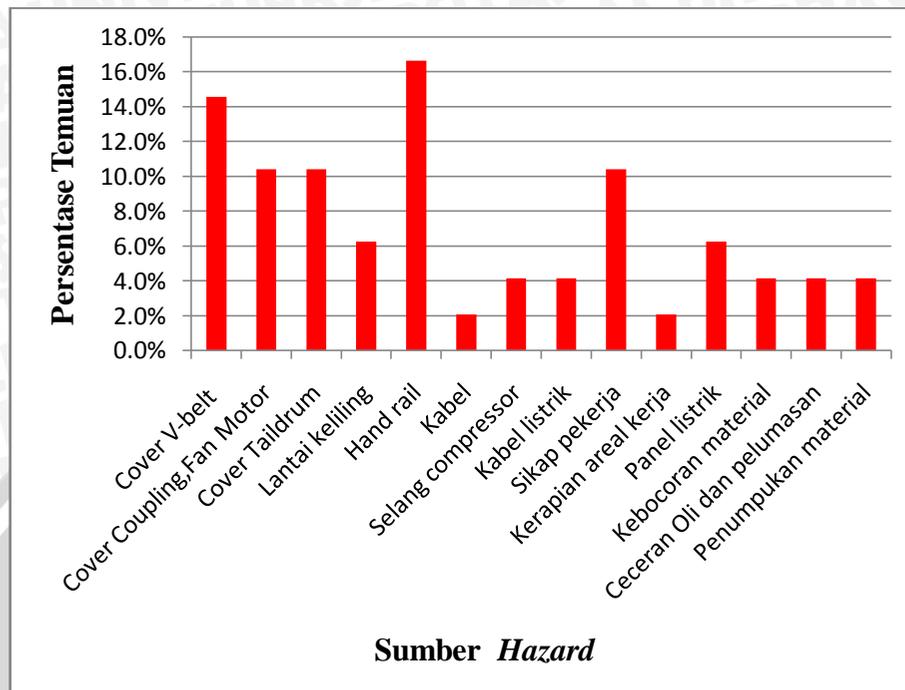
Sumber : Data Primer

Grafik dari jumlah temuan dilapangan dapat dilihat pada gambar 4.4:



Gambar 4.4 Grafik Jumlah Temuan Sumber *Hazard*

Persentase jumlah temuan dari sumber hazard dari tabel 4.2 dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut:



Gambar 4.5 Grafik Jumlah Persentase Temuan

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa frekuensi jumlah temuan sumber *hazard* terbesar adalah *Hand rail* yang rusak sebesar 8 kali temuan dan *V-belt* dari *equipment belt conveyor* yang tidak ada *cover* pengamanannya sebanyak 7 kali temuan, diikuti oleh tidak adanya *cover* pengaman dari motor listrik, *taildrum* dan sikap pekerja yang tidak memperhatikan keselamatan atau *unsafe action* sebanyak 5 kali temuan. Kelima jenis sumber *hazard* ini akan mendapatkan bobot penilaian yang cukup besar pada *Risk assesment* bersama sumber jenis *hazard* yang lainnya.

4.4 Pengolahan Data

Setelah mendapatkan temuan potensi bahaya di lapangan selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan memasukkan data yang sudah diperoleh ke dalam *hazop worksheet*. *Worksheet* secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 1. *Hazop worksheet* pada tabel 4.3 merupakan *worksheet* pada tahap awal yakni mengidentifikasi dan menganalisis penyebab dan dampak dari sumber *hazard* sebelum dilakukan pembobotan nilai terhadap *likelihood* dan *consequence*. Kemudian menentukan tindakan yang harus dilakukan :

Tabel 4.3 Hazop Worksheet

No	Sumber Hazard	Freq	Deviation	Cause	Consequences	Action
1.	Cover V-belt (belt conveyor)	7	Part of V – Belt (cover) is missing	Setelah dilakukan perbaikan terhadap <i>equipment</i> cenderung cover yang terpasang tidak dipasang kembali, Kurangnya pengecekan	Terjepit atau melukai anggota tubuh, meninggal, benda asing dapat masuk, menimbulkan suara bising	Merekayasa teknik dengan membuat cover dari V-belt
2.	Cover Coupling , fanmotor	5	Part of V – Belt (cover) is missing	Setelah dilakukan perbaikan terhadap <i>equipment</i> cenderung cover yang terpasang tidak dipasang kembali, Kurangnya pengecekan	Melukai anggota tubuh (tergores), menimbulkan suara bising	Merekayasa teknik dengan membuat cover dari Coupling dan fan motor
3.	Cover Tail drum (belt conveyor)	5	Part of Taildrum (cover) is missing	Setelah dilakukan perbaikan terhadap <i>equipment</i> cenderung cover yang terpasang tidak dipasang kembali, Kurangnya pengecekan	Terjepit atau melukai anggota tubuh, meninggal, benda asing dapat masuk, menimbulkan suara bising	Merekayasa teknik dengan membuat cover dari Tail Drum

No	Sumber Hazard	Freq	Deviation	Cause	Consequences	Action
4.	Lantai keliling	3	ujung lantai keliling kondisi tidak ada <i>toe plate</i> (rusak menganga)	Kurangnya perawatan	Tersandung atau terjatuh	Segera memperbaiki <i>toe plate</i> yang lepas
5.	<i>Hand rail</i>	8	<i>hand rail</i> dalam kondisi rusak/terpotong.	Kurangnya perawatan	Terjatuh,cedera ,patah tulang	Segera memperbaiki <i>handrail</i> yang rusak /mengganti dengan yang baru
6.	Kabel	1	Kabel penyalur petir dalam kondisi terputus	Kurangnya perawatan	Tersengat aliran listrik, meninggal	Segera menyambung kabel yang terputus dan melapisinya dengan pipa
7.	Selang compressor	2	Kondisi selang kompressor yang melintang di area kerja	Kurangnya perawatan	Tersandung dan terjatuh	Membuatkan tempat untuk menggulung selang kompressor disamping valve udara.
8.	Kabel listrik	2	Kabel Listrik yang terlepas (putus)	Kurangnya perawatan	Tersengat aliran listrik, gangguan kelistrikan	Segera menyambung kabel listrik yang terputus
9.	Sikap pekerja	5	Pekerja tidak memakai APD (<i>safety shoes, safety helmet,safety goggles, harness</i> ,sarung tangan, masker,baju tertutup)	Kurang disiplinnya sikap dan mental pekerja, lemahnya kesadaran dan pengetahuan akan keselamatan kerja	Anggota badan terkena panas, terluka, gangguan penglihatan,gangguan pernapasan,jatuh dari ketinggian, penyakit akibat kerja,meninggal	Membuat rambu peringatan,memberikan instruksi dan prosedur kerja dan melakukan pelatihan K3 kepada para pekerja
10.	Kerapian areal kerja	1	Kondisi lingkungan yang tidak rapi banyak benda yang tidak semestinya	Kurangnya pengecekan	Menghalangi jalan,Tersandung, terbakar dan ledakan	Melakukan inspeksi kebersihan kedalam areal mesin
11.	Panel listrik	3	Tutup dari panel listrik yang tidak terpasang	Kurangnya perawatan	Tersengat arus listrik	Membuat tutup panel listrik yang tidak mudah lepas <i>with lock/unlock</i>

No	Sumber Hazard	Freq	Deviation	Cause	Consequences	Action
			kembali / lepas			button
12.	Kebocoran Material	1	Produk yang dialirkan pada material transport keluar dari sistem <i>flow transport</i>	Kurangnya perawatan, sambungan antar kompartemen tidak rapat, terdapat celah antar <i>equipment</i> pada <i>transport material</i>	Berkurangnya efisiensi mesin mempengaruhi kapasitas produk, debu berlebihan didalam ruangan, mencemari udara	Segera membersihkan dan melakukan perbaikan dari sambungan antar kompartemen, membuat <i>cover</i> agar product tidak keluar ke udara bebas
13.	Ceceran Oli dan pelumasan	2	Tumpahan oli yang tercecer tidak segera dibersihkan	Sil atau <i>bearing</i> dari komponen sudah perlu diganti sehingga mengalami kebocoran, Kurangnya pengecekan	Terpeleset dan terjatuh	Segera membersihkan tumpahan oli yang berada di lantai
14.	Penumpukan material	3	Penumpukan material berupa semen	<i>Over flow</i> pada proses material transport, material tidak sesuai spesifikasi	Pencemaran udara, kebersihan lingkungan menjadi kurang, mengganggu pernapasan	Segera membersihkan tumpahan material, membuat aliran dan material sesuai spesifikasi, membuat alat deteksi ketika aliran material <i>overflow</i>

Sumber : Data Primer

Kemudian menentukan tingkat keparahan resiko dengan mempertimbangkan kriteria resiko yang ada di PT. SEMEN GRESIK (PERSERO) Tbk yaitu sebagai berikut :

1. L atau *likelihood* adalah kemungkinan terjadinya kecelakaan ketika terpapar dengan bahaya. Berikut adalah tabel kriteria atau tingkat *likelihood* dan *Consequences* yang dipakai oleh PT.SEMEN GRESIK (PERSERO) Pabrik Tuban untuk melakukan penilaian terhadap suatu risiko.

Tabel 4.4 Kriteria *Likelihood* Semen Gresik *Standart*

Likelihood			
Level	Criteria	Description	
		Kualitatif	Semi Kualitatif
1	Jarang terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan yang ekstrim	Kurang dari 1 kali per 10 tahun
2	Kemungkinan kecil	Belum terjadi tetapi bisa muncul / terjadi pada suatu waktu	Terjadi 1 kali per 10 tahun
3	Mungkin	Seharusnya terjadi dan mungkin telah terjadi / muncul disini atau di tempat lain	1 kali per 5 tahun sampai 1 kali per tahun
4	Kemungkinan besar	Dapat terjadi dengan mudah, mungkin muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per tahun hingga 1 kali perbulan
5	Hampir pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per bulan

Sumber : Sie Keselamatan dan Kebersihan Pabrik Tuban

2. S atau *Consequences* adalah tingkatan yang menunjukkan kadar keparahan cedera dan kehilangan hari kerja.

Tabel 4.5 Kriteria *Consequences* Semen Gresik *Standart*

<i>Consequences</i>				
Tingkat	Hukum	Lingkungan	Keselamatan	Hari Kerja
1	Pelanggaran peraturan dengan peringatan ringan atau pengenaan denda ringan	Dampak ringan pada lingkungan didalam area tertentu, serta dapat dipulihkan pada saat kejadian	Luka / sakit ringan dan ketidaknyamanan yang dapat diabaikan	tidak menyebabkan kehilangan hari kerja
2	Pelanggaran peraturan, isu hukum dan ketidak patuhan ringan	Dampak ringan pada lingkungan didalam unit kerja serta waktu pemulihan yang cepat	Luka/ sakit ringan yang dapat disembuhkan , rawat jalan P3K	masih dapat bekerja pada hari / shift yang sama
3	Pelanggaran peraturan yang serius atau pengaduan dengan kemungkinan putusan hukum dan denda	Dampak sedang terhadap lingkungan didalam kawasan perusahaan serta memerlukan pemulihan jangka menengah <5th	Luka / sakit dapat disembuhkan ,perawatan medis secara intensif	kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4	Pelanggaran peraturan yang berat. Litigasi yang berat di pengadilan negeri.	Dampak serius terhadap lingkungan alam dan masyarakat luar disepertaran kawasan perusahaan serta memerlukan waktu pemulihan jangka panjang	Cacat pada bagian tubuh, luka / sakit permanen, penyakit kronis	kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih
5	Putusan hukum dan denda yang signifikan. Litigasi yang sangat serius termasuk tuntutan terhadap pegawai dan atau manajemen	Dampak sangat serius terhadap lingkungan alam atau masyarakat luas jauh dari kawasan pabrik	Meninggal dunia atau cacat total	kehilangan hari kerja selamanya

Sumber : Sie Keselamatan dan Kebersihan Pabrik Tuban

Setelah menentukan nilai *likelihood* dan *severity* dari masing – masing sumber *hazard*, langkah berikutnya adalah mengalikan nilai *likelihood* dan *consequences* sehingga akan diperoleh tingkat bahaya / *risk level* yang akan digunakan untuk melakukan perangkaan terhadap sumber *hazard* yang nantinya akan dilakukan rekomendasi perbaikan.

TINGKAT BAHAYA (RISK LEVEL)						
K E M U N G K I N A N	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
SKALA	1	2	3	4	5	
	Consequences (SAVERITY)					

Keterangan :

- 1 ■ : Negligible
- 2 ■ : Low Risk
- 3 ■ : Moderate
- 4 ■ : High Risk
- 5 ■ : Extreme

Gambar 4.6 Risk Matrix

Berdasarkan Tabel 4.4 dan Tabel 4.5 diperoleh nilai C dan L. Berikut tabel penilaian risiko untuk memperoleh nilai *risk level*.

Tabel 4.6 Perangkaan risiko

No	Sumber Hazard	Deviation	C	L	RL
1.	Cover V-belt (belt conveyor)	Part of V – Belt (cover) is missing	2	4	High risk
2.	Cover Coupling , fanmotor	Part of V – Belt (cover) is missing	2	3	Moderate
3.	Cover Tail drum (belt conveyor)	Part of Taildrum (cover) is missing	5	3	Extreme
4.	Lantai keliling	ujung lantai keliling kondisi tidak ada toe plate(rusak menganga)	1	3	Low risk
5.	Hand rail	pipa hand rail dalam kondisi rusak/terpotong.	5	3	Extreme

No	Sumber Hazard	Deviation	C	L	RL
6.	Kabel	Kabel penyalur petir dalam kondisi terputus	4	2	<i>High risk</i>
7.	Selang compressor	Kondisi selang kompressor yang melintang di area kerja	1	3	<i>Low risk</i>
8.	Kabel listrik	Kabel Listrik yang terlepas (putus)	3	3	<i>High risk</i>
9.	Sikap pekerja	Pekerja tidak memakai APD (<i>safety shoes, safety helmet, safety goggles, harness, sarung tangan, masker, baju tertutup</i>)	5	4	<i>Extreme</i>
10.	Kerapian areal kerja	Kondisi lingkungan yang tidak rapi banyak benda yang tidak semestinya	1	4	<i>Moderate</i>
11.	Panel listrik	Tutup dari panel listrik yang tidak terpasang kembali / lepas	3	3	<i>High risk</i>
12.	Kebocoran Material	Produk yang dialirkan pada material transport keluar dari sistem <i>flow transport</i>	2	4	<i>High risk</i>
13.	Ceceran Oli dan pelumasan	Tumpahan oli yang tercecer tidak segera dibersihkan	1	4	<i>Moderate</i>
14.	Penumpukan material	Penumpukan material berupa semen	2	4	<i>High risk</i>

Sumber: Data Primer

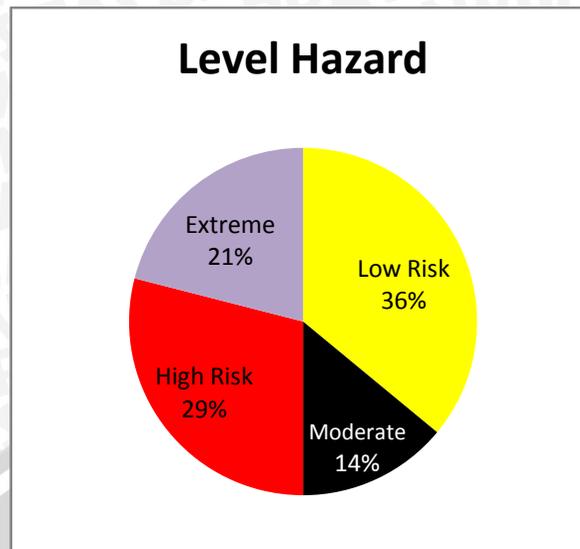
Keterangan :

C : *Consequences*

L : *Likelihood*

RL : *Risk Level*

Dari tabel 4.6 dapat diketahui sumber *hazard* yang memiliki nilai “*Extreme*” akan diprioritaskan untuk mendapatkan rekomendasi atau usulan perbaikan terlebih dahulu, Berikut adalah sajian grafik dari penilaian *risk level* pada gambar 4.7 .



Gambar 4.7 Pie chart Level hazard

4.5 Analisis dan pembahasan temuan hazard

Terdapat 48 temuan potensi bahaya dilapangan pada area *Finish mill* yang kemudian diidentifikasi dibedakan menjadi 14 jenis sumber bahaya meliputi : *Cover V-belt*, *Cover Coupling & Fan motor*, *Cover taildrum*, rantai, *hand rail*, kabel, selang kompresor, kabel listrik, sikap pekerja, kerapian areal kerja, panel listrik, kebocoran material, ceceran oli, penumpukan material. Frekuensi temuan terbesar yakni, ditemukannya *handrail* atau pagar pengaman sebanyak 8 temuan, *Cover V-belt*, *Cover Coupling & Fan motor*, *Cover Taildrum*, yang lepas atau tidak terpasang kembali sebanyak 5 temuan, dan sikap pekerja yang tidak sesuai dengan standar dan prosedur kerja sebanyak 5 temuan dari jumlah total temuan sebanyak 48 temuan.

Risiko – risiko yang memiliki predikat “*extreme*” pada perangkaan risiko akan dilakukan prioritas untuk segera dilakukan perbaikan. Risiko yang akan timbul dari sumber hazard *Cover taildrum* yang hilang atau tidak ada yakni, terjepitnya atau terlukanya anggota tubuh, hingga hilangnya nyawa seseorang ,masuknya benda asing kedalam *drum*, menimbulkan suara bising dapat mengakibatkan gangguan pendengar sangat mungkin untuk terjadi. Hal ini disebabkan oleh ketika pekerja akan melakukan pekerjaan terhadap *belt conveyor* maupun *taildrum* yang harus melepas *cover* pengaman dari peralatan tidak dipasang lagi karena sistem kuncinya menggunakan baut dan butuh waktu terlalu lama untuk melepas *cover* dari peralatan, dan kecenderungan pekerja enggan untuk memasang kembali *cover* pengaman tersebut. Oleh karena itu untuk menanggulangnya maka *cover* dari *taildrum* harus terpasang terus dengan membuat desain dari *cover* dengan sistem *lock/unlock*. Sehingga penutup akan terus melekat pada bagian *tail drum belt conveyor*.

Risiko kedua yang timbul adalah *handrail* yang rusak berpotensi mengakibatkan terjatuhnya seseorang dari ketinggian hingga hilangnya nyawa seseorang karena terjatuh. Hal ini disebabkan oleh kurangnya perawatan terhadap pagar tersebut dan inspeksi pengecekan kondisi *handrail* atau pagar kurang. Untuk itu potensi bahaya ini harus segera di eliminasi dengan segera membetulkan bagian pagar yang rusak dan melakukan inspeksi rutin maupun pengecekan agar segera dapat diketahui apabila ada *handrail* yang rusak.

Risiko ketiga yang muncul adalah sikap dari pekerja yang tidak memenuhi persyaratan standar dalam keselamatan kerja dan prosedur bekerja yang baik. Hal ini disebabkan oleh Kurang disiplinnya sikap dan mental pekerja, lemahnya kesadaran dan pengetahuan akan keselamatan kerja tentu saja hal ini berpotensi membahayakan keselamatan dan kesehatan pekerja, pekerja dapat terluka maupun kehilangan salah satu bagian anggota tubuh hingga hilangnya nyawa pekerja tersebut ketika melakukan *unsafe action* didalam pekerjaan mereka. Untuk itu perlu diberikan instruksi kerja beserta pengecekan kelengkapan peralatan keamanan oleh pemberi instruksi, selain itu untuk meningkatkan kesadaran pekerja akan keselamatan dan kesehatan dalam bekerja perlu diadakan pelatihan dan pembekalan secara *continue*.

4.6 Perancangan rekomendasi perbaikan

Perancangan rekomendasi atau usulan perbaikan dilakukan berdasarkan *hazard* yang memiliki prioritas resiko pada level “*Extreme*” sehingga perlu segera penanganan dan perbaikan. *Hazard* yang memiliki level *Extreme* dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Recommended action

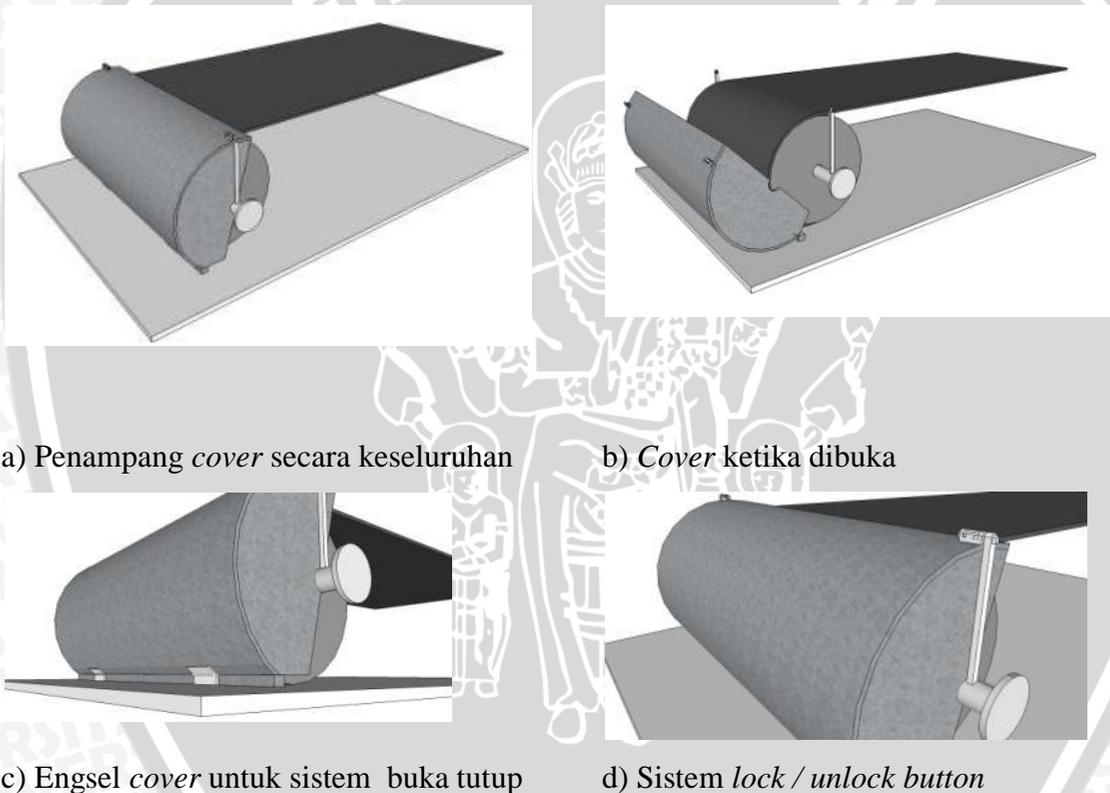
No	Deviation	Cause	Pictures
1	Part of <i>Taildrum (cover) is missing</i>	Setelah dilakukan perbaikan terhadap <i>equipment</i> cenderung <i>cover</i> yang terpasang tidak dipasang kembali, Kurangnya pengecekan	
2	<i>Hand rail</i> dalam kondisi rusak/terpotong.	Kurangnya perawatan	
3	Pekerja tidak memakai APD (<i>safety shoes, safety helmet, safety goggles, harness, sarung tangan, masker, baju tertutup</i>) dalam melakukan pekerjaan maupun memasuki area kerja	Kurang disiplinnya sikap dan mental pekerja, lemahnya kesadaran dan pengetahuan akan keselamatan kerja	

Sumber: Data Primer

Dari Tabel 4.7 *Recommended action*, didapatkan analisis hasil perbaikan sebagai berikut:

1. Part of Tail drum is missing

Bagian dari *tail drum belt conveyor* yang tidak ada harus segera dibuatkan *cover* pengamanan mengingat *hazard* ini sangat potensial menyebabkan terjepit maupun luka pada anggota tubuh bahkan hingga kematian seperti yang ada pada data kecelakaan PT. SEMEN GRESIK (PERSERO) Tbk Pabrik Tuban pada tahun 2009 – 2011. Pengendalian resiko dengan merekayasa teknik bagian dari *tail drum* ini untuk dibuatkan *cover* pengaman dengan bahan dari bahan plat baja yang menutup secara keseluruhan *tail drum*. Hal ini berfungsi untuk menghindari kontak antara pekerja dengan mesin, dan benda asing yang dapat mengganggu jalannya mesin. Bahan ini dipilih karena cukup tahan panas dan awet selain itu suara gesekan yang ditimbulkan antara *roller* dan *belt* dapat diredam. Berikut contoh desain rekayasa teknik dari *cover tail drum*:



Gambar 4.8 Rekomendasi *Cover Taildrum*

Pengendalian risiko berikutnya adalah pengendalian risiko secara administratif yakni mengenai pengetahuan terhadap alat oleh para pekerja juga harus diberikan dan dipahami terutama hal – hal apa aja yang harus dikerjakan ketika terjadi kondisi yang *emergency* atau prosedur tangap darurat. *Standart operating procedures* harus dipahami dan pekerja dan pekerja dapat menerapkan standar kerja yang aman.

2. *Hand rail* dalam kondisi rusak/terpotong.

Hand rail atau pagar pengaman berfungsi untuk mencegah manusia yang berada di area tersebut terhindar dari risiko jatuh dari ketinggian selain itu *hand rail* sebagai pagar pengaman atau tempat untuk mengaitkan *safety belt* apabila pekerja bertugas di ketinggian. *Hand rail* ini juga sebagai pembatas antara ruang satu dengan ruangan lainnya. Rusaknya *hand rail* yang terjadi di lokasi pengamatan disebabkan oleh kurangnya pengecekan terhadap kondisi *hand rail* itu sendiri, inspektor yang melakukan pengecekan tidak terlalu perhatian terhadap sumber *hazard* yang satu ini, padahal apabila hal ini terus dibiarkan dengan kata lain pagar pengaman tidak segera diperbaiki berpotensi mengakibatkan kecelakaan yang fatal yang seharusnya tidak perlu terjadi. Pengendalian risiko dengan cara eliminasi yakni menghilangkan sumber bahaya secepatnya dengan cara segera memperbaiki pagar yang rusak. Sambungan antar rail sebaiknya dikemudian pelaporan oleh semua pekerja di lapangan maupun regu inspeksi segera ditindak lanjuti oleh bagian bengkel dan konstruksi yang bertugas melakukan perbaikan.

3. Pekerja tidak memakai APD (*safety shoes, safety helmet, safety goggles, harness, sarung tangan, masker, baju tertutup*) dalam melakukan pekerjaan maupun memasuki area kerja.

Alat pelindung diri (APD) merupakan *personal protective equipment* yang harus dikenakan bagi setiap pekerja didalam areal pabrik, akan tetapi pekerja yang sedang memperbaiki *equipment* tersebut melakukan *unsafe action* pada daerah yang tidak aman (berada dalam ketinggian) risiko untuk jatuh sangat besar mereka tidak memakai *harness* atau *safety belt* yang mengamankan diri mereka ketika terjatuh. Sebenarnya disekitar areal tersebut telah ada handrail untuk mengaitkan *safety belt* akan tetapi sikap kurang disiplinnya para pekerja untuk memperhatikan keselamatan mereka sangat kurang sehingga perlu diadakan sosialisasi dan pengetahuan akan keselamatan kerja, serta pekerja memahami standar prosedur kerja yang aman.

- a. Dalam memotong pelat baja pekerja dapat berisiko terkena beram atau serpihan – serpihan dari potongan plat ke mata, hal ini sangat berbahaya disamping itu potongan baja dapat menggores anggota tubuh apabila menembus kulit. Areal disekitar tempat bekerja sangat berdebu dan panas sebaiknya pekerjaan dilakukan didalam bengkel / ruangan. Selain itu getaran yang ditimbulkan antara gesekan gergaji listrik dengan plat sangat tinggi dan risiko tangan pekerja cukup besar sehingga perlu mengenakan sarung tangan.

- b. Pemakaian *safety shoes* dilapangan pada saat pekerja melakukan pembersihan areal juga sangat penting, pekerja dapat terlindung dari benda asing maupun material yang dapat mengenai anggota tubuh bagian kaki, disamping itu penggunaan masker sangat penting karena mereka bekerja pada areal yang sangat berdebu. Penggunaan *safety helmet* juga sangat disarankan karena pekerja berisiko kejatuhan benda asing maupun kepala yang terbentur.
- c. Pada pengerjaan pembuatan jalur *belt conveyor* baru dengan jenis pekerjaan melakukan pengelasan pekerja tersebut tidak memakai kacamata khusus untuk mengelas yang menutupi seluruh bagian wajah pekerja, tentunya hal ini sangat berisiko wajah pekerja tersebut terkena percikan api, selain itu pakaian yang dikenakan tidak menutup anggota badan secara menyeluruh khususnya tangan yang berisiko terkena bunga api dari pengelasan. Selain itu bekerja ditinggian pekerja tersebut tidak menggunakan *harness* yang menjaga tubuhnya ketika terjatuh dan *safety helmet* yang melindungi kepala dari benturan maupun kejatuhan benda asing.
- d. Pada pekerjaan membuka *valve flyash* pada *truck* tangki pekerja tersebut tidak memakai *safety goggles* dan masker yang melindungi pekerja agar *flyash* tidak mengenai mata yang menyebabkan gangguan penglihatan dan masuk ke dalam sistem pernapasan yang berakibat gangguan pernapasan. Selain itu kondisi panas yang menyebabkan suhu permukaan tangki naik berpotensi untuk membakar kulit dari pekerja dan juga pekerja tidak dapat bekerja secara nyaman.

Berikut contoh dari alat pelindung diri atau *personal protective equipment* yang wajib dikenakan pada area kerja:

1. *Safety Goggles*

Berfungsi melindungi mata dari sinar UV (*Ultra Violet*) sampai persentase tertentu. Sinar *ultraviolet* muncul karena lapisan *ozon* yang terbuka pada lapisan atmosfer bumi, UV dapat mengakibatkan pembakaran kepada kulit dan bahkan kanker kulit. Selain itu melindungi mata dari serpihan logam / beram yang terkena mata.



Gambar 4.9 *Safety Goggles*
Sumber : brightapparel.com

2. *Safety helmet*

Pelindung kepala dikenal sebagai *safety helmet*. pelindung kepala yang dikenal ada 4 jenis, yaitu *hard hat* kelas A, kelas B, kelas C dan *bump cap*. klasifikasi masing – masing jenis adalah sebagai berikut:

a. Kelas A

Hard hat kelas A dirancang untuk melindungi kepala dari benda yang jatuh dan melindungi dari arus listrik sampai 2.200 volt.

b. Kelas B

Hard hat kelas B dirancang untuk melindungi kepala dari benda yang jatuh dan melindungi dari arus listrik sampai 20.000 volt.

c. Kelas C

Hard hat kelas C melindungi kepala dari benda yang jatuh, tetapi tidak melindungi dari kejutan listrik dan tidak melindungi dari bahan korosif.

d. *Bump cap*

Bump cap dibuat dari plastik dengan berat yang ringan untuk melindungi kepala dari tabrakan dengan benda yang menonjol. *Bump cap* tidak menggunakan sistem suspensi, tidak melindungi dari benda yang jatuh, dan tidak melindungi dari kejutan listrik, karena itu *bump cap* tidak boleh digunakan untuk menggantikan *hard hat* tipe apapun.



Gambar 4.10 *Safety helmet*

Sumber: bethelsafety.itrademarket.com

3. *Face shield*

Face shield memberikan perlindungan wajah menyeluruh dan sering digunakan pada operasi peleburan logam, percikan bahan kimia, atau partikel yang melayang. Banyak *face shield* yang dapat digunakan bersamaan dengan pemakaian *hard hat*. *face shield* melindungi wajah, tetapi bukan pelindung mata yang memadai, sehingga pemakaian *safety glasses* harus dilakukan dengan pemakaian *face shield*.



Gambar 4.11 *Face shield*

Sumber : fortuntec.trustpass.alibaba.com

4. *Safety harness*

Tali Keselamatan Disebut *Safety harness*, *safety harness* diperlukan untuk perlindungan diri pekerja yang melakukan pekerjaannya yaitu diketinggian dan agar mengurangi resiko jatuh langsung dari ketinggian.



Gambar 4.12 *Safety harness*

Sumber : adela.en.ecplaza.net

5. *Safety shoes*

Kaki manusia sangat kokoh untuk mendukung berat seluruh badan, dan cukup *flexible* untuk memungkinkan berlari, bergerak, taupun pergi. Tanpa kaki dan jari-jari kaki, kemampuan bekerja akan sangat berkurang. Sehingga *safety shoes* berfungsi untuk melindungi kaki dari hal-hal yang dapat menyebabkan kecelakaan pada kaki seperti, kejatuhan benda, terlindas roda, terjepit, dan akibat bahan kimia. Cairan seperti asam, basa, dan logam cair dapat menetes ke kaki dan sepatu. Bahan berbahaya tersebut dapat menyebabkan luka bakar akibat bahan kimia dan panas.



Gambar 4.13 *Safety shoes*
Sumber : gzzunshi.com

6. Safety gloves

Diperkirakan hampir 20% dari seluruh kecelakaan yang menyebabkan cacat adalah tangan. Tanpa jari atau tangan, kemampuan bekerja akan sangat berkurang. Tangan manusia sangat unik. Tidak ada bentuk lain di dunia yang dapat mencengkram, memegang, bergerak dan memanipulasi benda seperti tangan manusia. Karenanya tangan harus dilindungi. Kontak dengan bahan kimia kaustik atau beracun, bahan-bahan biologis, sumber listrik, atau benda dengan suhu yang sangat dingin atau sangat panas dapat menyebabkan iritasi atau membakar tangan. Bahan beracun dapat terabsorpsi melalui kulit dan masuk ke badan. jenis-jenis *safety glove*:

1. Sarung Tangan *Metak Mesh*

Sarung metal *mesh* tahan terhadap ujung yang lancip dan menjaga dari terpotong.

2. Sarung tangan Kulit

Sarung tangan yang terbuat dari kulit ini akan melindungi tangan dari permukaan kasar.

3. Sarung tangan *Vinyl* dan *neoprene*

Melindungi tangan terhadap bahan kimia beracun.

4. Sarung tangan *Padded Cloth*

Melindungi tangan dari ujung yang tajam, pecahan gelas, kotoran dan vibrasi.

5. Sarung tangan *Heat resistant*

Mencegah terkena panas dan api.

6. Sarung tangan karet

Melindungi saat bekerja disekitar arus listrik karena karet merupakan isolator (bukan penghantar listrik).

7. Sarung tangan *Latex disposable*

Melindungi tangan dari Germ dan bakteri, sarung tangan ini hanya untuk sekali pakai.

8. Sarung tangan *lead lined*

Digunakan untuk melindungi tangan dari sumber radiasi.



Gambar 4.14 *Safety gloves*

Sumber : sahralindo-jaya.indonetwork.co.id

7. Pelindung Telinga

Pelindung telinga tidak boleh dianggap enteng terutama untuk pekerja yang bekerja di tempat yang berkondisi bising baik itu dari gesekan benda-benda keras ataupun bunyi-bunyi keras dari mesin. APD yang digunakan untuk kondisi seperti ini adalah *Ear Phone, Ear plug, Ear muff*. Manusia mempunyai batas pendengaran, apabila kekerasan suara yang terlalu keras maka akan menyebabkan kerusakan pada gendang telinga.



Gambar 4.15 *Earplug*

Sumber : s-herring0912-dp.blogspot.com

8. Masker

Masker berfungsi untuk melindungi hidung dari zat zat berbau menyengat dan dari debu yang merugikan. Terutama pada daerah *Finish mill* dimana kondisi lingkungannya

sangat berdebu dan debu yang dihasilkan merupakan debu semen yang tentunya sangat berbahaya bagi saluran pernapasan.



Gambar 4.16 Masker
Sumber : David Goestch (2009)

Kecenderungan pekerja kurang memperhatikan keselamatan dan standar prosedur kerja yang baik dan aman. Hal ini tentunya tidak lepas dari kurangnya pengetahuan dan mental pekerja yang kurang baik akan keselamatan terhadap dirinya sendiri maupun orang lain dan perlunya pengecekan oleh pemberi instruksi tentang kelengkapan maupun peralatan yang akan digunakan pada areal tersebut. Berikut contoh *worksheet* keamanan kerja yang harus dibaca operator sebelum mengeksekusi suatu pekerjaan:

Tabel 4.8 Contoh *worksheet* keamanan kerja

Jenis pekerjaan	Area	Potensi bahaya	Alat keselamatan	Usaha perlindungan
Membersihkan tumpahan material	512 BC FM TB1	Debu semen, jatuh dari bin. Kejatuhan benda asing, tangan terkena zat kimia, Kaki menginjak benda asing, mata terkena debu	Masker, <i>safety harness, safety gloves, safety shoes, safety helmet, safety goggles</i>	Training operator tentang aplikasi K3, Supervisor memeriksa kelengkapan alat keamanan

Jadi perlu dilakukan pengendalian secara administratif dengan melakukan pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja secara aplikatif dilapangan dan memperbanyak rambu peringatan bahaya di sekitar areal kerja serta pemberian *reward and punishment* secara *personal* terhadap pekerja yang mematuhi peraturan dan standar prosedur kerja yang baik dan pekerja yang melanggar peraturan yang telah ditetapkan oleh manajemen.

BAB V PENUTUP

Pada bab penutup ini akan dijabarkan beberapa kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan. Kesimpulan merupakan jawaban dari tujuan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya. Sedangkan saran ditulis untuk memberikan masukan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maupun untuk penelitian selanjutnya.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat 48 temuan *hazard* pada area *Finish mill* yang kemudian diidentifikasi dan dibedakan berdasarkan jenis sumber bahaya (*hazard*) menjadi 14 jenis sumber bahaya yang meliputi : *Cover V-belt*, *Cover Coupling & Fan motor*, *Cover taildrum*, lantai, *hand rail*, kabel, selang kompresor, listril, kabel listrik, sikap pekerja, kerapian areal kerja, panel listrik, kebocoran material, ceceran oli, penumpukan material.
2. Dari 14 jumlah sumber *hazard* berdasarkan nilai *likelihood* dan *Consequences* risiko yang tergolong “*extreme*” sebanyak 3 temuan yaitu, *Taildrum* yang tidak ada penutupnya, *Hand rail* atau pagar pengaman yang rusak, dan *unsafe action* yang dilakukan oleh pekerja. Untuk risiko yang tergolong “*High risk*” sebanyak 5 temuan yaitu, *Cover V- belt* yang hilang, kabel listrik yang putus, kebocoran material (material yang keluar dari sistem ke udara bebas), Penumpukan material akibat *over flow*. Risiko yang tergolong “*Moderate*” sebanyak 2 temuan yaitu, *Cover Coupling* dan *fan motor* yang hilang, dan tutup dari panel listrik yang lepas. Risiko yang tergolong “*Low risk*” sebanyak 4 temuan yaitu, Lantai keliling yang rusak, selang compressor yang berserakan, kondisi lingkungan kerja yang tidak rapi, tumpahan ceceran oli dari pelumasan.
3. Rekomendasi perbaikan untuk risiko yang tergolong “*extreme*” adalah sebagai berikut:
 - a. Tidak adanya *Cover* dari *taildrum*. Untuk menanggulangnya dilakukan rekayasa teknik berupa membuat *cover* penutup *taildrum* dengan sistem *lock/unlock*.

- b. *Handrail* atau pagar pengaman yang rusak. Untuk mengendalikan *hazard* jenis ini dilakukan pengeliminasian *hazard*, yakni dengan segera membetulkan bagian pagar yang rusak dan melakukan inspeksi rutin maupun pengecekan agar segera dapat diketahui apabila ada *handrail* yang rusak.
- c. *Unsafe action* dari pekerja. Untuk mengendalikan *hazard* jenis ini dilakukan pengendalian secara administratif, yakni dengan cara memberikan instruksi kerja beserta pengecekan kelengkapan peralatan keamanan oleh *supervisor*, pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja secara aplikatif dilapangan, memperbanyak rambu peringatan bahaya, pemberian *reward and punishment* kepada pekerja yang mematuhi dan melanggar peraturan,

5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan untuk penelitian ini dan dapat digunakan untuk penelitian berikutnya adalah:

1. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan manajemen sebagai salah satu dokumentasi untuk memenuhi persyaratan OHSAS 18001 maupun SMK3.
2. Metode hazop untuk penelitian berikutnya dapat digunakan untuk menganalisis *flow process* sehingga gangguan – gangguan pada operasi dapat segera diidentifikasi dan dilakukan perbaikan segera.
3. Penelitian ini dapat digunakan untuk melakukan identifikasi *hazard* dan penanganannya di departemen lain ataupun di perusahaan lain.