



Irfan Eko Budiyanto

# Hazard Barrier

*Risk Control System*



# Hazard Barrier

---

Risk Control System

Irfan Eko Budiyanto



---

## Sambutan

---

Di semakin menguatnya kompetisi di industri energi global, sentimen publik terhadap aspek Health, Safety, Security and Environment (HSSE) semakin menguat. Sehingga tak ketinggalan, perusahaan energi makin dikenai banyak alasan untuk turut merangkul aspek safety sebagai bagian dari nilai utama di organisasi. Mengingat kita di PJB telah memiliki kepedulian yang tinggi terkait aspek kesehatan, keselamatan kerja serta kepedulian terhadap lingkungan, maka tuntutan atas HSSE kita sambut dengan antusiasme dan tangan terbuka.

Setiap hari di seluruh dunia, banyak karyawan dan kontraktor terluka saat mereka bekerja. Di industri energi, dampak buruk yang bisa terjadi di unit pembangkit tidak hanya mengakibatkan gangguan dari sisi operasi dan kerusakan properti, namun juga cidera pada karyawan, kerugian terhadap masyarakat dan lingkungan fisik di sekitar pembangkit. Terpaparnya hazard yang tidak terkelola dengan baik pada orang-orang dan lingkungan meningkatkan risiko bagi pengelola dan pemilik aset, bahkan bagi masyarakat di sekitaran aset.

Di PJB, kita percaya bahwa sistem manajemen, proses, dan budaya yang melindungi orang-orang dari paparan hazard dapat diperluas lagi ke perlindungan properti dan operasi. Sudah saatnya kita menyambut tantangan yang semakin populer, "Tak ada yang cidera hari ini", dengan tantangan yang lebih luas dan lebih berdampak yaitu, "Tidak ada lagi yang cidera, tidak ada properti yang rusak dan tidak ada operasi yang mengalami gangguan hari ini."

Kami mengapresiasi buku ini, yang ulasannya melingkupi sisi-sisi kritis dari safety, melebihi sekedar penegakan kebijakan dan operasionalisasi safety di lapangan. Buku ini memuat kerangka berpikir utama PJB seputar safety yang harapannya dapat membuat pembaca memahami bahwa safety di PJB tidaklah dijalankan secara reaktif, melainkan dibangun dari sistem besar, sebagai cascading dari strategic objective perusahaan yang melahirkan model safety dan model pengendalian risiko. Bawa safety itu ibarat maraton dan bukanlah lari sprint menuju garis finish, buku ini juga memuat bagaimana kerangka pembudayaan safety di perusahaan. Kami optimis buku ini akan membawa manfaat besar bagi para pembaca.

Puspahadi



---

## Kata Pengantar

---

Merangkul budaya safety adalah suatu kerja keras. Capaian tujuan zero accident hanya bisa diraih hanya ketika semua pemangku kepentingan, terlebih dalam hal ini seluruh individu yang terlibat dalam operasional, disatukan oleh tujuan atau visi yang sama. Ketika posisi disiplin operasi dari sisi safety telah terbudayakan secara luas di organisasi, kita boleh optimis dengan jaminan bahwa setiap orang bisa kembali pulang dengan selamat ke keluarga masing-masing, dan bahwa perusahaan mendapat kepercayaan lebih tinggi dari para pemangku kepentingan.

Prinsip safety harus dirangkul sebagai bagian penting dalam tujuan bisnis. Baik dalam konteks bisnis maupun kemasyarakatan, aspek safety sudah tidak lagi menjadi perihal yang bersifat opsional, melainkan kewajiban. Dalam maksud untuk mencapai kondisi safety yang optimal ini lah, maka PJB telah mengembangkan beragam kebijakan dan secara riil telah mengeksekusi beragam program safety di lapangan dengan menyentuh dan melibatkan aspek SDM, proses, dan juga aset.

Buku ini mengulas tentang Sistem Kendali Risiko PJB yang melengkapi pengoptimalan dalam hal Health, Safety, Security and Environment (HSSE). Dalam maksud untuk menutup adanya gap antara aspek kebijakan di satu sisi dengan aspek SDM, proses, dan aset di sisi lain, PJB telah mengembangkan model safety dan pengendalian risiko. Pembahasan utama dari buku ini berkisar pada dua hal ini.

Model safety yang dikembangkan oleh PJB mengacu pada kerangka behavior-based safety dan process safety management yang masing-masingnya menjadi bab pembahasan terpisah. Model tersebut diturunkan lagi menjadi model pengendalian risiko berbasis kerangka Swiss Cheese yang menggunakan filosofi barrier. Bagian terakhir dari buku ini mengulas tentang aspek pembudayaan safety dengan mengacu pada Kurva Bradley yang menjadi indikator utama kematangan budaya organisasi terkait safety.

Kami berharap buku ini dapat mengantarkan pembaca kepada pemahaman yang lebih baik atas konsep HSSE yang dijalankan oleh PJB. Bahwa safety merupakan perihal yang terus kita kaji dan kembangkan, maka kami pun memandang buku ini akan terus kami kembangkan mengikuti hasil kajian dan evaluasi di lapangan.

Penyusun



---

# Daftar Isi

---

<b>Sambutan.....</b>	iii
<b>Kata Pengantar.....</b>	v
<b>Daftar Isi .....</b>	vii
<b>Daftar Gambar .....</b>	ix
<b>Bab I Safety di Tempat Kerja .....</b>	1
1.1 Pentingnya Safety di Tempat Kerja .....	1
1.1 Kepatuhan K3 pada Sustainable Enterprise Asset Management .....	3
1.2 Lesson Learned Dari Insiden Katastropik.....	4
1.3 PJB menjawab blindspot Safety: Cascade-Model From Safety to Operational Excellence.....	6
1.4 Safety Model PJB: Behaviour Based Safety & Process Safety Management .....	9
1.5 Risk Control Model.....	10
1.6 Kebijakan Safety di PJB .....	19
1.7 Tantangan.....	23
1.8 Sistem dan Program Safety di PJB .....	26
<b>Bab II Behavior-Based Safety.....</b>	37
2.1 Apa itu Behaviour-Based Safety? .....	37
2.2 Safety Golden Rules PJB .....	42
2.3 Penguatan Positif dan Negatif.....	51
<b>Bab III Proses Safety Management.....</b>	57
3.1 Manajemen Safety Proses .....	58
3.1 Safety Proses Versus Safety Pribadi/Workplace .....	61
3.1 Safety Proses Untuk Sektor Kelistrikan.....	70
3.2 Mengapa PSM Dibutuhkan? .....	72
3.3 Bagaimana Standar PSM Berlaku .....	74

<b>3.4 Elemen Kunci Standar PSM .....</b>	<b>76</b>
3.4.1 Partisipasi Karyawan .....	77
3.4.2 Process Safety Information (PSI).....	77
3.4.3 Process Hazard Analysis .....	79
3.4.4 Prosedur operasi.....	85
3.4.5 Training .....	87
3.4.6 Kontraktor .....	88
3.4.7 Tinjauan Keamanan Pra-Startup.....	89
3.4.8 Integritas Mekanis .....	90
3.4.9 Permit untuk Hot Work.....	91
3.4.10 Manajemen Perubahan.....	92
3.4.11 Investigasi Insiden.....	93
3.4.12 Perencanaan dan Tanggap Darurat.....	95
3.4.13 Audit Kepatuhan .....	96
3.4.14 Trade Secrets (Rahasia Dagang).....	97
<b>Bab IV Swiss Cheese Risk Control Model .....</b>	<b>99</b>
4.1 Apa itu Model Penyebab Kecelakaan Swiss Cheese? .....	100
4.2 Apa itu Konsep Utama Swiss Cheese Model? .....	101
4.3 Swiss Cheese Model sebagai Kerangka Konseptual .....	101
4.4 Swiss Cheese Model sebagai Dasar Analisis.....	104
4.5 Barrier pada Model Kecelakaan .....	105
<b>Bab V Budaya &amp; Manajemen Safety .....</b>	<b>109</b>
5.1 Budaya Safety.....	110
5.2 Sistem Manajemen Safety DuPont.....	115
5.3 Dupont's Bradley Curve .....	116
5.4 Kepemimpinan FELT Dupont.....	122
5.5 Cara Untuk Melibatkan Karyawan.....	124
<b>Penyusun .....</b>	<b>127</b>
<b>Pustaka .....</b>	<b>129</b>

---

## Daftar Gambar

---

Gambar 1. Sustainable Asset Management Road Map.....	3
Gambar 2. Kecelakaan Horizon Deepwater.....	5
Gambar 3. Blindspot antara kebijakan dengan people-process-asset .....	6
Gambar 4. Kerangka besar pengembangan HSSE di PJB .....	6
Gambar 5. Strategic Map PJB .....	8
Gambar 6. Occupational Safety & Process Safety pada Safety Model .....	9
Gambar 7. Model pengendalian risiko PJB .....	11
Gambar 8. Asosiasi barrier Swiss Cheese pada aspek aset, proses, dan SDM.....	12
Gambar 9. Swiss Cheese Model untuk pengelolaan LRC.....	21
Gambar 10. Skema gambaran posisi PJB dalam pengelolaan pembangkit FTP-1 .....	23
Gambar 11. Tantangan PJB, meningkatnya jumlah SDM yang harus dikelola .....	24
Gambar 12. Komparasi metode lama dan baru untuk mengurangi life cycle cost .....	26
Gambar 13. Barrier model PJB.....	27
Gambar 14. Gambaran interelasi tanggung jawab seputar HSSE .....	28
Gambar 15. Kebijakan Dir-Op II PJB terkait Competent-Person .....	29
Gambar 16. Gambaran peran competent person dalam rangkaian proses WPC.....	29
Gambar 17. Framework Overhoul berbasis Safety .....	30
Gambar 18. Contoh ragam pengutan HSSE dalam overhaul .....	31
Gambar 19. Persiapan personel untuk Overhaul dengan penguatan HSSE.....	32
Gambar 20. Kegiatan penguatan patrol .....	33
Gambar 21. Kegiatan safety induction .....	34
Gambar 22. Fire protection guideline PJB.....	35
Gambar 23. Contoh rekapituasi fire-risk assessment sesuai NFPA 551 di PJB.....	36
Gambar 24. Set Instruksi Kerja dan poster Safety Golden Rules di PJB .....	42
Gambar 25. Komparasi safety pribadi dan safety proses.....	63
Gambar 26. Ilustrasi barrier pada model swiss cheese .....	100
Gambar 27. Barrier model dari Swiss Cheese PJB.....	102

Gambar 28. Analogi "Swiss Cheese". Kegagalan laten dan aktif direpresentasikan sebagai lubang di lapisan pertahanan, yang antre untuk membuat kecelakaan terjadi.....	107
Gambar 29. Ilustrasi fungsi keefektifan operasionalisasi safety .....	115
Gambar 30. Kurva DuPont Bradley .....	116
Gambar 31. Empat fase dalam Kurva Bradley .....	117
Gambar 32. Tahapan kematangan budaya dalam Kurva Bradley .....	122
Gambar 33. Pendekatan untuk menginternalkan budaya.....	126

# BAB I



## Safety di Tempat Kerja

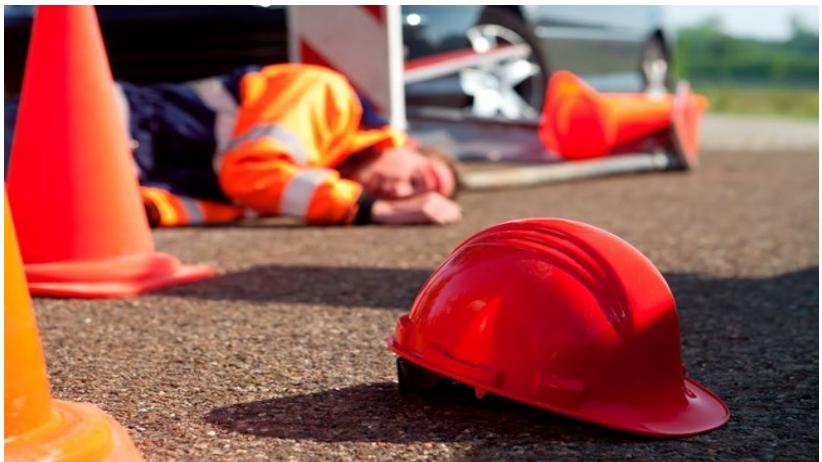


---

# Bab I Safety di Tempat Kerja

---

## 1.1 Pentingnya Safety di Tempat Kerja



Biaya tahunan yang harus dikeluarkan untuk cedera dan insiden sangatlah signifikan. Beberapa biaya untuk ini amatlah terlihat jelas. Kita tidak tahu persisnya bagaimana di Indonesia, tapi kalau di Amerika, Dewan Keamanan Nasional Amerika memperkirakan bahwa di Amerika saja, rata-rata biaya cedera tahunan bisa melebihi US \$ 100 miliar. Perkiraan ini mencakup biaya yang terkait dengan administrasi asuransi, kehilangan upah, perawatan medis, barang-barang yang tidak diasuransikan, dan investigasi serta pelaporan insiden. Selain itu, biaya tidak langsung seperti hilangnya produktivitas pekerja, lembur, kualitas barang dan jasa yang buruk, dan kerusakan pada hubungan pelanggan dan citra publik dapat mencapai 2-5 kali lipat dari biaya langsung.

Biaya-biaya ini dapat dikalikan lagi ketika kita mempertimbangkan biaya untuk memperbaiki dan mengganti peralatan yang rusak dan biaya peluang dari gangguan produksi lampau yang dihasilkan dari gangguan operasi yang tidak terduga. Seringkali, banyak dari biaya tidak langsung ini diperlakukan sebagai biaya tersembunyi dan dengan demikian merupakan beban yang signifikan pada "bottom line" dari banyak organisasi.

### Dampak safety yang buruk di tempat kerja

Statistik HSE mengungkapkan beban manusia dan keuangan yang harus ditanggung akibat kegagalan dalam menangani safety.

Setiap tahunnya:

- Jutaan hari-kerja hilang karena cedera terkait pekerjaan.
- Beberapa ratus ribu pekerja terluka di tempat kerja.
- Pekerja terluka parah hampir di setiap hari kerja.
- Organisasi dapat mengeluarkan biaya lebih lanjut - seperti kerugian yang tidak diasuransikan dan kehilangan reputasi.

Kecelakaan kerja besar yang terjadi misalkan saja:

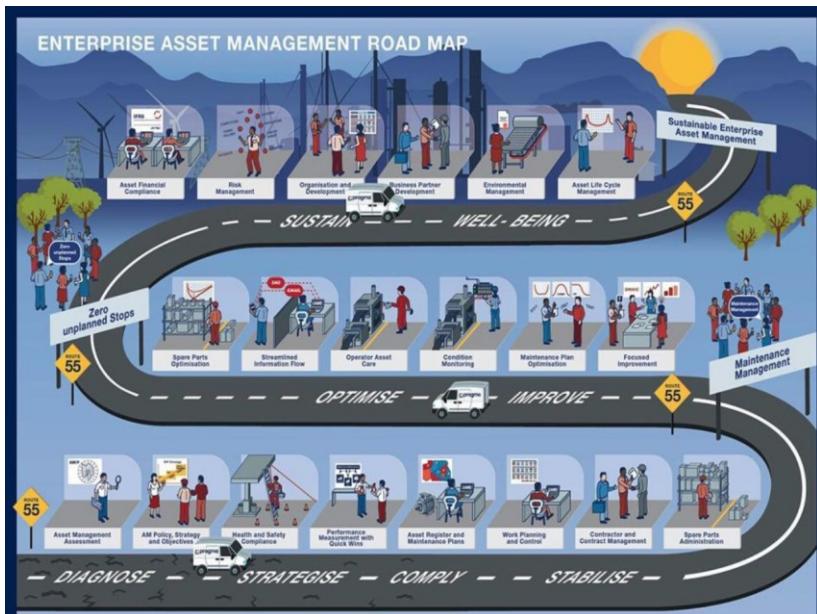
- Insiden Bhopal 1984, India, mengakibatkan lebih dari 2.800 kematian.
- Insiden Phillips Petroleum Company Oktober 1989, Pasadena, TX, mengakibatkan 23 kematian dan 132 cedera.
- Ledakan Texas City Refinery Desember 2005 dengan 100 karyawan terluka dan 15 dikonfirmasi tewas.
- Ledakan pembangkit listrik Connecticut Februari 2010 yang mengakibatkan 27 cedera dan lima kematian.
- Ledakan Kilang Minyak Amuay 26 Agustus 2012 di Venezuela yang melukai puluhan dan menewaskan sedikitnya 39 orang, termasuk seorang anak.

### Manfaat dari safety yang baik

Mengatasi masalah safety tidak seharusnya dipandang sebagai beban regulasi: karena upaya untuk ini menawarkan peluang yang signifikan. Manfaatnya dapat termasuk semisal:

- mengurangi biaya dan juga risiko - absensi karyawan dan tingkat turnover lebih rendah, kecelakaan lebih sedikit, ancaman tindakan hukum berkurang;
- peningkatan kedudukan di antara pemasok dan mitra;
- reputasi yang lebih baik untuk tanggung jawab perusahaan di kalangan investor, pelanggan, dan masyarakat;
- peningkatan produktivitas - karyawan menjadi lebih sehat, lebih bahagia, dan lebih termotivasi.

## 1.1 Kepatuhan K3 pada Sustainable Enterprise Asset Management



Gambar 1. Sustainable Asset Management Road Map

Pada satu dekade terakhir, maintenance management bagi beberapa organisasi besar yang bergantung kepada adanya aset fisik sudah menjadi semakin kompleks dan juga mewajibkan adanya beberapa integrasi dengan beberapa area bisnis yang lainnya di dalam sebuah perusahaan. Bagi PJB, kondisi ini pun berlaku. Terkait dengan ini, maka PJB menerapkan Sustainable Enterprise Asset Management untuk membantu mengatur aset, pekerjaan, tenaga kerja, proyek, kegiatan inspeksi, material, pelaporan, dan termasuk mengintegrasikan dengan sistem perencanaan dan manajemen keuangan. Interaksi yang jauh lebih luas antar beragam entitas dan kebutuhan akan memungkinkan PJB mengadaptasi dari pendekatan holistik sehubungan dengan adanya maintenance.

Sustainable Enterprise Asset Management, tujuan bersama PJB. Perjalanan panjang yang harus dilalui dengan lintasan etape dan pitstop-nya: pengelolaan Maintenance Management hingga Zero Unplanned Stop,

pelaksanaan asesmen dilanjut penentuan kebijakan, strategi dan sasaran adalah langkah awal kita dalam Diagnoze & Strategize sebelum melangkah lebih dekat ke garis start lintasan etape pertama.

Pitstop penting selanjutnya yang harus hentikan sejenak langkah untuk bekal perjalanan adalah: Kepatuhan terhadap K3! Pastikan di pitstop ini kita yakinkan, kita hadirkan hati dan pikiran untuk taat, patuh, tunduk, mengikuti segala proses di dalamnya. Tidak banyak mempertanyakan, lebih banyak kita hadirkan bahwa ini semua hanya untuk bekal tak ternilai untuk tetap selamat di perjalanan selanjutnya.

## 1.2 Lesson Learned Dari Insiden Katastropik

### Ledakan di BP American Refinery - Texas City, Texas

Pada 23 Maret 2005, pada pukul 1:20 siang, Pengilangan BP Texas City mengalami salah satu bencana industri terburuk dalam sejarah AS baru-baru ini. Ledakan dan kebakaran yang terjadi telah menewaskan 15 orang dan melukai 180 lainnya, membuat khawatir masyarakat, dan mengakibatkan kerugian finansial melebihi \$ 1,5 miliar.

Banyak korban berada di dalam atau di sekitar trailer kerja yang terletak di dekat tumpukan ventilasi atmosfer. Ledakan terjadi ketika menara destilasi dibanjiri dengan hidrokarbon dan diberi tekanan berlebih, menyebabkan pelepasan geyser dari stack vent.

Insiden ini terjadi selama startup unit isomerization (ISOM) ketika sebuah menara splitter raffinate terlalu penuh; perangkat pelepas tekanan dibuka, menghasilkan geyser cairan yang mudah terbakar dari blowdown stack yang tidak dilengkapi dengan suar. Pelepasan bahan yang mudah terbakar menyebabkan ledakan dan kebakaran. Semua kematian terjadi di atau di dekat trailer kantor yang terletak di dekat drum blowdown. Perintah shelter-in-place dikeluarkan yang mengharuskan 43.000 orang untuk tetap di dalam ruangan. Rumah-rumah rusak sejauh tiga perempat mil dari kilang.

Kecelakaan Texas City adalah kecelakaan industri terburuk di Amerika Serikat selama 15 tahun sebelumnya. Ini semua adalah akibat dari defisiensi organisasi dan keselamatan di seluruh perusahaan. Pihak manajemen BP telah gagal menanggapi tanda-tanda peringatan potensi kecelakaan bencana selama bertahun-tahun.

“Fasilitas BP Texas City adalah kilang minyak terbesar ketiga di Amerika Serikat. Sebelum tahun 1999, Amoco memiliki kilangnya. BP bergabung dengan Amoco pada tahun 1999 dan BP kemudian mengambil alih operasi plant-nya.

### Kecelakaan Horizon Deepwater

Pada malam 20 April 2010, hidrokarbon terlepas dari sumur Macondo ke *Deepwater Horizon* Transocean, mengakibatkan ledakan dan menembaki rig. Sebelas orang kehilangan nyawa, dan 17 lainnya terluka. Api, yang diumparkan oleh hidrokarbon dari sumur, berlanjut selama 36 jam sampai rig-nya tenggelam. Hidrokarbon terus mengalir dari reservoir melalui pencegah lubang sumur (BOP) selama 87 hari, menyebabkan tumpahan signifikanasi nasional.

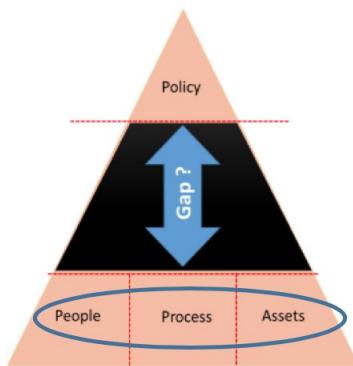
Lebih dari 205 juta galon minyak dilepaskan ke Teluk Meksiko. Beragam upaya dilakukan untuk mengelola tumpahan dengan: pembakaran terkendali, bahan kimia dan menyumbat kebocoran. Sayangnya semua tindakan ini tidak berhasil, hingga pertengahan Juli. Kemudian BP memberi tutup di sumur, untuk sementara waktu menghentikan aliran minyak ke Teluk Meksiko. Sumur kemudian sepenuhnya dibuka dan dikatakan tidak lagi menjadi ancaman, pada 19 September 2010. Tumpahan minyak ini adalah tumpahan minyak terburuk dalam sejarah AS.



Gambar 2. Kecelakaan Horizon Deepwater

Ironisnya, di tahun 2007 CEO BP yang menangani Deepwater Horizon menyatakan bahwa "*Safety is our top priority*". Namun kenyataannya, di tahun 2010 terjadilah kecelakaan besar ini.

Pesan penting yang dapat kita ambil dari kejadian ini adalah, adanya komitmen dan kebijakan seputar safety ternyata belumlah mencukupi. Dalam hal ini masih ada blindspot yang harus kita terjemahkan ke tataran praktek implementasi dalam mengelola aspek people, process, dan juga assets (dalam hal ini plant).



Gambar 3. Blindspot antara kebijakan dengan people-process-asset

### 1.3 PJB menjawab blindspot Safety: Cascade-Model From Safety to Operational Excellence



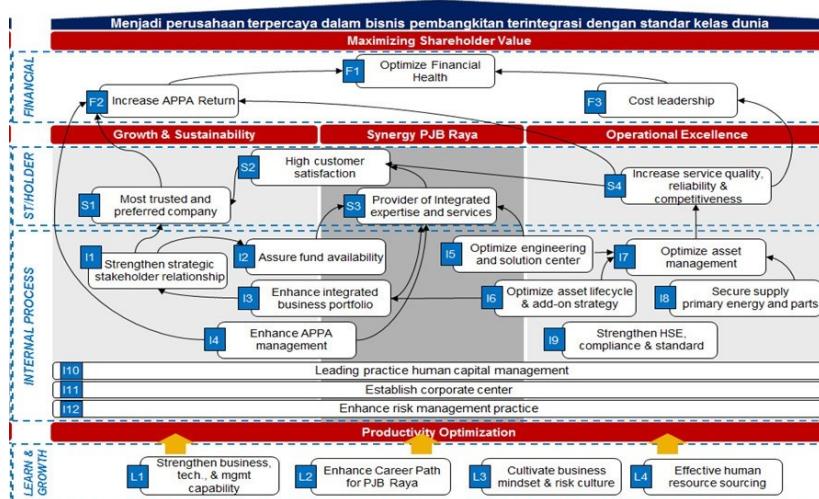
Gambar 4. Kerangka besar pengembangan HSSE di PJB

PJB telah menetapkan *Operational Excellence* sebagai salah satu goal dalam *strategic map*-nya. *Strategic objective* yang harus dicapai adalah melalui Penguatan HSE & Compliance. Inisiatif strategis dalam mencapainya adalah dengan pedoman Safety-Model di PJB, yang memetakan pengelolaan Behaviour Based Safety, Process Safety, dan penggerak di antara keduanya. Dalam tataran operasional, pedoman tersebut diterjemahkan melalui framework Risk-Control System berbasis aplikasi HSG254 swiss-cheese, sebuah best-practice dari UK Scottish power-plant. Framework ini menjadi acuan dalam penyusunan program kerja yang menjadi fokus penguatan & improvement pengelolaan Safety di level korporat, unit kerja, hingga anak perusahaan PJB.

- **Strategic Goal & Objectives** diwujudkan dalam sasaran operational excellent dan penguatan HSE, yang diterjemahkan dalam bentuk..
- **Safety Model**, yang terdiri dari himpunan penggerak **behaviour based safety, process safety**, serta irisan dari keduanya; yang diterjemahkan lebih jauh ke tataran praktik dalam bentuk...
- **Risk Control Model**, sebagai kerangka pengendalian risiko K3 agar hazard tetap berada pada tempatnya. Untuk ini, PJB mengacu pada model best practice **Swiss Cheese Model** dari Scottish Power. Oleh karenanya, maka penjabaran lebih detail dari Risk Control Model ini adalah dengan...
- **Operating Program** dalam bentuk pendirian serangkaian barrier yang rigid dari sisi people, process, dan asset. Di sini, manakala terdapat hole di barrier, maka hazard akan mulai dan terus memprenetrasi. Di barrier terakhir, disiapkanlah emergency barrier, yakni ketika lost sudah terjadi sehingga apa yang dilakukan adalah pengurangan dampak atas lost tersebut.

## Strategic Goal & Objectives

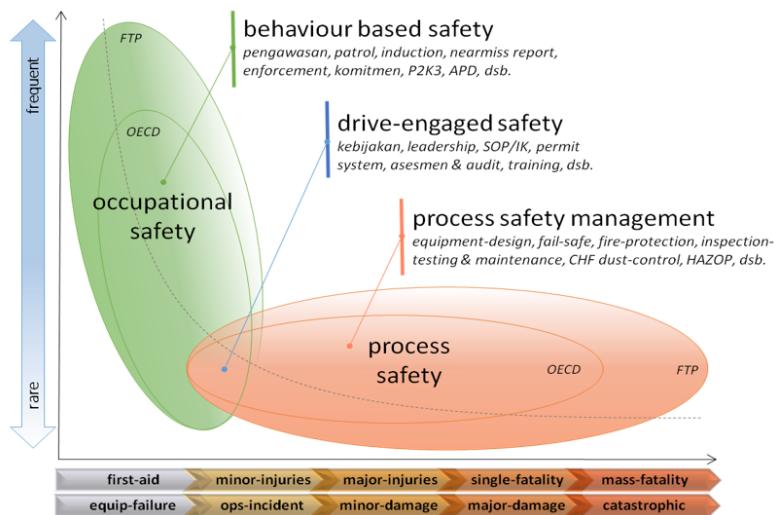
Cascade model dibangun mulai dari strategic map korporat PJB yang mana salah satu strategic goal-nya adalah operational excellence. Strategic goal ini kemudian untuk dipenuhi oleh strategic objective dalam hal penguatan K3 dan kepatuhan (Strengthen HSE & Compliance).



Gambar 5. Strategic Map PJB

Namun untuk mencapai kondisi safety yang sesungguhnya, tidaklah cukup kita berhenti di tataran kebijakan dan komitmen, karena di tataran teknis lapangan, terdapat aspek orang, proses dan juga aset.

## 1.4 Safety Model PJB: Behaviour Based Safety & Process Safety Management



Gambar 6. Occupational Safety & Process Safety pada Safety Model

Safety Model menunjukkan betapa occupational safety memiliki potensi frekuensi yang lebih tinggi daripada process safety namun dengan potensi risiko dan lingkup kerusakan yang lebih kecil. Pendekatan yang bisa dilakukan di lingkup occupational safety ini semisal saja pengawasan, patrol, induction, pelaporan akan near-miss, penerapan enforcement, penegakan komitmen, pewajiban akan APD dan lainnya. Bila kita membandingkan antara pembangkit OECD dan FTP, tingkat frekuensi kasus yang muncul di FTP adalah lebih tinggi daripada OECD.

Sebaliknya, kasus pada process safety berada di tingkat frekuensi yang lebih rendah daripada kasus pada occupational safety, namun dengan tingkat keparahan yang bisa mencapai katrostopik, terlebih bagi pembangkit FTP dibanding dengan OECD. Process safety mencakup semisal saja pendesainan peralatan, penerapan fail-safe dan fire protection, HAZOP, dan lainnya.

Di dalam safety model ini terdapat dua area besar: occupational safety dan process safety.

- a) Area Occupational-Safety memiliki karakteristik dapat terlihat secara visual, dengan probability terjadi yang tinggi, namun biasanya tidak berdampak besar ketika benar-benar terjadi. Hal ini terkait dengan perilaku personal yang secara bahasan masuk ke behavior based safety. Contoh dari perilaku personal adalah perilaku tidak aman (unsafe action) dari personal yang menyebabkan kecelakaan dengan dampak minor injuries hingga kegagalan fungsi suatu peralatan. Area ini dapat kita kelola dengan pendekatan APD, induction, pengawasan, hingga penegakan aturan.
- b) Area Process-Safety memiliki karakter yang secara visual lebih sulit terlihat, dengan probability yang jarang terjadi, namun jika terjadi, maka akan berdampak besar. Hal ini terkait dengan peralatan dan proses produksi. Contohnya adalah kesalahan desain teknis, kegagalan proteksi, yang menyebabkan kerusakan katastropik hingga korban fatality/meninggal. Area ini harus kita kelola dengan pendekatan hirarki control yang lebih tinggi berupa gabungan antara skill manajemen dengan engineering.

Penggerak pengelolaan kedua area di atas meliputi kebijakan, aturan dan prosedur yang perlu kita bangun agar terkendali risikonya.

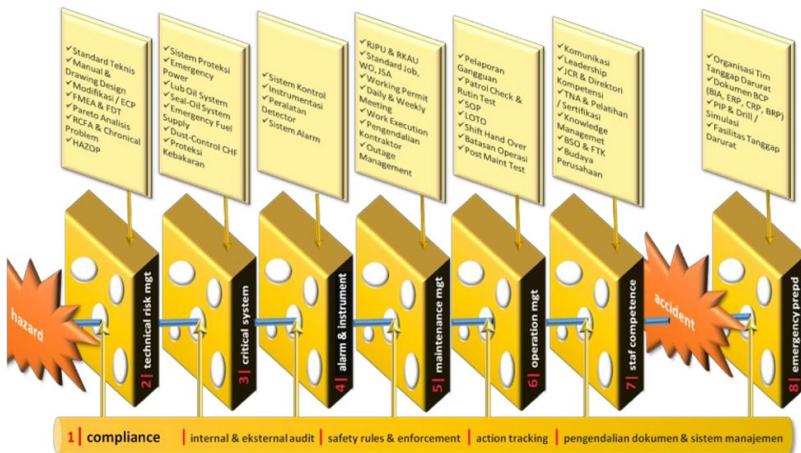
Perihal Behavior-based Safety dan Process Safety ini akan diulas secara khusus di bab-bab berikutnya.

## 1.5 Risk Control Model

Safety model yang ada ini masih juga belum mencukupi untuk menjawab blindspot yang ada. Untuk itu, maka PJB menerjemahkan lagi ke level sistem dan program dalam bentuk risk-control model yang mengacu pada swiss cheese model.

PJB mengembangkan Risk Control Model dengan mengambil inspirasi dari ScottishPower, di mana model ini berisikan keyword yang menjadi dasar saat melakukan diseminasi dan internalisasi ke unit-unit FTP-1. Model ini secara prinsip mengajarkan bahwa beragam hazard memiliki tempatnya sendiri-sendiri, di mana kita kemudian membangun barrier yang bersesuaian.

Pada model ini, di saat terjadi kegagalan fungsi pada barrier, maka akan muncul lubang-lubang di sana (sehingga bentuknya menyerupai keju Swiss). Dari lubang-lubang tersebut terjadilah penetrasi hingga di barrier terakhir yang kita sebut sebagai emergency barrier. Barrier terakhir berfungsi untuk mengurangi terjadinya loss, sementara dengan barrier-barrier sebelumnya, kita berusaha melakukan pencegahan agar accident dan loss tidak terjadi.



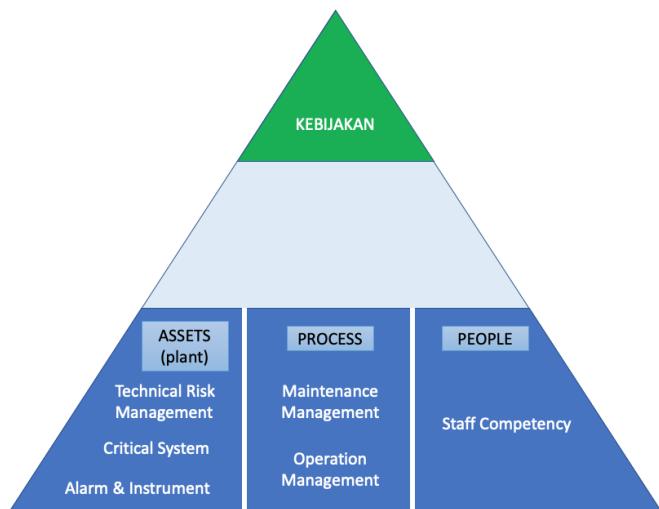
Gambar 7. Model pengendalian risiko PJB

Swiss Cheese ini merupakan seperangkat bentuk pengendalian risiko yang dimaksudkan agar bahaya (hazard) tetap berada pada tempatnya dan tidak menjadi suatu accident dan kerugian (loss event). Perangkat pengendalian pada model ini terbagi menjadi 5 kelompok besar, yakni Peralatan (Plant), Proses, SDM (People, Organization & Culture), Kesiapan atas kondisi Darurat (Emergency Preparedness), serta Internal-Control (Compliance).

Pengendalian Plant dilakukan dengan bentuk penghalang terjadinya risiko (Risk-Barrier) berupa Technical-Risk, Critical-System & Alarm Instrumentation. Barrier dari risiko Process diwujudkan dalam bentuk Tata Kelola Operation & Maintenance Management. Barrier dari risiko SDM adalah berupa penyiapan Kompetensi, Organisasi, dan Budaya. Barrier dari risiko Plant, Process, People ini sebagai upaya kita men-gurangi tingkat kemungkinan terjadinya risiko, atau Loss-Prevention.

Namun ketika hazard tetap terpenetrasi hingga risiko terjadi maka diperlukan upaya mengurangi dampak yang ditimbulkannya, atau Loss-Reduction. Hal ini dapat kita lakukan dengan Barrier berupa kesiapan kita atas kejadian darurat. Sementara pengendalian kelompok Compliance kita gunakan sebagai quality assurance yang memastikan tiap Barrier tidak terjadi lubang (Hole) yang memungkinkan terpenetrasinya Hazard.

Kesetiap barrier ini berada dalam lingkup kategori alat, proses, dan SDM yang mengacu kembali pada model segitiga di awal sub bab ini.



Gambar 8. Asosiasi barrier Swiss Cheese pada aspek aset, proses, dan SDM

Bahkan sebelum model ini secara formal dikembangkan oleh PJB, di lapangan telah ditemui fakta yang menunjukkan keakuratan dari model barrier ini. Untuk setiap insiden yang terjadi di seputaran safety, ditemukan bahwa ada banyak lubang yang mengarahkan kita tidak kepada penyebabnya secara langsung, melainkan beragam penyebab di balik atau di belakangnya. Meskipun magnitude atau tingkat keparahan lubang yang satu berbeda dengan yang lain, namun lubang-lubang ini ril kita temui di lapangan sehingga mengakibatkan penetrasi hazard hingga akhirnya memunculkan insiden.

Lebih jauh tentang Swiss Cheese Model akan diulas pada Bab IV.

*Belajar dari ScottishPower*

Perusahaan energi ScottishPower, sebuah divisi dari Iberdrola, adalah pembangkit listrik pertama dan perusahaan kedua di dunia yang disertifikasi pada BSI yang tersedia untuk publik Spesifikasi 55 (PAS 55: 2008), yang menjadi tolok ukur best practice dalam manajemen aset.

PJB banyak belajar dari ScottishPower terkait sisi manajemen aset dan safety untuk proses, dan mengadopsi konsep model pengendalian risiko darinya. Untuk itu di bagian ini akan sedikit diulas tentang ScottishPower.

**Tantangan dan Kebutuhan ScottishPower Akan Perubahan**

Serangkaian insiden industri termasuk yang terjadi di ScottishPower Longannet Generating Station, ditambah dengan publikasi standar UK HSE RR509-Plant Aging Report, pedoman integritas HSE HSG254 dan standar manajemen aset PAS 55 2008, menyoroti kerentanan ScottishPower terhadap insiden besar dan kebutuhan untuk jadikan manajemen aset dan keamanan proses sebagai prioritas.

**Poin-Poin Utama Motif Bertumbuh ScottishPower**

- Industri pembangkit listrik menghadapi tantangan yang signifikan ...
- Kebutuhan akan safety dan efisiensi aset adalah pendorong utama dalam industri listrik.
- Safety Proses mempertahankan fokus pada operasi kritis, proses pemeliharaan dan rekayasa dan mendukung kinerja aset yang optimal - dengan latar belakang pembangkit yang menua, undang-undang yang ketat, dan tekanan biaya.

- Melalui strategi manajemen aset terintegrasi yang menempatkan Proses Keselamatan di agenda utama, dengan tujuan untuk menjadi "Organisasi Berkeandalan Tinggi"
- "Organisasi Berkeandalan Tinggi" adalah organisasi yang menghasilkan produknya yang relatif bebas dari kesalahan selama jangka waktu yang panjang dan berkelanjutan.
- Dua atribut utama dari Organisasi Berkeandalan Tinggi adalah:
  1. Memiliki rasa tidak nyaman yang kronis - mereka tidak memiliki rasa puas diri terkait keamanan dan safety.
  2. Membuat respons kuat terhadap sinyal lemah - mereka menetapkan ambang batas untuk intervensi sangat rendah.

### **Jalan ScottishPower menuju Organisasi Berkeandalan Tinggi**

ScottishPower mengembangkan proses yang berkelanjutan untuk mengatasi laporan Penuaan Pembangkit HSE dari Eksekutif Kesehatan dan Keselamatan Pemerintah Inggris tahun 2006 (RR509) dan untuk mendapatkan akreditasi PAS 55.

Mereka berpikir adalah sudah waktunya untuk mengubah budaya reaktif di pembangkit listrik tenaga batu bara yang lebih tua menjadi budaya proaktif sambil mengatasi kehilangan pengetahuan karena gesekan karyawan dan kurangnya teknologi untuk mendukung model bisnis. Roadmap yang mereka buat pun kemudian menetapkan dan menerapkan visi untuk mengimplementasi transformasi operasional. Strategi dan sistem teknologi informasi (IT) yang selaras terletak di jantung keberhasilan ScottishPower dengan program ini.

#### *Kunci Kesuksesan ScottishPower*

##### Tata Kelola & Audit

- PAS 55 digunakan sebagai kerangka kerja untuk Manajemen Aset
- Keamanan Proses sepenuhnya tertanam dalam budaya dan proses
- Program audit terpadu (ISRS 8) diterapkan yang secara independen memeriksa proses dan prosedur terhadap best practice.
- Observasi audit ditangani secara proaktif melalui perbaikan berkelanjutan
- Implementasi kerangka tata kelola yang solid menggunakan metrik yang terlihat untuk meninjau dan meningkatkan kinerja secara teratur dari Dewan ke Tingkat Pembangkit

- Sistem terintegrasi sepenuhnya tertanam untuk mengelola Audit, Tindakan, Insiden, Near Miss dan Risiko

#### Operasi dan Pemeliharaan yang Terpadu

- Pergeseran dari reaktif ke proaktif, keandalan memimpin strategi pemeliharaan
- Pekerjaan yang ditangkap, diprioritaskan, direncanakan, dijadwalkan, dan dieksekusi menggunakan pendekatan proaktif
- Strategi Pemeliharaan umum di semua jenis plat dengan klasifikasi
- Prinsip keandalan digunakan untuk menetapkan pendekatan pemeliharaan best practice
- Pelaporan biaya siklus hidup dan kinerja aset yang digunakan untuk mendorong strategi pemeliharaan
- Ditetapkannya Standar Operasional Umum
- Pembangkit dioperasikan dengan parameter desainnya terhadap prosedur yang disepakati
- Instalasi dijalankan kembali ke operasi dengan aman setelah outage

#### Kepemimpinan, Kompetensi Staf, Faktor Manusia yang buruk

- Staf dan kontraktor memiliki pengetahuan, keterampilan, dan kompetensi yang diperlukan untuk mengoperasikan dan memelihara pembangkit secara efektif dan aman
- Budaya Keselamatan Proses tertanam dalam organisasi, dari manajer senior hingga semua staf
- Prosedur dan proses Safety Rule
- Diterapkannya budaya safety perilaku, safety MIND, dan prinsip-prinsip housekeeping 5S
- Strategi komunikasi yang dirancang untuk menyampaikan pembaruan berkala tentang kinerja, risiko, masalah, dan peluang improvement
- Semua insiden dan nyaris celaka (near miss) ditinjau dan pelajaran yang didapat dibagikan pada semua staf di semua lokasi

### Pengaturan Darurat dan Kelangsungan Bisnis

- Staf dan kontraktor memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk menangani semua situasi darurat
- Sistem Darurat diuji dan dipraktikkan secara teratur
- Rencana Kesinambungan Bisnis ditetapkan dan diuji secara berkala
- Rencana off-site dan Crisis dibuat dan diuji secara berkala

### Tata Kelola Rekayasa

- Manajemen Risiko Teknis melalui proses perubahan yang kuat, didukung oleh Standar Teknik dan kerangka kerja Tata Kelola
- Manajemen proses Perubahan ditetapkan dan diikuti dengan ketat
- Kekritisahan ditugaskan untuk semua aset menggunakan kerangka kerja berbasis risiko umum.
- Rencana kehidupan dikembangkan menggunakan metode rekayasa reliabilitas yang sesuai dengan kondisi dan kritisitas aset
- Prinsip-prinsip ALARP tertanam dan digunakan untuk menilai risiko teknis
- Investasi Modal dilakukan berdasarkan penilaian terintegrasi terhadap kondisi aset dan dampak komersial
- Proses Rekomendasi Teknis (RT) yang kuat didirikan untuk berbagi pembelajaran

### Alarm, Kontrol, dan Manajemen Instrumen

- Alarm menjadi prioritas dan dikelola secara aktif untuk resolusinya
- Tidak ada alarm jangka panjang / bidik
- Kinerja alarm sejalan dengan best practice
- Pendekatan standar untuk kalibrasi instrumen
- Loop kontrol dioptimalkan dan terkendali
- Instrumentasi kritis dan sistem safety dikatalogkan secara lengkap dengan manajemen yang kuat dan pengujian bukti

### Benchmarking

- Benchmarking dilakukan dengan dan tanpa sektor untuk membangun dan mempertahankan posisi terdepan industri
- Tinjauan berkelanjutan tentang “Best Practice”
- Implementasi peningkatan “RoadMap” untuk menghasilkan proses yang berkelanjutan

- Integrasi dengan Iberdrola untuk menetapkan proses dan praktik umum



### Manajemen Risiko Pada ScottishPower

ScottishPower menganut pandangan sederhana bahwa insiden dan nyaris celaka adalah satu-satunya sumber indikator yang sifatnya lagging.

ScottishPower menerapkan proses manajemen insiden baru untuk menangkap data ini dan mendorong investigasi penyebab yang konsisten.

Insiden diklasifikasikan sebagai major, signifikan atau minor (berdasarkan API 754, indikator kinerja safety proses untuk industri pemurnian dan petrokimia) terkait dengan 42 sistem pengendalian risiko yang mendasarinya.

### Penggunaan TI dan Teknologi Seluler

Penggunaan cerdas dari pengumpul data dan TI diintegrasikan ke dalam proses pembangkit dan sistem operasional sehari-hari lainnya. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk menelusuri setiap KPI headline untuk mengungkap penyebab, tren dan transaksi yang mendasarinya. Dengan sistem inti ini, ScottishPower dapat menilai kinerja dan mendorong kemajuan menuju target yang dicanangkan.

Informasi ini tersedia bagi semua orang di perusahaan kapan saja dan memungkinkan mereka untuk mengidentifikasi dan menindaklanjuti

masalah dalam sistem mereka sebelum masalah itu mempengaruhi bisnis atau safety.

Informasi ini tidak berdiri sendiri; melainkan bagian dari sistem lengkap pembangkit, karyawan, dan proses yang berada dalam kerangka kepemimpinan yang kuat di mana manajemen senior memahami safety proses dan manajemen aset yang secara langsung terkait dengan kinerja bisnis.

### **Hasil yang Diraih ScottishPower**

Hanya dalam dua tahun, ScottishPower berhasil mewujudkan manajemen aset dan kerangka kerja safety proses yang mengarah pada peningkatan keandalan plant-nya.

Sebagai hasilnya, ScottishPower telah meningkatkan kinerja dan transparansi proses-proses utama dan telah mengalami lebih sedikit pemadaman dan gangguan yang tidak direncanakan dengan penghematan biaya yang signifikan:

- Pengurangan 36 persen dalam biaya operasi dan pemeliharaan;
- Peningkatan 22 persen ketersediaan plant;
- Penurunan 52 persen tingkat pemadaman paksa plant; dan
- Pengurangan 10 persen dalam premi asuransi.

Sebagai organisasi dengan keandalan tinggi, ScottishPower memproduksi produknya secara konsisten selama periode yang panjang dan berkelanjutan.

Karyawan bertindak kuat terhadap sinyal lemah seputar safety dan menetapkan ambang batas yang sangat rendah untuk melakukan intervensi, berkat tingkat pemahaman mereka yang baik tentang kondisi aset.

Manajemen senior memiliki visibilitas terhadap proses operasional inti. Yang seperti ini telah meningkatkan kepercayaan dan rasa kepastian dari board terhadap level plant.

Hasilnya adalah peningkatan kerja sama antara entitas kepemimpinan, tenaga kerja dan badan pengawas dan adanya dorongan untuk mencapai organisasi yang memiliki tingkat keandalan tinggi.

## 1.6 Kebijakan Safety di PJB



Secara definisi, kebijakan adalah rangkaian konsep dan asas yang menjadi garis besar dan rencana dalam pelaksanaan suatu pekerjaan/kepemimpinan dan cara bertindak (Balai Pustaka, 2007). Kebijakan kesehatan dan keselamatan kerja adalah rangkaian konsep dan asas yang menjadi garis besar dan rencana dalam pelaksanaan suatu pekerjaan/kepemimpinan dalam usaha mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja dan menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani tenaga kerja pada khususnya dan manusia pada umumnya, hasil karya dan budayanya menuju masyarakat makmur dan sejahtera.

Kebijakan K3 merupakan perwujudan dari komitmen puncak pimpinan yang memuat visi dan tujuan organisasi, komitmen dan tekad untuk melaksanakan kesehatan dan keselamatan kerja, kerangka dan program kerja. Oleh karena itu, kebijakan K3 sangat penting dan menjadi landasan utama yang diharapkan mampu menggerakkan semua komponen yang ada dalam organisasi sehingga program K3 yang diinginkan dapat berhasil dengan baik.

Menyadari hal ini, maka PJB telah menelurkan banyak kebijakan yang menyentuh aspek kesehatan dan keselamatan di tempat kerja dalam aspek-aspek yang umum hingga ke spesifik.

Penerapan safety golden rule dan penekanan safety pada pengoperasian pembangkit (BA027150, 29 Maret 2019) di lingkungan PJB adalah contoh kebijakan yang bersifat umum.

*Safety Golden Rules* adalah aturan yang harus diikuti oleh setiap orang di unit kerja untuk pengendalian risiko fatality dari seluruh kegiatan/aktifitas khusus maupun umum. Dengan penerapan *Safety Golden Rules* serta kepatuhan oleh setiap orang di unit kerja, menjadi pengendalian bahaya dan risiko dari kecelakaan kerja dan keselamatan instalasi. *Safety Golden Rules* disusun berdasarkan statistik *incident*, *accident* dan *nearmiss* yang pernah dan risiko tinggi terjadi di lingkungan PJB dan Unit Kerja, serta berpotensi tinggi menyebabkan *fatality*.

Setiap insiden yang terjadi sebagian penyebabnya adalah ketidaktaatan terhadap peraturan dan prosedur keselamatan kerja, dan oleh karena itu dibutuhkan langkah penegakan aturan yang lebih ketat. *Safety Golden Rules* menjawab kebutuhan tersebut, aturan utama keselamatan kerja untuk menjaga keselamatan para pekerja dari kejadian fatal yang sama.

Peraturan-peraturan yang ada dalam *Golden Rules* menuntut kepatuhan karyawan untuk bekerja sesuai dengan prosedur dan SOP, hal ini untuk kebutuhan melindungi karyawan dari potensi kecelakaan kerja yang pernah ada.

Segala bentuk pelanggaran atas kepatuhan "*Safety Golden Rules*" akan dikenai tindakan berupa :

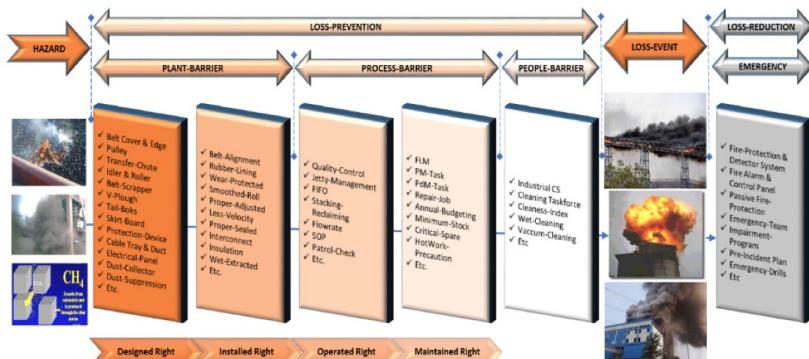
1. Penghentian aktifitas / pekerjaan yang melakukan pelanggaran
2. Pemberian hukuman / sanksi berdasarkan Peraturan Disiplin Karyawan maupun Kontrak Pekerjaan
3. Investigasi & Evaluasi Tindakan Perbaikan dan Pencegahan

Sementara untuk seputar Pengoperasian Pembangkit, beberapa poin kebijakan darinya semisal:

1. Pemberian batas atau ruang khusus antara Operator dan personil selain Operator di CCR
2. Pembatasan penggunaan *handphone* dan *gadget* pribadi bagi Operator di CCR serta pembatasan peletakan *handphone* dan *gadget* pribadi di meja & *board* CCR, dengan memberikan fasilitas penempatan *handphone* di CCR dan diatur oleh *Leader Regu*

3. Pembatasan peletakan makanan dan minuman di meja & board CCR, dengan memberikan fasilitas *pantry* area CCR dan diatur oleh *Leader Regu*
4. Pembatasan fasilitas diluar peralatan & perlengkapan kerja di CCR (seperti: televisi, radio, koran, dsb)
5. Standarisasi komunikasi pengoperasian pembangkit, terutama komunikasi radio, dengan standard *Phonetic-Alphabet Communication* dan *Three-Way Communication*
6. Penguatan pengendalian *Shift Hand-Over*, melalui komunikasi yang jelas, ringkas, dan dilakukan *Bi-Directional Communications*; Operator masuk dan Operator keluar harus meninjau laporan serah terima secara bersama sebagai sebuah tim
7. Kegiatan Operasi di lokal Unit harus dilakukan dengan *Buddy-System* dan melalui proses *Peer-Checking*; minimal oleh 2 orang Operator serta salaing melakukan pengecekan kegiatan yang dilakukan
8. Penyediaan prasarana & Implementasi LOTO sesuai dengan prosedur *Permit Isolasi*, termasuk pengendalian *premissive-forced* dalam kegiatan pengoperasian yang dilakukan

Contoh kebijakan yang bersifat spesifik adalah terkait pengendalian risiko pengelolaan low range coal (LRC). Pengendalian risiko untuk LRC ini juga disertai dengan Swiss Cheese Model dalam konteks yang spesifik untuk kepentingan pengelolaan LRC ini.



Gambar 9. Swiss Cheese Model untuk pengelolaan LRC

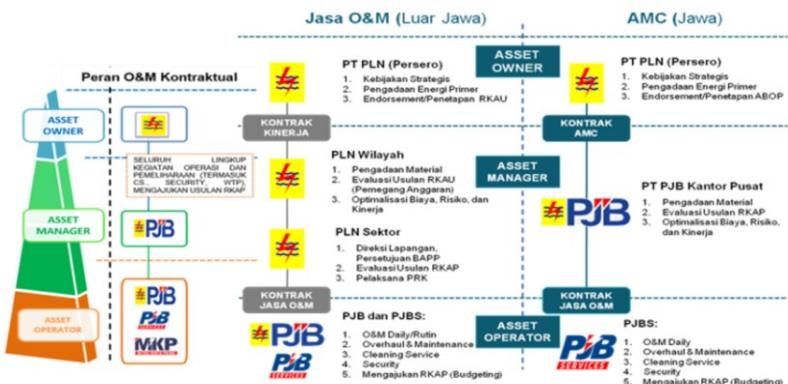
Beberapa poin kebijakan seputar pengelolaan LRC ini semisal:

1. Penerapan manajemen pengelolaan stock Batubara menggunakan *prinsip First In First Out (FIFO)* serta penerapan treatment dan penaganan *Self-Combustion* apabila terjadi *Self-Combustion* sebelum dan saat pembongkaran
2. Peningkatan kehandalan peralatan *Coal-Handling Facility* (CHF) melalui intensifikasi pelaksanaan *Preventive Maintenance* (PM), perencanaan stock-minimum *critical spare-parts* serta upgrade spesifikasi & performa peralatan CHF sesuai referensi standard & *bpest-practises*
3. Pengoperasian dan Peningkatan kehandalan *Dust-Control (Dust-Supression & Dust-Collector)*, serta pemeliharaan periodik atas fasilitas pengendalian debu di peralatan & area CHF (*rubber skirt, transfer chute, belt misalignment, beam & structure-dust cover*)
4. Pengoperasian peralatan CHF sesuai dengan SOP yang selalu disempurnakan dan mengutamakan aspek Keselamatan Ketenagalistrikan
5. Peningkatan pengelolaan kebersihan peralatan & area CHF dengan referensi *Industrial Cleaning* serta penerapan indikator & evaluasi *Cleaness Index & SLA* yang tajam
6. Penyediaan kecukupan air dan peningkatan kesiapan fasilitas cleaning, terutama instalasi yang handal di setiap *transfer-point* yang diperlukan (*water-storage, jet-pump, line-vaccum, vaccum-track*)
7. Peningkatan penerapan *Wet-Cleaning & Vaccum-Cleaning* secara periodik, serta penguatan *Task-Force* dalam menjaga kebersihan CHF terutama di jalur loading batubara ke *Coal-Bunker*
8. Pelaksanaan Kebijakan Pengendalian Risiko Pekerjaan Panas (*Hot-Work*) di area CHF sesuai Surat Direktur Operasi II PJB Nomor BA061150 Tanggal 15 Juni 2017
9. Pengaturan *flow-rate* loading batubara hingga penerapan kebijakan permintaan ijin *derating & shutdown* apabila terjadi kondisi Emergency yang berisiko tinggi pada K2 dan K3
10. Penerapan Kebijakan pengadaan emergency apabila terjadi kondisi Emergency yang berisiko tinggi pada K2 dan K3 pada peralatan CHF dan *Fire Protection System* (FPS)
11. Peningkatan *Emergency Preparedness* berupa intensifikasi *Inspection, Testing & Maintenance* FPS; serta melakukan latihan/drill secara periodik atas *Pre-Incident Plan* (PIP) di area CHF yang melibatkan Bidang Operasi, Pemeliharaan dan K3

## 1.7 Tantangan

### Tantangan Dari Sisi Process

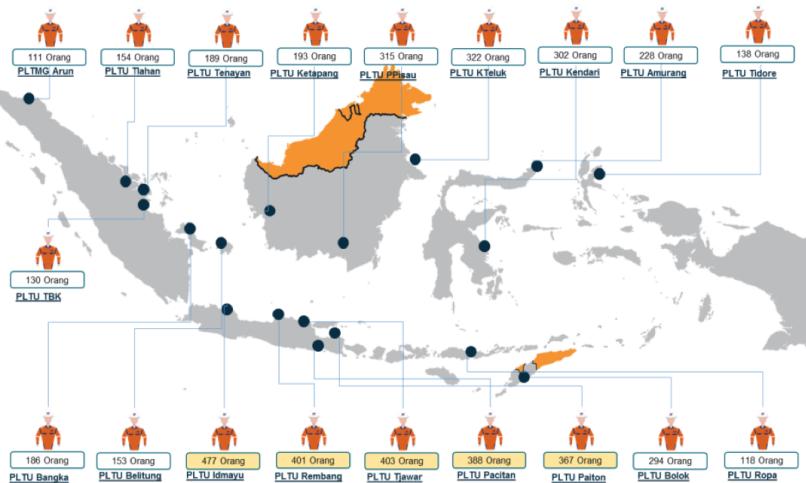
Dalam khususnya menangani pembangkit FTP-1, PJB memiliki posisi baik sebagai asset manager maupun asset operator. Setiap skema kontrak memiliki lingkup hak dan kewajiban yang berbeda-beda; namun tanggung jawab seputar HSSE kurang lebih tetaplah sama. Sehingga ini menjadi tantangan tersendiri, terlepas dari adanya perbedaan semisal pada kewenangan untuk melakukan pengadaan dan keleluasaan terkait RKAP.



Gambar 10. Skema gambaran posisi PJB dalam pengelolaan pembangkit FTP-1

Sebagaimana perusahaan lain di seluruh dunia yang berorientasi pada pertumbuhan, PJB turut memandang safety dan keunggulan operasional sebagai prioritas utama. Ketika dunia kita menjadi lebih terhubung dan makin kompetitif, dan ketika harapan sosial dari perusahaan dan kontraktor terus meningkat, kita bisa perkirakan bahwa tren safety dan keunggulan operasional akan terus berlanjut di masa mendatang. Tren ini akan terus berkembang karena semakin banyak perusahaan yang menyadari bahwa dalam jangka panjang, keunggulan bisnis dan keunggulan safety saling terkait erat dan tidaklah saling bertentangan.

## Tantangan Dari Sisi People



Gambar 11. Tantangan PJB, meningkatnya jumlah SDM yang harus dikelola

Salah satu tantangan besar PJB terkait aset SDM adanya meningkatnya—dalam waktu singkat—jumlah SDM yang harus dikelola, sehingga memunculkan banyak sekali pegawai baru yang semuanya perlu dipahamkan terkait proses bisnis dan kompetensi teknik pembangkitan listrik terlebih yang menyengkut aspek HSSE.

Dari pengalaman, kita dapat sebagian besar cedera disebabkan ketika orang menunjukkan perilaku tidak aman di tempat kerja. Bagi banyak manajer, terjadinya perilaku tidak aman di kalangan pekerja bisa membingungkan. Dalam beberapa kasus, ada perasaan bahwa orang yang terluka "*seharusnya mereka sudah nyadar*." Namun, pandangan sederhana ini mengabaikan kompleksitas sebenarnya dari tempat kerja yang terungkap ketika ada seseorang yang terluka.

Untuk menemukan akar penyebabnya, kita perlu mempertimbangkan semisal hal berikut ini:

- “Berapa kali di masa lalu si pekerja berada dalam situasi yang sama tanpa terluka?”
- “Apakah si pekerja telah sepenuhnya memahami semua risiko dan probabilitas yang dihadapi?”
- “Apakah harapan organisasi untuk safety pribadi para karyawan merupakan pertimbangan utama dan telah diketahui oleh para karyawan?”
- “Apa yang dilakukan [atau tidak dilakukan] oleh pengawas untuk membantu memastikan safety karyawan terwujud?”

Kita bayangkan bilamana kita ajukan pertimbangan-pertimbangan di atas untuk keseluruhan karyawan yang ada di PJB, di mana setiap unitnya bisa berisikan lebih dari 400 orang.

#### *Tantangan dari Sisi Plant*

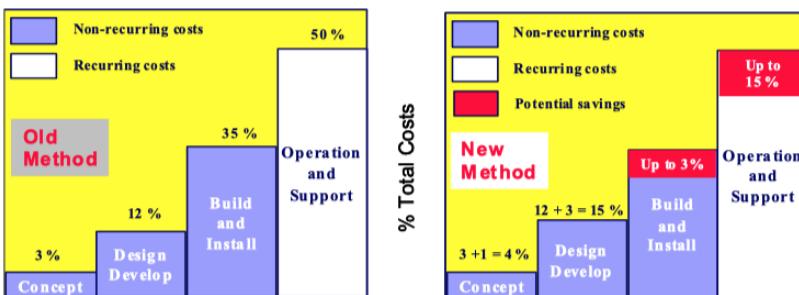
Biaya operasi dan perawatan (O&M Cost) merupakan biaya yang dibutuhkan untuk menjalankan operasi rutin pembangkit. Biaya operasi dan perawatan besarnya bergantung pada teknologi dan kapasitas daya yang terpasang. Biaya operasi dan perawatan dibedakan menjadi dua, yaitu biaya tidak tetap operasi dan perawatan dan biaya tetap operasi dan perawatan. Biaya tetap operasi dan perawatan merupakan biaya operasional rutin yang antara lain meliputi biaya pegawai, *property tax*, *plant insurance*, dan *life-cycle maintenance*. Biaya variabel operasi dan Perawatan terdiri dari biaya-biaya untuk Perawatan langsung unit pembangkit, Perawatan gedung pembangkit, dan Perawatan oleh *outsourcing*.

Sementara itu, biaya O&M untuk pembangkit FTP-1 sangatlah lebih rendah dibanding dengan biaya standar yang harusnya dikeluarkan. Bila kita membandingkan dengan menggunakan acuan CESC New Delhi sebagai acuan yang digunakan dalam regulasi O&M di India, maka kita akan menemukan selisih yang amat sangat besar. Maka secara otomatis, biaya yang teralokasikan untuk mendukung tercapainya safety pun menjadi terbatas.

Telah ditemukan bahwa biaya O&M memakan sekitar 80% atau lebih dari total life cycle cost suatu aset. Peningkatan reliability menyiratkan lebih sedikit kegagalan mesin dan peralatan untuk memberikan konsekuensi dalam bentuk downtime yang lebih sedikit dan pengurangan biaya produksi.

Peningkatan maintainability perlu dilakukan untuk memastikan bahwa peralatan yang andal lebih bebas dari kegagalan dan diperbaiki dengan cepat dan aman untuk mengurangi downtime.

Pendekatan baru yang didukung oleh SAE pada Gambar 12 adalah untuk mengurangi biaya siklus hidup dengan menghabiskan lebih banyak upaya di muka untuk kedua desain konseptual (+ 1%) dan desain rinci (+ 3%) dengan penekanan pada penerapan alat keandalan dan maintainability untuk mengurangi biaya pembangunan dan pemasangan (-3%) dengan pengurangan biaya yang lebih besar (hingga -15%) selama pengoperasian fasilitas. Cara untuk menghemat uang life cycle cost adalah dengan menggunakan tool R&M untuk mengurangi biaya kepemilikan jangka panjang.



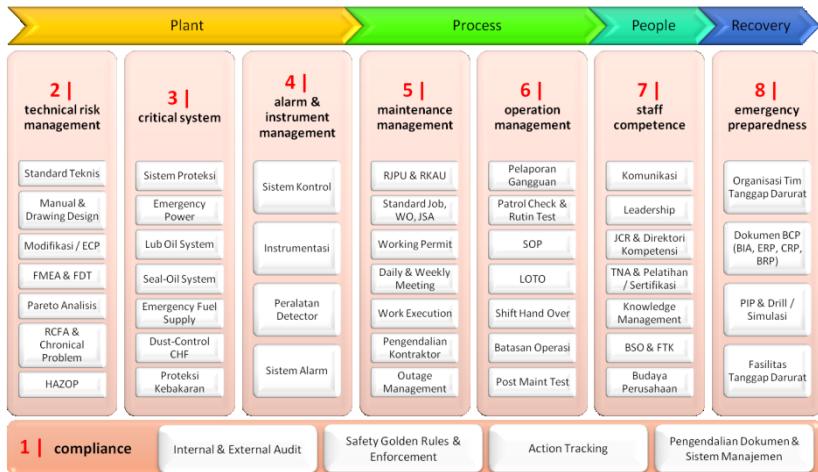
Gambar 12. Komparasi metode lama dan baru untuk mengurangi life cycle cost

## 1.8 Sistem dan Program Safety di PJB

Program Safety di PJB ditelurkan dari guidelines fokus program sesuai kelompok Barrier-nya :

- Untuk menjawab tantangan Plant, maka ditegakkanlah barrier Technical Risk Management, Critical System, serta Alarm & Instrument. Fire risk assessment dan asset wellness adalah dua contoh hazard barrier yang dikembangkan PJB dalam menjawab tantangan dari sisi Plant.
- Untuk menjawab tantangan dari sisi Process, maka ditegakkanlah barrier Maintenance Management dan Operation Management. Integrated maximo working permit system dan overhoul berbasis safety adalah dua contoh hazard barrier yang dikembangkan PJB dalam menjawab tantangan process.

- c) Untuk menjawab tantangan dari sisi People, maka ditegakkanlah barrier Staff Competence. Penguatan-patrol dan *safety education* adalah adalah dua contoh hazard barrier yang dikembangkan PJB dalam menjawab tantangan people.



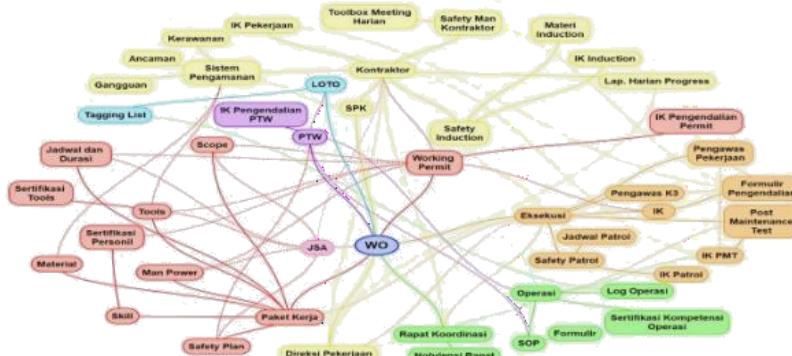
Gambar 13. Barrier model PJB

Bentuk program kerja merupakan penyelesaian isu & permasalahan yang masih menjadi risiko kecelakaan kerja terjadi (baca : menjadi lubang (holes) dari tiap Barrier Risiko). Misalnya guidelines fokus program di Technical-Risk Barrier salah satunya adalah tentang Standard Teknis; permasalahan (holes) yang ada saat ini berupa belum pernah dilakukannya Asesmen bahaya Elektrikal di area Trafo berdasarkan standard NFPA, maka bentuk Program Kerja yang dapat disusun dilakukan adalah pelaksanaan Asesmen Risiko Bahaya Elektrikal di area Trafo berdasarkan NFPA70E. Contoh lain misalnya guidelines fokus di Operation-Management Barrier salah satunya adalah SOP; permasalahan yang ada saat ini berupa belum adanya SOP FLM dalam kondisi Operasi/Online, maka bentuk Program Kerja yang dapat dilakukan adalah Penyusunan & Pengujian SOP FLM PDKO (pekerjaan dalam kondisi operasi) yang dilengkapi dengan identifikasi bahaya & risiko, beserta kontrol & mitigasinya.

Berikut beberapa contoh Sistem dan Program Safety yang dikembangkan di PJB :

### Integrated Maximo Working Permit System

Merancang sistem manajemen safety bukanlah tantangan yang sederhana, karena pada hakikatnya tanggung jawab dari HSSE ini tidaklah terletak di pundak Bidang Safety/K3. Bagan berikut memberi gambaran bagaimana keterkaitan tanggung jawab seputar HSSE, di mana amat banyak elemen yang terlibat dalam hal ini.

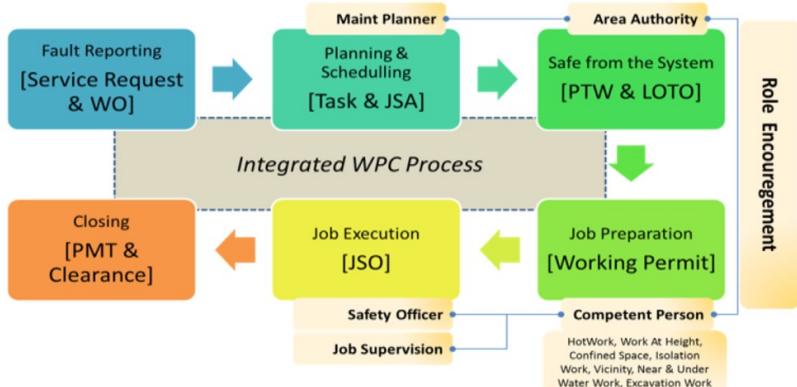


Gambar 14. Gambaran interelasi tanggung jawab seputar HSSE

Oleh karenanya, maka PJB menerapkan sistem competent person (Kebijakan BA077150, 16 Agustus 2017) yang terkait dengan Working-Permit System dalam CMMS Maximo sebagai penguatan pengendalian atas ijin kerja di lingkungan pembangkit PJB. Competent person adalah orang-orang yang memiliki kompetensi dalam identifikasi bahaya dan penilaian risiko dan pekerjaan khusus berisiko tinggi dan lingkungan kerja serta memiliki kewenangan dalam memastikan tindakan pengendalian risiko yang diperlukan melalui penerbitan Ijin Kerja (Working-Permit).

<p>Perihal : Penunjukan Peran Competent-Person dalam Working-Permit System Maximo UBJOM Jawa</p> <p>Sebagai upaya &amp; komitmen PJB dalam melakukan perbaikan atas meningkatnya kecelakaan di lingkungan unit PJB dan mempertimbangkan,</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemerintah Permen ESDM 36/2014 Pemberlakuan SNI 0225:2011 Mengenai PUJL 2011 Bagian 9.5.4.4</li> <li>2. PERDIR PLN 0250 P/DIR/2016 pasal 10 ayat 2 point (a), "Menunjuk/menetapkan Pelaksana Pekerjaan, Pengawas pekerjaan &amp; Pengawas K3 yang memiliki kompetensi dibidang pekerjaannya"</li> <li>3. Program dalam Strategic-Initiatives Direktorat Operasi PJB berupa <i>Penguatan Implementasi Permit To Work</i>.</li> </ol> <p>PJB akan segera menerapkan <i>Working-Permit System</i> dalam CMMS Maximo sebagai penguatan pengendalian atas jin kerja di lingkungan pembangkit PJB.</p> <p>Dalam sistem tersebut, diperlukan peran <i>Competent-Person</i> yang memiliki kompetensi dalam identifikasi bahaya &amp; penilaian risiko dari pekerjaan khusus berisiko tinggi dan lingkungan kerja, serta memiliki kewenangan dalam memastikan tindakan pengendalian risiko yang diperlukan melalui penerapan Jin Kerja (<i>Working-Permit</i>). Tugas &amp; Tanggungjawab <i>Competent-Person</i> terlampir dalam Surat ini.</p> <p>Berdasarkan hal tersebut, bersama Surat ini menunjuk peran <i>Competent-Person</i> dalam <i>Working Permit System</i> sesuai tugas &amp; tanggungjawab yang menyertainya, kepada jabatan Supervisor Senior di UBJOM Jawa terlampir dalam Surat ini. Selanjutnya Uraian Jabatan dan Pohon KPI akan disusul oleh Direktorat SDM PT PJB menyusul Surat ini.</p> <p>Demikian disampaikan, agar menjadi perhatian dan dilakukan dengan baik.</p> <p>Atas perhatian dan kerjasamanya, diucapkan terima kasih.</p>	<p>DIREKTUR OPERASI II</p>
---	----------------------------

Gambar 15. Kebijakan Dir-Op II PJB terkait Competent-Person



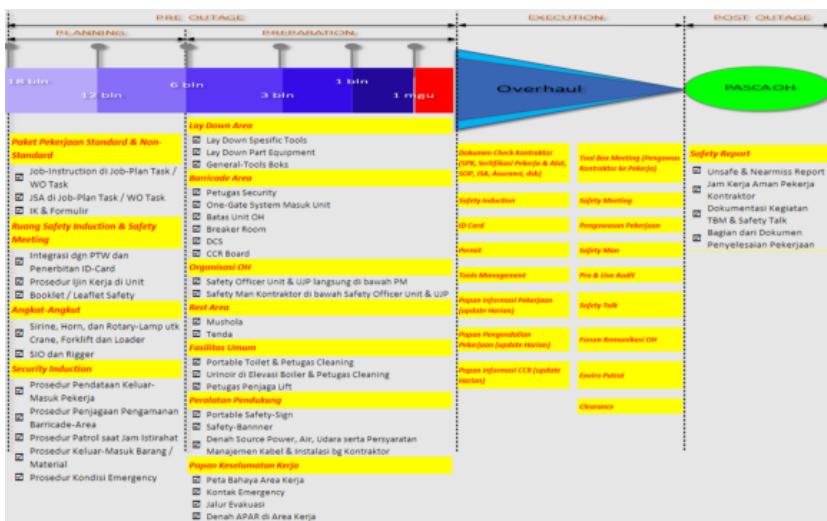
Gambar 16. Gambaran peran competent person dalam rangkaian proses WPC

Peran dari competent person ini melekat pada fungsi tugas supervisor di wilayah tugas yang terkait dengan jenis pekerjaan spesifik.

### Overhaul Berbasis Safety

Dalam maksud untuk melakukan penguatan HSSE Management dalam framework Outage Management oleh Pelaksana Kontrak Pekerjaan Overhoul (Direktorat Project PJBS) dan Direksi Pekerjaan (Unit), maka dilakukan program-program sebagai berikut:

1. Penyusunan HSSE Plan saat tahapan Planning Pra Outage (R1, R2 dan R3 Overhoul)
2. Penyiapan HSSE facility & requirement saat tahapan Preparation Pra Outage (P1, P2 dan P3 Overhoul)
3. Pelaksanaan & Pengendalian HSSE Management saat tahapan Execution Outage (Initial, Growth, Peak Load, dan Decline Overhoul)
4. Evaluasi HSSE Management saat tahapan Post Outage (Paska Overhoul)



Gambar 17. Framework Overhaul berbasis Safety

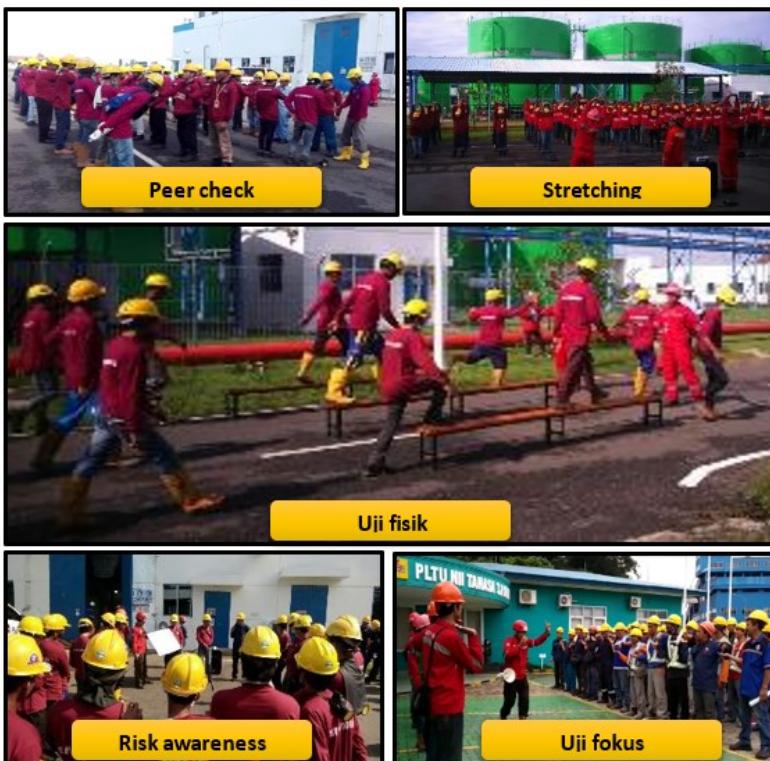
Framework overhaul berbasis safety mengacu pada framework manajemen outage PJB yang diperkuat dengan pemenuhan aspek K3 dan lingkungan dalam tiap tahapannya. Dengan demikian, terdapat daftar periksa dari sisi K3L dalam rentang 18 bulan hingga 6 bulan sebelum dilaksanakannya overhaul, rentang 6 bulan sampai menjelang hari H overhaul, dan daftar periksa di saat pelaksanaan overhaul itu sendiri. Pasca pelaksanaan overhaul, terdapat pelaporan safety yang semisal mengevaluasi adanya insiden unsafe dan nearmiss.

Saat ini, set-up dan pendampingan pelaksanaan pada overhaul berbasis safety dan Project saat Outage sebagian besar UBJOM di Jawa dan Luar Jawa telah dilakukan. Progress terakhir adalah proses Standarisasi Prosedur dan Infrastructure di pihak Pelaksana Kontrak OH di UBJOM.



Gambar 18. Contoh ragam pengutan HSSE dalam overhaul

Program overhaul berbasis safety ini sekaligus dimaksudkan untuk menjawab tantangan dari sisi People, yang di sana terdapat unsur keberagaman kesadaran, persepsi, pengetahuan, dan perilaku tentang safety yang dipengaruhi oleh berbagai latar belakang pendidikan, budaya, pengalaman, keluarga, dan sebagainya.

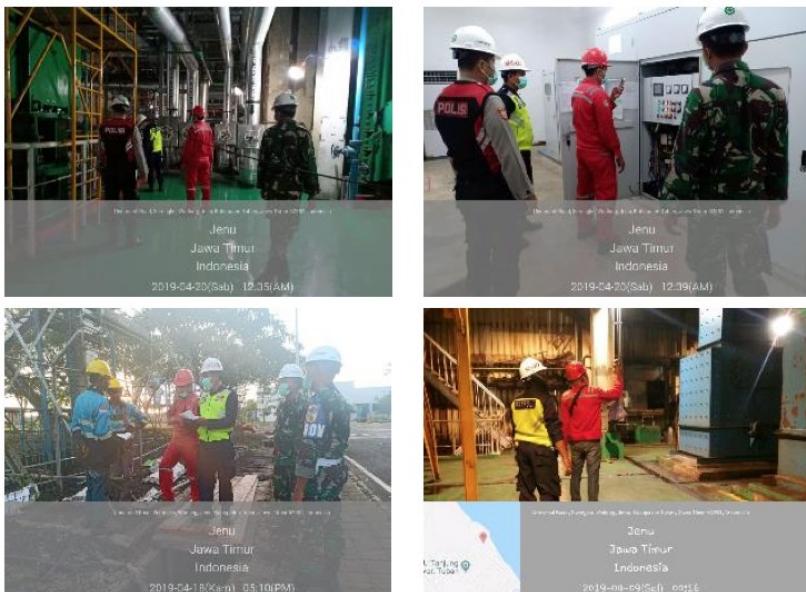


Gambar 19. Persiapan personel untuk Overhaul dengan penguatan HSSE

### Penguatan Patrol

Di unit PJB dilakukanlah Joint-Patrol K3-Security yang konsisten dilakukan setiap hari di 3 (tiga) waktu kritis, antara lain:

- 1. Jam Istirahat**  
Berfokus di area potensi dipake istirahat (breaker room, wtp, ruang panel, dsb)
- 2. Jam Pulang**  
Berfokus di area potensi fire-hazard dan overtime terjadwal ijin/tdk (chf, mill, stockpile, dsb)
- 3. Jam Malam/Dini Hari**  
Berfokus di area potensi fire-hazard dan overtime terjadwal ijin/tdk (chf, jetty, stockpile, dsb)



Gambar 20. Kegiatan penguatan patroli

### Safety Education

Dalam maksud untuk menyamakan persepsi seputar K3 terhadap para karyawan yang memiliki perbedaan dari sisi latar belakang budaya, pendidikan, dan pengalaman, maka dilaksanakan kegiatan-kegiatan semacam induction, briefing, safety-talk dan semacamnya. Ada kegiatan yang berbentuk mass briefing terhadap 200 sampai 300 orang, dengan mengundang pihak manajemen; ada juga kegiatan yang dilakukan dalam kelompok-kelompok kecil semisal melakukan inspeksi di lapangan.



Gambar 21. Kegiatan safety induction

### Fire-Risk Assessment

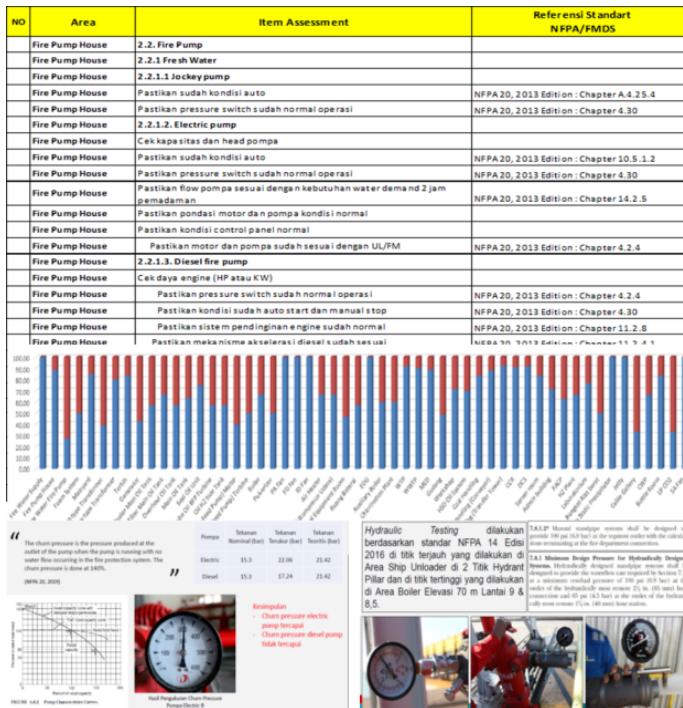
Dalam tujuan untuk memastikan Kelengkapan, Kesiapan, dan Kehandalan Desain, Operasi dan Pemeliharaan dari Peralatan Proteksi dan Pencegahan Risiko Kebakaran, maka dilakukan langkah-langkah berikut:

1. Hazardous Area Gap-Analyzing as NFPA 551 (54 Area and more than 1200 checklist from standard reference) dengan metode outlining dan pengujian/pengeytesan berdasarkan standard NFPA, FMDS dan PJB Standard Guidelines
2. Perencanaan Paket Pekerjaan, dan Eksekusi Program Penormalan, Standarisasi dan Upgrading

Progress saat ini: telah dilakukan Fire Risk Asesmen oleh Tim Fire-Enjineer di bawah Satuan Teknologi PJB untuk hampir seluruh Unit Jawa dan Luar Jawa. Proses pendampingan Tim Fire-Enjineer masih terus dilakukan untuk perencanaan paket pekerjaan Penormalan, Standarisasi dan Upgrading Fire Protection System di Unit berdasarkan hasil Gap-Analyzing.



Gambar 22. Fire protection guideline PJB



Gambar 23. Contoh rekапитуasi fire-risk assessment sesuai NFPA 551 di PJB

### Asset Wellness

Asset Wellness adalah tindakan melihat kondisi kesehatan dari aset peralatan produksi. Berbagai cara dilakukan untuk mencapai sasaran asset wellness misalnya dengan predictive maintenance (PdM), Remaining Life Assesment (RLA) dan Assesment per peralatan. PdM adalah cara yang dilakukan untuk memprediksi kapan suatu peralatan perlu di maintenance dan dilakukan shutdown.

Maka dalam maksud untuk melakukan pengembangan Peta Kesehatan Aset Fire Protection System dan Failure Defense Task, maka PJB melalui Tim Fire-Enjineer di bawah Satuan Teknologi PJB melakukan antara lain:

1. Aset-Register Proteksi Kebakaran di CMMS Maximo
2. Penyusunan Standard-Job & PM Task dalam Inspection, Testing & Maintenance

# BAB II



## Behavior-based Safety

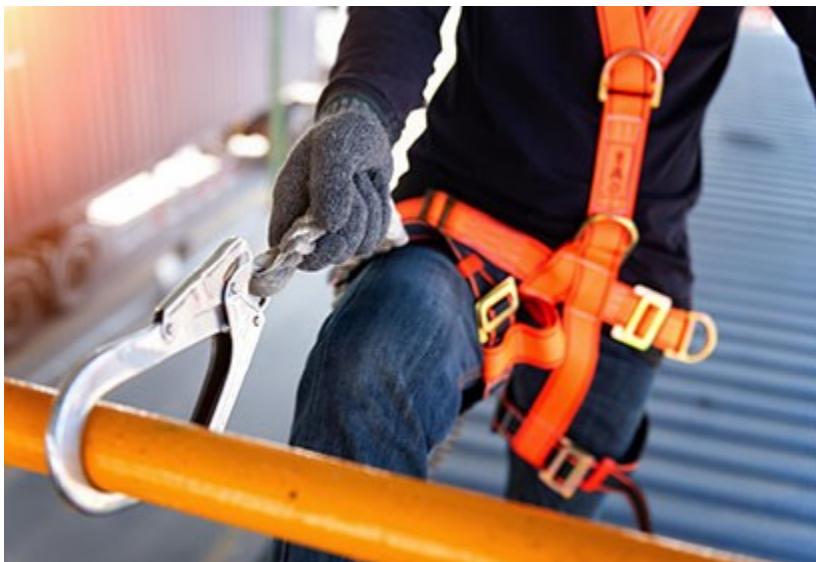


---

## Bab II Behavior-Based Safety

---

### 2.1 Apa itu Behaviour-Based Safety?



Behaviour Based Safety (BBS) atau Safety Berbasis Perilaku, adalah proses yang menginformasikan manajemen dan karyawan tentang safety di tempat kerja melalui observasi safety. BBS dimaksudkan untuk memusatkan perhatian pekerja pada perilaku safety harian mereka sendiri dan juga rekan-rekan mereka. Tujuan dari program BBS adalah untuk meningkatkan safety karyawan organisasi.

Safety berbasis perilaku adalah proses yang mengungkapkan safety di tempat kerja kepada pihak manajemen. Ditegakkan sebagai cara untuk meningkatkan kontrol dan pengelolaan di pengaturan industri, Safety Berbasis Perilaku berusaha untuk memusatkan perhatian pekerja pada perilaku safety harian mereka sendiri dan juga rekan kerja mereka. Safety Berbasis Perilaku mengamanatkan bahwa manajemen dan karyawan secara konsisten memusatkan perhatian dan tindakan pada perilaku mereka sehari-hari untuk menjaga fasilitas tetap aman.

Ketika Safety Berbasis Perilaku berjalan sesuai rencana, karyawan jadi lebih terlibat dalam safety mereka, dan menjadi lebih bersedia untuk bertanggung jawab atas perilaku terkait safety mereka. Mereka juga dapat meminta pertanggungjawaban teman sebaya mereka ketika terjadi praktik yang tidak aman. Hasilnya adalah tenaga kerja yang sangat sadar akan protokol safety dan secara aktif berupaya untuk membuat kondisi aman tetap terjaga.

Safety Berbasis Perilaku adalah metode untuk menggunakan penguatan positif untuk mengubah perilaku yang tidak aman. Sistemnya:

- Berbasis karyawan untuk mencapai perbaikan berkelanjutan.
- Menganalisis tugas dan hazard untuk mengidentifikasi perilaku safety kritis.
- Menganalisa perilaku berdasarkan pengamatan pekerjaan.
- Menggunakan umpan balik tentang kinerja safety sebagai penguatan.

Pendekatan Safety Berbasis Perilaku adalah pendekatan yang:

- Didasarkan pada prinsip-prinsip yang kuat tentang pelibatan, pemotivasiyan, pemberian bantuan, penguatan, dan pelestarian perilaku yang aman.
- Mengambil pendekatan sistematis, memeriksa motivasi yang mendasari perilaku untuk meningkatkan perilaku aman.
- Merupakan upaya berkelanjutan; bukan ketentuan 'sekali saja', melainkan cara kerja baru yang harus terus dipromosikan oleh pemimpin safety untuk mencapai hasil yang positif dan berkelanjutan.
- Membutuhkan waktu untuk mencapainya; Namun, hasilnya dapat diamati dengan segera dengan adanya pengukuran.
- Menekankan peningkatan perilaku aman daripada berfokus pada lamanya durasi waktu tanpa cedera. Program BBS tidak hanya bergantung pada 'indikator lagging' (setelah fakta), dan alih-alih mengarahkan fokus ke 'indikator leading' (pencegahan).
- Bukanlah pengganti untuk program kesehatan dan safety komprehensif yang sudah ada; ini adalah alat pelengkap yang akan meningkatkan efek dari praktik yang sudah ada, dan akan memungkinkan sistem pengukuran yang objektif.
- Bertujuan untuk memahami penyebab insiden dan nyaris celaka lalu memperbaikinya melalui perilaku orang yang relevan. Misalnya, mengurangi hazard sering kali memerlukan perubahan

perilaku manajer dan pekerja garis depan, dan desain ulang peralatan melibatkan perubahan perilaku enjinir.

Prinsip Safety Berbasis Perilaku antara lain:

- Perilaku adalah penyebab terjadinya kecelakaan.
- Adanya konsekuensi akan memotivasi perilaku.
- Apa yang diukur akan terlaksana.
- Umpan balik sangatlah penting untuk perbaikan.
- Kualitas sudah di-instal sejak awal di dalam proses.
- Percakapan akan mengubah organisasi.

Fitur inti dari program Safety Berbasis Perilaku adalah:

- Observasi terhadap pekerja oleh sesama pekerja
- Pelatihan ekstensif diberikan kepada mereka yang berpartisipasi, khususnya para pengamat
- Pengembangan daftar "perilaku pekerja kritis" seringkali dengan masukan dari pekerja itu sendiri yang diundang dan disambut ke dalam proses
- Pengembangan 'perilaku model' sehingga perilaku pekerja diukur terhadap standar mereka sendiri - yaitu perilaku masa lalunya.
- Komitmen manajemen yang substansial, termasuk keuangan.

Fitur tambahannya meliputi:

- Sistem penghargaan, misalnya bonus atau pengakuan atas upaya dan hasil
- Program dipromosikan sebagai 'sukarela' dan mendorong adanya partisipasi. Program mengatakan bahwa dalam hal kesehatan dan safety adalah 'Tanggung Jawab Semua Orang'.
- Gunakan dan sesuaikan struktur partisipatif dan representatif saat ini - mis. Wakil H&S terpilih, delegasi serikat pekerja, dan komite OHS.

Pendekatan safety berbasis perilaku mempromosikan intervensi yang berfokus pada orang dan sering kali memasukkan observasi one-to-one atau observasi kelompok terhadap karyawan yang melakukan tugas kerja rutin, menetapkan tujuan dengan hati-hati, dan memberikan umpan balik tepat waktu tentang perilaku, pembinaan, dan pendampingan terkait safety. Inisiatif ini memiliki fokus proaktif, mendorong individu dan kelompok kerja

mereka untuk mempertimbangkan potensi keterlibatan insiden, (kecelakaan) dan menilai perilaku mereka sendiri sebagai selalu aman ataukah tidak aman, apa pun yang terjadi.



Safety Berbasis Perilaku berasal dari bidang analisis perilaku organisasi. Fokus dalam analisis perilaku organisasi dan Safety Berbasis Perilaku adalah perilaku. Tema utama dalam analisis perilaku dan Safety Berbasis Perilaku adalah bahwa perilaku dipertahankan oleh apa yang terjadi setelahnya (konsekuensi).

Banyak intervensi safety dalam pengaturan kerja fokus pada anteseden, atau peristiwa yang terjadi sebelum perilaku yang dapat membangkitkan perilaku. Misalnya, banyak pengaturan kerja sangat bergantung pada pelatihan, rambu-rambu safety, pembicaraan singkat (pep talk), toolbox talk, atau pra-brief. Ini semuanya memang bisa efektif dalam mengaktifkan perilaku pada awalnya, tetapi apa yang terjadi setelah perilaku kita lah yang memastikan perilaku bersangkutan akan terjadi berulang kali.

*Misalnya, toolbox talk yang membahas teknik penanganan manual yang benar dapat menghasilkan teknik yang benar pada hari dilakukan pembicaraan; namun, seiring waktu karyawan akan kembali lagi ke praktik lama. Ini karena tidak ada yang terjadi setelah perilaku mereka yang benar untuk menunjukkan*

*bahwa perilaku itu benar, atau bahwa perlakunya telah menguntungkan individu atau organisasi hingga mereka menjadi sangat sadar akan safety.*



Dalam Safety Berbasis Perilaku, perilaku dijelaskan dalam bentuk model ABC (Anteseden, Perilaku [Behavior], Konsekuensi [Consequence]).

**Anteseden/Attitude:** Stimulus atau peristiwa yang terjadi tepat sebelum perilaku. Stimulus atau peristiwa ini dapat menyebabkan perilaku tersebut. Contohnya meliputi tujuan, kebijakan, pelatihan, alat bantu kerja, panduan.

**Perilaku (Behavior):** Apa pun yang dapat kita lihat ketika dilakukan atau dikatakan oleh seseorang

**Konsekuensi (Consequences):** Stimulus atau peristiwa yang terjadi setelah perlakunya. Konsekuensi ini dapat meningkatkan atau mengurangi perilaku di masa depan, tergantung pada sifatnya yang menguatkan ataukah menghukum. Contohnya termasuk umpan balik, pengakuan, penyelesaian tugas, pencapaian tujuan, penghargaan.



## 2.2 Safety Golden Rules PJB

*Safety Golden Rules* adalah aturan yang harus diikuti oleh setiap orang di unit kerja untuk pengendalian risiko fatality dari seluruh kegiatan/aktifitas khusus maupun umum. Dengan penerapan *Safety Golden Rules* serta kepatuhan oleh setiap orang di unit kerja, menjadi pengendalian bahaya dan risiko dari kecelakaan kerja dan keselamatan instalasi. *Safety Golden Rules* disusun berdasarkan statistik *incident*, *accident* dan *nearmiss* yang pernah dan risiko tinggi terjadi di lingkungan PJB dan Unit Kerja, serta berpotensi tinggi menyebabkan *fatality*.



Gambar 24. Set Instruksi Kerja dan poster Safety Golden Rules di PJB

Safety Golden Rules akan membantu mencegah setiap insiden dan menjaga semua tetap aman dan aturan ini dapat mencegah situasi yang berpotensi bahaya.

Safety Golden Rule terdiri dari parameter antara lain:

**Prosedur Kerja**

"Menerapkan Prosedur Kerja Aman Tiap Pekerjaan ke Semua Personil"

Yang Harus Dilakukan :

1. Prosedur kerja harus tersedia disetiap pekerjaan
2. Prosedur kerja harus diuji dengan expert panel
3. Prosedur kerja harus disosialisasikan dan didistribusikan
4. Prosedur kerja harus diterapkan saat pelaksanaan pekerjaan

Larangan :

1. Jangan bekerja tanpa adanya prosedur
2. Jangan bekerja sebelum memahami prosedur
3. Jangan bekerja di luar prosedur.

**Working Permit (Ijin Kerja)**

"Mengurus Ijin Kerja dan Menerapkan Persyaratan Khusus Pada Pekerjaan Khusus"

**a. Isolation Work (Pekerjaan Isolasi! LOTO)**

"Mengamankan Pekerjaan Dari Sistem dan Dari Sumber Energi"

Yang Harus Dilakukan :

1. Mengurus isolation permit
2. Melaksanakan LOTO/ isolasi pada sumber energi
3. Harus dilakukan pengecekan oleh orang yang berkompeten
4. Harus direcord data LOTO
5. Lapor kepada pemilik area jika akan melakukan pekerjaan

Larangan :

1. Jangan bekerja sebelum dilakukan LOTO
2. Jangan merubah peralatan yang sudah dilakukan LOTO tanpa ijin
3. Jangan melakukan pekerjaan di luar prosedur (peralatan yang belum dilakukan LOTO)

**b. Hot Work (Pekerjaan Panas)**

“Mencegah Risiko Kebakaran] Peledakan Dari Pekerjaan Panas”

Yang Harus Dilakukan

1. Mengurus Hot Work permit
2. Tersedia Fire Watch pada Hot Work
3. Melakukan pencatatan di Fire Watch Log
4. Mengamankan area sekitar dari Hot Work dari risiko kebakaran dan peledakan
5. Melakukan pengecekan setelah pekerjaan di sekitar area

Larangan :

1. Jangan menggunakan peralatan yang tidak standar
2. Jangan bekerja tanpa pengawasan
3. Jangan melakukan pekerjaan Hot Work tanpa pengamanan area sekitar

**c. Working at Height (Bekerja di Ketinggian)**

“Mencegah Bahaya Jatuh dan Risiko Lainnya Saat Bekerja di Ketinggian”

Yang Harus Dilakukan :

1. Mengurus Working at Height permit
2. Harus dilakukan pengecekan oleh orang yang berkompeten
3. Lakukan inspeksi dan pemberian tagging pada scaffolding
4. Harus menggunakan pengaman tools
5. Harus memasang baricade di sekitar area kerja
6. Pastikan scaffolding yang digunakan memiliki struktur yang kuat

Larangan :

1. Jangan bekerja tanpa alat pelindung jatuh
2. Jangan bekerja tanpa platform kerja yang aman
3. Jangan menaiki scaffolding jika di tag merah
4. Jangan bekerja melebihi Safe Work Load pada struktur scaffolding yang diijinkan

#### d. Working at Confined Space (Bekerja di Ruang Terbatas)

“Melakukan pengecekan gas dan perencanaan emergency di ruang terbatas”

Yang Harus Dilakukan :

1. Mengurus Confined Space permit
2. Pasang safety sign di setiap area/ main hole confined space
3. Harus ada standby person disetiap pekerjaan confined space dan melakukan komunikasi 2 arah
4. Harus menulis absensi keluar masuk confined space
5. Lakukan perencanaan keadaan darurat bila perlu
6. Terdapat prosedur penanganan keadaan darurat dan analisa risiko di tempat
7. Menutup kembali akses confined space setelah pekerjaan selesai

Perihal : Pengendalian Pekerjaan Area Ruang Terbatas (Confined Space)

Sebagai bentuk komitmen PJB dalam pengendalian dan pencegahan risiko kecelakaan kerja, agar memperhatikan seluruh pekerjaan risiko tinggi, diantaranya adalah **pekerjaan area Ruang Terbatas (Confined Space)**.

### Kebijakan Direktorat Operasi II PJB Pengendalian Confined-Space

BA063010, 26 Oktober 2017

**Confined Space** adalah ruang tertutup atau sebagian tertutup yang tidak dirancang untuk ditempati secara tetus menerus sebagai tempat bekerja normal, memiliki ventilasi yang terbatas dan jalan masuk keluar yang terbatas. Beberapa lokasi yang tergolong **Confined Space** antara lain : Condensor, Boiler, Steam Drum, Tanki minyak, LPH, HPH, Intake, Outfall pipe, Ducting udara, ESP, Hopper, Silo, Mill/Pulverizer, dsb.

Untuk mengurangi risiko pada pekerjaan di area **Confined Space**, maka agar dilakukan Pengendalian Pekerjaan area **Confined Space** sebagai berikut:

1. Pemasangan **Safety Sign** pada perimeter area kerja **Confined Space** dengan notifikasi “Dilarang Memasuki Area **Confined Space** (Ruang Terbatas) Tanpa Permit Ruang Terbatas”.
2. Penunjukan **Pengawas Pekerjaan** dan pelaksanaan pengawasan pekerjaan untuk memastikan keselamatan pekerjaan dan personal di Area **Confined Space**.
3. Pengawas pekerjaan harus memastikan pengendalian kerja Ruang Terbatas sudah dipenuhi dan dilakukan, berupa turut bertandatangan pada **Permit Ruang Terbatas**, dengan point perhatian berupa :
  - a. Pengawas Pekerjaan harus bertandatangan langsung dan **tidak boleh di wakilkan**
  - b. Penentuan **jangka waktu** pada **Permit** untuk keluar dan masuk **Confined Space**
4. Penunjukan **Standby Person** di perimeter area **Confined Space**, dengan pelaksanaan tugas dan tanggungjawab berupa :
  - a. Pelaksanaan **Presensi Personil** yang keluar masuk area **Confined Space** serta memasang **Safety Sign pada manhole Confined Space** bahwa sedang ada orang bekerja di dalam.
  - b. Setiap personil / pekerja yang akan memasuki perimeter area **Confined Space**, diharuskan **mengantungkan ID Card di luar manhole Confined Space**
  - c. **Menjaga** dan memastikan point a dan b dilakukan di perimeter area **Confined Space**
  - d. **Time-Keeper** sesuai **Jangka Waktu** yang ditentukan dalam **Permit Ruang Terbatas** sesuai point 3.b.
5. Menyediakan Alat Komunikasi antara **Pekerja yang bekerja di dalam Confined Space** dengan **Pengawas Pekerjaan** dan **Standby Person** yang berada di luar **Confined Space**.

*Kebijakan Dir-Op II terkait pengendalian confined-space*

Larangan :

1. Jangan bekerja di area confined space yang belum di lakukan pengetesan gas
2. Jangan bekerja tanpa APD khusus pada area confined space yang berbahaya

3. Jangan bekerja di area confined space tanpa ventilasi yang cukup/ tanpa pemasangan blower
4. Jangan bekerja di area confined space tanpa penerangan yang cukup

**e. Excavation Work/Digging (Pekerjaan Penggalian)**

“Memastikan pekerja dan instalasi di bawah permukaan tanah aman”

Yang Harus Dilakukan :

1. Mengurus Excavation permit
2. Harus mengetahui layout/ drawing instalasi di bawah permukaan tanah
3. Lakukan pengamanan area penggalian
4. Buat akses keluar masuk area penggalian
5. Lakukan inspeksi/ pengecekan pada struktur tanah
6. Pasang safety sign disekitar area pekerjaan
7. Pengoperasian alat berat harus dilakukan oleh orang yang berkompeten
8. Membuat permit confined space apabila memasuki area penggalian dan apabila

Larangan :

1. Dilarang bekerja di area penggalian tanpa adanya pelindung longsor
2. Dilarang bekerja tanpa adanya pengawasan
3. Jangan mengoperasikan alat berat/ bekerja pada struktur tanah yang labil

**f. Vicinity Work (Pekerjaan Pada Tegangan Tinggi)**

“Pengamanan Pekerjaan di Dekat Area Instalasi yang Bertegangan”

Yang Harus Dilakukan :

1. Mengurus Vicinity permit
2. Harus ada pengawas pekerjaan
3. Lakukan komunikasi 2 arah (menggunakan HT)
4. Gunakan peralatan APD yang standar
5. Lakukan penilaian/ pemetaan bahaya di sekitar area pekerjaan (kabel di atas)

Larangan :

1. Jangan bekerja di area induksi minimal tanpa adanya proteksi
2. Hindari melakukan pekerjaan dalam keadaan basah
3. Jangan bekerja tanpa adanya perencanaan kerja

**g. *Working at Nearand Under Water (Pekerjaan di Dekat & di Dalam Air)***

“Working Near and Under Water Dengan Perencanaan dan Persiapan yang Matang”

Yang Harus Dilakukan :

1. Mengurus Near And Under Water working permit
2. Lakukan perencanaan yang terencana dan semua pihak yang berkaitan
3. Lakukan sosialisasi pada pihak yang berkaitan terkait pekerjaan yang dilakukan
4. Lakukan pekerjaan under water oleh orang yang berkompeten
5. Sediakan pelampung di dekat pekerjaan

Larangan :

1. Dilarang berada pada jarak kurang dari 1.5 meter di pinggir tepi air
2. Dilarang bekerja di air yang berpotensi tenggelam tanpa adanya proteksi
3. Dilarang menyelamatkan orang yang tenggelam seorang diri

**h. *Lifting Work (Pekerjaan Angkat & Angkut dan Penyanggaan Beban)***

“Pekerjaan Lifting Dengan Peralatan yang Aman dan Personil yang Kompeten”

Yang Harus Dilakukan :

1. Mengurus Lifting permit
2. Melakukan perencanaan lifting/ tersedia lifting plan untuk scope besar
3. Harus ada orang yang berkompeten/ rigger untuk memandu pekerjaan lifting
4. Gunakan tag line saat proses lifting
5. Gunakan komunikasi 2 arah (memakai HT)
6. Gunakan peralatan lifting yang sesuai, standar dan dalam kondisi baik
7. Alat angkat angkut di operasikan oleh orang yang berkompeten

8. Gunakan metode lifting yang sesuai dengan barang yang diangkat

Larangan :

1. Dilarang berada di bawah/ area radius swing lifting
2. Dilarang memakai wire sling anyaman (hand splicing)
3. Dilarang menggunakan webbing sling untuk mengangkat barang pada sudut tajam tanpa proteksi
4. Dilarang mengoperasikan/ memakai peralatan yang belum disertifikasi
5. Dilarang mengangkat barang melebihi dari Safe Work Load yang diijinkan

i. ***Chemical Handling (Pekerjaan Penanganan Bahan Kimia)***

“Melakukan Pekerjaan Chemical Handling Secara Teliti dan Ditangani dengan Benar”

Yang Harus Dilakukan :

1. Mengurus Chemical Handling permit
2. Harus ada pengawas saat melakukan pekerjaan
3. Lakukan tindakan sesuai dengan MSDS/ SOP
4. Gunakan Alat Pelindung Diri khusus yang standar saat melakukan penanganan
5. Harus menyediakan MSDS di tempat penyimpanan
6. Harus ada team khusus untuk penanganan chemical dan sudah mendapat pelatihan
7. Lakukan baricade area disekitar tempat tumpahan! penanganan dan memasang safety sign

Larangan :

1. Dilarang menempatkan chemical tidak pada tempatnya
2. Dilarang bekerja tanpa ada pengawasan

j. ***Radiation Work (Pekerjaan Radiasi)***

“Melaksanakan Pekerjaan Radiasi Dengan Aman”

Yang Harus Dilakukan :

1. Mengurus Radiation Working permit
2. Pekerja radiasi harus membawa personal pen dose dan masih di bawah ambang batas

3. Gunakan peralatan protektif radiasi sesuai dengan Pemanfaatan Tenaga Nuklir
4. Semua pekerja radiasi sudah mendapatkan pelatihan dari BAPETEN
5. Tersedia Petugas Proteksi Radiasi (PPR)
6. Harus mengamankan area sekitar dari pekerjaan radiasi (pasang demarkasi dan safety sign + 15 m)
7. Lakukan pemantauan di area sekitar pekerjaan dengan survey meter

Larangan :

1. Dilarang berada di area pekerjaan radiasi tanpa ijin dari PPR
2. Dilarang berada jarak minimal pada paparan radiasi
3. Dilarang membiarkan open source radiation tanpa proteksi
4. Dilarang meninggalkan/ menyimpan peralatan radiasi di tempat terbuka/ umum (tidak pada tempat penyimpanan khusus! bunker)

### *Engineering Control*

“Merancang/ perancangan untuk operasi dan kerjaan yang aman”

Yang Harus Dilakukan :

1. Harus ada kajian mengenai keselamatan untuk perancangan yang direncanakan di segala aspek
2. Perancangan bisa meminimalisasi risiko maksimal moderat
3. Perancangan harus tersosialisasi ke semua pekerja
4. Mendahulukan perancangan dari penilaian yang sudah dilakukan dari dokumen HIRADC
5. Lakukan perawatan serta pantau tindak lanjut! efektifitas rancangan yang sudah dilakukan

Larangan :

1. Jangan merubah/ membongkar rancangan tanpa adanya kajian
2. Jangan membiarkan proses yang tidak aman tidak terkontrol (pembiaran) dalam kurun waktu tertentu
3. Jangan mengkaji hanya 1 pihak/ aspek

## Pengendalian Kontraktor

“Kontraktor mengikuti, menerapkan persyaratan dan ketentuan aturan LK3”

Yang Harus Dilakukan :

1. Kontraktor memberikan data yang sebenarnya
2. Mengikuti dan mematuhi aturan-aturan yang ada
3. Memakai tanda pengenal selama di unit
4. Melakukan tool box meeting sebelum melakukan pekerjaan
5. Melaporkan kepada K3 jika ada nearmiss, incident kecil/besar dan fatality

Larangan :

1. Jangan bekerja di luar dari scope area
2. Jangan merubah/ menggunakan sistem yang ada di main unit tanpa ijin
3. Jangan bekerja jika fatigue/ tidak enak badan
4. Jangan bekerja jika persyaratan safety tidak dilengkapi

## APD (Alat Pelindung Diri)

“Menggunakan APD yang Tepat dan Standar”

Yang Harus Dilakukan :

1. Menggunakan APD umum (general PPE) di area main unit
2. Menyesuaikan APD yang digunakan pada pekerjaan yang akan dikerjakan
3. Memakai APD yang masih layak
4. Menggunakan APD yang benar dan kondisi baik
5. Menyimpan APD yang benar dan pada tempatnya

Larangan :

1. Jangan merusak APD
2. Jangan memodifikasi APD
3. Jangan menggunakan APD yang tidak layak pakai
4. Jangan melepas APD saat berada di area main unit (terkecuali di area khusus)
5. Jangan menambah APD di sembarang tempat



### 2.3 Penguatan Positif dan Negatif

Penguatan terjadi ketika konsekuensi yang mengikuti suatu perilaku membuatnya lebih mungkin bahwa perilaku itu akan terjadi lagi di masa depan. Oleh karena itu, konsekuensi yang menguat adalah yang menyebabkan perilaku lebih sering terjadi. - Misalnya, perilaku memasukkan uang ke vending machine makanan ringan dan menekan tombol memiliki konsekuensi makanan yang dipilih akan dikeluarkan. Penyajian makanan berfungsi sebagai penguat untuk memasukkan uang ke dalam dan menekan tombol. Jika orang yang menggunakan vending machine menginginkan makanan lagi, maka mereka akan mengulangi perilaku ini di masa depan (karena sebelumnya sudah berhasil dilakukan).

Pada dasarnya, semua yang kita lakukan mengubah lingkungan kita dengan beberapa cara (konsekuensi). Ketika lingkungan berubah dengan cara yang kita sukai, maka kita akan mengulangi perilaku yang mengarah pada perubahan (reinforcement).

Kita dapat meningkatkan kinerja melalui penguatan negatif dan positif.

- Negatif berarti mengambil atau menghilangkan sesuatu (misalnya, menutup jendela akan menghilangkan angin dingin), dan
- Positif berarti menambahkan atau menghasilkan sesuatu (mis. Menyalakan lampu akan menghasilkan penambahan cahaya).

Di banyak organisasi, pekerjaan biasanya dilakukan di bawah kondisi penguatan negatif (yaitu karena kita 'harus' melakukan). Ini menghasilkan kinerja yang memadai; karyawan melakukan cukup banyak untuk memenuhi standar kepatuhan, tetapi mereka tidak berusaha lebih keras. Di sisi lain, bekerja di bawah kondisi penguatan yang positif dapat mengakibatkan karyawan bergerak melampaui tugasnya, dan karyawan

akan mempertimbangkan safety pribadi. Jika karyawan bekerja di bawah kondisi penguatan positif (yaitu karena mereka 'ingin'), maka mereka akan: 1) bekerja menuju sesuatu yang baik (alih-alih menghindari hal negatif), 2) termotivasi untuk bekerja, yang mungkin menghasilkan 3) pemikiran kreatif, menggunakan strategi baru, pengambilan keputusan yang sukses, mencari lebih banyak tanggung jawab

Ketika kita berbicara tentang penguatan, kita merujuk pada konsekuensi yang meningkatkan perilaku sebagai penguat.

- Penguat adalah segala sesuatu yang ditambahkan mengiringi suatu perilaku, yang meningkatkan perilaku bersangkutan di masa depan.
- Ini bisa berupa pengakuan, puji-pujian, uang, atau apa pun yang diberikan setelah perilaku terjadi.
- Sebagai contoh dasar, ketika dua orang sedang berbicara, mereka saling memperkuat perilaku 'percakapan' satu sama lain. Jika satu orang berhenti berbicara, maka penguatan tidak akan lagi hadir dan pembicaraan tadi akan berhenti. Penguat semacam ini ada di sekitar kita, di lingkungan kita dan menjaga perilaku kita sepanjang waktu.
- Seorang pemimpin yang sukses akan mengidentifikasi penguat karyawan mereka dengan mengamati apa yang memotivasi karyawan, dan mencoba penguat potensial, misalnya, meningkatkan umpan balik positif untuk melihat apakah hal itu meningkatkan perilaku aman.

### **Penguatan Negatif**

Banyak hal yang kita lakukan adalah menghindari sesuatu, jadi kita berperilaku untuk menyingkirkan hal yang tidak kita inginkan - ini adalah penguatan negatif.

Misalnya, jika kita mengenakan APD untuk menghindari denda (yang mungkin terjadi karena tidak mengenakan APD), ini mengartikan kita bekerja di bawah penguatan negatif. Perilaku 'mengenakan APD' akan meningkat untuk menghindari situasi yang buruk.

Melakukan sesuatu untuk menghindari hukuman atau kondisi permusuhan tidak akan menginspirasi kinerja hebat atau kreatif. Mereka memang bisa bertahan, tetapi mereka tidak termotivasi untuk meng-improve - karena mereka termotivasi oleh rasa takut! Bekerja karena kita 'harus' akan

menghasilkan kinerja yang memadai, tetapi bekerja karena kita 'ingin' akan memberikan hasil kinerja maksimal.

### Penguatan Positif

Dalam setingan dunia kerja, memang kurang umum bagi kita untuk menemui orang-orang individu yang bekerjanya di bawah kondisi penguatan positif; namun, yang seperti ini aslinya lebih disukai. Penguatan positif mengarah pada perubahan perilaku yang tahan lama, dan karyawan yang lebih bahagia!

Misalnya, jika kita mengenakan APD karena kita merasa kita berkontribusi terhadap safety di organisasi (dengan mengambil kendali safety pribadi), kita akan lebih cenderung memakai APD ketika bos tidak hadir sekalipun, dalam situasi di mana itu tidak wajib, dan kita berpotensi mulai menunjukkan perilaku aman lainnya selain dari ini, secara sukarela.

Melakukan sesuatu yang menghasilkan penguatan positif mendorong perubahan perilaku yang kuat dan tahan lama, di samping perilaku positif baru lainnya.

### Penguatan dan Umpaman Balik

Umpaman balik adalah informasi yang diberikan kepada individu atau kelompok tentang perilaku mereka dan dampaknya, dan merupakan salah satu alat komunikasi paling penting dalam membantu orang tetap sehat dan aman. Umpaman balik dapat mengambil banyak bentuk, dan umumnya dalam pengaturan kerja umpan balik adalah kombinasi dari informasi positif dan konstruktif.

Lingkungan yang kaya umpan balik meningkatkan komunikasi dan motivasi. Umpaman balik positif dapat bertindak sebagai konsekuensi yang meningkatkan perilaku (penguatan). Umpaman balik memberi tahu kita bahwa kita telah melakukan perilaku yang benar - umpan balik positif harus spesifik dalam menunjukkan secara tepat perilaku yang menuntut pujian positif. Misalnya, alih-alih mengatakan "Kerja yang bagus, Mir", mengatakan "Amir, keterampilan 5S kamu sangat mengesankan lho. Anggota tim kita selalu bisa menemukan apa-apa yang dibutuhkan dengan cepat", akan menyampaikan dengan tepat kepada Amir apa yang tepatnya telah ia lakukan untuk mengesankan orang yang memberikan umpan balik. Jika individu menerima umpan balik yang memberi tahu mereka bahwa mereka melakukan 'hal

'yang benar', maka kemungkinan besar mereka akan meningkatkan perilaku itu, asalkan umpan baliknya spesifik dan tulus.

Ada kalanya memang perlu untuk memberikan umpan balik yang konstruktif. Umpan balik konstruktif mengacu pada ketika instruksi yang jelas dan tidak menghakimi disampaikan kepada seseorang tentang perilaku apa yang mereka perlu ubah untuk mencapai perilaku yang diinginkan. Jika umpan balik positif disampaikan dengan perbandingan 5: 1 dibanding umpan balik konstruktif, maka komunikator akan lebih mudah menyampaikan umpan balik konstruktif, dan bagi pendengar untuk menerima umpan balik tersebut. Jika seseorang terbiasa menerima umpan balik positif, ketika ia menerima umpan balik konstruktif yang menunjukkan bahwa perubahan perilaku memang diperlukan, orang tersebut akan melakukan perubahan, terutama jika tujuannya ditetapkan di sekitar perilaku yang baru. Kita sering 'melakukan' hal-hal yang salah karena kita belum ditunjukkan bagaimana melakukan hal-hal yang benar.

Saat menyampaikan umpan balik konstruktif, ingatlah:

- Umpan balik konstruktif harus digunakan sebagai alat untuk mengajar dan mempelajari cara yang benar untuk menyelesaikan tugas atau 'melakukan' perilaku.
- Ini harus dilihat sebagai mekanisme pelatihan, dan jika disampaikan dengan benar, karyawan akan betul-betul ingin mendapat umpan balik yang konstruktif.

Menggunakan umpan balik bersamaan dengan penetapan tujuan memberikan tujuan yang jelas bagi seseorang, sehingga kombinasi penetapan tujuan dan umpan balik yang sering akan menghasilkan perubahan perilaku yang maksimal.

## Penindakan Pelanggaran Kepatuhan Safety Golden Rules

Untuk personil yang berada pada unit kerja PT PJB harus melaksanakan, mematuhi dan menerapkan aturan Safety Golden Rules. Bagi siapa saja yang akan melanggar akan diambil iangkah - langkah penindakan sesuai dengan aturan yang berlaku.

Siapa saja yang :

1. Secara terang-terangan meianggar aturan Safety Golden Rules
2. Bekerja dibawah pengaruh alkohol atau obat - obatan terlarang
3. Merokok di luar area yang sudah di tentukan
4. Berkelahi di area kerja
5. Melanggar aturan keamanan pada unit kerja PT PJB

Maka akan dilakukan penindakan sebagai berikut :

1. Penghentian Pekerjaan/ Aktifitas yang dilakukan.
2. Untuk karyawan organik Unit Kerja yang melanggar Safety Golden Rules. akan diberlakukan tindakan sesuai pada SK No. 113-2010 tentang Peraturan Disiplin Karyawan PT PJB.
3. Untuk karyawan/ tenaga kerja dari mitra kerja/ pihak ke-3 yang melanggar Safety Golden Rules akan diberlakukan tindakan sesuai yang di atur pada klausul kontrak kerja



# BAB III



## Process Safety Management



---

## Bab III Proses Safety Management

---

Insiden besar baik di industri hulu dan hilir telah menyoroti akan pentingnya proses dan sistem safety yang kuat. Safety proses adalah kerangka kerja untuk mengelola integritas sistem operasi dan proses yang menangani bahan berbahaya. Konsep ini bergantung pada prinsip-prinsip desain, teknik dan praktik operasi dan pemeliharaan yang baik. Ini berkaitan dengan pencegahan dan pengendalian peristiwa yang berpotensi melepaskan bahan berbahaya dan energi.



Istilah 'safety proses' dan 'integritas aset' keduanya digunakan di seluruh industri permifyakan, seringkali secara sinonim. Untuk industri minyak dan gas, penekanan safety proses dan integritas aset adalah untuk mencegah pelepasan yang tidak direncanakan yang dapat mengakibatkan terjadinya insiden besar. Insiden besar biasanya diprakarsai oleh rilis yang berbahaya; ini mungkin juga sebagai hasil dari kegagalan struktural atau hilangnya stabilitas yang kemudian meningkat menjadi insiden besar.

### 3.1 Manajemen Safety Proses

Karena kita bekerja di dunia industri, kita tahu bahwa safety proses selalu menjadi prioritas tinggi, dengan safety kerja membantu melindungi personel, dan safety fungsional membantu menghindari bencana berskala besar.

Tetapi terlepas dari seberapa baik perlindungan ini dirancang, perlindungan hanya dapat sepenuhnya efektif jika dioperasikan dan dipelihara sesuai dengan kriteria desain mereka selama seluruh masa operasi pembangkit.

Menyadari akan fakta ini, disiplin baru dari *manajemen safety proses* (*process safety management*, PSM) pun mulai muncul. Dan perusahaan yang menggunakan program tersebut menyadari manfaat yang signifikan, dengan peningkatan hingga 5% dalam produktivitas dan mengurangi biaya untuk produksi, pemeliharaan, anggaran modal, dan asuransi.

Process Safety Management, atau untuk selanjutnya kita sebut saja sebagai PSM, adalah standar OSHA yang mengharuskan perusahaan mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan hazard yang terkait dengan bahan kimia berbahaya yang digunakan dalam proses mereka.

PSM mencegah cedera dan insiden terkait proses melalui penerapan sistem manajemen yang mengevaluasi seluruh proses untuk mengidentifikasi dan mengendalikan bahaya. Konsep ini berupaya memastikan bahwa perlindungan dan peralatan safety fungsional tersedia dan beroperasi pada kinerja puncak

PSM telah berkembang sebagai disiplin untuk mengatasi kurangnya visibilitas ke dalam operasi dan pemeliharaan peralatan safety fungsional, dan menghilangkan ketidakpastian terkait dengan safety pembangkit. Dengan kemampuan dari industri safety kerja, ukurannya hanyalah berkira pada indikator bahaya yang lagging, tidak dapat memprediksi safety di masa depan.

Berlalunya waktu, kurangnya visibilitas terhadap sistem dan perlindungan yang merendahkan pengamanan, dan sifat bawaan kepuasan manusia, semuanya bergabung dalam meningkatkan kesenjangan safety. Safeguards biasanya bersifat operasional selama 20 atau 30 tahun, sementara usia aset sekarang mendekati 40. Selama waktu itu, kesenjangan mulai muncul dalam perlindungan itu dan integritas sistem dunia nyata mulai bervariasi dari

desain aslinya, sampai pada titik di mana perlindungan kehilangan efektivitasnya.

Bukan hanya berlalunya waktu yang menyebabkan kesenjangan integritas safety; ini juga terkait ketidakmampuan untuk memvisualisasikan dan melihat di mana risikonya terjadi dan dari mana insiden berikutnya mungkin akan berasal. Seiring berlalunya waktu tanpa insiden yang terlihat, kita bisa menjadi terlena dan lengah.

Ada juga dampak safety potensial dari kesenjangan dalam pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman tenaga kerja karena turnover staf dan pensiun. Dan dengan ketergantungan yang tinggi pada staf kontraktor, kontraktor dapat membawa kebiasaan dari perusahaan lain, seperti menerima pendekatan berisiko sebagai standar.

### **Menutup Celah Safety**

Meningkatkan safety instalasi memerlukan penutupan celah dalam desain, operasi, pemeliharaan, dan integritas keuangan. Dalam hal integritas bisnis, memastikan integritas operasional memerlukan kepemimpinan yang jelas dan juga akuntabilitas di semua tingkatan organisasi. PSM membutuhkan keterlibatan proaktif dari seluruh kepemimpinan safety dan tidak lagi dapat didelegasikan ke domain teknis.

Integritas desain berfokus pada identifikasi dan penilaian risiko, dan kemudian menerapkan metode untuk mengelola dan mengurangi risiko ke tingkat yang dapat diterima untuk memastikan integritas operasional. Meskipun risiko tidak pernah dapat dihilangkan melalui desain, berbagai metode dapat menyeimbangkan hasil safety yang diinginkan melalui pemberian tekanan dan penerapan keharusan bisnis di keseharian. Penerapan standar dan analisis kinerja akan dapat mengidentifikasi risiko, menyarankan cara-cara mengurangi risiko ke tingkat yang dapat diterima, menetapkan target safety dan perlindungan yang diperlukan, dan mengadopsi spesifikasi persyaratan safety. Pada titik itu, alat dan teknik simulasi dapat membantu dengan desain, memodelkan risiko dan membuktikan perlindungan sebelum implementasi, dan mendukung pelatihan operator.

Setelah kerangka pengamannya diterapkan, adalah menjadi tugas bagi operasi dan pemeliharaan untuk menggunakan secara efektif. Integritas operasional dan pemeliharaan melibatkan karyawan pembangkit,

keterampilan, praktik, prosedur, peralatan yang mereka gunakan untuk melakukan pekerjaan mereka serta peralatan pembangkit fisik yang mereka sentuh.

Tantangan bagi banyak perusahaan adalah bagaimana menerapkan PSM secara otomatis dan terus-menerus tanpa mengeluarkan upaya rekayasa dan tenaga yang sifatnya tidak sustainable. Meskipun banyak perusahaan menggunakan pengumpulan data otomatis, namun untuk analisis dan validasi real-time cenderung masih harus dilakukan secara manual. Karena itu kita harus mencari solusi yang secara otomatis akan mengubah data yang dikumpulkan menjadi pengetahuan, mendukung pengambilan keputusan yang baik dan memastikan bahwa indikator yang lagging dan leading sifatnya dapat dipercaya dan dikirimkan kepada mereka yang membutuhkannya secara tepat waktu.

Masukan ini dan banyak sistem operasi dan pemeliharaan lainnya mengkontribusikan informasi ke profil risiko pembangkit. Dasbor dan laporan kinerja yang menyatukan informasi ini harus tersedia untuk menunjukkan trade-off antara safety pembangkit dan profitabilitas pembangkit secara real-time.

Langkah penting dalam menutup celah integritas safety adalah meninjau dan meningkatkan secara berkelanjutan untuk memastikan bahwa kinerja telah memenuhi target yang ditentukan. Tantangan bagi komunitas teknologi otomasi adalah untuk memungkinkan perusahaan memenuhi tingkat pengawasan yang lebih tinggi ini tanpa membahayakan profitabilitas atau safety operasi itu sendiri.

### Apa Manfaat Dari Program PSM?

PSM yang efektif membantu memastikan pengembangan sistem dan prosedur instalasi untuk mencegah pelepasan yang tidak diinginkan yang dapat menyulut dan menyebabkan dampak toksik, kebakaran lokal, atau ledakan di pembangkit dan instalasi.

PSM juga dapat meningkatkan:

- pengoperasian, produktivitas, stabilitas, dan kualitas output dari proses kimia berbahaya; dan
- desain dan spesifikasi perlindungan terhadap peristiwa yang tidak diinginkan.

PSM yang efektif menghasilkan manfaat nyata seperti pengurangan paparan terhadap tuntutan hukum, hukuman OSHA, klaim tanggung jawab publik, dan kenaikan premi asuransi kompensasi pekerja.

Manfaat tidak berwujud lainnya termasuk semangat kerja yang lebih tinggi, peningkatan kepercayaan, dan citra perusahaan yang meningkat - masyarakat jadi melihat perusahaan sebagai warga korporat yang bertanggung jawab.



### 3.1 Safety Proses Versus Safety Pribadi/Workplace

Kesehatan dan keselamatan kerja terutama mencakup manajemen Safety Pribadi (insiden dengan konsekuensi rendah tetapi frekuensinya tinggi). Namun, sistem manajemen yang dikembangkan dengan baik juga akan mengatasi masalah Safety Proses. Alat, teknik, program, dll. yang diperlukan untuk mengelola safety proses dan safety kerja kadang-kadang bisa sama (misalnya sistem Work Permit) dan dalam kasus lain mungkin memiliki pendekatan yang sangat berbeda.

Perbedaan antara safety pribadi dan proses adalah perbedaan antara berbagai jenis hazard. Hazard safety proses adalah bahaya yang timbul dari aktivitas pemrosesan yang mungkin terdapat di pembangkit. Insiden safety proses yang umum melibatkan pelepasan zat beracun, atau pelepasan bahan mudah terbakar yang dapat mengakibatkan kebakaran atau ledakan. Banyak insiden safety proses bisa merusak pembangkit atau berpotensi merusak pembangkit. Selain itu, mereka memiliki potensi untuk mengakibatkan kematian dan membahayakan safety masyarakat. Hazard safety pribadi, di sisi lain, memengaruhi individu tetapi tidak ada hubungannya dengan aktivitas pemrosesan pembangkit. Biasanya mereka berbentuk insiden seperti jatuh, terpeleset, penghancuran, sengatan listrik dan kecelakaan berkendaraan.

Statistik cedera dan kematian cenderung mencerminkan seberapa baik suatu organisasi telah mengelola hazard safety pribadi ketimbang hazard safety proses. Setiap organisasi yang berupaya menilai seberapa baik hazard safety proses telah dikelola karenanya tidak bisa mengandalkan data cedera dan kematian; organisasi ini harus mengembangkan indikator yang terkait dengan proses bahaya secara spesifik.

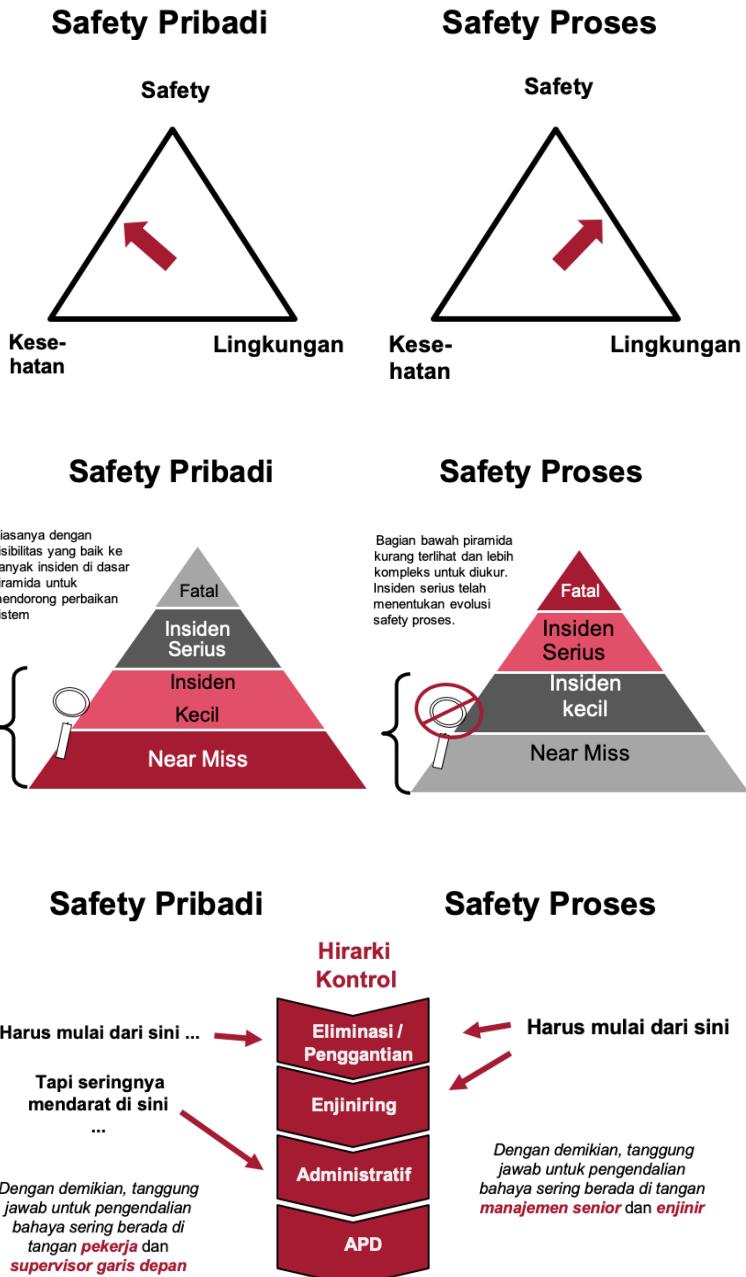
Safety di lokasi hazard utama sering diukur dengan Lost Time Injuries (LTIs). Namun, sejumlah situs semacam itu yang telah mengalami kecelakaan besar juga menunjukkan manajemen safety pribadi yang baik, berdasarkan langkah-langkah seperti LTI. Bagaimana ini bisa terjadi padahal mereka telah membuat tingkat LTI berada di tingkat yang sangat rendah? Alasan mengapa perusahaan dengan catatan LTI yang baik masih memiliki kecelakaan besar adalah bahwa penyebab cedera pribadi dan kesehatan yang buruk itu tidaklah sama dengan pendahulu dari kecelakaan besar. Ukuran cedera atau tingkat kematian tidaklah memberikan indikasi tentang seberapa baik risiko kecelakaan besar seperti kebakaran besar dan ledakan telah dikelola. Ukuran seperti LTI bukanlah merupakan prediktor yang akurat terhadap hazard kecelakaan besar dan situs, karenanya mungkin organisasi malah jadi terlena dalam hal ini. Meskipun fokus pada cedera pribadi adalah penting, tetapi harus ada keseimbangan yang benar antara sumber daya yang menangani kesehatan serta safety pribadi dan yang menangani safety proses. Terlalu banyak fokus pada ukuran seperti LTI dapat menarik perhatian dari aspek-aspek yang berkaitan dengan safety bahaya besar.

## Safety Pribadi

Terpeleset, Tersandung, & Terjatuh
On Site Hazard ID
Pelaporan Insiden
JHA
Rapat Safety Tailgate
APD
Tindakan Tidak Aman, Kondisi Tidak Aman

## Safety Proses

Dirancang untuk Safety	PHA
HAZOP	Integritas Aset
Human Factors	
Verifikasi Material	
Manajemen Perubahan	
ALARP	
Aman secara intrinsik	LOPA
Maintenance Peralatan	
Pelaporan Perubahan Proses	
Hazard Major / Hazard Kecelakaan Major	



Gambar 25. Komparasi safety pribadi dan safety proses

## Safety Pribadi dan Safety Kerja versus Safety Proses

Safety kerja (safety workplace) adalah bidang yang bersifat multidisiplin, yang sangat terkait dengan aspek safety, kesehatan, dan kesejahteraan orang di tempat kerja.

Safety pribadi masuk dalam lingkup safety kerja, dan sekarang kita akan mengulas lebih jauh tentang bagaimana perbedaan antara safety kerja dan safety proses.

Kadang-kadang safety kerja disebut sebagai "safety topi keras" karena keprihatinannya dengan topik seperti alat pelindung diri (APD), paparan kebisingan, dan slip, terpeleset, dan jatuh.

Di sisi lain, safety proses, tidaklah mementingkan safety topi keras; sebaliknya, ia berfokus pada bahaya yang terkait dengan proses industri, khususnya kebakaran, ledakan, dan pelepasan racun. Beberapa bahkan meliputi keruntuhan struktural. Keterampilan teknik dan manajemen yang berfokus pada pencegahan jenis kecelakaan bencana seperti ini dan nyaris-kecelakaan seringkali melebihi apa yang biasanya diperlukan untuk mengelola safety kerja.

Walaupun kedua pendekatan tersebut memiliki banyak aspek, dan keduanya memiliki tujuan yang sama yaitu peningkatan berkelanjutan dalam safety dan budaya safety, safety kerja dan safety proses memiliki perbedaan dalam hal yang signifikan.



## Pihak Mana yang Dijadikan Sasaran?

Safety kerja difokuskan pada safety karyawan. Undang-undang Safety dan Kesehatan Kerja menyatakan hak setiap karyawan untuk diberikan kondisi kerja yang aman dan sehat. Jadi, Occupational Safety and Health Administration (OSHA) menetapkan dan memberlakukan standar perlindungan untuk jatuh, safety truk fork, tata graha, dll. Namun, meskipun safety kerja melindungi karyawan dari kondisi kerja yang tidak aman, pengaruhnya biasanya tidak sampai melampaui garis pagar dari tempat kerja. Satu-satunya fokusnya adalah pada perlindungan karyawan dari suatu organisasi.

Di sisi lain, safety proses, termasuk pencegahan pelepasan bahan berbahaya dan energi berbahaya yang tidak disengaja dan, oleh karena itu, proses tersebut harus mempertimbangkan konsekuensi dari peristiwa di tingkatan manusia, lingkungan, dan bisnis. Karena efek dari pelepasan bisa menjadi sangat luas, maka ia juga mencakup jangkauan individu yang lebih luas dalam pertimbangan tingkat kemanusiaannya. Safety proses, seperti juga safety kerja, melindungi karyawan yang bekerja di dekat proses tertutup. Namun, ia juga mempertimbangkan efek dari pelepasan pada komunitas yang dapat berkisar dari sekedar keluhan dari anggota komunitas, hingga efek kesehatan yang buruk, hingga terjadinya kematian dari satu atau lebih anggota komunitas.

## Perbandingan Seputar Insiden

Perbandingan insiden antara safety kerja dan safety proses adalah semacam perkara skala kecil versus skala besar. Safety kerja, pada dasarnya, menangani insiden dalam skala yang lebih kecil sementara insiden safety proses dapat terjadi pada skala yang jauh lebih besar. Insiden safety kerja biasanya hanya melibatkan sejumlah kecil orang dan walaupun tidak kalah tragisnya, memiliki konsekuensi yang biasanya tidak melampaui karyawan perusahaan dan keluarga dekat dari si karyawan.

Insiden safety proses terjadi dalam skala yang jauh lebih besar - seperti kebakaran, ledakan, dan pelepasan racun. Bencana industri yang paling terkenal adalah kegagalan safety proses, seperti Chernobyl atau bencana BP Texas City. Contoh lain, ledakan The West Fertilizer Company dekat Waco, Texas pada 2013, yang menewaskan lima belas orang dan melukai 160 lainnya; hampir semua korbannya bukan karyawan. Insiden ini juga menghancurkan atau merusak lebih dari 150 bangunan. Ukuran dampaknya

sangat luas. Meskipun mereka cenderung memengaruhi lebih banyak orang, dan dalam skala yang lebih besar, insiden safety proses cenderung terjadi pada frekuensi yang lebih rendah daripada insiden pekerjaan.

### **Beban Biaya**

Bisnis tidak dapat bertahan tanpa menghasilkan keuntungan. Maka wajar saja jika biaya yang dikeluarkan sangatlah membebani penerapan rekomendasi safety, apakah itu pekerjaan atau proses.

Dari keduanya, biaya yang terkait dengan penerapan rekomendasi safety kerja cenderung lebih sedikit. Karena safety kerja terutama berkaitan dengan faktor manusia, sebagian besar rekomendasinya adalah tentang perilaku, dan sebagian besar pengeluarannya mencakup barang-barang seperti alat pelindung diri dan pemeliharaannya, produk pembersih dan cuci, penilaian risiko kerja, tes medis, dan pelatihan. Walaupun biayanya tidak sepele, terutama untuk organisasi yang lebih kecil, biayanya pada dasarnya berkisar pada material dan memiliki batas atas.

Safety proses, di sisi lain, adalah mahal. Skala investasi yang dibutuhkan untuk ini jauh lebih besar daripada safety kerja. Pelatihan untuk safety proses adalah lebih luas dan sangat teknis. Terlebih lagi, biaya yang terkait dengan safety proses mencakup pembelian peralatan proses baru, pemeliharaan peralatan yang ada, dan kadang-kadang, desain ulang proses yang lengkap. Pertimbangan safety proses bahkan dapat menyebabkan penutupan suatu proses secara permanen, sesuatu yang tidak akan pernah dilakukan oleh safety kerja.

### **Seimbangkan Upaya dan Sumber Daya**

Apa pun bentuknya, safety sangatlah penting di setiap tempat kerja. Safety proses, bagaimanapun, sering disalahpahami dan diabaikan oleh mereka yang bekerja di luar bidang ini. Safety proses ini mahal dan membutuhkan sistem pendukung tingkat tinggi serta pengetahuan teknis yang rumit. Untuk ini, diperlukan komunikasi yang jelas dan singkat untuk bisa berhasil, sedangkan safety kerja memengaruhi kita semua dan lebih mudah dipahami dan diterima seperlunya. Namun, karena efeknya yang luas, kelalaian dalam safety proses dapat memiliki dampak yang jauh lebih luas. Kita mulai belajar tentang aspek safety kerja di usia muda ("Ambil mainan kamu! Kamu ntar bisa kesandung dan jatuh! "), yang berarti kita memahami arti pentingnya. Safety kerja ini dibahas secara rutin dan sering

kali dalam agenda rapat, dari para board hingga rapat tim. Safety proses layak mendapat pertimbangan dan perhatian yang sama. Dengan menyeimbangkan upaya dan sumber daya, kita dapat memastikan budaya safety yang efektif dan menyeluruh.

### Komparasi Safety Proses dan Safety Kerja

#### 1. Insiden safety proses terjadi pada frekuensi yang lebih rendah

Insiden safety proses terjadi pada frekuensi yang lebih rendah; insiden safety kerja terjadi pada frekuensi yang lebih tinggi. Ini sering menjadi masalah karena pendekatan proaktif terhadap safety berarti bahwa kita dapat berfokus pada kejadian insiden tertinggi, daripada berfokus pada insiden yang paling serius.

#### 2. Safety proses mencegah pelepasan zat berbahaya

Safety proses mencakup pencegahan pelepasan bahan kimia, energi, atau bahan berbahaya lainnya yang tidak disengaja; sedangkan safety kerja umumnya mengacu pada kesehatan dan safety klasik, biasanya terkait dengan pencegahan terpeleset dan jatuh.

Safety kerja mencakup safety tempat kerja, termasuk safety personel dan masalah safety pekerja individu yang mungkin timbul dari bahaya seperti tergelincir dan jatuh.

Sebaliknya, safety proses berkaitan dengan mencegah masalah safety ekstrem yang dapat timbul di fasilitas yang berhubungan dengan bahan berbahaya, seperti bahan kimia, gas, dan minyak. Sementara fasilitas ini juga memiliki masalah safety kerja, safety proses menangani apa-apa yang timbul dari bahaya besar, seperti kebocoran gas, ledakan, dan kebakaran yang tidak terkendali.

#### 3. Safety proses melindungi semua orang

Safety proses melindungi pekerja dan masyarakat; safety kerja melindungi pekerja.

Karena safety proses berhubungan dengan situasi darurat, ia melindungi masyarakat — tidak hanya para pekerja di fasilitas itu

tetapi juga siapa pun di gedung-gedung tetangga yang dapat terkena dampak dari peristiwa yang merusak.

Konsekuensi dari tidak menerapkan safety proses bisa jauh jangkauannya, mempengaruhi orang-orang yang tinggal secara lokal sampai ke lokasi atau bahkan ke konsumen.

Safety kerja, di sisi lain, difokuskan semata-mata untuk melindungi pekerja sendiri dari penyakit atau cedera. Insiden dari safety kerja jauh lebih terkendali dan terlokalisasi.

#### 4. Safety proses mempertimbangkan manusia, lingkungan dan bisnis

Safety proses mempertimbangkan konsekuensi kecelakaan pada tingkatan manusia, lingkungan, dan bisnis; safety kerja mempertimbangkan konsekuensi pada tingkat manusia saja.

Seperti namanya, safety proses melibatkan memastikan berfungsinya proses di fasilitas. Bergantung pada tempat kerja, pemantauan safety proses mungkin melibatkan inspeksi berkala atas tingkat pelepasan bahan kimia, energi, dan kontaminan untuk memastikan bahwa hazard-nya tetap terkontrol dengan baik.

Pemantauan safety kerja berkaitan dengan fitur-fitur lingkungan kerja yang berinteraksi langsung dengan pekerja. Ini mungkin termasuk memastikan bahwa jalan setapak dan tangga telah dirawat dengan baik dan memeriksa pelindung mesin untuk memastikan bahwa mereka dipasang dengan baik dan senantiasa dalam kondisi yang baik.

#### 5. Safety proses berfokus pada perubahan sistem

Safety proses berfokus pada perubahan desain sistem di mana perilaku terjadi daripada mendatangkan peralatan baru; safety kerja berfokus pada perubahan perilaku individu.

Seperti namanya, safety proses melibatkan memastikan berfungsinya proses di fasilitas. Bergantung pada tempat kerja, pemantauan safety proses mungkin melibatkan inspeksi berkala

atas tingkat pelepasan bahan kimia, energi, dan kontaminan untuk memastikan bahwa hazard-nya tetap terkontrol dengan baik.

Pemantauan safety kerja berkaitan dengan fitur-fitur lingkungan kerja yang berinteraksi langsung dengan pekerja. Ini mungkin termasuk memastikan bahwa jalan setapak dan tangga telah ter-maintain dengan baik dan memeriksa pelindung mesin untuk memastikan bahwa mereka dipasang dengan baik serta senantiasa dalam kondisi yang baik.

#### 6. Safety proses itu mahal

Safety proses itu lebih mahal untuk diterapkan; safety kerja biasanya lebih murah. Karena skala investasi yang diperlukan untuk menjamin safety proses, biayanya dapat terlihat tinggi, namun “harga” akibat tidak membayar biaya-biaya ini tidak layak dipertimbangkan.

#### 7. Safety proses biasa disalahpahami

Safety proses dapat menjadi rumit untuk dipahami oleh orang-orang di luarnya dan membutuhkan komunikasi yang jelas dan singkat untuk berhasil; safety kerja lebih mudah dipahami karena dia mempengaruhi kita semua. Bila untuk menjadi ahli dalam proses atau safety kerja membutuhkan pelatihan spesialis, memahami pentingnya safety kerja itu lebih mudah, kita semua diajarkan pada usia muda untuk tidak berlarian dengan gunting! Memahami detail safety proses seringkali membutuhkan pengetahuan teknis yang rumit yang harus susah payah kita terjemahkan untuk memastikan bahwa itu dipahami.

#### 8. Safety proses berurusan dengan hazard besar

Safety proses mengatasi bahaya besar yang lebih mungkin mengakibatkan insiden besar dengan konsekuensi besar; safety kerja membahas insiden yang melibatkan safety pribadi pada tingkatan individu dengan konsekuensi kecil. Safety proses menangani mitigasi insiden besar seperti kebakaran, ledakan, polusi dll. sedangkan safety proses mengurangi insiden kecil seperti luka dan patah tulang.

## 9. Safety proses membutuhkan dukungan tingkat tinggi

Safety proses berfokus pada mendidik atasan; safety kerja berfokus pada mendidik staf. Tidak seperti safety kerja di mana operator dan pekerja dapat membawa perubahan, safety proses bergantung pada apakah para bos dan pihak board memahami pentingnya dan menerapkan perbaikan yang diperlukan untuk menjamin perubahan budaya.

## 10. Safety proses harus didiskusikan oleh semua orang

Safety proses harus menjadi agenda di semua rapat board; safety kerja perlu menjadi agenda pada pertemuan tim. Ketika safety proses tidak dibahas secara rutin, maka terbuka peluang bahwa hal itu jadi dilupakan atau aspek-aspek penting jadi terlewatkan. Memastikan bahwa itu dibahas pada tingkat tertinggi berarti bahwa ini tidak mungkin terjadi.

### 3.1 Safety Proses Untuk Sektor Kelistrikan

Safety proses untuk sektor kelistrikan berarti memastikan agar seluruh sistem kelistrikan mulai dari pembangkitan hingga transmisi telah dirancang dengan baik, dioperasikan dengan aman, dan dipelihara dengan baik. Penerapan sistem manajemen untuk identifikasi, pemahaman, dan pengendalian bahaya proses untuk mencegah cedera dan insiden terkait proses dirancang untuk mencegah insiden dengan konsekuensi tinggi tetapi frekuensi rendah.

Safety proses di sektor listrik, bagaimanapun, tidak hanya berkaitan dengan kualitas kerja pipa dan / atau katup di pembangkit listrik dan efek korosi, dan kelelahan logam. Hal ini juga berkaitan dengan masalah faktor manusia dan jenis faktor yang dapat menyebabkan kesalahan dan mempengaruhi perilaku orang dan juga mengarah pada pelepasan zat berbahaya yang tidak disengaja di pembangkit listrik atau kegagalan bencana transformator di sebuah gardu induk.

Tool umum yang digunakan untuk menjelaskan berbagai sistem yang berbeda namun terhubung terkait untuk mencapai Safety Proses adalah Swiss Cheese model. Dalam model ini, barrier (Sistem Pengendalian Risiko) yang mencegah, mendeteksi, mengendalikan, dan memitigasi kecelakaan besar digambarkan sebagai irisan, masing-masing memiliki sejumlah lubang

(diukur dan dikenal sebagai Indikator Lagging). Lubang tersebut merepresentasikan ketidaksempurnaan dalam sistem pengendalian risiko. Semakin baik barrier dikelola, akan semakin kecil lubangnya. Ketika kecelakaan besar terjadi, ini selalu terjadi karena semua ketidaksempurnaan dalam barrier (lubang) telah menjadi signifikan dan telah menumpuk. Ini adalah banyaknya barrier (yang mungkin merupakan pengendalian fisik yang direkayasa atau kontrol perilaku yang tergantung pada orang) yang memberikan perlindungan.

Pembahasan lebih detail terkait Swiss Cheese Model akan dilakukan pada Bab IV.

Program safety-proses berfokus pada desain dan rekayasa, pemeliharaan peralatan, alarm yang efektif, titik kontrol yang efektif, prosedur dan pelatihan. Safety Proses perlu dipertimbangkan sebagai outcome atau hasil dari berbagai disiplin teknis, manajemen dan operasional yang datang bersama-sama secara terorganisir.

Safety proses yang efektif adalah produk sampingan dari dua kegiatan yang berbeda - keunggulan dalam manajemen aset seperti yang digambarkan oleh kepatuhan terhadap standar seperti PAS 55, dan melalui pengembangan indikator kinerja untuk memberikan jaminan peningkatan kontrol atas risiko bahaya utama (misalnya seperti yang didokumentasikan dalam pedoman HSE HSG 254, Developing Process Safety Indicators). Meskipun prinsip-prinsip safety proses secara khusus berlaku untuk kompleks satu-lokasi besar seperti stasiun pembangkit, prosedur yang sama juga berlaku untuk, misalnya, DNO atau operator jaringan transmisi.

### 3.2 Mengapa PSM Dibutuhkan?



Program PSM yang baik sangatlah penting untuk setiap bisnis yang memiliki bahan-bahan berbahaya di lokasi. PSM dirancang untuk mengelola integritas sistem operasi dan proses yang menangani bahan berbahaya dengan menerapkan prinsip-prinsip desain, teknik, dan praktik operasi yang baik.

Standar OSHA PSM "29 CFR 1910.110" menjelaskan elemen-elemen yang terkait dengan "program" manajemen daripada "sistem" manajemen. NFPA 652, "Standard on the Fundamentals of Combustible Dust", Bab 9, "Sistem Manajemen", juga memerlukan elemen serupa dengan standar OSHA. Salah satu contohnya adalah persyaratan sistem manajemen tertulis untuk mengelola bahaya kebakaran dan ledakan debu yang mudah terbakar dan padatan partikulat. Pemilik / operator fasilitas harus membuat prosedur tertulis untuk mengoperasikan fasilitas dan peralatan serta prosedur dan jadwal untuk menjaga kondisi operasi yang aman untuk fasilitasnya. Tetapi, untuk memastikan safety proses, maka diperlukan upaya yang melampaui kepatuhan, semisal dengan melampaui program manajemen tertulis ke bentuk sistem manajemen yang memberi nilai tambah.

PSM sangatlah penting untuk mengelola operasi kimia yang rumit serta operasi sederhana yang melibatkan bahan berbahaya. Unsur-unsur PSM berfokus pada Teknologi, Fasilitas dan Personil. Poin-poin penting yang perlu diperhatikan adalah bahwa semua lokasi harus melakukan uji tuntas untuk memastikan fasilitasnya aman untuk dioperasikan, peralatan telah dipelihara dengan baik, dan sudah ada prosedur operasi yang tepat di

tempat bersangkutan, terlepas dari apakah situs tersebut dilindungi oleh persyaratan peraturan ataukah tidak.

Mengapa kita membutuhkan PSM?

- Untuk mencegah bencana besar yang melibatkan bencana pelepasan bahan kimia beracun, reaktif, mudah terbakar, atau meledak;
- Pembangkit yang besar dan kompleks, menimbulkan lebih banyak risiko proses dan memerlukan pendekatan yang lebih luas dan lebih dalam untuk mengelola risiko ini;
- Kelemahan karena kepatuhan terhadap peraturan dan kegagalan pendekatan berbasis kepatuhan terhadap proses safety untuk mencegah kecelakaan besar;
- Toleransi publik yang lebih rendah untuk kecelakaan besar;
- Adanya dampak potensial atas bencana besar; dan
- Untuk mengelola peningkatan jumlah orang, peraturan lingkungan, dan pertumbuhan bisnis.

Dari sudut pandang bisnis, ada juga banyak alasan untuk memiliki sistem PSM yang efektif. Dua manfaat kuantitatif adanya sistem safety proses yang baik adalah:

#### 1. Pengurangan Risiko

- Safety proses mencegah cedera pada manusia; dan
- Safety proses membantu dari kerugian yang signifikan dan kerusakan lingkungan.

#### 2. Nilai BerkelaJutan

- Safety proses membantu meningkatkan produktivitas;
- Ini membantu menghasilkan produk berkualitas tinggi, tepat waktu, dan dengan biaya lebih rendah; dan
- Ini berkontribusi pada nilai pemegang saham.

Manfaat lain dari memiliki sistem PSM adalah bahwa ia juga mendukung sistem manajemen dan safety lainnya seperti:

- Responsible Care (RC14001)
- Kualitas; (ISO 9000)
- Kepatuhan lingkungan; (ISO 14001)
- Kesehatan dan keselamatan pekerja; dan
- PSM bisa bersinergi dengan sistem lain untuk meningkatkan efisiensi.

Secara keseluruhan, adalah tanggung jawab semua orang untuk membantu melindungi orang dan lingkungan di sekitar. Dengan membangun sistem untuk mengelola safety proses, ini akan membantu mengurangi potensi untuk mencegah bencana besar yang melibatkan konsekuensi dari bencana pelepasan bahan kimia yang beracun, reaktif, mudah terbakar, atau meledak. Pertanyaan yang harus kita tanyakan pada diri kita sendiri sekarang adalah, "Bagaimana kita bisa mengintegrasikan disiplin PSM secara efektif untuk membantu kita mengelola paparan dalam organisasi?"

### 3.3 Bagaimana Standar PSM Berlaku

#### Penerapan Standar PSM

Standar PSM terutama berlaku untuk industri manufaktur — khususnya yang berkaitan dengan bahan kimia, peralatan transportasi, dan produk logam pabrikasi. Sektor yang terkena dampak lainnya termasuk industri seputar cairan gas alam; pergudangan produk pertanian; layanan listrik, gas, dan sanitasi; dan perdagangan grosir. Ini juga berlaku untuk produsen pyrotechnics dan bahan peledak yang tercakup dalam peraturan OSHA lain dan memiliki ketentuan khusus untuk kontraktor yang bekerja di fasilitas tertutup.

Berbagai garis pertahanan yang dimasukkan ke dalam desain dan operasi proses PSM harus dievaluasi dan diperkuat untuk memastikan mereka efektif di setiap levelnya. Manajemen safety proses adalah identifikasi proaktif, evaluasi dan mitigasi atau pencegahan pelepasan bahan kimia yang dapat terjadi sebagai akibat dari kegagalan dalam proses, prosedur, atau peralatan.

#### Apa yang dimaksud dengan "Proses"?

Untuk memahami PSM dan persaratannya, perusahaan dan karyawan perlu memahami bagaimana OSHA menggunakan istilah "proses" di PSM.

1. Setiap bagian darinya yang saling berhubungan, dan
2. Bagian terpisah yang terletak sedemikian rupa sehingga bahan kimia yang sangat berbahaya dapat terlibat dalam pelepasan potensial

### Apa yang perlu dikembangkan oleh organisasi?

Untuk mengendalikan jenis-jenis hazard ini, perusahaan perlu mengembangkan keahlian, pengalaman, penilaian, dan inisiatif yang diperlukan dalam angkatan kerja mereka untuk menerapkan dengan benar dan memelihara program manajemen safety proses yang efektif seperti yang dijabarkan dalam standar PSM OSHA.

### Apa yang dapat dilakukan perusahaan untuk mengurangi risiko?

Perusahaan, termasuk perusahaan kecil sekalipun, dapat membangun kontrol inventaris yang lebih efisien dengan mengurangi, hingga di bawah ambang batas yang ditetapkan, jumlah bahan kimia yang sangat berbahaya onsite. Pengurangan ini dapat dicapai dengan memesan pengiriman yang lebih kecil dan mempertahankan persediaan minimum yang diperlukan untuk operasi yang efisien dan aman.

Ketika pengurangan inventaris tidaklah memungkinkan, perusahaan dapat mempertimbangkan untuk mendistribusikan inventaris ke beberapa lokasi onsite. Menyebarluaskan penyimpanan ke lokasi-lokasi sehingga pelepasan di satu lokasi tidak akan menyebabkan pelepasan di lokasi lain juga merupakan cara praktis untuk mengurangi risiko atau potensi insiden bencana.

### Apakah yang tidak dicakup oleh Standar PSM?

Standar PSM tidaklah berlaku untuk:

- fasilitas ritel
- operasi pengeboran atau servis sumur minyak atau gas
- fasilitas terpencil yang biasanya tidak dihuni
- bahan bakar hidrokarbon yang hanya digunakan untuk konsumsi di tempat kerja sebagai bahan bakar (misalnya propana yang digunakan untuk pemanasan, bensin untuk pengisian bahan bakar kendaraan), jika bahan bakar tersebut bukan bagian dari proses yang mengandung bahan kimia berbahaya lainnya yang dicakup oleh standar ini
- cairan mudah terbakar yang disimpan dalam tangki atmosfer atau dipindahkan yang disimpan di bawah titik didih normal tanpa manfaat pendinginan dan tidak terhubung ke suatu proses tertentu

### 3.4 Elemen Kunci Standar PSM



PHA hanyalah salah satu komponen dari program manajemen safety proses yang efektif. OSHA mensyaratkan bahwa program PSM mengandung 14 elemen kunci berikut:

- 1) Partisipasi Karyawan
- 2) Informasi Keselamatan Proses, Process Safety Information (PSI)
- 3) Analisis Bahaya Proses, Process Hazard Analysis (PHA)
- 4) Prosedur operasi
- 5) Training
- 6) Keselamatan Kontraktor
- 7) Tinjauan Keamanan Pra-Startup, Pre-Startup Safety Review (PSSR)
- 8) Integritas Mekanis
- 9) Program Hot Work
- 10) Manajemen Perubahan, Management of Change (MOC)
- 11) Investigasi Insiden
- 12) Perencanaan dan Tanggap Darurat
- 13) Audit Kepatuhan
- 14) Trade Secrets

Inspektor OSHA akan menginvestigasi 14 elemen ini ketika meninjau program PSM perusahaan. Ke-14 elemen ini dapat membantu mengurangi kemungkinan dan tingkat keparahan rilis atau paparan yang tidak diinginkan.

OSHA tidaklah mengatur *bagaimana* perusahaan menerapkan program PSM di tempat kerja. Mereka hanya menyarankan agar perusahaan memiliki program yang memenuhi 14 persyaratan yang tercantum di atas.

#### 3.4.1 Partisipasi Karyawan

*Perusahaan harus melibatkan pekerja dalam program PSM.*

Mungkin salah satu mandat terpenting, klausula partisipasi karyawan mengharuskan karyawan — termasuk staf produksi dan pemeliharaan — dilibatkan dalam setiap aspek program PSM di tempat kerja masing-masing. Mereka juga harus memiliki perwakilan pada pertemuan-pertemuan di mana masalah terkait PSM dibahas. OSHA mensyaratkan partisipasi karyawan untuk diikuti sebagaimana tertulis, sehingga perusahaan harus membuat rencana formal tentangnya.

#### Persyaratan

Standar ini wajibkan perusahaan untuk:

- Mengembangkan Rencana Aksi untuk mengimplementasi Keterlibatan Karyawan.
- Konsultasikan dengan karyawan tentang pelaksanaan pengembangan Elemen PSM.
- Berikan akses pada karyawan ke informasi PSM.

#### 3.4.2 Process Safety Information (PSI)

*Perusahaan harus mengembangkan informasi safety tertulis sebelum melakukan PHA.*

Perusahaan harus mengumpulkan informasi safety proses tertulis sebelum melakukan analisis hazard proses sebagaimana yang disyaratkan oleh standar. Informasi safety proses tertulis akan membantu perusahaan dan karyawan yang terlibat dalam mengoperasikan proses untuk mengidentifikasi dan memahami hazard yang ditimbulkan oleh proses-proses yang melibatkan bahan kimia yang sangat berbahaya.

Untuk mengembangkan program PSM yang efektif dan Analisis Bahaya Proses (PHA), adalah penting untuk mengembangkan dan memelihara informasi tertulis yang lengkap dan akurat pada masing-masing hal berikut:

1. bahan kimia proses,
2. proses teknologi
3. peralatan proses

Informasi ini akan digunakan oleh:

- tim yang melakukan analisis hazard proses;
- mereka yang mengembangkan program pelatihan dan prosedur operasi
- kontraktor yang karyawannya akan bekerja dengan proses tersebut
- mereka yang melakukan tinjauan pra-startup
- perencana kesiapsiagaan darurat lokal dan pejabat asuransi dan penegakan hukum

Menurut mandat PSM OSHA, "Perusahaan harus menyelesaikan kompilasi informasi safety proses tertulis sebelum melakukan analisis hazard safety proses apa pun yang disyaratkan oleh standar." Dengan kata lain, semua pekerja harus dapat mengakses dan memahami data teknis mengenai risiko terkait HHC yang mereka hadapi di pekerjaan.

### **Persyaratan**

Standar OSHA memerlukan pengumpulan informasi teknis tentang proses dan peralatan dalam sistem. Persyaratan ini adalah untuk memungkinkan PHA dan memelihara informasi tentang sistem untuk pelatihan dan referensi bagi Operator.

### **Secara khusus**

- Bahaya dari kimiawi yang berkaitan dengan teknologi sistem.
- Informasi yang berkaitan dengan peralatan dalam proses.
- Dokumentasi bahwa peralatannya telah sesuai dengan praktik rekayasa yang baik yang diakui dan diterima secara umum.

### 3.4.3 Process Hazard Analysis

*Perusahaan harus mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan proses berbahaya.*

Salah satu elemen paling teknis dari PSM, Process Hazard Analysis (PHA) mensyaratkan bahwa insinyur dan pemimpin pemeliharaan menganalisis konsekuensi dari kegagalan safety. Analisis ini harus dilakukan dalam tim, dan OSHA mensyaratkan bahwa setiap tim harus menyertakan satu orang yang "berpengetahuan luas dalam metodologi hazard proses khusus yang digunakan."

- PHA, atau evaluasi, adalah salah satu elemen terpenting dari program manajemen safety proses.
- PHA adalah upaya terorganisir dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menganalisis signifikansi potensi hazard yang terkait dengan pemrosesan atau penanganan bahan kimia yang sangat berbahaya.
- PHA memberikan informasi yang akan membantu perusahaan dan karyawan dalam membuat keputusan untuk meningkatkan safety dan mengurangi konsekuensi dari pelepasan bahan kimia berbahaya yang tidak diinginkan atau tidak direncanakan.
- PHA menganalisis potensi penyebab dan konsekuensi kebakaran, ledakan, pelepasan bahan kimia beracun atau mudah terbakar, dan tumpahan besar bahan kimia berbahaya.
- PHA berfokus pada peralatan, instrumentasi, utilitas, tindakan manusia (rutin dan non-rutin), dan faktor eksternal yang dapat memengaruhi proses.

Ketentuan utama PSM adalah proses analisis hazard (PHA) - sebagai suatu tinjauan cermat tentang apa yang bisa salah dan perlindungan apa yang harus diterapkan untuk mencegah pelepasan bahan kimia berbahaya. Perusahaan harus mengidentifikasi proses-proses yang menimbulkan risiko terbesar dan mulai mengevaluasi itu terlebih dahulu. PHA harus diselesaikan sesegera mungkin.

Beberapa metode analisis hazard proses antara lain:

1. *What-if*

Untuk proses yang relatif tidak rumit, tinjau proses mulai dari bahan mentah sampai ke produknya. Pada setiap langkah penanganan atau pemrosesan, pertanyaan "what if" atau "bagaimana kalau..." dirumuskan dan dijawab, untuk mengevaluasi dampak kegagalan komponen atau kesalahan prosedural pada proses.

2. *Daftar periksa (checklist)*

Untuk proses yang lebih kompleks, studi "bagaimana kalau" dapat diorganisasikan dengan baik melalui penggunaan "daftar periksa", dan menugaskan aspek-aspek tertentu dari proses tersebut kepada anggota komite yang memiliki pengalaman atau keterampilan terbesar dalam mengevaluasi aspek-aspek bersangkutan. Praktik operator dan pengetahuan pekerjaan diaudit di lapangan, kesesuaian peralatan dan bahan konstruksi dipelajari, kimia proses dan sistem kontrol ditinjau, dan catatan operasi dan pemeliharaan diaudit. Secara umum, evaluasi daftar periksa dari suatu proses mendahului penggunaan metode yang lebih canggih yang dijelaskan di bawah ini, kecuali jika proses tersebut telah dioperasikan dengan aman selama bertahun-tahun dan telah mengalami inspeksi dan audit safety secara berkala dan menyeluruh.

3. *What-If / Daftar Periksa*

What-if / daftar periksa adalah teknik penilaian hazard yang menggabungkan pemikiran kreatif dari tim spesialis terpilih dengan fokus metodis dari daftar periksa yang disiapkan. Hasilnya adalah analisis hazard komprehensif yang sangat berguna dalam melatih personel operasi tentang hazard operasi tertentu.

Tim peninjau dipilih hingga bisa mewakili berbagai disiplin ilmu produksi, mekanik, teknis, dan safety. Setiap orang diberikan paket informasi dasar mengenai operasi yang akan dipelajari. Paket ini biasanya mencakup informasi tentang hazard bahan, teknologi proses, prosedur, desain peralatan, kontrol instrumentasi, pengalaman insiden, dan tinjauan hazard sebelumnya. Tur lapangan operasi juga dilakukan di sini.

Tim peninjau secara metodis memeriksa operasi dari penerimaan bahan baku hingga pengiriman produk jadi ke lokasi pelanggan. Pada setiap langkah, timnya akan secara kolektif membuat daftar pertanyaan "bagaimana-jika" mengenai hazard dan safety operasi.

Ketika tim peninjau telah menyelesaikan daftar pertanyaan yang dihasilkan secara spontan, mereka secara sistematis akan memeriksa daftar periksa yang disiapkan untuk merangsang pertanyaan tambahan.

Selanjutnya, jawaban dibuat untuk setiap pertanyaan. Tim peninjau kemudian bekerja untuk mencapai konsensus pada setiap pertanyaan dan jawaban. Dari jawaban-jawaban ini, daftar rekomendasi dikembangkan yang menyatakan perlunya tindakan atau studi tambahan. Rekomendasinya, bersama dengan daftar pertanyaan dan jawaban, menjadi elemen kunci dari laporan penilaian hazard.

#### 4. *Hazard and Operability Study (HAZOP).*

HAZOP adalah metode terstruktur formal untuk menyelidiki secara sistematis setiap elemen sistem untuk semua cara di mana parameter penting dapat menyimpang dari kondisi desain yang dimaksudkan hingga mengakibatkan hazard dan masalah pengoperasian. Masalah hazard dan pengoperasian biasanya ditentukan oleh studi tentang perpipaan dan diagram instrumen (atau model instalasi) oleh tim personel yang secara kritis menganalisis dampak masalah potensial yang timbul pada setiap pipa dan setiap vessel operasi.

Parameter terkait dipilih, misalnya, aliran, suhu, tekanan, dan waktu. Kemudian efek penyimpangan dari kondisi desain masing-masing parameter diperiksa. Daftar kata-kata kunci, misalnya, "lebih dari," "kurang dari," "bagian dari," dipilih untuk digunakan dalam menggambarkan setiap penyimpangan potensial.

Sistem dievaluasi sebagaimana dirancang dan penyimpangannya dicatat. Semua penyebab kegagalan diidentifikasi. Safeguards dan perlindungan yang ada juga diidentifikasi. Penilaian dibuat dengan mempertimbangkan konsekuensi, penyebab, dan persyaratan perlindungan yang terkait.

## 5. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

FMEA adalah studi metodis tentang kegagalan komponen. Tinjauan ini dimulai dengan diagram operasi dan mencakup semua komponen yang dapat gagal dan dapat memengaruhi safety operasi. Contoh umumnya adalah pemancar instrumen, pengontrol, valve, pompa, rotameter, dll. Komponen-komponen ini terdaftar pada lembar tabulasi data dan dianalisis secara terpisah untuk hal-hal berikut:

- Mode potensi kegagalan, (yaitu, terbuka, tertutup, aktif, mati, bocor, dll);
- Konsekuensi dari kegagalan; efek pada komponen lain dan efek pada keseluruhan sistem;
- Kelas hazard, (yaitu, tinggi, sedang, rendah);
- Kemungkinan kegagalan;
- Metode deteksi; dan
- Keterangan / ketentuan kompensasi.

Berbagai kegagalan bersamaan juga termasuk dalam analisis. Langkah terakhir dalam analisis ini adalah untuk menganalisis data untuk setiap komponen atau kegagalan beberapa komponen dan mengembangkan serangkaian rekomendasi yang sesuai untuk manajemen risiko.

## 6. Fault Tree Analysis

Fault Tree Analysis atau analisis pohon kesalahan dapat berupa model kualitatif atau kuantitatif dari semua hasil yang tidak diinginkan, seperti pelepasan atau ledakan gas beracun, yang dapat dihasilkan dari peristiwa awal yang spesifik. Ini dimulai dengan representasi grafik (menggunakan simbol logika) dari semua kemungkinan urutan peristiwa yang dapat mengakibatkan insiden. Diagram yang dihasilkan terlihat seperti pohon dengan banyak cabang yang mendaftarkan peristiwa (kegagalan) berurutan dengan jalur independen yang berbeda hingga ke event teratas. Probabilitas (menggunakan data tingkat kegagalan) dikenakan untuk setiap event dan kemudian digunakan untuk menghitung probabilitas terjadinya event yang tidak diinginkan.

### **Pertanyaan untuk dipertimbangkan saat menentukan metode yang digunakan dalam PHA**

Metode analisis hazard proses yang dipilih harus sesuai dengan kompleksitas proses dan haruslah mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan hazard yang terlibat dalam proses.

Seleksinya akan dipengaruhi oleh banyak faktor termasuk berapa banyak yang diketahui tentang proses.

- Apakah ini suatu proses yang telah dioperasikan untuk jangka waktu yang lama dengan sedikit atau tanpa inovasi, dan pengalaman yang luas telah dipunya terkait penggunaannya?
- Apakah ini merupakan proses baru atau proses yang sering diubah dengan memasukkan fitur inovasi?

Juga, ukuran dan kompleksitas proses akan mempengaruhi keputusan mengenai metode PHA yang tepat untuk digunakan.

### **Keterbatasan Metode PHA**

Semua metode PHA tunduk pada batasan tertentu. Sebagai contoh:

- Metode checklist berfungsi dengan baik ketika prosesnya sangat stabil dan tidak ada perubahan yang dibuat, tetapi itu tidak seefektif ketika proses telah mengalami perubahan besar. Daftar periksa mungkin luput dalam mencatat perubahan terbaru dan akibatnya tidak akan dievaluasi.
- Keterbatasan lain yang harus dipertimbangkan menyangkut asumsi yang dibuat oleh tim atau analis. PHA tergantung pada penilaian yang baik dan asumsi yang dibuat selama penelitian perlu untuk didokumentasikan dan dipahami oleh tim dan peninjau dan disimpan untuk kepentingan PHA di masa depan.

### **Memprioritaskan PHA**

Pertama, perusahaan harus menentukan dan mendokumentasikan urutan prioritas untuk melakukan analisis hazard proses. Pertimbangan harus diberikan pertama kali pada proses-proses tersebut dengan potensi yang berdampak buruk pada jumlah karyawan terbesar.

Pertimbangan lainnya termasuk:

- tingkat hazard proses
- jumlah karyawan yang berpotensi terkena dampak;
- usia proses
- riwayat operasi proses

Bersama-sama, faktor-faktor ini akan mengisyaratkan urutan peringkat menggunakan sistem faktor pembobotan atau metode peringkat sistematis.

Penggunaan analisis hazard awal akan membantu perusahaan dalam menentukan proses mana yang harus menjadi prioritas tertinggi untuk analisis hazard yang menghasilkan peningkatan safety terbesar di fasilitas yang di sana terjadi insident terlebih dahulu.

### **Persyaratan**

Analisis hazard proses awal harus dilakukan oleh tim dengan keahlian di bidang teknik dan operasi proses, termasuk setidaknya satu karyawan yang memiliki pengalaman dan pengetahuan tentang sistem.

### **Setelah PHA Awal**

- Membangun sistem untuk segera menanggapi temuan dan rekomendasi tim.
- Yakinkan bahwa rekomendasi tersebut diselesaikan tepat waktu.
- Resolusi dokumen.
- Dokumentasikan tindakan apa yang harus diambil.
- Selesaikan tindakan sesegera mungkin.
- Kembangkan jadwal tertulis kapan tindakan ini harus diselesaikan; mengkomunikasikan tindakan ke operasi, pemeliharaan.
- Kontrol teknik dan administrasi.
- Metode deteksi untuk memberikan peringatan dini terhadap rilis.
- Konsekuensi dari kegagalan kontrol teknik dan administrasi.
- Situs fasilitas.
- Faktor manusia.
- Evaluasi kualitatif terhadap serangkaian kemungkinan dampak safety dan kesehatan dari kegagalan kontrol terhadap karyawan.

### 3.4.4 Prosedur operasi

*Perusahaan harus mengembangkan dan menerapkan prosedur operasi tertulis.*

Prosedur operasi memberikan instruksi atau detail spesifik tentang langkah apa yang harus diambil atau diikuti dalam menjalankan prosedur yang disebutkan. Instruksi khusus harus mencakup tindakan pencegahan safety yang berlaku dan informasi yang sesuai tentang implikasi safety.

Misalnya, prosedur operasi yang membahas parameter operasi akan berisi instruksi pengoperasian tentang batas tekanan, rentang suhu, laju aliran, apa yang harus dilakukan ketika kondisi gangguan terjadi, alarm dan instrumen apa yang berkaitan jika kondisi gangguan terjadi, dan subjek lainnya.

Contoh lain dari menggunakan instruksi operasi untuk mengimplementasikan prosedur operasi dengan benar adalah starting atau shutdown proses. Dalam kasus ini, parameter yang berbeda akan diperlukan dari yang beroperasi normal. Instruksi pengoperasian ini perlu secara jelas menunjukkan perbedaan antara startup dan operasi normal, seperti pembolehan yang diwajarkan untuk memanaskan unit guna mencapai parameter operasi normalnya. Juga, instruksi pengoperasian perlu menjelaskan metode yang tepat untuk meningkatkan suhu unit sampai suhu operasi normal tercapai.

Perusahaan harus mengembangkan dan menerapkan prosedur operasi tertulis, konsisten dengan informasi safety proses, yang memberikan instruksi yang jelas untuk melakukan aktivitas yang terlibat dengan aman dalam setiap proses yang dicakup.

Prosedur operasi menjelaskan:

- tugas/task yang harus dilakukan
- data yang akan direkam
- kondisi operasi yang harus dipertahankan
- sampel yang akan dikumpulkan
- tindakan pencegahan safety dan kesehatan yang harus diambil

Prosedur tersebut harus akurat secara teknis, dapat dipahami oleh karyawan, dan direvisi secara berkala untuk memastikan bahwa prosedur tersebut mencerminkan operasi saat ini.

Ada banyak potensi hazard kimia setelah turnaround dan shutdown darurat. Inspektur OSHA ingin memastikan bahwa perusahaan memiliki rencana untuk menjaga semua orang tetap aman ketika mesin proses dijalankan.

### **Persyaratan**

Kembangkan dan terapkan prosedur operasi tertulis yang memberikan instruksi yang jelas untuk melakukan operasi dan pemeliharaan dengan aman. Prosedur operasi harus mudah diakses oleh karyawan. Prosedur operasi harus ditinjau sesering mungkin untuk memastikan bahwa prosedur tersebut mencerminkan praktik operasi saat ini. Perusahaan harus menyatakan setiap tahun bahwa prosedur operasi ini mutakhir dan akurat.

Kembangkan dan terapkan praktik kerja yang aman untuk memberikan kontrol terhadap hazard selama operasi seperti lockout/ tagout; entri ruang terbatas; membuka peralatan proses atau perpipaan; dan kontrol atas masuk ke fasilitas oleh bagian pemeliharaan, kontraktor, laboratorium, atau personel pendukung lainnya. Praktik kerja aman ini berlaku untuk karyawan dan juga karyawan kontraktor.

### **Prosedurnya Harus Termasuk:**

- Startup awal.
- Operasi normal, sementara dan darurat.
- Shutdown normal.
- Startup setelah turnaround atau setelah shutdown darurat.
- Batas operasi.
- Konsekuensi penyimpangan & langkah-langkah yang diperlukan untuk memperbaiki atau menghindari penyimpangan.
- Pertimbangan safety dan kesehatan.
- Tindakan pencegahan diperlukan untuk mencegah paparan, termasuk kontrol teknik.
- Kontrol administratif dan peralatan perlindungan pribadi.
- Langkah-langkah pengendalian harus diambil jika kontak fisik atau paparan udara terjadi.
- Kontrol kualitas untuk bahan baku dan kontrol tingkat persediaan bahan kimia berbahaya.
- Sistem keamanan dan fungsinya.

### 3.4.5 Training

*Perusahaan harus melatih karyawan tentang hazard dan prosedur.*

Pekerja yang melakukan proses yang melibatkan bahan kimia yang sangat berbahaya harus dilatih dengan baik, dan pelatihan mereka harus dilakukan melalui sumber yang kompeten, pihak pertama atau lainnya. OSHA mengharuskan pelatihan mereka didokumentasikan dengan baik.

#### **Persyaratan**

##### **Pelatihan awal**

Setiap operator harus dilatih dalam tinjauan umum proses dan prosedur operasi. Pelatihannya harus mencakup penekanan pada hazard safety dan kesehatan khusus, operasi darurat termasuk shutdown, dan praktik kerja yang aman yang berlaku untuk tugas-tugas pekerjaan karyawan.

Perusahaan dapat memberi pernyataan secara tertulis bahwa karyawan memiliki pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan yang diperlukan untuk melaksanakan tugas dan tanggung jawab dengan aman sebagaimana ditentukan dalam prosedur operasi.

##### **Pelatihan penyegaran**

Harus disediakan setidaknya setiap tiga tahun, dan lebih sering jika perlu, untuk setiap karyawan yang terlibat dalam menjalankan suatu proses untuk memastikan bahwa karyawan memahami dan mematuhi prosedur operasi proses saat ini. Perusahaan, dalam konsultasi dengan karyawan yang terlibat dalam operasi proses, harus menentukan frekuensi pelatihan penyegaran yang tepat.

##### **Dokumentasi pelatihan**

Perusahaan harus memastikan bahwa setiap karyawan yang terlibat dalam operasi suatu proses telah menerima dan memahami pelatihan yang disyaratkan oleh topik bahasan ini. Perusahaan harus menyiapkan catatan yang berisi identitas

karyawan, tanggal pelatihan, dan sarana yang digunakan untuk memverifikasi bahwa karyawan telah memahami pelatihan.

### 3.4.6 Kontraktor

*Se semua kontraktor yang bekerja pada atau di dekat bahan kimia yang sangat berbahaya harus dilatih tentang prosedur darurat dan aspek terkait lainnya dari program PSM.*

Banyak kategori pekerja kontrak dapat beraktivitas di lokasi kerja pembangkit. Ada pekerja yang mengoperasikan fasilitas atau hanya melakukan aspek tertentu dari suatu pekerjaan karena mereka memiliki pengetahuan atau keterampilan yang sifatnya terspesialisasi. Yang lain hanya bekerja dalam waktu singkat ketika ada kebutuhan untuk penambahan staf secara mendadak, seperti dalam operasi turnaround.

PSM mencakup ketentuan khusus untuk kontraktor dan karyawan guna menekankan pentingnya semua orang menjaga agar mereka tidak melakukan apa-apa yang bisa membahayakan orang-orang yang bekerja di dekat mereka, yang mungkin bekerja untuk perusahaan lain.

PSM, oleh karena itu, berlaku untuk kontraktor yang melakukan pemeliharaan atau perbaikan, turnaround, renovasi besar, atau pekerjaan khusus pada atau terkait dengan proses tertutup.

Namun, ini tidak berlaku untuk kontraktor yang menyediakan layanan insidental yang tidak memengaruhi safety proses, seperti petugas kebersihan, makanan dan minuman, binatu, pengiriman, atau layanan pasokan lainnya.

Karyawan dan kontraktor biasa juga harus mengetahui hazard yang mereka hadapi. Aturannya menegaskan bahwa, "Perusahaan harus memberi tahu perusahaan kontrak tentang hazard kebakaran, ledakan atau pelepasan racun yang diketahui terkait dengan pekerjaan kontraktor dan prosesnya."

#### Persyaratan

- Dapatkan dan evaluasi informasi mengenai kinerja dan program safety perusahaan kontrak.

- Mengontrak perusahaan yang telah tereduksi tentang potensi hazard kebakaran, ledakan, atau pelepasan racun yang diketahui terkait dengan pekerjaan si kontraktor.
- Kembangkan dan terapkan praktik kerja yang aman untuk mengontrol pintu masuk, tempat bekerja, dan keluar dari personel kontrak.
- Mengevaluasi kinerja perusahaan-kontrak dalam memenuhi kewajibannya.
- Buat log terkait karyawan cedera dan sakit sehubungan dengan pekerjaan kontraktor di area proses.

#### 3.4.7 Tinjauan Keamanan Pra-Startup

*PSSR harus dilakukan untuk fasilitas baru dan yang dimodifikasi sebelum operasi dapat dimulai.*

Tinjauan safety perlu dilakukan sebelum bahan kimia yang sangat berbahaya dilibatkan ke dalam suatu proses.

PSM, oleh karenanya, mengharuskan perusahaan untuk melakukan tinjauan safety pra-startup untuk fasilitas baru dan untuk fasilitas yang dimodifikasi ketika modifikasinya cukup signifikan sehingga memerlukan perubahan dalam informasi safety proses.

Apakah kita perlu meninjau prosedur safety setiap kali worksite dijalankan kembali? iya. OSHA meminta perusahaan untuk melakukan tinjauan safety pra-startup untuk fasilitas baru dan yang dimodifikasi. Aturan ini berlaku bahkan jika perubahan prosedurnya hanya memengaruhi satu komponen atau proses tunggal.

#### Persyaratan

Lakukan tinjauan safety pra-startup untuk fasilitas baru dan untuk fasilitas yang dimodifikasi ketika modifikasinya cukup signifikan sehingga memerlukan perubahan dalam informasi safety proses. Tujuan dari Pra-Startup Review adalah untuk mengkonfirmasi sebelum melibatkan bahan kimia yang sangat berbahaya ke suatu proses:

- Konstruksi dan peralatannya sesuai dengan spesifikasi desain.
- Prosedur safety, operasi, pemeliharaan, dan darurat telah tersedia dan memadai.

- Fasilitas yang dimodifikasi memenuhi persyaratan yang terkandung dalam Manajemen Perubahan.
- Pelatihan setiap karyawan yang terlibat dalam mengoperasikan suatu proses telah dilakukan.

#### 3.4.8 Integritas Mekanis

*Peralatan proses harus dirancang  
dan dipasang secara benar.*

Diperlukan inspeksi berkala dan terdokumentasi untuk beberapa sistem, termasuk:

- Bejana tekan
- Tangki penyimpanan
- Sistem perpipaan
- Sistem ventilasi

Perusahaan atau kontraktor yang melakukan inspeksi ini tidak hanya harus dilatih secara resmi, prosedur pengujian mereka juga harus mengikuti "praktik rekayasa yang baik dan diakui secara umum," menurut OSHA.

Inspeksi dan pengujian harus dilakukan pada peralatan proses, menggunakan prosedur yang mengikuti praktik rekayasa yang baik yang diakui dan diterima secara umum. Frekuensi inspeksi dan pengujian peralatan proses harus konsisten dan sesuai dengan rekomendasi pabrikan yang berlaku dan praktik rekayasa yang baik, atau secara lebih sering jika dianggap perlu oleh pengalaman operasi sebelumnya.

#### **Persyaratan**

Menetapkan dan menerapkan prosedur tertulis untuk menjaga integritas peralatan yang sedang berlangsung. Ini termasuk:

- Tes & Inspeksi (T & I) pada peralatan mengikuti praktik rekayasa yang baik, rekomendasi pabrikan dan pengalaman operasi yang diakui dan diterima secara umum.
- Dokumentasi T & I, mengidentifikasi:
  - Tanggal
  - Nama orang yang melakukan T&I.
  - Nomor seri atau pengenal lainnya.
  - Deskripsi inspeksi atau tes yang dilakukan.
  - Hasilnya

- Defisiensi peralatan - Perbaiki defisiensi yang berada di luar batas yang dapat diterima pada peralatan sebelum digunakan lebih lanjut atau dengan cara yang aman dan tepat waktu bilamana diperlukan untuk memastikan operasi yang aman.
- Peralatan Baru - Memastikan bahwa peralatan yang dibuat memang sesuai untuk aplikasi proses yang akan digunakan. Selain itu, lakukan pemeriksaan dan inspeksi yang sesuai untuk memastikan bahwa peralatan sudah dipasang dengan benar dan konsisten dengan spesifikasi desain dan instruksi pihak pabrikan.
- Kontrol Bahan - Pastikan bahan perawatan, suku cadang, dan peralatannya memang cocok untuk aplikasi proses yang akan digunakan.

#### 3.4.9 Permit untuk Hot Work

*Permit untuk Hot Work harus dikeluarkan  
untuk setiap operasi kerja panas  
yang terjadi di dekat proses.*

Setiap perusahaan perlu mengeluarkan izin kepada karyawan dan kontraktor yang melakukan pengelasan atau melakukan pekerjaan bersuhu tinggi di dekat proses tertutup. Perusahaan juga perlu melatih personel internal untuk memposting dan mengajukan izin sesuai keperluan.

#### Persyaratan

Perusahaan harus mengeluarkan izin kerja panas untuk operasi kerja panas yang dilakukan pada atau di dekat proses tertutup. Izin tersebut harus mendokumentasikan bahwa persyaratan pencegahan dan perlindungan kebakaran pada 29 CFR 1910.252 (a) telah dilaksanakan sebelum memulai operasi pekerjaan panas; di mana harus menunjukkan tanggal yang diizinkan untuk pekerjaan panas; dan mengidentifikasi objek yang melakukan pekerjaan panas. Izin harus disimpan di file sampai selesaiya operasi pekerjaan panas.

### 3.4.10 Manajemen Perubahan

*Perubahan pada suatu proses harus dievaluasi untuk menentukan apakah akan ada dampak pada kesehatan dan safety karyawan.*

Banyak kecelakaan katrostopik di beberapa dekade terakhir dapat ditelusuri, sebagian besarnya, ke manajemen sistem perubahan yang tidak ada atau tidak berfungsi.

OSHA memandang bahwa perubahan yang direncanakan untuk suatu proses harus dievaluasi secara menyeluruh untuk secara sepenuhnya menilai dampaknya terhadap safety dan kesehatan karyawan dan untuk menentukan perubahan yang diperlukan untuk kepentingan prosedur operasi. Untuk tujuan ini, standar berisikan bagian tentang prosedur untuk mengelola perubahan pada proses.

Prosedur tertulis untuk mengelola perubahan (kecuali untuk “penggantian dalam bentuk barang”) untuk memproses bahan kimia, teknologi, peralatan, dan prosedur, dan perubahan ke fasilitas yang mempengaruhi proses yang tercakup, harus ditetapkan dan diterapkan.

Prosedur PSM tertulis harus memastikan bahwa pertimbangan berikut ditangani sebelum perubahan apa pun:

- Dasar teknis untuk perubahan yang diusulkan,
- Dampak perubahan pada safety dan kesehatan karyawan,
- Modifikasi pada prosedur operasi,
- Diperlukan periode waktu untuk perubahan, dan
- Persyaratan otorisasi untuk perubahan yang diajukan.

Karyawan yang mengoperasikan suatu proses dan pemeliharaan dan karyawan kontrak yang tugas pekerjaannya akan terpengaruh oleh perubahan dalam proses haruslah diberitahu dan dilatih, seputar perubahannya sebelum memulai proses atau memulai bagian yang terpengaruh oleh proses bersangkutan.

Jika perubahan yang dicakup oleh prosedur ini menghasilkan perubahan dalam informasi safety proses, maka informasi tersebut juga harus diperbarui.

Jika perubahan yang dicakup oleh prosedur ini mengubah prosedur atau praktik operasi yang disyaratkan, mereka juga harus diperbarui.

### Persyaratan

Menetapkan dan menerapkan prosedur tertulis untuk mengelola perubahan (kecuali untuk "penggantian") untuk memproses bahan kimia, teknologi, peralatan, dan prosedur; dan, perubahan fasilitas yang mempengaruhi proses yang dicakup. Sebelum perubahan, berikan pertimbangan berikut:

- Dasar teknis untuk perubahan yang diusulkan.
- Dampak perubahan pada safety dan kesehatan.
- Modifikasi pada prosedur operasi.
- Periode waktu yang diperlukan untuk perubahan.
- Persyaratan otorisasi untuk perubahan yang diajukan.
- Latih karyawan dan karyawan kontrak yang terkena dampak dalam perubahan sebelum memulai proses atau bagian yang terpengaruh dari proses.
- PSI, PHA dan Prosedur Operasi yang terkini.

#### 3.4.11 Investigasi Insiden

*Investigasi menyeluruh harus diselesaikan kapan saja ada insiden yang terkait dengan proses tersebut.*

Bagian penting dari program manajemen safety proses adalah penyelidikan insiden secara menyeluruh untuk mengidentifikasi rantai insiden dan penyebabnya sehingga tindakan korektif dapat dikembangkan dan diimplementasikan.

Standar PSM mensyaratkan adanya investigasi atas setiap insiden yang mengakibatkan, atau secara wajar bisa mengakibatkan, pelepasan bencana bahan kimia yang sangat berbahaya di tempat kerja.

Investigasi insiden seperti itu harus dimulai secepat mungkin, yang tidak boleh lebih dari 48 jam setelah terjadinya insiden. Investigasi harus dilakukan oleh tim yang terdiri dari setidaknya satu orang yang berpengetahuan luas dalam proses yang terlibat, termasuk karyawan kontrak jika insiden tersebut melibatkan pekerjaan kontraktor, dan orang

lain dengan pengetahuan dan pengalaman yang tepat untuk menyelidiki dan menganalisis insiden tersebut secara menyeluruh.

Laporan investigasi harus disiapkan termasuk setidaknya:

- Tanggal insiden,
- tanggal investigasi dimulai,
- Deskripsi insiden,
- Faktor-faktor yang berkontribusi pada insiden tersebut, dan
- Rekomendasi yang dihasilkan dari penyelidikan.

Suatu sistem harus dibentuk untuk segera menangani dan menyelesaikan temuan dan rekomendasi laporan insiden tersebut. Resolusi dan tindakan korektif harus didokumentasikan dan laporannya perlu ditinjau oleh semua personel yang tugas-tugasnya relevan dengan temuan insiden (termasuk karyawan kontrak bila berlaku). Perusahaan harus menyimpan laporan investigasi insiden ini selama 5 tahun.

Standar negara OSHA menyerukan investigasi untuk semua insiden yang menghasilkan — atau bisa mengakibatkan — pelepasan bahan kimia yang sangat berbahaya. Karena kata-kata yang ambigu ini, perusahaan yang ingin berhati-hati harus selalu mengingat setiap skenario yang terkait dengan HHC.

### **Persyaratan**

- Selidiki setiap insiden yang mengakibatkan, atau secara wajar dapat menghasilkan pelepasan bahan kimia yang sangat berbahaya di tempat kerja. Investigasi insiden harus dimulai secepat mungkin, tetapi tidak lebih dari 48 jam setelah insiden.
- Membentuk tim investigasi insiden yang terdiri dari setidaknya satu orang yang berpengetahuan luas dalam proses yang terlibat, termasuk karyawan kontrak jika insiden tersebut melibatkan pekerjaan kontraktor, dan orang lain dengan pengetahuan dan pengalaman yang tepat untuk menyelidiki dan menganalisis insiden tersebut secara menyeluruh.
- Laporan Insiden - Sebuah laporan harus disiapkan pada akhir investigasi yang mencakup minimal:
  - Tanggal insiden.
  - Tanggal investigasi dimulai.
  - Deskripsi insiden.
  - Faktor-faktor yang berkontribusi pada insiden tersebut.

- Rekomendasi yang dihasilkan dari penyelidikan.
- Tindakan korektif - Membangun sistem untuk segera mengatasi dan menyelesaikan temuan dan rekomendasi laporan insiden. Resolusi dan tindakan korektif harus didokumentasikan.
- Resolusi dan tindakan korektif harus didokumentasikan dan laporannya perlu ditinjau oleh semua personel yang tugas-tugasnya relevan dengan temuan insiden (termasuk karyawan kontrak bila berlaku). Laporan investigasi insiden harus disimpan selama lima tahun.

#### 3.4.12 Perencanaan dan Tanggap Darurat

*Karyawan harus dilatih tentang perencanaan dan prosedur tanggapan darurat.*

Jika, terlepas dari perencanaan terbaik, suatu insiden terjadi, adalah penting bahwa pra-perencanaan dan pelatihan darurat membuat karyawan sadar, dan mampu melaksanakan, tindakan yang tepat.

- Rencana tindakan darurat untuk seluruh instalasi harus dikembangkan dan diimplementasikan sesuai dengan ketentuan peraturan OSHA lainnya (29 CFR 1910.38 (a)).
- Rencana tindakan darurat harus mencakup prosedur untuk menangani pelepasan kecil bahan kimia berbahaya.
- Perusahaan yang dicakup dalam PSM juga dapat dikenakan limbah berbahaya OSHA dan peraturan tanggap darurat (29 CFR 1910.120 (a), (p), dan (q)).

Bahkan rilis bahan kimia kecil dapat menyebabkan insiden besar. Elemen ini mengamanatkan perusahaan untuk membuat rencana darurat untuk menangani rilis HHC yang lebih kecil.

#### Persyaratan

Buat dan implementasikan rencana tindakan darurat untuk seluruh instalasi sesuai dengan ketentuan 29 CFR 1910.38 (a), 29 CFR 1910.120 (a), (p) dan (q). Selain itu, rencana tindakan darurat harus mencakup prosedur untuk menangani pelepasan kecil.

### 3.4.13 Audit Kepatuhan

*Audit harus dilakukan dan dilaporkan pada interval yang wajar.*

Menurut PSM-NEP, "Perusahaan akan menyatakan bahwa mereka telah mengevaluasi kepatuhan terhadap ketentuan-ketentuan bagian ini setidaknya setiap tiga tahun untuk memverifikasi bahwa prosedur dan praktik yang dikembangkan berdasarkan standar telah memadai dan dituruti." Elemen ini juga mengharuskan perusahaan untuk menyimpan setidaknya dua laporan audit terbaru mereka.

Audit kepatuhan PSM adalah proses yang unik dan berkembang di setiap perusahaan. An experienced auditor should scrutinize the Standard Operating Procedures (SOPs) at a facility looking for PSM Program discrepancies in content and format. Perhatian khusus harus diberikan untuk memproses informasi safety, integritas mekanik, dan kualifikasi kontraktor.

Agar manajemen safety proses tertentu efektif, OSHA mewajibkan perusahaan untuk menyatakan bahwa mereka telah mengevaluasi kepatuhan terhadap ketentuan PSM setidaknya setiap tiga tahun. To a degree, this will verify that the procedures and practices developed under the standard are adequate and are being followed.

A common mistake in a compliance auditing program is using an company employee who is responsible for the PSM program at the facility. An internal auditor is typically too familiar with the program components, documentation, and implementation methods which may lead to a false sense of security in the effectiveness of the PSM program.

- The compliance audit must be conducted by at least one person knowledgeable in the process and a report of the findings of the audit must be developed and documented noting deficiencies that have been corrected.
- The two most recent compliance audit reports must be kept on file.

#### Persyaratan

Sertifikasikan kepatuhan perusahaan dengan ketentuan Standar PSM setidaknya setiap tiga tahun untuk memverifikasi bahwa prosedur dan

praktik yang dikembangkan berdasarkan standar sudah memadai dan telah diikuti.

- Audit kepatuhan harus dilakukan oleh setidaknya satu orang yang memiliki pengetahuan dalam proses tersebut.
- Laporan temuan audit harus dikembangkan.
- Segera tentukan dan dokumentasikan tanggapan yang sesuai untuk setiap temuan audit kepatuhan, dan dokumentasikan bahwa kekurangan-kekurangan yang ada telah diperbaiki.
- Simpan dua (2) laporan audit kepatuhan terbaru.

#### 3.4.14 Trade Secrets (Rahasia Dagang)

*Perusahaan harus memberikan semua informasi yang diperlukan untuk mematuhi standar PSM, terlepas dari status rahasia dagang dari informasi tersebut.*

Perusahaan harus menyediakan semua informasi yang diperlukan untuk mematuhi PSM kepada para pihak yang bertanggung jawab untuk:

- menyusun informasi safety proses,
- mengembangkan analisis hazard proses dan prosedur operasi, dan
- investigasi insiden, perencanaan dan tanggapan darurat, dan audit kepatuhan.

Informasi harus tersedia tanpa mempertimbangkan kemungkinan status rahasia dagang dari informasi tersebut. Namun, tidak ada dalam PSM yang menghalangi perusahaan untuk mewajibkan orang-orang tersebut masuk ke dalam perjanjian kerahasiaan untuk tidak mengungkapkan informasi tersebut.

Sampai baru-baru ini, beberapa perusahaan berusaha untuk melindungi informasi hak milik dengan menjaga detail proses dari karyawan mereka. Untuk mencegah skenario ini dan meningkatkan safety pekerja, elemen "rahasia dagang" memberi karyawan hak untuk mengetahui proses yang dapat memengaruhi kesehatan dan safety mereka.

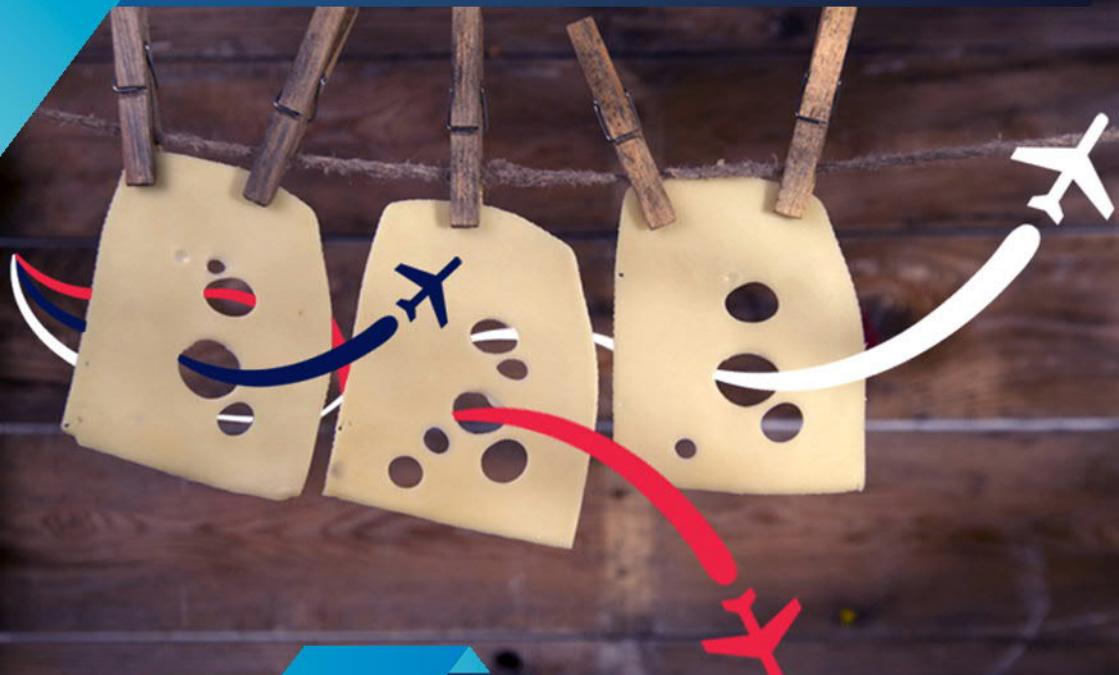
## Persyaratan

Buat semua informasi yang diperlukan untuk mematuhi bagian yang tersedia bagi orang-orang yang bertanggung jawab untuk menyusun informasi safety proses, mereka yang membantu dalam pengembangan analisis hazard proses, mereka yang bertanggung jawab untuk mengembangkan prosedur operasi, dan mereka yang terlibat dalam penyelidikan insiden, perencanaan darurat dan audit respons dan kepatuhan tanpa memperhatikan kemungkinan status rahasia dagang dari informasi tersebut.

Tidak ada batasan dalam Standar OSHA 1910.119 yang mencegah perusahaan dari wajibkan orang kepada siapa informasi tersebut tersedia untuk masuk ke dalam perjanjian kerahasiaan untuk tidak mengungkapkan informasi.

Aturan dan prosedur yang ditetapkan dalam Standar OSHA 1910.1200, karyawan dan perwakilannya yang ditunjuk harus memiliki akses ke informasi rahasia dagang yang terkandung dalam analisis hazard proses dan dokumen lain yang diperlukan untuk dikembangkan oleh standar ini.

# BAB IV



## Swiss Cheese Risk Control Model



## Bab IV Swiss Cheese Risk Control Model

Kecelakaan dalam sistem yang kompleks terjadi melalui gabungan beberapa faktor, di mana masing-masingnya perlu ada tetapi hanya di mana mereka muncul secara bersama-sama lah mereka akan bisa menghasilkan kecelakaan. Semua sistem yang kompleks mengandung kondisi multi-kausal yang berpotensi semacam demikian, tetapi jarang mereka muncul seperti di atas sehingga menciptakan potensi yang mungkin untuk terjadinya kecelakaan. Seringkali kerentanan ini bersifat "laten", yaitu ada dalam organisasi jauh sebelum insiden tertentu terpicu. Selain itu, sebagian besar dari mereka adalah "produk" dari organisasi itu sendiri, sebagai hasil dari desainnya (mis. kepegawaian, kebijakan pelatihan, pola komunikasi, hubungan hierarkis,) atau sebagai hasil dari keputusan manajerial.

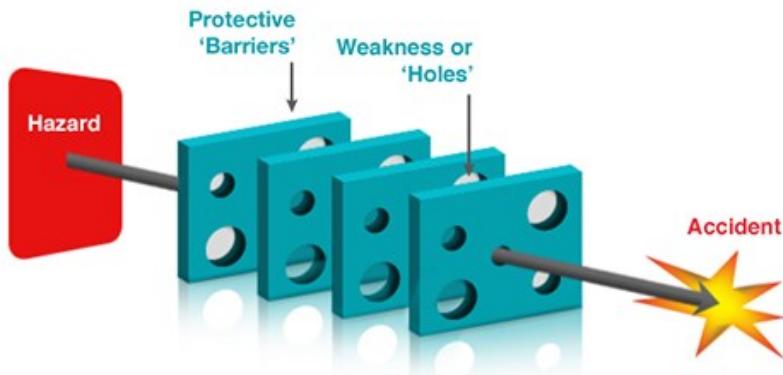
Pada tahun 1990, James Reason, yang saat itu seorang profesor di University of Manchester, memberikan kontribusi penting untuk konkretisasi ide ini dengan mengusulkan "model" tentang bagaimana kecelakaan dapat dilihat sebagai hasil dari keterkaitan antara "tindakan tidak aman" waktu nyata oleh operator garis depan dan kondisi laten. Model ini ternyata sangat pedagogis, dan sejumlah besar analis safety di seluruh dunia dengan cepat mulai menggunakan model ini di berbagai industri.

Tidak peduli seberapa kuat prosedur safety kita, kecelakaan pasti akan terjadi. Tetapi mengapa kecelakaan terjadi? Dari mana asalnya? Dan apa yang bisa kita lakukan untuk menghentikannya? Ini adalah jenis pertanyaan yang coba dijawab oleh model penyebab kecelakaan swiss cheese.



#### 4.1 Apa itu Model Penyebab Kecelakaan Swiss Cheese?

Model penyebab kecelakaan swiss cheese adalah model teoritis yang digunakan dalam analisis risiko, manajemen risiko, dan pencegahan risiko.



Gambar 26. Ilustrasi barrier pada model swiss cheese

Setiap komponen organisasi dianggap sebagai sepotong keju dalam model ini. Manajemen adalah irisan. Alokasi sumber daya adalah sepotong irisan darinya. Program safety yang efektif adalah sepotong irisan juga darinya. Dukungan operasional adalah juga irisan.

Tetapi jika ada kekurangan atau kekurangan pada "irisan" dari organisasi atau agensi kita ini, maka kita akan memiliki lubang pada irisan itu. Yang oleh karena itu, disebut sebagai Swiss Cheese.

Jika lubang-lubang itu dalam setiap irisan organisasi kita berderet-deret, artinya satu kelemahan terbawa menjadi kelemahan lain dan seterusnya, ini menciptakan suatu lubang di organisasi - yang lalu menyebabkan kecelakaan.

## Siapa yang Menciptakan Model Penyebab Kecelakaan Swiss Cheese?

Model penyebab kecelakaan swiss cheese ditemukan oleh James T. Reason dan pertama kali dijelaskan dalam bukunya yang terkenal *Human Error*.

Dalam buku ini, ia menggambarkan beberapa bencana terkenal termasuk kecelakaan pesawat ulang-alik Challenger dan bukannya hanya membahas berbagai penyebab kecelakaan, ia menggagas teori terpadu penyebab kecelakaan yang sekarang dikenal sebagai Swiss Cheese Model.

### 4.2 Apa itu Konsep Utama Swiss Cheese Model?

Teori penyebab kecelakaan yang terintegrasi ini disusun melalui penelitian mendalam tentang sifat kecelakaan, membawa kita pada wawasan berikut:

- Kecelakaan seringkali disebabkan oleh pertemuan berbagai faktor.
- Faktornya dapat berkisar mulai dari tindakan individu yang tidak aman hingga kesalahan organisasi.
- Banyak faktor penyebab kecelakaan adalah kesalahan laten - mereka semacam tidur, menunggu untuk dipicu oleh sejumlah kesalahan aktif.
- Manusia rentan terhadap kesalahan operasional yang membutuhkan sistem yang dirancang dengan baik untuk mengurangi kesalahan yang manusia lakukan.

Wawasan ini membentuk konsep kunci di balik model penyebab kecelakaan Swiss Cheese.

### 4.3 Swiss Cheese Model sebagai Kerangka Konseptual

Swiss Cheese Model adalah tool penjelas heuristik untuk mengkomunikasikan interaksi dan rangkaian yang terjadi ketika sistem yang dipertahankan dengan baik mengalami kerusakan besar. Secara khusus, ini menyampaikan fakta bahwa tidak ada kegagalan, manusia atau teknis tunggal, yang cukup untuk menyebabkan kecelakaan. Sebaliknya, untuk ini dilibatkan konjungsi yang tidak terduga dan seringkali tidak terduga dari beberapa faktor yang berkontribusi yang timbul dari berbagai tingkat sistem. Ini juga menunjukkan apa yang mendefinisikan kecelakaan organisasi, yaitu kegagalan bersamaan dari beberapa pertahanan,

difasilitasi, dan dalam beberapa cara disiapkan, oleh fitur sub-optimal dari desain organisasi.

Dalam hal ini telah terbukti sangat berhasil. Ini adalah metafora yang sederhana - mudah diingat dan dikampanyekan - yang mencakup apa yang seringkali merupakan kisah yang sangat kompleks.

Berikut adalah barrier model dari Swiss Cheese PJB dalam empat kategori besarnya.



Gambar 27. Barrier model dari Swiss Cheese PJB

## 1. Compliance

- Internal external audit
- Safety rules & enforcement
- Action tracking
- Pengendalian dokumen & sistem manajemen

## Plant – Barrier

## 2. Technical Risk Management

- Standard teknis
- Manual & drawing design
- Modifikasi / ECP
- FMEA & FDT
- Pareto analisis
- RCFA & chronical problem
- HAZOP

**3. Critical System**

- a. Sistem proteksi
- b. Emergency power
- c. Lub oil system
- d. Seal-oil system
- e. Emergency fuel supply
- f. Dust-control CHF
- g. Proteksi kebakaran

**4. Alarm & Instrument**

- a. Sistem kontrol
- b. Instrumentasi
- c. Peralatan detector
- d. Sistem alarm

Process - Barrier

**5. Maintenance Management**

- a. RJPU & RKAU
- b. Standard Job, WO, JSA
- c. Working permit
- d. Daily & weekly meeting
- e. Work execution
- f. Pengendalian kontraktor
- g. Outage management

**6. Operation Management**

- a. Pelaporan gangguan
- b. Patrol check & rutin test
- c. SOP
- d. LOTO
- e. Shift hand over
- f. Batasan operasi
- g. Post maint test

*People - Barrier***7. Staff Competence**

- a. Komunikasi
- b. Leadership
- c. JCR & direktori kompetensi
- d. TNA & pelatihan / sertifikasi
- e. Knowledge management
- f. BSO & FTK
- g. Budaya perusahaan

*Recovery***8. Emergency Preparedness**

- a. Organisasi tim tanggap darurat
- b. Dokumen BCP (BIA, ERP, CRP, BRP)
- c. PIP & drill / simulasi
- d. Fasilitas tanggap darurat

**4.4 Swiss Cheese Model sebagai Dasar Analisis**

Model ini juga telah diterapkan pada pengukuran proses proaktif — penilaian berulang terhadap serangkaian 'tanda vital' terbatas yang secara bersama-sama memberikan beberapa indikasi kondisi kesehatan safety saat ini dan faktor-faktor yang paling membutuhkan perbaikan.

Dua kegunaan yang sangat berbeda dari model adalah retrospektif, di mana model adalah dasar untuk menjelaskan atau memahami sesuatu, dan prospektif, di mana model adalah dasar untuk memprediksi sesuatu — termasuk pengukuran keadaan saat ini sebagai indikator kemungkinan keadaan di masa depan. Sebuah model dengan demikian merupakan cara yang nyaman untuk merujuk pada serangkaian aksioma, asumsi, kepercayaan, dan fakta bersama tentang sebuah fenomena yang memungkinkan untuk membentuk pemahaman tentang apa yang terjadi dan membuat prediksi tentang apa yang akan terjadi. Dalam sains,

kemampuan prediksi sering dianggap sebagai penting, karena prediksi memungkinkan hipotesis (dan model) yang mendasari diuji.

## 4.5 Barrier pada Model Kecelakaan

Model-model kecelakaan menawarkan ide-ide tentang apa itu risiko dan bagaimana cara terbaik kita untuk mengatasinya. Model barrier mengusulkan bahwa aktivitas kritis safety umumnya terlindungi dengan baik terhadap risiko. Kita memiliki pertahanan (atau barrier) keras dan lunak, yang terdiri dari, misalnya, dinding ledakan, atau prosedur. Ada banyak hal yang perlu salah untuk kegagalan bisa terjadi dalam sistem ini.

Operator manusia sering dianggap sebagai garis pertahanan terakhir di daerah penghujung. Model barrier terinspirasi oleh industri di mana kandungan energi (berbahaya) menjadi masalah safety utama, misalnya kontrol proses, minyak & gas, pembangkit tenaga nuklir. Kecelakaan industri berskala besar selama akhir 1970-an dan 1980-an mengilhami penciptaan model ini, yang melihat kecelakaan sebagai efek dari kombinasi antara:

- kesalahan aktif atau "tindakan tidak aman," yang dilakukan oleh mereka yang berada di penghujung sistem; dan
- kesalahan laten, atau kondisi yang terkubur di dalam organisasi yang lama tidak aktif tetapi dapat dipicu dalam serangkaian keadaan tertentu.

Hampir semua kejadian buruk melibatkan kombinasi dari dua set faktor ini:

### 1. Kegagalan Aktif

- Kegagalan aktif atau kesalahan aktif adalah tindakan tidak aman yang dilakukan oleh orang-orang.
- Contoh dari kegagalan aktif adalah karyawan yang memilih untuk tidak mengikuti prosedur safety seperti membersihkan puing-puing yang mudah terbakar dari mesin.
- Tetapi menurut Swiss Cheese Model, kegagalan aktif mereka bukanlah penyebab utama kecelakaan. Ada faktor-faktor lain yang berperan.

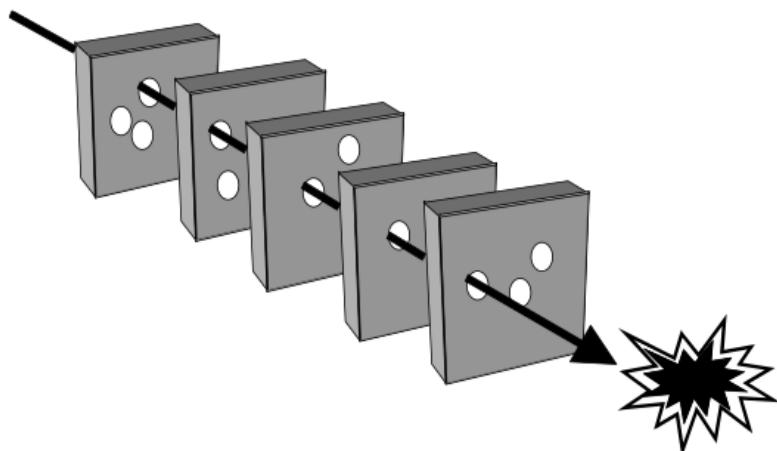
## 2. Kondisi laten

- Kondisi laten atau kesalahan laten adalah kegagalan yang dibangun ke dalam prosedur, sistem, bangunan, atau mesin oleh desainer, pembangun, penulis, atau manajemen.
- Kondisi laten adalah kegagalan yang menunggu untuk dipicu oleh kesalahan aktif.
- Contoh kondisi laten adalah sistem alarm kebakaran yang salah yang tidak dapat dioperasikan.
- Jika kita menggabungkan kondisi laten ini dengan contoh kegagalan aktif - gagal membersihkan puing-puing yang mudah terbakar dari mesin - kita mendapatkan kecelakaan kebakaran yang serius.

Pandangan bahwa kecelakaan diakibatkan oleh defisiensi yang berlangsung lama bukanlah hal baru, tetapi popularisasi dengan model barrier pada 1980-an dan 1990-an mengalihkan perhatian orang ke faktor-faktor hulu, jauh dari sekadar "kesalahan" operator garis depan. Tujuannya adalah untuk mengetahui bagaimana "kesalahan" itu juga merupakan produk sistematis dari tindakan manajerial dan kondisi organisasi. Ini mendorong kita untuk menyelidiki kontribusi organisasi terhadap kegagalan dan untuk melihat 'kesalahan manusia' pada bagian penghujung bukanlah sebagai penyebab, tetapi efek. Tapi ini masih menghadirkan masalah serius:

- Peran yang diberikan pada "tindakan tidak aman" adalah penting dalam model ini — orang perlu melakukan sesuatu yang salah atau tidak aman pada sisi penghujung untuk semua energi buruk bisa menembus barrier terakhir. Ini tampaknya sekali lagi menyebut 'kesalahan manusia' sebagai penyebab yang terakhir dan yang perlu, di mana manusia bertindak sebagai salah satu mata rantai terlemah.
- Juga, pencarian kegagalan laten (untuk lubang atau kelemahan di lapisan pertahanan) dapat dengan cepat menjadi sia-sia, karena semuanya dapat ditafsirkan sebagai "patogen residen" yang dimungkinkan. Ini berarti bahwa sementara model ini membantu untuk menemukan dan mengelompokkan prekursor kecelakaan atau kontributor dalam puing-puing setelah kecelakaan, adalah lebih sulit untuk membuat prediksi yang berarti dengannya.

Model barrier, dalam banyak hal, masih merupakan model rantai peristiwa. Satu hal yang menyebabkan hal berikutnya, dalam urutan linier, sampai semua hambatan telah dilanggar. Maka, sistem yang lebih aman adalah yang lebih kuat — dengan pertahanan yang lebih baik.



*Gambar 28. Analogi "Swiss Cheese". Kegagalan laten dan aktif direpresentasikan sebagai lubang di lapisan pertahanan, yang antre untuk membuat kecelakaan terjadi.*

Model barrier dapat menjelaskan beberapa menit terakhir (atau detik, atau mungkin jam, tergantung pada konstanta waktu dalam domain kita) sebelum terjadinya kecelakaan. Salah satu alasan untuk ini, dalam banyak domain, adalah bahwa mungkin masuk akal untuk melihat risiko selama menit-menit atau detik-detik terakhir sebagai energi yang tidak terkandung (obat dengan indeks terapi tinggi, misalnya, atau dua pesawat yang terlalu dekat dengan satu sama lain di langit).

---

*Model barrier, atau pertahanan yang mendalam, masih merupakan model rantai kejadian juga. Satu pelanggaran perlu mendahului yang berikutnya. Juga, tautan terakhir dalam rantai adalah "tindakan tidak aman" oleh operator garis depan. Dengan kata lain yakni 'kesalahan manusia' .*

---

Yang lebih sulit dilakukan oleh model barrier adalah menjelaskan konteks sosial, organisasi, dan birokratis yang memunculkan pertahanan yang lemah. Tidak lagi berguna untuk membicarakan risiko karena energi harus dikandung. Bagaimana dengan lintasan sejarah dalam suatu organisasi yang sifatnya dan tingkat risikonya dinegosiasikan ulang? Di mana banyak insinyur dan analis melakukan pekerjaan sehari-hari normal mereka, dan, dalam prosesnya, "memungkinkan" risiko yang dapat diterima untuk didefinisikan ulang? Juga, dalam beberapa kasus, asumsi bahwa adanya hubungan linier yang proporsional antara lapisan pertahanan bisa menjadi berbahaya.

Lebih jauh tentang konteks sosial dan budaya akan kita ulas di bab berikutnya.

# BAB V



## Budaya dan Manajemen Safety



---

## Bab V

# Budaya & Manajemen Safety

---

Meningkatnya popularitas sistem kesehatan dan safety bermerek menjadi perhatian, karena jadi memberikan tekanan pada karyawan untuk melakukan tugas normal mereka dengan dipandu oleh harapan yang tidak realistik; yang selanjutnya malah memperumit kemampuan dan sistem pelaporan organisasi. Tren industri saat ini adalah untuk mempromosikan pelaporan semua insiden sehingga menciptakan lingkungan kerja yang diberdayakan secara aman dan proaktif. Menekankan pada terbentuknya tenaga kerja yang terberdayakan dan proaktif ini adalah ekspektasi bahwa apa yang dilaporkan tidak akan serta merta digunakan untuk menjamin retribusi bagi pekerja atau site-nya.

Kita secara rutin membuat keputusan yang berisiko. Sadarilah bahwa setiap harinya kita secara rutin mengambil risiko dalam jumlah yang tidak perlu. Ketahuilah bahwa jika ada sebagian kecil dari keputusan kita yang ternyata berisiko, itu artinya kita sudah menempatkan diri kita dalam situasi bahaya sebanyak ratusan kali dalam sehari!

Kita masing-masing bisa membuat hingga 35.000 keputusan sehari. Paling sering, bahkan tanpa kita menyadarinya. Jika hanya 1% dari keputusan kita yang berisiko, kita menempatkan diri kita dalam situasi bahaya sebanyak 350 kali per hari!

- = + 21 keputusan per JAM kondisi terjaga
- = 1 keputusan setiap 3 menit

Budaya safety yang diinginkan dibangun dengan mendekati safety secara proaktif, mengalihkan fokus dari cedera ke risiko yang dapat diperbaiki sebelum cederanya terjadi.



## 5.1 Budaya Safety

Budaya Safety adalah tentang manusia dan bagaimana mereka bekerja bersama. Tidak ada definisi standar terkait budaya safety tetapi ada dua hal utama yang sifatnya umum untuk semua definisi.

1. Ini adalah tentang nilai-nilai, sikap, kepercayaan, dan perilaku orang. Dalam organisasi dengan budaya safety yang baik, ini mengarah pada safety yang dianggap sebagai prioritas.
2. Ini adalah tentang penyebaran nilai-nilai, sikap, kepercayaan, dan perilaku ini. Organisasi dengan budaya safety yang baik menyebar mulai dari manajemen puncak hingga operator lapangan dan dalam semua hal yang dilakukan semua orang di organisasi.

*“Nilai-nilai inti, kepercayaan, dan perilaku yang dihasilkan dari komitmen kolektif oleh para pemimpin dan individu di seluruh organisasi yang memprioritaskan safety secara tepat terhadap sasaran organisasi untuk memungkinkan tujuan bisnis dijalankan tanpa risiko yang tidak semestinya”*

Sederhananya, budaya safety adalah 'apa yang orang-orang harapkan di sini'.

Budaya organisasi dapat memiliki pengaruh yang besar terhadap hasil safety sebagai sistem manajemen safety. 'Budaya safety' adalah bagian dari budaya perusahaan secara keseluruhan.

Banyak perusahaan berbicara tentang 'budaya safety' ketika merujuk pada kecenderungan karyawan mereka untuk mematuhi peraturan ataukah bertindak aman atau tidak aman. Namun kita temukan bahwa budaya dan gaya manajemen bahkan memang andil lebih signifikan, misalnya adanya bias alami yang tidak disadari terhadap produksi daripada terhadap safety, atau kecenderungan untuk berfokus pada jangka pendek dan menjadi sangat reaktif karenanya.

Gejala faktor budaya yang buruk dapat meliputi:

- Pelanggaran prosedural rutin yang mewabah;
- Kegagalan untuk mematuhi aturan *safety management system* perusahaan sendiri (meskipun salah satu dari ini juga bisa disebabkan oleh desain prosedur yang buruk);
- Keputusan manajemen secara konsisten selalu mengutamakan produksi atau biaya sebelum safety

Di dalam inspeksi, adalah dimungkinkan untuk mengumpulkan eviden-eviden tentang budaya perusahaan, meskipun ini akan membutuhkan wawancara dengan sampel orang-orang yang mewakili semua tingkatan.

### **Mengapa Budaya Safety Itu Penting?**

Budaya safety yang baik membantu organisasi mempertahankan operasi yang aman. Dengan meminta setiap orang, mulai dari operator hingga manajer, untuk memperhatikan safety secara serius, tetap waspada dan menghindari kompromi, berarti operasi akan dapat dilakukan dengan cara yang seaman mungkin, mengingat risiko operasi yang ditanggung perusahaan. Ini akan secara signifikan dapat mengurangi risiko kecelakaan yang terjadi.

Sebaliknya, budaya safety yang buruk berarti tidak semua orang menganggap safety secara serius, tidak waspada, puas diri, dan berkompromi terlalu mudah. Ini dapat berarti bahwa ada pekerja atau operasi yang berisiko memiliki jumlah insiden dan kecelakaan yang lebih tinggi. Dalam organisasi dengan budaya safety yang buruk, insiden, terutama kecelakaan yang nyaris terjadi, tidak dilaporkan atau ditindaklanjuti secara memadai dan instruksinya tidak diikuti dengan baik.

Ini tidaklah akan menjadi efisien dan juga tidak efektif dalam jangka panjang. Jika insiden-insiden tidak dilaporkan dan pelajaran tidak dipetik darinya, insiden ini akan terus saja terjadi. Hal ini dapat mengakibatkan risiko yang tidak semestinya bagi pekerja dan juga masyarakat. Karenanya budaya safety merupakan aspek penting untuk memastikan safety diintegrasikan ke dalam operasi organisasi.

### Dari mana Budaya Safety Berasal?

Konsep budaya safety muncul pada awal 1980-an. Namun, kecelakaan nuklir Chernobyl membantu memfokuskan manajemen safety pada budaya safety. Laporan ringkas dari Badan Tenaga Atom Internasional Chernobyl menyatakan bahwa 'prosedur formal harus ditinjau dan disetujui secara tepat dan harus dilengkapi dengan pembuatan dan pemeliharaan budaya safety'. Sejak itu konsep budaya safety telah dianut oleh banyak industri, tidak hanya oleh industri tenaga nuklir, tapi termasuk juga industri di bidang kesehatan, penerbangan, minyak dan gas, energi dan pertambangan. Selama bertahun-tahun, konsep ini telah menghasilkan metode baru yang dikembangkan untuk membantu menilai budaya safety seperti melalui survei budaya safety dan kuesioner.

### Aspek kunci dari budaya yang efektif:

- Komitmen manajemen: komitmen ini menghasilkan tingkat motivasi dan kepedulian yang lebih tinggi terhadap kesehatan dan safety di seluruh organisasi. Hal ini ditunjukkan oleh proporsi sumber daya (waktu, uang, orang) dan dukungan yang dialokasikan untuk manajemen kesehatan dan safety dan oleh status yang diberikan kepada kesehatan dan safety versus produksi, biaya dll. Keterlibatan aktif dari manajemen senior dalam sistem kesehatan dan safety sangatlah penting.
- Manajemen yang terlihat jelas: Manajer perlu terlihat memimpin dengan memberi contoh ketika menyangkut kesehatan dan safety. Manajer yang baik muncul secara teratur di 'lokal' atau lapangan, berbicara tentang kesehatan dan safety serta secara nyata menunjukkan komitmen mereka dalam bentuk tindakan. Penting sekali bahwa manajemen harus dianggap memiliki komitmen yang tulus terhadap safety. Jika tidak, karyawan umumnya akan berasumsi bahwa mereka lebih diharapkan untuk memprioritaskan kepentingan komersial, dan inisiatif atau program safety akan dirusak oleh adanya sinisme.

- Komunikasi yang baik antara semua tingkatan karyawan: dalam budaya positif, pertanyaan tentang kesehatan dan safety harus menjadi bagian dari percakapan kerja sehari-hari. Manajemen harus mendengarkan secara aktif apa yang mereka sampaikan kepada karyawan, dan menganggap serius apa yang mereka dengar.
- Partisipasi aktif karyawan dalam safety adalah penting, untuk membangun kepemilikan safety di semua tingkatan dan memanfaatkan pengetahuan unik yang dimiliki karyawan tentang pekerjaan mereka sendiri. Ini dapat mencakup keterlibatan aktif dalam lokakarya, penilaian risiko, desain pembangkit, dll. Di perusahaan dengan budaya yang baik, kita akan menemukan cerita-cerita dari karyawan dan manajemen atas konsistensi mereka, di mana safety dipandang sebagai tanggung jawab bersama.

### **Membangun budaya safety yang berkelanjutan**

Budaya didefinisikan sebagai pola perilaku dan interaksi bersama, konstruksi kognitif, dan pemahaman afektif yang dipelajari melalui proses sosialisasi. Pola bersama ini mengidentifikasi anggota kelompok budaya sementara juga membedakan orang-orang dari kelompok lain.

Budaya organisasi dalam bentuknya yang paling sederhana hanyalah "cara kita melakukan sesuatu dan apa yang kita pandang penting" dan ditentukan oleh perilaku kolektif dan individu; biasanya ditentukan oleh aturan, prosedur, nilai-nilai dan kepercayaannya. Namun, sekedar menegaskan keberadaan aturan-aturan ini, memastikan karyawan baru terinformasikan tentangnya dan karyawan eksisting terus diingatkan tentangnya, belum menjamin terbentuknya budaya yang positif dan sustainable.

'Budaya safety' atau budaya berkelanjutan adalah bagian dari budaya organisasi secara keseluruhan dan tidak mungkin bertahan jika budaya keseluruhan ini memiliki pengaruh yang negatif. Banyak organisasi menilai "safety adalah prioritas nomor satu kita" tetapi, apakah safety ini benar-benar telah dijalani sebagai suatu nilai?

Membangun budaya organisasi membutuhkan waktu dan banyak pertimbangan. Budaya organisasi dapat memiliki pengaruh yang besar terhadap hasil safety sebagai sistem manajemen safety. Sistem manajemen safety biasanya menyediakan kerangka kerja untuk kepatuhan terhadap

persyaratan legislatif; ini memberikan panduan kepada karyawan sehubungan dengan ekspektasi dan proses. Nilai-nilai, keyakinan, dan yang paling penting pengalaman pribadi karyawan, semua memengaruhi tingkat kepatuhan terhadap sistem ini. Akuntabilitas individu haruslah tetap terjaga agar sistem safety berfungsi sepenuhnya; biasanya garis pertahanan terakhir dalam insiden safety adalah manusia, dengan harapan agar orang-orang yang terinformasikan dan diberdayakan mampu melakukan hal yang benar. Ini jadi sangat penting jika muncul kondisi yang tidak terduga.

Membangun budaya safety yang berkelanjutan hanya dapat terjadi sejajar dengan perilaku organisasi dan oleh karena itu program berbasis perilaku memainkan peran kunci. Keselamatan tidak boleh digerakkan oleh satu atau sedikit orang karena hal ini tidak akan mendorong tanggung jawab atau akuntabilitas pribadi dan tidak dapat berdampak pada perubahan di semua bagian.

Organisasi perlu memastikan adanya konsistensi dalam penerapan reward serta tindakan punishment, adanya kecelakaan harus diselidiki sepenuhnya untuk mengidentifikasi pendorong utama dari sisi tindakan manusia.



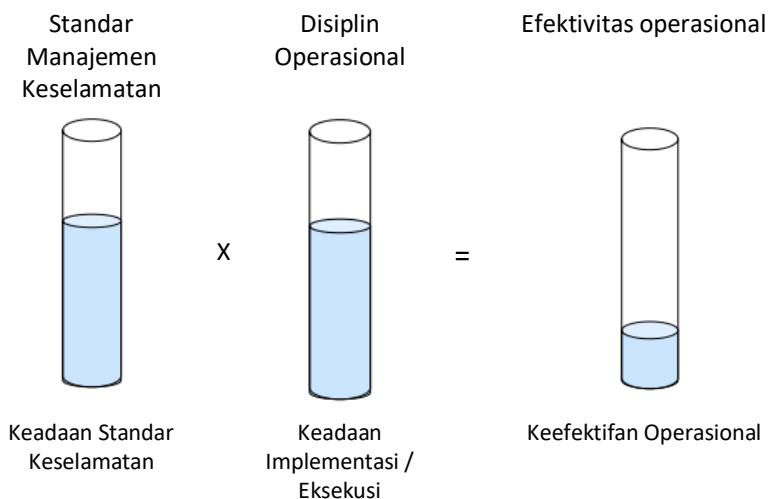
## 5.2 Sistem Manajemen Safety DuPont

Budaya safety tidaklah mudah untuk dibentuk dan dilestarikan. Untuk itu, maka pengadopsian terhadap best practice tentangnya menjadi sangat penting. Untuk ini, maka kita dapat belajar dari bagaimana sistem manajemen safety dari DuPont yang didasarkan pada serangkaian prinsip yang telah berulang kali terbukti di berbagai industri dan budaya.

Prinsip Manajemen Keselamatan Dupont antara lain sebagai berikut:

- Semua cedera dan penyakit akibat kerja dapatlah dicegah
- Pihak manajemen bertanggung jawab dan akuntabel untuk mencegah cedera
- Keterlibatan karyawan sangatlah penting
- Pencegahan cedera pribadi membawa kebaikan bagi bisnis
- Bekerja dengan aman adalah syarat bagi pekerjaan
- Semua paparan operasi dapat dilindungi
- Pelatihan karyawan untuk bekerja dengan aman sangatlah penting
- Audit manajemen adalah suatu keharusan
- Semua kekurangan harus segera diperbaiki
- Kita akan mempromosikan safety di luar pekerjaan bagi karyawan

Kinerja Keselamatan atau keefektifan dari operasionalisasi safety adalah fungsi dari Sistem Manajemen Keselamatan dan Tingkatan Eksekusi



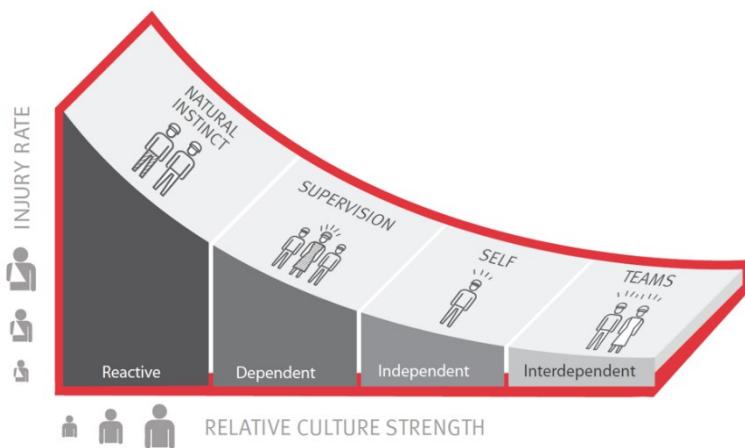
*Gambar 29. Ilustrasi fungsi keefektifan operasionalisasi safety*

### 5.3 Dupont's Bradley Curve

Satu paket dengan sistem manajemen DuPont adalah konsep internalisasi budaya safety yang dinyatakan dalam bentuk kurva Bradley. Kurva Bradley ini membantu organisasi memahami titik di mana mereka berada dalam perjalanan menuju budaya safety yang efektif. Setelah titik awal ini diketahui, tindakan dapat diambil untuk mencapai peningkatan tingkat keamanan.

Seiring waktu, Kurva Bradley telah menjadi indikator utama kematangan budaya safety organisasi.

Kurva DuPont berikut secara grafis menggambarkan perubahan yang terjadi ketika perusahaan bergerak dari reaktif menjadi bergantung ke mandiri dan akhirnya saling bergantung dalam struktur organisasi.



Gambar 30. Kurva DuPont Bradley

#### Asal-usul Kurva Bradley

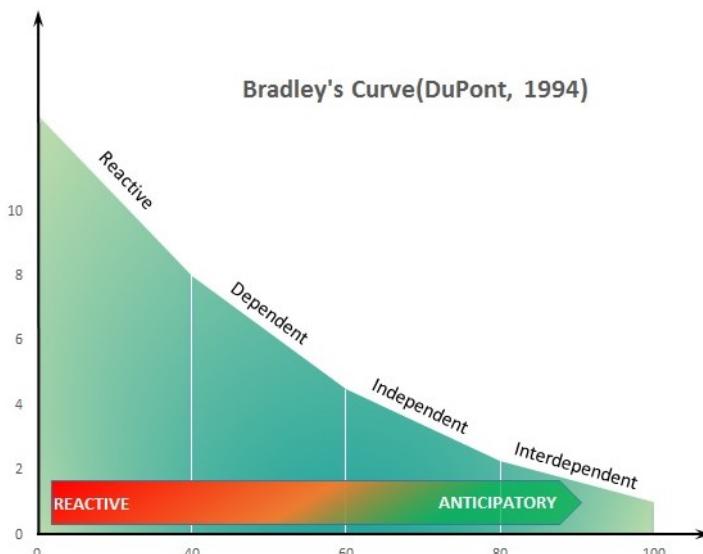
Pada tahun 90-an di abad sebelumnya, CEO DuPont Ed Woolard mencarcarer apa yang disebut Tim Diskoveri DuPont untuk mengembangkan sistem yang memungkinkan peningkatan safety organisasi yang berkelanjutan.

Ini terbilang mengejutkan di saat itu, seperti juga sekarang ini, untuk memandang bagaimana tingkat cedera yang sangat berbeda antara

perusahaan yang bekerja di industri yang sama, dengan prosedur yang sama dan dalam lingkungan yang sama.

DuPont melakukan penelitian pada tahun 2009 yang menunjukkan korelasi antara kurva, dengan dasar empiris dan prediktifnya, sebagaimana yang dikembangkan oleh Vernon Bradley, dan budaya safety organisasi, tingkat frekuensi cedera dan kinerja safety berkelanjutan. Studi ini didasarkan pada data yang dikumpulkan sejak 1999 dalam Survei Persepsi Keselamatan DuPont, termasuk beragam informasi yang terutama berasal dari Amerika Utara, tetapi juga melibatkan negara-negara lain, dan dari organisasi-organisasi dengan kinerja "terbaik" dan "terburuk".

### Apa yang ditunjukkan oleh Kurva Bradley?



Gambar 31. Empat fase dalam Kurva Bradley

Ini adalah Kurva DuPont Bradley. Kurva ini menunjukkan empat fase pembangunan budaya yang berkembang di organisasi saat menjadi lebih dewasa dan efektif dalam manajemen safety mereka, dengan membangun lapisan perlindungan yang lebih kuat terhadap risiko. Dari sini, kita mungkin bisa mengenali di mana organisasi kita berada saat ini.

Apa yang ditunjukkan oleh Kurva Bradley adalah evolusi budaya safety organisasi, dari tahapan REAKTIF atau nalariah (tindakan diambil setelah kecelakaan itu terjadi), menuju pendekatan INTERDEPENDENT (kolektif dan antisipatif). Pada tahap selanjutnya, karyawan bertanggung jawab atas safety, tidak menerima standar rendah tentang masalah ini dan berusaha untuk mencapai tujuan tanpa cedera. Kita dapat mengatakan bahwa mereka karyawan telah terberdayakan dari sisi safety-nya.

Dalam budaya safety yang matang (tahap saling tergantung), safety benar-benar berkelanjutan, dengan tingkat cedera mendekati nol. Orang merasa diberdayakan untuk bertindak sesuai kebutuhan untuk bekerja dengan aman. Mereka saling mendukung dan tertantang satu sama lain. Keputusan dibuat pada level yang sesuai dan karyawan menjalani keputusan itu. Organisasi ini menyadari manfaat bisnis yang signifikan melalui kualitas yang lebih tinggi, produktivitas yang lebih besar, dan peningkatan laba.

Telah diamati bahwa program safety berbasis perilaku (BBS) sangatlah cocok dalam menggeser organisasi dari kondisi yang paling tidak berkembang, fase Reaktif ke fase Dependent. Program-program ini juga dapat berhasil dalam mencapai fase Independen, tetapi kita telah mengamati bahwa untuk budaya yang mencapai keunggulan berkelanjutan, program BBS saja jaranglah mencukupi. Dalam beberapa kasus bahkan menunjukkan bahwa penggunaan program BBS yang lama dapat berkurang keefektifannya seiring waktu.

#### *Kepatuhan - Motivasi Eksternal (Aturan, Prosedur, Protokol)*

Dalam model ini kita dapat menemukan di mana organisasi kita berada dalam hal budaya safety. Di sebelah kiri ilustrasi adalah tingkat insiden safety yang lebih tinggi di mana karyawan cenderung lebih reaktif dalam perilaku mereka. Mereka cenderung mengandalkan insting alami mereka untuk urusan safety. Di sini karyawan hanya memperhatikan diri mereka sendiri. Mereka cenderung memutuskan untuk berpartisipasi dalam kegiatan safety ketika mereka sedang dalam mood yang bagus tentangnya, dan tidak ketika mereka sedang dalam mood yang kurang bagus tentangnya. Biasanya ada kekurangan komitmen manajemen terhadap safety, lebih banyak gangguan dalam komunikasi dan kepemimpinan safety yang tidak konsisten di kuadran pertama ini. Di sinilah ada kualitas dan kinerja yang terendah dan jumlah insiden tertinggi.

Saat kita bergerak ke kanan, di sepanjang kurva, kita akan melihat tahap selanjutnya adalah beralih dari sikap reaktif ke sikap lebih dependen atau budaya yang bergantung-pada. Ada lebih banyak komitmen, aturan, pelatihan, dan kesadaran manajemen pada tahap ini. Motivasi utama untuk safety berasal dari pengawas dan manajer. Dalam dua bagian grafik ini, karyawan mungkin berkata; "Aku mengikuti aturan karena aku diharuskan untuk melakukannya." Temuan penelitian menunjukkan ketika budaya bergerak dari reaksi ke ketergantungan, laju insiden akan menurun dan produktivitas akan meningkat.

*Komitmen - Motivasi Internal (Kepemimpinan Felt, Pemodelan Peran, Pengaruh, Keterlibatan)*

Bagian selanjutnya ini menarik karena ada pergeseran dalam pemikiran karyawan dan budaya bisnis. Sekarang, ada perubahan dari merasa diawasi ke karyawan yang memiliki rasa tanggung jawab atas safety dirinya. Karyawan menjadi "Independen" karena mereka melihat adanya manfaat dari mengikuti praktik kerja yang aman dan akan menjalani praktik ini apakah ada supervisor di sekitarnya ataupun tidak. Karyawan ini memiliki rasa kebanggaan pribadi, juga keterampilan dan kinerja profesional. Jumlah insiden menurun dan produktivitas serta kualitas naik.

Bagian terakhir dari Kurva Bradley adalah fase "Interdependen". Di sinilah karyawan menyadari bahwa mereka saling membutuhkan satu sama lain, semacam "saya membutuhkan Anda dan Anda membutuhkan saya". "Pekerjaan Anda yang aman memengaruhi saya dan saya juga memengaruhi Anda." "Kita saling memperhatikan satu sama lain sehingga semua orang jadi aman". Para karyawan ini memiliki rasa ownership dan merasa bangga terhadap organisasi dan tim mereka. Grup ini percaya dan mengetahui bahwa nol-insiden itu mungkin dicapai. Di mana pun kita menemukan diri kita di sepanjang kurva ini, terus bergerak ke kanan akan membantu kita dalam membangun, mempertahankan, dan meningkatkan kekuatan budaya safety kita.

## Tahap Budaya Keselamatan

Tahapan dalam kekuatan budaya safety, menurut Kurva Bradley

### 1. Tahap Reaktif

Orang tidak merasa bertanggung jawab. Mereka percaya bahwa safety lebih merupakan masalah keberuntungan daripada manajemen, dan bahwa "kecelakaan bakal terjadi." Dan seiring waktu, mereka melakukan atau mengalami kecelakaan ini.



Keamanan didasarkan pada **insting**.

- Karyawan adalah bagian dari masalah, bukan solusi.
- Baik karyawan maupun manajer di tingkat mana pun merasa tidak bertanggung jawab atas safety atau memiliki komitmen terhadapnya.
- Nasib buruk diyakini secara luas sebagai faktor utama di balik kecelakaan.
- Memang, kecelakaan terjadi dan tindakan perbaikan diambil setelahnya, melalui tindakan tergesa-gesa yang tidak mengatasi akar masalah.

### 2. Tahap Ketergantungan (Dependen)

Orang-orang melihat keamanan laksana mengikuti aturan yang dibuat oleh orang lain. Tingkat kecelakaan menurun dan pihak manajemen meyakini bahwa safety dapat dikelola hanya jika orang-orang mau mengikuti aturan.



Keamanan didasarkan pada **pengawas**.

- Karyawan adalah bagian dari masalah, bukan solusi.
- Ada orang yang ditunjuk untuk bertanggung jawab atas urusan safety. Mereka menetapkan aturan, pedoman, dan prosedur untuk diikuti karyawan lainnya.
- Keamanan akan tercapai saat aturan ini diikuti.

- Tingkat kecelakaan menurun dan diyakini bahwa cedera terjadi karena ada aturan safety yang diabaikan.

### 3. Tahap Kemandirian (Independen)

Setiap orang bertanggung jawab atas diri mereka sendiri. Orang-orang menyadari bahwa safety itu bersifat pribadi, bahwa mereka dapat membuat perbedaan dengan tindakan mereka masing-masing. Yang seperti ini dapat mengurangi kecelakaan lebih lanjut.

Keamanan didasarkan pada **perlindungan diri**.



- Karyawan adalah bagian dari solusi, bukan masalah.
- Karyawan dan manajer di setiap tingkatan bertanggung jawab atas safety melalui penggunaan peralatan safety, kepatuhan prosedur, pelatihan dan komitmen individu yang tepat.
- Safety tercapai ketika semua orang menjaga diri mereka masing-masing.
- Tingkat kecelakaan menurun lebih jauh dan diyakini bahwa cedera terjadi karena kurangnya perlindungan diri.

### 4. Tahap Saling Bergantung (Interdependen)

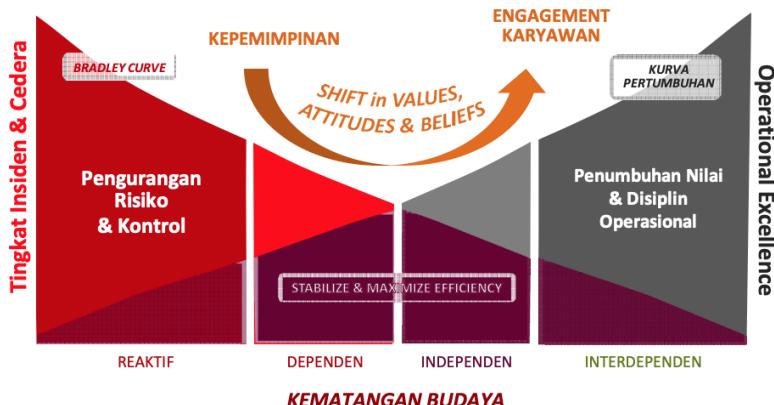
Para karyawan merasakan kepemilikan atas safety, dan bertanggung jawab atas diri mereka sendiri dan juga orang lain. Orang-orang tidak menerima standar yang rendah dan pengambilan risiko. Mereka secara aktif berkomunikasi dengan orang lain untuk memahami sudut pandang mereka. Mereka percaya bahwa improvement sejati hanya dapat dicapai secara bersama-sama, dan bahwa cedera-nol adalah tujuan yang dapat dicapai bersama.



Keamanan didasarkan pada **kerja tim**.

- Tim karyawan adalah solusinya.
- Karyawan dan manajer di setiap tingkatan mengambil tanggung jawab kolektif untuk safety, sebagai sebuah tim. Keselamatan dianggap sebagai bagian dari beban kerja dan pengambilan risiko tidak diterima oleh anggota tim mana pun.

- Komunikasi, pelatihan, dan keterlibatan adalah kunci untuk meningkatkan safety, sebagaimana juga kebanggaan bersama memiliki tim dan organisasi.
- Cidera di tempat kerja tidak dapat diterima. Ada komitmen serius untuk mencapai target zero accident dalam organisasi.



Gambar 32. Tahapan kematangan budaya dalam Kurva Bradley

#### 5.4 Kepemimpinan FELT Dupont

Di organisasi mana pun, akan ada orang-orang di sisi kiri dan di sebelah kanan kurva. Sangat umum ditemui terdapat orang-orang, aset tertentu, dan bahkan unit bisnis terletak pada berbagai tahap perkembangan di satu organisasi yang sama. Inilah sebabnya mengapa kepemimpinan perlu mendorong perubahan budaya safety - baik secara kolektif maupun individual.

Sementara safety adalah nilai bersama oleh semua karyawan dalam suatu organisasi, safety harus dianut secara aktif oleh kepemimpinan. Gagasan kepemimpinan "felt" ini merupakan bagian integral untuk membangun budaya safety.

Program "Felt Leadership" DuPont adalah bagian penting dari sistem manajemen keselamatannya, yang terdiri dari 22 elemen safety. "Felt Leadership" adalah pengakuan eksplisit bahwa safety adalah nilai bisnis inti dan integral dari keberadaan organisasi. Pengakuan ini memiliki efek mendalam pada karyawan. Mereka menjadi bagian aktif dalam membangun budaya safety.

Felt Leadership - tindakan total dari manajemen yang membuat orang-orang di semua tingkatan jadi memahami dan "merasakan" standar tinggi para pemimpin mereka, dan menerima komitmen kuat mereka yang tulus terhadap safety

"Felt Leadership" adalah pernyataan publik tentang komitmen organisasi untuk peduli terhadap orang. Ini adalah pendekatan proaktif untuk membangun kepercayaan dan hubungan yang langgeng di antara karyawan, pelanggan, pemegang saham, dan masyarakat.

### **Mengapa Kepemimpinan FELT penting?**

KITA adalah aktor berpengaruh pada organisasi.

- Kita adalah pemimpin orang-orang kita.
- Orang-orang akan memenuhi harapan yang dirasakan atas kita.
- Kita menetapkan harapan dan menciptakan budaya dengan tindakan kita - atau yang gagal kita tindaki.

Poin utama kepemimpinan Felt:

1. Visible bagi organisasi.
2. Tanpa henti bersamai orang-orang di organisasi.
3. Kenali peran kita sebagai guru / pelatih.
4. Pimpin dengan memberikan contoh. Pertahankan fokus terhadap safety diri.
5. Jadikan orang-orang memegang tanggung jawab
6. Bersikap otentik dalam semua aspek komunikasi
7. Angkat dan rayakan keberhasilan.

Kunci DuPont untuk kepemimpinan safety yang baik meliputi:

1. Komitmen Manajemen yang Terlihat
  - Komitmen manajemen terhadap safety akan dilihat dan dirasakan oleh semua karyawan sebagai ketulusan.
  - Safety selalu dipertimbangkan dalam keputusan manajemen yang signifikan, dengan prioritas yang sama seperti kualitas layanan, biaya, dan hubungan karyawan.
2. Kebijakan dan Prinsip yang Jelas dan Bermakna
  - Kebijakan dan prinsip-prinsip menginspirasi individu dengan mencerminkan kesamaan yang menyatuhan, menunjukkan prioritas safety dan memberikan dasar yang jelas untuk pengambilan keputusan.

3. Tujuan dan Sasaran Safety
  - Tujuan, sasaran, dan rencana safety adalah bagian yang menonjol dari prosedur operasi standar.
4. Standar Kinerja Tinggi
  - Standar tinggi, berlaku untuk semua masalah safety, merupakan perihal yang jelas bagi semua karyawan.

Memberikan pelatihan dan umpan balik adalah aspek kunci dari Kepemimpinan Felt

## 5.5 Cara Untuk Melibatkan Karyawan

Metode yang kita gunakan untuk melibatkan karyawan akan bergantung pada:

- peraturan macam mana yang berlaku di tempat kerja;
- apakah kita melibatkan individu secara langsung atau berkonsultasi dengan karyawan
- representatif; dan
- masalah kesehatan dan safety khusus yang ingin kita konsultasikan.

Berbagai metode konsultasi dengan karyawan meliputi:

- tatap muka, langsung dengan individu;
- secara tidak langsung dengan karyawan; dan
- dengan perwakilan.

Kita dapat menggunakan berbagai metode untuk menyesuaikan dengan keadaan dan menggunakan

kombinasi darinya jika satu metode dirasa tidak cocok. Apapun metode yang kita pilih, kita perlu memastikan itu sesuai dengan tugas kita. Misalnya, jika kita memilih untuk berkonsultasi dengan karyawan secara langsung, kita perlu memastikan bahwa itu memang praktis, yang jika tidak, maka kita harus berkonsultasi dengan perwakilan. Ada berbagai cara untuk berkonsultasi dengan karyawan:

- Diskusi one-to-one dapat sangat efektif jika kita mengelola bisnis kecil dan punya kesempatan untuk berbicara dengan karyawan secara reguler.

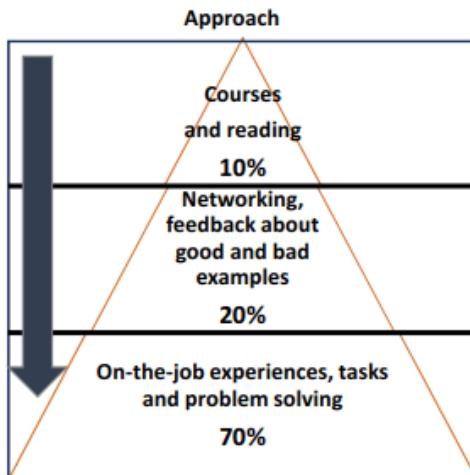
- Jika bisnisnya lebih besar, maka kita dapat mencoba jalan-jalan atau “cangkrukan” reguler, di mana kita dapat bertemu karyawan secara langsung, dan mereka dapat berbagi ide dan kekhawatiran mereka. Jika kita dapat didekati secara teratur, karyawan akan jadi lebih cenderung terbuka tentang risiko, terutama jika kita kemudian melakukan follow up tentang masalah yang diangkat.
- Jadikan kesehatan dan safety sebagai item utama dalam agenda pertemuan tim rutin di mana pandangan karyawan dapat dilontarkan kepada manajemen, sehingga selalu ada peluang bagi masalah kesehatan dan safety untuk di-follow-up.
- Gathering karyawan dapat menjadi yang terbaik ketika kita perlu bertemu dengan seluruh tenaga kerja untuk mencari tahu bagaimana pandangan dan pendapat mereka. Ini bisa menjadi tambahan bagi pertemuan tim reguler. Pada pertemuan besar, pertukaran pandangan dan ide mungkin tidak akan seefektif dalam pertemuan kecil di mana orang-orang mungkin merasa lebih nyaman dalam berbagi pandangan mereka.
- Adakan pembicaraan toolbox di mana kita melakukan pembicaraan singkat tentang masalah kesehatan dan safety tertentu yang menunjukkan relevansi suatu topik dengan pekerjaan tertentu, misalnya pembicaraan tentang penanganan manual bagi mereka yang melakukan pekerjaan yang melibatkan pengangkutan barang berat. Ini memungkinkan kita dan pekerja untuk mengeksplorasi risiko dan memikirkan cara untuk menghadapinya.
- Bentuklah kelompok kerja untuk menangani masalah kesehatan dan safety tertentu dan mencari cara untuk membuat perbedaan. Karyawan yang terlibat dalam kelompok itu harus terlibat langsung dengan masalah yang sedang dibahas sehingga mereka benar-benar dapat mengkontribusikan solusi.

Ada juga cara tidak langsung bagi kita dalam melibatkan karyawan:

- Situs intranet perusahaan dengan informasi kesehatan dan safety akan bisa efektif karena situs ini dapat menampilkan berita dan pandangan dari semua staf. Selalu perbarui informasi yang ada dan berikan perhatian pada materi baru sehingga orang yang tidak memeriksanya secara teratur akan tahu apa yang terjadi di tempat kerja mereka. Jika beberapa staf tidak memiliki akses ke situs, kualitas dan jangkauan pandangan mereka dapat terhambat.
- Survei staf dapat bermanfaat dalam berkonsultasi dengan tenaga kerja kita, meskipun kurangnya kepercayaan dapat merusak survei

dan mengurangi tingkat partisipasi survei. Pertimbangkan keterampilan baca tulis atau bahasa para pekerja untuk memastikan mereka dapat memahami maksud dari seluruh pertanyaan. Pihak eksternal bisa dilibatkan untuk menjalankan survei staf sehingga karyawan merasa mereka dapat mengatakan apa yang sebenarnya mereka pikirkan secara apa adanya.

- Saran dari para karyawan dapat bermanfaat jika diulas secara teratur dan ditindaklanjuti. Namun, adanya ruang untuk memberi saran ini mungkin tidak berfungsi jika karyawan yakin bahwa saran mereka tidak akan dianggap, atau karena kita dan karyawan telah mengembangkan hubungan kerja yang baik tanpa perlu ada kotak saran.
- Papan pengumuman dan buletin dapat berguna untuk berbagi informasi sebagai bagian dari proses konsultasi, terutama jika digunakan bersama dengan metode lain karena hal ini meningkatkan kemungkinan penyampaian pesan.



Gambar 33. Pendekatan untuk menginternalkan budaya

A construction worker wearing a white hard hat with blue stripes and a light-colored safety harness is working on a complex steel framework. The worker is positioned in the center of the frame, surrounded by vertical and horizontal steel beams. The background is a dark, out-of-focus construction site.

# PENYUSUN



---

## **Penyusun**

---



**Irfan Eko Budiyanto**

NID. 7906127JA

No HP: +6285 22 9091 584

Email : eb.irfan@gmail.com





# PUSTAKA



---

## Pustaka

---

Alfred Roelen, 2018, Effectiveness of Risk Controls as Indicator of Safety Performance, Aviation Academy, Amsterdam University of Applied Sciences, the Netherlands

Antonio Serrano Oliva, 2016, WHAT CAN WE LEARN FROM THE BRADLEY CURVE?, from: <https://prevenblog.com/en/what-can-we-learn-from-the-bradley-curve/> accessed at 28/11/2019

Federal Aviation Administration, 2000, Principles of System Safety, FAA System Safety Handbook, United States Department of Transportation

Margaret Rimmer NZISM, 2012, Building A Sustainable H&S Culture, Level 2, Nielsen Building, 129 Hurstmere Road, Takapuna, Auckland

HSE, 2011, Case study: Scottish Power - Power generation company gets to grips with process safety, Health and Safety Executive

Kjetil Holter Naess, 2012, Modeling of Safety Barriers in Risk Analyses, Norwegian University of Science and Technology - Department of Production and Quality Engineering

Paul Barringer, 2004, Life Cycle Cost Analysis—Who Does What?, Barringer & Associates, Inc. San Antonio, Texas

Sandra DiMatteo, 2014, Case Study: ScottishPower's Strategy for Asset Management and Process Safety, Power-Grid International, Issue 4 and Volume 92.

Sidney Dekker, 2014, The Field Guide to understanding 'human error' - Third edition, Griffith University, Australia



Hak Cipta © 2019  
PT Pembangkitan Jawa-Bali  
Jl. Ketintang Baru No. 11  
Surabaya, Jawa Timur, Indonesia