

# KONSEP DAN TEORI PERILAKU DALAM BIDANG KESELAMATAN

OLEH : AHMAD IRFANDI, SKM, MKM

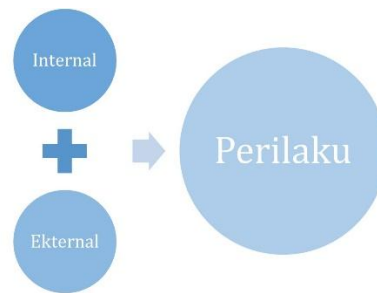
## Pendahuluan

Heinrich pada tahun 1928, dari kajiannya terhadap data kompensasi kecelakaan kerja, mendapatkan bahwa kecelakaan kerja umumnya disebabkan oleh karena kondisi yang tak aman (**unsafe condition**) dan tindakan yang tak aman (**unsafe Act**). Menurutnya, kecelakaan kerja 80% disebabkan tindakan yang tak aman, 18% disebabkan oleh kondisi yang tak aman dan 2% penyebabnya tak dapat diperkirakan. Dari uraian diatas perilaku manusia (**human behavior**) merupakan aspek penting yang menjadi pusat perhatian para ahli didalam bidang Ilmu Keselamatan dan perlu dipahami dengan baik dan benar, sehingga diperlukan pemahaman pada teori, model atau konsep yang sedang berkembang. Misal di bidang Ilmu Keselamatan (**safety sciences**) berkembang pula berbagai teori atau model yang berupaya menjelaskan faktor perilaku manusia dalam hubungannya dengan terjadinya suatu kecelakaan. Seperti misalnya, teori Faktor Manusia (**human factors psychology**), teori mengenai Pribadi Cenderung Celaka (**accident proneness**), Kesalahan Manusia (**human error**), Perilaku Selamat (**safety behavior**), dan juga Budaya Selamat (**safety culture**) dan lain-lainnya.

## Pengertian perilaku

Perilaku berasal dari kata bahasa Inggris "behavior" dan kata tersebut sering dipergunakan dalam bahasa sehari-hari, namun seringkali pengertian perilaku ditafsirkan secara berbeda antara satu orang dengan yang lainnya. Perilaku juga sering diartikan sebagai tindakan atau kegiatan yang ditampilkan seseorang dalam hubungannya dengan orang lain dan lingkungan disekitarnya, atau dalam rangka manusia beradaptasi terhadap lingkungannya. Perilaku, pada hakekatnya adalah aktifitas atau kegiatan nyata yang ditampilkan seseorang yang dapat teramati secara langsung maupun yang tak tampil terlihat secara langsung dengan segera. Pada umumnya perilaku seseorang timbul oleh karena suatu alasan tertentu dan dipengaruhi oleh berbagai faktor penentu (**determinant factors**) dan proses terbentuknya perilaku tersebut dapat terjadi karena faktor belajar (learning) dan juga karena naluri (instinct).

## Faktor Penentu Perilaku

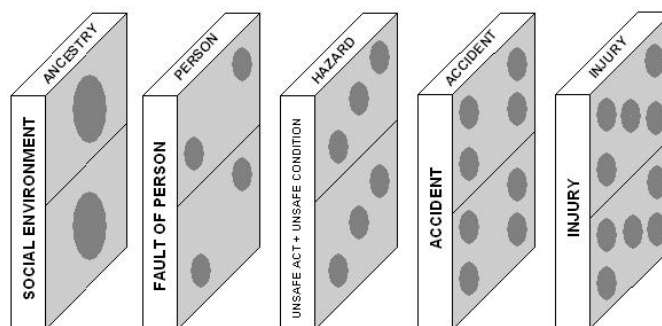


1. Faktor internal adalah faktor yang berkaitan dengan diri pribadi seperti: kebutuhan (need), motivasi (motivation), kepribadian (personality), harapan (expectancy), pengetahuan (knowledge), persepsi (perception) dan masih banyak lagi faktor internal lainnya.
2. Sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar diri seseorang atau dari lingkungan seperti misalnya kelompok, organisasi, perusahaan, masyarakat, peraturan, atasan, orang tua, kawan dan lain-lainnya. Istilah lain yang juga sering dipakai sebagai penyebab perilaku adalah pengaruh faktor bawaan (genetics) dan faktor lingkungan (environment).

Perilaku manusia selain dipengaruhi faktor internal dan faktor eksternal dapat ditampilkan manusia oleh karena proses belajar ( learning ) yang dialami dan juga karena proses kematangan (maturity) atau naluri ( instinct). Jadi terdapat perilaku yang dipelajari (learn behavior) maupun yang tidak dipelajari (unlearn behavior). Perilaku yang tidak dipelajari adalah perilaku yang tumbuh karena manusia memiliki naluri dan tumbuh sesuai dengan tahap kematangannya

## Konsep dan Teori-teori perilaku dalam bidang keselamatan

### 1. Teori Domino



The Domino Model of Causation (from H. Heinrich, D. Petersen, N. Roose., Industrial Accident Prevention, McGraw-Hill, 5<sup>th</sup> ed., 1998)

Teori Domino yang diajukan Heinrich, menyatakan bahwa kecelakaan terjadi oleh karena adanya: Tindakan yang tidak aman (**unsafe act**) dan Kondisi yang tidak aman (**unsafe condition**). Teori ini didasarkan atas kajiannya terhadap data santunan asuransi kecelakaan dimana diketahui bahwa kecelekaan di industri sebesar 80 (delapan puluh) persen disebabkan oleh perilaku yang tidak aman, 18 (delapan belas) persen karena situasi yang tidak aman dan 2 (dua) persen karena hal yang tidak sulit dirinci. Menurutnya, kecelakaan dapat dicegah dengan menghilangkan kedua faktor diatas tadi, yaitu meniadakan perilaku tak aman dan meniadakan kondisi tak aman. Atau dengan kata lain dengan cara mengendalikan situasinya (**thing problem**) dan masalah manusianya (**people problem**).

Diawali Heinrich, dalam perkembangan selanjutnya berkembang pula konsep-konsep lain maupun teori-teori lain yang berorientasi pada masalah perilaku manusia. Dengan kata lain sejak Heinrich mengemukakan teori Domino nya faktor perilaku, khususnya perilaku tak aman menjadi pusat perhatian dalam bidang keselamatan. Pada saat yang tidak jauh berbeda kalangan profesi psikologi, khususnya psikologi industri, mulai pula memperhatikan masalah kecelakaan dengan mencoba melihat faktor-faktor yang sangat pribadi atau individual.

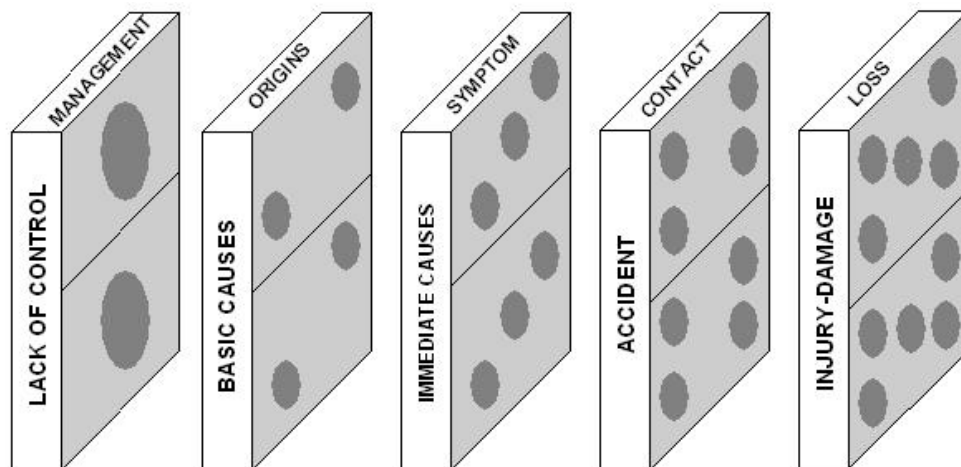
Konsep tentang adanya pribadi-pribadi yang cenderung untuk celaka (**accident proneness**) mulai menjadi perhatian. Pada saat berkembang pendapat bahwa kecenderungan celaka pada seseorang biasanya disebabkan oleh adanya seseorang memiliki kemampuan kognitif (cognitive) yang tidak seimbang dengan kemampuan psikomotorik (psychomotor). Dengan kata lain, seseorang akan mudah celaka bilamana kemampuan kognitif jauh lebih cepat dari pada kemampuan motoriknya, atau sebaliknya. Dalam suatu penelitian yang dilakukan pada sekelompok orang yang dianggap cenderung celaka, ternyata tidak terjadi banyak kecelakaan bilamana situasi tempat kerjanya cukup aman. Kecelakaan terjadi bilamana sistuasinya tidaka aman. Akibatnya konsep tersebut tidak bertahan lama karena tidak terbukti secara statistic dan tidak cukup kuat bukti yang mendukung bahwa seseorang cenderung celaka akan mengalami kecelakaan pada situasinya apapun.

Disamping itu ada berbagai kritik dan komentar terhadap teori diatas misalnya pandangan yang menganggap bahwa teori diatas terlalu menekankan atau menyalahkan manusianya sebagai penyebab utama (**blame the people**). Padahal manusia tersebut pada dasarnya tidak ingin mengalami kecelakaan apalagi cedera dan cacat. Dan manusia pada dasarnya bekerja dalam suatu tempat kerja yang merupakan sebuah sub-sistem dan suatu sistem. Dengan berkembangnya ilmu manajemen ilmiah pada sekitar tahun 50-an, pandangan yang menekankan faktor manusia (**Human Failure**) sebagai penyebab kecelakaan bergeser perhatiannya terhadap system. Sehingga berkembang pandangan bahwa kecelakaan terjadi oleh karena adanya kekurangan didalam suatu sistem (**System**

**Fault**). Perubahan pola pikir saat diwarnai pula oleh perkembangan berbagai konsep baru dari keilmuan yang disebut didalam bidang Human Factors, Engineering Psychology, Human Factors Engineering atau yang disebagian negara eropah disebut Ergonomics (cognitive ergonomics).

Dari keilmuan inilah berkembang konsep dan teori tentang Kesalahan manusia (**Human Error**). Kesalahan manusia dalam perkembangan ini menjadi lebih terinci lagi dan dapat terjadi tidak semata-mata karena aspek pribadinya, tapi dapat juga kesalahan manusia timbul atau terjadi karena kesalahan dalam merancang pekerjaan maupun alat kerja atau faktor lingkungan. Pada saat itulah hingga kini banyak konsep dan teori mengenai kesalahan manusia diajukan oleh para ahli "Human Factors".

Setelah tahun 70-an, Bird dan Loftus (gambar 2) mengembangkan konsep kecelakaan atau teori kecelakaan yang tidak jauh berbeda dengan Heinrich. Perbedaannya terletak pada pengertian bahwa perilaku yang tidak aman dan kondisi yang tidak aman merupakan sebagai penyebab langsung (**immediate causes**) bukan sebagai penyebab dasar (**basic causes**). Penyebab dasar terjadinya kecelakaan menurut mereka adalah faktor kendali dari manajemen.



Updated sequence (Frank E. Bird Jr., Management Guide to Loss Control, Institute Press, Atlanta)

Dewasa ini, masalah perilaku manusia tetap menjadi pusat perhatian para ahli didalam mengkaji kecelakaan, karena manusialah yang merupakan pekerja dan manusialah yang juga menjadi korban. Perilaku manusia kini ditinjau dalam kerangka sebuah subsistim dari sebuah sistem, dan perilaku manusia diperhatikan dalam kerangka untuk memperkecil kesalahan yang mungkin terjadi akibat sistim, Perilaku

manusia tidak lagi dipelajari dalam kerangka orientasi untuk menjadikannya kambing hitam atau manusia merupakan penyebab dasar terjadinya kecelakaan. Sehingga moto yang dicanangkan dewasa ini adalah:

***“fault the systems, do not blame the people”.***

***“find fact, do not find fault”.***

## 2. Accident Proneness

Atas dasar model atau konsepsi dari Ramsey sebagaimana telah diuraikan, terjadinya kesalahan dalam pengamatan, pengenalan, dan keputusan untuk menghindari bahaya pada seseorang akan mengakibatkan terjadinya perilaku tak aman. Atau bila tidak terjadi kesalahan dalam tiap tahapan tersebut akan terbentuk perilaku aman.

Asumsi diatas dibuktikan oleh Whitlock, Clouse dan Spencer (1963) yang melakukan suatu studi terhadap 350 pekerja yang oleh para supervisor diidentifikasi memiliki perilaku tak aman. Penilaian oleh supervisor selama 8 bulan tersebut kemudian di korelasikan dengan kejadian kecelakaan dalam periode waktu 5 tahun dan ternyata hasilnya menunjukkan bahwa perilaku tak aman erat hubungannya atau mempunyai korelasi yang tinggi dengan terjadinya kecelakaan.

Dalam mengkaji secara lebih dalam masalah perilaku tak aman individu, selalu timbul dalam benak para peneliti pertanyaan pertanyaan, seperti misalnya :

- Apakah setiap individu akan menampilkan pola perilaku tak aman yang berbeda-beda frekuensinya. dalam suatu situasi kerja tertentu.
- Apakah memang benar ada jenis kepribadian tertentu yang cenderung celaka
- Faktor-faktor pribadi apa saja yang sesungguhnya erat hubungannya dengan terjadinya kecelakaan

Pertanyaan pertama diatas berkaitan dengan frekuensi/kekerapan perilaku tak aman yang ditampilkan dan kecelakaan yang terjadi didalam suatu sistuasi kerja yang spesifik dimana setiap orang mempunyai kemungkinan celaka yang sama. Dengan kata lain pertanyaannya adalah apakah ada individu-individu tertentu yang memiliki *frekuensi celaka yang lebih sering tanpa dipengaruhi faktor chance (kebetulan)*. Pada waktu yang lalu, banyak tulisan yang mengemukakan bilamana seseorang memiliki frekuensi perilaku tak aman atau frekuensi kecelakaan diatas rata-rata disebut sebagai **“accident prone”** (cenderung celaka) tanpa mengkaji lebih dalam adanya faktor kebetulan. Sedangkan bila ditinjau dalam pemikiran

statistika angka tersebut sebenarnya masih di dalam batas 'chance expectation' dan tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna (significance). Oleh karena itu untuk menentukan apakah ada individu-individu tertentu yang akan menampilkan perilaku tak aman atau kecelakaan yang lebih sering, perlu dilakukan suatu prosedur statistik yang membandingkan distribusi aktual dan distribusi hipotetis yang dipengaruhi faktor kebetulan.

Bukti perhitungan statistik secara significance memang mendukung asumsi bahwa ada individu-individu tertentu yang menampilkan perilaku tak aman dan mengalami kecelakaan lebih sering dibandingkan individu lainnya tanpa di pengaruhi faktor kebetulan. Oleh karena alasan ini istilah '**accident repetitiveness**' dianggap lebih sesuai menjelaskan kecelakaan yang sering menimpa seorang pribadi, dibandingkan istilah 'accident proneness' yang dianggap memberi arti negatif terhadap seorang pribadi.

Istilah '**accident proneness**' yang saat ini jarang dipergunakan lagi mempunyai dua pengertian. Pengertian yang pertama menunjukkan adanya suatu kualitas kepribadian yang dimiliki individu, sehingga seringkali dikaitkan dengan suatu bentuk atau jenis kepribadian tertentu yang cenderung celaka dan ternyata dalam perkembangannya konsep ini sulit dibuktikan. Pengertian yang kedua yang didasari pemikiran statistik menunjukkan pengertian adanya kecenderungan pada individu-individu tertentu untuk mengulangi perilaku tak aman atau kecelakaan yang tidak dipengaruhi faktor kebetulan (**accident repeater**). Pengertian yang kedua ini lebih jelas dari pada yang pertama dan banyak dibuktikan oleh berbagai penelitian, namun konsep tersebut tidak mampu menjelaskan atau menerangkan penyebab adanya kecenderungan tersebut.pada suatu pribadi.

Banyak penelitian yang mencoba menjelaskan faktor-faktor pribadi apa saja yang menyebabkan seseorang memiliki kecenderungan untuk mengulangi perilaku tak aman dan kecelakaan. Penelitian tersebut dilakukan atas dasar pemikiran bahwa :

- Setiap perilaku kerja yang aman atau yang tidak aman didalam situasi kerja yang berbeda-beda akan dipengaruhi oleh kombinasi ke empat tahapan (pengamatan, pengenalan, pengambilan keputusan, dan ke-mampuan menghindar kecelakaan).
- Perbedaan situasi pekerjaan menyebabkan perbedaan pentingnya bentuk perilaku tertentu yang erat kaitannya dengan ke empat tahapan yang ada

Adapun faktor-faktor pribadi yang erat hubungannya dengan perilaku tak aman dan kecelakaan adalah faktor :

- Vision
- Perceptual Style
- Perceptual-motor Relationship
- Attitude and Adjustive Behavior
- Experiences
- age

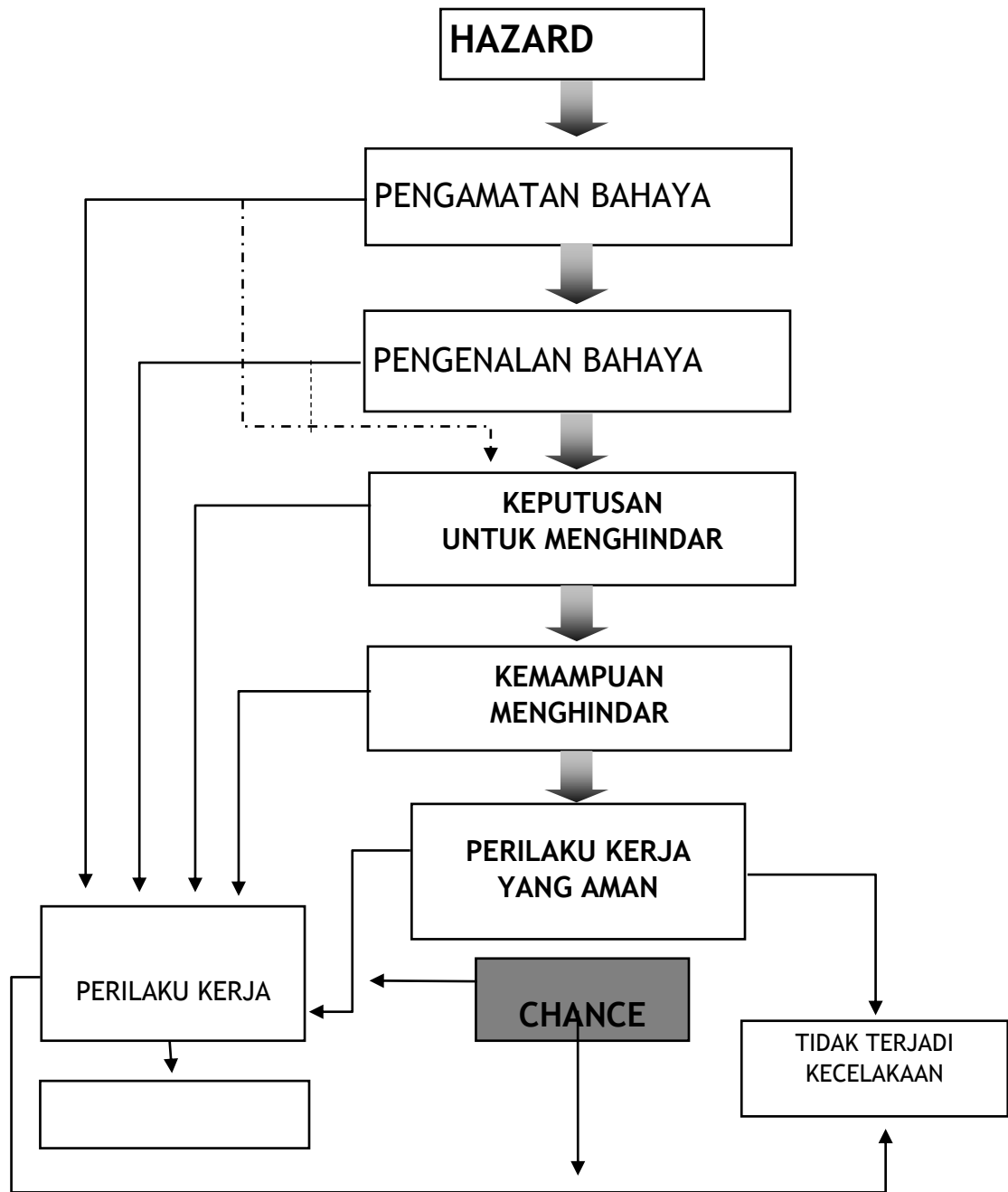
### 3. Ramsey

Ramsey mengajukan sebuah model yang menelaah faktor-faktor pribadi yang mempengaruhi terjadinya kecelakaan sebagaimana tampak dalam gambar . Menurut Ramsey perilaku kerja yang aman atau terjadinya perilaku yang dapat menyebabkan kecelakaan, dipengaruhi oleh 4 (empat) faktor yaitu :

- pengamatan (perception)
- kognitif (cognition)
- pengambilan keputusan (decision making)
- kemampuan (ability)

Ke empat faktor tersebut merupakan suatu proses yang sekuensial mulai dari yang pertama hingga yang terakhir. Bila ke empat tahapan ini dapat berlangsung dengan baik maka akan dapat terbentuk suatu perilaku yang aman.

Pada tahapan pertama seseorang akan *mengamati* suatu bahaya yang akan mengancamnya. Bila ia tidak mengamati atau salah mengamati adanya bahaya maka ia tidak akan menampilkan perilaku kerja yang aman. Sedangkan bilamana bahaya kerja teramati sedangkan yang bersangkutan tidak memiliki *pengetahuan atau pemahaman* bahwa hal diamati tersebut membahayakannya maka perilaku yang aman juga tidak akan tampil. Pada tahapan yang ketiga perilaku kerja yang aman juga tidak akan tampil bilamana seseorang tidak memiliki *keputusan untuk menghindari* walaupun yang bersangkutan telah melihat dan mengetahui bahwa yang dihadapi tersebut merupakan sesuatu yang membahayakan. Begitu pula pada tahapan ke empat perilaku kerja yang aman juga tidak akan tampil bilamana seseorang tidak memiliki *kemampuan bertindak* untuk menghindari bahaya walaupun pada tahapan sebelumnya tidak terjadi kesalahan atau berlangsung dengan baik. Tentu saja banyak faktor-faktor individual yang juga mempengaruhi masing-masing tahapan tersebut di atas. Faktor-faktor tersebut tentunya ada yang sulit di rubah karena merupakan faktor bawaan seseorang namun ada pula yang dapat di rubah atau di tingkatkan.



Pada tahapan pertama, dapat tidaknya seseorang mengamati faktor bahaya di dalam bekerja akan dipengaruhi:

- \* kecakapan sensoris (sensory skill)
- \* perseptualnya (perceptual skill)
- \* kesiagaan mental (state of alertness)

Pada tahapan kedua, pengenalan seseorang terhadap faktor bahaya yang di amati atau teramati akan tergantung:



- \* pengalaman (experience)
- \* pelatihan (training)
- \* kemampuan mental (mental ability)
- \* daya ingat (memory ability)

Pada tahapan ke tiga, keputusan seseorang untuk menghindari kecelakaan akan dipengaruhi oleh :

- \* pengalaman (experience)
- \* pelatihan (training)
- \* sikap (attitude)
- \* motivasi (motivation)
- \* kepribadian (personality)
- \* kecenderungan menghadapi resiko (risk-taking tendency)

Pada tahapan ke empat, kemampuan seseorang untuk menghindari kecelakaan dipengaruhi oleh:

- \* ciri-ciri fisik dan kemampuan fisik (physical characteristics and abilities)
- \* kemampuan psikomotorik (psychomotor skill)
- \* proses-proses fisiologis (physiological process)

Dari ke empat tahapan diatas dapat disimpulkan bahwa keseluruhan faktor pengaruh tersebut, sebagian besar merupakan faktor-faktor individual yang sesungguhnya masih dapat di tingkatkan melalui berbagai strategi pendidikan dan pelatihan yang sesuai dan tepat. Namun perlu disadari pula bahwa betapapun telah terbentuk perilaku kerja yang aman, adanya faktor *chance* masih memungkinkan terjadinya suatu kecelakaan kerja

#### 4. Rasmussen

Rasmussen adalah seorang ahli rekayasa (engineer) yang mengembangkan Klasifikasi Generik Psikologis Kesalahan Manusia, yang berdasarkan kerangka kognitif. Konsep dan teori yang di kembangkannya berdasarkan analisis terhadap peristiwa peristiwa yang terjadi di pusat pengembangan tenaga nuklir. Pada awal penjelasan konsep atau teorinya ia mengemukakan bahwa mendefinisikan apa yang disebut kesalahan merupakan suatu yang tidak mudah, seperti misalnya menggolongkan suatu situasi dimana seseorang dianggap melakukan suatu kesalahan sedangkan hasil kerjanya dianggap merupakan sesuatu yang benar.

Menurut Rasmussen dan koleganya, ada tiga jenjang katagori kesalahan yang dapat terjadi pada manusia yaitu :

1. **Salah sebab Kemampuan (skill-based error)**, Adalah suatu kesalahan manusia yang disebabkan oleh karena ketidakmampuan seseorang secara fisik atau tidak memiliki ketrampilan yang dibutuhkan untuk menjalankan suatu tugas tertentu. Seseorang bisa saja tahu apa yang seharusnya dilakukan tetapi ia tidak mempunyai kemampuan untuk melakukannya
2. **Salah sebab Aturan (rule-based error)**, Adalah suatu kesalahan manusia karena tidak melakukan aktivitas yang seharusnya dilakukan atau melakukan suatu aktivitas yang tidak sesuai dengan apa yang seharusnya dilakukan
3. **Salah sebab Pengetahuan (knowledge-based error)**, Adalah kesalahan manusia yang disebabkan karena tidak dimilikinya pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami situasi dan membuat keputusan untuk bertindak atau melakukan suatu aktivitas

Skill-Based	Rule-Based	Knowledge-Based
<i>Unconscious</i>		<i>Conscious</i>

Menurut Rasmussen klasifikasi kesalahan yang diutarakannya hanya menggambarkan **apa** yang salah dan **kapan** salahnya, tetapi tidak menjelaskan **kenapa** salah. Dalam kaitan ini, ia mengusulkan pendekatan multi-faceted dimana dapat diketahui akar dari penyebab kesalahan yang terjadiseperti tampak pada gambar berikut.

External event or situation	How it affects the human operator
Social climate, management attitudes	Attitudes and values
Inadequate information	Information processing
Distraction, boredom, poor motivation	Cognitive functioning
Inappropriate physical climate, heat, noise, shift-work arrangement	Cognitive and physiological functioning
Injury, (poor general work safety?)	Anatomical functioning

#### 5. James Reason

Reason (1990) membahas kesalahan manusia (human error) dalam kerangka istilah kesalahan yang di katagorikan dengan istilah:

**A Mistakes**, kesalahan ini disebabkan oleh kegagalan atau tdk lengkapnya proses penilaian atau proses menyimpulkan suatu pilihan sasaran atau merinci cara mencapai sesuatu, terlepas dari apakah tindakan yang dilakukan sesuai atau tidak dengan kerangka keputusan yang telah direncanakan. Mistake terbagi atas dua bentuk yaitu

- Failure of Expertise
- A Lack of Expertise

**A Lapse**, adalah kesalahan dalam mengingat dan tidak selalu harus tampil dalam perilaku actual dan kadangkala hanya dirasakan oleh yang pribadi yang bersangkutan

**A Slips**, adalah kesalahan akibatpenerapan yang tidak sesuai dari rencana yang telah ditentukan, terlepas dari apakah rencana tersebut benar atau tidak untuk mencapai suatu tujuan tertentu

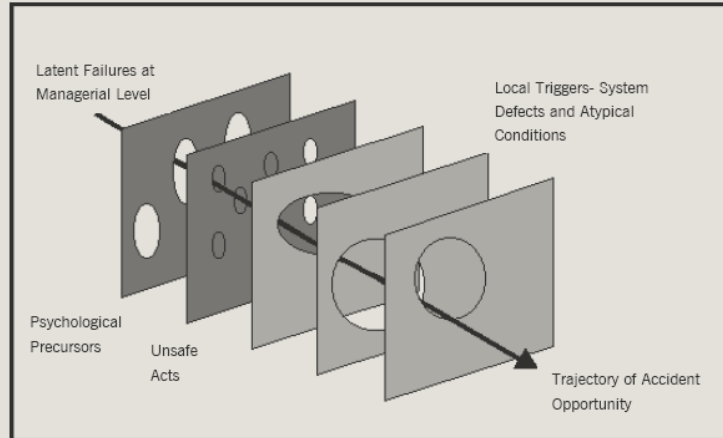
Menurut Reason ketiga bentuk dasar kesalahan manusia tersebut dapat dikaitkan dengan tiga tingkatan kognitif seperti yang terlihat pada table berikut :

Cognitif Stage	Primary Error
Planning	Mistake
Storage	Lapses
Execution	Slips

Dengan demikian menjadi jelas bahwa menurut Reason, mistake adalah salah merencanakan, lapses adalah salah mengingat dan slips adalah salah menerapkan.

Reason juga dikenal sebagai ahli yang mengajukan teori kesalahan manusia yang disebut dengan model Keju Swiss (**Swiss Cheese Model of Human Error**) dimana dalam model yang diajukan terdapat empat tahapan kegagalan manusia sehingga terjadi kecelakaan. (Gambar 4 ) Model yang diajukan oleh Reason sangat bermanfaat dalam investigasi kecelakaan karena mendorong setiap investigator untuk memperhatikan dengan seksama kegagalan laten (**latent Failure**) dalam menjajagi seluruh peristiwa yang terjadi di setiap tahapan penyebab. Kegagalan laten dapat terjadi akibat faktor organisasi, pola supervisi dan juga faktor prakondisi yang mendukung terjadinya tindakan tak aman (unsafe act). Bila pada tiap tahapan tersebut terdapat lubang-lubang atau tidak adanya pertahanan maka akan memudahkan terbentuknya tindakan taka man. Sayangnya,

**The Swiss cheese model of accident causation**

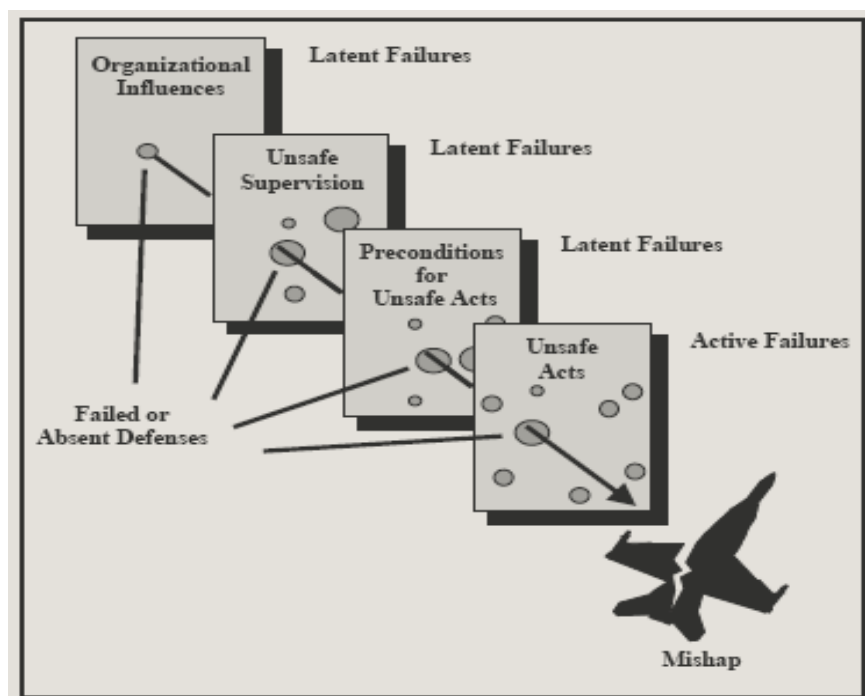


The figure shows a trajectory of accident opportunity and its penetration through several types of defensive system. The combined chances of an accident occurring are very small, as the holes in the various defence systems must all line up. Some are active failures of human or mechanical performance, and others are latent conditions, such as management factors or poor system design. However, it is clear that if steps are taken in each case to reduce the defensive gaps, the overall chance of accident will be greatly reduced. Organisational planning can reduce the latent failures at the managerial level, psychological failings can be reduced by paying attention to the types of task that are required of workers and unsafe acts can be reduced by good interface design.

Source: Reason, J. (2000): *Human error: Models and management*. *British Medical Journal*, 320: 768-770.

**Swiss Chesse Model of Human**

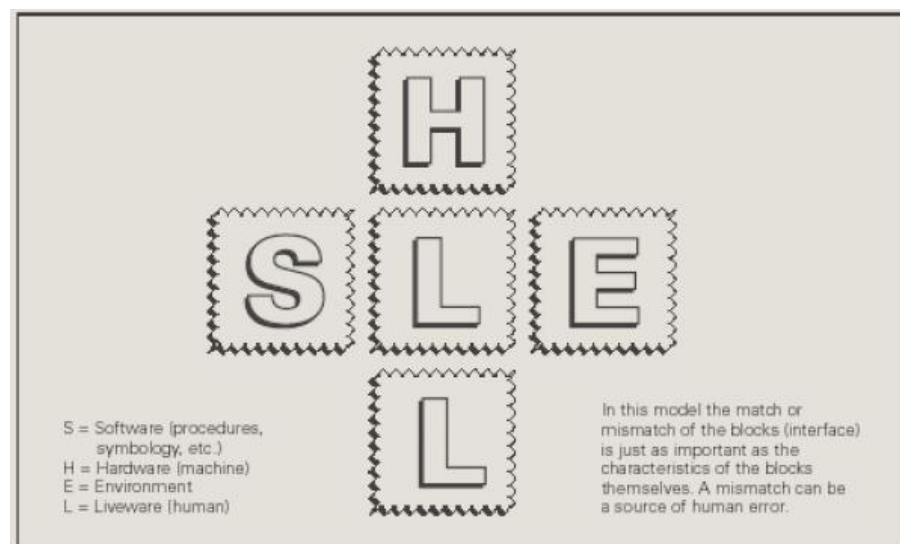
Reason tidak menguraikan secara jelas lubang-lubang tersebut dalam konteks operasional. Namun demikian ketidak pastian lubang-lubang tersebut juga lebih memudahkan para investigator untuk tidak terlalu



terpaku pada faktor-faktor klasik yang selalu menjadi pusat perhatian.

## 6. SHELL Model

Dalam pendekatan ini kesalahan manusia ditinjau dalam kerangka sistim secara lebih menyeluruh. Manusia atau individu tetap dipandang sebagai pusat perhatian, namun Individu dipandang bukan semata-mata penyebab tunggal terjadinya kesalahan. Model yang dikembangkan dalam pendekatan ini dikenal dengan **SHELL Model** (Gambar 5) Kegagalan atau kesalahan manusia dapat terjadi akibat interaksi antara manusia ( Liveware ) dengan manusia lain ( liveware ) dengan lingkungan ( Environment ) dan dengan prosedur, peraturan ( Software ) serta dengan peralatan, mesin ( Hardware ) dan seterusnya. Jadi masing sub-sistim saling berinteraksi satu dengan lainnya dan tidak berfungsinya salah satu sub-sistim akan akan mempengaruhi kelangsungan sub-sistim lainnya.



Pendekatan ini banyak diterapkan dalam studi kesalahan manusia di bidang penerbangan dimana factor desain memegang peranan penting dalam terjadinya kesalahan. Keunggulan dari pendekatan ini adalah melihat kesalahan dalam kerangka pendekatan sistim sehingga tidak melihat manusia sebab penyebab tunggal kegagalan atau kesalahan yang terjadi. Namun kelemahannya adalah tidak secara rinci dan khusus membahas aspek-aspek organisasi, sosial dan aspek kognitif.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Encyclopedia of Occupational Health and Safety 4th Edition Stellman, ILO Office, 1998
2. Accident Modelling, Andrew R halle, 2004
3. Practical Loss Control, DNV, 2000
4. Modul konsep dan Teori-teori perilaku dalam bidang keselamatan dan kesehatan kerja, Ridwan Z Syaaf, 2014