

# Identifikasi Bahaya *Confined Space* pada Proses Perawatan Tangki Kondensat T-0701 B pada Perusahaan Minyak dan Gas dengan Pendekatan *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)* dan *Job Safety Analysis (JSA)*

Fathoni Firmansyah<sup>1\*</sup>, Mey Rohma Dhani<sup>2</sup>, Novi Eka Mayangsari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya  
Jl. Teknik Kimia, Kampus ITS, Sukolilo, Surabaya 60111

E-mail : [fathonifirmansyah55@gmail.com](mailto:fathonifirmansyah55@gmail.com)

## Abstrak

Pada *Central Processing Plant (CPP)* Gundih, Cepu sedang dilakukan perawatan tangki kondensat. Perawatan dilakukan dengan pencucian dan pelapisan pada bagian dalam tangki. Untuk mengetahui bahaya dan bagaimana mengendalikan bahaya tersebut, maka identifikasi bahaya pada tangki kondensat perlu dilakukan. Identifikasi bahaya pekerjaan perawatan tangki menggunakan metode HIRARC dengan acuan *guideline HIRARC Department of Occupational Safety and Health Ministry of Human Resource, Malaysia 2008*. Selanjutnya untuk mempermudah pekerja mengetahui bahaya dan pengendalian risikonya maka dituliskan dalam bentuk JSA sesuai dengan OSHA 3071, 2002. Dasar pengambilan kontrol risiko adalah API 2217A Guidelines for Safe Work in Inert Confined Space in the Petroleum and Petrochemical Industries 2009. Berdasarkan hasil analisa dari seluruh proses perawatan tangki ini terdapat 110 potensi bahaya dan terdapat 36 potensi bahaya sedang dan 5 potensi bahaya berat. Tahapan kerja *washing tank* memiliki jumlah potensi bahaya yang paling banyak yaitu 18 potensi bahaya. Rekomendasi yang diberikan antara lain : melakukan safety briefing rutin sebelum dan sesudah pekerjaan, melakukan isolasi energi dengan aman, peletakkan blower hisap pada manhole bawah, memasang *warning sign* berupa larangan masuk kecuali pekerja dengan *confined space entry permit*, memastikan APD lengkap serta dalam kondisi baik dan terpasang dengan benar.

**Kata Kunci** : *Confined space*, HIRARC, JSA, Kondensat.

## PENDAHULUAN

Kurangnya pengetahuan tenaga kerja akan potensi bahaya yang ada di tempat kerja merupakan salah satu penyebab kecelakaan terjadi. Salah satu potensi bahaya yang jarang dipahami para pekerja adalah bahaya bekerja di *confined space*. *Confined space* adalah area yang memiliki karakteristik, mencukupi untuk seseorang masuk dan melakukan pekerjaan didalamnya, memiliki akses keluar-masuk terbatas didalamnya dan tidak dirancang untuk pekerjaan terus-menerus (NFPA Standard 2005). Contoh dari *confined space* adalah tangki, *furnace*, bejana tekan (*boiler*), silo, bunker, jalur pipa, jalur pembuangan, dll. Bahaya yang terdapat di *confined space* antara lain kekurangan kadar oksigen dalam udara, bahaya uap/gas mudah terbakar, keracunan gas beracun, bahaya yang bersumber dari alat elektronik yang digunakan, tertimpa barang, terjatuh dari ketinggian, terpeleset, tersandung, komunikasi buruk antar pekerja juga dapat menimbulkan potensi kecelakaan.

Contoh kecelakaan *confined space* salah satunya terjadi pada 31 Mei 2010 perusahaan rekanan Pertamina, PT Bukitafit Bumi Persada (BBP), empat pekerja tewas di dalam tangki bahan kimia ketika sedang membersihkan saluran pipa di lokasi pengeboran minyak di Dusun Wangun-reja, Desa Rancabango, Kec. Patokbeusi. Menurut keterangan rekan korban dan salah seorang dokter di Puskesmas Sukamandi, korban diduga keracunan setelah menghirup gas jenis hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S). Kecelakaan kerja terkait *confined space* sering kali terjadi karena kesalahan dalam mengenali dan menangani bahaya saat bekerja di *confined space* (KHAIR 2012).

Pada Central Processing Plant (CPP) Gundih, Cepu sedang dilakukan perawatan tangki kondensat. Akses keluar masuk pekerja perawatan tangki melalui *manhole* berukuran 24 inci dan memiliki potensi bahaya gas beracun saat memasuki ruang kerja terbatas. Untuk mencegah kecelekaan kerja terjadi pihak HSE melakukan beberapa langkah seperti, pengecekan kondisi udara pada setiap tahap dan setiap hari dari pengosongan tangki, pencucian, pelapisan (*coating*) sampai tangki siap digunakan, pengecekan kesehatan dan cek tensi darah sebelum bekerja, *monitoring* pekerja setiap hari dan pembuatan Surat Ijin Kerja Aman (SIKA) dan *Job Safety Analysis (JSA)* sebagai syarat sebelum memulai pekerjaan. Namun potensi bahaya masih terlihat saat seorang pekerja mengeluhkan lemas saat melakukan *coating* tangki *produced water*, maka dari itu identifikasi bahaya secara mendalam perlu dilakukan untuk

mengetahui potensi secara menyeluruh dan bahaya tersebut dapat dipahami seluruh pekerja sehingga dapat dilakukan pengendalian bahaya yang sesuai untuk pekerjaan perawatan pada tangki kondensat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi bahaya dan menilai risiko bahaya pekerjaan perawatan tangki dengan metode HIRARC. Menggunakan *guideline* HIRARC yang dikeluarkan *Department of Occupational Safety and Health Ministry of Human Resource*, Malaysia 2008 karena HIRARC dapat mengidentifikasi setiap tahapan aktivitas kerja dan dapat merangking risiko pada setiap aktivitas kerja, risiko dapat dikategorikan menjadi ringan, sedang dan tinggi. Bahaya dengan risiko sedang dan tinggi perlu dilakukan kontrol bahaya oleh pihak HSE sehingga nilai risiko dapat diperkecil. Setelah dilakukan proses identifikasi bahaya dengan HIRARC, agar bahaya dan pengendalian risiko lebih mudah dibaca oleh pekerja maka dituliskan dalam bentuk JSA sesuai dengan OSHA 3071, 2002 karena JSA lebih sederhana dengan 3 kolom, yakni *subtask*, *hazard* dan rekomendasi. Pengambilan keputusan pengendalian risiko sesuai referensi API 2217A *Guidelines for Safe Work in Inert Confined Space in the Petroleum and Petrochemical Industries* 2009.

## METODOLOGI

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer yakni wawancara kepada para pekerja perawatan tangki serta pengawas HSE di lapangan untuk memperjelas ataupun melakukan *cross check* data observasi. Sedangkan data sekunder yang dibutuhkan yaitu Surat Izin Kerja Aman (SIKA), *Job Safety Analysis* (JSA), SOP pekerjaan *confined space entry*, SOP tanggap darurat pekerjaan *confined space entry*, modul bekerja di ruang terbatas.

Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi langkah kerja dari perawatan tangki. Langkah kerja didapat dari hasil pengamatan penulis dan wawancara pada pekerja perawatan tangki. Setelah langkah kerja sudah diidentifikasi, maka langkah selanjutnya mengidentifikasi jenis risiko bahaya dan konsekuensi yang dihasilkan pada setiap tahapan pekerjaan menggunakan *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC). Setelah itu melakukan penilaian risiko menggunakan *risk matrix* berdasarkan perkalian nilai *likelihood* dan *severity* suatu potensi bahaya. Besaran angka yang didapatkan akan digolongkan menjadi 3 tingkat jenis bahaya, yaitu rendah (*low*), sedang (*medium*), tinggi (*high*) tingkat bahaya digunakan untuk mengetahui bahaya mana yang menjadi prioritas dalam pengendalian bahaya.

Data identifikasi bahaya yang sudah diperoleh dibandingkan dengan standar, peraturan dan teori yang berhubungan dengan kegiatan K3 di *confined space*. Rekomendasi pengendalian bahaya pada proses perawatan tangki menggunakan selanjutnya ditulis dalam *Job Safety Analysis* (JSA) untuk mempermudah pekerja. Pengambilan keputusan meruntut pada peraturan yang berlaku yaitu Pedoman Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Ruang Terbatas (*Confined Space*) yang dikeluarkan Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan Kesehatan Kerja dan API 2217A *Guidelines for Safe Work In Inert Confined Space in the Petroleum And Petrochemical Industries*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Identifikasi Bahaya

Hasil identifikasi bahaya pada proses perawatan tangki kondensat T-0701 B pada perusahaan minyak dan gas, teridentifikasi proses kerja dimulai persiapan pekerjaan sampai pelepasan isolasi energi sejumlah 110 potensi bahaya, setiap tahapan memiliki jumlah potensi bahaya yang berbeda-beda antara lain :

**Tabel 1.** Hasil Identifikasi Bahaya pada Proses Perawatan Tangki Kondensat T-0701 B

NO	Tahap Pekerjaan	Jumlah potensi bahaya
1	Persiapan pekerjaan	8 potensi bahaya
2	Transfer muatan	7 potensi bahaya
3	<i>Purging</i>	3 potensi bahaya
4	Isolasi energi	11 potensi bahaya
5	Pemasangan LOTO	10 potensi bahaya
6	Pembukaan <i>manhole</i>	9 potensi bahaya
7	<i>Ventilation</i>	5 potensi bahaya
8	<i>Cleaning</i>	8 potensi bahaya
9	<i>Washing tank</i>	18 potensi bahaya

**Lanjutan Tabel 1.** Hasil Identifikasi Bahaya pada Proses Perawatan Tangki Kondensat T-0701 B

NO	Tahap Pekerjaan	Jumlah potensi bahaya
10	Pemasangan Scaffolding	9 potensi bahaya
11	<i>Internal coating</i>	8 potensi bahaya
12	Penutupan <i>manhole</i>	6 potensi bahaya
13	Pelepasan isolasi energi	8 potensi bahaya

### B. Penilaian Risiko

Potensi bahaya dari identifikasi bahaya selanjutnya dilakukan penilaian risiko dengan menggunakan kriteria *likelihood* (kemungkinan) dan *severity* (keparahan) mengacu pada metode penilaian risiko perusahaan minyak dan gas. Hasil penilaian risiko pada pekerjaan perawatan tangki kondensat T-0701 B didapatkan antara lain :

**Tabel 2.** Hasil Penilaian Risiko pada Proses Perawatan Tangki Kondensat T-0701 B

NO	Tahap Pekerjaan	Hasil Penilaian Risiko
1	Persiapan pekerjaan	4 risiko rendah, 3 risiko sedang, 1 risiko berat
2	Transfer muatan	4 risiko rendah, 3 risiko sedang
3	<i>Purging</i>	1 risiko rendah, 2 risiko sedang
4	Isolasi energi	7 risiko rendah, 3 risiko sedang , 1 risiko berat
5	Pemasangan LOTO	8 risiko rendah, 1 risiko sedang, 1 risiko berat
6	Pembukaan <i>manhole</i>	6 risiko rendah, 3 risiko sedang
7	<i>Ventilation</i>	2 risiko rendah, 3 risiko sedang
8	<i>Cleaning</i>	5 risiko rendah, 3 risiko sedang
9	<i>Washing tank</i>	10 risiko rendah, 8 risiko sedang
10	Pemasangan Scaffolding	7 risiko rendah, 2 risiko sedang
11	<i>Internal coating</i>	6 risiko rendah, 2 risiko sedang
12	Penutupan <i>manhole</i>	4 risiko rendah, 1 risiko sedang, 1 risiko berat
13	Pelepasan isolasi energi	5 risiko rendah, 2 risiko sedang, 1 risiko berat

### C. Pengendalian Risiko

Potensi bahaya dengan nilai risiko sedang dan berat diberikan rekomendasi pengendalian bahaya sesuai standar Pedoman Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Ruang Terbatas (*Confined Space*) yang dikeluarkan Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan Kesehatan Kerja. Pengendalian potensi bahaya antara lain :

#### 1) *Safety briefing*

Melakukan *safety briefing* dilakukan pagi hari sebelum memulai pekerjaan dan sebelum mengakhiri pekerjaan dilakukan oleh kontraktor bersama dengan pihak HSSE. *Safety briefing* membahas kondisi tempat kerja, potensi bahaya yang dapat terjadi saat bekerja, kecelakaan kerja atau *near miss* apa yang dapat terjadi saat pekerjaan berlangsung, kontrol yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko tersebut dan alat pelindung apa yang harus digunakan saat bekerja. Sebelum aktivitas pekerjaan selesai *safety briefing* dilakukan untuk membahas evaluasi pekerjaan terkait kendala yang dihadapi saat bekerja, mengecek lagi *housekeeping*, menyiapkan pekerjaan besok hari

#### 2) *Job Safety Analysis (JSA)*

JSA berupa tabel berisikan 3 kolom yaitu urutan pekerjaan, deskripsi bahaya, kontrol bahaya. JSA dapat menyampaikan informasi kepada pekerja tentang bahaya yang ada dari setiap prosedur kerja dan kontrol terhadap bahaya tersebut. Seluruh pekerja harus mengetahui isi JSA tersebut

#### 3) **Koordinasi saat transfer kondensat**

Koordinasi yang baik antara operator pompa dengan pekerja yang melepas hose harus dilakukan dengan benar untuk mencegah *back pressure* yang terjadi karena hose dilepas saat pompa masih bertekanan. Akibatnya minyak kondensat bisa tumpah ke sekitar tempat kerja dan hose yang bertekanan dapat terpelanting ke arah pekerja.

#### 4) **Isolasi energi**

Memastikan seluruh sumber energi yang terhubung pada tangki sudah di isolasi dengan isolasi yang sesuai. Untuk memastikannya dapat dilihat pada P&ID setelah itu dibuat daftar pipa mana saja yang harus di isolasi. Jenis isolasinya yang akan digunakan minimal berjenis *double block and bleed valve* yaitu isolasi dengan menggunakan dua katup dalam posisi menutup yang mengapit satu katup pembuangan dalam posisi terbuka.

Proses isolasi harus dilakukan pada ketinggian >1.5 meter pastikan *body harness* terpasang baik dan dalam kondisi baik. Posisi dalam melakukan pekerjaan harus ergonomis agar tidak terjadi kelelahan otot. Bahaya lain adalah masih terdapat sumber energi yang belum tertutup, maka sebelum mengisolasi pastikan seluruh sumber energi sudah ditutup.

#### 5) **Membuat *confined space entry permit***

Sebelum melakukan pekerjaan di *confined space* harus di pastikan siapa saja yang bisa memasuki area kerja *confined space* maka sebelum memulai pekerjaan perlu dibuat *confined space entry permit* dan hanya pekerja yang memiliki ijin yang bisa memasuki *confined space*. Selain itu pengawas (petugas madya) harus bersiaga diluar *confined space* mengawasi siapa saja yang masuk area *confined space* dan memastikan komunikasi antara petugas utama dengan petugas madya tetap terhubung.

*Confined space entry permit* berisi :

- Lokasi pekerjaan
- Tujuan dan jenis pekerjaan
- Masa berlaku *confined space entry permit*
- Durasi pekerjaan
- Identifikasi bahaya pada *confined space*
- Kontrol bahaya
- Hasil pengukuran gas (oksigen,LEL,H<sub>2</sub>S)
- APD yang wajib digunakan
- Nama pekerja yang masuk pada *confined space*
- Emergency kontak
- Persetujuan SPV, pengawas *confined space*

Selain itu perlu area kerja harus dibatasi dengan barikade minimal berupa *safety line* dan diberi *warning sign* larangan masuk *confined space* selain pekerja. Posisi *warning sign* diletakkan di jalur keluar-masuk pekerja. *Warning sign* bisa berupa *sticker* yang di tempelkan pada dekat *manhole*

#### 6) Pengukuran konsentrasi gas

Sebelum memasuki *confined space* harus dilakukan pengukuran konsentrasi gas berbahaya, pengukuran gas berbahaya dilakukan dalam pengawasan ahli K3 *confined space* dan selama pekerjaan berlangsung pekerja wajib membawa *multi gas detector* sebagai untuk mengantisipasi apabila terjadi kenaikan konsentrasi gas. Pastikan *multi gas detector* sudah dikalibrasi dan masih berlaku masa kalibrasinya, pengukuran gas dilakukan secara berkala dan pada tiap ketinggian. Pekerjaan di dalam *confined space* dapat dimulai apabila konsentrasi OKSIGEN (Min 19,5%), H<sub>2</sub>S Max 10 ppm, LEL (Max 5%), CO (Max 5%)

#### 7) Cleaning tangki

Konsentrasi gas beracun terbesar ketika awal pembukaan *manhole* karena masih terdapat sisa minyak kondensat dan sisa *sludge* di dalam tangki. Untuk mengurangi konsentrasi gas beracun maka sisa minyak kondensat dan *sludge* dihisap terlebih dahulu setelah itu pekerja memasuki tangki untuk mencuci permukaan pelat tangki, setelah dicuci bersih pekerja memulai pekerjaan *internal coating* tangki. Selama pencucian pekerja menggunakan masker *full face mask* untuk mencegah paparan gas beracun.

#### 8) Tidak menggunakan peralatan listrik

Dalam proses pekerjaan sebaiknya tidak menggunakan peralatan listrik, karena tenaga listrik bisa menjadi sumber penyalaan api. Contoh pengendalian yaitu penggunaan *diafragma pump* lebih dipilih dari pada pompa listrik karena *diafragma pump* menggunakan tekanan udara. Selain itu untuk mengambil gambar kamera tidak boleh menggunakan flash dan tidak membawa *handphone* saat bekerja.

#### 9) Ventilasi

Sebelum memasuki tangki dilakukan ventilasi awal. Ventilasi awal bertujuan untuk menghilangkan udara di dalam tangki diganti dengan udara segar dari luar tangki. Waktu minimal ventilasi awal yaitu 30 menit. Ventilasi dilakukan sebelum pekerjaan dimulai dan ventilasi harus berjalan terus-menerus saat pekerjaan berlangsung. Tetapkan kapasitas minimal blower yang sesuai dengan standar pergantian udara di dalam ruangan tertutup.

#### 10) Memasang flexible ducting hose

*Flexible ducting hose* diletakkan didekat pekerja yang sedang menggerinda plat untuk menghilangkan karat dan sisa-sisa *sludge*. Dalam proses tersebut debu beterbangan didalam tangki dengan ventilasi terbatas. *Flexible ducting hose* diletakkan didekat pekerja agar debu yang dihasilkan bisa langsung dikeluarkan, selain itu pekerja harus menggunakan APD berupa respirator dengan *cardtridge* untuk menghindari bahaya terhirup debu.

#### 11) Menggunakan safety helmet

Bahaya terbentur sering terjadi di *confined space* karena akses keluar masuk yang sempit melalui *manhole* berukuran 24 inchi untuk mengatasinya yaitu dengan mengurangi frekuensi keluar masuk pekerjaan tetapi harus memperhatikan juga waktu maksimal bekerja di dalam *confined space* waktu maksimal bekerja didalam *confined space* adalah 30 menit setelah itu dilakukan pergantian grup untuk bekerja di dalam *confined space*. Selain itu penggunaan alat pelindung kepala (*safety helmet*) selama bekerja wajib dilakukan untuk mengurangi dampak apabila terbentur.

#### 12) Bahaya 3T (terjatuh,terpeleset,tersandung)

Bahaya yang sering terjadi yaitu terjatuh terpeleset dan tersandung. Bahaya terjatuh dapat dicegah dengan penggunaan *body harness* ketika bekerja di ketinggian, menggunakan *handrail* saat menaiki dan menuruni tangga. Untuk bahaya terpeleset dapat dicegah dengan memastikan area kerja tidak basah, gunakan alas kaki yang tidak licin. Untuk bahaya tersandung pastikan tempat kerja rata, gunakan jalur untuk pekerja yang disediakan dan tidak memilih jalur *bypass*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan maka kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi bahaya dan analisa risiko pada pekerjaan perawatan tangki kondensat pada perusahaan minyak dan gas menggunakan *Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control* (HIRARC) yang telah dilakukan terdapat pada lampiran 1.
2. Hasil identifikasi bahaya dan analisa risiko menggunakan *Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control* (HIRARC) pada penelitian ini terdapat 110 potensi bahaya pada seluruh tahap pekerjaan perawatan tangki kondensat dan terdapat 36 potensi bahaya sedang dan 5 potensi bahaya berat.
3. Rekomendasi yang diberikan pada pekerjaan perawatan tangki kondensat antara lain : melakukan safety briefing rutin sebelum dan sesudah pekerjaan, membangun komunikasi yang baik antar pekerja, melakukan isolasi energi dengan aman, peletakkan blower hisap pada *manhole* bawah, tidak menggunakan peralatan listrik saat bekerja ataupun benda yang dapat memantik api, memasang *warning sign* berupa larangan masuk kecuali

pekerja dengan *confined space entry permit*, memastikan APD lengkap, dalam kondisi baik dan terpasang dengan benar.

## DAFTAR PUSTAKA

- AS/NZS Standard, 2004. Australian/New Zealand Standard Risk Management, Sydney.
- Depnaker, 2006. Keputusan Direktur Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan No ; Kep.113/DJPKK/IX/2006, JAKARTA.
- DOSH, 2008. for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control.
- International Labour Organization, 2013. Keselamatan dan Kesehatan Kerja Keselamatan dan Kesehatan Sarana untuk Produktivitas, Available at: [www.ilo.org](http://www.ilo.org).
- KHAIR, T.D., 2012. KAJIAN RISIKO KESELAMATAN KERJA PADA PEKERJAAN CONFINED SPACE ENTRY DI PT. X, JAWA BARAT TAHUN 2012. UNIVERSITAS INDONESIA.
- NFPA Standard, 2005. Standard for the Safeguarding of Tanks and Containers for Entry.
- NSF-ISR, 2016. ISO 45001 Occupational Health and Safety Management Systems.
- OHSAS18001, 2007. OHSAS 18001 : 2007 Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja - Persyaratan Occupational health and safety management systems.
- OSHA 3071, 2002. Job Hazard Analysis, Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128034415000040>.
- PERMENAKERTRANS, 1980. No PER.01/MEN/1980 TENTANG KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA KONSTRUKSI BANGUNAN.
- PT. PERTAMINA EP Field CEPU, 2011. LEMBAR DATA KESELAMATAN BAHAN KONDENSAT.
- PT. PERTAMINA PERSERO, 2010. MODUL ISOLASI ENERGI BERBAHAYA, JAKARTA: PT.PERTAMINA PERSERO.
- PT. PERTAMINA PERSERO, 2010. MODUL MEMASUKI RUANG TERBATAS, JAKARTA: PT.PERTAMINA PERSERO.
- PT. PERTAMINA PERSERO, 2010. MODUL PENGUJIAN DAN DETEKSI GAS, JAKARTA: PT.PERTAMINA PERSERO.
- PT. PERTAMINA PERSERO, 2014. TATA KERJA INDIVIDU PENILAIAN RISIKO PEKERJAAN, JAKARTA: PT.PERTAMINA PERSERO.
- SOCRATES, M.F., 2013. ANALISIS RISIKO KESELAMATAN KERJA DENGAN METODE HIRARC (HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL) PADA ALAT SUSPENSION PREHEATER BAGIAN PRODUKSI DI PLANT 6 DAN 11 FIELD CITEUREUP PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA. JAKARTA: UNIVERSITAS ISLAM NEGRI SYARIF HIDAYATULLAH.
- WSHCOUNCIL, 2010. Working Safely in Confined Spaces Technical Advisory, Singapore: National Statistic. Available at: [www.wshc.gov.sg](http://www.wshc.gov.sg).