

**LAPORAN PELAKSANAAN MAGANG
PT. WIDYA SATRIA SIDOARJO**

**IDENTIFIKASI BAHAYA KECELAKAAN KERJA PADA
BAGIAN PENGELASAN PROYEK RELOKASI JALAN ARTERI
RAYA PORONG-SIRING 1 PAKET 3**



Oleh :
DWI PRIYONO
NIM. 100610158

**DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2010**

**LAPORAN PELAKSANAAN MAGANG
DI
PT. WIDYA SATRIA
(PROYEK RELOKASI INFRASTRUKTUR JALAN ARTERI RAYA
PORONG – SIRING I PAKET III)**

Disusun Oleh:
DWI PRIYONO
NIM.100610158

Telah disahkan dan diterima dengan baik oleh:

Pembimbing Departemen,

Tanggal

Noeroel Widajati,S.KM.,M.Kes
NIP. 197208122005012001

Pembimbing Lapangan,

Tanggal

Bambang Sutikno

Mengetahui
Ketua Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja,

Tanggal

Sho'im Hidayat, dr., M.S.
NIP. 195411271985021001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat terselesaikannya laporan magang di PT. Widya Satria (Proyek Relokasi Infrastruktur Jalan Raya Arteri Porong – Siring I paket III) dengan judul **”Identifikasi Bahaya Kecelakaan Kerja Pada Bagian Pengelasan Proyek Relokasi Porong-Siring 1 Paket 3 Sidoarjo”** sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan kuliah di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.

Dalam laporan magang ini di jelaskan bagaimana upaya penerapan MSDS pada gudang penyimpanan bahan kimia di gudang PT. Widya Satria (Proyek Relokasi Infrastruktur Jalan Raya Arteri Porong – Siring I paket III) sehingga nantinya dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi perusahaan dalam hal penyelenggaraan kegiatan pembangunan (konstruksi) khususnya dalam penyelenggaraan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) di lingkungan kerja.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi - tingginya kepada PT. Widya Satria selaku tempat perusahaan dimana kami dapat di beri kesempatan untuk melaksanakan kegiatan magang, serta mendapatkan banyak sekali pengalaman belajar dalam dunia kerja khususnya dalam bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Serta tidak lupa juga kami mengucapkan banyak terima kasih pada ibu Noeroel Widajati,S.KM.,M.Kes selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, koreksi, serta saran hingga terwujudnya laporan magang ini.

Terimakasih dan penghargaan kami sampaikan pula kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. J. Mukono, dr., M.S., M.PH, selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga,
2. Sho'im Hidayat, dr., M.S. selaku Ketua Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga,
3. Bambang Sutikno, selaku Pembimbing lapangan.
4. Seluruh Karyawan PT. Widya Satria (Proyek Relokasi Infrastruktur Jalan Raya Arteri Porong – Siring I paket III)

Semoga Allah SWT memberikan balasan pahala atas segala amal yang telah diberikan dan semoga skripsi ini berguna baik bagi diri kami sendiri maupun pihak lain yang memanfaatkan.

Surabaya, Februari 2010

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| KATA PENGANTAR..... | iii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | vi |
| BAB | I |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Tujuan Magang..... | 3 |
| 1.3 Manfaat Magang..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Konstruksi Bangunan..... | 5 |
| 2.1.1 Ciri-ciri Pekerjaan Konstruksi Bangunan..... | 5 |
| 2.1.2 Kegiatan Konstruksi Bangunan..... | 7 |
| 2.1.3 Bahaya Pekerjaan Konstruksi..... | 10 |
| 2.2 Landasan Hukum..... | 11 |
| 2.3 Keselamatan Kerja..... | 13 |
| 2.3.1 Tujuan Keselamatan Kerja..... | 13 |
| 2.3.2 Syarat Keselamatan Kerja..... | 13 |
| 2.4 Kecelakaan Kerja..... | 15 |
| 2.4.1 Penyebab Kecelakaan Kerja..... | 15 |
| 2.4.2 Klasifikasi Kecelakaan Kerja..... | 17 |
| 2.4.3 Kerugian Akibat Kecelakaan Kerja..... | 19 |
| 2.4.4 Upaya Pengendalian dan Pencegahan Kecelakaan Kerja..... | 21 |
| 2.5 Pengelasan..... | 22 |
| 2.5.1 Klasifikasi Pengelasan..... | 23 |
| 2.5.2 Bahaya Pengelasan..... | 32 |
| 2.5.3 Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Bagian Pengelasan..... | 41 |
| 2.6 Upaya Perlindungan terhadap Pekerja..... | 47 |

| | |
|---|----|
| BAB III METODE KEGIATAN MAGANG..... | 49 |
| 3.1 Lokasi Magang..... | 49 |
| 3.2 Waktu Magang..... | 49 |
| 3.3 Metode Pelaksanaan Magang..... | 50 |
| 3.4 Tehnik Pengumpulan Data..... | 50 |
| BAB IV HASIL KEGIATAN MAGANG..... | 51 |
| 4.1 Gambaran Umum PT.Widya Satria..... | 51 |
| 4.1.1 Sejarah Berdirinya PT.Widya Satria..... | 51 |
| 4.2 Latar Belakang Proyek Relokasi Jalan Arteri Raya Porong-Siring 1 Paket 3 Sidoarjo..... | 52 |
| 4.3 Jenis Las..... | 54 |
| 4.4 Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja Bagian Pengelasan..... | 54 |
| 4.5 Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Bagian Pengelasan..... | 57 |
| 4.6 Penerapan K3 pada Bagian Pengelasan..... | 58 |
| 4.7 Kendala Penerapan K3 Bagian Pengelasan..... | 59 |
| BAB V PEMBAHASAN..... | 61 |
| 5.1 Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja Bagian Pengelasan..... | 61 |
| 5.2 Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Bagian Pengelasan..... | 66 |
| 5.2.1 Pencegahan Secara APD..... | 66 |
| 5.2.2 Pencegahan Secara Tehnik..... | 69 |
| 5.2.3 Pencegahan Secara Administratif..... | 72 |
| 5.3 Kendala Penerapan K3..... | 75 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN..... | 76 |
| 4.1 Kesimpulan..... | 76 |
| 4.2 Saran..... | 76 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR LAMPIRAN

| No | Judul Tabel | Halaman |
|-----------|--------------------------------------|----------------|
| 1 | Foto hasil kegiatan magang (MSDS) | |
| 2 | Surat permohonan izin magang | |
| 3 | Surat balasan permohonan izin magang | |
| 4 | Struktur Organisasi Perusahaan | |
| 5 | Kebijakan K3 Perusahaan | |
| 6 | Daftar Tenaga Kerja Umum | |
| 7 | Jadwal Kegiatan Magang | |
| 8 | Absensi magang | |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini semakin meningkat dan dampaknya juga terasa semakin besar. Situasi dan kondisi sebuah lingkungan kerja terus berubah seiring waktu, teknologi produksi manufaktur juga berkembang sangat pesat. Alat-alat produksi banyak dikerjakan oleh mesin yang serba otomatis. Disatu sisi perkembangan itu memberikan manfaat dan kemudahan bagi manusia, tetapi di sisi lain perkembangan tersebut menimbulkan masalah yang membutuhkan perhatian khusus. Hal tersebut mendorong manusia mengerahkan semua potensi untuk mengembangkan diri dan memanfaatkan fasilitas serta sumber daya yang ada. Dengan demikian manusia bisa mencukupi kebutuhan hidup baik secara fisik maupun secara psikis.

Semakin canggihnya teknologi yang dipakai manusia, semakin besar pula peluang bahaya yang mengancam, oleh karena itu peranan keselamatan kerja sangat diperlukan dalam menghadapi kondisi kerja yang beraneka ragam. Karena keselamatan dan kesehatan kerja pada dasarnya mencari dan mengungkapkan kelemahan-kelemahan operasional yang memungkinkan terjadinya kecelakaan. Keselamatan kerja di bidang konstruksi bangunan ditekankan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang bisa berakibat fatal maupun menimbulkan kerugian yang lain, kebakaran, peledakan, penyakit akibat kerja, pertolongan pertama pada kecelakaan dan usaha penyelamata. Tindakan pencegahan yang dilakukan harus menjamin bahwa segala sesuatu yang berkaitan dengan kegiatan

konstruksi bangunan seperti peralatan perancah, alat- alat kerja dan lingkungan dalam kondisi aman (Permenakertrans No Per 01 / Men /1980). Keselamatan kerja di bidang konstruksi bangunan ditekankan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang bisa berakibat fatal maupun menimbulkan kerugian yang lain, kebakaran, peledakan, penyakit akibat kerja, pertolongan pertama pada kecelakaan dan usaha penyelamatan. Tindakan pencegahan yang dilakukan harus menjamin bahwa segala sesuatu yang berkaitan dengan kegiatan konstruksi bangunan seperti peralatan perancah, alat- alat kerja dan lingkungan dalam kondisi aman (Permenakertrans No Per 01 / Men /1980).

Menurut data jamsostek pada periode tahun 2002 - 2005 total kecelakaan kerja sebanyak 305.068 kasus. Dari data tersebut tercatat kasus untuk kecelakaan kerja bidang konstruksi sebanyak 97.316 kasus atau 31% dari resiko kerja bidang lainnya. Jumlah angka kematian akibat kecelakaan kerja tersebut tercatat sekitar 1.716 orang. Bila data tersebut lebih didalami lagi maka penyebab kecelakaan tersebut adalah terjatuh 26%, terbentur 12%, tertimpa 9% .

PT. Widya Satria merupakan perusahaan jasa di bidang konstruksi bangunan yang sudah berdiri sejak tahun 1983. PT. Widya Satria terpilih sebagai pelaksana proyek relokasi jalan arteri raya Porong-Siring 1 Paket 3. Setiap proses pekerjaan pasti mempunyai potensi kecelakaan kerja, begitu pula pada proses pengelasan di proyek Relokasi Jalan Arteri Raya Porong-Siring 1 Paket 3. Kecelakaan kerja tersebut bisa diakibatkan karena kondisi dan perilaku yang tidak aman pada pekerjaan pengelasan. Untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja tersebut maka pihak perusahaan harus menerapkan prosedur Keselamatan dan Kesehatan kerja (K3), sehingga perusahaan mencapai produktivitas yang

tinggi serta nihil angka kecelakaan kerja.

1.2 Tujuan

1. Tujuan Umum

Mengidentifikasi bahaya kecelakaan kerja pada bagian pengelasan proyek relokasi jalan arteri raya Porong-Siring 1 paket 3 PT.Widya Satri Sidoarjo.

2. Tujuan Khusus

1. Mempelajari tahapan dan proses pembangunan fly over proyek Relokasi Infrastruktur Jalan Arteri Raya Porong Siring 1 paket
2. Mengidentifikasi bahaya kecelakaan kerja bagian pengelasan di proyek Relokasi Infrastruktur Jalan Arteri Raya Porong-Siring 1 paket 3.
3. Mempelajari penerapan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) yang sudah dilaksanakan di proyek Relokasi Jalan Arteri Raya Porong-Siring 1 Paket 3.

1.3 Manfaat Magang

1. Bagi Mahasiswa

Menambah wawasan kondisi fakta di lapangan dan pengalaman kerja khususnya di bidang K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), serta dapat mengidentifikasi dan menganalisa bahaya kecelakaan kerja pada bagian pengelasan di proyek Relokasi Infrastruktur Jalan Arteri Raya Porong-Siring 1 paket 3.

2. Bagi Perusahaan

Sebagai bahan masukan untuk PT. Widya Satria mengenai bahaya kecelakaan kerja yang bisa terjadi pada bagian pengelasan di proyek Relokasi Jalan Arteri Raya Porong-Siring 1 Paket 3.

3. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga

Sebagai bahan rujukan dan pertimbangan dalam melakukan penelitian lebih lanjut yang dilaksanakan oleh peneliti lain pada waktu dan lokasi yang berbeda.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konstruksi Bangunan

Konstruksi bangunan adalah kegiatan yang berhubungan seluruh tahapan yang dilakukan di tempat kerja (Permenakertrans No.Per 01/Men/1980). Pengertian lainnya tentang pedoman K3 bangunan gedung, konstruksi bangunan adalah seluruh aspek bangunan gedung atau pekerjaan yang berhubungan dengan seluruh tahapan konstruksi bangunan (Depnaker, 1983).

2.1.1 Ciri - Ciri Pekerjaan Konstruksi Bangunan

Pekerjan konstruksi bangunan berbeda dengan pekerjaan pada sektor industri jasa lainnya. Pada industri jasa konstruksi bangunan ada beberapa hal yang khusus yang berhubungan dengan :

a. Lokasi Pekerjaan

Secara teoritis lokasi pekerjaan konstruksi bangunan sudah tertentu dan batas area kerja juga sudah jelas, tetapi bila diperhatikan lokasi pekerjaan konstruksi dengan lokasi pekerjaan industry lainnya akan tampak adanya perbedaan yang jelas. Pada pekerjaan konstruksi juga melakukan pengaman dengan memasang pagar disekeliling dan juga terdapat pintu keluar masuk untuk pengawasan, tetapi dalam kenyataannya tidak mungkin melakukan pengawasan secara menyeluruh seperti yang diharapkan karena pagar yang ada di sekeliling lokasi pekerjaan umumnya dibangun secara temporer. Dengan demikian maka besar kemungkinan terjadi hal yang tidak

diinginkan yang datangnya secara illegal dan di luar petugas dimana pada umumnya berada di pintu – pintu lokasi, orang yang tidak bertanggung jawab mudah memasuki lokasi pekerjaan melalui pagar pagar yang bersifat sementara itu.

b. Sifat Pekerjaan

Sifat pekerjaan yang lain daripada sektor lainnya menyebabkan volume hasil pekerjaan tidak dapat atau sukar diketahuin pasti, hak ini berbeda dengan sector lainnya dimana hasil pekerjaan dapat ditargetkan atau diperkirakan setiap harinya atau perjamnya. Faktor lingkungan dan cuaca sangat mempengaruhi proses pekerjaan dan mempengaruhi system pengawasnya. Disamping itu, suatu pekerjaan terkadang harus dilakukan pada waktu yang tidak berurutan, misalnya pekerjaan yang dilakukan oleh tukang kayu, pada waktu tertentu mereka harus menghentikan pekerjaan terlebih dahulu untuk menunggunya selesainya pekerja lain seperti pemasangan instalasi pipa yang kemudian dilanjutkan dengan pekerjaan pemasangan langit-langit.

c. Tenaga Kerja

Tahapan pekerjaan yang berbeda pada proyek konstruksi dan perbedaan pelaku atau kontraktor juga mempengaruhi keadaan tenaga kerja secara keseluruhan. Keadaan tenaga kerja juga berganti-ganti menurut tahapan pekerjaan atau pemborongan yang sedang melaksanakannya. Selain volume tenaga kerja yang tidak pasti dan berganti-ganti seperti diuraikan di atas, hal-hal lain yang

mempengaruhi timbulnya kecelakaan juga berasal dari ketidak tahuan tentang pentingnya K3. Hal ini disebabkan oleh tingkat pendidikan pekerja yang rendah (SD, SMP, atau ditambah pengalamn kerja). Secara umum dapat dikatakan bahwa tenaga kerja pada pekerja konstruksi bangunan sebagian besar berada pada lapisan paling bawah (pekerja kasar) kurang mengetahui hak dan kewajiban sebagai pekerja, kurang mengetahui adanya sumber bahaya dan kurang mengetahui cara kerja yang aman (Depnaker, 1995).

d. Obyek Pekerjaan

Obyek Pekerjaan pada bidang konstruksi banyak macamnya yang meliputi kondisi umum tempat dan lingkungan kerja,alat, mesin, instalasi, perancah, tangga,alat angkat, alat konstruksi atau alat berat, konstruksi bawah tanah, penggalian, pemancangan, pekerjaan beton, pekerjaan peledakan, pekerjaan penunjang atau finishing.

2.1.2 Kegiatan Konstruksi Bangunan

Kegiatan konstruksi bangunan meliputi beberapa tahapan pekerjaan yang ada di dalam konstruksi bangunan. Tahapan kegiatan pembangunan adalah suatu tahapan yang dilakukan dalam suatu kegiatan pembangunan yang meliputi penggalian, pemancangan, atau pekerjaan beton, pekerjaan bangunan, pembongkarn dan pekerjaan lain-lainnya (Depnaker 1995). Berikut ini adalah uraian tentang kegiatan – kegiatan konstruksi bangunan tersebut:

1. Penggalian

Suatu kegiatan yang berhubungan dengan sesuatu lubang buatan manusia atau alat dari daratan dalam permukaan tanah, termasuk pinggir-pinggirnya, permukaan dari dinding terbentuk dari pemindahan tanah sehingga menghasilkan keadaan tanah yang tidak disangah. Berdasarkan Permen No. 01 tahun 1980 Bab X pasal 67, setiap pekerjaan penggalian harus dilakukan sedemikian rupa sehingga terjamin tidak adanya bahaya terhadap setiap orang yang disebabkan oleh kejatuhan tanah, batu atau bahan-bahan lainnya yang terdapat di pinggir atau di dekat pekerjaan galian. Selain itu pinggir-pinggir dan dinding-dinding pekerjaan galian harus diberi pengaman dan penunjang yang kuat untuk menjamin keselamatan orang yang bekerja di dalam lubang atau parit.

2. Pemancangan atau pekerjaan beton.

Suatu pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan pondasi yang langsung maupun tidak langsung dipikul oleh tiang – tiang pancang atau tidak ditanam dalam tanah sebagai penguat dalam memikul beban dan tekanan. Mesin yang digunakan harus dipasang dan dirawat dengan baik sehingga terjamin keselamatan dan pemakainya. Pembangunan konstruksi beton harus harus direncanakan dan dihitung dengan teliti untuk menjamin agar konstruksi dan pagarnya dapat memikul beban dan tekanan lainnya sewaktu membangun tiap-tiap bagiannya.

3. Pekerjaan pembangunan.

Suatu kegiatan pekerjaan konstruksi yang meliputi pemasangan atau prakitan, pengecatan, perawatan atau perbaikan dan pekerjaan penyelesaian akhir.

4. Pembongkaran.

Suatu pekerjaan secara sistematis dari suatu bangunan atau gedung pabrik dan lain-lain. Dengan tidak mengakibatkan sebelumnya runtuh atau jatuhnya bahan-bahan yang mungkin membahayakan alat-alat atau para pekerjanya.

5. Perancah (*scaffold*)

Suatu bangunan untuk sementara yang memberi jalan ke tempat kerja atau untuk menunjang beberapa beban dalam membangun bangunan permanen. Perancah bisa juga diartikan bangunan peralatan (*platform*) yang dibuat untuk sementara dan digunakan sebagai penyangga tenaga kerja, bahan-bahan serta alat-alat pada setiap pekerjaan konstruksi bangunan termasuk pekerjaan pemeliharaan dan pembongkaran. Selain itu juga terdapat beberapa karakteristik kegiatan konstruksi bangunan yang ada di dalam konstruksi bangunan yang memiliki masa kerja terbatas, melibatkan jumlah tenaga kerja yang besar, melibatkan banyak tenaga kerja kasar (*labour*) yang berpendidikan relatif rendah, memiliki intensitas kerja yang tinggi, bersifat multidisiplin dan multi crafts, menggunakan peralatan kerja beragam, jenis, teknologi, kapasitas dan kondisinya, memerlukan mobilisasi yang tinggi (peralatan, material dan tenaga

kerja) (referensi ILO).

2.1.3 Bahaya Pekerjaan Konstruksi

Dalam lingkungan kerja konstruksi bangunan terdapat unsure-unsur potensi bahaya sebagai berikut (Depnaker, 1995) :

a. Bahan-bahan kimia berbahaya

Banyak bahan kimia yang digunakan dalam konstruksi bangunan antara lain sebagai bahan perekat, bahan pembersih, semen dan beton, larutan dan sebagainya. Penggunaan bahan-bahan kimia menimbulkan potensi bahaya seperti kebakaran, peledakan, racun sehingga dapat menimbulkan kecelakaan kerja. Kecelakaan dan penyakit akibat kerja dapat dicegah apabila kita mengetahui cara penggunaannya dan penyimpanannya serta penanganan apabila terjadi resiko bahaya.

b. Kebisingan

Daerah konstruksi bangunan adalah tempat yang bising, suara keras yang melebihi nilai ambang batas dapat menyebabkan kerusakan pada pendengaran pekerja konstruksi atau alat pendengaran pekerja konstruksi. Tingkat kebisingan yang ditimbulkan pada pemencangan, pengeboran mungkin akan dapat melebihi nilai ambang batas pada pendengaran pekerja konstruksi.

c. Getaran

Dalam konstruksi bangunan terdapat mesin atau alat kerja yang menyebabkan getaran pada badan bor batu *pneumatic* atau pemecah beton. Dalam hal ini pengaruh getaran dapat menyebabkan penyakit

white finger disease.

d. Penerangan

Semua bagian tempat kerja memerlukan penerangan yang memenuhi syarat selama pekerjaan berlangsung untuk menghindari kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja.

e. Paparan Panas dan Dingin

Pekerja pada konstruksi bangunan sering terpapar panas dan dingin. Paparan sinar matahari dan kelembaban yang tinggi akan mempercepat kelelahan. Cuaca dingin juga akan mengganggu kesehatan dan kebebasan pekerja konstruksi.

2.2 Landasan Hukum

Dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja digunakan beberapa landasan hukum antara lain:

1. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 13 tahun 2003 tentang ketenagakerjaan. Dalam BAB X paragraf 5 pasal 86 ayat 1 mencantumkan bahwa setiap tenaga kerja berhak mendapat perlindungan atas keselamatan, kesehatan, kesusilaan, pemeliharaan moral kerja serta perlakuan yang sesuai dengan martabat manusia dan moral agama. Sedangkan ayat 2 menyatakan bahwa upaya keselamatan dan kesehatan kerja harus diselenggarakan untuk melindungi pekerja agar dapat mewujudkan produktivitas yang optimal.
2. Undang-undang Nomor 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. Maksud dalam undang-undang ini adalah untuk melindungi setiap tenaga kerja dan

setiap orang lain yang berada di tempat kerja dan agar alat produksi di gunakan secara aman dan efisien. Pada dasarnya undang-undang ini tidak menghendaki sikap kuratif (pengobatan) atau koreksi (perbaikan) atau kecelakaan kerja melainkan menentukan bahwa kecelakaan kerja itu harus dicegah jangan sampai terjadi dan lingkungan kerja harus memenuhi syarat-syarat kesehatan. Jadi jelaslah bahwa usaha-usaha peningkatan keselamatan dan kesehatan kerja lebih diutamakan dari pada penanggulangnya.

3. Undang-undang Nomor 3 tahun 1992 tentang Jaminan Sosial Tenaga kerja. Dalam BAB 1 pasal 1 menyatakan bahwa jaminan sosial tenaga kerja adalah suatu perlindungan bagi tenaga kerja dalam bentuk santunan uang sebagai pengganti sebagian dari penghasilan yang hilang atau berkurang dan pelayanan sebagai akibat peristiwa atau keadaan yang dialami oleh tenaga kerja berupa kecelakaan kerja, sakit, hamil, persalinan, hari tua dan meninggal dunia.
4. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No.Per-02/MEN/1982 tentang Kwalifikasi Juru Las. Kemajuan teknik dan teknologi dewasa ini khususnya dalam bidang konstruksi las, diperlukan tingkat ketrampilan juru las yang memadai, sehingga perlu dikeluarkan Peraturan Menteri tentang Kwalifikasi Juru Las di tempat kerja.

2.3 Keselamatan Kerja

Keselamatan kerja adalah keselamatan yang bertalian dengan mesin, pesawat, alat kerja bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan

lingkungan serta cara-cara melakukan pekerjaan (Suma'mur, 1994). Keselamatan kerja diterapkan di segala tempat kerja baik di darat, dalam air, udara dan wahana tempat kerja yang lain. Aspek penting adalah sasaran kecelakaan kerja, meningkatkan resiko bahaya adalah penerapan teknologi yang lebih maju dan mutakhir (Suma'mur, 1994).

2.3.1 Tujuan Keselamatan Kerja

Tujuan keselamatan kerja adalah untuk melindungi tenaga kerja atas keselamatannya dalam melaksanakan pekerjaannya untuk kesejahteraan hidup, meningkatkan produktivitas serta produktivitas nasional, menjamin keselamatan setiap orang yang berada di tempat kerja, melindungi sumber produksi agar terpelihara dan dipergunakan secara aman dan efisien (Suma'mur, 1994).

2.3.2 Syarat Keselamatan kerja

Undang-undang Nomor 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, bab III pasal 3 menyatakan bahwa dengan peraturan perundangan di tetapkan syarat keselamatan kerja dengan tujuan untuk:

1. Mencegah dan mengurangi kecelakaan.
2. Mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran.
3. Mencegah dan mengurangi bahaya peledakan.
4. Menberikan kesempatan atau jalan menyelamatkan diri pada waktu kebakaran atau kejadian-kejadian lain yang berbahaya.
5. Memberi pertolongan pada kecelakaan.
6. Menberikan alat-alat pelindung diri pada para pekerja.

7. Mencegah dan mengendalikan timbul atau menyebarkan, suhu, kelembaban, debu, kotoran, uap, gas, hembusan angin, cuaca, sinar atau radiasi, suara dan getaran.
8. Mencegah dan mengendalikan timbulnya penyakit akibat kerja baik fisik maupun psikis, keracunan, infeksi dan penularan.
9. Memperoleh penerangan yang cukup dan sesuai.
10. Menyelenggarakan suhu dan lembab udara yang baik.
11. Menyelenggarakan penyegaran udara yang cukup.
12. Memelihara kebersihan, kesehatan dan ketertiban.
13. Memperoleh keserasian antara tenaga kerja, alat kerja dan lingkungan, cara dan proses kerjanya.
14. Mengamankan dan memperlancar pengangkutan orang, binatang, tanaman atau barang.
15. Mengamankan dan memelihara segala jenis bangunan.
16. Mengamankan dan memperlancar pekerjaan bongkar muat, perlakuan dan penyimpanan barang.
17. Mencegah terkena aliran listrik yang berbahaya.
18. Menyesuaikan dan menyempurnakan pengamanan pada pekerjaan yang berbahaya kecelakaannya yang bertambah tinggi.

2.4 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak terduga dan tidak diharapkan. Kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang berhubungan dengan kerja di perusahaan. Hubungan kerja disini dapat berarti, bahwa kecelakaan dapat

terjadi disebabkan oleh pekerjaan atau pada waktu melakukan pekerjaan (Suma'mur, 1994).

2.4.1 Penyebab Kecelakaan Kerja

Untuk mengetahui cara pencegahan perlu diketahui tentang faktor penyebab kecelakaan sehingga dalam perencanaan pengendalian atau pencegahan lebih efektif untuk mengurangi atau menurunkan kecelakaan yang terjadi (Suma'mur,1994). Selanjutnya Suma'mur (1994), menyatakan bahwa kecelakaan yang terjadi ditempat kerja maupun di tempat lain yang berhubungan dengan pekerjaan di pengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: lingkungan kerja, mesin atau peralatan dan manusia yang dapat dikelompokkan dua kategori yaitu:

a. Perilaku Yang Tidak Aman (*Unsafe Action*)

Unsafe action merupakan suatu yang dilatar belakangi oleh pengetahuan dan ketrampilan yang kurang memadai, sikap dan perilaku yang tidak aman. *Unsafe Action* dipengaruhi oleh:

1. Umur

Orang atau pekerja yang lebih muda cenderung untuk memiliki resiko kecelakaan yang lebih dibandingkan dengan orang atau pekerja yang mempunyai umur lebih tua.

2. Pendidikan

Hal ini dibedakan dengan kemampuan dan intelektual yang mempengaruhi kecakapan kerja (Suma'mur, 1994).

3. Masa Kerja

Masa kerja yang sudah lama bekerja akan lebih tahu tentang sumber-sumber bahaya yang ada di lingkungannya, sehingga mereka akan lebih berhati-hati dalam bekerja, sedangkan pekerja yang baru kurang begitu mengetahui tempat kerja mereka serta bahaya-bahaya yang ada (Suma'mur, 1994).

4. Pengetahuan

Peningkatan pengetahuan tenaga kerja tentang kondisi tempat kerja menjadi tanggung jawab pengurus. Hal ini sesuai dengan Undang-undang Keselamatan Kerja Nomor 70 Tahun 1970 pasal 19 mengenai kewajiban manajemen untuk melakukan pembinaan keselamatan dan kesehatan kerja salah satunya yaitu dengan cara pemberian informasi K3.

b. Kondisi yang Tidak Aman (*Unsafe condition*)

Merupakan suatu kondisi tempat kerja yang dapat membahayakan keselamatan kerja. Kondisi ini dipengaruhi oleh:

1. Pekerja, yaitu meliputi:

- a. Waktu kerja
- b. Beban kerja
- c. Lama kerja
- d. Jenis pekerjaan
- e. Prosedur kerja

2. Lingkungan kerja, yaitu meliputi:

- a. Suhu
- b. Ventilasi

- c. Kelembaban
- d. Kebisingan
- e. Bahan berbahaya
- f. Dan lain-lain

3. Manajemen

Perbuatan berbahaya atau kondisi berbahaya masing-masing dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan, tetapi pada umumnya merupakan gabungan dari keduanya.

2.4.2 Klasifikasi Kecelakaan Kerja

Menurut *International Labour Organization* (ILO, 1989), kecelakaan kerja dapat di klasifikasikan sebagai berikut:

1. Menurut tipe kecelakaan:

- a. Terjatuh;
- b. Tertimpa benda;
- c. Tertimpa benda tidak bergerak;
- d. Terjepit antara dua benda;
- e. Gerakan yang dipaksakan;
- f. Pengaruh suhu tinggi;
- g. Tersengat arus listrik;
- h. Terkena bahan berbahaya.

2. Menurut penyebab kecelakaan:

- a. Mesin atau peralatan;
- b. Alat angkat dan angkur;
- c. Peralatan lainnya;

- d. Material;
 - e. Bahan radiasi;
 - f. Lingkungan kerja.
3. Klasifikasi dalam industri berdasarkan sifat yang diakibatkan:
- a. Patah tulang;
 - b. Terkilir;
 - c. Keseleo dan kejang-kejang;
 - d. Gegar otak dan luka lainnya;
 - e. Amputasi dan emukleasi;
 - f. Cedera lainnya;
 - g. Luka-luka luar;
 - h. Memar dan retak;
 - i. Luka bakar;
 - j. Keracunan akut;
 - k. Dampak akibat cuaca, cahaya dan kondisi sejenisnya;
 - l. Sesak nafas;
 - m. Akibat arus listrik;
 - n. Akibat radiasi;
 - o. Luka majemuk dengan sifat yang berbeda-beda;
 - p. Luka-luka lainnya yang tak dikelompokkan.
4. Klasifikasi dalam industri berdasarkan lokasi tempat-tempat luka pada tubuh;
- a. Kepala;
 - b. Leher;

- c. Badan;
- d. Lengan;
- e. Kaki;
- f. Mejemuk;
- g. Luka umum;
- h. Luka pada lokasi tubuh yang tak terkelompokkan.

2.4.3 Kerugian Akibat Kecelakaan Kerja

Menurut Suma'mur (1994), kerugian akibat kecelakaan kerja terbagi sebagai berikut:

1. Kerugian akibat kecelakaan kerja ditinjau dari segi ekonomi baik secara langsung maupun tidak langsung:
 - a. Kerusakan atau kehancuran barang dan peralatan
 - b. Biaya pengobatan dan perawatan korban kecelakaan
 - c. Tunjangan kecelakaan
 - d. Hilangnya waktu kerja
 - e. Menurunnya jumlah maupun mutu produksi
2. Kerugian akibat kecelakaan kerja ditinjau dari segi non ekonomi:
 - a. Penderitaan korban
 - b. Hilangnya masa depan dan kesempatan kerja

Selain ditinjau dari segi ekonomi dan non ekonomi kecelakaan bisa berdampak pada sebagai berikut:

1. Karyawan:
 - a. Kematian atau cacat tetap
 - b. Beban masa depan karyawan

- c. Kesedihan keluarga
2. Perusahaan:
- a. Biaya pengobatan dan pertolongan
 - b. Kerusakan peralatan dan bahan produksi
 - c. Biaya ganti rugi
 - d. Hilangnya tenaga ahli dan pengalaman
 - e. Hilangnya waktu
 - f. Biaya pelatihan tenaga kerja baru

Usaha yang dapat dilaksanakan dalam upaya pelaksanaan keselamatan kerja adalah:

1. Mengadakan pengawasan keselamatan kerja agar dapat menemukan penyebab kecelakaan sedini mungkin
2. Menyediakan alat pelindung diri (APD)
3. Memberikan atau memasang tanda-tanda maupun keselamatan pada daerah yang berbahaya dan yang rawan bahaya.
4. Menyediakan alat pemadam kebakaran.

2.4.4 Upaya Pengendalian dan Pencegahan Kecelakaan Kerja

Menurut Suma'mur (1994), upaya pengendalian dan pencegahan kecelakaan kerja adalah:

1. Pengendalian secara teknik

Mengendalikan potensi bahaya langsung pada sumbernya (*engineering control*) yang meliputi:

- a. Substitusi, yaitu mengganti bahan yang lebih berbahaya dengan bahan yang kurang berbahaya atau tidak berbahaya sama sekali

- b. Ventilasi, yaitu aliran udara bersih untuk menggantikan udara kotor di lingkungan kerja
- c. Isolasi, yaitu proses kerja yang berbahaya disendirikan atau diisolisir
- d. Mekanisasi

2. Pengendalian secara administratif

Pengendalian dengan administratif merupakan prosedur yang membatasi atau mengurangi melalui pengaturan atau perencanaan kerja yang baik antara lain:

- a. Pendidikan dan pelatihan
- b. Pemberian label
- c. Pengadaan MSDS
- d. Pengadaan ketatahumahtanganan yang baik, terutama kebersihan tempat kerja
- e. Rotasi pekerjaan
- f. *Higiene* perorangan
- g. Monitor untuk mengecek efektifitas dari pengalihan yang sudah dilakukan
- h. Pemeriksaan kesehatan

3. Pengendalian dengan alat pelindung diri

Alat pelindung diri adalah alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang dalam melakukan pekerjaannya yang fungsinya untuk mengisolasi tenaga kerja dari bahaya di tempat kerja.

Adapun alat pelindung diri dapat digolongkan menurut bagian-bagian tubuh yang dilindungi adalah:

- a. Alat pelindung mata
- b. Alat pelindung kepala
- c. Alat pelindung nafas
- d. Alat pelindung tangan
- e. Alat pelindung kaki
- f. Alat pelindung telinga

2.5 Pengelasan

Las (*welding*) adalah suatu cara untuk menyambung benda padat dengan jalan mencairkannya melalui pemanasan (Widharto, S, 2003). Mengelas adalah salah satu cara menyambung dua bagian logam secara permanen dengan menggunakan tenaga panas. Tenaga panas ini digunakan untuk mencairkan bahan dasar yang akan disambung dan kawat las sebagai bahan pengisi. Setelah dingin dan membeku, terbentuklah ikatan yang kuat dan permanen (Suratman, M, 2001).

2.5.1 Klasifikasi Pengelasan

Menurut Suratman, M (2001), proses pengelasan diklasifikasikan menjadi tiga yaitu:

1. Las lumer (las cair)

Pada proses las cair bahan dasar dan kawat las dipanaskan hingga keduanya mencair dan berpadu satu sama lain. Untuk jenis-jenis sambungan tertentu las cair ini kadang-kadang tidak diperlukan kawat las, sehingga yang dicaikan hanyalah bagian bahan dasar yang akan

disambungkan saja. Cara pengelasan yang termasuk las cair:

1. Las gas

Las gas adalah cara pengelasan dimana panas yang digunakan untuk pengelasan diperoleh dari nyala api pembakaran bahan bakar gas dengan oksigen (zat asam). Bahan gas yang biasa digunakan pada pengelasan gas ini adalah gas asetilin (gas karbit). Las gas yang menggunakan bahan bakar asetilin lebih populer disebut las asetilin atau las oksasi-asetilin atau las karbit. Las asetilin adalah cara pengelasan dengan menggunakan nyala api yang didapat dari pembakaran gas asetilin dan oksigen (zat asam).

2. Las listrik

Las listrik atau las busur adalah cara pengelasan dengan menggunakan tenaga listrik sebagai sumber panasnya. Beberapa macam proses las yang termasuk pada kelompok las listrik adalah:

a. Las listrik dengan elektroda berselaput

Busur listrik yang terdiri diantara elektroda dan bahan dasar (benda kerja) akan mencairkan elektroda dan sebagian bahan dasar. Selaput elektroda yang turut terbakar akan mencair dan menghasilkan gas yang melindungi ujung elektroda, kawat las, busur listrik dan daerah las disekitar busur listrik terhadap pengaruh udara luar (oksidasi).

b. Las listrik TIG (*Tungsten Inert Gas*)

Las busur gas TIG menggunakan elektroda wolfram yang tidak berfungsi sebagai bahan tambah. Busur listrik yang terjadi

antara ujung elektroda wolfram dan bahan dasar merupakan sumber panas pengelasan. Elektroda wolfram yang mempunyai titik cair tinggi (3.8000°C), tidak ikut mencair pada saat terjadi busur listrik.

c. Las listrik MIG (*Metal Inert Gas*)

Pada las busur MIG, digunakan kawat las yang sekaligus berfungsi sebagai elektroda. Elektroda tersebut berupa gulungan kawat (rol) yang gerakannya diatur oleh motor listrik. Kecepatan gerakan elektroda dapat diatur sesuai dengan kebutuhan.

d. Las listrik busur rendam (*Submerged*)

Las busur rendam umumnya otomatis dan semi-otomatis menggunakan *fluks* serbuk sebagai bahan pelindung. Busur listrik diantara ujung elektroda dan bahan dasar berada dalam timbunan *fluks* serbuk, sehingga tidak terjadi sinar las keluar seperti las busur lainnya. Pada waktu pengelasan, *fluks* serbuk mencair dan membeku menutup lapisan las. Sebagian *fluks* serbuk yang tidak mencair dapat dipakai lagi setelah dibersihkan dari terak-terak las.

2. Las tahanan listrik

Las tahanan listrik adalah cara pengelasan dengan menggunakan tahanan (hambatan) listrik yang terjadi antara dua bagian logam yang akan disambungkan. Cara pengelasan ini digunakan pada las titik, las tekan atau las roll.

3. Solder atau *brazing*

Penyolderan adalah cara menyambungkan logam di bawah pengaruh penyaluran panas dengan bantuan logam menyambung

(*solder*) yang mempunyai titik lebur lebih rendah daripada logam yang akan disambungkan. Pada proses *solder* ini hanya bahan penyambungannya saja yang dicairkan, sedangkan bahan dasarnya dipanaskan sampai suhu cair bahan penyambungan tersebut.

Menurut Widharto, S (2003), jenis-jenis las meliputi:

1. Las berdasarkan panas tenaga listrik

- a. SMAW (*Shielded Metal Arc welding*) adalah pengelasan dengan menggunakan busur nyala listrik sebagai sumber panas mencair logam. Untuk keselamatan kerja, maka tegangan yang dipakai hanya 23-45 volt, sedangkan untuk pencairan pengelasan dipakai arus listrik hingga 500 amper. Secara umum berkisar antara 80-200 amper. Untuk mencegah oksidasi (reaksi dengan zat asam O_2), bahan penambah las (elektroda) dilindungi dengan selapis zat pelindung (*fluks atau slage*) yang sewaktu pengelasan ikut mencair. Tetapi berhubung berat jenisnya lebih ringan dari bahan metal yang dicairkan, maka cairan *fluks* tersebut mengapung di atas cairan metal tersebut, sekaligus mengisolasi metal tersebut untuk beroksidasi dengan udara luar dan sewaktu mendingin atau membeku, *fluks* tersebut juga ikut membeku dan tetap melindungi metal dari reaksi oksidasi. Oksidasi perlu dicegah karena oksidasi metal merupakan senyawa yang tidak mempunyai kekuatan mekanis.
- b. SAW (*Submerged Arc welding*) atau las busur terbenam adalah pengelasan dengan busur nyala listrik. Untuk mencegah

oksidasi cairan metal dan metal tambahan, digunakan butir-butir *fluks* atau *Slag*, sehingga busur nyala terpendam di dalam butir-butir tersebut. Karena panas busur nyala butir-butir *fluks* mencair dan melapisi cairan metal guna menghindari oksidasi. Jenis pengelasan ini dilaksanakan secara otomatis atau setengah otomatis dan dipergunakan untuk jalur las yang besar dan panjang (sambungan las datar pada tangki penimbun).

- c. ESW (*Elektroslag Welding*) atau pengelasan busur terhenti. Pengelasan ini sejenis dengan SAW namun bedanya demikian busur nyala mencairkan *fluks*, busur terhenti dan proses pencairan *fluks* berjalan terus dan menjadi bahan pengantar arus listrik (konduktif), sehingga elektroda terhubung dengan benda yang di las melalui konduktor tersebut. Panas yang dihasilkan dari tahanan terhadap arus listrik melalui cairan *fluks* atau *slag* cukup tinggi untuk mencairkan bahan tambahan las dan bahan dasar yang di las. Temperatur didalam kolam atau kubangan las mencapai 3.500°F (1.925°C). Cairan *slag* mengapung diatas metal dan pelan-pelan mendingin dan memadat.
- d. *Stud Welding* adalah las buat pendasi, gunanya untuk menyambung bagian suatu konduksi baja dengan bagian yang terdapat di dalam beton (baut angker, *shear connectror* dan lain-lain). Pengelasan dilakukan dengan mempergunakan tag las khusus. Sebelum dilas, semua bahan harus dibersihkan dari

karat, cat galvanis, cadmium plating, minyak dan lain-lain. Sewaktu pengelasan, tang las (*welding gun*) harus dijaga pada posisi tetap hingga jalur las mendingin.

- e. ERW (*Electron Resistance weld*) atau las tahanan listrik, dengan tahanan yang besar, panas yang dihasilkan oleh aliran listrik menjadi sedemikian tingginya sehingga mencairkan logam yang di las.
 - f. EBW (*Electron Beam Welding, Electron Bombardment Wwelding*) atau las pemboman elektron adalah suatu pengelasan yang pencairan yang disebabkan oleh panas yang dihasilkan oleh suatu berkas loncatan elektron yang dikonsentrasikan atau dimampatkan dan diarahkan pada benda yang di las. Pengelasan ini dilakukan diruang hampa, sehingga mengapus kemungkinan oksidasi atau kontaminasi dengan zat kimia lainnya.
2. Las berdasarkan panas dan kombinasi busur nyala listrik dan gas kekal (*Inert*):
- a. GMAW (*Gas Metal Arc Welding*) atau pengelasan dengan gas. Nyala yang dihasilkan GMAW berasal dari busur nyala listrik, yang dipakai sebagai pencair metal yang di las dan metal penambah. Sebagai pelindung oksidasi dipakai gas pelindung yang berupa gas kekal (*Inert*) atau CO₂, oleh karena itu las ini disebut pula CO₂ *welding*. Bahan

penambah dan gas pelindung berasal dari satu moncong pistol las MIG.

- b. GTAW (*Gas Tungsten Arc Welding*) atau TIG (*Tungsten Inert Gas*) yaitu pengelasan dengan memakai busur nyala yang dihasilkan oleh elektroda tetap yang terbuat dari *tungsten*, sedangkan bahan penambah terbuat dari bahan yang sama atau sejenis dengan bahan yang di las dan terpisah dari pistol las (*welding gun*). Proses ini bisa dilakukan secara manual atau otomatis. Teknik pengelasan ini mirip dengan proses las oxyfuel gas welding atau OAW, tetapi pada GTAW busur dan kawah las dilindungi dari pengaruh udara oleh selimut inert gas, biasanya argon, helium atau campuran keduanya. Inert gas disebarkan dari torch dan daerah-daerah disekitar elektroda tungsten. Hasil pengelasan dengan proses GTAW mempunyai permukaan halus, tanpa slag dan kandungan hydrogen rendah. Keuntungan proses GTAW menghasilkan pengelasan bermutu tinggi pada bahan-bahan ferrous dan non ferrous. Dengan teknik pengelasan yang tepat, semua pengotor yang berasal dari atmosfer dapat dihilangkan. Keuntungan utama dari proses ini yaitu, bisa digunakan untuk membuat root pass bermutu tinggi dari arah satu sisi pada berbagai jenis bahan. Oleh karena itu GTAW digunakan secara luas pada pengelasan pipa, dengan batasan arus mulai dari 5 hingga

300 amp, menghasilkan kemampuan lebih besar untuk mengatasi masalah pada posisi sambungan yang berubah-ubah seperti celah akar. Kelemahan utama proses las GTAW yaitu laju pengisian lebih rendah dibandingkan dengan proses las lain umpamanya SMAW. Disamping itu, GTAW butuh kontrol kelurusan sambungan yang lebih ketat, untuk menghasilkan pengelasan bermutu tinggi pada pengelasan dari arah satu sisi. GTAW juga butuh kebersihan sambungan yang lebih baik untuk menghilangkan minyak, grease, karat, dan kotoran-kotoran lain agar terhindar dari porosity dan cacat-cacat las lain. GTAW harus dilindungi secara berhati-hati dari kecepatan udara di atas 5 mph untuk mempertahankan perlindungan inert gas di atas kawah las. Aplikasi pada pekerjaan. GTAW mempunyai keunggulan pada pengelasan pipa-pipa tipis dan tubing stainless steel diameter kecil, paduan nikel, paduan tembaga dan aluminum.

- c. PAW (*Plasma Arc Welding*) atau las listrik dengan plasma adalah sejenis GTAW hanya bahan gas pelindungnya berbeda, yakni campuran antara argon, nitrogen (zat lemas) dan hydrogen (zat cair) yang lazim disebut plasma. Plasma adalah gas luminous dengan derajat pengantar arus dan kapasitas termis yang tinggi, yang dapat menampung temperatur pengelasan jauh di atas 5.000°C. Plasma pada

hakekatnya terdiri dari molekul-molekul, elektron-elektron, dan berbagai ion sehingga hasil pemecahannya berupa atom atau molekul.

- d. *WGW (Elektro Gas Welding)* adalah sejenis las MIG yang otomatis dan hanya dipakai untuk posisi pengelasan vertikal saja.
3. Las yang berdasarkan atas panas dari pembakaran campuran gas:
 - a. *OAW (Oxy Acetylene Welding)* adalah sejenis gas yang lazim disebut las karbit atau las autogen. Panas yang didapat dari hasil pembakaran gas *acetylene* (C_2H_2) dengan zat asam (O_2). Ada juga yang sejenis dengan las ini yaitu memakai gas propan sebagai pengganti *acetylene*, ada pula yang memakai pemanas yang terdiri dari campuran gas hydrogen (H_2) dan zat asam yang disebut *oxy hydrogen welding*.
 4. Las yang berdasarkan ledakan dan reaksi eksotermis:
 - a. *EXW (Explosion Weld atau CAD Weld)* adalah las yang sumber panasnya didapat dengan meledakkan obat mesin yang dipasang dalam suatu *mold* atau cetakan pada bagian yang disambung sehingga terjadi pencairan bahan pada bagian tersebut dan mengisi cetakan yang tersedia. Cara ini praktis untuk menyambung kabel-kabel, kawat baja, *wire rope* atau *seling* dan peletakan arde pada tiang baja.
 - b. *TW (Termit Welding)* adalah las yang mempergunakan proses reaksi kimia eksotermis yang menghasilkan suhu yang sangat

tinggi untuk meleburkan metal yang akan di las. Las ini digunakan untuk penyambungan benda-benda yang besar atau tebal dan dipergunakan waktu yang lebih lama dari las ledakan.

5. Jenis-jenis las lainnya:

- a. *Fliction weld* (las gesekan)
- b. *Percussion welding* (las perkusi)
- c. *Carbon arc welding* (las elektroda arang)
- d. *Upset atau flash welding* (las tahanan listrik sambungan semu)
- e. *Projection welding* (las proyeksi)
- f. *Ultrasonic welding* (las getaran ultra)
- g. Dan lain-lain.

2.5.2 Bahaya Pengelasan

Menurut Siswanto (1991), bahaya las dapat diklasifikan menjadi dua yaitu:

- a. Bahaya fisik (*physical hazards*)

1. *Electrical shock* (*shock* karena aliran listrik)

Proses pengelasan pada umumnya memerlukan aliran listrik dari berbagai tegangan dan amper. Tingkat atau berat ringannya *shock* adalah tergantung dari:

- a. Tegangan dan amper (*voltage and amperage*)

Jantung manusia akan berhenti berdenyut bila terkena aliran listrik pada pada kuat arus 0,06 amper. Besarnya tahanan pada kulit yang kering (*normal dry skin*) dapat mencapai

10.000 ohms, sedangkan pada kulit yang basah kurang lebih 500 ohms. Pada tegangan yang sama, kuat arus yang melalui tubuh adalah lebih besar pada kulit yang basah dari pada yang kering.

b. Jalan masuknya aliran listrik ke dalam tubuh

Tipe *shock* yang paling berbahaya adalah yang disebabkan oleh aliran listrik yang melalui rongga jantung dan paru.

c. Lamanya *shock* berlangsung (*duration of shock*)

Luka karena aliran listrik dapat terjadi dalam waktu yang sangat singkat atau setelah periode tertentu, hal ini tergantung dari kuatnya arus listrik.

2. Radiasi gelombang elektromagnetik

Suhu yang dihasilkan oleh las busur listrik dapat mencapai 12.000°F dan keadaan ini dapat menyebabkan timbulnya radiasi inframerah dan ultraviolet. Pada proses pengelasan logam dengan busur listrik sebagian dari radiasi ini akan diserap oleh uap dan asap yang dihasilkan dari pembakaran pembungkus elektroda.

3. Cahaya tampak (*visible light*)

Berbeda dengan ultraviolet, inframerah dan gelombang mikro, radiasi elektromagnetik ini (*visible light*) dapat dideteksi oleh indera penglihatan, bilamana seseorang terpapar oleh cahaya yang sangat kuat, secara gerak refleks pupil akan menyempit dan kelopak mata akan menutup sehingga pemaparan yang berlebihan

terhadap radiasi ini dapat dicegah. Pemaparan ini dapat menyebabkan kesilauan, ini dapat dibedakan dengan menjadi *difomfort glare* dan *disability glare*. *Difomfort glare* sering menyebabkan rasa ketidaknyamanan pada mata, dan terutama bila keadaan ini berlangsung dalam waktu yang cukup lama, sedangkan pada *disability glare* dapat terjadi kebutaan yang bersifat *reversible*. *Flash blindness* ini terjadi karena memutihnya pigmen-pigmen penglihatan sehingga terbentuk *sootoma* (daerah kebutaan yang sifatnya *reversible*) pada daerah penglihatan.

4. Bahaya kebakaran (*fire hazards*)

Kebakaran dapat terjadi karena adanya bahan-bahan yang mudah terbakar (bensin, solar, cat, oli, gas asetilin dan lain-lain) dan sumber panas (api, percikan bunga api, logam yang panas, kabel yang menjadi panas karena hubungan yang lebih baik atau kabel yang tidak sesuai dan lain-lain).

5. Bahaya ledakan

Ledakan terutama akan terjadi pada pengelasan tangki yang mengandung minyak, gas atau cat yang mudah terbakar.

6. Bahaya radiasi sinar x atau gamma

Sinar x atau gamma terutama digunakan untuk pemeriksaan hasil las dan secara langsung tidak berhubungan dengan proses pengelasan. Pengaruh sinar x atau gamma terutama adalah pada sel-sel darah dan limfosit merupakan sel darah yang paling radiosensitif. Pada dosis rendah, pemaparan yang menahun

terhadap radiasi ini dapat katarak lensa mata dan kemandulan.

7. Partikel-partikel panas yang bertebangan (*flying hot particles*)

Partikel-partikel logam yang panas dan bunga api (*sparks*) yang bertebangan dalam udara tempat kerja berbahaya bagi operator las, terak yang panas (*hot slag atau scale*) yang dikelupas dari permukaan logam yang telah di las dan fragmen yang bertebangan dapat menyebabkan luka bakar pada kulit.

8. Luka memar (*bruises*)

Selama pengelasan berlangsung tangan operator dapat terjepit atau tertimpa oleh pipa-pipa atau barang-barang logam yang berukuran besar sehingga menyebabkan luka memar.

9. Kebisingan (*noise*)

Pengelupasan terak dari permukaan logam yang telah di las, *air hammering* untuk pembuatan alur pada sambungan logam, *high-pressure torch operations* misalnya pada las karbit, kegiatan-kegiatan tersebut dapat menimbulkan kebisingan dan intensitas kebisingan terukur dapat mencapai 90-110 dBA (terutama pada *plasma arc welding*).

b. Bahaya Kimia (*chemical hazards*)

Panas yang dihasilkan oleh reaksi antara oksigen dan asetilen ini digunakan untuk melebur atau mencairkan atau memotong logam.

a. Karbondioksida (CO₂)

Karbondioksida atau gas asam karbonat (*carbonic acid gas*), gas ini tidak berwarna, tidak mudah terbakar (*nonflammable*

gas) lebih berat dari udara dan membentuk asam karbonat (*carbonic acid*), menyebabkan afiksia (CO_2 tergolong *simple asphyxiant gas*), stimulasi pada pernafasan (*stimulation of respiration*) dan sistem syaraf pusat (*central nervous system*).

b. Karbonmonoksida (CO)

Karbonmonoksida merupakan produk lain yang penting yang dihasilkan pada las karbit. Gas ini dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna dari asetilen. Gas ini tidak berwarna dan tidak berbau, mudah terbakar dengan warna nyala apinya yang ungu kebiruan, lebih ringan dari udara, masuk ke tubuh melalui pernafasan dan sangat toksik. Karbonmonoksida dalam tubuh akan mengikat hemoglobin (Hb) dan membentuk kompleks karbonsihemoglobin (HbCO) dan daya ikat CO terhadap hemoglobin kurang lebih 210-240 kali dari afinitas oksigen terhadap hemoglobin.

c. Asetilen (C_2H_2)

Asetilen atau ethine atau ethyne ini merupakan gas yang tidak berwarna dan tidak berbau (asetilen murni) dan berbau tidak enak bila tidak murni (*garlic-like odor of phosphine*). Gas asetilen ini merupakan gas asfiksia pada kadar tinggi, asetilen dapat menyebabkan iritasi pada sistem syaraf pusat.

d. Fosfin atau phosphine

Fosfin atau phosphine atau hydrogen phosphide, phosphorous trihydride gas ini tidak berwarna, iritan kuat, berbau

seperti campuran bawang putih dan telur busuk, mudah terbakar (dapat terbakar secara spontan pada suhu diatas 38°C) sangat toksik dan tidak stabil.

e. Arsin atau arsene

Gas ini berbau seperti putih, lebih berat dari udara, larut dalam air, gas ini terbentuk bila logam-logam yang mengandung arsen kontak dengan asam sulfat atau asam klorida encer. Gas ini masuk lewat inhalasi, dan gas ini sangat toksik.

f. Hidrogen sulfida

Gas ini tidak berwarna, tetapi berbau seperti telur busuk, mudah terbakar, lebih berat dari udara, masuk lewat jalan pernafasan dan bersifat sangat toksik.

g. Karbon disulfida

Karbon disulfida berupa cairan tidak berwarna dan mudah terbakar, lebih berat dari udara, dan sangat toksik. Efek dari gas ini adalah menyebabkan kerusakan hati, kerusakan ginjal, peradangan pada syaraf mata dan depresi pada sistem syaraf pusat.

h. Nitrogen dioksida (NO_2)

NO_2 atau nitrogen peroxidase merupakan gas berwarna coklat kemerahan, lebih berat dari udara (*vapour density* = 1,16), NO_2 adalah gas lebih toksik dari NO (nitric oxide), gas ini tidak mudah terbakar dan tidak mudah larut.

i. Nitric oxide

Nitric oxide adalah gas yang tidak berwarna, di udara NO akan dioksidasi secara spontan menjadi nitrogen dioksida dan proses oksidasi ini berlangsung secara lambat, tidak mudah terbakar, dalam tubuh NO akan mengikat hemoglobin dan membentuk NOHb. NO juga merupakan oksidator yang kuat.

j. Oxon atau ozone atau O_3

Gas berwarna kebiru-biruan dan baunya sangat tajam. Ozon adalah suatu oksidator yang kuat, lebih berat dari udara (*vapour density* = 1,16), sangat toksik. Pada kadar pemaparan 0,05-0,1 ppm, pemaparan gas ini selama 13 menit sampai 30 menit akan menyebabkan iritasi pada saluran pernafasan atas dan rasa kering pada tenggorokan. Pada kadar diatas 0,1 ppm, ozon akan menyebabkan gangguan penglihatan, sesak nafas, batuk, nyeri tetrosternal dan rasa tercekik. Pada tingkat pemaparan yang lebih tinggi, ozon akan menyebabkan pusing, sakit kepala dan rasa terbakar pada mata.

k. Fosgen atau phosgene

Suatu gas iritasi yang sangat kuat, daya larut dalam air rendah, gas ini terbentuk bila radiasi ultraviolet yang dihasilkan pada proses pengelasan mengenai *degreasing chemicals* (zat-zat pelarut lemak) misalnya karbon tetraklorida (CCl_4) melalui proses dekomposisi. Luka bakar pada kulit dapat terjadi bilamana fosgen dalam bentuk cairan kontak dengan kulit.

l. Welding fumes

Fume adalah partikel zat padat yang berukuran sangat kecil (<1 mikron) dan terbentuk bila logam dipanaskan uap logam yang terbentuk kemudian akan mengalami kondensasi dan oksidasi dalam udara sehingga terbentuk oksida dari logam tersebut.

m. Kadmium (cadmium oxide fumes)

Fume dari kadmium adalah suatu zat iritan yang kuat terhadap paru dan debu kadmium juga merupakan pulmonary irritant namun kemampuannya untuk menyebabkan peradangan pada paru adalah lebih kecil dari cadmium fumes karena ukuran dari debu kadmium adalah lebih besar dari cadmium fumes.

n. Oksida besi (Fe)

Pekerja las yang terpapar oleh campuran dari berbagai debu dan fumes (oksida-oksida logam) dan juga gas-gas iritan, dapat menderita *mix-dust pneumoniosis* dan gangguan faal atau fungsi paru.

o. Kromat atau insolubles chromate

Kromat merupakan persenyawaan krom bervalensi VI dan zat ini adalah tergolong iritan kuat (korosif). Pada pemaparan yang menahun (10-30 tahun) kromat yang tidak larut dalam air dapat menyebabkan kanker paru dan sinus hidung (*nasal sinuses*). Fume yang dihasilkan pada *shielded metal-arc welding* yang menggunakan *high-alloy* dan *stainless steel electrode* dapat mengandung sampai 6% kromat.

p. Tembaga atau copper fumes

Inhalasi fume dan debu tembaga dapat menyebabkan iritasi pada saluran pernafasan atas dan kadang-kadang terjadi luka pada sekat hisung.

q. Flourida

Flourida digunakan sebagai bahan *fluks* pada las busur rendam dan las busur logam dengan pelindung yang menggunakan elektroda hidrogen rendah. Pada pemaparan yang berulang dan dalam waktu yang lama fume dan debu flourida dapat menyebabkan dermatitis.

r. Mangan atau mangan dioksida

Fumes mangan dioksida dapat dihasilkan pada las busur listrik dimana digunakan elektroda yang mengandung mangan. Kadar mangan dalam darah dari pekerja las yang menggunakan elektroda yang mengandung mangan dapat meningkat sampai 6 kali dari kadar normal, dan dalam air seni dapat meningkat 10 kali lipat dari kadar normal. Efek mangan terutama adalah apad sistem syaraf pusat dan inhalasi oksidasi mangan (fumes) dapat menyebabkan "*metal fume fever*" penyakit yang menyerupai influenza.

s. Oksida seng atau zinc oxide

Inhalasi oksida seng dapat menyebabkan penyakit yang menyerupai influenza yang dikenal dengan sebutan "*metal fume fever*". *Metal fume fever* hanya terjadi pada pemaparan fumes yang baru terbentuk, karena fumes dapat mengadakan flokulasi dalam

udara sehingga terbentuk partikel-partikel yang berukuran lebih besar yang akan di timbun dalam saluran pernafasan atas dan tidak mengadakan penetrasi ke dalam paru.

t. Timah hitam (debu dan fumes)

Timah hitam adalah logam berat yang sangat toksik. Pada pemaparan yang berulang dan menahun, timah hitam dan persenyawaan-persenyawaan anorganiknya dapat menyebabkan gangguan pada saluran pencernaan dan anemia, dan pada keracunan yang lebih serius logam berat ini akan menyebabkan gangguan fungsi otot dan syaraf.

2.5.3 Upaya Pencegahan Bagian Pengelasan

a. Pencegahan secara teknik atau mekanik

Menurut Siswanto (1991), pencegahan secara teknik yaitu dengan cara:

1. Ventilasi, yaitu cara yang terbaik untuk mengendalikan *fumes* yang dihasilkan oleh proses pengendalian adalah dengan *local exhaust ventilation*.

Menurut Widharto, S (2003), pencegahan secara teknik yang dilakukan meliputi:

1. Peralatan yang akan di las
 - a. Melindungi daerah pengelasan dengan tabir air atau kabut dan selubung pengelasan (jika pengelasan dilakukan di luar peralatan).

- b. Peralatan yang di las harus dipersiapkan sedemikian rupa supaya layak untuk di las, artinya: peralatan telah dibebaskan dari tugas operasinya, telah dikosongkan atau dibilas, diperiksa terlebih dahulu kandungan gasnya yang berbahaya dengan hasil pemeriksaan yang memuaskan.
 - c. Menyediakan sarana ventilasi paling tidak 2 buah dan dilengkapi dengan blower pensuplai udara segar serta lampu 24 volt (jika pengelasan dilakukan di dalam peralatan).
2. Peralatan pengelasan
- a. Mesin las atau transformer las harus dalam keadaan baik dan dapat mensuplai arus dan tegangan yang tidak selalu berubah dengan sendirinya serta tidak sebentar-sebentar rusak
 - b. Kabel las tidak boleh cacat yang menyebabkan kebocoran busur nyala yang mengakibatkan dapat sangat berbahaya bagi keselamatan instansi dan personal.
 - c. Terminal-terminal kabel serta katub-katub harus dalam keadaan baik dan terpelihara. Ujung-ujung kabel yang terbuka tidak boleh dihubungkan langsung dengan alat kerja melalui klem (karena sisa cairan tembaga yang menempel pada permukaan baja dapat menyebabkan keretakan yang sangat cepat pada baja).
 - d. Tangki las dan klem las harus dalam keadaan baik dan terpelihara.

- e. Rambu-rambu peringatan dan lembar atau selubung pelindung busur nyala listrik dipersiapkan sesuai kebutuhan dan keadaan lingkungan.
 - f. Alat pengatur arus yang *portable* (dapat dijinjing) harus menunjukkan arah yang benar.
3. Peralatan bantu
- a. Botol-botol asetilen, propan, zat asam harus masih dalam keadaan yang berlakunya pemeriksaan dan uji tekan yang terakhir oleh departemen tenaga kerja. Harus dalam keadaan baik tanpa cacat yang berarti (tidak ada goresan dalam, taktik, cekungan dalam pada badan botol serta ulirnya masih baik).
 - b. Katup pengurang tekanan harus masih berfungsi dengan baik dan penunjukkan harus benar.
 - c. Selang gas dan zat asam tidak boleh cacat yang mengakibatkan kebocoran gas asetilen atau propan.
 - d. Gerinda las harus dalam keadaan baik.
 - e. Brander atau obor potong harus dalam keadaan baik dan terawat.
 - f. Alat pemadam api kebakaran harus tersedia di dekat lokasi pengelasan.

b. Pencegahan secara administratif

Pengendalian dengan administratif adalah setiap prosedur yang membatasi atau mengurangi pemaparan melalui pengaturan atau perencanaan kerja yang baik.

Menurut Siswanto (1991), pengendalian secara administratif meliputi:

- a. Pendidikan dan pelatihan (*education and training*)
- b. Pemberian label (*labeling*)
- c. Pengadaan MSDS (*material safety data series*)
- d. Ketatahumahtangaan yang baik, terutama kebersihan tempat-tempat kerja
- e. Rotasi pekerjaan (*job rotation*)
- f. *Higiene* perorangan yang baik (*good personal hygiene*)
- g. Monitoring, untuk mengecek efektifitas dari pengalihan yang telah dilakukan (dengan melakukan pengukuran-pengukuran)
- h. Pemeriksaan kesehatan (*medical check up*)

Menurut Widharto, S (2003), pencegahan administrasi salah satunya yaitu pelaksanaan pengelasan yang telah mendapat izin oleh pihak pengawas operasi instalansi.

- c. Pencegahan dengan alat pelindung diri (APD)

Menurut Siswanto (1991), alat pelindung diri digolongkan sebagai berikut:

- a. Alat pelindung mata

Alat pelindung mata digunakan untuk melindungi mata operator las dari pemaparan radiasi elektromagnetik nonionisasi (ultraviolet, sinar tampak atau inframerah) dan percikan partikel yang beterbangan.

Topeng las (pelindung mata dan muka) yang baik dan tepat guna sangat diperlukan untuk pekerja pengelasan. Untuk

pengelasan titik dapat dipakai topeng yang bertangkai sedang dan untuk pengelasan biasa memakai topeng yang dilekatkan di kepala. Topeng las harus dilengkapi dengan dua macam kaca pelindung yang masing-masing hitam dan bening. Pelindung mata yang bening dimaksudkan untuk melindungi mata sekaligus untuk melihat dari selagi pelaksanaan pengerindaan, sedangkan yang hitam dimaksudkan untuk melindungi mata dari panas radiasi busur nyala juga radiasi yang cukup intensif dari sinar ultra ungu dan sinar merah (Widharto, 2003).

b. Alat pelindung kepala

Alat pelindung kepala bertujuan untuk melindungi rambut dari percikan logam dan bunga api yang panas serta kepala dari kejatuhan benda-benda.

c. Alat pelindung pernafasan

Untuk melindungi operator las dari fumes oksida-oksida logam yang toksik, dapat dilakukan dengan alat pengisap fumes (*local exhaust ventilation*) dan suplai udara bersih (*fresh air*) ke tempat kerja. Bilamana hal ini tidak dapat dilaksanakan, maka operator las khususnya mereka yang bekerja didalam ruang yang ventilasinya tidak baik misalnya didalam tangki, maka operator las harus menggunakan *breathing apparatus*. Bila pengelasan dilakukan diruang terbuka atau kadar fumes dalam udara tempat kerja tidak tinggi, operator las dapat memakai filter respirator khusus untuk fumes. Filter respirator untuk debu tidak dapat

digunakan untuk fumes karena ukuran fumes sangat kecil (<1 mikron).

d. Alat pelindung tangan

Sarung tangan yang terbuat dari kulit digunakan untuk pengelasan pada las busur listrik gunanya untuk melindungi tangan operator dari partikel-partikel atau bunga api yang panas, sarung tangan katun tidak banyak menimbulkan gangguan pada operator dalam melakukan pekerjaannya, namun sarung tangan ini mudah rusak.

e. Alat pelindung kaki

Sepatu kerja las harus dilengkapi dengan *steel toe* untuk melindungi jari-jari kaki dari kejatuhan benda-benda berat dan sepatu pelindung harus dibuat cukup tinggi (diatas pergelangan kaki).

f. Pakaian pelindung

Pakaian pelindung yang digunakan pada pengelasan adalah berbeda-beda dan hal ini tergantung dari jenis pekerjaan yang dilakukan pakaian pelindung dari kulit yang akan memberikan proteksi yang maksimum. Pakaian pelindung harus bebas dari oli dan minyak pelumas dan dibuat kantong atau kancing manset untuk menghindari partikel-partikel panas yang beterbangan atau percikan atau bunga api yang masuk ke dalam kantong.

Baju lengan panjang dan celana panjang yang terbuat dari katun. Bahan-bahan seperti tetoron, dacron, nylon dan polyester

lainnya tidak tepat untuk dipakai sebagai pakaian kerja panas, karena percikan las dapat membakar kain tersebut secara tepat (Widharto, 2003).

g. Alat pelindung telinga

Untuk melindungi telinga operator las dari kebisingan yang timbul pada pengelasan terutama pada *plasma arc welding*, maka operator las harus memakai alat pelindung telinga yaitu sumbat telinga (*ear plug*) dan tutup telinga (*ear muff*).

2.6 Upaya Perlindungan Terhadap Pekerja

Seringkali upaya pengendalian lingkungan belum memuaskan hasilnya sehingga diperlukan upaya memberikan perlindungan terhadap pekerja dalam bentuk lain, antara lain:

1. Penyuluhan

Penyuluhan hendaknya tidak hanya menyangkut perihal material tetapi juga tentang bagaimana menghindarai atau melindungi diri dari bahaya tersebut. Program ini juga berguna untuk meningkatkan kesadaran pentingnya kesehatan pekerja.

2. Supervisi

Dalam kegiatan sehari-hari diperlukan seorang supervisor yang memiliki keterampilan dan pengetahuan yang memadai untuk memastikan bahwa suatu sistem pengaman telah berjalan sebagaimana mestinya, dan ini biasanya dijalankan oleh unit *safety offiver*.

3. Penggunaan alat pelindung diri (APD)

Penggunaan APD merupakan alternatif perlindungan atau upaya korektif pengendalian kerja secara tidak langsung. Penggunaan alat ini tidak menjamin secara efektif karena sangat bergantung banyak faktor antara lain faktor manusia. Peralatan yang tidak sesuai dengan ukuran si pemakai akan tidak efektif dan bahkan mungkin tidak digunakan sebagaimana mestinya oleh pekerja karena tidak nyaman atau mengganggu kelincahan pekerja. Penyediaan perlindungan perorangan ini tidak cukup hanya dengan membelikan sarana tersebut tetapi juga perlu diadakan suatu evaluasi yang komprehensif untuk menilai manfaat dari peralatan tersebut.

4. Monitoring kesehatan kerja

Pekerja yang terpapar suatu resiko khusus perlu pemeriksaan kesehatan periodik sehingga pemeriksaan kesehatan tidak hanya pada saat awal penerimaan pekerja akan tetapi harus terdapat pula pemeriksaan kesehatan secara berkala.

5. Administratif / pengorganisasian

Manajemen membantu mencegah penyakit akibat kerja (PAK) melalui pengaturan jam kerja, rotasi kerja, penyediaan *safety board* dan pelatihan para *safety officers* dan juga penegakan disiplin penggunaan peralatan perlindungan atau APD melalui prinsip pemberian penghargaan atau hukuman.

6. Pemasangan rambu peringatan

Manajemen juga dapat berperan dalam memberikan peringatan kepada pekerja melalui berbagai cara antara lain dengan membuat dan memasang papan peringatan pada tempat-tempat tertentu (Sudrajat, 1998).

BAB III

METODE KEGIATAN MAGANG

3.1 Lokasi Magang

Magang di laksanakan di PT Widya Satria.(proyek Relokasi Infrastruktur Jalan Artei Raya Porong Siring 1-paket 3).

3.2 Waktu Magang

Magang dilaksanakan mulai tanggal 18 Januari 2010 – 14 Februari 2010 dengan rincian sebagai berikut :

Tabel 3.1 Jadwal Magang

| Kegiatan | Waktu | Keterangan |
|---------------------------------|-------------------------------|--|
| Persiapan, termasuk pembekalan | 11 Januari – 17 Februari 2010 | Diserahkan kepada Koordinator Departemen masing-masing. |
| Pelaksanaan magang di lapangan | 4 minggu efektif | Diantara rentang waktu tanggal 18 Januari – 14 Februari 2010 |
| Supervisi pembimbing Departemen | 12 Februari 2010 | Diantara rentang waktu efektif pelaksanaan di Instansi |
| Penyusunan Laporan | 15 Februari – 6 Maret 2010 | |
| Seminar hasil magang | 12 Maret 2010 | Diserahkan kepada Departemen masing- |

| | | |
|--|--|---------|
| | | masing. |
|--|--|---------|

3.3 Metode Pelaksanaan Kegiatan

1. Ceramah

Pengarahan dan penjelasan dari pembimbing lapangan.

2. Observasi

Dengan mengamati dan mengidentifikasi bahaya kecelakaan kerja pada bagian pengelasan di proyek relokasi jalan arteri raya Porong-Siring 1 paket 3 PT. Widya Satria.

3. Diskusi

Tanya jawab mengenai kegiatan yang ada di lapangan dengan pembimbing lapangan.

4. Partisipasi

Peserta magang dapat terlibat dalam pelaksanaan kegiatan di tempat magang dan dapat memberikan masukan terhadap permasalahan yang ada.

3.4 Tehnik Pengumpulan Data

1. Data Primer

Diperoleh langsung dari hasil observasi, wawancara dengan karyawan yang bertanggungjawab terhadap kegiatan di gudang penyimpanan pada proyek Relokasi Infrastruktur Jalan Artei Raya Porong-Siring 1 paket 3.

2. Data Sekunder

Merupakan data pendukung yang diperoleh dari file milik PT Widya Satria.(proyek Relokasi Infrastruktur Jalan Arteri Raya Porong-Siring 1 paket 3).

BAB IV HASIL KEGIATAN MAGANG

4.1 Gambaran Umum PT.Widya Satria (Proyek Relokasi Infrastruktur Jalan Arteri Raya Porong Siring 1-paket 3).

4.1.1 Sejarah Berdirinya PT. Widya Satria

PT. Widya Satria adalah wujud Perusahaan Jasa Konstruksi yang dibangun dari hasil kerja keras, kesungguhan dan ketekunan. PT. Widya Satria didirikan pada tanggal 1 Desember 1983 di Surabaya, dengan basis operasional di Wilayah Indonesia. Dalam jangka menengah dan jangka panjang diharapkan dapat memperluas basis operasionalnya ke regional maupun internasional. Dengan mengimplementasikan Sistem Manajemen Mutu, PT. Widya Satria memiliki komitmen untuk menjalankan proses bisnis dengan berprinsip kepada kebijakan mutu PT.Widya Satria, yaitu Tangguh Dan Dapat Dipercaya yang mempunyai makna : Profesional, kreatif, inovatif, mandiri dan pantang menyerah, serta jujur, cerdas, komit, konsisten dan adil. Dengan landasan tersebut, PT. Widya Satria akan selalu berusaha memberikan Jasa Konstruksi yang memenuhi harapan pelanggan dan pihak-pihak terkait, melalui mekanisme peningkatan berkelanjutan untuk mencapai sasaran mutu yang telah ditetapkan.

Adapun visi dan misi PT.Widya Satria adalah sebagai berikut:

1. Visi

- a. Memberikan Jasa Konstruksi yang memenuhi harapan konsumen dan pihak-pihak terkait.
- b. Meningkatkan proses bisnis yang melalui mekanisme Peningkatan Berkelanjutan.
- c. Mencapai Sasaran Mutu yang telah ditetapkan disetiap proses bisnis inti dan melakukan evaluasi secara periodik.

2. Misi

- a. Memberikan Jasa dalam Bidang Konstruksi secara Profesional dan Estetik.
- b. Peningkatan Kinerja (Efisiensi & Efektifitas) Perusahaan dalam rangka Peningkatan benefit dan value bagi konsumen dan stakeholder.

4.2 Latar Belakang Proyek Relokasi Infrastruktur Jalan Arteri Raya Porong Siring 1-paket 3

Semburan lumpur panas di Siring berjarak sekitar 200 m dari sumur pengeboran Gas Banjar Panji 1 di desa Renokenongo yang terjadi 29 Mei 2006, hingga saat ini masih berlangsung. Pemerintah melalui Kepres No. 13 tahun 2006 tanggal 8 September 2006 membentuk Tim Nasional Penanggulangan Lumpur di

Sidoarjo (Tim Nas PSLs) dengan masa 6 (enam) bulan, kemudian diperpanjang 1 (satu) bulan. Mengingat dampak luapan lumpur sudah sedemikian luas terhadap sendi-sendi kehidupan masyarakat disekitarnya, maka Pemerintah melalui Perpres No. 14 tahun 2007 tanggal 8 April 2007 membentuk Badan Penanggulangan Lumpur Sidoarjo (BPLS) dengan tugas antara lain untuk menangani upaya penanggulangan semburan lumpur, menangani luapan lumpur, menangani masalah sosial, dan infrastruktur akibat lumpur di Sidoarjo dengan memperhatikan resiko lingkungan yang terkecil. Dampak bencana akibat lumpur yang mengganggu kawasan permukiman yang padat penduduknya, selain menimbulkan dampak sosial kemasyarakatan, juga telah mengganggu kondisi dan fungsi infrastruktur vital yang berada di sekitar pusat semburan yaitu :

1. Jalan Tol segmen Porong-Gempol
2. Jalan Kereta Api Tanggulangin-Porong
3. Jalan Arteri Ruas Porong-Siring
4. Jalur Pipa PDAM dari Umbulan dan Pandaan
5. Jaringan SUTT 150 KV dan 70 KV Waru-Buduran-Porong-Bangil
6. Pipa Gas Pertamina

Selain dampak sosial yang telah dan sedang ditangani, dampak terhadap infrastruktur akibat luapan lumpur telah dilakukan langkah-langkah penanganan berdasarkan rencana penanggulangan luapan lumpur dan rencana Relokasi Infrastruktur. Jalan Arteri Raya Porong merupakan satu-satunya Jalan Arteri yang menghubungkan Surabaya/Sidoarjo ke Malang dan Pasuruan selain melewati jalan Tol Surabaya-Gempol. Dengan telah ditutupnya secara permanen Jalan Tol Surabaya-Gempol (Segmen Porong-Gempol) Jalan Arteri Raya Porong

merupakan jalur jalan ke arah Selatan atau sebaliknya yang menampung beban lalu lintas yang cukup padat, kemacetan sering terjadi pada jalur jalan tersebut. Alternatif lain dari Surabaya ke Malang/Pasyryan adalah lewat jalur Surabaya-Krian-Mojosari-Kejapanan untuk menuju Malang-Pasuruan, sehingga memerlukan waktu tempuh yang lebih lama. Untuk mengatasi kejadian-kejadian tersebut, pembangunan Relokasi Infrastruktur Jalan Arteri Raya Porong merupakan alternatif yang perlu segera direalisasikan agar jalur transportasi antara Surabaya-Malang-Pasuruan dapat lancar, sehingga pertumbuhan perekonomian dan investasi dapat kembali normal.

4.3 Jenis Las

Jenis las yang digunakan pada proyek Relokasi Jalan Arteri Raya Porong-Siring 1 Paket 3 yaitu:

1. Las listrik

Las listrik ini digunakan untuk menyambung besi cor. Peralatan dari las listrik sendiri yaitu seperti genzet, alat las dan lain-lain. Genzet ini berfungsi sebagai sumber listrik dengan bahan bakar solar. Listrik berasal dari genzet ini akan dialirkan melalui pipa atau selang las.

2. Las Brander

Las brander digunakan untuk memotong besi yang sudah tidak dibutuhkan atau sisa-sisa pengecoran. Las brander ini menggunakan bahan seperti *LPG* dan gas O_2 .

4.4 Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja Pada Pengelasan

Setiap proses kerja pasti ada potensi bahaya kecelakaan kerja, untuk itu perlu identifikasi potensi bahaya kecelakaan kerja pada proyek Relokasi Jalan Arteri Raya Porong-Siring 1 Paket 3. Adapun potensi bahaya kecelakaan kerja yang terdapat di bagian pengelasan antara lain:



Gambar 4.4.1

Pada gambar di atas menunjukkan bahwa pekerja las melakukan pengelasan tidak menggunakan alat pelindung tangan (sarung tangan), alat pelindung kepala (helm), dan alat pelindung mata (kaca mata las). Potensi bahaya kecelakaan kerja yang bisa terjadi pada kondisi seperti itu yaitu tersengat arus listrik, luka bakar (kebakaran), dan mata rusak akibat sinar las. Dalam kondisi hujan maka pekerja las berhenti melakukan pekerjaannya, dikarenakan jika tangan pekerja dalam keadaan basah maka mudah tersengat arus listrik sehingga kondisi tersebut sangatlah berbahaya dan kegiatannya harus dihentikan. Pekerja juga tidak memakai sarung tangan las pada saat bekerja, sehingga pekerja las bisa terkena percikan api las akibatnya terjadilah luka bakar, begitu juga pada saat bekerja pekerja las juga tidak memakai kaca mata las yang sudah disediakan.

Potensi kerusakan mata pada pekerja juga besar karena sinar ultra violet dari pancaran las dapat merusak mata.



Gambar 4.4.2

Pada gambar di atas menunjukkan bahwa pekerja las dalam kondisi yang tidak aman yaitu melakukan pengelasan dengan posisi membungkuk. Perilaku yang tidak aman seperti gambar di atas dapat mengakibatkan pekerja jatuh ke sungai. Jika pekerjaan tersebut dikerjakan dengan waktu yang lama maka pekerja merasakan kepala pusing dan bisa mengakibatkan kehilangan keseimbangan. Selain terjatuh potensi kecelakaan kerja lainnya yaitu bisa menimbulkan kebakaran, hal tersebut bisa disebabkan karena lepasnya kabel atau pipa las akibat posisi yang salah dalam memegang las. Dalam gambar di atas pekerja kurang berhati-hati pada saat melakukan pengelasan, terlihat bahwa pekerja tidak memegang transformer (gagang las) melainkan memegang kabel atau pipa las, sehingga pipa las dapat lepas dan gas bisa menyembur keluar. Gas yang menyembur keluar dapat berakibat luka bakar pada kulit pekerja maupun keracunan gas LPG.



Gambar 4.4.3

Pada gambar di atas ditemukan bahaya kecelakaan kerja seperti kebakaran (luka bakar) peledakan gas LPG karena disebabkan perilaku pekerja las yang kurang berhati-hati. Pekerja las disini membawa las yang dalam keadaan masih menyala, jika las tersebut terkena kabel atau pipa las sehingga pipa terbakar maka bisa mengakibatkan gas bocor dan tabung gas bisa meledak. Selain itu jika las tersebut mengenai kulit maka akan terjadi luka bakar pada pekerja.

4.5 Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Bagian Pengelasan

adapun faktor-faktor yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja pada bagian pengelasan proyek relokasi jalan arteri Raya Porong-Siring 1 paket 3 PT.Widya Satria adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan bahan yang mudah terbakar

Bahan yang mudah terbakar yang terdapat di bagian pengelasan

seperti solar, bensin, kayu, dan lain sebagainya. Bahan-bahan tersebut mudah menimbulkan kebakaran, apalagi di lokasi kurang terjaga 5R sehingga masih banyak ditemukan ceceran bensin, solar dan kayu-kayu yang berserakan.

2. Teknologi tinggi yang canggih, rumit dan penuh resiko

Peralatan las yang digunakan untuk pengelasan masih relatif sederhana dan tidak terlalu rumit. Las yang digunakan hanya las listrik dan las Brander. Pekerja las tidak ada kesulitan dalam pengoprasiaannya.

3. Sikap kerja dan kondisi yang tidak aman (*unsafe action dan unsafe condition*)

Sikap pekerja dan kondisi yang tidak aman dapat menimbulkan kecelakaan kerja bagian pengelasan. Seperti pembahasan pada sebelumnya bahwasannya ditemukan pekerja tidak memakai APD pada waktu bekerja.

4. Proses produksi dan sifat pekerjaan yang berbahaya

Di dalam melakukan pekerjaan pasti ada risikonya, begitu juga pada proses pengelasan.

4.6 Penerapan K3 pada Bagian Pengelasan

Upaya pencegahan kecelakaan kerja pada bagian pengelasan di proyek Jalan Arteri Raya Porong-Siring 1 Paket 3 dari pihak perusahaan hanya melakukan pengendalian secara APD (alat pelindung diri).

1. Pengendalian dengan alat pelindung diri

Alat pelindung diri adalah alat yang mempunyai kemampuan untuk

melindungi seseorang dalam melakukan pekerjaannya yang fungsinya untuk mengisolasi tenaga kerja dari bahaya di tempat kerja.

Adapun alat pelindung diri dapat digolongkan menurut bagian-bagian tubuh yang dilindungi adalah:

- g. Alat pelindung mata (kaca mata las dan topeng las)
- h. Alat pelindung kepala (helm)
- i. Alat pelindung nafas (masker)
- j. Alat pelindung tangan (sarung tangan las)
- k. Alat pelindung kaki (sepatu kerja)

4.7 Kendala Penerapan K3 Bagian Pengelasan

Setiap pekerjaan pasti mempunyai risiko kecelakaan kerja, untuk itu pihak perusahaan berusaha semaksimal mungkin untuk mencegah terjadinya kecelakaan tersebut. Adapun kendala dalam penerapan K3 di bagian pengelasan proyek relokasi jalan arteri raya Porong-Siring 1 paket 3 antara lain:

1. Kurangnya tenaga kerja K3

Proyek relokasi jalan arteri raya Porong-Siring 1 paket 3 PT.Widya Satria memang sudah diterapkannya K3, namun K3 disana kurang dapat perhatian dari pihak perusahaan PT.Widya Satria. Petugas K3 di lapangan hanya berjumlah 1 (satu) orang, sehingga petugas K3 kesulitan untuk mengadakan pengawasan terhadap pekerja proyek khususnya di bagian pengelasan.

2. Ketidaksiplinan pekerja

Upaya perusahaan dalam mencegah terjadinya kecelakaan kerja yaitu salah satunya dengan pemberian APD bagi tenaga kerja, namun dalam pelaksanaannya APD yang disediakan oleh perusahaan tidak digunakan dengan baik. Faktor kedisiplinan pekerja yaitu salah satu penyebab utama. Pekerja proyek khususnya pekerja pengelasan banyak ditemukan tidak disiplin dalam menggunakan APD. Pekerja merasa risih dan tidak terbiasa dalam memakai APD pada waktu bekerja, sehingga bahaya kecelakaan kerja tinggi. Bagi pekerja yang tidak menggunakan APD dalam melakukan pekerjaannya pihak PT.Widya Satria sudah memberikan sanksi administratif berupa pemotongan gaji, namun sanksi tersebut tidak membuat jera para pekerja.

3. Pendidikan pekerja rendah

Berdasarkan hasil wawancara dengan pekerja rata-rata pendidikan pekerja yaitu tingkat SD, sehingga pengetahuan mereka tentang keselamatan dan kecelakaan dalam bekerja masih kurang.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja Bagian Pengelasan

Setiap unit kerja pada konstruksi bangunan pasti mempunyai potensi bahaya, begitu juga pada proses pengelasan. Pekerjaan pengelasan ini bisa menimbulkan kecelakaan kerja sehingga bisa berdampak pada pekerja maupun kerugian perusahaan. Meskipun dalam kenyataannya tidak pernah terjadi kecelakaan kerja di bagian pengelasan namun potensi terjadinya bahaya kecelakaan kerja pada pekerja las di proyek Relokasi Jalan Arteri Raya Porong-Siring 1 Paket 3 Siidoarjo sangatlah besar, kecelakaan kerja tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor:

1. Kondisi yang tidak aman

Kondisi yang tidak aman ini seperti banyak potongan kawat atau paku di sekitar tempat kerja sisa dari pengecoran kondisi kerja yang seperti ini dapat mengganggu jalannya pekerjaan, selain itu peletakan genzet yang dekat dengan pekerja lain sehingga mengganggu akses kerja, dan masih banyak lagi lainnya.

2. Perilaku yang tidak aman

Seringkali dijumpai pekerja bagian pengelasan tidak memakai Alat Pelindung Diri pada waktu bekerja. Ketidaksiplinan pekerja inilah yang bisa menimbulkan kecelakaan kerja pada waktu melakukan pekerjaan mengelas.

Selain itu perilaku yang sembrono dan tidak berhati-hati juga dapat menyebabkan kecelakaan kerja, seperti posisi yang terlalu membungkuk untuk menjangkau tempat yang rendah.

Adapun kecelakaan kerja yang dapat terjadi pada waktu proses pengelasan yaitu:

1. *Electrical shock* (*shock* karena aliran listrik)

Proses pengelasan pada umumnya memerlukan aliran listrik dari berbagai tegangan dan amper. Hasil wawancara dengan pekerja las maka selama bekerja belum pernah terjadi atau mengalami kecelakaan kerja akibat tersengat arus listrik. Jika cuaca mendung dan akan terjadi hujan maka oleh petugas K3 pekerjaan las dihentikan. Beberapa potensi bahaya kecelakaan kerja yang disebabkan oleh aliran listrik adalah:

- a. Tegangan dan amper

Bahaya ini lebih banyak disebabkan karena pada saat mengalirkan arus listrik tangan pekerja dalam kondisi basah, sehingga menyebabkan *shock* pada tubuh. Bahaya ini akan menyebabkan kecelakaan kerja, jika aliran listrik yang masuk berlangsung dalam waktu yang cukup lama ataupun dalam waktu yang sangat singkat atau setelah periode tertentu dengan kuat arus yang besar. Untuk keselamatan pekerja, tegangan yang dianjurkan adalah sekitar 17-45 Volt khususnya untuk pekerja las yang menggunakan SMAW.

- b. Kabel yang terkelupas

Kabel terkelupas yang menghubungkan mesin las dengan arus listrik apabila mengenai bagian tubuh pekerja dapat menyebabkan tersengat arus listrik. Namun selama pengamatan tidak ditemukannya

kabel yang dalam keadaan terkelupas. Peralatan las masih dalam keadaan baik dan layak pakai.

2. Bahaya kebakaran (*fire hazards*)

Kebakaran dapat terjadi karena adanya bahan-bahan yang mudah terbakar (bensin, solar, cat, oli, gas asetilin dan lain-lain) dan sumber panas (api, percikan bunga api, logam yang panas, kabel yang menjadi panas karena hubungan yang lebih baik atau kabel yang tidak sesuai dan lain-lain). Bahaya kebakaran ini juga bisa terjadi karena kelalaian pekerja, tindakan-tindakan yang tidak aman misalnya merokok saat bekerja, membuang putung rokok sembarangan, dan tidak mengecek kondisi lingkungan sekitar dari bahan-bahan yang mudah terbakar. Berdasarkan hasil wawancara dengan petugas K3 di lapangan bahwasannya pernah terjadi kebakaran akibat dari percikan api pengelasan yang mengenai kayu begisting. Namun kebakaran tersebut dengan cepat ditangani sehingga tidak menjalar ke bagian yang lain.

3. Bahaya terkena sinar ultraviolet, cahaya tampak dan sinar merah

Suhu yang dihasilkan oleh las busur listrik dapat mencapai 12.000°F dan keadaan ini dapat menyebabkan timbulnya radiasi inframerah dan ultraviolet. Pada proses pengelasan logam dengan busur listrik sebagian dari radiasi ini akan diserap oleh uap dan asap yang dihasilkan dari pembakaran pembungkus elektroda. Nyala api dari proses pengelasan dapat memancarkan sinar ultraviolet dan inframerah yang membahayakan mata dan kulit pekerja. Apabila dengan kondisi seperti ini pekerja tidak memakai APD yang sesuai, maka akan menyebabkan

kecelakaan kerja. Berdasarkan hasil wawancara dengan pekerja, selama ini pekerja tidak pernah mengalami kecelakaan terutama pada mata.

4. Luka memar (*bruises*)

Selama pengelasan berlangsung bahaya luka memar dapat disebabkan karena:

- a. Tangan operator yang terjepit atau tertimpa oleh pipa-pipa atau barang-barang logam atau plat baja yang berukuran besar sehingga menyebabkan luka memar. Hal ini disebabkan saat melakukan pekerjaannya tenaga kerja melamun atau tidak konsentrasi terhadap pekerjaannya.
- b. Terak las dan percikan api saat pengelasan yang dapat mengenai kulit, sehingga menyebabkan luka memar.
- c. Kelalaian pekerja, karena tidak melakukan pemeriksaan alat sebelum bekerja akibatnya pekerja tidak tahu jika ada alat yang rusak, sehingga kecelakaan kerja akan mungkin terjadi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pekerja las maka pekerja sering terkena percikan api dari las sehingga menyebabkan luka memar pada tangan.

5. Bahaya kimia

Sebagian besar proses pengelasan ini menggunakan las busur nyala listrik. Panas yang dihasilkan dari las busur nyala listrik ini sangat tinggi (jauh diatas titik lebur baja), sehingga dapat mencairkan baja dalam sekejab. Beberapa bahaya kimia yang ditimbulkan oleh las busur nyala listrik ini banyak disebabkan oleh gas-gas yang digunakan saat proses

pengelasan, diantaranya yaitu:

a. Karbondioksida (CO_2)

Karbondioksida atau gas asam karbonat merupakan gas yang tidak berwarna, tidak mudah terbakar, lebih berat dari udara dan membentuk asam karbonat (*carbonic acid*). Pemaparan yang melebihi dosis akan menyebabkan afiksia, stimulasi pada pernafasan dan gangguan sistem syaraf pusat.

b. Argon

Pada pengelasan yang memakai las GTAW, memerlukan gas pelindung seperti argon untuk mencegah oksidasi. Gas ini sangat berbahaya bila terhirup pekerja dengan pemaparan yang tinggi.

c. Asetilen (C_2H_2)

Gas asetilin dengan O_2 yang dicampur pada brander dan menyala dengan temperatur yang sangat tinggi ($\pm 3500^\circ\text{C}$), panas ini dapat menimbulkan bahaya kebakaran jika disekitar tempat pengelasan terdapat bahan-bahan yang mudah terbakar. Kerusakan regulator dan manometer bisa menyebabkan tidak terkontrolnya tekanan kerja (tekanan yang dibutuhkan pada saat proses pengelasan) dan dapat menyebabkan botol meledak, sehingga terjadi bahaya kebakaran.

5.2 Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Bagian Pengelasan

5.2.1 Pencegahan Secara APD (Alat Pelindung Diri)

Menurut Siswanto (1991), alat pelindung diri yang dipakai oleh pekerja las digolongkan sebagai berikut:

h. Alat pelindung mata

Alat pelindung mata digunakan untuk melindungi mata operator las dari pemaparan radiasi elektromagnetik nonionisasi (ultraviolet, sinar tampak atau inframerah) dan percikan partikel yang beterbangan. Topeng las (pelindung mata dan muka) yang baik dan tepat guna sangat diperlukan untuk pekerja pengelasan. Untuk pengelasan titik dapat dipakai topeng yang bertangkai sedang dan untuk pengelasan biasa memakai topeng yang dilekatkan di kepala. Topeng las harus dilengkapi dengan dua macam kaca pelindung yang masing-masing hitam dan bening. Pelindung mata yang bening dimaksudkan untuk melindungi mata sekaligus untuk melihat dari selagi pelaksanaan penggerindaan, sedangkan yang hitam dimaksudkan untuk melindungi mata dari panas radiasi busur nyala juga radiasi yang cukup intensif dari sinar ultra ungu dan sinar merah (Widharto, 2003). Pekerja proyek sering kali ditemukan tanpa menggunakan kaca mata las maupun topeng las. Perilaku yang tidak disiplin pekerja seperti inilah yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja.

i. Alat pelindung kepala

Alat pelindung kepala bertujuan untuk melindungi rambut dari percikan logam dan bunga api yang panas serta kepala dari kejatuhan benda-benda. Hasil dari wawancara dengan pekerja las, maka ternyata pekerja las jarang sekali memakai helm, alasan karena tidak terbiasa dan risih jika memakainya.

j. Alat pelindung pernafasan

Untuk melindungi operator las dari fumes oksida-oksida logam yang toksik, dapat dilakukan dengan alat pengisap fumes (*local exhaust ventilation*) dan suplai udara bersih (*fresh air*) ke tempat kerja. Bilamana hal ini tidak dapat dilaksanakan, maka operator las khususnya mereka yang bekerja didalam ruang yang ventilasinya tidak baik misalnya didalam tangki, maka operator las harus menggunakan *breathing apparatus*. Bila pengelasan dilakukan diruang terbuka atau kadar fumes dalam udara tempat kerja tidak tinggi, operator las dapat memakai filter respirator khusus untuk fumes. Filter respirator untuk debu tidak dapat digunakan untuk fumes karena ukuran fumes sangat kecil (<1 mikron). Pekerja las di proyek relokasi jalan arteri raya Porong-Siring 1 paket 3 Sidoarjo sering kali ditemukan tidak pernah memakai masker atau pelindung pernafasan pada saat melakukan pekerjaannya. Disekitar tempat pengelasan terdapat genzet yang mengeluarkan asap yang mengandung CO₂, sehingga CO₂ tersebut dapat terhirup oleh pekerja las pada saat melakukan pekerjaannya.

k. Alat pelindung tangan

Sarung tangan yang terbuat dari kulit digunakan untuk pengelasan pada las busur listrik gunanya untuk melindungi tangan operator dari partikel-partikel atau bunga api yang panas, sarung tangan katun tidak banyak menimbulkan gangguan pada operator dalam melakukan pekerjaannya, namun sarung tangan ini mudah

rusak. Setiap kali pengelasan pekerja tidak pernah menggunakan sarung tangan. Kondisi yang seperti inilah risiko terkena arus listrik cukup besar apalagi jika kondisi tangan pekerja basah terkena air.

l. Alat pelindung kaki

Sepatu kerja las harus dilengkapi dengan *steel toe* untuk melindungi jari-jari kaki dari kejatuhan benda-benda berat dan sepatu pelindung harus dibuat cukup tinggi (diatas pergelangan kaki).

m. Pakaian pelindung

Pakaian pelindung yang digunakan pada pengelasan adalah berbeda-beda dan hal ini tergantung dari jenis pekerjaan yang dilakukan pakaian pelindung dari kulit yang akan memberikan proteksi yang maksimum. Pakaian pelindung harus bebas dari oli dan minyak pelumas dan dibuat kantong atau kancing manset untuk menghindari partikel-partikel panas yang beterbangan atau percikan atau bunga api yang masuk ke dalam kantong. Baju lengan panjang dan celana panjang yang terbuat dari katun. Bahan-bahan seperti tetoron, dacron, nylon dan polyester lainnya tidak tepat untuk dipakai sebagai pakaian kerja panas, karena percikan las dapat membakar kain tersebut secara tepat. Pekerja las di proyek relokasi jalan arteri raya Porong-Siring 1 paket 3 tidak dilengkapi dengan pakaian las. Pekerja hanya menggunakan pakaian biasa

n. Alat pelindung telinga

Untuk melindungi telinga operator las dari kebisingan yang timbul pada pengelasan terutama pada *plasma arc welding*, maka

operator las harus memakai alat pelindung telinga yaitu sumbat telinga (*ear plug*) dan tutup telinga (*ear muff*). Seharusnya pekerja memakai alat pelindung telinga pada saat melakukan pekerjaannya, akan tetapi pekerja tidak pernah memakainya karena dari pihak perusahaan tidak memberikan alat pelindung pendengaran.

5.2.2 Pencegahan Secara Tehnik

Beberapa upaya pencegahan secara administratif yang harus dilakukan untuk mengurangi kecelakaan kerja, khususnya pada pekerja pengelasan yaitu:

2. Ventilasi

Berhubung proses pekerjaan pengelasan di proyek relokasi jalan tol Porong-Siring 1 paket 3 dilakukan di luar ruangan maka tidak perlu adanya ventilasi.

3. Pemeriksaan alat kerja

Pada sambungan instalansi listrik syarat-syaratnya terdapat pada Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No. KEP-75/MEN/2002 tentang pemberlakuan standart nasional Indonesia (SNI) No. SNI-04-0225-2000 mengenai persyaratan umum instalansi listrik 2000 (PUIL 2000) di tempat kerja. Pemeriksaan alat kerja sebelum dan sesudah dioperasikan sudah dilakukan oleh tenaga kerja. Hal ini sesuai dengan Undang-undang No. 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja pada Bab III pasal 2 (1) bagian q dan r yang berbunyi:

”(q) Mencegah terkena aliran listrik yang berbahaya

- (r) Menyesuaikan dan menyempurnaan pengamanan pada pekerjaan yang berbahaya kecelakaannya yang bertambah tinggi”

Dan pemeriksaan alat kerja yang dilakukan antara lain:

1. Peralatan yang akan di las

- d. Melindungi daerah pengelasan dengan tabir air atau kabut dan selubung pengelasan (jika pengelasan dilakukan di luar peralatan).
- e. Peralatan yang di las harus dipersiapkan sedemikian rupa supaya layak untuk di las, artinya: peralatan telah dibebaskan dari tugas operasinya, telah dikosongkan atau dibilas, diperiksa terlebih dahulu kandungan gasnya yang berbahaya dengan hasil pemeriksaan yang memuaskan.

2. Peralatan pengelasan

- g. Mesin las atau transformer las harus dalam keadaan baik dan dapat mensuplai arus dan tegangan yang tidak selalu berubah dengan sendirinya serta tidak sebentar-sebentar rusak
- h. Kabel las tidak boleh cacat yang menyebabkan kebocoran busur nyala yang mengakibatkan dapat sangat berbahaya bagi keselamatan instansi dan personal.
- i. Terminal-terminal kabel serta katub-katub harus dalam keadaan baik dan terpelihara.
- j. Tangki las dan klem las harus dalam keadaan baik dan terpelihara.

- k. Rambu-rambu peringatan dan lembar atau selubung pelindung busur nyala listrik dipersiapkan sesuai kebutuhan dan keadaan lingkungan.
- l. Alat pengatur arus yang *portable* (dapat dijinjing) harus menunjukkan arah yang benar.

3. Peralatan bantu

- g. Botol-botol asetilen, propan, zat asam harus masih dalam keadaan yang berlakunya pemeriksaan dan uji tekan yang terakhir oleh departemen tenaga kerja. Harus dalam keadaan baik tanpa cacat.
- h. Katup pengurang tekanan harus masih berfungsi dengan baik dan penunjukkan harus benar.
- i. Selang gas dan zat asam tidak boleh cacat yang mengakibatkan kebocoran gas asetilen atau propan.
- j. Gerinda las harus dalam keadaan baik.
- k. Brander atau obor potong harus dalam keadaan baik dan terawat.
- l. Alat pemadam api kebakaran harus tersedia di dekat lokasi pengelasan.

3. Penyediaan APAR

Penyediaan alat pemadam api ringan di bagian pengelasan ini telah sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. PER-04/MEN/1980 Bab II tentang pemasangan,

yaitu APAR telah diletakkan pada posisi yang mudah dilihat, penempatannya juga tidak melebihi 15 meter antara satu dengan lainnya dan APAR di bagian pengelasan ini di taruh menggantung di dinding. Di lokasi proyek relokasi jalan arteri raya Porong-Siring 1 paket 3 APAR diletakkan di tempat penyimpanan peralatan dan bahan material. Penempatan APAR ini kurang sesuai karena bercampur dengan penyimpanan bahan dan material lainnya yang berbahaya.

5.2.3 Pencegahan Secara Administratif

Beberapa upaya pencegahan secara administratif yang harus dilakukan untuk mengurangi kecelakaan kerja, khususnya pada pekerja pengelasan yaitu:

1. Pendidikan dan pelatihan kesehatan dan keselamatan kerja (K3)

Selama ini pekerja proyek relokasi jalan arteri raya Porong-Siring 1 paket 3 tidak pernah mendapat pelatihan tentang keselamatan dan kesehatan kerja baik formal maupun informal, akan tetapi setiap hari jum'at pekerja selalu mengikuti *safety morning* yang diadakan oleh petugas K3. *Safety morning* ini yaitu pengarahan tentang pentingnya pemakaian APD pada saat bekerja agar mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

2. Prosedur kerja

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, maka tidak ada prosedur kerja di bagian pengelasan. Pekerja las melakukan pengelasan tanpa ada prosedur kerja dan prosedur pemakaian peralatan las. Semua

dikerjakan hanya berdasarkan pengalaman dan pengetahuan saja.

3. Rotasi kerja (*job rotation*)

Rotasi kerja ini dilakukan untuk mengantisipasi kemungkinan berkembangnya suatu penyakit yang diderita oleh karyawan di bagian pengelasan akibat pekerjaannya. Kondisi tenaga kerja bisa menjadi lebih parah bila tidak dipindahkan ke bagian yang lain atau tidak diberikan istirahat, oleh karena tenaga kerja yang terus terpapar oleh gas hasil pembakaran pembungkus elektroda dan gas-gas hasil pembakaran dari proses pengelasan hanya sedikit yang mengalami rotasi kerja. Di proyek relokasi jalan arteri raya Porong-Siring 1 paket 3 hanya terdapat 1 orang tenaga kerja di bagian pengelasan, sehingga tidak ada rotasi kerja untuk bagian pengelasan.

4. Pemberian label (*labeling*)

Berdasarkan observasi pemberian label pada alat atau mesin kerja yang tidak layak pakai sudah dilakukan, sehingga kejadian kecelakaan kerja akibat alat atau mesin kerja dapat dicegah.

5. *Higiene* perorangan yang baik (*good personal hygiene*)

Higiene adalah pemeliharaan dari pribadi tenaga kerja itu sendiri. Pada hasil observasi yang dilakukan selama magang, kebersihan yang dilihat dari pakaian kerja masih kurang.

6. Monitoring

Ketentuan pemantauan lingkungan kerja diatur dalam Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI. No KEP-31/MEN/1933 tentang NAB faktor resiko ditempat kerja. Pemantauan lingkungan kerja ini telah dilakukan

oleh tenaga K3 (*safety officer*) di lapangan. Tujuan dari monitoring ini adalah untuk memantau lingkungan kerja agar bahaya ditempat kerja dapat diketahui dan dikendalikan dalam batas-batas yang aman bagi tenaga kerja, sehingga pekerja tidak mengalami kecelakaan dan berbagai keluhan penyakit akibat pekerjaannya. Setiap hari petugas K3 mencatat jumlah pekerja dan kegiatan yang dikerjakan. Selain itu mencatat jumlah kecelakaan kerja yang terjadi pada saat bekerja. Semua dokument monitoring kemudian dilaporkan kepada K3 pusat yaitu PT.Widya Satria.

7. Pemeriksaan kesehatan (*medical check up*)

Pemeriksaan berkala pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. PER-02/MEN/1980 tentang pemeriksaan kesehatan kerja dimaksudkan untuk mempertahankan derajat kesehatan tenaga kerja berada dalam pekerjaannya serta menilai adanya pengaruh terhadap pekerjaan sedini mungkin yang perlu dikendalikan dengan usaha pencegahan. Dalam ketentuannya, pemeriksaan kesehatan berkala ini harus dilakukan sekurang-kurangnya satu tahun sekali. Sedangkan pemeriksaan khusus yang dimaksudkan untuk menilai adanya pengaruh dari pekerjaan tertentu terhadap tenaga kerja.

Pemeriksaan kesehatan untuk tenaga kerja ini belum dilakukan dari pihak perusahaan. Namun sudah tersedianya kotak P3K (Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan) bagi pekerja yang mengalami kecelakaan kecil maupun dalam kondisi sakit.

5.3 Kendala Penerapan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)

Setiap pekerjaan pasti mempunyai risiko kecelakaan kerja, untuk itu pihak perusahaan berusaha semaksimal mungkin untuk mencegah terjadinya kecelakaan tersebut. Adapun kendala dalam penerapan K3 di bagian pengelasan proyek relokasi jalan arteri raya Porong-Siring 1 paket 3 antara lain:

4. Kurangnya tenaga kerja K3

Proyek relokasi jalan arteri raya Porong-Siring 1 paket 3 PT.Widya Satria memang sudah diterapkannya K3, namun K3 disana kurang dapat perhatian dari pihak perusahaan PT.Widya Satria. Petugas K3 di lapangan hanya berjumlah 1 (satu) orang, sehingga petugas K3 kesulitan untuk mengadakan pengawasan terhadap pekerja proyek khususnya di bagian pengelasan.

5. Ketidaksiplinan pekerja

Upaya perusahaan dalam mencegah terjadinya kecelakaan kerja yaitu salah satunya dengan pemberian APD bagi tenaga kerja, namun dalam pelaksanaannya APD yang disediakan oleh perusahaan tidak digunakan dengan baik. Faktor kedisiplinan pekerja yaitu salah satu penyebab utama. Pekerja proyek khususnya pekerja pengelasan banyak ditemukan tidak disiplin dalam menggunakan APD. Pekerja merasa risih dan tidak terbiasa dalam memakai APD pada waktu bekerja, sehingga bahaya kecelakaan kerja tinggi. Bagi pekerja yang tidak menggunakan APD dalam melakukan pekerjaannya pihak PT.Widya Satria sudah memberikan sanksi administratif berupa pemotongan gaji, namun sanksi tersebut tidak membuat jera para pekerja.

Hampir rata-rata pekerja pada saat bekerja tidak menggunakan helm atau alat pelindung kepala. Mereka tidak memakai helm karena alasan tidak terbiasa atau risih, padahal risiko untuk terjadinya benturan benda keras sangat besar. Demikian juga yang terjadi pada pekerja las di proyek tersebut, bahwasannya pada

saat melakukan pengelasan pekerja las sering dijumpai tidak memakai pelindung kepala. Hal semacam ini bisa mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja jika petugas K3 tidak tegas dalam menyikapinya.

6. Pendidikan pekerja rendah

Berdasarkan hasil wawancara dengan pekerja rata-rata pendidikan pekerja yaitu tingkat SD, sehingga pengetahuan mereka tentang keselamatan dan kecelakaan dalam bekerja masih kurang. pekerja proyek masih kurang pengetahuannya tentang pentingnya pemakaian APD pada saat bekerja, sehingga banyak pekerja yang tidak menggunakan APD pada saat bekerja.

Pekerja las di proyek relokasi jalan arteri raya Porong-Siring 1 paket 3 hanya sebatas SD. Pekerja las mempunyai keahlian berdasarkan pengalaman sebelum bekerja di proyek tersebut.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pembahasan bab sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Bahaya kecelakaan kerja bisa terjadi kapan dan dimana saja. Bahaya kecelakaan kerja yang kemungkinan bisa terjadi di lokasi proyek relokasi jalan arteri raya Porong-Siring 1 paket 3 pada bagian pengelasan antara lain; kebakaran, terjatuh, terkena kawat, luka bakar, tabung gas meledak, mata rusak.
2. Faktor penyebab kecelakaan kerja dapat disebabkan oleh kondisi dan perilaku pekerja yang tidak aman. Kondisi yang tidak aman pada bagian pengelasan antara lain; kawat dan kayu berserakan, tabung gas yang terkena sinar matahari langsung. Sedangkan perilaku yang tidak aman antara lain; posisi pekerja yang membungkuk, tidak memakai APD dll.
3. Penerapan K3 di bagian pengelasan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja yaitu dengan cara pemberian APD bagi tenaga kerja. APD tersebut antara lain helm, sepatu, sarung tangan kulit, masker, kaca mat alas dan topeng las.

4. Kendala dalam penerapan K3 untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada bagian pengelasan yaitu kurangnya tenaga ahli K3, ketidakdisiplinan pekerja dalam memakai APD, dan pendidikan pekerja yang rendah.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dari hasil pembahasan di atas antara lain:

1. Potensi bahaya kecelakaan kerja di bagian pengelasan proyek relokasi jalan arteri raya Porong-Siring 1 paket 3 Sidoarjo berisiko besar, maka dari itu perlu adanya identifikasi hazard oleh petugas ahli K3 di lapangan sehingga meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja khususnya bagian pengelasan.
2. Pekerja proyek kurang disiplin dalam pemakaian APD pada saat bekerja, maka dari itu perlu adanya sanksi administrasi untuk membuat jera bagi pekerja yang melanggarnya.
3. Perlu adanya penambahan tenaga ahli K3 untuk memudahkan kinerja K3 di proyek relokasi jalan arteri raya Porong-Siring 1 paket 3.

DAFTAR PUSTAKA

Aprilia, H. 2007. *Faktor-faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Kerja di PT. Pabrik Gula Candi Baru Sidoarjo pada Mesin Giling Tahun 2003-2006*. Skripsi. Universitas Airlangga. Surabaya.

Direktorat Pengawasan Nama Keselamatan Kerja dan Kesehatan Kerja. Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI. 2006. *Himpunan Peraturan Perundang-undangan Kesehatan dan Keselamatan Kerja*.

Gatot, A.B. 2004. *Dasar-dasar Pekerjaan Las*. Kanisius. Yogyakarta.

Harsono, W dan Toshie, O. 2000. *Teknologi Pengelasan Logam*. Pradya Paramitha. Jakarta.

Nirbawani, A. 2007. *Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja pada Tenaga Kerja Bagian Pengelasan*. Skripsi. Universitas Airlangga. Surabaya.

Notoatmodjo, s. 2003. *Prinsip-Prinsip Dasar Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Rineka Cipta. Jakarta.

Rahmi, D. H. 2006. *Hubungan Antara Karakteristik Responden dengan Keluhan Subyektif Mata Pekerja Pengelasan dan Upaya Pengendaliannya*. Skripsi. Universitas Airlangga. Surabaya.

Siswanto. 1991. *Bahaya Las Terhadap Kesehatan*. Balai Hyperkes dan Keselamatan Kerja Jawa Timur. Departemen Tenaga Kerja.

Soedjono. 1994. *Las Titik Dalam Gas Pelindung*. Bhratara. Jakarta.

Suma'mur, P. K. 1981. *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. CV Haji Masagung. Jakarta.

Suma'mur, P. K. 1994. *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. CV Haji Masagung. Jakarta.

Suratman, S. 2001. *Teknik Mengelas Asetilin, Brazing dan Las Bususr Listrik*. Pustaka Grafika. Bandung.

Widharto,S (2003). *Petunjuk Pekerja Las*. Pradya Paramitha. Jakarta.