

# **Workplace Accident Assessment and Investigation**

**Dewi Hardiningtyas, ST., MT., MBA.**

# SAFETY ENGINEERING

RECOGNIZING  
HAZARD

EVALUATING  
HAZARD

CONTROLLING  
(ELIMINATING)  
HAZARD

ANALISA BAHAYA & KECELAKAAN KERJA

PENGENDALIAN

# PENGENALAN BAHAYA

- ✓ Dua hal yang penting diingat :
  - Pengenalan terkait dengan identifikasi bahaya
  - Tidak ada satu orangpun yang memiliki pengetahuan tentang semua bahaya
- ✓ Pengenalan = penggunaan semua indra (penglihatan, penciuman, pendengaran, perasaan dan sentuhan)
- ✓ Harus memahami proses & teknologi operasi yang ada (tugas/job, material & peralatan)

# EVALUASI BAHAYA

- Bertujuan melihat dan memperkirakan akibat yang muncul yang harus dicegah agar tidak terjadi kerugian
- Menggunakan *checklist* dan/atau permodelan
- *Checklist* umum :

*PPE*

*Physical Plant*

*Moving parts*

*Temperature, Dust & Light*

*Chemical*

*Impact Hazard*

*Hearing conversation*

*First Aid*

*Ergonomic*

*Lockout /Tagout*

*Electrical System*

*Walkways*

*Hazardous Waste Mgt*

*Exits*

*5S housekeeping*

*Fire protection*

# PENGENDALIAN BAHAYA

- Mengeliminasi bahaya
- Mengurangi tingkat bahaya
- Menyediakan fasilitas pengaman (isolasi mesin, barrier, alat, proses, dll)
- Menyediakan fasilitas peringatan (alarm & tulisan), Menyediakan prosedur keselamatan
- APD

# **ANALISA BAHAYA & KECELAKAAN KERJA**



- a. Penilaian Resiko Ergonomi
- b. Hazard Identification and Risk Analysis (HIRA)
- c. Failure-Mode and Effects Analysis (FMEA)
- d. Fault Tree Analysis (FTA) and Event Tree Analysis (ETA)
- e. Accident Investigation & Analysis

## a. Penilaian Resiko Ergonomis

Penggunaan informasi mengenai kemampuan dan keterbatasan manusia pada perancangan sistem dan prosedur kerja.

Metode yang digunakan :

- *Baseline Risk Identification of Ergonomic Factor (BRIEF) Survey*
- *Quick Exposure Checklist (QEC)*
- *Ovako Working Posture Analyzing System (OWAS)*
- *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*
- *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

# Cornell University Ergonomics Web

(<http://ergo.human.cornell.edu/cutools.html>)

- *Workplace Ergonomic Risk Assessment (WERA) - under revision*
- Rapid Office Strain Assessment (ROSA)
- Manual Task Risk Assessment Tool (ManTRA) V2.0
- Rapid Upper Limb Assessment (RULA)
- Rapid Entire Body Assessment (REBA)
- Job Strain Index (JSI)
- Quick Exposure Checklist (QEC)
- Cornell University Body Discomfort Survey 2010 (English - web form)
- Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (English)
- Cornell Hand Discomfort Questionnaires (English)
- Laptop Specific Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (English)
- Mobile Phone specific Cornell Hand Discomfort Questionnaires (English)
- Student Specific Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (English)
- Dutch Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (English translation, standardized)
- NIOSH Lifting Equation
- Liberty Mutual Force Tables (Snook Tables)
- Push/pull/carry force calculator



## b. Hazard Identification & Risk Analysis

Merupakan proses identifikasi kondisi yang memiliki potensi berbahaya

- Memuat informasi tentang :
  - Deskripsi pekerjaan dan identifikasi bahayanya (percepatan & gerakan, radiasi, temperatur panas/dingin, ledakan/kebakaran, getaran & kebisingan, dll)
  - Penyebab bahaya
  - Dampak
  - Klasifikasi bahaya (bahaya ditoleransi, bahaya minor, bahaya kritis, dan bahaya yang mendatangkan bencana)
- Antisipasi munculnya hal/kondisi yang berbahaya (data statistik, rata-rata, frekuensi, siklus, dll)
- Tindakan Preventive & Corrective

# Mengapa Perlu HIRA?

- Persyaratan hukum
- Tanggung jawab moral pada karyawan
- Praktek Manajemen yang Baik
- Seberapa besar suatu resiko dapat kita toleransi?
- Standar yang baik akan melindungi diri kita



# Metode Penilaian Peringkat Resiko

- Merupakan penilaian numerik secara subyektif berdasarkan pengetahuan penilai tentang proses dan bahayanya
- Hasilnya memberikan nilai numerik yang mencerminkan prioritas tiap proses untuk diberikan solusi K3
- Makin tinggi nilai numeriknya, makin penting prioritasnya (Prioritas 1 adalah proses dengan nilai numerik terbesar)
- Dalam praktek dikenal dua metode :
  - **HIRA dasar** : menilai berdasarkan **kemungkinan terjadinya kecelakaan & keparahan**
  - **HIRA lanjut** : menilai berdasarkan **kemungkinan terjadinya kecelakaan, tingkat bahaya & tingkat keparahan**

# 1. HIRA Dasar

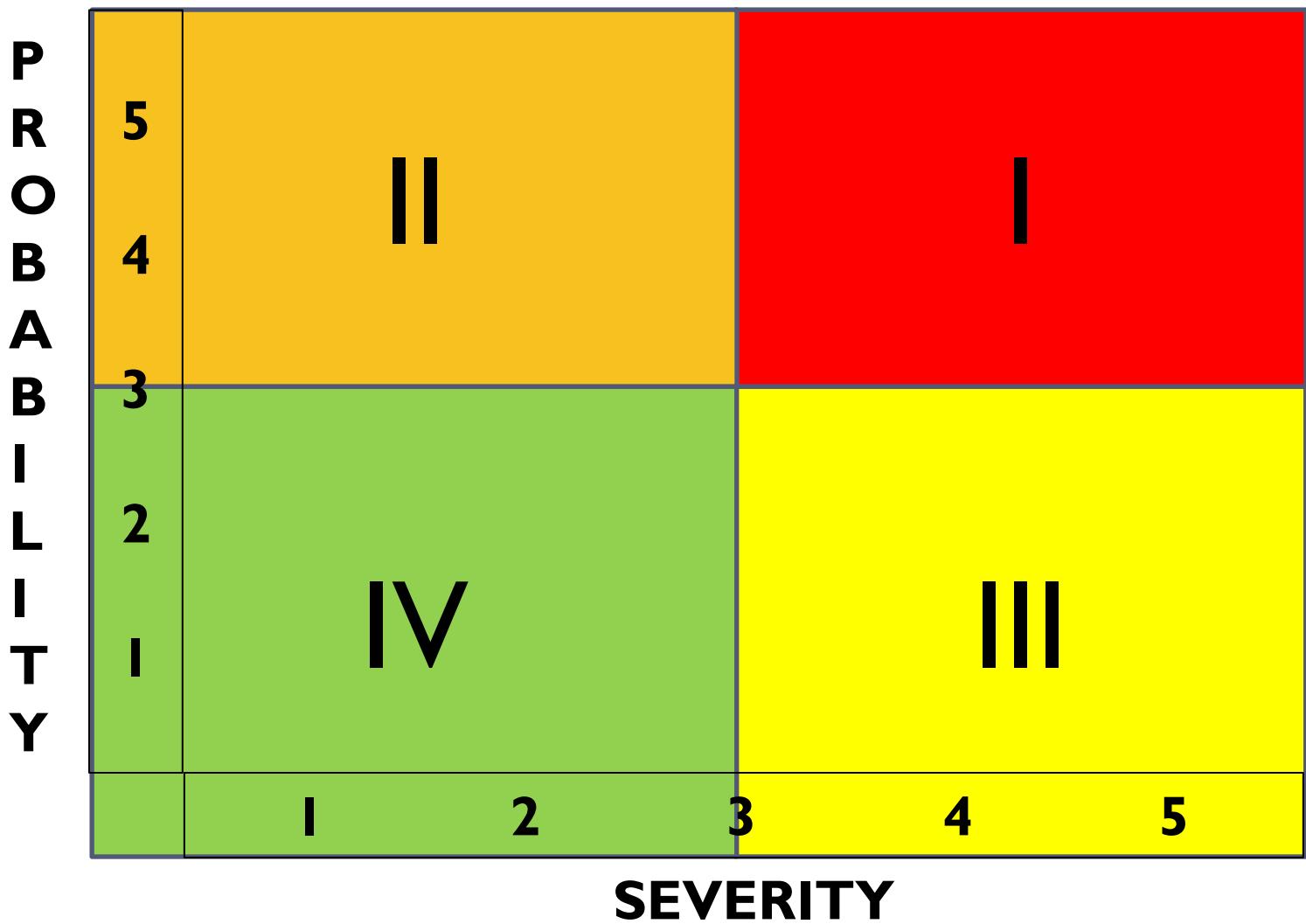
- Menilai kemungkinan & keparahan kecelakaan secara kualitatif dan kuantitatif

PEOPLE COMPETENCE (PC)		CHECKING & MAINTENANCE (CM)			PROTECTION SYSTEM (PS)			FREQUENCY (F)	P R O B A B I L I T Y
Job	Safety	schedule	inspection	follow up	standard	function	procedure		
poor	-	not available	-	-	no PS	-	-	Daily	
poor	-	available	no	-	not comply	poor	-	Once a week	
good	poor	available	sometime	-	not comply	good	-	Once a month	
good	fair	available	done	no	comply	good	not available	Once a year	
good	good	available	done	yes	comply	good	available	Very Rare	

	1	2	3	4	5
	SEVERITY				
LEGAL REQUIREMENT (LR)	No legal requirement	Recommendation	Warning	Punishment on breaking the requirement	Factory close on breaking requirement
PEOPLE INJURY (PI)	Small Injury	Loss Time Injury without dissability	Cause disability	Death	Many people dearth/disaster
HEALTH IMPACT (HI)	Small Nuisance	Sick and loss working time	Cause disability	Acute/chronic	Death
ECONOMICAL LOSS (EL)	< IDR 500000	IDR 500000 - 5000000	IDR 5000000 - 25000000	IDR 25000000 - 50000000	> IDR 50000000

# Matriks HIRA Dasar

## RISK RATING



## 2. HIRA Lanjut

**Peringkat Resiko = Nilai Bahaya x Nilai Probabilitas x Nilai Keparahan**

FAKTOR	CAKUPAN	NILAI
BAHAYA	Tidak mungkin menyebabkan cedera	1
	Dapat menyebabkan cedera ringan	2
	Dapat menyebabkan cedera yang membutuhkan P3K	3
	Dapat menyebabkan cedera yang membutuhkan perawatan medis	4
	Dapat menyebabkan cedera berat	5
	Mengancam nyawa, kemungkinan korban jiwa	6
PROBABILITAS	Besar kemungkinan tidak terjadi	1
	Kemungkinan masih jauh	2
	Kemungkinan masuk akal	3
	Kemungkinan terbuka	4
	Sangat mungkin	5
	Hampir pasti	6
KEPARAHAN	Cedera dapat diabaikan	1
	Cedera ringan	2
	Cedera serius	3
	Cedera berlapis	4
	Korban-jiwa tunggal	5
	Korban-jiwa berlapis	6

# Analisis Nilai HIRA Lanjut

NILAI	PERINGKAT
28 - 36	I
19 – 27	II
10 – 18	III
1 – 9	IV

- I : Pekerjaan harus dihentikan dan dinalisis ulang aspek keselamatan kerjanya
- II : Dapat dilanjutkan dalam jangka pendek dan harus segera dibuat tentang pengendalian kecelakaan kerja
- III : Dapat dilanjutkan dan tetap dibuat pengendalian kecelakaan kerja
- IV : Pekerjaan aman untuk dilakukan

## c. Failure-Mode and Effect Analysis (FMEA)

- Kemungkinan suatu peralatan/komponen rusak dan dampaknya terhadap sistem kerja atau komponen yang lain.
- FMEA berorientasi pada peralatan (*reliability engineering*).
- Memuat informasi :
  - ✓ Item identification (komponen kritis)
  - ✓ Deskripsi macam kerusakan & mekanisme terjadinya kerusakan.
- Analisa penyebab kerusakan dan dampak yang ditimbulkan
- Kemungkinan saat/waktu akan terjadinya kerusakan.
- Analisa critical failure (minor, major, critical & catastrophic failures).
- Kemungkinan dilakukannya tindakan preventif dan koreksi.



# FMEA Worksheet

SEMATECH

Technology Transfer #92020963B-ENG

SYSTEM:

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA)

DATE:

SUBSYSTEM:

FAULT CODE #

SHEET:

REFERENCE DRAWING:

PREPARED BY:

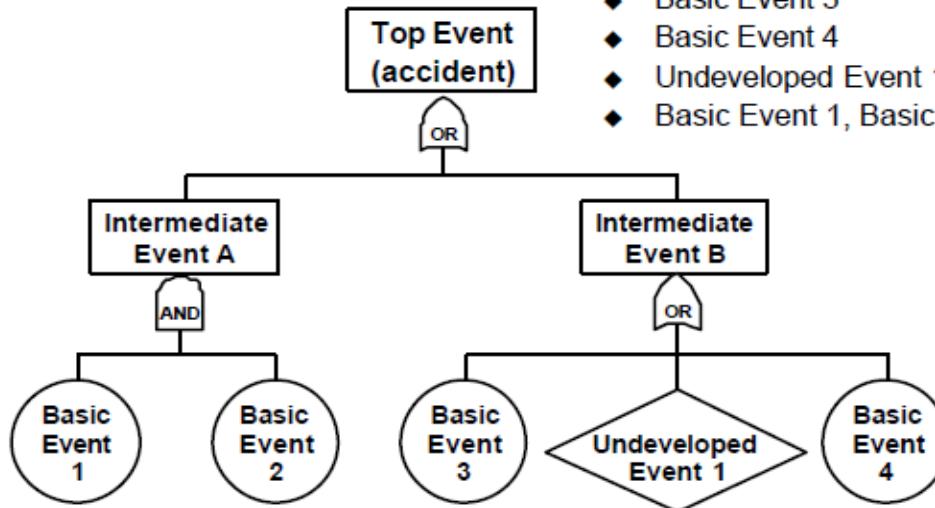
Subsystem/ Module & Function	Potential Failure Mode	Potential Local Effect(s) of Failure	Potential End Effects(s) of Failure	SEV	Cr	Potential Cause(s) of Failure	OCC	Current Controls/Fault Detection	DET	RPN	Recommended Action(s)	Area/Individual Responsible & Completion Date(s)	Actions Taken	SEV	OCC	DET	RPN
Subsystem name and function	"How can this subsystem fail to perform its function?" "What will an operator see?"	The local effect of the subsystem or end user.	Downtime # of hours at the system level. 2. Safety 3. Environmental 4. Scrap loss			"How can this failure occur?"  Describe in terms of something that can be corrected or controlled. 2. Refer to specific errors or malfunctions		"What mechanisms are in place that could detect, prevent, or minimize the impact of this cause?"  Detection Ranking (1-10) (see Detection Table)			"How can we change the design to eliminate the problem?" "How can we detect (fault isolate) this cause for this failure?"  "How should we test to ensure the failure has been eliminated?" "What PM procedures should we recommend?"	"What is going to take responsibility?" "When will it be done?"	"What was done to correct the problem?"  Examples: Engineering Change, Software revision, no recommended action at this time due to obsolescence, etc.				

# d. Fault Tree Analysis

## Fault Tree Analysis

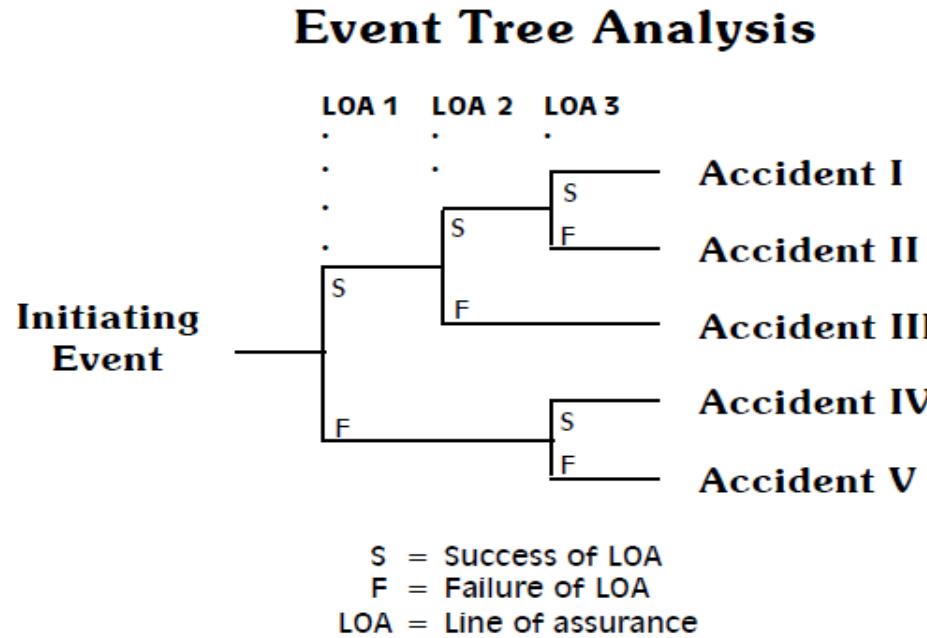
Scenarios producing the TOP event:

- ◆ Basic Event 3
- ◆ Basic Event 4
- ◆ Undeveloped Event 1
- ◆ Basic Event 1, Basic Event 2



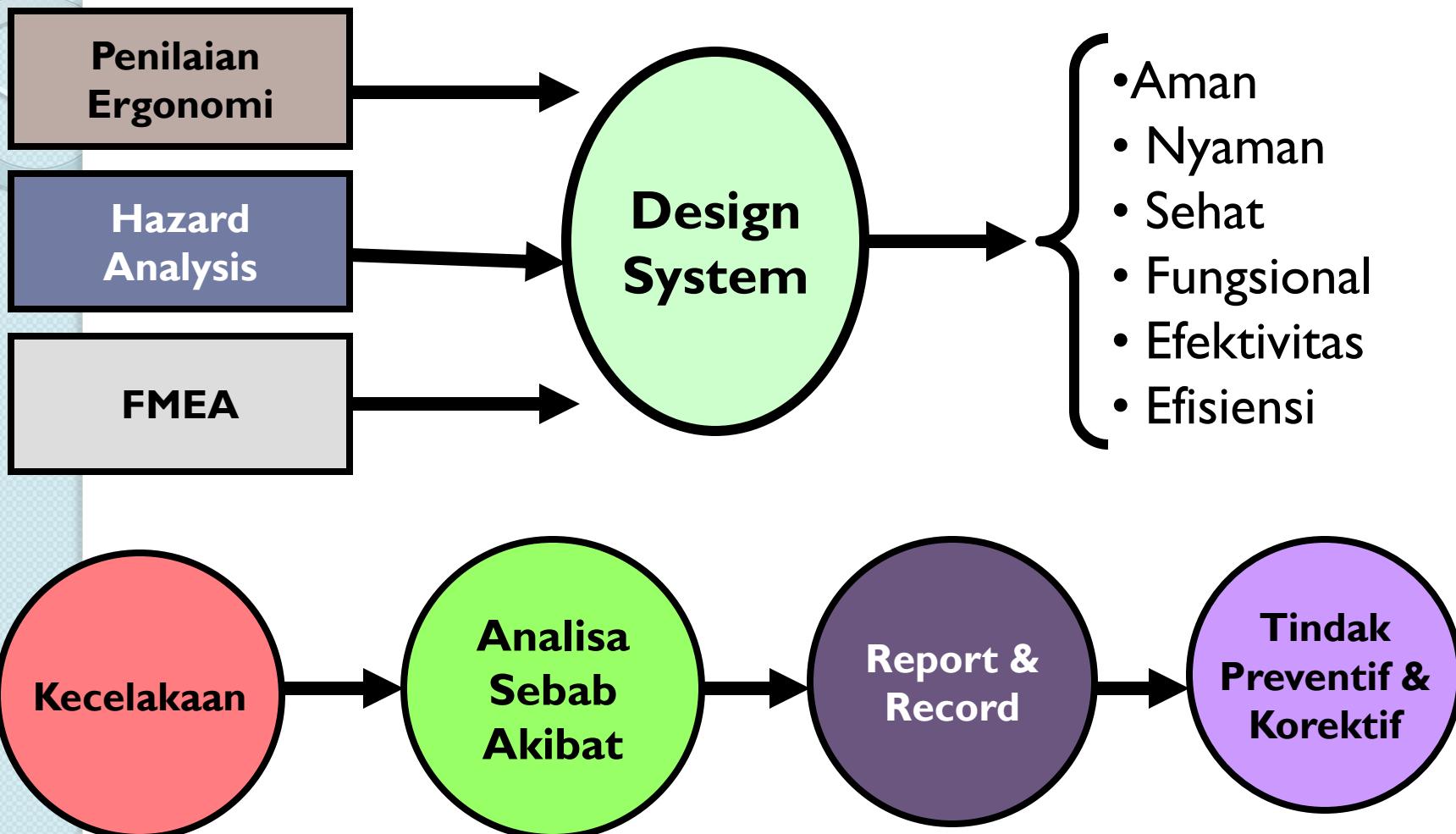
Fault tree analysis (FTA) is an analysis technique that visually models how logical relationships between equipment failures, human errors, and external events can combine to cause specific accidents.

## d. Event Tree Analysis



Event tree analysis (ETA) is a technique that logically develops visual models of the possible outcomes of an initiating event. As illustrated above, event tree analysis uses decision trees to create the models. The models explore how safeguards and external influences, called lines of assurance, affect the path of accident chains.

## e. Accident Investigation & Analysis



# Penyelidikan Kecelakaan

- Step 1 Ambil tindakan segera
- Step 2 Kumpulkan bukti
- Step 3 Susun bukti sesuai urutannya
- Step 4 Analisa informasi yang ada
- Step 5 Rekomendasikan Tindakan perbaikan
- Step 6 Follow up tindakan perbaikan
- Step 7 Tuliskan laporan penyelidikan

# 1. Ambil Tindakan Segera

Tindakan yang segera meliputi :

- Tindakan segera untuk mencegah cedera atau kerusakan
- Memberitahu semua pekerja tentang bahaya yang ada dan bagaimana mengendalikannya
- Mengamankan lokasi kecelakaan hingga penyelidikan selesai dilaksanakan
- Identifikasi semua sumber informasi yang ada (saksi, bukti di TKP, dll)

# Contoh Prosedur & Tindakan

1. **Mesin rusak – tidak ada yang cedera :** memberitahu manajer, petugas keselamatan, atau staf senior yang lain; menyelidiki penyebab kecelakaan (informasi pelaku penyebab kecelakaan, bukti/saksi lapangan, dll); dan membuat laporan tertulis.
2. **Mesin tidak rusak – tidak ada yang cedera :** menyelidiki faktor penyebab dan mencegah terulangnya hal yang sama; serta melaporkan kejadian (bila mana perlu).
3. **Ada yang cedera/meninggal – tidak peduli ada tidaknya kerusakan :** tetap tenang & tidak usah panik; menghilangkan bahaya lain yang kemungkinan muncul; mengurus yang cedera (P3K) atau mati; menyelidiki faktor penyebab dan buat laporan.

## 2. Kumpulkan Bukti

Membantu mendapatkan gambaran yang jelas sehingga kejadian yang sama dapat dicegah.

- Identifikasi saat terakhir sebelum kejadian (gambaran bahaya yang ada)
- Kumpulkan semua data untuk menggambarkan hal terjadi dari awal hingga akhir
- Memastikan buktinya adalah faktual/nyata (berdasar yang dilihat, didengar & dilakukan)
- Bersumber pada apa yang terlihat dan dari orang (korban/pekerja, saksi, supervisornya, dll)

### 3. Susun Bukti sesuai Urutannya

- Susun semua fakta bersama sesuai urutan kejadiannya / kronologi
- Pastikan bukti yang ada cukup dan masuk akal (memiliki sedikitnya satu kaitan dengan kecelakaan)



## 4. Analisis Informasi Yang Ada

- Analisis temuan yang ada dan analisis **MENGAPA** kecelakaan terjadi
- **MENGAPA** : harus menggambarkan masalah *safety*.
- Kecelakaan terjadi karena kombinasi dari GEJALA & AKAR PERMASALAHAN dari *safety*
- GEJALA : nampak & mudah dikenali
- AKAR MASALAH : harus digali → umumnya masalah manajemen (kebijakan, prosedur, training, pengawasan, dll)

## 5. Rekomendasi Tindakan Perbaikan

- Merumuskan bagaimana resiko atau kecelakaan yang sama dapat dicegah
- Dapat berupa :
  - Pengembangan atau revisi kebijakan/prosedur
  - Training
  - Perbaikan alat, perawatan atau penggantian
  - Pengawasan/supervisi
- Rekomendasi harus
  - Spesifik pada masalah *safety* yang teridentifikasi
  - Efektif, tidak menimbulkan masalah baru
  - Praktis, benar-benar dapat diterapkan
  - Dapat dijangkau, dengan resource yang tersedia
  - Dapat diandalkan
  - Berdasarkan prioritasnya (jika lebih dari satu)
  - Berdasar hasil konsultasi dengan ahlinya/expert.

## 6. *Follow Up* Tindakan Perbaikan

- *Follow-up* setiap tindakan perbaikan yang direkomendasikan untuk memastikan efektifitasnya.
- Tanpa *follow-up*, penyelidikan ini akan sia-sia.



## 7. Tuliskan Laporan Penyelidikan

- Tuliskan “apa yang terjadi”, “mengapa bisa terjadi” dan “apa yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang sama”
- Laporan harus :
  - Obyektif, tidak subyektif
  - Menggambarkan secara jelas (*urutan, kapan, siapa, dan bagaimana kejadiannya*)
  - Menemukan sumber bahaya – mengapa bisa terjadi
  - Memuat saran rencana tindakan
  - Memuat jadwal penerapannya
  - Sediakan tempat untuk komentar

# Penyelidikan Kecelakaan

**5W**

**1 H**

**WHO**

Siapa yang mengalami luka/kecelakaan ?

**WHEN**

Kapan terjadinya kecelakaan ?

**WHERE**

Di mana terjadi kecelakaan ?

**WHAT**

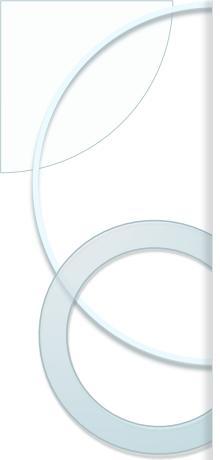
Apa yang terjadi & apa saja faktor pendukungnya ?

**WHY**

Mengapa kecelakaan dapat terjadi ?

**HOW**

Bagaimana kejadian, cara mencegah & tindakan perbaikannya ?

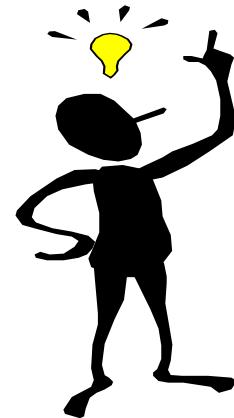


# Tata Cara Pelaporan & Pemeriksaan Kecelakaan

Dasar Hukum :

1. Pasal 11 UU No. 1 Tahun 1970
2. UU No. 3 Tahun 1992 ttg Jamsostek
3. Standar Nasional Indonesia 1716-1989-E
4. American National Standard Institute (ANSI) Z.16.1 atau Z.16.4
5. Permen No. 03/Men/1998 ttg Tata Cara Pelaporan dan Pemeriksaan Kecelakaan
6. SK Dirjen Binawas No. Kep 84/BW/1998 ttg Cara Pengisian Formulir Laporan & Analisis Statistik Kecelakaan

# **Langkah Penanggulangan Kecelakaan Kerja (Menurut ILO)**



## **O PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN**

- Ketentuan & syarat K3 mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan & teknologi
- Penerapan ketentuan & syarat K3 sejak tahap rekayasa
- Penyelenggaraan pengawasan & pemantauan pelaksanaan K3

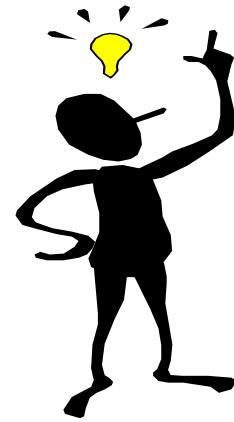
## **O STANDARISASI**

- Standar K3 akan menentukan tingkat kemajuan pelaksanaan K3

## **O INSPEKSI / PEMERIKSAAN**

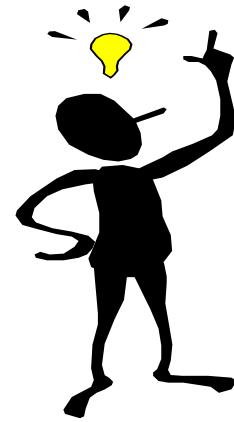
- Suatu kegiatan pembuktian sejauh mana kondisi tempat kerja masih memenuhi ketentuan & persyaratan K3

# **Langkah Penanggulangan Kecelakaan Kerja (Menurut ILO)**



- **RISET TEKNIS, MEDIS, PSIKOLOGIS & STATISTIK**
  - Riset/penelitian untuk menunjang tingkat kemajuan bidang K3 sesuai perkembangan ilmu pengetahuan, teknik & teknologi
- **PENDIDIKAN & LATIHAN**
  - Peningkatan kesadaran, kualitas pengetahuan & ketrampilan K3 bagi tenaga kerja
- **PERSUASI**
  - Cara penyuluhan & pendekatan di bid K3, bukan melalui penerapan & pemaksaan melalui sanksi-sanksi

# **Langkah Penanggulangan Kecelakaan Kerja (Menurut ILO)**



## **O ASURANSI**

- Insentif finansial untuk meningkatkan pencegahan kecelakaan dengan pembayaran premi yang lebih rendah terhadap perusahaan yang memenuhi syarat K3

## **O PENERAPAN K3 DI TEMPAT KERJA**

- Langkah-langkah pengaplikasikan di tempat kerja dalam upaya memenuhi syarat-syarat K3 di tempat kerja

**TAKE : One minute to write safety rule**

**One hour to hold a safety meeting**

**One week to plan a safety program**

**One month to put it in operating**

**One year to win a safety award**

**One life time to make a safe worker**

**But it takes only**

**One second to destroy it all with an accident**

*Thank you . . .*

*Have an enjoy study and see you next week...*