

## BAB 7

### PENERAPAN K3 YANG BERHUBUNGAN PEKERJAAN PERPIPAAN

#### 7.1 Lingkup Pekerjaan Perpipaan

Lingkup pekerjaan perpipaan menyangkut seluruh kegiatan pekerjaan perpipaan yang dimulai dari pemilihan bahan, peletakan khususnya pipa – pipa besar (heavy duty), sistem sambungan dan pengetesan / pengujian,

Bagian – bagian pipa yang perlu mendapat perhatian pad lingkup pekerjaan perpipaan, secara keseluruhan terdiri dari : Pipa (Tube), Fitting, Flens (Flange), Batang (bars), Sheet & Strip.

Jenis pekerjaan perpipaan tergantung dari jenis pekerjaan yang dilaksanakan ternasuk letak lokasinya, dapat berada di bawah / didalam tanah dfan air, berada di atas tanah diantaranya saluran pipa seperti saluran pipa air, pipa minyak maupun pipa gas, sedangkan yang ada diatas tanah / diudara umumnya tergantung pada dinding dan concrete plat / slab seperti pipa air bertekanan untuk pemdaman api,

Dari jenis pekerjaan tersebut yang sangat menentukan dalam penanganan keselamatn dan kesehatan kerja adalah metode kerja yang akan dilaksanakan dan peralatan yang akan digunakan dalam pelaksanaan instalasi pipa, seperti pekerjaan penempatan, pengangkatan, instalasi. Dan sistem penyambungan melauai pengelasan ataupun dengan melalui sistem pengikatan dengan flens dan baut.

Lingkup pekerjaan K3 yang berhubungan dengan pekerjaan perpipaan disini lebih difokuskan pada system pelaksanaan instalasi penyambungannya.

#### 7.2 Instalasi Pekerjaan Perpipaan

##### 1. Sistem Sambungan Las

Hal – hal yang perlu diperhatikan dalam sistem sambungan dengan pengelasan :

- a. Pekerja harus memakai APD sesuai dengan standar / persyaratan APD pengelasan, diantaranya; Kaca mata alas, Masker las, pelindung dada, sarung tangan kulit untuk pengelasan, sepatu keselamatan (safety shoes), dan selama melaksanakan pekerjaan harus memakai pakaian kerja yakni baju lengan panjang dan celana panjang.

- b. Petugas pengelasan harus mempunyai kompetensi dalam bidang pengelasan sesuai dengan standar / spesifikasi yang ditentukan,
  - c. Prosedur dan metode kerja pengelasan harus sudah ditetapkan lebih dahulu sebelum pekerjaan pengelasan dilaksanakan :
    - 1) sebelum melakukan pekerjaan pengelasan pastikan tempat sekitar pengelasan bersih dan bebas dari tumpahan minyak, olie, ataupun bahan kimia cair lainnya,
    - 2) Jangan sekali-kali menatap sinar yang menyilaukan dari pengelasan, walaupun hanya beberapa detik, biasakan selalu gunakan kaca mat alas standard,
    - 3) Gunakan gagang las yang benar-benar masih baik dan kabel las yang tersambung pada gagang las (electrode holder) harus benar-benar kuat tidak mudah terlepas, jangan sampai sambungan / joint kabelnya mengeluarkan bunga / percikan bunga api karena penyambungannya tidak benar/kurang kuat,
    - 4) Kabel masa las harus tersambung baik sebagaimana penjelasan butir 8. 2, 1.c diatas
    - 5) Pekerjaan pengelasan harus dilakukan pada posisi dan arah yang benar.
  - d. Pengangkatan dan penurunan pipa – pipa harus memenuhi persyaratan – persyaratan keamanan dan keselamatan, sebagaimana yang ditetapkan dalam pesawat angkat dan angkut
  - e. Penumpukan material tidak boleh melebihi batas maksimum yang diijinkan , sesuai dengan batas- batasa keamanan dan keselamatan
  - f. Pemindahan, pergeseran material pipa khususnya pipa – pipa berdiameter besar (heavy duty), harus menggunakan peralatan yang telah dijamin keamanan / kelayakannya
2. Sistem sambungan menggunakan ikatan Flens & Baut
- a. Pekerja harus memakai APD sesuai dengan standar / persyaratan penggunaan APD
  - b. Pekerja pekerjaan perpipaan harus mempunyai kompetensi dalam bidang pekerjaan pipa sesuai dengan klasifikasi dan spesifikasi pekerjaannya,

- c. Permukaan flens sebelum pelaksanaan penyambungan harus benar – benar bersih dan rata untuk mencegah terjadinya kebocoran.
- d. Sistem ikatan / sambungan dengan flens pengerasan kekuatan tanam bautnya harus menggunakan kunci moment, khususnya untuk pekerjaan pipa - pipa berdiameter besar
- e. Sistem pengerasan / penguncian kekuatan baut harus memperhatikan pembagian / distribusi tekanan akibat kekuatan baut tanamnya , untuk menghindari terjadinya deformasi pada permukaan flens

### 7.3 Penggunaan Peralatan Pekerjaan Perpipaan

#### 1. Jacking Pipe

Peralatan pendorong dan pemasang pipa (Jacking Pipe) yang digunakan pada pekerjaan pipa berdiameter besar umumnya ditanam didalam tanah, dalam pengerjaannya membutuhkan perhatian yang khusus bagi keselamatan pekerja dan, lingkungan.

Umumnya pipa – pipa yang berdiameter besar digunakan untuk penyaluran air ataupun minyak dan gas, karenanya dibutuhkan ke akuratan / presisian sambungan yang tinggi, hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi kebocoran yang membahayakan bagi lingkungan setempat.

Jacking pipe bekerja berdasarkan tekanan hidraulis melalui saluran – saluran selang (hose) dan pipa – pipa (tube), tekanan hidraulis jacking pipe diperoleh dari hasil kerja mekanis motor listrik yang menggerakkan motor hidraulis. Hasil tekanan hidraulis mencapai sampai dengan

Pekerjaan instalasi pipa yang menggunakan sistem jacking dan dipasang didalam tanah hingga kedalaman 1 s/d 3,5 meter membutuhkan perhatian dalam hal keselamatan kerja, hal – hal yang harus diperhatikan diantaranya :

- a. Kondisi kekuatan tanah ( rawan longsor atau tidak),
- b. perkuatan – perkuatan dinding galian,
- c. umur selang (hose) yang rawan terhadap kebocoran dan semprotan olie hidraulis bertekanan,
- d. Posisi ruangan penempatan jacking pipe yang sempit,

- e. teknik penurunan pipa yang menggunakan pesawat angkat termasuk teknik penyambungannya
  - f. Bahaya radiasi pengetesan hasil – hasil pengelasan pipa yang menggunakan sistem test / uji X-Ray atau radiography
  - g. Hidrostatic test pipa ataupun pneumatic test pada saat commissioning,
  - h. Bahaya – bahaya pergeseran pipa untuk posisi kelurusan pipa (alignment)
2. Peralatan angkat
- a. Dalam menggunakan peralatan pengangkat beban, peralatan pengangkat harus dipilih sesuai untuk proses pengangkatan beban yang berat secara manual.
  - b. Peralatan pengangkatan beban harus diperiksa kelayakannya dan digunakan sesuai dengan aturan sesuai prosedur kerjanya, dan Peralatan pengangkat harus dapat dipastikan telah secara berkala dipersiapkan pengujian kelayakan untuk operasinya.
  - c. Batasan radius kerja, dan batas maksimum beban yang diijinkan untuk diangkat (safe working load) dan petunjuk kerja harus ditetapkan dan dipatuhi oleh pekerjanya.
  - d. Tindakan pencegahan harus dilakukan untuk melarang orang memasuki daerah lintas keran jalan (traveling crane), ataupun berada dibawahnya untuk menghindarkan kecelakaan karena terhimpit atau kejatuhan benda-benda material yang diangkat
  - e. Pasang penghalang dan tanda dilarang masuk jika diperlukan, dan pastikan daerah kerja cukup aman dari pekerjaan yang lainnya sebelum pengangkatan beban
  - f. Jangan biarkan orang berdiri dibawah beban yang berada posisi miring.
  - g. Pesawat angkat yang digunakan harus dilengkapi sakelar pembatas beban untuk menjamin agar pengangkatan beban tidak melebihi beban yang diangkat atau yang diijinkan.
  - h. Semua bagian – bagian dari kerekan (winches) dari chain - block harus dipastikan dapat menahan tekanan beban maksimum dengan aman dan tidak merusak kabel atau tambang.
  - i. Penggunaan dongkrak untuk pengangkatan harus pada posisi yang aman sehingga tidak memutar atau pindah tempat
  - j. Dongkrak harus dilengkapi dengan peralatan yang efektif untuk mencegah agar tidak melebihi posisi maksimum ( over travel ).

## 7.4 Sistem Pengujian Pipa Penguji Sistem

### 1. Persyaratan.

Pada setiap sistem instalasi pipa harus dipasang pipa penguji. Seperti halnya pada pemasangan pipa sprinkle pipa penguji dipasang berukuran sekurang-kurangnya 25 mm.

Ujung pipa harus licin, tahan karat dan dapat mengalirkan air ekuivalen / fluida penguji ataupun dalam bentuk gas lainnya dengan satu kepala springkler tergantung dengan ketentuan yang dipersyaratkan.

Pipa ini ditempatkan pada ujung pipa cabang terjauh, kecuali ditentukan lain.

Pipa penguji sistem ini harus disediakan pada tiap alat tanda bahaya dari tiap aliran air / fluida lainnya tersebut

### 2. Alat tanda bahaya lebih dari Satu

Alat tanda bahaya aliran air / fluida disediakan pada setiap pencabangan horisontal dari instalasi pipa - pipa tegak yang terbagi secara horisontal., hal ini untuk mengetahui tingkat kebocoran sambungan pipa yang di uji. Ketentuan ini disesuaikan dengan tingkat ketelitian yang dipersyaratkan

Contoh alat tanda bahaya dapat terlihat disetiap lantai pada gedung bertingkat banyak dimana disediakan lebih dari satu alat tanda bahaya aliran air pada satu system springkler,.

## 7.5 Perlindungan Perpipaian

### 1. Perlindungan pipa terhadap korosi

- a. Pada tempat-tempat seperti tempat pengelantangan bahan, ruang pengecatan, pengolahan alat metal, kandang hewan, tempat mengolah kimia tertentu dan tempat lain yang menghasilkan gas atau uap yang dapat menimbulkan korosi, maka setiap jenis pipa, tabung, alat sambung dan penggantung harus diberi lapisan pelindung.
- b. Pipa baja yang dipasang terbuka terhadap udara harus di galvanis atau dilindungi terhadap korosi.
- c. Pipa baja yang ditanam dibawah tanah harus dilindungi terhadap korosi sebelum ditanam.

## 2. Perlindungan perpipaan bertekanan (air) terhadap gempa bumi

Untuk memperkecil atau mencegah pecahnya pipa karena gempa bumi, harus dilindungi sebagai berikut:

- a. Pada gedung yang tidak direncanakan tahan gempa, kopling fleksibel harus dipasang dengan ketentuan:
  - 1) 60 mm dibawah ujung atas dan diatas ujung bawah disetiap pipa tegak kecuali ditentukan lain seperti pada c.
  - 2) Pada bagian pipa yang menembus langit-langit disetiap lantai dalam gedung bertingkat banyak.
  - 3) Cukup 1(satu) buah pada pipa tegak yang berukuran 65 mm dengan panjang 1m atau pipa tegak yang berukuran lebih dari 65 mm dengan panjang sampai 2 m.
  - 4) Pada tiap ujung tiap perpipaan antara dua gedung.
  - 5) pada tiap sisi sambungan dilatasi gedung.
- b. Khusus untuk gedung yang direncanakan tahan gempa bumi, kopling fleksibel harus dipasang pada bagian gedung tempat keluar atau masuknya pipa.
- c. Selubungan pipa harus dipasang pada semua bagian yang menembus dinding, lantai bangunan gedung, platform dan pondasi dengan ketentuan:
  - 1) Celah minimum antara pipa dengan selubung pipa sekurang-kurangnya 25mm untuk pipa berukuran 25 mm sampai 90 mm dan 50 mm untuk pipa berukuran lebih besar atau sama dengan 100 mm.
  - 2) Celah antara pipa dengan selubung pipa harus diisi dengan bahan elastik yang tidak mudah terbakar seperti serat kaca atau bahan lain yang setaraf.
  - 3) Selubung pipa pada lantai harus menonjol paling sedikit 80 mm diatas permukaan lantai
- d. Penahan ayun dari pipa untuk menghadapi pengaruh gempa bumi, bangunan gedung.
  - 1) pipa pemasukan dan pipa pembagi utama yang berukuran lebih besar atau sama dengan 65 mm harus digantung dengan menggunakan penahan ayunan dua arah, untuk melawan gaya tarik dan tekan yang ekivalen denga 50 % dari berat air dalam pipa.
  - 2) bagian teratas dari pipa tegak harus diamankan terhadap guncangan dengan menggunakan penahan ayun empat arah.

- 3) apabila ditempat-tempat tertentu pada pipa cabang digunakan gantungan jenis U, maka harus digunakan gantungan jenis U ujung melingkar.
- 4) penggunaan gantungan jenis U untuk menunjang suatu suste springkler telah memenuhi sebagian besar persyaratan penahanan ayun, kecuali pada umumnya gantungan memanjang seperti gambar 4.10.2.b dan 1.10.2.c. harus juga digunakan untuk perpipaian berukuran lebih besar atau sama dengan 65 mm.

Dalam merencanakan penahan ayun, perbandingan kelangsingan  $l/r$  tidak boleh melebihi 200 dengan pengertian "l" adalah jarak (dalam cm) antara garis sumbu penahan dan "r" adalah ajri-jari inersia (dalam cm) yang terkecil.

- e. Instalasi pipa yang ditanam di tanah atau didalam air, untuk mempertahankan fleksibilitas terhadap gerakan horisontal dan vertikal, diberikan tahanan sesuai dengan ketentuan yang dipersyaratkan misalnya di berikan kopling pada jarak tertentu dari sambungan atau di ujung – ujung pencabangannya, baik diujung pencabangan vertikal maupun horisontal

## 7.6 Pembuatan Daftar Simak

Setelah dilakukan identifikasi atau dikaji potensi bahaya setiap kegiatan dalam item pekerjaan yang dituangkan dalam metode kerja, langkah selanjutnya dibuat suatu daftar simak untuk "Penerapan Ketentuan K3" (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) yang dituangkan dalam format daftar simak sebagai berikut :

### DAFTAR SIMAK POTENSI BAHAYA/ KECELAKAAN

1. Jenis Pekerjaan : .....
1. Nama Proyek : .....
2. Lokasi Proyek : .....

No.	Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya/ Kecelakaan Kerja

Dibuat oleh : ..... Nama ..... tanggal .....

Diperiksa oleh : ..... Nama ..... tanggal .....

Diperiksa oleh : ..... Nama ..... tanggal .....

**DAFTAR SIMAK K3 (KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA)**

1. Jenis Pekerjaan : .....
1. Nama Proyek : .....
2. Lokasi Proyek : .....

No.	Uraian Ketentuan K3	Dilaksanakan	
		Ya	Tidak

Dibuat oleh : .....

Tanggal : .....

Diperiksa oleh : .....

**Bentuk lain Daftar Simak K3****DAFTAR SIMAK K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)****JENIS PEKERJAAN :** .....**NAMA PROYEK :** .....**LOKASI PROYEK :** .....

No.	Daftar Pertanyaan	Ya	Tidak
<b>Dibuat oleh :</b> ..... <b>Tanggal :</b> ..... <b>Diketahui Oleh :</b> .....			

**Bentuk lain Daftar Simak Potensi Bahaya/ Kecelakaan****DAFTAR SIMAK POTENSI KECELAKAAN/ BAHAYA**

No.	Keterangan	A	B	C	D	E	F	G	H	Keterangan
1.	Pengisian bahan bakar	✓								A. Kebakaran
2.	Pemeriksaan air batere (accu)	✓	✓							B. Terkena uap air batere (accu)
3.	Pemeriksaan minyak hidrolik				✓					C. Terkena air panas
4.	Pemeriksaan air pendingin			✓						D. Terkena semprotan minyak
5.	Pemeriksaan kondisi alat kendali,					✓				E. Jatuh terpeleset
6.	Manouver di tanah lembek						✓			F. Terbenam di tanah lembek
7.	Mendorong dan menimbun jurang							✓		G. Jatuh ke jurang
8.	Naik / turun tanjakan								✓	H. Terguling
9.	Naik / turun Unit					✓				E. Jatuh terpeleset