

## BAB V

### GAMBARAN UMUM PT.SEMEN PADANG

#### 5.1 GAMBARAN UMUM PT.SEMEN PADANG

##### 5.1.1 Sejarah Berdirinya Pabrik

Pada tahun 1896 seorang perwira Belanda yang berkebangsaan Jerman yang bernama Ir. Carl Christophus Lau tertarik dengan batu-batuan yang ada di bukit Karang Putih dan bukit Ngalau. Batu-batuan itu dikirim ke Belanda dan hasil penelitian menunjukkan bahwa batu-batuan tersebut dapat dijadikan bahan baku semen. Pada tanggal 25 Januari 1907 Ir. Carl Christophus Lau mengajukan permohonan kepada Hindia Belanda untuk mendirikan pabrik semen di Indarung, pada tanggal 16 Agustus 1907 permohonan itu disetujui.

Untuk melanjutkan usahanya, Lau menghimpun kerja sama dengan beberapa perusahaan seperti Fa. Gebroeders Veth, Fa. Dunlop, Fa. Yarman & Soon serta pihak swasta lainnya, sehingga pada tanggal 18 Maret 1910 berdirilah *NV Nederlandsch Indische Portland Cement Maatschappij* (NV NIPCM) dengan akte notaris Johannes Piede Smidth di Amsterdam sebagai pabrik semen tertua di Indonesia. Pabrik yang berlokasi lebih kurang 15 Km dari pusat kota Padang ini mulai beroperasi pada tahun 1913 dengan kapasitas 22.900 ton pertahun dan pada tahun 1939 pernah mencapai produk tertinggi 172.000 ton.

Ketika Jepang menguasai Indonesia tahun 1942 sampai 1945 pabrik semen ini diambil alih oleh Manajemen *Asano Cement Jepang*. Ketika proklamasi kemerdekaan pada 1945, pabrik ini diambil alih oleh karyawan Indonesia dan

selanjutnya diserahkan kepada pemerintah Republik Indonesia dengan nama Kilang Semen Indarung.

Perkembangan selanjutnya, perusahaan melakukan peningkatan kapasitas produksi dengan optimalisasi Indarung I dan pembangunan pabrik baru Indarung II, III A, III B, III C, maka mulai 1 Januari 1994 kapasitas terpasang meningkat menjadi 3.720.000 ton semen pertahun. Pabrik Indarung I sebagai pabrik tertua yang menggunakan proses basah sekarang tidak dioperasikan lagi mengingat efisiensi dan langkanya suku cadang peralatannya akan tetapi masih tetap dirawat dengan baik. Pabrik Indarung II dibangun pada tahun 1977 dan selesai pada tahun 1980. Setelah itu berturut-turut dibangun pabrik Indarung III A (1981-1983) dan Indarung III B (selesai tahun 1987). Pabrik Indarung III C dibangun oleh PT. Semen Padang pada tahun 1994.

Kemudian dalam perkembangannya pabrik Indarung III A akhirnya dinamakan pabrik Indarung III sedang pabrik Indarung III B dan III C yang menggunakan satu *Kiln* yang sama diberi nama pabrik Indarung IV. Dengan diresmikannya pabrik Indarung V pada tanggal 16 Desember 1998 maka kapasitas produksi meningkat menjadi 5.240.000 ton semen pertahun.

Berdasarkan surat menteri keuangan Republik Indonesia No. S-326/ MK. 016/ 1995 tanggal 5 Juni 1995, pemerintah melakukan konsolidasi atas tiga buah pabrik semen milik pemerintah yaitu PT. Semen Padang, PT. Semen Gresik dan PT. Semen Tonasa yang terealisasi tanggal 15 September 1995. Berikut adalah gambar PT. Semen Padang lewat foto udara:

Gambar 5.1. PT. Semen Padang, Sumatera Barat



### 5.1.2 Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik merupakan salah satu faktor yang penting dalam keberhasilan dan kelangsungan pabrik karena pemilihan suatu lokasi pabrik yang tepat dapat menaikkan daya guna dan akan menghemat biaya produksi suatu pabrik. PT. Semen Padang terletak di Kelurahan Indarung, Kecamatan Lubuk Kilangan, Kotamadya Padang, Sumatera Barat, berjarak 15 km kearah timur pusat kota Padang. Secara geografis, lokasi pabrik berada pada ketinggian sekitar 200 m diatas permukaan laut. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut:

1. Ketersediaan bahan baku

Bahan baku yang terdiri dari batu kapur diperoleh dari deposit di bukit karang putih 1,7 km kearah selatan pabrik, deposit tanah liat terletak 400 m arah timur dan pasir silika diperoleh dari bukit Ngalau 1,5 km arah tenggara pabrik.

## 2. Daerah Pemasaran

PT. Semen Padang memasarkan hasil produksinya untuk seluruh wilayah Propinsi di Pulau Sumatera, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Timur, Kalimantan Barat dan Kalimantan Selatan serta untuk ekspor.

## 3. Sarana Transportasi

Lokasi pabrik terletak di jalan utama lintas Sumatera dan 2,5 km dari pelabuhan Teluk Bayur sehingga memudahkan dalam pengangkutan hasil produksi dan bahan baku baik melalui jalur darat maupun jalur laut.

## 4. Tenaga Kerja

Tenaga kerja dengan keahlian (*Skill*) yang cukup banyak diperoleh dari putra-putri daerah masyarakat Minangkabau Sumatera Barat.

## 5. Ketersediaan Tenaga Listrik

Distribusi Listrik yang disediakan PLN berasal dari gardu induk Lubuk Alung Pariaman. PT. Semen Padang juga mempunyai PLTD sendiri sebanyak dua buah dengan daya 5,5 MW dan 13,5 MW.

## 6. Ketersediaan Air

Air yang digunakan untuk proses produksi dan air minum karyawan, diambil dari daerah Rasak Bungo.

### 5.1.3 Sumber Daya Manusia

Jumlah tenaga kerja PT. Semen Padang, Sumatera Barat adalah sebanyak 3275 orang. Karyawan terbagi atas 2 bagian, yaitu karyawan shift dan karyawan non shift. Pengangkatan tingkat dan jabatan karyawan PT. Semen Padang disesuaikan dengan pendidikan yang dimiliki. Sebagian besar karyawan yang dipekerjakan

sebagai pelaksana berijazah STM dan sederajat, yang jam kerjanya dikenakan jadwal shift dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Shift I : 07.00 – 14.00
2. Shift II : 14.00 – 21.00
3. Shift III : 21.00 – 07.00

Sedangkan karyawan yang non shift mempunyai jabatan di atas kepala regu dengan jam kerja 5 hari kerja dan waktu kerja dari jam 07.00 – 16.00.

#### **5.1.4 Pemasaran Dan Distribusi**

Daerah pemasaran PT. Semen Padang untuk produk Semen *Portland Tipe 1* dan *Super Masonry Cement (SMC)* meliputi seluruh wilayah Provinsi di Pulau Sumatera, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Timur, Kalimantan Barat dan Kalimantan Selatan. Sedangkan untuk produk-produk lainnya seperti Semen *Portland Tipe II, III, V* dan *Oil Well Cement (OWC)* disamping dipasarkan ke daerah yang disebut diatas juga daerah lain yang memerlukannya. Selain untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, PT. Semen Padang juga mengekspor diantaranya ke Bangladesh, Myanmar, Vietnam, Maldives, Philipina, Singapura, Brunai, Timor Timur dan lain-lain.

PT. Semen Padang hampir 63% mendistribusikan semen melalui angkutan laut dan kemasan zak dan curah, sedangkan selebihnya menggunakan angkutan darat, dalam kemasan zak, *big bag* dan curah. Distribusi ke daerah pasar melalui angkutan darat seperti ke daerah Sumatera Barat, Tapanuli Selatan, Riau Daratan, Bengkulu dan Jambi dikantongkan di Pabrik Pengantongan Indarung dan distribusi angkutan melalui laut dikantongkan di Pabrik Pengantongan Teluk Bayur.

Disamping pengantongan (*packing plant*) di Teluk Bayur, PT. Semen Padang juga mempunyai *packing plant* di Belawan, Batam dan Tanjung Priok.

### 5.1.5 Struktur Organisasi

Struktur organisasi PT. Semen Padang sering mengalami perubahan sesuai dengan tuntutan perkembangan dan kemajuan perusahaan. Struktur organisasi yang akan dijelaskan berikut ini adalah struktur organisasi yang ditetapkan oleh Surat Keputusan Direksi No. 091/SKD/DESDM/05.2004 pada tanggal 13 Mei 2004. Berdasarkan struktur organisasinya, PT Semen Padang dipimpin oleh seorang Direktur Utama yang tugasnya bertanggung jawab terhadap seluruh bidang yang ada di perusahaan. Dalam menjalankan manajemen perusahaan, Direktur Utama dibantu oleh empat orang direksi, yaitu:

1. Direktur Pemasaran

Bertanggung jawab terhadap masalah niaga atau pemasaran.

2. Direktur Produksi

Bertanggung jawab terhadap kelancaran jalannya pabrik (operasional).

3. Direktur Litbang

Bertanggung jawab terhadap penelitian dan pengembangan perusahaan.

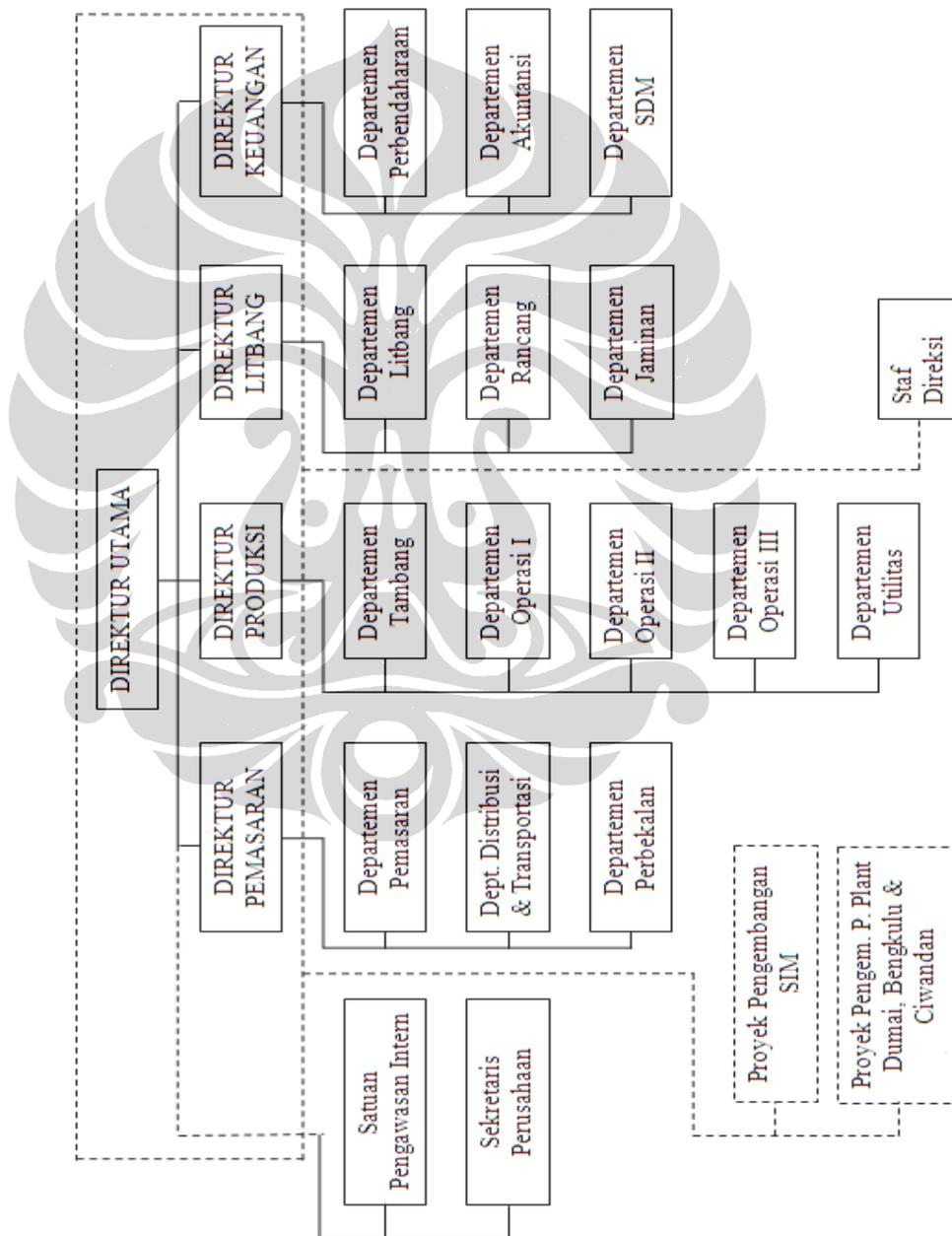
4. Direktur Keuangan

Bertanggung jawab terhadap masalah-masalah keuangan dari perusahaan.

Disamping itu Direktur Utama bersama direktur lainnya yang disebut Dewan Direksi juga membawahi beberapa Anak Perusahaan dan Lembaga Penunjang (APLP) dan Panitia Pelaksana Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2K3). Anak

perusahaan yang ada sekarang PT. Igaras, PT. Yasiga Sarana Utama, PT. Andalas Yasiga Perkasa dan PT. Pasoka Sumber Karya.

Untuk lebih jelasnya struktur organisasi P.T. Semen Padang dapat dilihat pada gambar 5.2.



### 5.1.6 Manajemen Perusahaan

Dalam mengelola suatu perusahaan agar berjalan dengan baik dan benar diperlukan manajemen yang terstruktur dan terprogram, dimana sistem manajemen inilah yang nantinya akan menentukan jalannya roda perusahaan. Sistem manajemen ditentukan oleh pengambil keputusan atau pimpinan perusahaan, yang mana dari pimpinan inilah akhirnya akan dilahirkan kebijaksanaan yang penting bagi perusahaan, sehingga perusahaan dapat berjalan dengan baik.

Berdasarkan garis besarnya fungsi manajemen dapat dibagi atas:

1. Perencanaan (*Planning*)

*Planning* adalah fungsi manajemen untuk menentukan tujuan posisi dan program perusahaan. Pada PT. Semen Padang perencanaan dibuat oleh pemimpin sedangkan perencanaan yang bersifat kecil pada masing-masing unit dilaksanakan oleh masing-masing unit itu sendiri.

2. Pengoperasian (*Organizing*)

Struktur organisasi merupakan kelengkapan yang sangat penting bagi perusahaan dimana didalamnya tergambar tingkat tanggung jawab, wewenang dan tugas yang jelas.

3. Penggerakan (*Actuating*)

*Actuating* adalah suatu usaha penggerakan seorang pimpinan terhadap bawahannya. Pada PT. Semen Padang hal ini dilaksanakan dengan cukup baik dengan adanya koperasi karyawan, siraman-siraman rohani berkala, darma wanita perusahaan dan lain-lain.

#### 4. Pengawasan (*Controlling*)

*Controlling* adalah tindakan yang harus dilaksanakan oleh seorang pemimpin perusahaan untuk menjaga agar tidak terjadi penyimpangan, penyelewengan tugas dan wewenang dari yang telah ditentukan semula, sehingga dapat dicapai hasil yang baik pula. Pada PT. Semen Padang pengawasan dilakukan terhadap kegiatan-kegiatan produksi, keuangan, tugas, sistem dan prosedur hasil produksi

## 5.2 PROSES PRODUKSI DAN PRODUK YANG DIHASILKAN

### 5.2.1 Pengertian Semen

Semen adalah suatu zat perekat hidraulik dimana senyawa-senyawa yang dikandungnya akan mempunyai daya rekat terhadap batuan jika semen tersebut sudah bereaksi dengan air. Sifat hidraulik tersebut akan menyebabkan semen bersifat tidak langsung mengeras bila tercampur dengan air, larut dalam air, dapat mengeras walaupun berada dalam air.

### 5.2.2 Sifat-Sifat Semen

Beberapa sifat semen yang utama adalah sifat hidrasi semen, pengikatan & pengerasan (*Setting & Hardening*), kekuatan tekan (*Compressive Strength*), penyusutan (*Shrinkage*) dan ketahanan (*Durability*).

### 5.2.3 Metode Produksi

Pada dasarnya terdapat 2 metode dalam proses pembuatan semen yang digunakan di PT. Semen Padang, yaitu :

### 1. Proses basah

Digunakan di Pabrik Indarung I, namun sekarang sudah tidak dioperasikan lagi, karena penggunaan bahan bakar yang banyak dan tingginya biaya pengoperasian.

### 2. Proses kering

Mulai diterapkan pada Pabrik Indarung II serta Pabrik Indarung III, IV dan V.

Keuntungan dari metoda proses kering adalah :

1. *Kiln* yang digunakan relatif lebih pendek, sehingga *heat consumption*-nya rendah dan bahan bakar yang digunakan relatif sedikit.
2. Mampu mengolah dengan kapasitas besar.
3. Biaya operasi rendah.

Kekurangan dari metode proses kering adalah :

1. Campuran yang dihasilkan kurang homogen.
2. Banyak debu yang dihasilkan dengan metode ini.

## 5.2.4. Bahan Baku Utama dan Bahan Tambahan

### 5.2.4.1. Bahan Baku Utama

Berikut ini akan dijelaskan satu per satu bahan baku utama dalam pembuatan semen yaitu :

#### 1. Batu Kapur

Batu Kapur merupakan sumber Kalsium Oksida (CaO) dan Kalsium Karbonat (CaCO<sub>3</sub>). Batu kapur ini diambil dari penambangan di bukit karang putih.

#### 2. Batu Silika

Material ini merupakan sumber Silika Oksida (SiO<sub>2</sub>) dan Aluminium Oksida (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Material ini ditambang di Bukit Ngalau. Penambangannya dilakukan tanpa

bahan peledak tapi diruntuhkan dengan *excavator* dan dibawa ke *crusher* dengan *wheel loader* atau *dump truck* dan kebutuhannya adalah sekitar 9% - 10% dari kebutuhan bahan mentah.

### 3. Tanah Liat

Tanah liat merupakan sumber Aluminium Oksida dan Iron Oksida. Ditambang di sekitar pabrik (bukit atas) pengambilan dilakukan dengan *excavator* dan ditransportasikan ke pabrik dengan *dump truck* dan kebutuhannya adalah sekitar 9 - 10% dari total kebutuhan bahan mentah.

### 4. Pasir Besi

Pasir besi mempunyai Oksida utama berupa  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (Oksida Besi), yang kebutuhannya hanyalah sekitar 1 - 2% dari total kebutuhan bahan mentah. PT. Semen Padang tidak memiliki area tambang besi tapi membeli dari luar, biasanya diambil dari PT. Aneka Tambang Cilacap.

## 5.2.4.2. Bahan Tambahan

### 1. Gypsum

Semen dengan sifat tertentu dapat diperoleh dengan memberikan bahan tambahan berupa gypsum. Fungsi gypsum adalah sebagai zat yang dapat memperlambat proses pengerasan awal dan di tambahkan pada saat penggilingan akhir.

### 2. Batu bara

Di dalam pembuatan semen, batu bara digunakan sebagai bahan bakar pada *Kiln Mill*, baik pada pemanasan awal (*preheater*) maupun pada proses *kiln* itu

sendiri. Batu bara yang digunakan diperoleh dari tambang batu bara Kabupaten Sawah Lunto, Sumatera Barat.

### 5.2.5. Peralatan Pabrik

Definisi dari peralatan pabrik adalah semua peralatan pabrik baik peralatan utama ataupun peralatan penunjang yang erat kaitannya dengan proses pembuatan semen.

Bila ditinjau dari fungsinya maka peralatan pabrik dapat dibagi menjadi beberapa kelompok antar lain :

#### 1. Peralatan pemecah material

Yang dimaksud dengan kelompok ini antara lain “*crusher*” yang mana fungsinya adalah untuk memperkecil dimensi material sesuai dengan yang dikehendaki. Misalnya pada areal penambangan dimana batu kapur hasil peledakan diumpankan kedalam “*crusher*” sebelum transportasi kedalam pabrik sesuai dengan kemampuan penggilingan.

#### 2. Peralatan penggilingan

Tujuan penggilingan material yaitu untuk memperbesar luas permukaan benda padat, hal ini penting karena kecepatan reaksi suatu padat berbanding lurus memperbesar luas permukaan benda padat, yang termasuk dalam kelompok ini adalah:

#### ***Raw Mill***

Fungsi dari *RawMill* adalah menghancurkan *raw* material (batu bara, batu silika, tanah merah dan pasir besi) sampai pada tingkat kehalusan tertentu. Material yang akan digiling kedalam silinder (*mill*) dan berputar. Dengan adanya putaran *mill*

maka akan terjadi tumbukan dan juga gesekan antara material, grinding media sehingga material tersebut berubah dimensinya. Material hasil penggilingan pada *raw mill* disebut *raw mix*.

### ***Coal Mill***

Fungsi dari *coal mill* adalah untuk menghancurkan batu bara dengan perantara adanya grinding media, linier dan putaran mill sampai mencapai kehalusan tertentu.

### ***Kiln Mill***

Fungsi dari *kiln mill* adalah sebagai tempat pembakaran material *raw mix* menjadi *klinker* dengan bahan baku batubara. Suhu pembakaran pada proses ini mencapai 1450 °C.

### ***Cement Mill***

Fungsi dari *Cement Mill* adalah untuk melakukan penggilingan *klinker* dan gypsum. Hasil akhirnya adalah semen dengan tingkat kehalusan tertentu.

## 3. Peralatan transportasi

Peralatan transportasi merupakan peralatan yang sangat penting didalam proses pembuatan semen. Ada beberapa macam alat transportasi material yang berada di PT. Semen Padang, antara lain:

- *Belt conveyor*, digunakan sebagai alat transportasi batu kapur dari bukit karang putih menuju pabrik, alat transportasi material menuju *raw mill*, transportasi gypsum dsb.
- *Apron conveyor*, digunakan sebagai alat transportasi material *klinker* menuju domesilo.

- Alat transportasi udara tekan, digunakan sebagai penyalur material *raw mix*. Alat ini tertutup dan menyalurkan *raw mix* dengan memanfaatkan kemiringan dan udara tekan yang keluar dari bawah alat transport.
- *Elevator*, digunakan pada proses pengangkutan *raw mix* menuju silo *raw mix* dan pada proses pengangkutan *raw mix* menuju *preheater*.
- Peralatan Penangkap Debu

Didalam proses pembuatan semen mulai dari penggilingan bahan mentah sampai dengan penggilingan akhir selalu akan menimbulkan polusi debu, oleh karena itu untuk menghilangkan polusi tersebut dan juga untuk efisiensi maka diperlukan peralatan pemisah, yaitu: *jet pulse filter*, *electrostatic precipitator* dan *dedusting cyclone*.

#### ***Jet pulse filter***

Alat penangkap debu ini menggunakan prinsip *jet pulse filter*. Debu disedot oleh *fan* lalu menempel pada bagian luar *bag*. Udara yang tersaring oleh *bag filter* akan keluar melalui *outlet*. Dalam tempo yang telah diatur, akan ada udara tekan yang dikeluarkan dari plaster, sehingga *bag* akan terkejut dan merontokkan debu-debu yang menempel pada *bag*. Debu tersebut jatuh kedalam *hooper* dan dikembalikan lagi ke dalam proses. Pada setiap alat transportasi material, tempat penampungan material (silo), Tempat jatuhnya material dipasang *jet pulse filter*.

#### ***Elektrostatic presipitator (EP)***

Merupakan alat pengendali debu terbesar dan utama pada pabrik PT. Semen Padang. Alat ini selalu ada pada setiap unit proses, seperti pada: *raw mill*, *coal mill*, *kiln mill*, dan *cement mill*. Sampling emisi debu dilakukan pada *Stack* dari EP, sebab udara yang dihasilkan dari EP berpeluang meluas ke daerah sekitar pabrik.

### ***Dedusting cyclone***

*Dedusting cyclone* pada PT. Semen Padang, berfungsi sebagai alat pengendali emisi debu awal, untuk meringankan kinerja dari *elektrostatik presipitator* (EP). *Outlet* dari *dedusting cyclone* akan masuk ke dalam *inlet* EP.

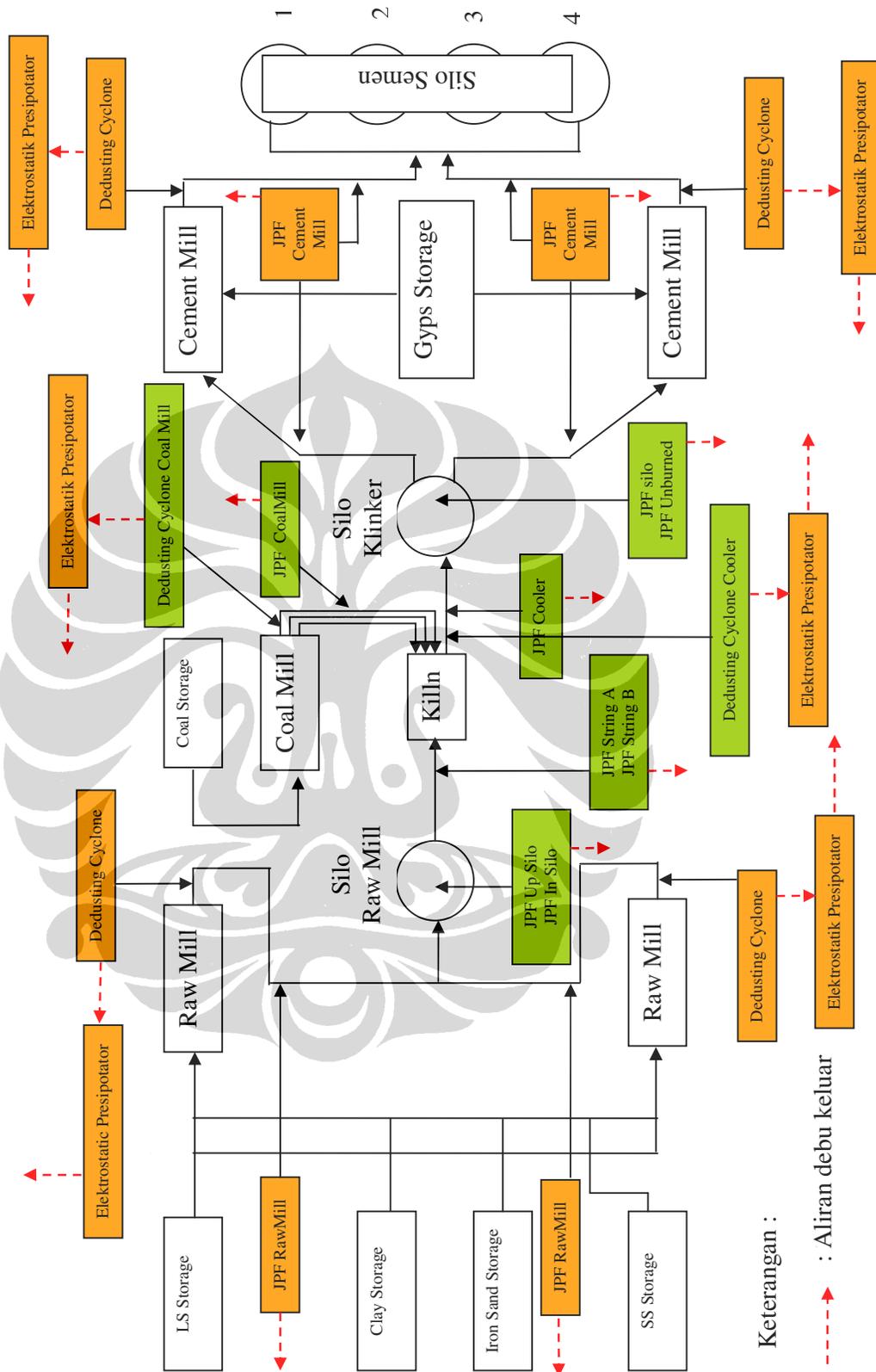
#### 4. Ruang Kontrol

Pada setiap pabrik di PT. Semen Padang memiliki satu ruang control yang disebut : *Central Control Room* (CCR). Ruangan ini berfungsi sebagai pemantau segala kegiatan yang terjadi pada proses produksi semen. Jika terjadi kerusakan atau penurunan kinerja alat, maka akan terlihat pada monitor pengontrol, dan karyawan CCR akan memberitahukan petugas pabrik mengenai kerusakan tersebut. Selain itu CCR juga berfungsi sebagai kantor bagi staf-staf pabrik.

#### **5.2.6. Tahapan Proses Produksi Semen**

Secara lengkap skema tahapan proses produksi semen dapat dilihat pada gambar 5.3.

Gambar 5.3. Diagram Alir Pembuatan Semen Proses Kering.



Pembuatan semen dengan proses kering di PT. Semen Padang meliputi 5 tahap, yaitu :

### 1. Tahap penambangan dan penyiapan bahan mentah

#### Penyediaan Batu Kapur

Pengambilan batu kapur dilaksanakan dengan cara penambangan menggunakan bahan peledak. Tahap-tahap penambangan batu kapur yaitu :

- *Striping*, yaitu pengupasan atau pembukaan lapisan kerak dari batu Bukit Karang sehingga diperoleh lapisan batu kapur.
- *Borring*, yaitu pengeboran dengan menggunakan alat *crawler drill* dan *drill master* dengan tenaga udara tekan dari *compresor*. Pengeboran logam berdiameter 5,5 inchi ini dimaksudkan untuk menanamkan bahan peledak.
- *Blasting*, yaitu proses peledakan dengan menggunakan dinamit dan bahan pencampur berupa amonium nitrat dan *fuel oil* (ANFO).
- *Dozing*, yaitu proses pengumpulan batu kapur yang telah diledakkan dengan menggunakan *dozer* untuk selanjutnya ditransportasikan ke tempat penampungan.
- *Crushing*, yaitu memperkecil ukuran material sampai ukuran yang dikehendaki. Proses ini langsung dilakukan di area penambangan.
- Pengiriman material ke silo penyimpanan. Transportasi material dengan menggunakan *belt conveyor*.

#### Penyediaan Tanah Liat (*clay*)

Penambangan tanah liat hampir sama dengan penambangan batu kapur hanya saja tanpa proses pengeboran dan peledakan. Tahapannya adalah :

- *Clearing*
- *Stripping*
- *Drigging dan loading*
- *Hauling*

## 2. Tahap penggilingan dan pencampuran bahan mentah

Pada tahap ini bahan baku yang telah dipersiapkan dalam komposisi yang cocok digiling sampai mencapai kehalusan tertentu. Proses ini dilakukan dalam *raw mill (tromol tanah)*. Fungsi *raw mill* yaitu menggiling bahan mentah, proses pencampuran awal (*blending*), proses pengeringan *raw mix* dan proses homogenitas *raw mix*.

Ada dua tipe *raw mill* yang dipakai oleh PT. Semen Padang untuk penggilingan bahan baku menjadi *raw mix* yaitu tipe vertikal dan tipe horisontal. Perbedaan ini terletak pada posisi *raw mill* terhadap arah aliran bahan baku sewaktu penggilingan.

Perbedaan pembuatan proses basah dan proses kering, yaitu:

- Penggilingan basah

Campuran bahan mentah digiling dalam *raw mill* dengan menambahkan air dalam jumlah tertentu, biasanya 30–40%. Didalam *raw mill* terdapat *Grinding media*, yaitu berupa bola-bola baja berdiameter 30–90 mm. *Mill* tersebut berputar, maka terjadilah pukulan antara *Grinding media*. Campuran bahan mentah yang telah menjadi cairan keluar dari *raw mill* disebut *slurry*. Agar *slurry* yang dihasilkan lebih homogen maka padanya dilakukan proses *homogenizing* yaitu mengaduknya secara mekanik atau menggunakan udara tekan didalam bak penampungan.

#### - Penggilingan Kering

Pada proses ini material yang akan digiling dikeringkan terlebih dahulu sampai material mengandung kadar air maksimum yang diijinkan. Pengeringan dapat dilakukan sebelum penggilingan. Proses ini disebut *Drying and Grinding*. Cara pengeringan yang lain adalah pengeringan yang dilakukan sambil penggilingan bahan mentah yang disebut *Drying During Grinding*. Untuk mengeringkan material dipakai gas panas yang keluar dari *Kiln*, gas buang dari mesin diesel atau gas panas dari alat yang disebut *Hot Air Generation*. Campuran bahan mentah yang sebelumnya mengandung air 6–11% setelah penggilingan kadar airnya menjadi 0,8%. Material bubuk hasil penggilingan ini lazim disebut *raw mix*.

### 3. Tahap Pembakaran

Setelah melewati *raw mill*, selanjutnya dilakukan pembakaran terhadap material. Tujuan utama proses pembakaran ini adalah untuk menghasilkan reaksi kimia dan pembentukan senyawa diantara oksida-oksida yang terdapat pada bahan mentah. Pembakaran ini dilakukan sampai mencapai suhu maksimum 1450°C. Pada proses pembakaran ini terjadi beberapa proses yaitu pengeringan (untuk proses basah), pemanasan pendahuluan (*preheating*), kalsinasi (*calcination*), pemijaran (*sintering*) dan pendinginan (*cooling*).

Proses pembakaran dilakukan dalam sebuah alat yang disebut *kiln* ini berbentuk silinder dengan diameter mencapai 5 m dan panjang sampai 80 m dengan kemiringan 3%. *Kiln* ini berotasi sebesar 3 rpm selama pembakaran agar material terbakar merata, bahan bakar untuk pembakaran ini adalah batu bara yang dijadikan serbuk (*Fine Coal*), didalam *kiln* dilapisi oleh batu tahan api (*firebrick*) untuk

menjaga temperatur didalam *kiln* konstan 1450 °C. *Raw mix* atau *slurry* yang telah mengalami pemijaran di dalam *kiln* selanjutnya didinginkan di dalam *grate cooler*, material yang keluar dari *grate cooler* ini disebut *klinker*. *Klinker* yang halus jatuh kedalam debu *Dee Bucket Conveyor (DBC)*, karena didalam *grate cooler* terdapat *grate plat* yang digerakkan dengan motor dan juga terdapat lubang-lubang kecil yang dapat dilalui oleh *klinker* yang kecil, sedangkan *klinker* yang kasar langsung ke crusher dan dihancurkan lagi baru bergabung dengan *klinker* yang halus dengan menggunakan *screw conveyor*. *Klinker* yang sudah halus ditransportasikan ke *CF Silo Klinker* atau *domesilo*.

#### **4. Tahap Penggilingan Akhir**

Pada tahap ini *klinker* yang telah berada di dalam *domesilo* diumpankan bersama Gypsum ke dalam *cement mill*. Di dalam alat ini *klinker* yang berukuran 1–40 mm<sup>3</sup> digiling bersama Gypsum sampai mencapai kehalusan tertentu dengan menggunakan grinding media dari bola-bola baja. Semen yang dihasilkan selanjutnya disimpan dalam silo semen untuk siap dikantongkan atau ditransportasikan. Mutu dan pengontrolan kualitas dilakukan di laboratorium dengan analisa sinar X (*X ray*) dengan menggunakan *computer quality control*.

#### **5. Tahap Pengantongan**

Proses pengantongan dikelola oleh Biro pengantongan yang terdiri dari tiga bidang yaitu: Bidang pengantongan *Packing Plant Indarung*, Bidang pengantongan Teluk Bayur dan Bidang pemeliharaan khusus. Ada dua belas unit *packer* yaitu; 2

unit di Indarung I, 6 unit di *Packing Plant Indarung* dan 4 unit di Teluk Bayur (1 unit merupakan *rotary packer* dengan kapasitas 80 tph).

Sistem pengantongan untuk semen kantong sak diawali dengan pengambilan semen dari silo semen. Semen melewati *pneumatic Valve di botton silo* masuk ke *air slide* dan diteruskan ke *Bucket Elevator*. Dari elevator semen diteruskan ke control screen (*tronmel screen*) untuk dipisahkan dari material asing atau gumpalan semen. Semen yang halus masuk ke *Feed Tank*.

*Feed Tank* dilengkapi dengan *Nivopilot* dan *level indikator* untuk menjaga agar isi dalam *feed tank* selalu terkontrol. Jika *feed tank* terisi penuh maka *pneumatic valve* akan menutup secara otomatis. Dan jika *feed tank* mencapai level minimum maka *pneumatic valve* kembali membuka. Semen dari *feed tank* akan diteruskan ke *packer tank* dan masuk ke kantong dengan dorongan udara tekan dan sistem penimbangan mekanik.

Pengiriman semen ke Teluk Bayur dilakukan dengan lokomotif KKW (PT. KA) dan dengan truk Wagon KKSP. Terdapat 120 KKW dengan lima lokomotif dengan sistem transportasi yang diatur yaitu pada saat 20 KKW sedang *loading* di area lima 20 sedang transpor ke Bukit Putus, 20 KKW sedangkan *loading* di Teluk Bayur dan 20 KKW yang lain *stand bay* untuk *maintenance*.

Peralatan pengeluaran semen di Teluk Bayur terdiri dari empat buah *rotary packer tipe RU/ 12* dengan kapasitas masing-masing 80 ton/ jam, satu buah *roto packer* dengan kapasitas 80-120 ton/ jam dan satu buah fasilitas semen curah ke kapal (*loading to shift*) dengan kapasitas 500 ton/ jam.

### 5.2.7. Produk yang Dihasilkan dan Kegunaannya

#### Semen *Portland* (*Portland Cement*)

Semen *Portland* memiliki lima tipe dengan spesifikasi tersendiri, yaitu:

1. Semen *Portland* tipe I

Dipakai untuk konstruksi umum yang tidak memerlukan persyaratan khusus terhadap panas hidrasi dan kekuatan tekan awal. Cocok dipakai pada tanah dan air yang mengandung Sulfat 0,0-0,10 % dan dapat digunakan untuk bangunan rumah pemukiman, gedung-gedung bertingkat, dan lain-lain.

2. Semen *Portland* tipe II

Dipakai untuk konstruksi bangunan dari beton massa, pada lokasi tanah dan air yang mengandung Sulfat 0,10-0,20 % dan panas hidrasi sedang, seperti bangunan di pinggir laut, bangunan di bekas tanah rawa, saluran irigasi, beton untuk massa dam-dam dan landasan jembatan.

3. Semen *Portland* tipe III

Dipakai untuk konstruksi bangunan yang memerlukan kekuatan tekan awal tinggi pada fase pemulaan setelah pengikatan terjadi, seperti pembuatan jalan beton, bangunan-bangunan tingkat tinggi, bangunan-bangunan dalam air yang tidak memerlukan ketahanan terhadap serangan Sulfat.

4. Semen *Portland* tipe V

Dipakai untuk konstruksi bangunan pada tanah/air yang mengandung Sulfat melebihi 0,20 %, seperti instalasi pengolahan limbah pabrik, konstruksi dalam air, jembatan, terowongan, pelabuhan dan pembangkit tenaga nuklir.

### ***Super Masonry Cement***

Digunakan untuk konstruksi perumahan gedung, jalan, irigasi yang struktur betonnya maksimal K.225, bahan baku pembuatan genteng beton, *Hollow Brick*, *Paving Block*, dan bahan bangunan lainnya.

### ***Portland Pozzolan Cement (PPC)***

Digunakan untuk konstruksi beton massa (bendungan, dan irigasi), konstruksi beton yang memerlukan ketahanan terhadap serangan sulfat (bangunan tepi pantai, tanah rawa), bangunan/instalasi yang memerlukan kekedapan yang lebih tinggi, pekerjaan pasangan dan plasteran.

### ***Oil Well Cement***

Semen khusus yang digunakan untuk pengeboran minyak bumi dan gas alam dengan konstruksi sumur minyak dibawah permukaan laut dan bumi. OWC yang telah diproduksi adalah Class G.HSR (*High Sulfat Resistant*) atau "*Basic OWC*".

### ***Portland cement CEM I 42.5 R-NA***

Portland cement CEM I 42.5 R-NA adalah tipe semen dengan kekuatan awal yang tinggi, susut relatif pada waktu mengering serta tahan terhadap pembekuan pada iklim dingin (*Frost*), dipakai untuk konstruksi Terowongan/Bendungan, konstruksi jalan raya dan jembatan, pengecoran beton pada suhu yang dingin, beton yang tahan terhadap alkalis reaktif, Industri Beton Pracetak (*Precast Concrete*) yang membutuhkan kekuatan tekan awal tinggi dan lain-lain.

## BAB VI

### HASIL PENELITIAN

Pada penelitian ini, peneliti membatasi hasil pada kecelakaan kerja yang terjadi di Unit Produksi IV PT. Semen Padang Tahun 2007 yang dilaporkan di Biro Keselamatan Kesehatan Kerja Dan Lingkungan Hidup (K3LH). Dan hasil wawancara yang dilakukan dengan ketua tim K3LH Unit Produksi IV PT. Semen Padang.

#### **6.1 Hasil Data Sekunder**

##### **6.1.1 Data Kecelakaan Kerja**

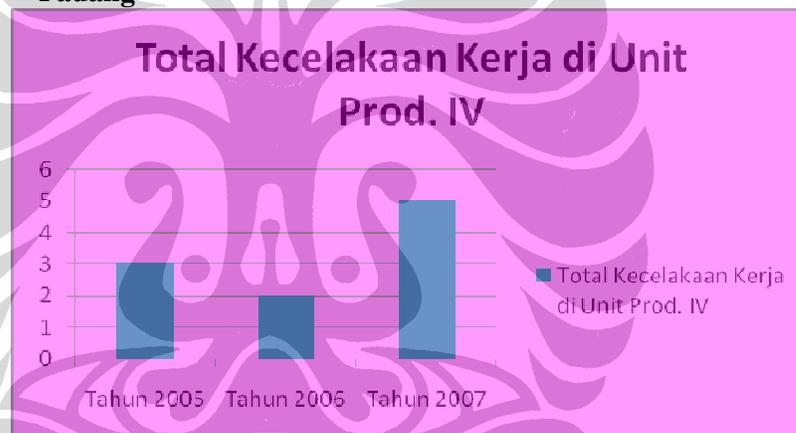
Berdasarkan data sekunder hasil penelitian, kecelakaan kerja yang di laporkan di biro Keselamatan Kesehatan dan Lingkungan Hidup (K3LH) PT. Semen Padang tahun 2005 – 2007 terjadi 62 kasus. Dari 62 kasus kecelakaan kerja yang terjadi, 10 di antaranya terjadi di Unit Produksi IV atau 16,13% kecelakaan kerja yang terjadi di PT. Semen Padang terjadi di Unit Produksi IV. Dari 10 kasus kecelakaan kerja yang terjadi di Unit Produksi IV PT. Semen Padang selama periode 2005 – 2007, 20% (2 kasus) berasal dari *unsafe condition* (kondisi tidak selamat) dan 80% (8 kasus) berasal dari *unsafe action* (tindakan tidak selamat).

Perbandingan kecelakaan kerja yang terjadi di Unit Produksi IV PT. Semen Padang Tahun 2005, 2006 dan 2007 berdasarkan pelaporan di Biro Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup (K3LH) dapat dilihat pada tabel di bawah :

**Tabel 6.1. Perbandingan Kecelakaan Kerja di Unit Produksi IV PT. Semen Padang 2005 – 2007**

No	Tahun	Kecelakaan Ringan (R1)	Kecelakaan Ringan (R2)	Kecelakaan Berat (B)	Total
1	Tahun 2005	3	0	0	3
2	Tahun 2006	0	0	2	2
3	Tahun 2007	2	1	2	5

**Grafik 6.1. Perbandingan kecelakaan kerja di Unit Produksi IV PT. Semen Padang**



Dari 5 kasus kecelakaan kerja yang terjadi di Unit Produksi IV selama tahun 2007, 40% (2 kasus) diantaranya berasal dari *unsafe condition* (kondisi tidak selamat) dan 60% (3 kasus) berasal dari *unsafe action* (tindakan tidak selamat).

Data kecelakaan kerja di atas diperoleh dari biro K3LH berupa data kecelakaan kerja termasuk kronologis kecelakaan kerja. Kronologis kecelakaan kerja yang lebih lengkap diperoleh melalui data berita acara kecelakaan kerja yang dapat dilihat pada lampiran dan laporan penyelidikan kecelakaan kerja serta hasil wawancara dengan ketua tim K3LH Unit Produksi IV PT. Semen Padang.

## **6.1.2 Lembar Identifikasi Bahaya, Penilaian Dan Pengendalian Risiko Unit**

### **Dept. Produksi IV**

Lembar identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko Unit Dept. Produksi IV merupakan salah satu cara yang dilakukan oleh tim K3LH Unit Produksi IV untuk mengidentifikasi bahaya dan menentukan pengendalian risiko di tempat kerja bagi karyawan, sehingga dapat meminimalisir risiko bahaya dan dapat mewujudkan keselamatan dan keselamatan kerja dan lingkungan kerja.

Lembar identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko PT. Semen Padang, khususnya pada Unit Produksi IV terdiri dari area kerja, deskripsi kegiatan, potensi bahaya, risiko bahaya dan pengendalian yang dapat dilihat pada tabel 6.2 :

Tabel 6.2. Identifikasi Bahaya, Penilaian Resiko Dan Penetapan Pengendalian Resiko

No.	Area Kerja	Deskripsi Kegiatan	Potensi Bahaya	Risiko Bahaya	Pengendalian Dilakukan
	<b>Raw Mill 4R1&amp;4R2</b>				
1	<i>Belt reject</i> 4R2J10	Mengosongkan <i>reject</i> yang tersumbat	Terjepit <i>belt</i> dan tergelincir	Keseleo & patah tulang	Menggunakan APD
2	Tangki <i>Hydrolik oil</i> 4R2M09	Mengisi tangki minyak	Terjatuh dari ketinggian	Keseleo & patah tulang	Menggunakan APD
3	<i>Platform Tripple Gate</i>	Membersihkan <i>Tripple gate</i> dan <i>slidding inlet</i>	Terjatuh dari ketinggian	Patah tulang & meninggal	Menggunakan APD
4	Dinding Bangunan <i>Raw Mill</i> 4R1	Pemeriksaan, pelumasan, perbaikan dan lalu lintas personil	Tertimpa reruntuhan bangunan	Keseleo, patah tulang & meninggal	Menggunakan APD
5	<i>Torsian shaft</i> 4R1M0M1/M2	Pemeriksaan, pelumasan, perbaikan dan lalu lintas personil	Terjepit	Keseleo & patah tulang	Menggunakan APD
6	Pembuangan material <i>reject magnetic separator</i>	Lalu lintas personil	Tertimpa material	Luka & memar	Menggunakan APD
7	<i>Dosimat Limestone</i>	Pemeriksaan, pelumasan,	Tergelincir, terjepit	Keseleo & patah	Menggunakan

4R1A01	perbaikan dan lalu lintas personil	<i>belt conv.</i> 4R1J03&4R2J03	tulang	APD
8	<i>Handrail Hopper Limestone III B</i>	Terjatuh dari ketinggian	Patah tulang & meninggal	Menggunakan APD
9	Tangga turun ke dinding <i>Storage Clay</i>	Terjatuh dari ketinggian	Keseleo & patah tulang	Menggunakan APD
10	Lantai dasar 4R1 dan 4R2	Kebisingan	Gangguan pendengaran, tuli	Menggunakan APD
11	Di dalam <i>Mill</i> 4R1M01	Terkena pecahan grinding media dan material yg menempel	Luka-luka & cedera pada alat indera	Menggunakan APD
12	Bak kalibrasi 4R2	Terimpa material, lingkungan kotor	Luka & memar	Menggunakan APD
	<b><i>KILN &amp; COAL MILL 4W1 &amp; 4K2</i></b>			
1	Pagar pengaman lantai 2 hingga lantai 7 <i>Suspention Preheater</i>	Terjatuh dari ketinggian	Keseleo, patah tulang & meninggal	Menggunakan APD

2	<i>Supporting roller kiln</i>	<i>Lead wire test</i>	<b>Terkena pecahan timah panas</b>	<b>Luka bakar, cedera pada alat indera</b>	<b>Menggunakan APD</b>
3	<i>Screw &amp; rotary feeder chamber EP coal mill</i>	Pengosongan material yang lengket pada <i>rotary</i> dan menumpuk pada <i>screw conv.</i>	Kebakaran, ledakan, cedera	Luka baker, cidera ringan & berat	Menggunakan APD
4	<i>Handrail pondasi I-IV Kiln</i>	Pemeriksaan, pelumasan, perbaikan dan pembersihan	Terjatuh dari ketinggian	Keseleo, patah tulang & cedera	Menggunakan APD
5	<i>Handrail pada tangga masuk DragChainW3K08</i>	Pemeriksaan, pelumasan, perbaikan, pembersihan dan lalu lintas personil	Terjatuh dari ketinggian	Keseleo, patah tulang & cedera	Menggunakan APD
6	<i>Pengaman pulley Crusher Kilinker Grate Cooler</i>	Pemeriksaan, pelumasan, perbaikan, pembersihan dan lalu lintas personil	Terpuntir oleh <i>pulley</i>	Patah tulang & cedera berat	Menggunakan APD
7	<i>Handrail pada screw EP Grate Cooler</i>	Pemeriksaan, pelumasan, perbaikan, pembersihan dan lalu lintas personil	Terjatuh dari ketinggian	Keseleo, patah tulang & cedera	Menggunakan APD
8	Tangga dari 4J2U04 ke	Pengambilan sample	Terjatuh dari	Keseleo, patah	Menggunakan

	lantai di atasnya		ketinggian	tulang & cedera	APD
9	Tangga CCP	Lalu lintas personil	Terjatuh dari ketinggian	Keseleo, patah tulang & cedera	Menggunakan APD
	<b>Cement Mill 4Z1 &amp; 4Z2</b>				
1	Area Mill Fan 4Z1P15	Pemeriksaan, pelumasan, perbaikan, pembersihan dan lalu lintas personil	Terjatuh dari ketinggian	Keseleo, patah tulang & meninggal	Menggunakan APD
2	Tangga untuk naik ke lantai EP Cement Mill 4Z2 arah barat keropos	lalu lintas personil	Terjatuh dari ketinggian	Keseleo, patah tulang & cedera ringan	Menggunakan APD
3	Handrail tangga DDS 4Z1P66	Pemeriksaan, pelumasan, perbaikan, pembersihan	Terjatuh dari ketinggian	Keseleo, patah tulang & cedera berat	Menggunakan APD
4	Tangga Coal Crusher 50121	Pemeriksaan, pelumasan, perbaikan, pembersihan dan lalu lintas personil	Terperosok	Cedera berat & patah tulang	Menggunakan APD
5	Di dalam Mill 4Z1M01 & 4Z2M01	Pembersihan saringan	Terkena pecahan grinding media dan material yang menempel	Luka-luka & cedera pada alat indera	Menggunakan APD

6	Tangga dan <i>Plate form</i> pada <i>chute outlet intermediate silo klinker</i>	Pengisian <i>klinker</i> ke truk	Terjatuh dari ketinggian	Keseleo, patah tulang &cedera berat	Menggunakan APD
7	Jalan di depan area <i>roller press</i>	Lalu lintas personil dan alat berat	Kecelakaan lalu lintas	Cedera berat & meninggal	Belum ada
8	Tangga pengambilan sample produk	Pengambilan sample produk	Terjatuh dari ketinggian	Cedera berat & patah tulang	Menggunakan APD
9	Lantai dasar 4Z1 dan 4Z2	Pengecheckan, pelumasan, perbaikan, pembersihan dan lalu lintas personil	Kebisingan	Gangguan pendengaran	Menggunakan APD
<b>Area Indarung IV</b>					
1	<i>Area Raw Mill, Kiln &amp; Coal Mill, Cement Mill</i>	Aktifitas sehari-hari	<i>Alarm start</i> atau <i>stop</i> peralatan tidak ada dan TOA untuk <i>warning</i> tidak berfungsi	Cedera ringan hingga meninggal	Menggunakan APD

Berdasarkan Identifikasi bahaya dan penilaian risiko potensi bahaya kecelakaan kerja yang dominan terjadi di Unit Produksi IV PT. Semen Padang adalah bahaya mekanik yaitu terjepit *belt*, benturan, terpelintir oleh *coupling*, tergelincir, tertimpa reruntuhan bangunan, tertimpa material, terkena pecahan grinding, terkena pecahan timah panas, terperosok, kecelakaan lalu lintas.

Untuk menghindari kecelakaan kerja Unit Produksi IV PT. Semen Padang melakukan pengendalian risiko langsung pada objek kerja dan juga melakukan pengendalian operasional untuk mewujudkan keselamatan dan kesehatan kerja dan lingkungan kerja (lalu lintas). Pengendalian operasional difokuskan kepada pembersihan ceceran material dan menjaga kebersihan di area kerja masing – masing serta membuat dan memasang rambu – rambu di daerah yang dianggap berbahaya.

## **6.2 Hasil Data Primer**

### **6.2.1 Hasil Observasi Lapangan**

Penelitian yang dilakukan di Unit Produksi IV PT. Semen Padang diawali dengan meminta bantuan dari pihak Biro K3LH seperti peminjaman alat pelindung diri (APD) dan meminta izin kepada pihak unit produksi IV PT. Semen Padang untuk memasuki area yang akan diteliti. Area yang dikunjungi adalah area terjadinya kecelakaan kerja yaitu *Raw Coal Storage*, *Supporting Roller*, *Gear Box Raw Mill*, dan *Suspention Preheater* lantai III.

#### *Raw Coal Storage*

*Raw Coal Storage* merupakan area kerja terbuka yang dijadikan sebagai tempat penyimpanan sementara batu bara yang akan digunakan sebagai bahan bakar.

Kondisi lalu lintas atau jalan di area tersebut licin karena debu dan adanya pecahan – pecahan *coal* berceceran.

#### *Gear Box Raw Mill*

Proses kerja yang dilakukan pada *Gear Box Raw Mill* adalah pemeliharaan mesin. Prosesnya adalah dengan melakukan penguncian *Gear Box* memakai kunci berupa baut dengan cara memukul baut tersebut dan pemasangan baut pada *box* haruslah dengan posisi yang tepat.

#### *Supporting Roller*

Proses kerja yang dilakukan *Supporting Roller* saat terjadi kecelakaan adalah *lead wire test*. Proses *lead wire test* adalah dengan memasukan kawat timah diantara dua ring tersebut. Kawat timah yang diharap keluar dari *Supporting Roller* adalah 1 mm.

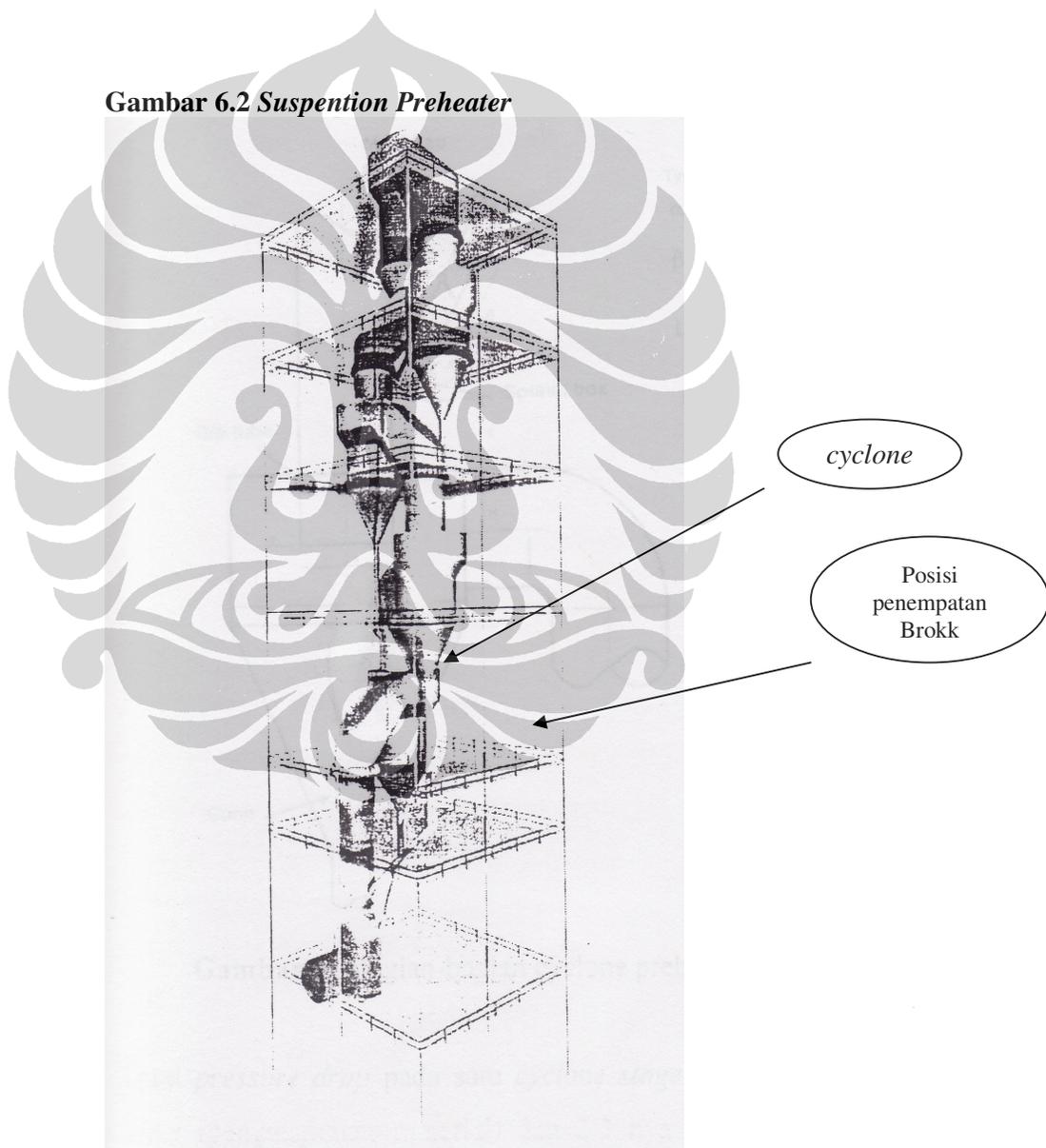
**Gambar 6.1 bentuk *Supporting Roller***



### *Suspention Preheater*

Area yang diamati pada wilayah *Suspention Preheater* lantai III adalah area sekitar *Suspention Preheater* dan dinding *conis cyclon*. Area kerja di *Suspention Preheater* saat terjadi kecelakaan merupakan area yang biasanya digunakan sebagai area lalu lintas pekerja dengan luas *Suspention Preheater* per lantai  $9 \times 9$  meter.

**Gambar 6.2** *Suspention Preheater*



**Gambar 6.3 Brokk BM 250 T**



- *Weight: 6,750 lb = 3064 kg. without attachments*
- *Minimum Height: 142 in.*
- *Minimum Width: 59 in.*
- *Minimum Length: 47 in.*
- *Operating width: 97 in.*
- *Maximum Attachment Weight: 660 lb.*
- *Hydraulic breaker energy per blow: 1,000 ft-lb.*

Penarikan Brokk BM 250 T ke lantai III *Suspention Preheater* dimaksudkan untuk membantu proses pengosongan material yang lengket dan menumpuk di dalam *cylone*.

### **6.2.2 Hasil Wawancara Dengan Ketua pelaksana Tim K3LH Unit Produksi IV**

Wawancara dengan ketua pelaksanaan tim K3LH Unit Produksi IV PT. Semen Padang dilakukan untuk mendapatkan tambahan informasi tentang kecelakaan kerja per kasus secara lebih mendetil atau untuk mendapatkan informasi yang tidak

dituliskan dalam laporan kecelakaan dan format berita acara kecelakaan di Unit Produksi IV PT. Semen Padang Tahun 2007.

### KASUS I

**Nama Korban** : Witrazoni  
**Nip** : 7899058  
**Unit Kerja** : PMKC IV  
**Umur** : 29 Tahun  
**Jenis Kelamin** : Laki - laki  
**Tanggal Kejadian** : 24 Maret 2007  
**Waktu Kejadian** : 02.15 WIB  
**Lokasi Kejadian** : *Supporting Roller Pondasi III C Kiln*  
**Kategori Kecelakaan** : Berat  
**Kronologis Kejadian** :

Sedang melakukan pengukuran dengan *lead wire test*, tiba-tiba timah yang digilingkan ke *supporting roller* meletup akibat temperatur tinggi dan kualitas timah yang tidak bagus.

#### **Informasi Tambahan dari Wawancara :**

Dari hasil wawancara diketahui bahwa saat melakukan *lead wire test* korban tidak pernah menggunakan Alat Pelindung Diri (APD). Karena pihak Unit Produksi IV tidak mengetahui penggunaan APD untuk *lead wire test* dan korban belum pernah mendapatkan pelatihan tentang identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko.

Karena tidak memakai alat pelindung diri saat terjadinya ledakan, bola mata kiri dan pelipis mata kanan korban terkena lentingan timah panas. Ledakan dipicu karena bahan kawat yang digunakan untuk *lead wire test* tidak sesuai dengan bahan kawat yang ditentukan oleh Unit Produksi IV. Berdasarkan ketentuan Unit Produksi IV, bahan kawat yang digunakan untuk proses *lead wire test* seharusnya adalah kawat timah berbahan dominan timbal. Namun saat terjadi kecelakaan bukan kawat timah berbahan dominan timbal yang digunakan korban melainkan kawat solder.

Bahan kawat yang digunakan saat *lead wire test* disediakan oleh Unit Pengadaan berdasarkan dari permintaan Unit Produksi IV. Namun tanpa adanya komunikasi lebih lanjut kepada pihak Unit Produksi IV, pihak Unit Pengadaan mengganti jenis kawat sehingga spesifikasi bahan kawat yang dibutuhkan Unit produksi IV tidak sesuai dengan yang telah ditentukan oleh pihak Unit Produksi IV.

## **KASUS II**

**Nama Korban** : Jonrievi  
**Nip** : 6398050  
**Unit Kerja** : Produksi IV/ Pemeliharaan Mesin  
**Umur** : 44 Tahun  
**Jenis Kelamin** : Laki -laki  
**Tanggal Kejadian** : 02 Juni 2007  
**Waktu Kejadian** : 05.15 WIB  
**Lokasi Kejadian** : *Stage III Suspension Preheater (Cylone)*  
**Kategori Kecelakaan** : Sedang

**Kronologis Kejadian :**

Sewaktu mengatur posisi frame untuk kedudukan BROKK BM 250 T, alat pengebor material yang *Block* di *cylone* 4W1A54. Sdr. Jonrievi bekerja menarik rantai takal, sewaktu menarik katrol/takal tersebut rantai takal 3 ton tersebut putus sehingga mengenai Sdr. Jonrievi. Akibat lentingan rantai putus tersebut tangan Sdr. Jonievi terkilir dan memar.

**Informasi Tambahan dari Wawancara :**

Bedasarkan wawancara, pengangkatan BROKK BM 250 T ke lantai III *Suspention Preheater* belum pernah dilakukan sebelumnya, sehingga pelaksanaan kegiatan tersebut belum dilengkapi dengan prosedur. BROKK BM 250 T dimaksudkan untuk membantu proses pengosongan material yang lengket dan menumpuk di dalam *cylone*. Biasanya pengosongan material yang lengket dan menumpuk pada *cylone* dihancurkan dengan menggunakan bahan peledak yang telah ditentukan. Namun karena kekuatan ledakan tidak sanggup untuk menghancurkan material yang lengket dan menumpuk sehingga digunakanlah BROKK BM 250 T. BROKK BM2 50 T dapat membantu pengosongan material tersebut dengan cara mengeruk material yang lengket dan menumpuk di dalam *cylone*.

Untuk membantu penempatan posisi BROKK BM 250 T agar dapat menjangkau ke *cylone*, digunakan rantai takal untuk menariknya dengan posisi horisontal. Sebelum rantai takal tersebut putus, proses penarikan oleh rantai tersebut telah berlangsung selama 20 jam. Dapat diketahui juga bahwa kekuatan rantai tersebut adalah 5 ton dan berat BROKK BM 250 T 3,06 ton. Selain itu, penempatan peralatan lain yang digunakan untuk membantu proses pekerjaan ini berserakan pada

area tersebut sehingga menghalangi korban untuk menghindari lentingan rantai saat terjadi kecelakaan.

### KASUS III

**Nama Korban** : Endra Yanto

**Nip** : 7698153

**Unit Kerja** : PLI KCM IV

**Umur** : 31 Tahun

**Jenis Kelamin** : Laki - laki

**Tanggal Kejadian** : 14 Mei 2007

**Waktu Kejadian** : 11.45 WIB

**Lokasi Kejadian** : *Raw Coal Storage*

**Kategori Kecelakaan** : Berat

**Kronologis Kejadian** :

Saat berjalan disamping *Raw Coal Storage* Ind. IV Sdr. Endrayanto menginjak batubara yang berserakan dan tergelincir, merasakan sakit pada engkel tumit, terlihat memar dan bengkak.

**Informasi Tambahan dari Wawancara :**

Kecelakaan terjadi pada saat korban akan beristirahat siang. Saat terjadinya kecelakaan, korban tidak memakai *safety shoes* di area kerja karena pekerja merasa tidak nyaman jika menggunakan *safety shoes* tersebut dan merasa bukan waktunya untuk menggunakan *safety shoes*. Sedangkan di lingkungan Unit Produksi IV sudah terpasang rambu untuk menggunakan *safety shoes*.

Pada saat terjadi kecelakaan, kondisi lalu lintas di *raw coal storage* licin karena debu dan pasir serta adanya ceceran *coal* yang berserakan. Dapat diketahui juga bahwa saat terjadi kecelakaan, korban tidak mengalami kelelahan atau kondisi fisik yang kurang sehat.

#### KASUS IV

**Nama Korban** : Dasrizal  
**Nip** : 6283015  
**Unit Kerja** : Klinker Prod. IV  
**Umur** : 46 Tahun  
**Jenis Kelamin** : Laki - laki  
**Tanggal Kejadian** : 28 Mei 2007  
**Waktu Kejadian** : 10.30 WIB  
**Lokasi Kejadian** : *Suspention Preheater*  
**Kategori Kecelakaan** : Sedang  
**Kronologis Kejadian** :

Saat memahat dinding *conis cylone* W 1 A 54 yang sudah di gojing *plate*-nya dengan diameter  $\pm 10$  cm martil yang dikumpulkan ke pahat. Martil meleset sehingga tangan kiri Sdr. Dasrizal terpukul martil oleh Sdr. Ali Imran.

#### Informasi Tambahan dari Wawancara :

Dari hasil wawancara diketahui bahwa lingkungan kerja saat pemahatan dinding *conis cylone* terdapat keterbatasan ruang gerak dalam melakukan pekerjaan tersebut. Posisi dinding *conis cylone* yang dipahat melebihi tinggi pekerja sehingga pekerjaan tersebut membutuhkan konsentrasi dan kehati-hatian. Dapat diketahui juga

bahwa tidak ada faktor kelelahan atau kondisi fisik yang kurang sehat pada Sdr. Ali Imran saat memukul pahat.

Pekerjaan ini sudah dilengkapi dengan prosedur yang lengkap. Korban dan rekannya sudah diberikan instruksi dan pelatihan tentang pekerjaannya serta korban sudah menggunakan APD yang ditentukan. Namun pekerjaan ini tidak terdapat di dalam lembar identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penetapan pengendalian risiko.

#### **KASUS V**

**Nama Korban** : Herman  
**Nip** : 6498050  
**Unit Kerja** : PM IV  
**Umur** : 43 Tahun  
**Jenis Kelamin** : Laki - laki  
**Tanggal Kejadian** : 30 Mei 2007  
**Waktu Kejadian** : 20.00 WIB  
**Lokasi Kejadian** : *Gear Box Raw Mill III B (4R1M01)*  
**Kategori Kecelakaan** : Ringan  
**Kronologis Kejadian** :

Saat melakukan penguncian *Gear Box Raw Mill III B (4R1M01)* tiba – tiba kunci yang digunakan untuk penguncian *Gearbox* melenting dan mengenai batang hidung, menyebabkan luka terbuka dengan tiga jahitan.

**Informasi Tambahan dari Wawancara :**

Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa kasus V merupakan kecelakaan kerja yang terjadi karena korban tidak menempatkan posisi kunci dengan benar dan tidak menahan kunci dengan kuat. Dan juga didapatkan informasi bahwa tidak ada faktor kelelahan atau kondisi fisik korban yang kurang sehat. Korban sudah diberikan instruksi dan pelatihan tentang pekerjaannya dan pekerjaan ini sudah dilengkapi dengan prosedur yang lengkap.



## BAB VII

### PEMBAHASAN

Pembahasan pada penelitian ini dibatasi pada kecelakaan kerja yang terjadi di Unit Produksi IV PT. Semen Padang selama Tahun 2007 yang dilaporkan di biro Keselamatan Kesehatan dan Lingkungan Hidup (K3LH) dan dianalisis sesuai dengan metoda *Fault Tree Ananlysis* (FTA).

#### 7.1 **Gambaran Karakteristik Kecelakaan Kerja dan Tingkat Kecelakaan di Unit Produksi IV PT. Semen Padang**

Berdasarkan data sekunder hasil penelitian, kecelakaan kerja yang di laporkan di biro Keselamatan Kesehatan dan Lingkungan Hidup (K3LH) PT. Semen Padang Tahun 2005 – 2007 terjadi 62 kasus. Dari 62 kasus kecelakaan kerja yang terjadi, 10 di antaranya terjadi di Unit Produksi IV atau 16,13% kecelakaan kerja yang terjadi di PT. Semen Padang terjadi di Unit Produksi IV.

Dari 10 kasus kecelakaan kerja yang terjadi di Unit Produksi IV PT. Semen Padang selama periode 2005 – 2007, 20% (2 kasus) berasal dari *unsafe condition* (kondisi tidak aman) dan 80% (8 kasus) berasal dari *unsafe action* (tindakan tidak aman). Hal ini menunjukkan bahwa faktor penyebab kecelakaan kerja yang berasal dari tindakan tidak selamat lebih besar dari pada kondisi tidak selamat. Hal ini sesuai dengan teori domino Heinrich (1931), bahwa faktor penyebab terjadinya kecelakaan 88% adalah *unsafe acts* (perilaku tidak aman), 10% *unsafe condition* (kondisi tidak aman), dan 2% *unavoidable* (kondisi yang tidak dapat dicegah).

Kecelakaan yang menimpa seorang pekerja dapat terjadi secara berulang mulai dari jangka waktu yang dekat atau lama, dengan tingkat corak kecelakaan yang berbeda seperti kejatuhan/terpukul dan terjepit yang disebabkan oleh melalaikan penggunaan alat pengaman, kondisi lingkungan kerja yang tidak aman dan karena alat angkut tidak dilengkapi pengaman, serta tindakan dari pekerja yang tidak aman. Jika dilihat dari kecelakaan – kecelakaan kerja yang terjadi di Unit Produksi IV PT. Semen Padang Tahun 2007, karakteristik atau corak kecelakaannya adalah tersandung, tergelincir, terjepit, jatuh, terkena lentingan baut saat penguncian, terkena lentingan saat meng-las dan terkena ledakan material.

Dari kejadian kecelakaan yang menimpa seseorang dapat terjadi mulai dari risiko yang nyaris celaka yaitu hampir tertimpa, tersembur material, terjatuh, tergelincir dll, tidak menimbulkan cedera sama sekali. Cedera ringan yaitu luka ringan, luka gores, keseleo, dan lainnya yang tidak menghilangkan hari kerja dan pertolongan cukup dilakukan dengan atau tanpa P3K. Cedera sedang yaitu luka terkilir, patah tulang, dan lainnya yang menghilangkan satu hari kerja dan memerlukan perawatan medis. Cedera berat yaitu luka terbuka, patah tulang, dan lainnya dengan menghilangkan hari kerja 2 hari atau lebih yang memerlukan perawatan medis dan atau kecelakaan kerja yang menimbulkan cacat sebagian tubuh.

Supaya kecelakaan yang sama tidak terjadi kembali diperlukan pencegahan pada akar penyebab kecelakaan kerja tersebut. Untuk mendapatkan akar penyebab kecelakaan yang sebenarnya peneliti menggunakan metoda *Fault Tree Analysis* (FTA) dengan menjabarkan secara luas dan jelas faktor penyebab kecelakaan kerja. Analisis dengan metoda FTA dilakukan berdasarkan Laporan Penyelidikan Kecelakaan Kerja yang diperoleh dari biro K3LH, lembar identifikasi bahaya,

penilaian risiko dan penetapan pengendalian risiko, pengamatan lapangan dan hasil wawancara dengan pihak terkait.

## **7.2 Kecelakaan Kerja di Unit Produksi IV PT. Semen Padang Tahun 2007 Berdasarkan Kondisi Tidak Aman (*Unsafe Condition*).**

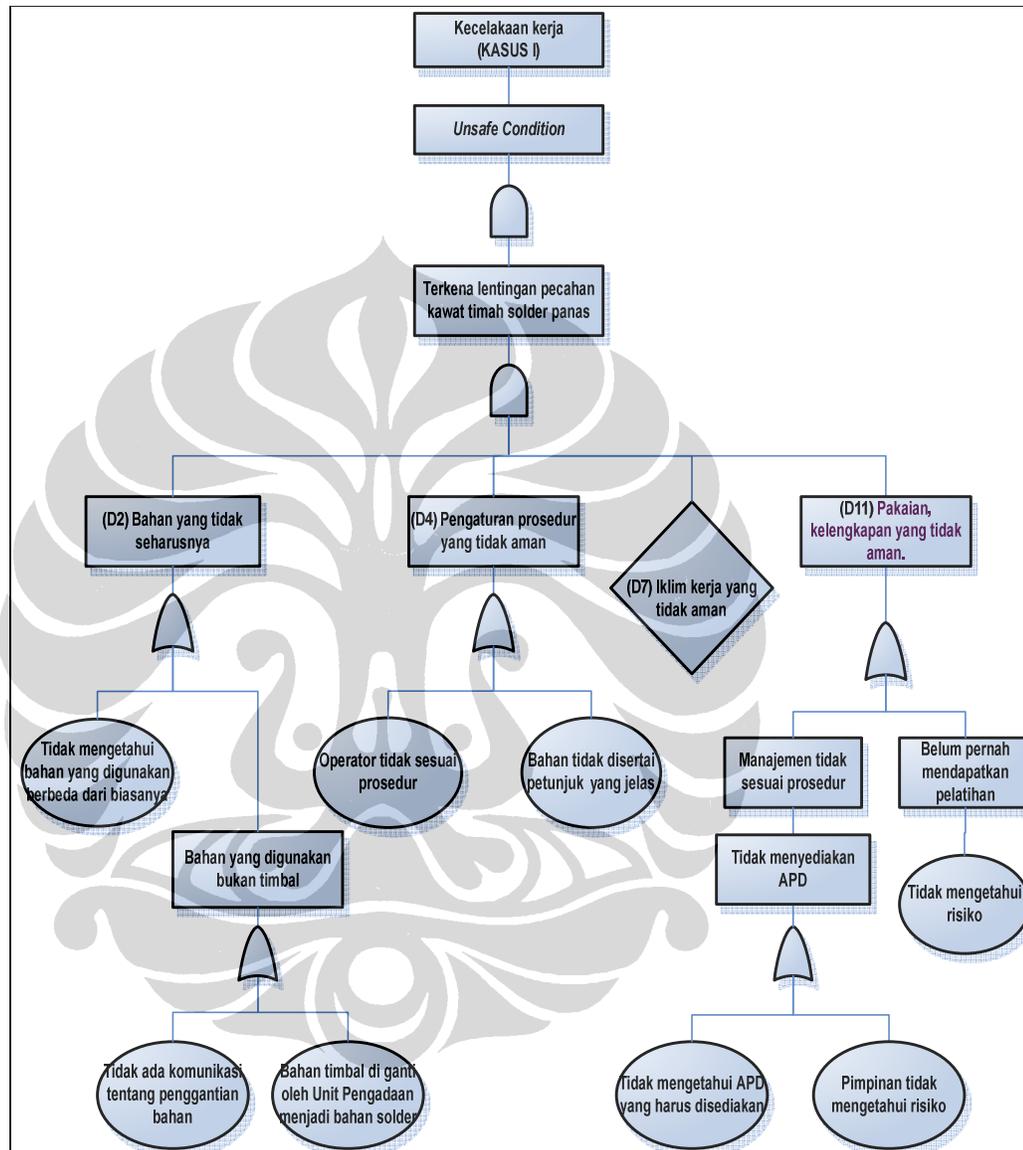
Berdasarkan data kecelakaan kerja yang dapat dilihat pada hal. 63 terdapat 2 kasus kecelakaan kerja yang terjadi karena *Unsafe Condition* di Unit Produksi IV PT. Semen Padang selama Tahun 2007. Diantaranya, kasus I yang memiliki konsekuensi berat yaitu kehilangan hari kerja  $\geq 2$  hari dan mengakibatkan mata kiri korban tidak bisa melihat dan mata kanannya terus mengeluarkan cairan. Dan kasus II yang memiliki konsekuensi sedang yaitu kehilangan 1 hari kerja dan tangan korban terkena lentingan rantai sehingga memar dan terkilir.

### **KASUS I**

Kronologis kejadian kasus I dapat dilihat pada hal. 74. Berdasarkan SK Ditjen Binawas No. Kep. 84/84/1998, kasus I dapat dikategorikan sebagai **D2** yaitu peralatan atau bahan yang digunakan tidak seharusnya. **D4** yaitu pengaturan prosedur yang tidak aman pada atau sekitar sumber kecelakaan dan **D7** yaitu iklim kerja yang tidak aman, suhu udara terlalu tinggi. **D11** yaitu pakaian atau kelengkapan yang tidak aman, tanpa alat pengaman.

Dari hasil wawancara dan laporan penyelidikan kecelakaan kerja serta observasi lapangan, kejadian kecelakaan kerja kasus I dapat digambarkan dengan metoda *Fault Tree Analysis* pada gambar 7.1. sebagai berikut :

**Gambar 7.1. Metoda *Fault Tree Analysis* berdasarkan *Unsafe Condition*  
Kasus I**



Berdasarkan hasil penelitian kasus I yang digambarkan pada FTA di atas, diperoleh gambaran bahwa kecelakaan kerja terjadi karena adanya ledakan kawat saat melakukan *lead wire test*. Kawat yang digunakan saat terjadinya ledakan adalah kawat solder, sedangkan kawat yang biasanya digunakan adalah kawat timbal. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan di Lab Metalurgi dan Material

Universitas Indonesia dan Lab Metalurgi Teknik Mesin Universitas Andalas diketahui bahwa ada perbedaan karakteristik antara kedua kawat tersebut, antara lain:

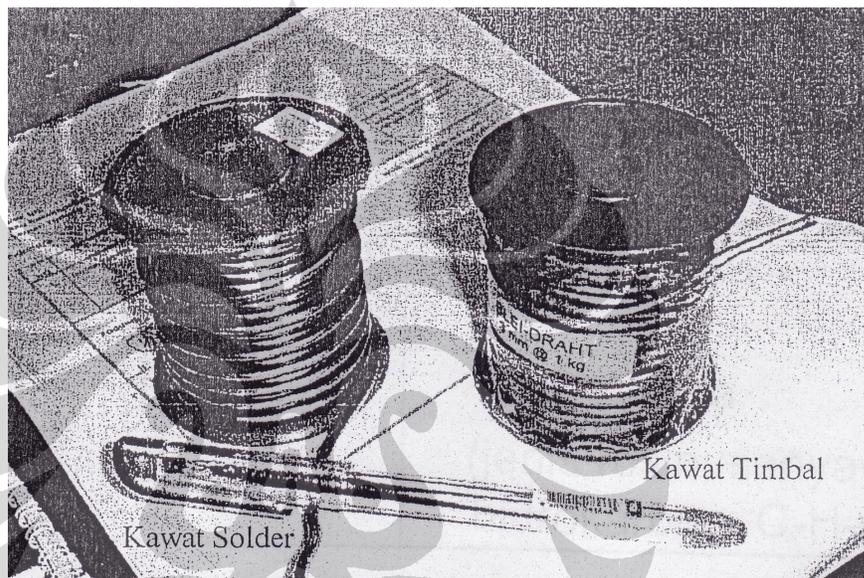
- Komposisi kimia kawat timbal terdiri dari 99,6% timbal (Pb) dan 0,4% timah (Sn), komposisi kimia kawat solder terdiri dari 60% timbal (Pb) dan 40% (Sn).
- Titik cair kawat timbal  $\pm 327^{\circ}\text{C}$ , titik cair kawat solder  $\pm 183^{\circ}\text{C}$  sehingga lempengan tidak akan terbentuk pada kondisi panas berlebih.
- Kawat timbal mempunyai sifat relatif ulet (lunak), kawat solder 60% lebih keras/getas dari kawat timbal sehingga kawat solder mudah pecah ketika tergilas.
- Penampang kawat timbal solid (tanpa lubang), penampang kawat solder berlubang yang diisi oleh *fluks* sehingga membuat lempengan mudah terbelah pada saat penggilingan. *Fluks* yang terkandung dalam kawat solder mencair dan menguap lebih cepat pada suhu tinggi serta berpotensi meletup saat pemakaian pada suhu tinggi.

Kawat yang digunakan untuk *lead wire test* tersebut di sediakan oleh Unit Pengadaan. Dimana bahan yang disediakan tersebut harus sesuai dengan spesifikasi bahan yang telah diminta oleh pihak Unit Produksi IV. Namun dalam kasus ini, pihak Unit Pengadaan mengganti spesifikasi bahan yang yang disediakan tanpa adanya pemberitahuan kepada pihak Unit Produksi IV.

Faktor pengaturan prosedur yang tidak aman juga mempengaruhi terjadinya kecelakaan. Diantaranya korban tidak melakukan pemeriksaan pada bahan sebelum digunakan, karena menganggap bahan tersebut pasti sama dengan bahan yang digunakan saat *lead wire test* sebelumnya. Hal lain yang merupakan prosedur tidak aman adalah tidak adanya petunjuk yang jelas mengenai bahan yang digunakan,

sehingga tidak dapat dilihat perbedaan antara kawat yang digunakan saat terjadinya kecelakaan dengan kawat yang biasanya digunakan. Sebagaimana dapat dilihat pada gambar 7.2. :

**Gambar 7.2. Kawat solder dan kawat timbal**



Dari hasil wawancara diketahui bahwa korban belum pernah mendapatkan pelatihan atau informasi tentang identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penetapan pengendalian risiko pada proses *lead wire test*. Hal ini dapat dilihat dari tidak digunakannya Alat Pelindung Diri (APD) oleh korban saat terjadinya kecelakaan dengan alasan *lead wire test* biasanya tidak menggunakan APD. Sedangkan di dalam lembar identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penetapan pengendalian risiko dituliskan bahwa dalam proses *lead wire test* di *Supporting Roller Kiln*, pekerja harus menggunakan APD karena pada proses tersebut terdapat potensi bahaya untuk terkena pecahan timah panas dengan risiko luka bakar dan cedera pada alat indera.

Faktor lain yang menyebabkan korban tidak menggunakan APD adalah APD untuk *lead wire test* tidak disediakan oleh perusahaan. Hal ini menandakan bahwa perusahaan tidak sesuai prosedur, karena perusahaan seharusnya menentukan dan menyediakan alat pelindung diri bagi pekerja.

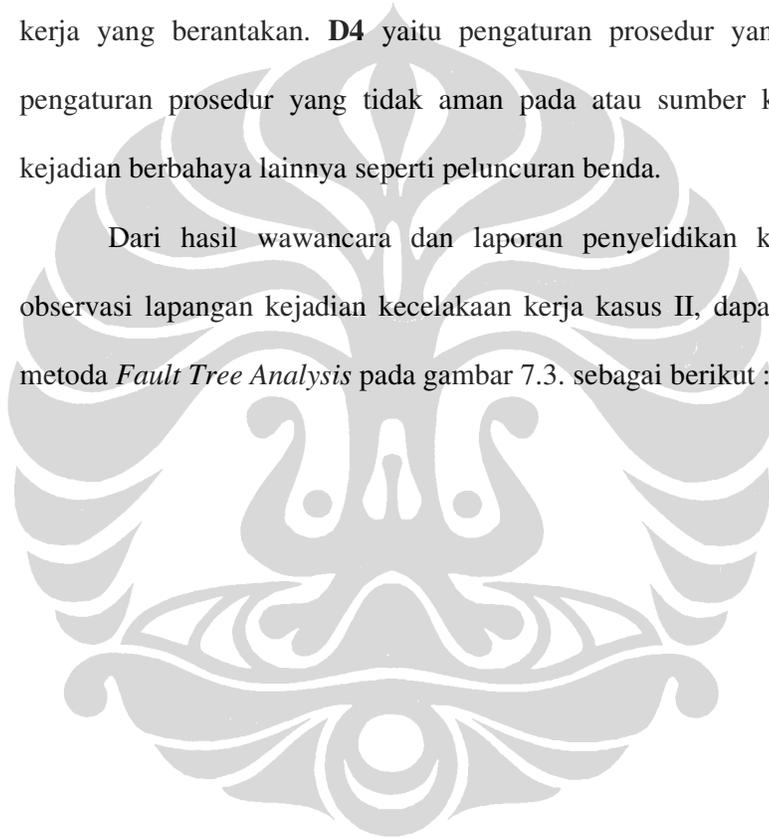
Berdasarkan metoda FTA kasus I maka untuk menghindari terjadinya kecelakaan yang serupa hal yang dapat dilakukan, antara lain :

- Memberikan pembinaan kepada pekerja tentang informasi identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penetapan pengendalian risiko kepada pekerja agar pengendalian risiko bahaya kerja dapat dilakukan dengan baik.
- Menuliskan jenis APD yang digunakan dalam lembar identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penetapan pengendalian risiko.
- Memberikan pembinaan dan pelatihan kepada pekerja/operator tentang bahan yang digunakan saat bekerja.
- Mengingatkan pekerja untuk memeriksa bahan yang digunakan sebelum bekerja agar sesuai dengan bahan yang dibutuhkan.
- Memberikan label yang jelas pada bahan yang digunakan.
- Menyediakan dan menggunakan bahan sesuai dengan corak pekerjaan dan corak peralatan.
- Unit Pengadaan harus menyediakan bahan sesuai dengan spesifikasi yang diminta oleh Unit Produksi.

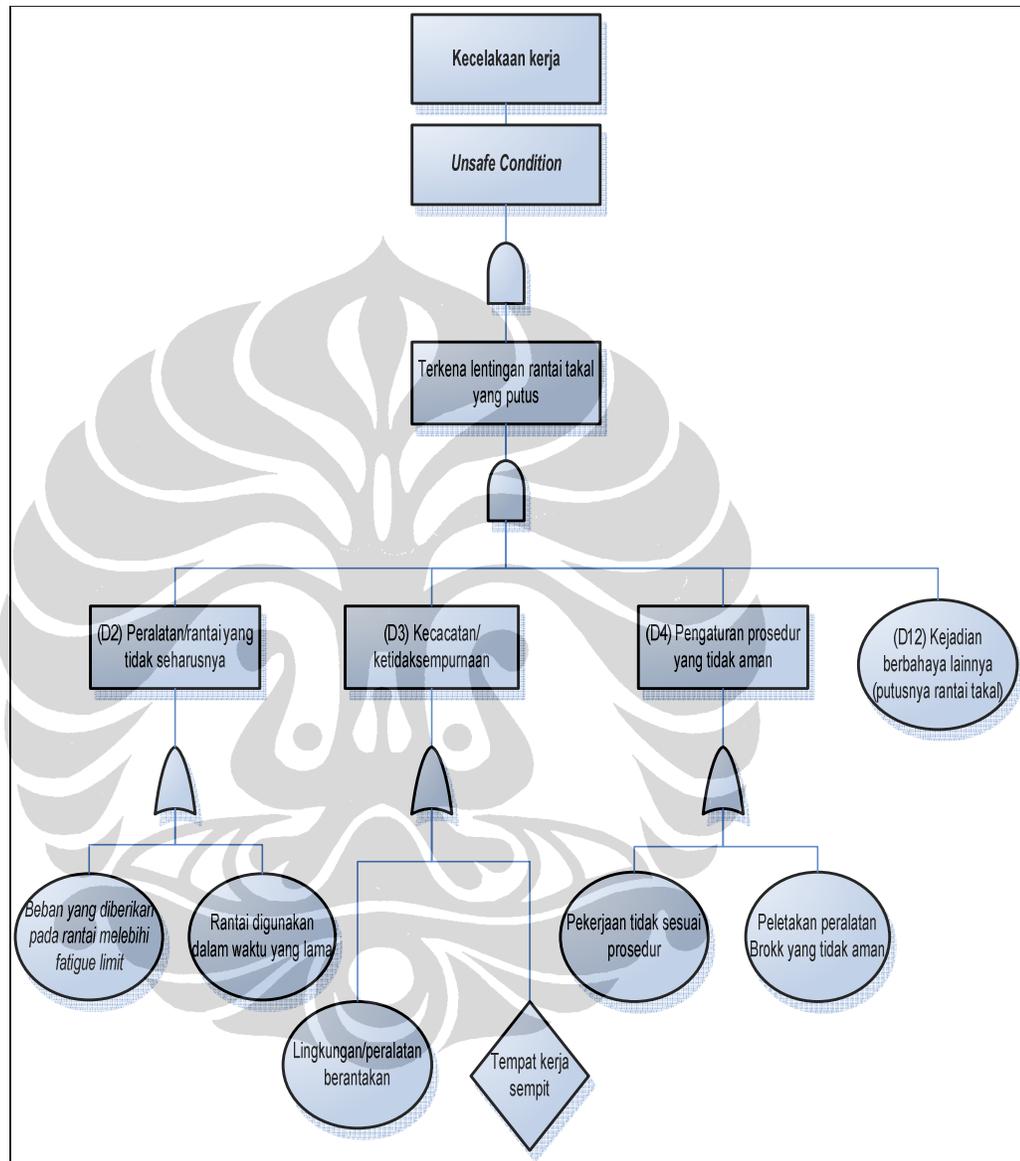
## KASUS II

Kronologis kejadian kasus I dapat dilihat pada hal. 75. Berdasarkan SK Ditjen Binawas No. Kep. 84/84/1998, kasus II dapat dikategorikan sebagai **D2** yaitu penggunaan peralatan/bahan yang tidak seharusnya. **D3** yaitu kecacatan, ketidaksempurnaan, kondisi atau keadaan yang tidak semestinya seperti lingkungan kerja yang berantakan. **D4** yaitu pengaturan prosedur yang tidak aman seperti pengaturan prosedur yang tidak aman pada atau sumber kecelakaan. **D12** yaitu kejadian berbahaya lainnya seperti peluncuran benda.

Dari hasil wawancara dan laporan penyelidikan kecelakaan kerja serta observasi lapangan kejadian kecelakaan kerja kasus II, dapat digambarkan dengan metoda *Fault Tree Analysis* pada gambar 7.3. sebagai berikut :



**Gambar 7.3. Metoda *Fault Tree Analysis* berdasarkan *Unsafe Condition* Kasus II**



Berdasarkan hasil penelitian kasus II yang digambarkan pada FTA di atas, diperoleh gambaran bahwa kecelakaan kerja terjadi karena putusnya rantai takal. Putusnya rantai takal dipicu karena penggunaan rantai yang digunakan tidak semestinya. Penggunaan rantai yang tidak semestinya dapat diketahui dari berat

benda atau BROKK BM 250 T yang dibebankan pada rantai takal melebihi kekuatan (*fatigue limit*) rantai itu sendiri.

Berdasarkan teori Callister, Jr. William D. (2003), fenomena putusnya rantai dapat disebut sebagai *failure* karena terjadinya *fatigue* pada benda. Proses terjadinya *fatigue* hingga terjadinya *failure*, yaitu :

1. *Crack initiation* atau retakan yang terjadi karena adanya tegangan secara terus menerus pada benda.
2. *Crack Propagation* atau *Beach mark* yang merupakan proses penjaralan retakan.
3. *Failure* yaitu kerusakan yang terjadi akibat *Crack Propagation* berlangsung secara terus menerus.

*Fatigue limit* merupakan batasan nilai regangan pada suatu benda untuk dapat mengalami stress atau tegangan. Pada kebanyakan besi, kisaran *fatigue limit* berada antara 35% - 60% dari *tensile strength*. *Tensile strength* merupakan batas *stress* maksimum yang dapat diterima oleh benda, dimana jika *stress* terus terjadi maka bisa terjadi *fracture* (patahan).

BROKK BM 250 T memiliki berat bersih 3,064 ton (3064 kg) dan rantai takal tersebut memiliki *tensile strenght* 5 ton (5000 kg). Hal tersebut menunjukan bahwa *fatigue limit* dari rantai takal adalah 1750 – 3000 kg. Namun berat BROKK BM 250 T melebihi dari matas maksimum *fatigue limit* rantai takal. Dan proses penarikan ini berlangsung secara terus menerus dalam waktu yang cukup lama (20 jam) sehingga menyebabkan *failure* atau putusnya rantai takal.

Penarikan BROKK BM 250 T ditujukan untuk mengeruk material yang lengket dan menumpuk pada *Cylone*, namun hal ini belum pernah dilakukan sebelumnya. Biasanya pengosongan material yang lengket dan menumpuk pada

*cylone* dihancurkan dengan menggunakan bahan peledak yang telah ditentukan. Namun karena kekuatan ledakan tidak sanggup untuk menghancurkan material yang lengket dan menumpuk sehingga digunakanlah BROKK BM 250 T.

Penggunaan BROKK BM 250 T untuk pengosongan material merupakan inisiatif dari karyawan di Unit Produksi IV. Sehingga proses pekerjaan tersebut belum dilengkapi dengan prosedur. Pekerja beranggapan bahwa peralatan ini aman untuk digunakan karena rantai takal tidak mengangkat BROKK BM 250 T secara vertikal tetapi menarik secara horisontal. Rantai takal tersebut putus atau terjadi *failure* setelah digunakan dalam waktu yang sangat lama yaitu lebih kurang selama 20 jam.

Hal lain yang menjadi faktor penyebab kasus II adalah adanya kecacatan atau ketidaksempurnaan yaitu peletakan peralatan – peralatan lain yang berserakan di lokasi kejadian *Stage III Suspension Preheater (Cylone)*. *Stage III Suspension Preheater (Cylone)* merupakan tempat dengan luas wilayah kerja yang sempit, sehingga dengan banyaknya peralatan yang berserakan menyulitkan korban untuk berpindah tempat sewaktu lentingan rantai menuju ke arah korban.

Berdasarkan metoda FTA kasus II maka untuk menghindari terjadinya kecelakaan yang serupa hal yang dapat dilakukan, antara lain :

- Memberikan pembinaan dan pelatihan kepada pekerja/operator tentang peralatan kerja.
- Menyediakan dan menggunakan peralatan sesuai dengan corak pekerjaan dan corak peralatan yang sesuai kapasitas kemampuan terhadap pekerjaannya.

- Dengan adanya kecelakaan ini, dapat dijadikan sebagai bahan tambahan dalam lembar identifikasi bahaya, penilaian risiko dan penetapan pengendalian risiko.
- Mengatur ketertiban atau penempatan peralatan yang digunakan saat bekerja agar tidak mengganggu.

### 7.3 Kecelakaan Kerja di Unit Produksi IV PT. Semen Padang Tahun 2007 Berdasarkan Tindakan Tidak Aman (*Unsafe Action*).

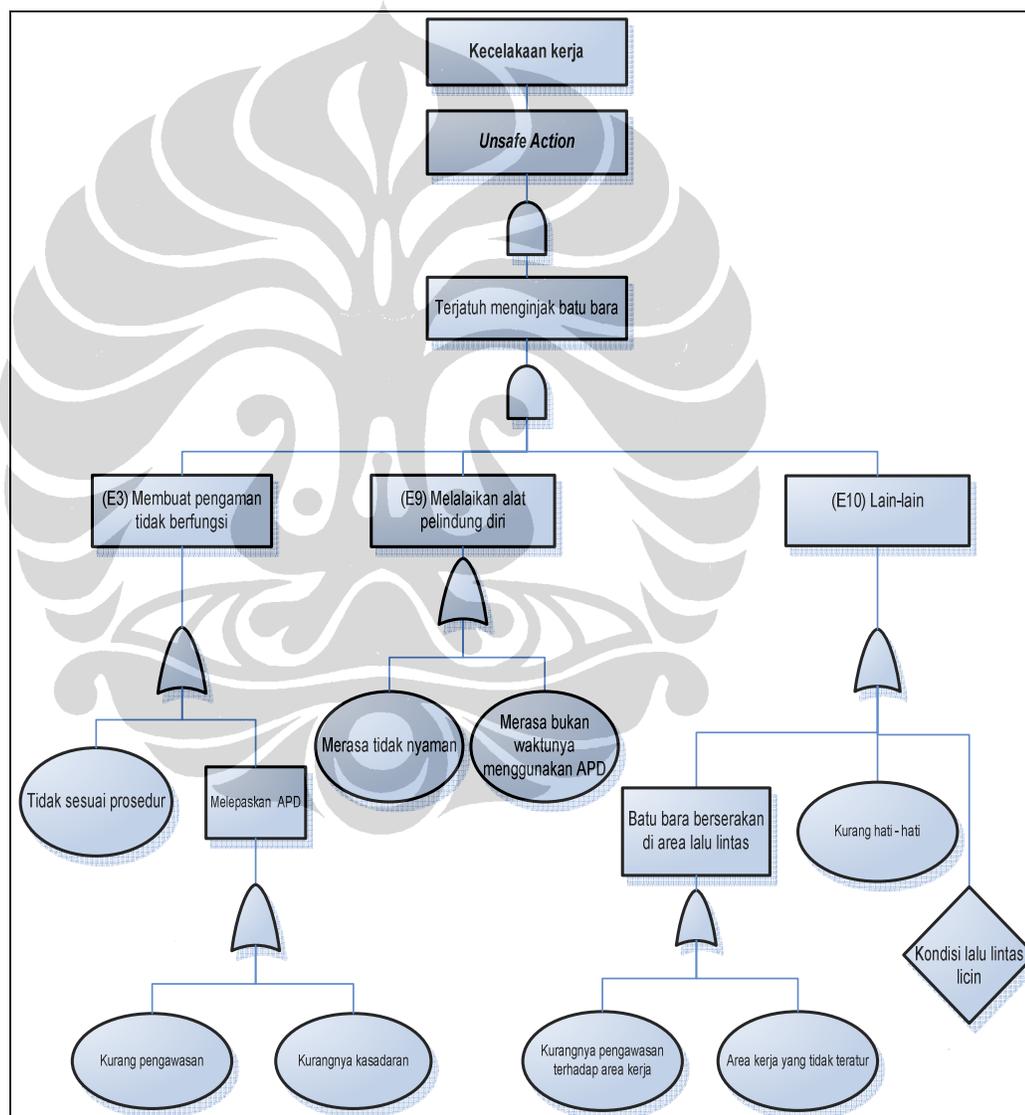
Berdasarkan data kecelakaan kerja yang dapat dilihat pada hal. 63, terdapat tiga kasus kecelakaan kerja yang terjadi karena *Unsafe Action* di Unit Produksi IV PT. Semen Padang selama Tahun 2007. Diantaranya, kasus III yang memiliki konsekuensi berat yaitu karena kehilangan 7 hari kerja dan mengakibatkan engkel kaki kanan korban memar dan bengkak. Kasus IV yang memiliki konsekuensi sedang yaitu menyebabkan patahnya jari manis korban sehingga membutuhkan pengobatan dokter. Dan kasus V yang memiliki konsekuensi ringan yaitu membutuhkan P3K dan dapat kembali bekerja.

#### KASUS III

Berdasarkan kronologis kejadian kasus III yang dapat dilihat pada hal. 77, kasus III merupakan kecelakaan lalu lintas di area kerja. Bila dibandingkan dengan SK Ditjen Binawas No. Kep. 84/84/1998, kecelakaan ini termasuk dalam kategori **E3**, **E9**, dan **E10**. **E3** yaitu membuat pengaman tidak berfungsi, terlepas, merubah, dan lain – lain. **E9** yaitu melalaikan alat pelindung diri yang ditentukan dan **E10** yaitu faktor lainnya yang dapat menyebabkan kecelakaan.

Dari hasil wawancara dan berdasarkan laporan penyelidikan kecelakaan kerja serta observasi lapangan kejadian kecelakaan kerja kasus II, dapat digambarkan dengan metoda *Fault Tree Analysis* pada gambar 7.4. sebagai berikut :

**Gambar 7.4. Metoda *Fault Tree Analysis* berdasarkan *Unsafe Action* Kasus III**



Berdasarkan hasil penelitian kasus III yang digambarkan pada FTA di atas diperoleh gambaran bahwa kecelakaan kerja yang terjadi dikarenakan tindakan yang tidak yang selamat. Dimana pekerja membuat pengaman atau Alat Pelindung Diri (APD) tidak berfungsi, melalaikan alat pelindung diri yang ditentukan serta adanya faktor lain.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa korban membuat pengaman tidak berfungsi karena melepaskan *safety shoes*. Sedangkan di area kerja sudah terdapat rambu untuk menggunakan *safety shoes*, hal tersebut mengindikasikan bahwa korban tidak sesuai prosedur saat berada di area kerja. Kecenderungan korban untuk melepaskan *safety shoes* bisa dikarenakan kurangnya pengawasan dari atasan dan kurangnya kesadaran dari korban terhadap keselamatan.

Faktor penyebab kecelakaan pada kasus ini adalah adanya kelalaian korban dalam penggunaan APD. Dari hasil wawancara dapat diketahui bahwa pekerja melalaikan penggunaan APD, karena APD membuat pekerja merasa tidak nyaman sehingga dapat mengganggu atau menghalangi pekerja saat bekerja. Selain itu, pekerja merasa bukan waktunya untuk menggunakan *safety shoes* karena korban akan keluar dari pabrik untuk beristirahat sehingga pekerja enggan menggunakan APD.

Faktor lain yang menyebabkan kecelakaan kerja adalah kurangnya kehati-hatian korban saat berjalan di *raw coal storage*. *Raw coal storage* merupakan area terbuka sebagai tempat penyimpanan batu bara. Kondisi lalu lintas di area tersebut licin karena adanya debu pada jalan akibat polusi pabrik. Dari hasil observasi lapangan dapat dilihat pecahan – pecahan batu bara yang berserakan di area *raw coal storage*, yang mengindikasikan bahwa area lalu lintas tidak teratur dan kurangnya pengawasan dari pimpinan terhadap area kerja.

Berdasarkan metoda FTA kasus III maka untuk menghindari terjadinya kecelakaan yang serupa hal yang dapat dilakukan, antara lain :

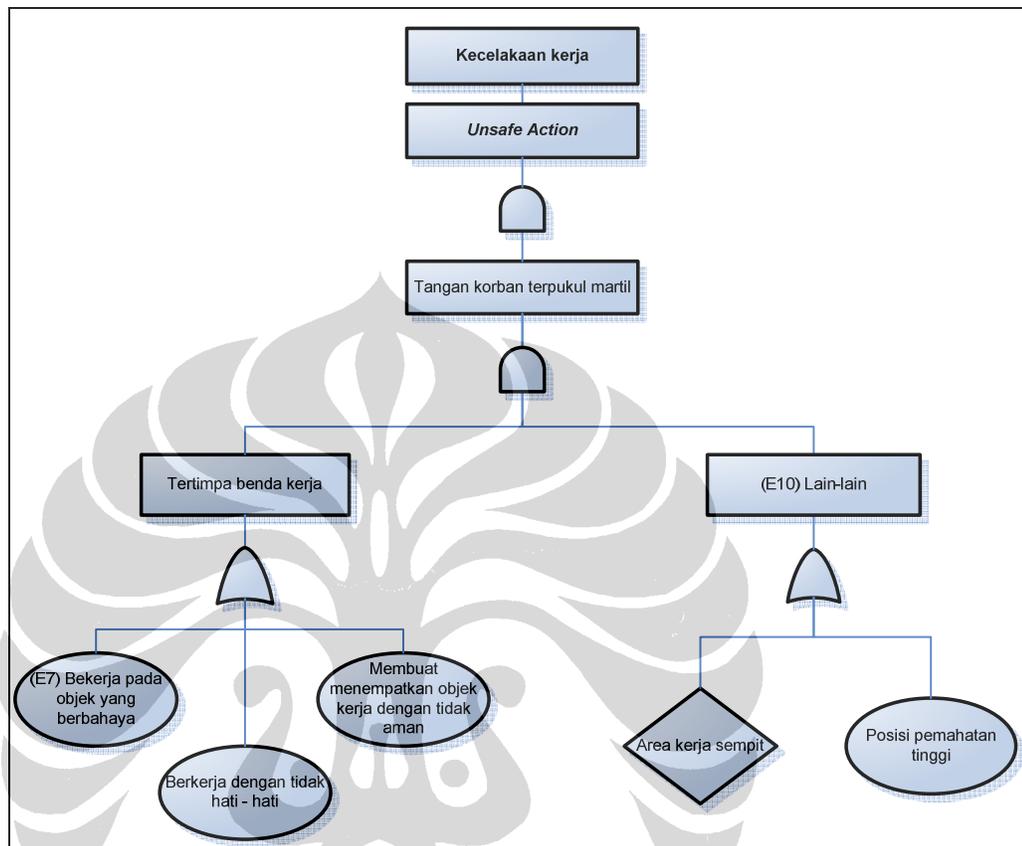
- Melakukan pembersihan area lalu lintas kerja secara rutin.
- Meningkatkan pengawasan terhadap penggunaan alat pelindung diri (APD).
- Pihak manajemen dapat menyediakan APD yang sesuai dan nyaman digunakan oleh pekerja.
- Perlu diberikan pelatihan lebih lanjut untuk setiap pekerja tentang keselamatan dan kesehatan (K3).

#### **KASUS IV**

Kronologis kejadian kasus IV dapat dilihat pada hal. 78. Berdasarkan SK Ditjen Binawas No. Kep. 84/84/1998, kasus IV dapat dikategorikan sebagai **E7** dan **E10**. **E7** yaitu bekerja pada objek yang berputar atau berbahaya misalnya mengatur, memberi pelumas dan **E10** yaitu faktor lain yang dapat mempengaruhi terjadinya kecelakaan.

Berdasarkan hasil laporan penyelidikan kecelakaan kerja dan hasil wawancara maka kasus kecelakaan kerja ini dapat digambarkan dengan metoda *Fault Tree Analysis*, seperti pada gambar 7.5. :

**Gambar 7.5. Metoda *Fault Tree Analysis* berdasarkan *unsafe action* Kasus IV**



Berdasarkan hasil penelitian kasus IV yang digambarkan pada FTA di atas diperoleh gambaran kecelakaan kerja yang terjadi yaitu terpukulnya tangan korban oleh martil rekan korban atau tangan korban tertimpa benda kerja.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa pekerjaan ini sudah dilengkapi dengan prosedur yang lengkap. Korban dan rekannya sudah berpengalaman melakukan pekerjaan tersebut dan telah diberikan instruksi serta pelatihan tentang pekerjaannya. Dapat diketahui juga bahwa korban sudah menggunakan APD yang telah ditentukan.

Proses pekerjaan ini dikategorikan sebagai pekerjaan yang berbahaya karena kegiatan korban adalah mengatur posisi pahat. Karena rekan korban bekerja secara tidak hati – hati dan membuat atau menempatkan posisi martil dengan tidak aman sehingga mengakibatkan martil menimpa tangan korban.

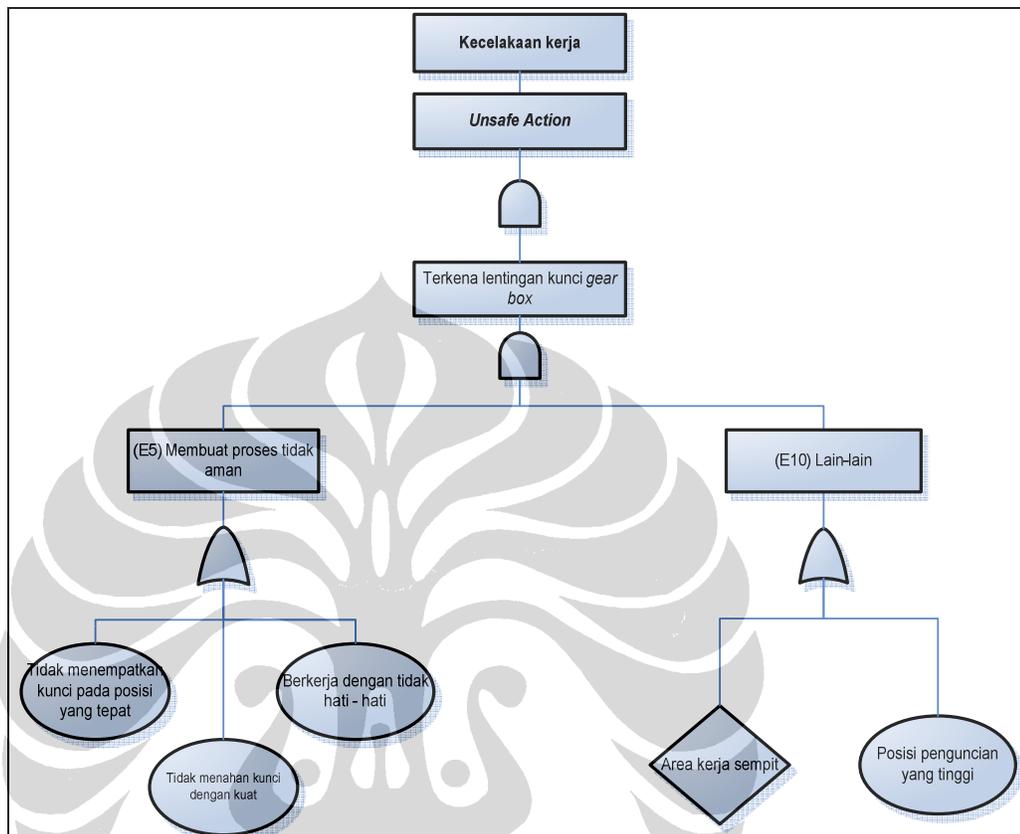
Faktor lain yang menyebabkan pekerjaan sulit dilakukan yaitu posisi *conis cylone* yang tinggi dan area kerja yang sempit. Dimana tinggi *conis cylone* tersebut melebihi tinggi badan pekerja. Sehingga dalam melaksanakan pekerjaan ini dibutuhkan konsentrasi dan kehati – hatian karena menurut tim K3LH Unit Produksi IV tidak memungkinkan untuk diberikan penyangga di area tersebut.

#### **KASUS V**

Kronologis kejadian kasus V dapat dilihat pada hal. 79. Berdasarkan SK Ditjen Binawas No. Kep. 84/84/1998, kasus V dapat dikategorikan sebagai **E5** dan **E10**. Kategori **E5** yaitu membuat, membongkar, menempatkan, mencampurkan, menggabungkan, dan sebagainya dengan tidak aman pada proses produksi dan **E10** yaitu lain – lain atau faktor – faktor lain yang mempengaruhi kecelakaan.

Berdasarkan hasil laporan penyelidikan kecelakaan kerja dan hasil wawancara maka kasus kecelakaan kerja ini dapat digambarkan dengan metoda *Fault Tree Analysis*, seperti pada gambar 7.6.

**Gambar 7.6. Metoda *Fault Tree Analysis* berdasarkan *unsafe action* Kasus V**



Berdasarkan hasil penelitian kasus V yang digambarkan pada FTA di atas, diperoleh gambaran bahwa faktor yang berkontribusi terhadap kecelakaan tersebut yaitu korban membuat atau melaksanakan proses kerja tidak aman dan faktor lainnya yaitu area kerja yang sempit serta proses penguncian yang tinggi.

Korban membuat proses tidak aman karena tidak memastikan penempatan posisi kunci yang akan dipasangkan dan tidak menahannya dengan kuat pada *gear box*. Dari hasil wawancara diketahui bahwa saat melakukan pekerjaan tersebut korban tidak mengalami kelelahan atau kondisi fisik yang kurang sehat. Sehingga

diasumsikan bahwa korban bekerja secara tidak hati – hati dan tidak berkonsentrasi pada pekerjaannya.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa kunci *gear box* berada pada posisi yang tinggi atau melebihi tinggi badan korban. Selain itu area kerja untuk pekerjaan ini sempit, sehingga tidak memungkinkan untuk menggunakan penyangga. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disarankan kepada pekerja untuk selalu berhati – hati dan berkonsentrasi saat melakukan pekerjaannya.

