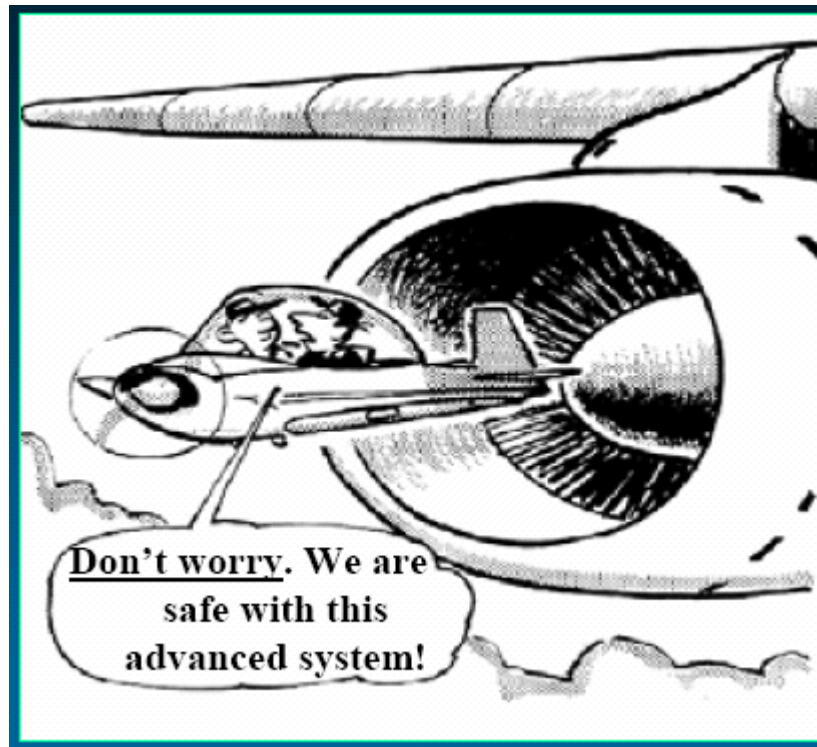


Human Factors

Human Factors



Human Factors

What is Human Factors?

Berdasarkan *International Civil Aviation Organization [ICAO]* dinyatakan bahwa :

“Human Factor adalah segala hal yang berhubungan dengan elemen manusia, hubungan manusia dimana bekerja dan lingkungan dimana berada, juga tentang hubungan / interaksi dengan peralatan, prosedur dan juga interaksi dengan orang lain dimana terdapat dua tujuan yaitu keselamatan dan efisiensi [*ICAO Circular 227*].

Elemen Manusia yang dimaksud adalah pilot, mekanik, pramugari, manajemen perusahaan, regulator dan semua pihak yang berkecimpung dalam dunia aviasi.

Human Factors

REFERENSI

CASR Part 21 :	Certification Procedures for Product and Parts
CASR Part 65 :	Aircraft Maintenance Engineer Licensing
CASR Part 91 :	General Operationg and Flight Rule
CASR Part 135 :	Certification and Operating Requirements for Commuter and Charter Air Carrier
CASR Part 121 :	Certification and Operating Requirements : Domestic Flag, and Supplemental Air Carrier.
CASR Part 145 :	Approved Maintenance Organization.
ICAO ANNEX 6 :	Operation of Aircraft.
ICAO Doc. 9683-AN/950 :	Human Factor Training Manual.

Human Factors

TUJUAN

- Memberi pembekalan awal tentang human factor dibidang pekerjaan yang akan ditekuni mulai dari *design*, *manufacturing*, *flight test / flight operation* dan *maintenance* yang berkontribusi dalam aspek keselamatan penerbangan
- Mengetahui, memahami tentang human factor dan mengimplementasikan dalam bidang kerja yang akan ditekuni.
- Meningkatkan kepekaan dan tanggap terhadap situasi dan kondisi dilingkungan dalam kehidupan sehari-hari dan ruang lingkup kerja yang akan ditekuni yang berpotensi terjadinya kesalahan atau pelanggaran.
- Meningkatkan kedisiplinan dalam menggunakan SOP.
- Meningkatkan penerapan *Safety Culture*.
- Aktif mencegah atau mengurangi terjadinya error untuk mengurangi atau mencegah terjadinya *Incident* maupun *Accident*.

Human Factors

Sejarah

Kecelakaan terbesar didunia, dimana dua pesawat Boeing 747 tabrakan, yaitu :

- Boeing 747 KLM dengan 234 penumpang dan 14 Awak
- Boeing 747 PAN AM dengan 364 penumpang dan 16 awak
- Bertabrakan di Runway bandara Los Rodeos, pulau Tenarife kepulauan Canary, Spanyol pada tanggal 27 Maret 1977.

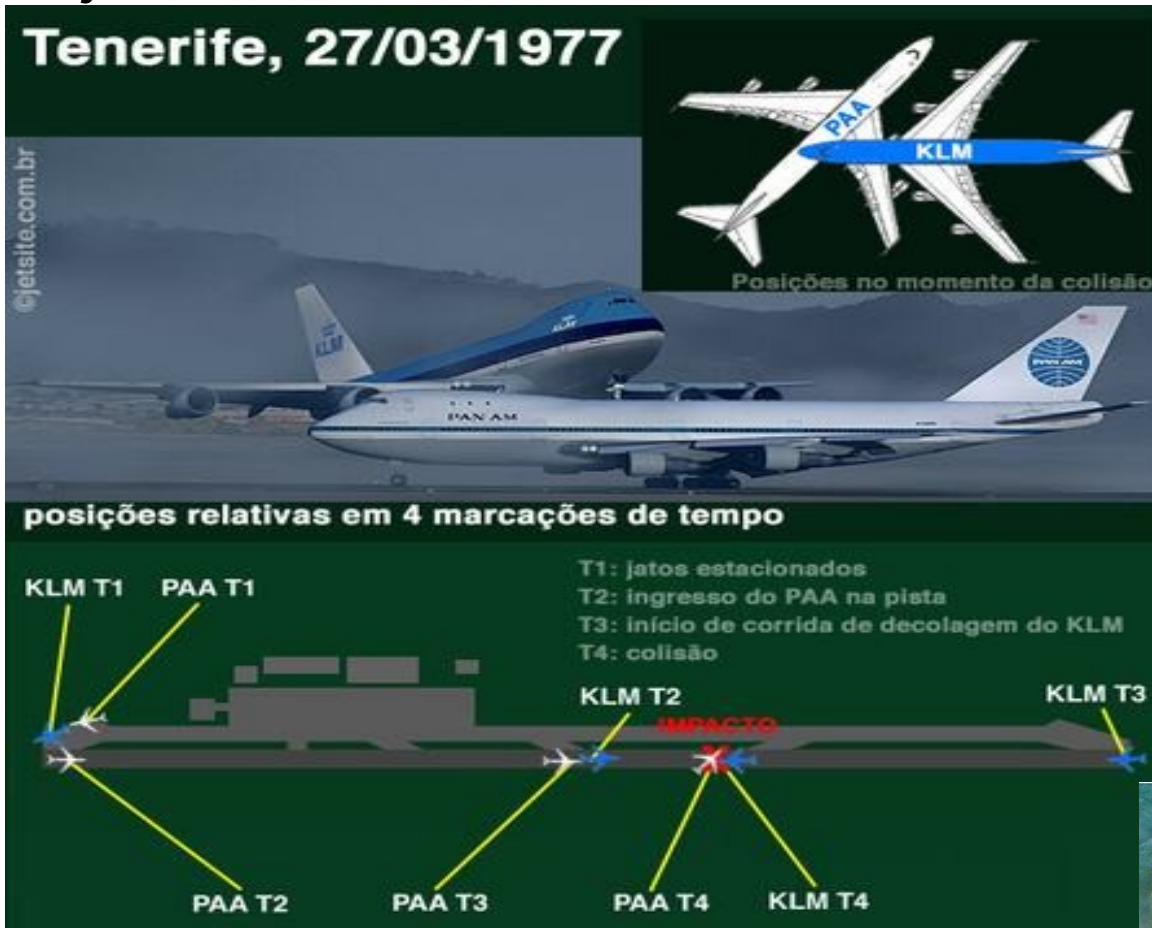
Kondisi :

- Situasi bandara berkabut tebal, komunikasi yang tidak jelas,
- kondisi kelelahan para crew setelah perjalanan lebih dari 12 jam,
- kondisi kelelahan personel ATC
- keterbatasan kemampuan untuk mengontrol pesawat sekelas Boeing 747, yang menjadikan faktor utama penyebab kecelakaan.

Dilaporkan total 583 penumpang termasuk awak pesawat tewas dan 70 penumpang dan crew pesawat PAN AM selamat.

Human Factors

Sejarah



Human Factors

Sejarah



Pada 25 Mei 1979, dunia dikejutkan ketika DC-10 yang terbang dari Chicago, dengan satu *engine* kiri pesawat terlepas saat tinggal landas, dan berjuang untuk terbang selama 31 detik yang akhirnya pesawat jatuh dan meledak, menewaskan 273 para penumpang dan crew. Kejadian ini disebabkan oleh kerusakan pada *Pylon Flange Engine* no.#1. Seminggu sebelum kejadian, pesawat melakukan *maintenance*, dimana *pylon* dilepas dan dilakukan pemasangan kembali yang tidak sesuai dengan prosedur sehingga mengalami keretakan / kerusakan pada saat pemasangan kembali.

Human Factors

Sejarah



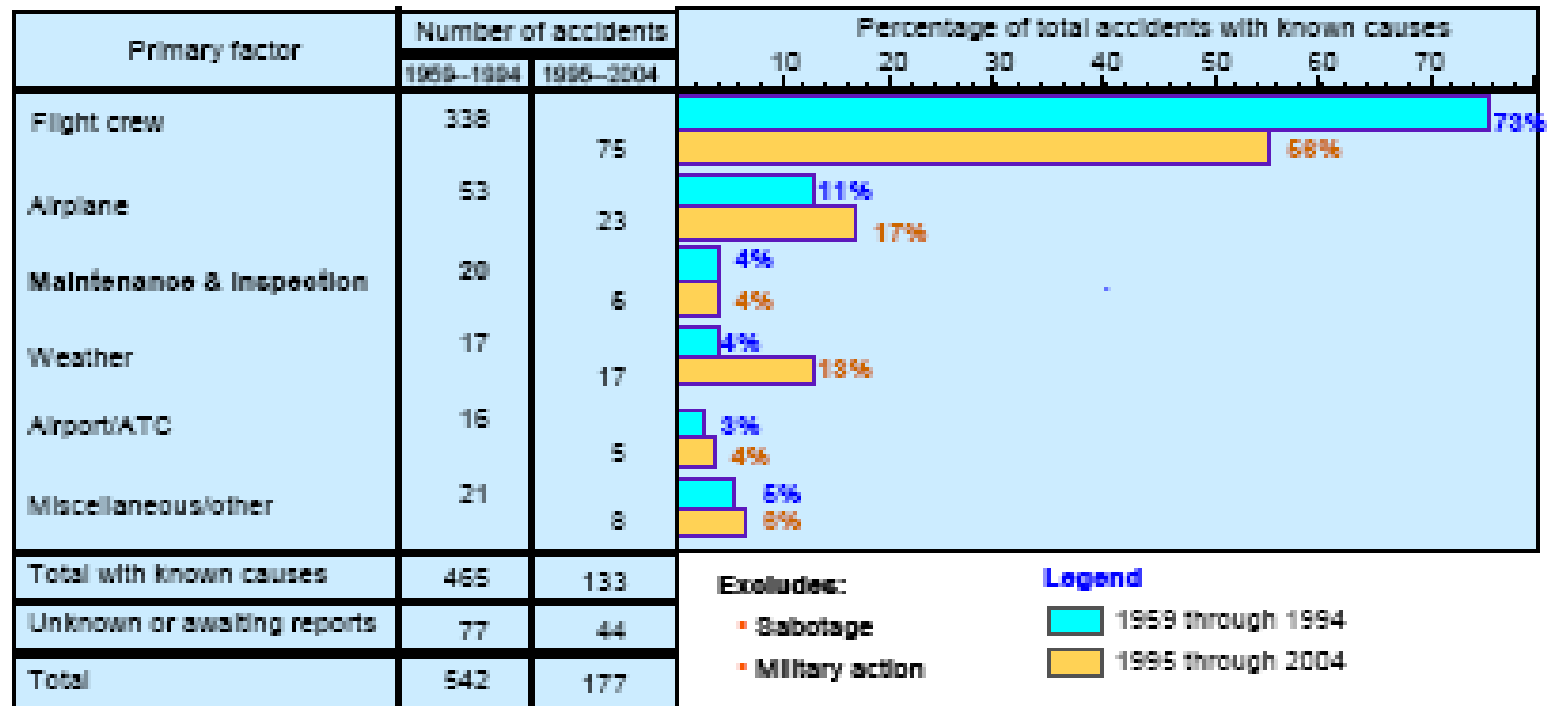
Pada 28 April 1988, pesawat Boeing 737-200, penerbangan Aloha 243, dari Hilo - Hawaii menuju Honolulu yang membawa 94 penumpang dalam pesawat, mengalami musibah pada ketinggian 24,000 ft dengan terlepasnya *skin* bagian atas *fuselage*, yang mengakibatkan 1 orang *flight attendant* meninggal dan delapan orang mengalami luka serius. Kecelakaan disebabkan oleh faktor manusia dalam pelaksanaan perawatan pesawat terbang.

Human Factors



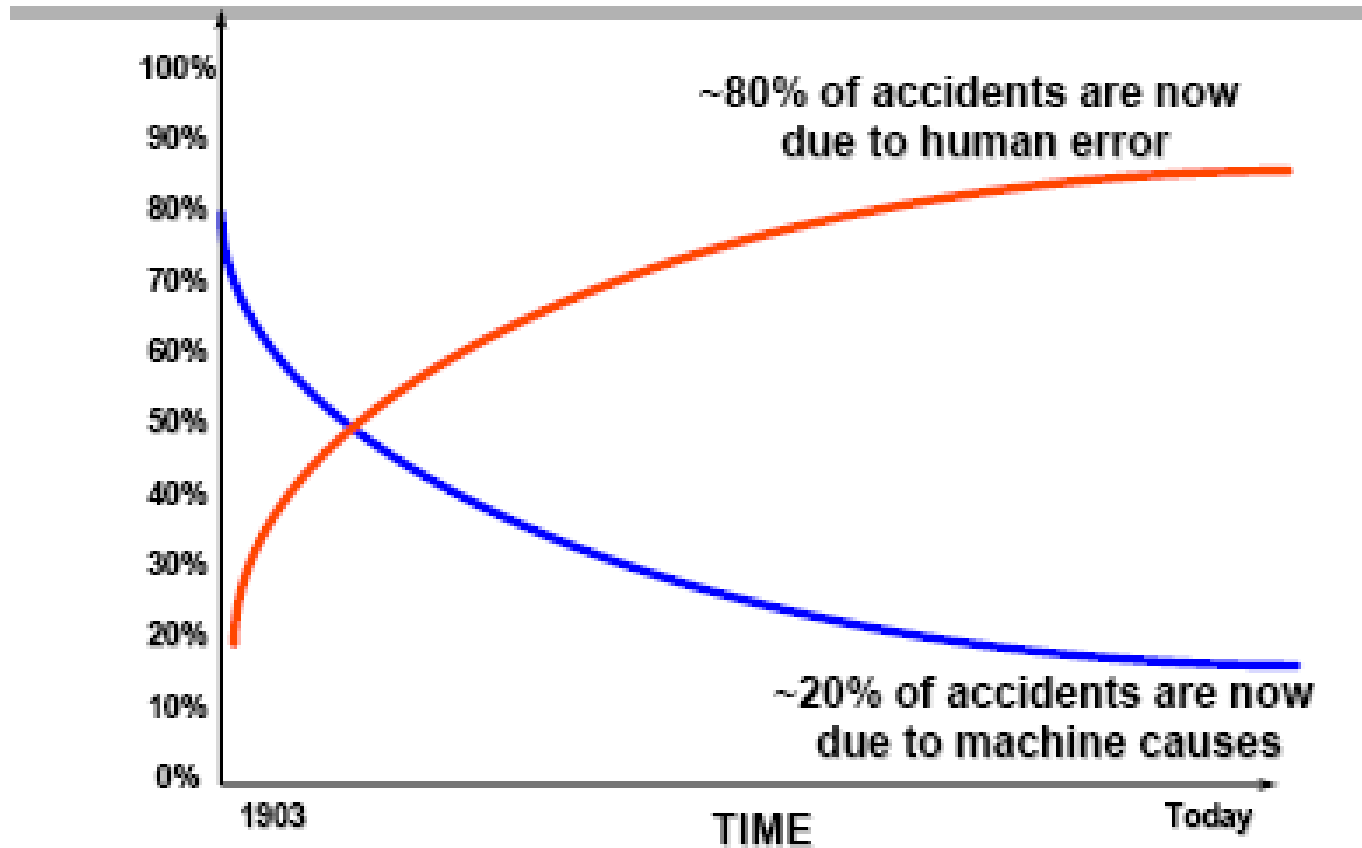
Accident CASA 212

Human Factors



Prosentase penyebab kecelakaan

Human Factors



80% Kecelakaan Pesawat Terbang disebabkan oleh faktor manusia

Human Factors

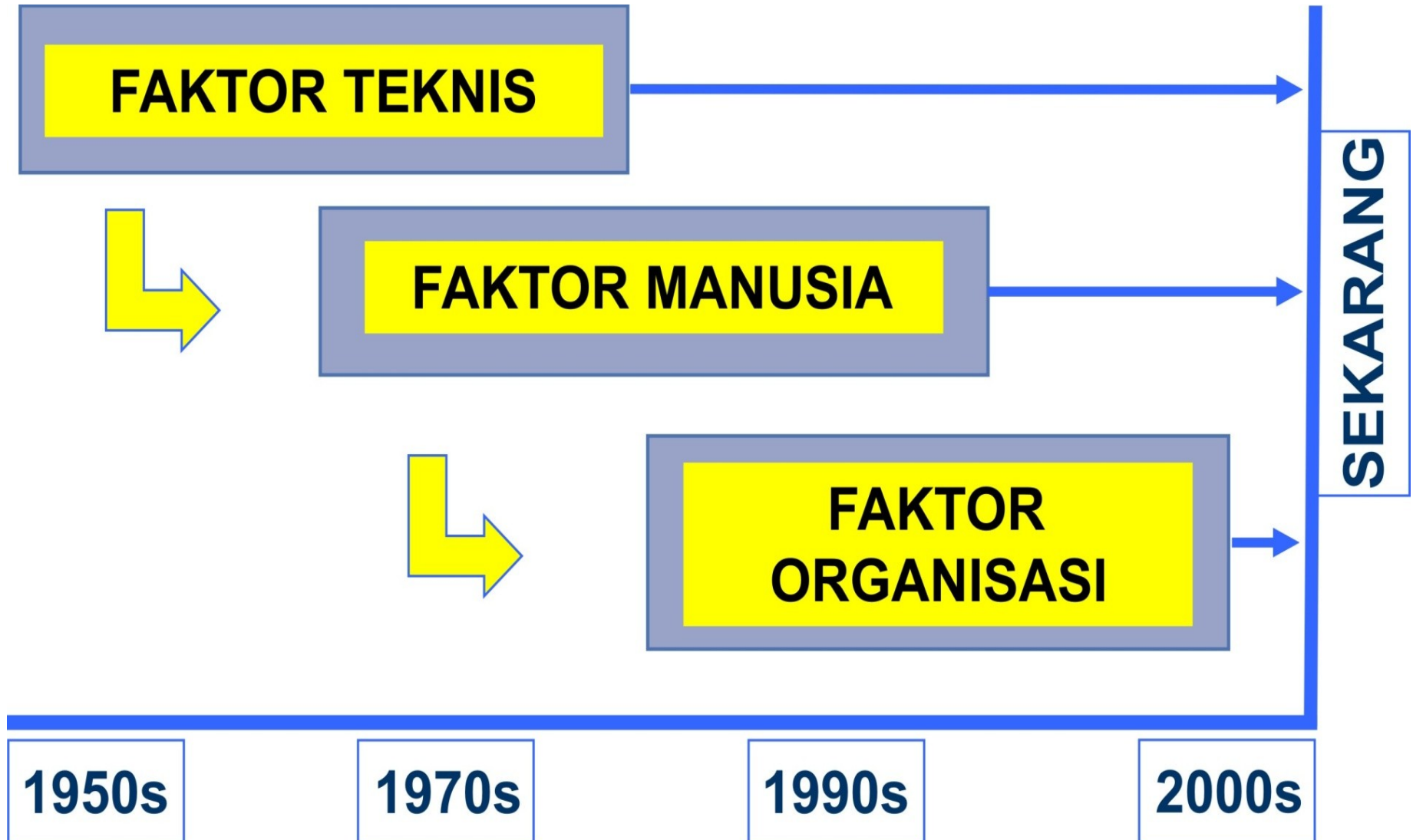
What is Human Factors?

Human Factor merupakan multi disiplin ilmu yang mengaplikasikan pengetahuan perihal kemampuan dan keterbatasan manusia terhadap seluruh aspek yang meliputi perancangan, pengoperasian dan perawatan produk dan sistem.

Human Factor adalah ilmu yang melihat dan mempertimbangkan bahwa aspek psikologi, fisiologi dan faktor lingkungan yang dapat berpengaruh pada performansi manusia dalam lingkungan tugas yang berbeda, termasuk peran manusia dalam kegiatan operasional dari sistem yang beragam.

Human Factor adalah ilmu pengetahuan yang berdasarkan pada bukti-bukti, dan bukan hanya sekedar pendapat umum.

Perkembangan Pemikiran Keselamatan



Human Factors



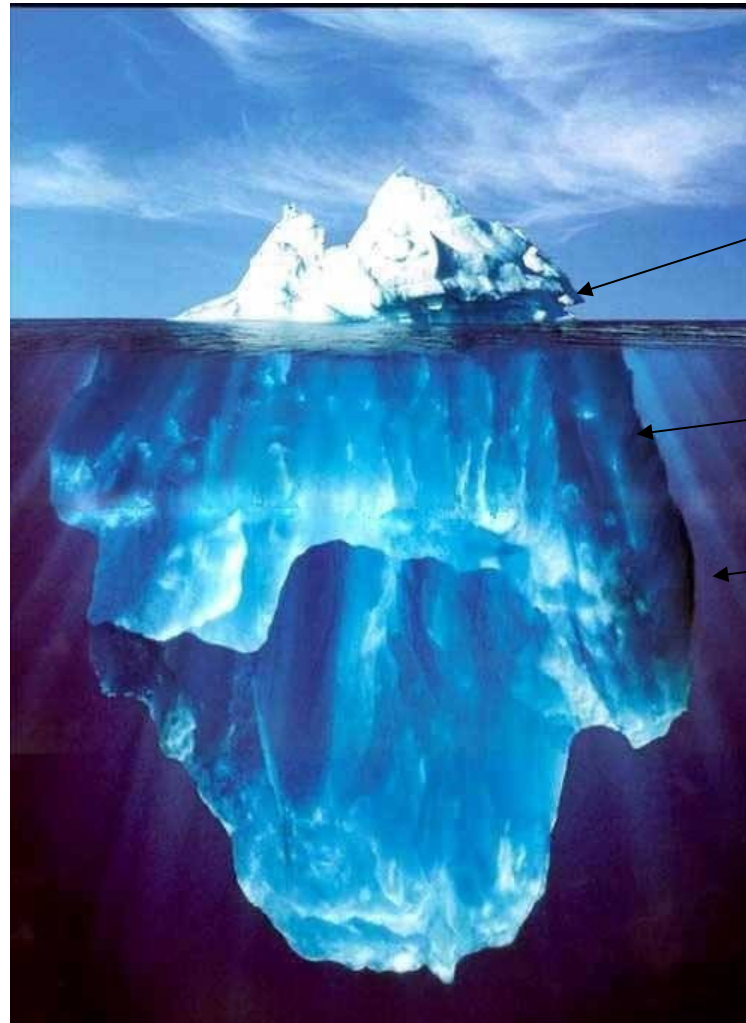
Human Factors

Human Factor Issues

1. Human Error & Violation
2. Memory and Perception
3. Stress and Fatigue
4. Human Performance & Reliability
5. Environmental Condition
 - Local Conditions
 - Situational Awareness
6. Human Error Management
 - Human Resource
 - Team Work
 - Communication
 - Decision Making
7. Documentation & Reporting
 - Safety Documentation
 - Incident / Accident Reporting
8. Evaluation

Human Factors

Iceberg Theory



ACCIDENTS

INCIDENTS

**ERRORS
(UNREPORTED
OCCURRENCES)**

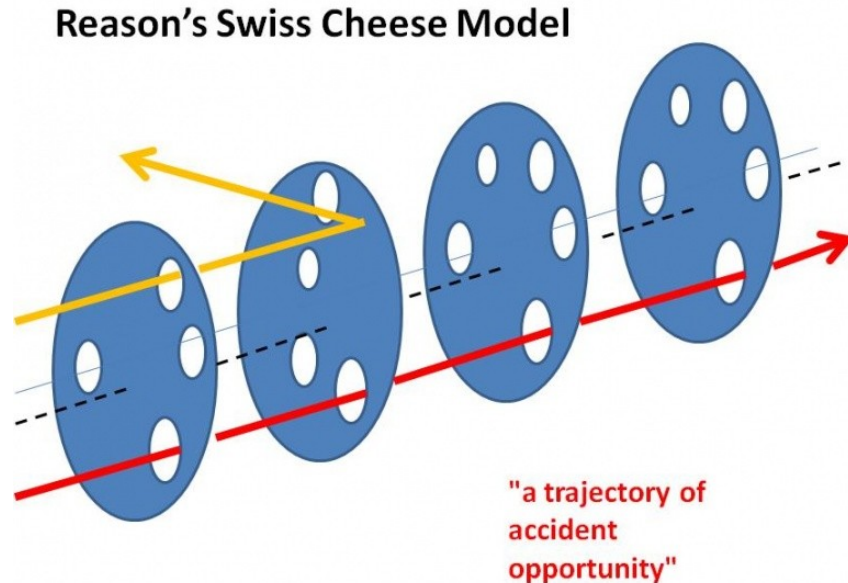
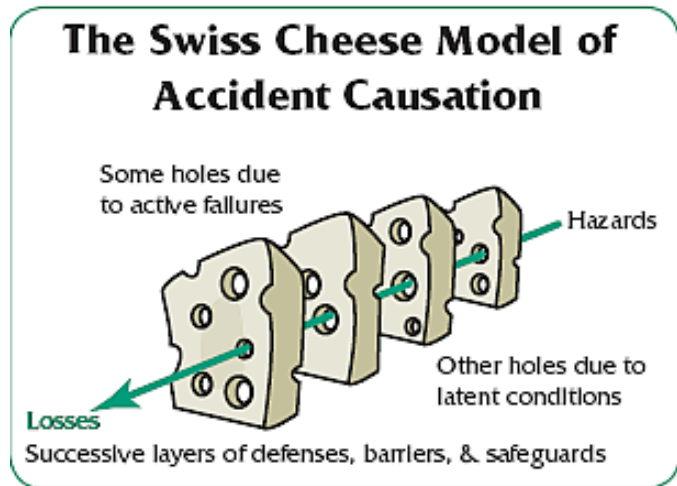
Human Factors

Reason's Swiss Cheese Model



Model Reason atau Swiss Cheese diperkenalkan oleh James Reason yang menggambarkan bahwa sistem kegiatan manusia di ilustrasikan dengan adanya lapisan – lapisan yang berfungsi sebagai barrier/ filter untuk mencegah terjadinya kecelakaan.

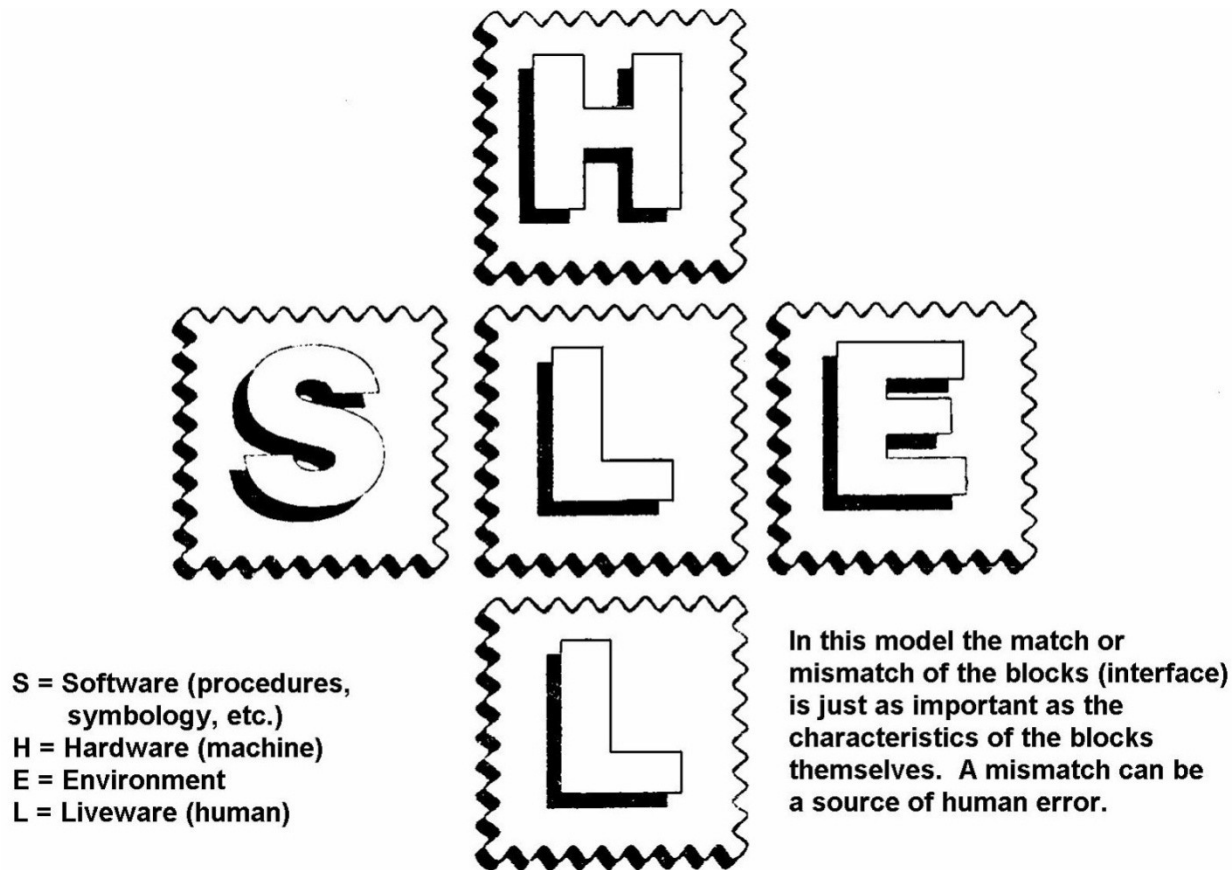
Human Factors



James Reason membagi penyebab Kegagalan/kecelakaan menjadi 4 tingkatan:

1. tindakan tidak aman (unsafe acts);
2. pra-kondisi yang dapat menyebabkan tindakan tidak aman (preconditions for unsafe acts)
3. pengawasan yang tidak aman (unsafe supervision)
4. pengaruh organisasi (organizational influences).

Human Factors

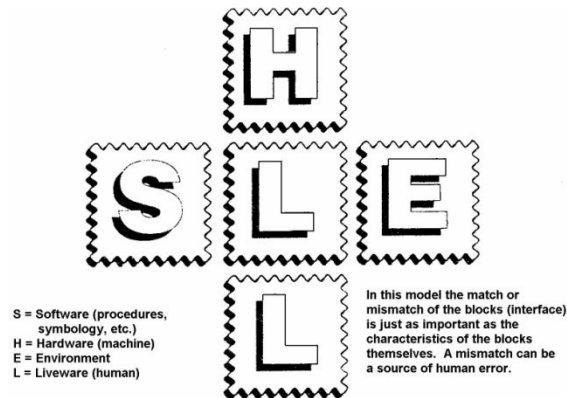


SHELL MODEL, Permodelan *Human Factor* yang dikemukakan oleh **Prof. Elwyn Edwards** tahun 1972 yang selanjutnya dikembangkan oleh **Capt. Frank Hawkins** tahun 1975.

Human Factors

Software :

- Peraturan / kebijaksanaan.
- Prosedur.
- Kebiasaan.



Liveware :

- Manusia sebagai individu.
- Manusia secara kelompok

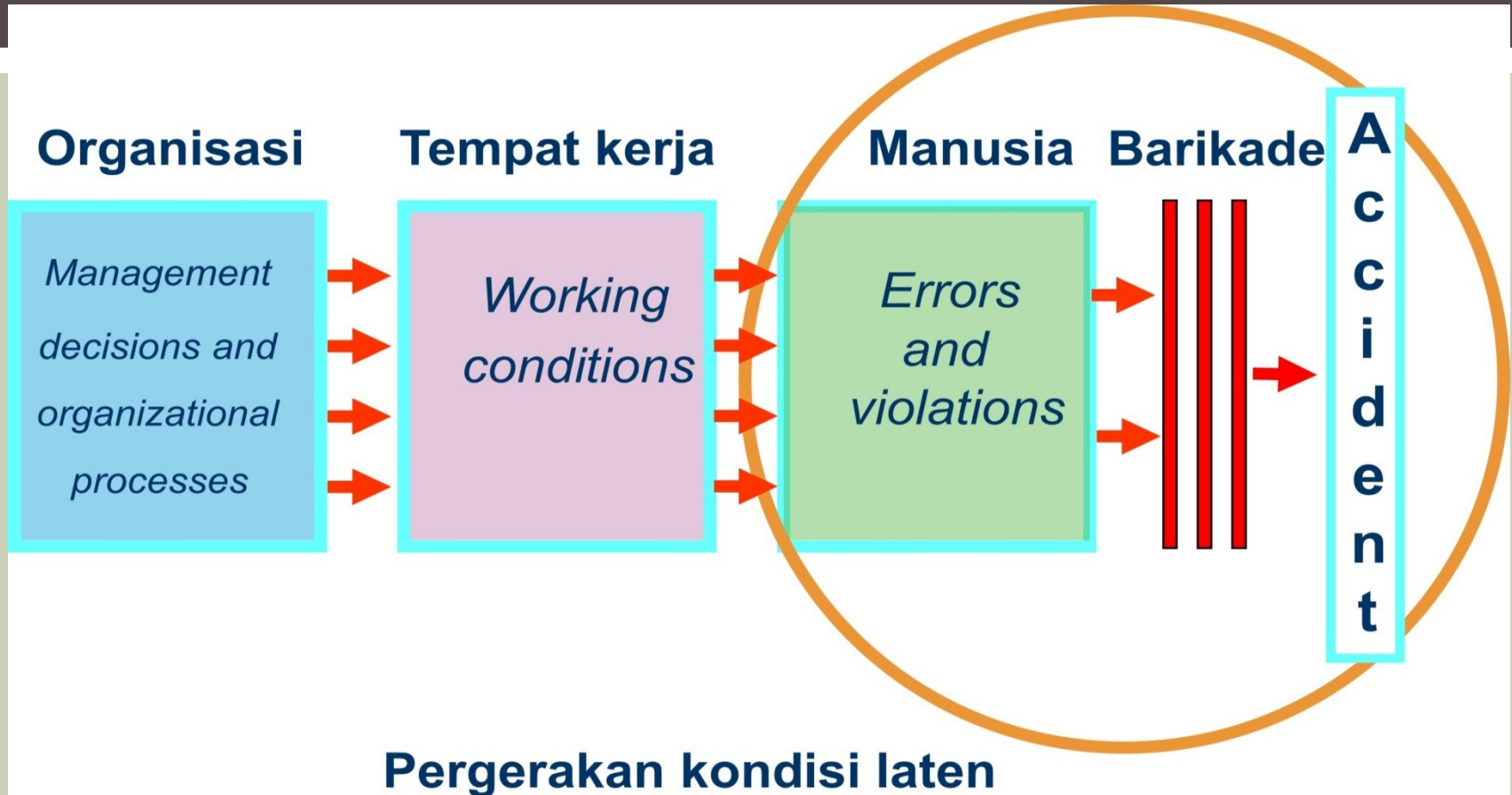
Hardware :

- Benda Non-manusia.
- Bangunan, kendaraan.
- Test Equipment.
- Peralatan lain

Environment :

- Kerangka fisik.
- Kerangka politik.
- Kerangka organisasi.
- Kerangka ekonomi.

Konsep penyebab kecelakaan



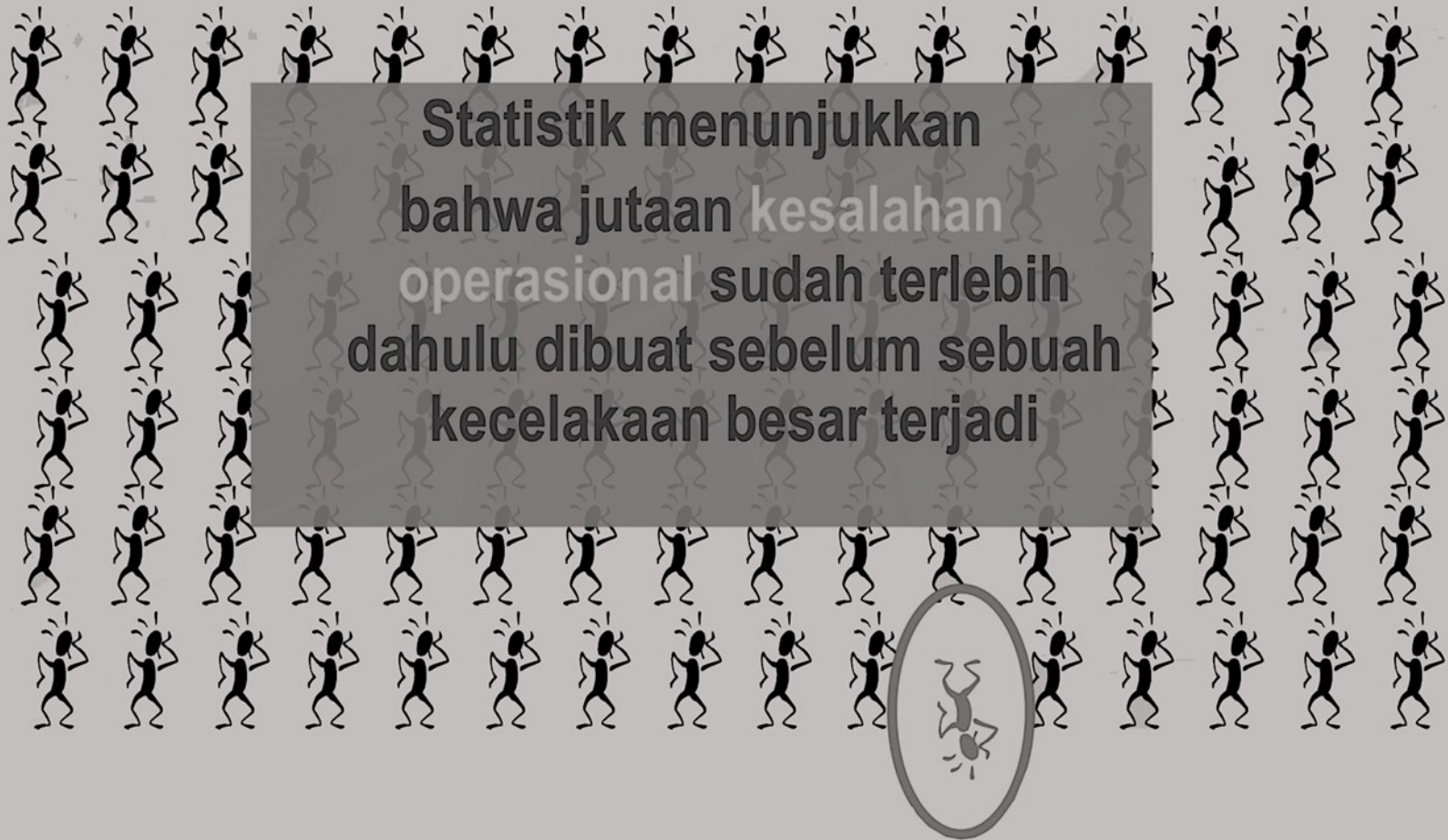
Sumber: James Reason



Kesalahan:
penyebab dan
akibatnya tidak
selalu
berhubungan
secara linear



Statistik menunjukkan
bahwa jutaan kesalahan
operasional sudah terlebih
dahulu dibuat sebelum sebuah
kecelakaan besar terjadi



SAFETY CULTURE =

- **Is the way safety is perceived, valued and prioritised in an organisation. It reflects the real commitment to safety at all levels in the organisation.** It has also been described as "how an organisation behaves when no one is watching".

BUDAYA KESELAMATAN

- Sebuah kerangka / bangunan
- Sebuah hasil, bukan sebuah proses
- Pengenalan konsep manajemen keselamatan akan menjadi dasar pembentukan budaya keselamatan
- **Budaya keselamatan tidak dapat “diamanatkan” atau “didesain”, dia berkembang.**
- **Budaya keselamatan ditumbuhkan dengan pendekatan “top-down”**

Human Factors

liveware

Ciri khas komponen liveware yang penting sebagai berikut :

a. Physical size dan shape.

Ukuran tubuh, umur, suku dan jenis kelamin merupakan aspek vital dalam perencanaan kerja, ruang kerja dan peralatan kerja yang diperlukan menyesuaikan ruang gerak yang diperlukan sebagai pertimbangan dalam dalam pelaksanaan pekerjaan. Pengaruh *human factor* harus diantisipasi dan direncanakan dari awal, dan datanya dapat diperoleh dari *anthropometry*, *biomechanics* dan *kinesiology*.

Human Factors

Antropometri adalah ilmu yang berhubungan dengan dimensi tubuh manusia yang dipakai untuk merancang suatu fasilitas kerja.

Faktor yang mempengaruhi ukuran tubuh manusia antara lain : Usia, Jenis kelamin, Suku bangsa, Postur tubuh

Biomekanika adalah aplikasi mekanika pada tubuh yang hidup, baik dalam keadaan diam ataupun bergerak.

Kinesiologi adalah bahwa tubuh manusia dipandang sebagai mesin yang melakukan suatu pekerjaan, khususnya tentang system alat gerak, misalnya tentang sikap tubuh, cara berjalan, dsb.

Secara garis besar kinesiologi terapan dapat disusun sbb:

1. Terapan pada sikap tubuh.
2. Terapan pada gerakan dan penampilan gerak
3. Terapan pada kesegaran jasmani
4. Terapan pada ketrampilan gerak
5. Terapan pada penanggulangan cedera

Human Factors

b. Physical needs.

Manusia selalu membutuhkan kebutuhan pokok manusia seperti makanan, air, dan oksigen yang ditunjukkan dalam *human physiology* dan *biology*.

c. Input characteristic.

Manusia memiliki bermacam-macam sistem indera yang berfungsi mengumpulkan informasi dari dunia luar maupun dalam, yang memungkinkan mereka tanggap terhadap kejadian-kejadian dan menyelesaikan tugas yang dibutuhkan. Semua indera dapat mengalami kemunduran karena berbagai hal.

d. Information processing.

Semua informasi yang diterima indra manusia, akan dikenali dan diproses melalui memori, dan Lagi-lagi, manusia mempunyai keterbatasan, sehingga kemampuan dalam memproses informasi terkadang kurang memadai atau mengalami kegagalan. Faktor-faktor seperti ketegangan, motivasi, dan daya ingat jangka panjang merupakan faktor yang mempengaruhi *Human Information processing*. Psikologi dan ilmu kognitif merupakan latar belakang pengetahuan yang diperlukan.

Human Factors

e. Output characteristic.

Hasil dari proses informasi akan diwujudkan melalui keputusan-keputusan yang dibuat dan/atau dikirim ke otot-otot untuk memulai memberikan respon yang diharapkan. Respon-respon tersebut dapat melibatkan suatu gerakan kontrol fisik atau permulaan dari beberapa bentuk komunikasi. Kekuatan-kekuatan kontrol yang diterima dan arah pergerakan harus diketahui. Dalam hal ini latar belakang pengetahuannya adalah *biomechanics*, psikologi, dan fisiologi.

f. Environmental tolerance.

Faktor-faktor lingkungan seperti temperatur, getaran, tekanan, kelembaban, kebisingan, waktu, intensitas cahaya, dan kekurangan oksigen dapat mempengaruhi penampilan dan performansi manusia. Demikian juga ketinggian, ruangan tertutup atau lingkungan kerja yang membosankan juga dapat mempengaruhi tingkah laku dan performance manusia.

Human Factors

a. Liveware – Hardware.

Hubungan ini merupakan yang paling umum menjadi pertimbangan ketika bicara mengenai *system human – machine*, yang meliputi bagaimana *design* tempat duduk cocok dengan karakteristik manusia duduk; *design* layar sesuai dengan sensor dan karakteristik pemrosesan informasi dari si pemakai; *design* dari pengontrol harus sesuai dengan gerakan, kode, dan lokasi. Pemakai bisa tidak memperhatikan kekurangan ini, bahkan apabila terjadi suatu kecelakaan, karena manusia dapat menyesuaikan diri dengan segala sesuatu, sehingga kesalahan-kesalahan tersebut dapat tertutupi.

b. Liveware – Software.

Hubungan yang menekankan hubungan antar manusia dengan aspek-aspek non fisik dari suatu sistem, seperti prosedur, manual, dan *check list layout*, simbol-simbol dan program komputer. Problemnya mungkin kurang nyata dibandingkan dengan hubungan L – H dan konsekwensinya lebih sulit terdeteksi dan diselesaikan, misalnya salah interpretasi tentang *check list* dan simbol-simbol yang ada.

Human Factors

c. Liveware – Environment.

Hubungan manusia dengan lingkungan adalah yang pertama kali dikenali dalam dunia penerbangan. Awalnya ukuran-ukuran yang dipergunakan untuk penyesuaian manusia dengan lingkungannya. Kemudian percobaan-percobaan dilakukan untuk merubah lingkungan yang disesuaikan dengan kebutuhan manusia (misalnya dengan menerapkan alat tekanan, alat pendingin, dan peredam suara).

Hubungan manusia dengan lingkungan harus juga mempertimbangkan kesalahan-kesalahan persepsi yang diakibatkan oleh kondisi lingkungan (misalnya ilusi yang terjadi selama mendarat dan mengangkasa). Sistem pengoperasian penerbangan mempertimbangkan pula *board managerial*, politik, dan keterbatasan ekonomi. Aspek-aspek lingkungan ini berinteraksi dengan manusia melalui hubungan tersebut. Meskipun fungsi praktisi faktor-faktor manusia, hal ini tetap harus diperhatikan.

Human Factors

d. Liveware – Liveware.

Hal ini merupakan hubungan antar manusia. Latihan awak pesawat dan pengetesan kemampuan secara tradisional telah diterapkan untuk melihat dasar masing-masing individu. Jika setiap individu awak pesawat mampu, maka diasumsikan bahwa tim yang terdiri dari beberapa individu ini tentunya juga akan mampu dan efektif. Ternyata keadaannya tidak selalu demikian, sehingga beberapa tahun kemudian perhatian lebih ditekankan pada pemecahan masalah berdasarkan *team work*. Fungsi awak pesawat selaku anggota grup, interaksinya dengan anggota lain, peranan grup secara keseluruhan ternyata memegang peranan penting dalam menetapkan *behavior* dan performa. Dalam interaksi ini, seseorang harus peduli dengan orang lain, peduli dengan *leader*-nya, peduli pada kerjasama antar awak, dan kerja tim.

Human Factors

Model SHELL tidak terfokus pada salah satu komponennya akan tetapi berdasarkan pada asumsi bahwa suatu kegagalan dalam sistem adalah merupakan akibat ketidak-sesuaian antara dua atau lebih komponennya. Unsur-unsur kekurangannya, misalnya :

- Software :*** kesalahan menafsirkan prosedur, buruknya penulisan manual, penyusunan checklist yang kurang baik, prosedur yang belum teruji.
- Hardware :*** Peralatan yang tidak cukup, peralatan yang tidak sesuai, Desain yang kurang memperhitungkan faktor perawatan.
- Environment :*** Tempat kerja yang tidak memadai, hanggar yang tidak cukup luas, temperatur yang ekstrim, suara gaduh yang berlebihan, pencahayaan yang kurang.
- Liveware :*** Hubungan yang kurang baik dengan orang lain, kekurangan tenaga kerja, kurangnya pengawasan, kurangnya dukungan dari organisasi

Human Factors

Human error

Kesalahan pada Manusia adalah alami dalam kehidupan. Secara prinsip kesalahan manusia adalah sesuatu yang tidak diinginkan, namun sering terjadi dan terjadi dimana-mana



Human Factors

Tipe-Tipe Kesalahan / *Error*

Slip atau Lapse

Adalah kesalahan tindakan atau ingatan pada situasi yang familiar (*skill based*).

Slips dan ***Lapse*** terjadi pada tugas-tugas rutin yang biasa dikerjakan, sehingga pada umumnya orang menjadi kurang kontrol dan kurang menaruh perhatian pada pekerjaan-pekerjaan yang sudah menjadi rutinitas sehari-hari dengan beranggapan bahwa pekerjaan yang dikerjakan tersebut pekerjaan biasa, maka tidak ada hal-hal yang perlu diperhatikan lagi, sehingga menganggap enteng.

Seharusnya, meskipun tugas yang dilaksanakan tersebut merupakan tugas pokok dan sudah biasa dilakukan, perhatian penuh dan pengecekan harus tetap dilakukan.

Slips lebih berhubungan dengan pelaksanaan suatu pekerjaan dan kurangnya perhatian pada pekerjaan tersebut. Sedangkan ***Lapse*** lebih bersifat internal dan berhubungan dengan memori atau kegagalan mengingat. Kedua-duanya bersumber dari individu pribadi.

Human Factors

Tipe-Tipe Kesalahan / *Error*

Mistake

Adalah kesalahan yang terjadi karena perencanaan yang tidak mencukupi untuk mencapai hasil yang dikehendaki (*rule-based* atau *knowledge-based*)

Rule-based mistake

Action-based mistake

Dalam *mistake*, sumbernya dari pihak manajemen. Proses pelaksanaan mungkin sesuai dengan perencanaannya, tetapi perencanaan itu sendiri tidak cukup memadai untuk mencapai hasil yang diharapkan. Dalam hal ini kesalahan terjadi karena dari awal suatu pekerjaan, sudah terjadi salah perencanaan, dan kemungkinan kesalahan tersebut dapat terulang kembali.

Human Factors

Kategori Kesalahan / *Error* :

Lattent Error

Adalah merupakan kesalahan yang disebabkan oleh sesuatu atau seseorang yang efeknya tidak secara langsung dapat terlihat atau terdeteksi. Biasanya, hal ini terjadi dari suatu pekerjaan, tindakan seseorang, atau akibat dari suatu keputusan yang salah, dan baru akan terlihat dalam jangka waktu yang lama, bahkan ada kemungkinan sampai bertahun-tahun baru ketahuan. Biasanya *lattent error* ini bermula dari *decision maker* dari tingkat eselon yang lebih tinggi atau tingkat managerial dari suatu organisasi atau perusahaan. *Lattent error* ini bisa dikatakan sebagai akibat dari suatu keputusan yang kurang tepat.

Contoh :

Karena merasa sudah sangat banyaknya masalah [*accidents dan incident*], maka laporan hasil penyelidikan *accident* dan *incident* ini kemudian dibatasi informasinya dan dibatasi siapa yang boleh mengetahuinya. Hal ini menghambat usaha untuk mencari tahu akar permasalahan dan pemecahan yang sebenarnya, yang mungkin akan lebih efektif bila dikerjakan / diwaspadai secara bersama, di seluruh tingkat kegiatan.

Human Factors

Kategori Kesalahan / *Error* :

Active Error

Adalah kesalahan yang berhubungan langsung dengan si pelaksana tugas dari suatu pekerjaan atau sistem. Seperti misalnya : Para pilot, tenaga ahli maintenance, petugas atc, dsb. Mereka adalah orang-orang yang terlibat secara langsung dengan *human system*.

Akibat yang ditimbulkan dari *active error* ini, baik secara disengaja maupun tidak, akan secara langsung terlihat. Contoh : lupa melepas *landing gear ground lock pin*. Penekanannya pada akibat dari suatu tindakan yang tidak safe.

Human Factors

VIOLATION / PELANGGARAN

Adalah penyimpangan yang dilakukan dengan kesengajaan melanggar dari suatu prosedur keselamatan dalam suatu organisasi. Dengan kata lain, rencana (pelaksanaan rencana) seseorang telah mencapai hasil yang diinginkan, akan tetapi dalam pengerjaannya, terjadi penyimpangan yang dilakukan dengan kesengajaan terhadap prosedur yang berlaku.

Pelanggaran merupakan fenomena sosial / motivational dan bukan merupakan masalah dalam pengolahan informasi.

Titik berat dari definisi pelanggaran adalah adanya faktor kesengajaan. Walaupun pelanggaran merupakan tindakan yang disengaja, tetapi juga perlu dicatat bahwa terkadang banyak pelanggaran yang dilakukan untuk tujuan baik.

Human Factors

Tipe-tipe Pelanggaran / *Violation* :

Pelanggaran rutin

Biasa dilakukan, jalan pintas, tidak ada sangsi.

Pelanggaran situasional

Penyimpangan prosedur yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan, ketidak-sesuaian antara situasi kerja dengan prosedur.

Pelanggaran optimasi (*Optimising violation*)

Individu yang memuaskan motif lain (pemuasan diri, berlagak, mencari tantangan, dll)

Human Factors

**Faktor-faktor penyebab Pelanggaran /
Violation :**

- Perilaku, kepercayaan, norma-normal sosial
- Tekanan waktu
- Beban kerja yang tinggi
- Prosedur yang salah atau tidak praktis
- Peralatan yang tidak memadai
- Kurang pemahaman akan resiko
- Persetujuan tidak resmi dari atasan

Human Factors

unintentionally

intentionally

SLIP

A slip is merely a good plan poorly executed.



MISTAKE

A mistake is a "bad plan."



VIOLATION

A violation is a very serious mistake.

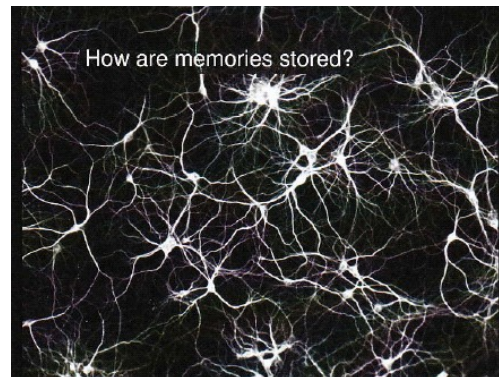


Human Factors

Memory

Memori adalah suatu proses biologi yaitu info-info yang diperoleh dari hasil stimulus yang telah di-persepsi diberi kode, kemudian dipanggil lagi. Proses ini merupakan reaksi elektrokimia yang rumit dan diaktifkan melalui beragam saluran indrawi dan disimpan dalam jaringan syaraf yang sangat rumit diseluruh bagian otak.

Dengan adanya kemampuan mengingat maka manusia memiliki kemampuan untuk menerima, menyimpan dan menimbulkan kembali pengalaman yang dialami pada masa lalu, yang sangat dinamis, berubah dan berkembang sejalan dengan bertambahnya info yang disimpan.

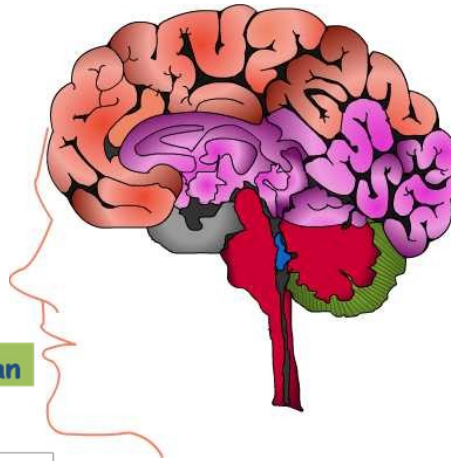


Human Factors

Memory

sistem memory :

- sensory store
- short term memory
- long term memory



Terdiri dari :

- 10% lemak
- 10% protein
- 80% air

Diperlukan

tambahan :

Oxygen & Kalori



Human Factors

Memory

Sensory store

informasi yang datang diterima oleh sensory store.

sensory store yang utama terdiri dua bentuk yaitu :

- echoic untuk informasi pendengaran
- iconic untuk informasi penglihatan

Human Factors

Memory

Short term memory

MEMORI JANGKA PENDEK - SEGERA :

Menampung info baru dengan rentang waktu sekitar 15-30 detik, sebelum dikirim ke Memori Kerja.

MEMORI JANGKA PENDEK KERJA :

Memiliki kemampuan membaca, mencatat dan menyimpan info yang sedang menjadi focus pada saat ini, mulai dari beberapa menit hingga beberapa jam.

MEMORI JANGKA PENDEK PERANTARA :

Informasi yang diterima dari Memori jangka Pendek dan Memori Kerja dicatat dan disimpan di suatu sudut penampungan sementara dan akan ditransfer pada saat kita tertidur akan disimpan ke Memori jangka Panjang, tergantung tingkat kebutuhannya.

Human Factors

Memory

Long term memory

MEMORI JANGKA PANJANG KERJA dan ARSIP :

adalah kemampuan untuk menyimpan informasi secara permanen untuk rentang waktu beberapa bulan, tahun atau seumur hidup dan apabila dibutuhkan dapat dimunculkan kembali.



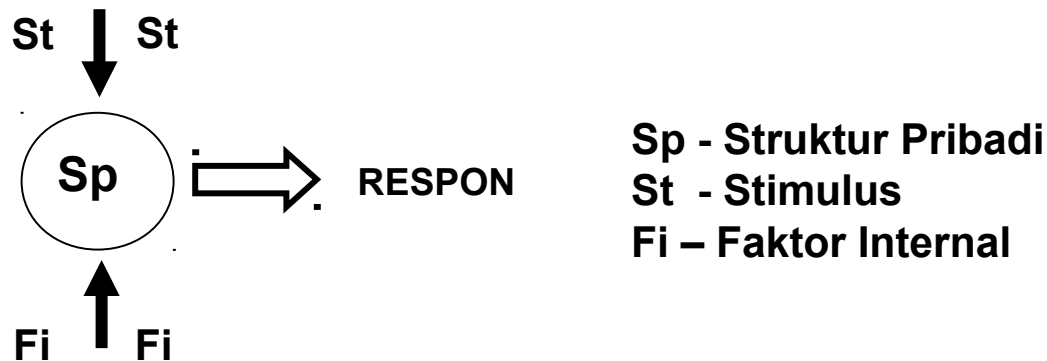
Human Factors

Perception

Persepsi merupakan suatu proses penginderaan, yaitu stimulus yang diterima oleh pancaindra kemudian diorganisir didalam otak untuk diinterpretasikan sebagai sesuatu yang mempunyai '*arti*'.

Faktor-faktor persepsi :

1. Obyek
2. Alat indera, syaraf dan pusat susunan syaraf
3. Perhatian



Human Factors

Perception

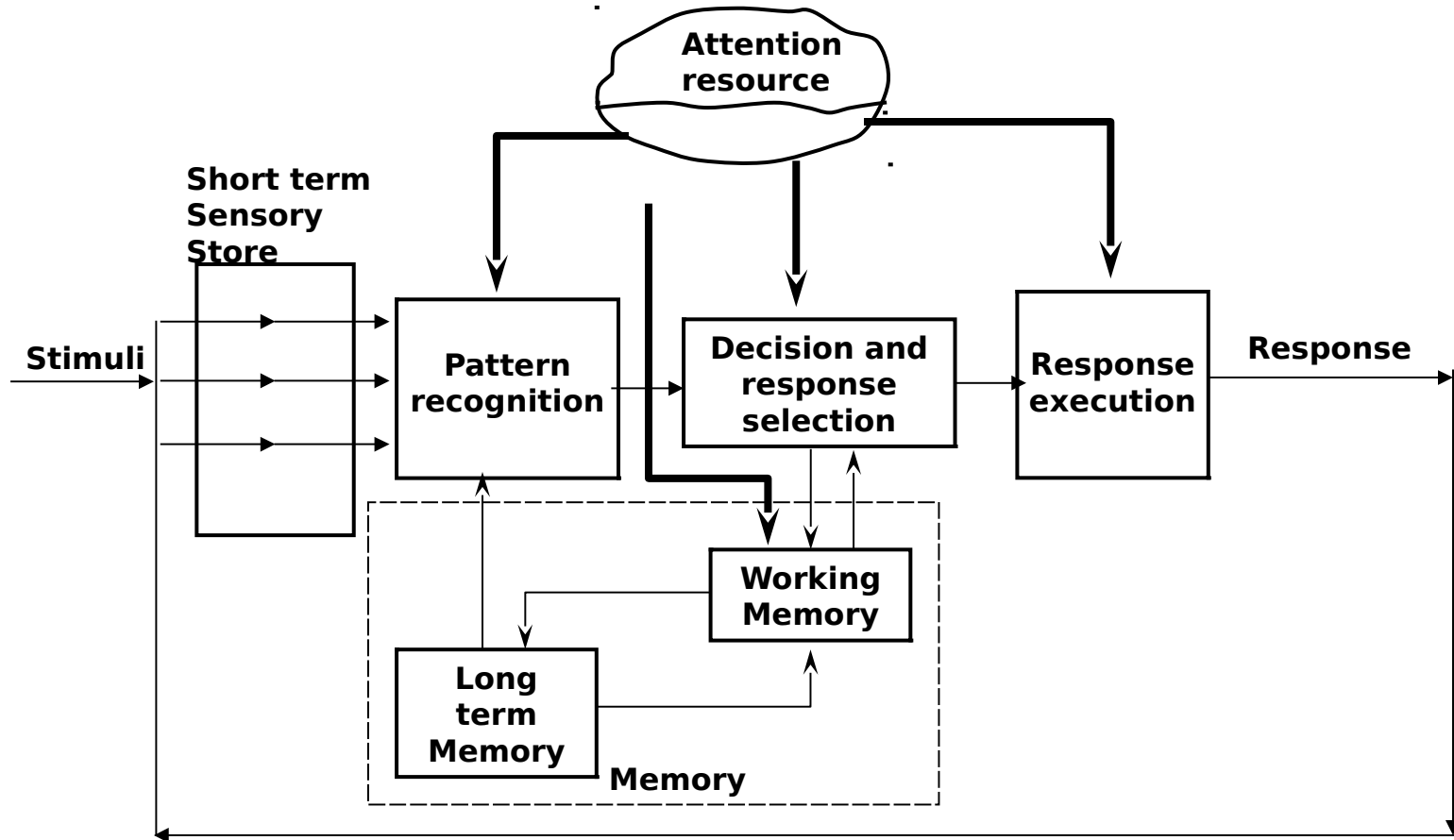
Proses terjadinya persepsi :

Obyek menimbulkan stimulus melalui alat indera kemudian diteruskan oleh syaraf sensoris ke otak sehingga individu menyadari apa yang dilihat, didengar, atau diraba dan seterusnya. Namun stimulus yang datang tidak akan selalu direspon untuk dipersepsi, hal ini tergantung kepada perhatian individu yang bersangkutan.

A, B, C, D, E, F

Human Factors

Attention



Human Factors

MERAH

MERAH

MERAH

MERAH

HITAM

HITAM

HITAM

HITAM

BIRU

BIRU

BIRU

BIRU

HIJAU

HIJAU

HIJAU

HIJAU

Human Factors

MERAH

MERAH

MERAH

MERAH

HITAM

HITAM

HITAM

HITAM

BIRU

BIRU

BIRU

BIRU

HIJAU

HIJAU

HIJAU

HIJAU

Human Factors



Human Factors



Human Factors

Stimulus yang mendatangkan perhatian untuk dipersepsi, tergantung kepada :

1. Intensitas :

Kekuatan stimulus amat tergantung kepada kekuatan intensitasnya, semakin kuat akan lebih menguntungkan untuk dipersepsi dibandingkan dengan yang lemah intensitasnya. Contohnya adalah suara pemimpin rapat yang menggunakan pengeras suara akan lebih menarik perhatian dibandingkan dengan suara peserta rapat lain yang sedang diskusi.

2. Ukuran stimulus :

Ukuran stimulus yang lebih besar akan lebih menarik perhatian, seperti huruf yang ditebalkan pada halaman ini akan lebih menarik dibandingkan dengan huruf lainnya.

3. Perubahan stimulus :

Individu kurang tertarik dengan suara yang monoton.

4. Ulangan stimulus :

Stimulus yang diulang-ulang, ucapan atau suara yang beberapa kali diulang akan lebih menarik perhatian.

5. Pertentangan/kontras stimulus :

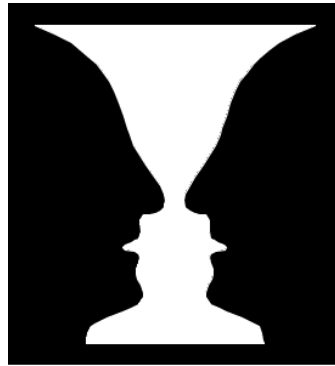
Stimulus yang ditampilkan kontras akan lebih menarik perhatian.

Human Factors

Hukum - hukum Persepsi

1. Hukum gambar-latar belakang :

Antara gambar dan latar belakang dapat berpindah peran tergantung persepsi individu dalam melakukan persepsi atas obyek tersebut.



2. Hukum kedekatan :

Stimulus yang saling berdekatan satu dengan yang lain cenderung dipersepsi sebagai hal yang sama.

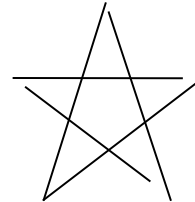
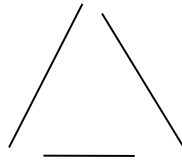


Human Factors

Hukum - hukum Persepsi

3. Hukum kelengkapan atau ketertutupan :

Adanya kecenderungan seseorang mempersepsi sesuatu yang kurang lengkap menjadi lengkap, sehingga menjadi sesuatu yang penuh arti.



4. Hukum kesamaan :

Stimulus atau obyek yang sama mempunyai kecenderungan untuk dipersepsi sebagai suatu kesatuan.

X
O
X
O

X
O
X
O

X
O
X
O

X
O
X
O

X
O
X
O

X
O
X
O

X
O
X
O

5. Hukum kontinuitas :

Stimulus yang mempunyai kontinuitas satu dengan yang lain akan dipersepsi sebagai satu kesatuan

Human Factors Attention



Human Factors

Stress

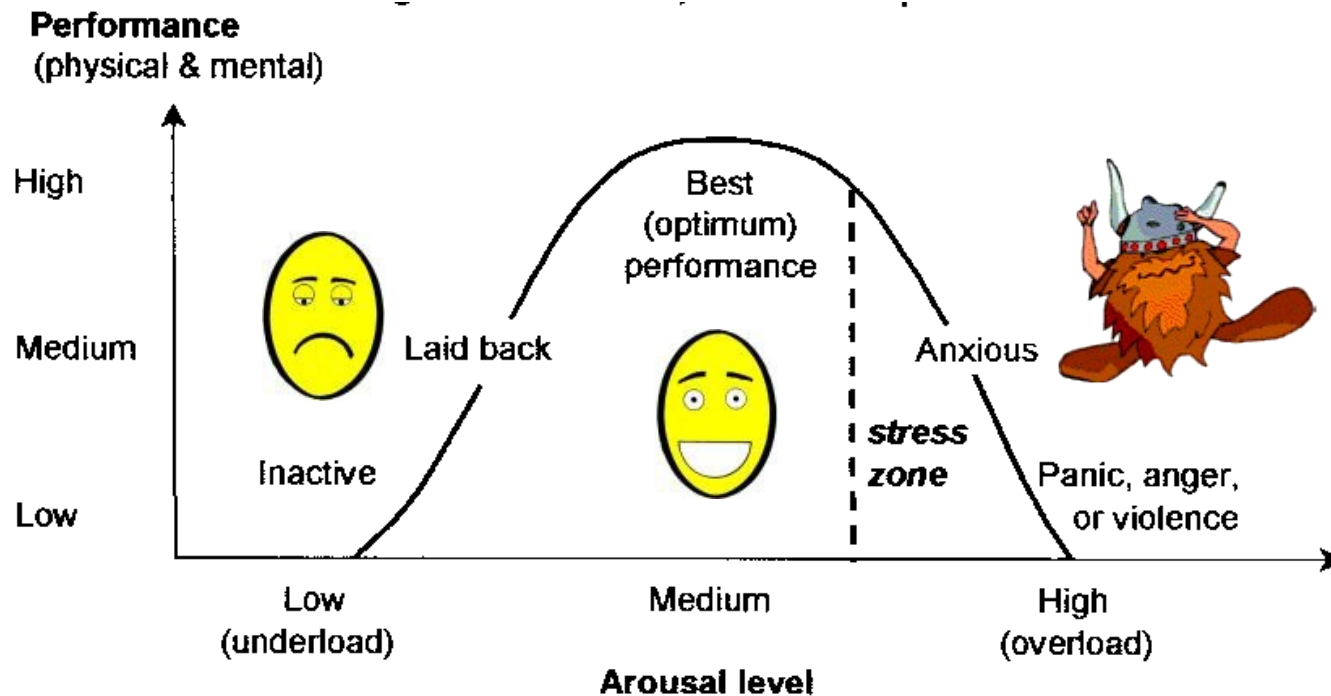
Dalam kehidupan sehari-hari seringkali tidak dapat dihindari adanya *stress*, artinya hampir setiap gerak dari pikiran dan tingkah laku kita akan diwarnai dengan *stress*. Adapun tinggi dan rendahnya tingkat *stress* yang dialami seseorang akan berbeda, tergantung kepada kecerdasan untuk menerima dan mengevaluasi situasi yang terjadi.

Sumber Potensi *Stress*

- a. Faktor Lingkungan
- b. Faktor Organisasi
- c. Faktor Individu

Human Factors

Stress



Arousal, stress and performance

Human Factors

Gejala *Stress*

Dalam tingkat yang lebih tinggi, *stress* akan berubah menjadi depresi, dengan gejala :

- Memburuknya perasaan dan persepsi seseorang terhadap dirinya.
- Memburuknya kemampuan seseorang dalam menanggapi persoalan.
- Tidak dapat menemukan kesenangan dalam berbagai hal.
- Munculnya perasaan putus asa, tidak berharga atau tidak berdaya lagi.
- Berlebihan dalam menilai diri secara negatif.
- Tidak dapat menciptakan hubungan yang hangat dengan teman dan keluarga.
- Cenderung ingin menarik diri dari lingkungan.
- Tidak menunjukkan rasa bertanggung jawab terhadap pekerjaan.
- Cepat marah, mengeluh dan menggerutu.
- Gamang untuk melangkah, tidak memiliki keputusan hidup yang jelas.
- Kurang energi / tidak produktif.
- Mudah kelelahan yang tidak wajar.
- Susah tidur atau tidur terus.
- Punya keluhan kesehatan fisik yang tidak wajar, sakit kepala, sakit punggung dl.
- Mengalami gangguan pencernaan.

Human Factors

Penyakit akibat *Stress*

- Sakit kepala : pusing berkepanjangan, migraine.
- Sakit perut : maag, diare atau sembelit.
- Gangguan pernafasan : asma, sesak nafas, batuk tidak sembuh-sembuh.
- Gangguan otot : sakit tengkuk, pegal-pegal.
- Gangguan sirkulasi/metabolisme darah : hipertensi, kolesterol, asam urat.
- Gangguan kulit : gatal-gatal terus menerus, eksim.
- Gangguan memori : pikun.

Human Factors

Gelaja Pikun

- Penampilan memburuk; salah berpakaian, tidak memperhatikan penampilan dan kebersihan diri.
- Kesulitan dalam berhitung sederhana.
- Sering lupa menyimpan dokumen atau barang, dan menuduh seseorang telah mengambil.
- Perubahan kepribadian; emosi tidak stabil, tidak sabar & mudah cemas.
- Hilangnya minat dan inisiatif.
- Gangguan daya ingat; lupa nama orang, lupa jalan, lupa kejadian atau pembicaraan yang baru saja dilakukan.
- Kesulitan dalam melakukan aktivitas sederhana.
- Problem berbicara.
- Dis-orientasi; sulit kenal waktu, tanggal, hari-hari penting.

Human Factors

Hal yang harus dihindari, ada 9 yaitu :

- Membiarkan kemalasan, buatlah agenda yang positif seperti membaca buku, membaca Kitab Suci, merapikan ruang kerja atau rumah. Lawan kemalasan dengan berbuat sesuatu agar terhindar dari kesialan.
- Larut dalam asumsi umum yang negatif, bergosip atau menggunjingkan kesalahan-kesalahan manajemen / pemerintah.
- Menjauh dari orang-orang yang berpikiran positif, ajaklah diskusi dan temukan orang-orang seperti ini.
- Bernafsu membeli sesuatu atau spekulasi bisnis yang tidak jelas.
- Larut dalam aktivitas “fun” yang berlebihan, seperti main game seharian, memancing ikan seharian dsb.
- Memancing konflik dengan kolega dan keluarga. Berusahalah untuk memaafkan ketidakpahaman mereka.
- Membiarkan munculnya kesimpulan negatif terhadap realitas.
- Mencari atau mengharapakan sesuatu yang saat ini tidak ada, gunakan pikiran untuk menemukan apa yang bias dilakukan, menemukan jawaban atas masalah.
- Pelit terhadap keadaan, jadilah orang yang pemurah dan ringan menolong orang lain, perbanyaklah sedekah.

Human Factors

Fatigue

Secara umum *fatigue* diartikan sebagai perubahan dari keadaan yang lebih kuat menjadi keadaan yang lebih lemah.

Dalam arti psikologis, *fatigue* adalah keadaan mental yang mengalami penurunan motivasi, kepekaan, menurunnya kecermatan dalam memecahkan masalah. Untuk bidang kesehatan terutama dunia penerbangan, yang memandang manusia secara utuh, maka kondisi *fatigue* adalah menurunnya *skill performance* akibat penggunaan skill yang terlalu lama dan berulang-ulang. Kondisi ini akan diperparah oleh faktor-faktor *stress* baik fisik ataupun mental.



Human Factors

Macam-macam *Fatigue* :

- *Acute fatigue* : terjadi pada suatu aktivitas otot/badan, gangguan bising, dan gangguan pencahayaan. Kelelahan pada jenis ini biasanya akan hilang dengan istirahat yang cukup atau dengan menghilangkan sumber gangguannya.
- *Chronic fatigue* : merupakan akumulasi dari *acute fatigue* yang terus menerus yang disebabkan tidak adanya pengaturan ritme pekerjaan

Gejala *Chronic Fatigue* :

- Kelelahan akut.
- Kemunduran daya ingat.
- Sulit tidur, apabila tertidur sering terjaga.
- Menjadi mudah terpacu marah.
- Sering didera rasa bersalah dengan alasan yang tidak jelas.
- Menolak bersosialisasi

Fatigue sering tidak terdeteksi oleh penderitanya sehingga kadang-kadang akan berlangsung cukup lama. Dikarenakan gejalanya yang dialami penderita sangat beragam maka diagnose yang tepat juga sulit dilakukan dan pengobatan secara medis pun menjadi tidak pasti

Human Factors

Penyebab munculnya *fatigue* bersumber dari :

- kondisi ***phisik*** yaitu jenis pekerjaan yang melibatkan konsentrasi otot atau badan/tubuh
- jenis pekerjaan yang menuntut konsentrasi ***pikiran/ mental***.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kelelahan akibat beban mental ternyata menimbulkan kelelahan yang berat dibandingkan dengan beban fisik.

Meskipun gejala *fatigue* sulit dikenal, tapi ada anjuran yang dapat digunakan sebagai pencegahan, yaitu:

- ☐ Mencari dan menemukan sendiri gejala awal dari keadaan yang paling mengganggu.
- ☐ Meminta saran dokter untuk menemukan sumber masalah yang mengganggu.
- ☐ Mengikuti dan mencoba terapi alternatif seperti yoga, meditasi dan hipnotherapi.
- ☐ Lebih banyak berpikir positif dan menikmati hidup termasuk mengkonsumsi makanan bergizi dan cukup tidur yang berkualitas

Human Factors

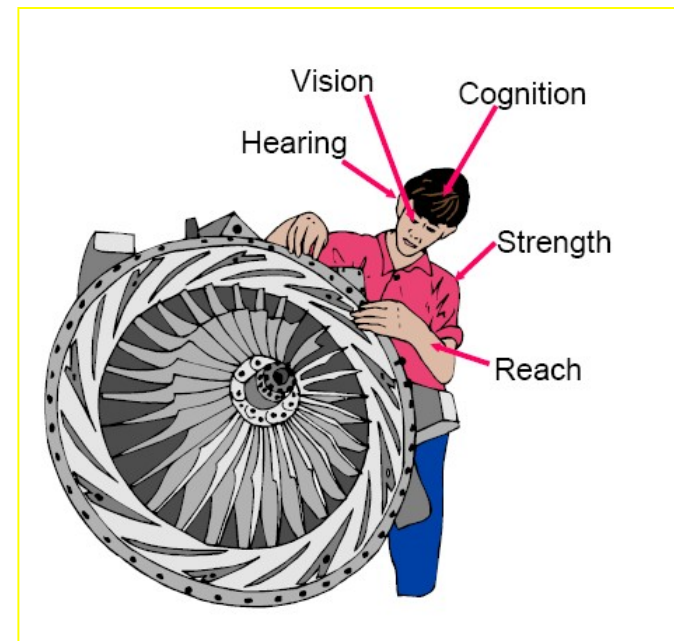
HUMAN PERFORMANCE

- ❑ Manusia memiliki **kekuatan (*strengths*)** dan **Kelemahan (*weaknesses*)**

Tugas-tugas yang dilakukan tanpa memperhitungkan kekuatan manusia akan menghasilkan:

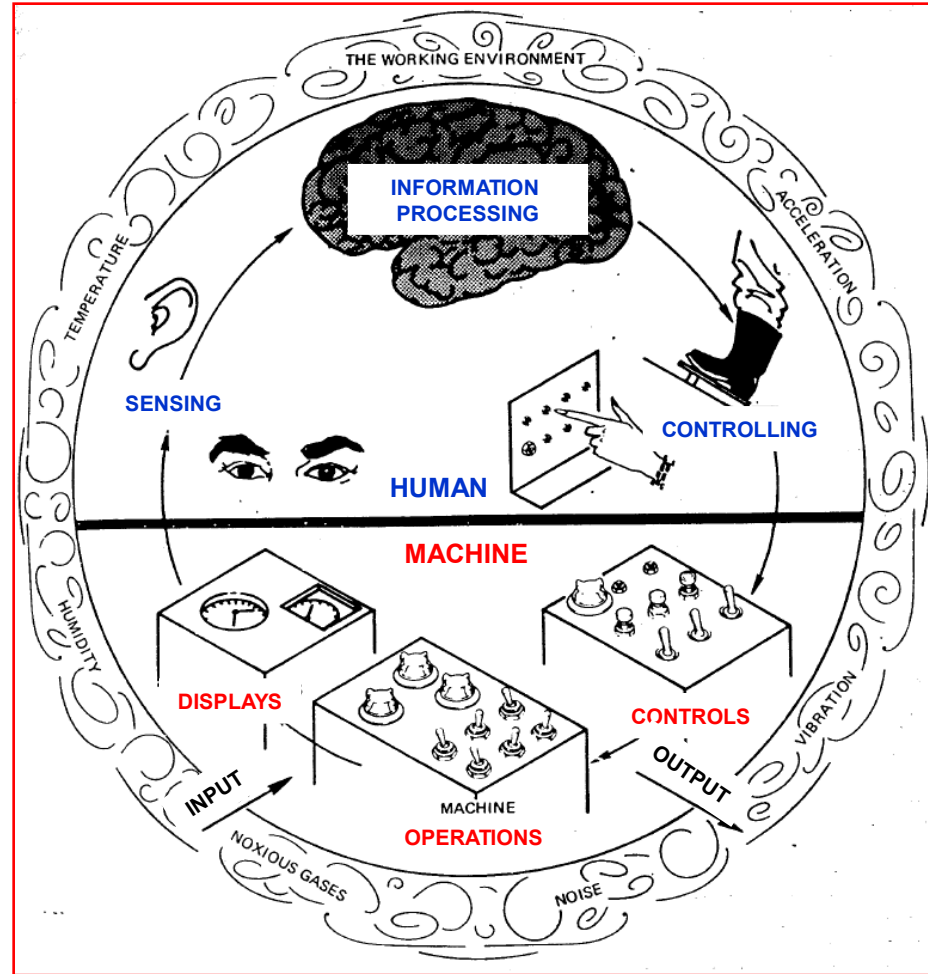
- Kesalahan (***Errors***)
- Kecelakaan (***Injuries***)

Tugas/ Perkerjaan yang dilakukan harus aman (*safe*) dan diberikan kepada orang yang tepat



Human Factors

HUMAN PERFORMANCE

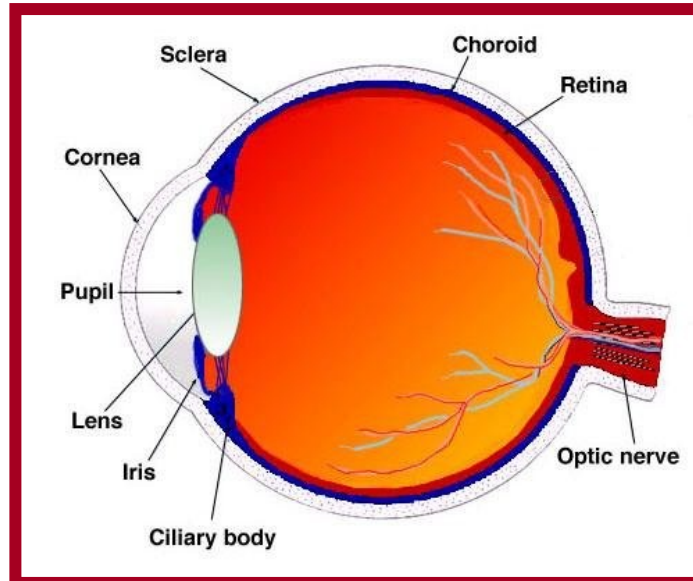


Human Factors

HUMAN PERFORMANCE

✈ Penglihatan

- Dengan penglihatan yang baik, dapat dinikmati berbagai keindahan dan penuh warnanya dunia nyata.
- Beberapa ahli berpendapat bahwa mata manusia terutama digunakan untuk menghasilkan persepsi yang terorganisir akan gerakan, ukuran, bentuk, jarak, posisi relatif, tekstur dan warna.

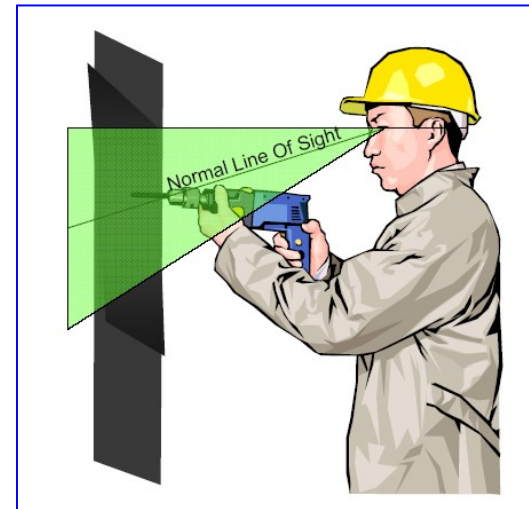


Human Factors

HUMAN PERFORMANCE

Istilah-istilah berkaitan dengan penglihatan

- ❖ Penerangan (*Illumination*)
- ❖ Kontras (*Contrast*)
- ❖ Kecerahan (*Brightness*)
- ❖ Sudut Penglihatan (*Visual Angle*)
- ❖ Ketajam Penglihatan (*Visual Acuity*)
- ❖ Warna (*Colour*)



Human Factors

Recommended Illumination Levels*

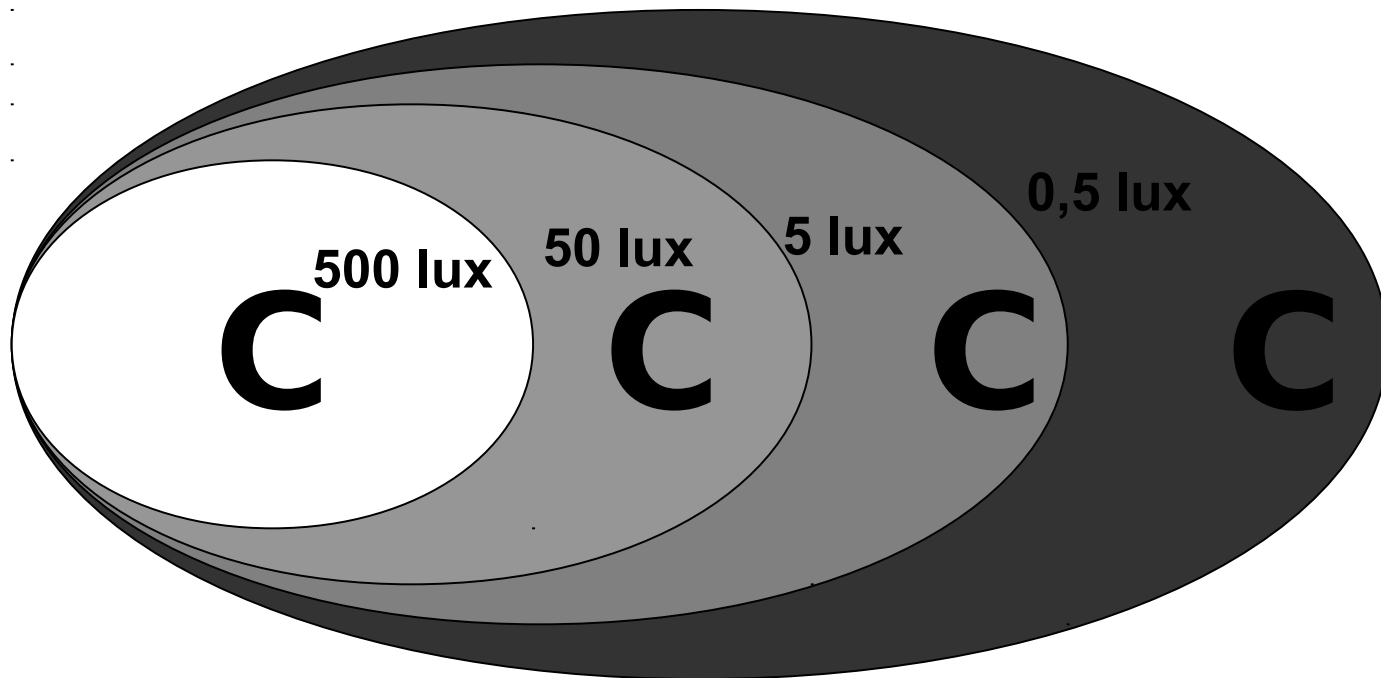
Tasks	Illumination Levels in Lux		Light Source
	Recommend	Minimum	
Perceiving small details with low contrast for prolonged times, or where speed and accuracy are essential, such as repairing small components, inspecting dark materials	1650	1075	General service plus supplementary
Perceiving small details with fair contrast where speed and accuracy are not so essential, such as electronic assembly	1075	540	General service and/or supplementary
Prolonged reading, desk or bench work, general office and laboratory work, such as assembly work and filing records	755	540	General service and/or supplementary
Occasional reading, recreation, reading signs where visual tasks are not prolonged, such as reading a bulletin board	540	325	General service and/or supplementary
Perceiving large objects with good contrast, such as locating objects in a bulk supply warehouse	215	110	General service
Passing through walkways and handling large objects, such as loading from a platform	215	110	General service

*Illumination requirements for representative tasks (MIL-HDBK-759A)

Human Factors

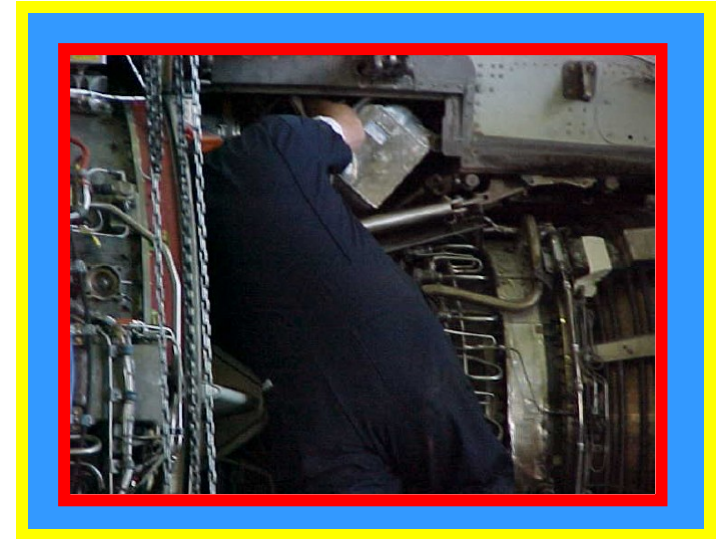
Visual Acuity (Ketajaman Penglihatan)

- Kecerahan (*Brightness*)
- Kontras (*Contrast*)
- Waktu Melihat (*Time to view*)



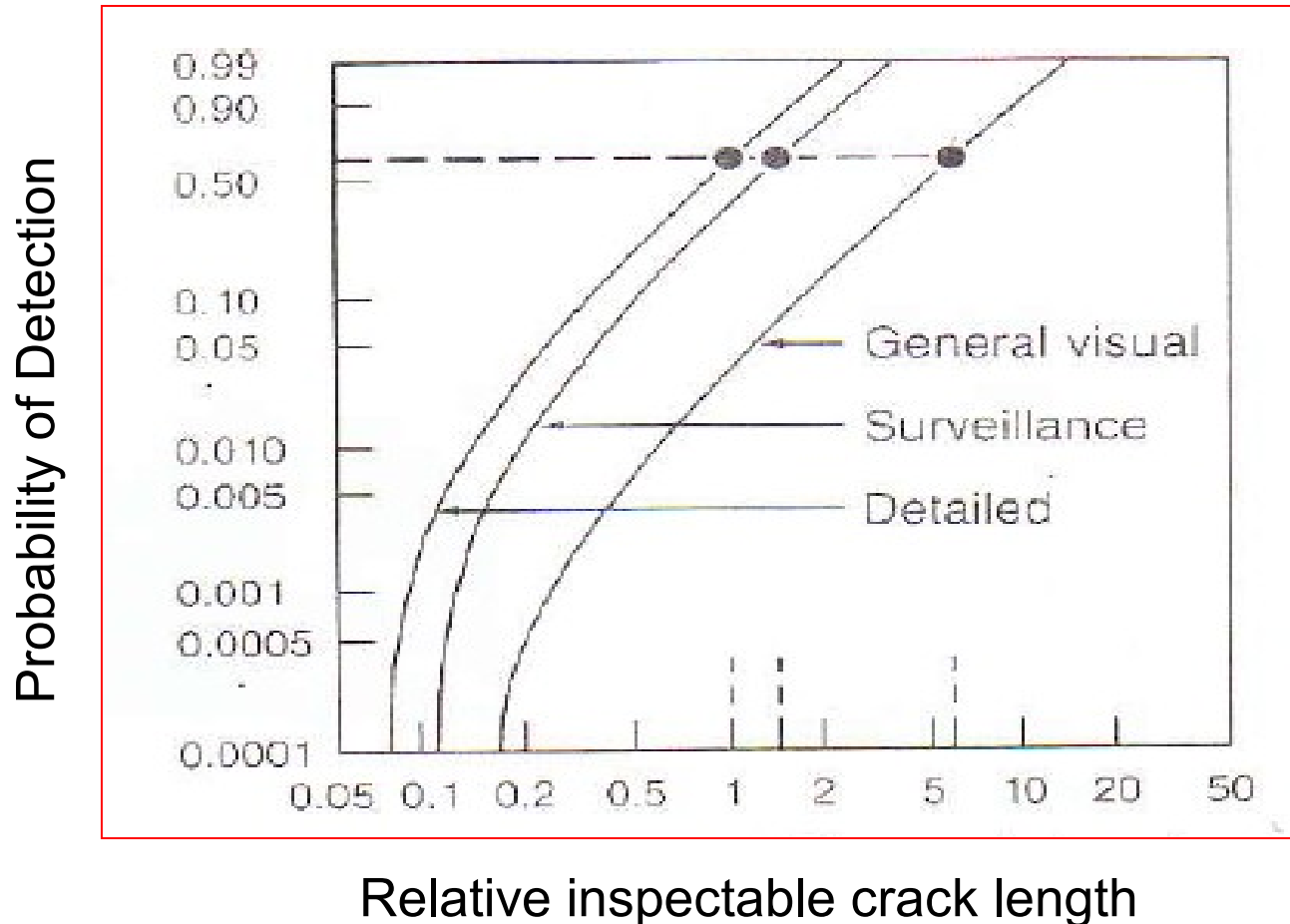
Human Factors

- *Faktor-faktor mempengaruhi dan membatasi penglihatan mata :*
- ☐ Faktor Fisik
 - ☐ Pengaruh dari barang-barang luar
 - ☐ Faktor Lingkungan
 - ☐ Faktor-faktor yang dikaitkan dengan objek yang akan dilihat



Human Factors

➤ *Visual Inspection*



Human Factors

➤ *Visual Inspection*



Operator gagal untuk mendeteksi adanya disbonding pada skin (yang mengakibatkan terjadinya korosi)

NTSB report mentioned vigilance decrement .

"Aloha Airlines management failed to recognize the human performance factors of inspection and to fully motivate and focus their inspector force toward the critical nature of lap joint inspection, corrosion control and crack detection"

Human Factors



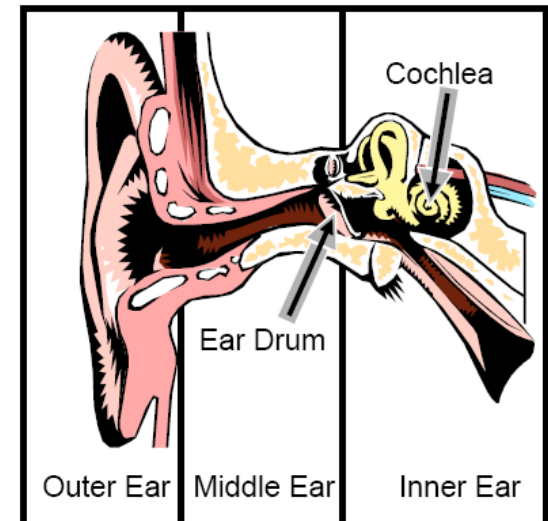
Human Factors



Human Factors

✈ *Pendengaran*

- ❖ Telinga luar (*outer ear*), telinga tengah (*middle ear*), dan telinga dalam (*inner ear*). Input (*signals*) dari luar berupa penerimaan getaran melalui udara, dan *signals* dirubah menjadi *nerve impulses* yang mana otak dapat mengenalinya sebagai suara.
- ❖ Pertama digunakan untuk **mendeteksi** suara/ bunyi dengan cara menerima getaran melalui udara, dan kedua adalah untuk **menjaga keseimbangan** dan **sensing acceleration**.



Human Factors

Pengaruh kebisingan terhadap pendengaran

Noise Induced Temporary Threshold Shift (NITTS)

Noise Induced Permanent Threshold Shift (NIPTS)

Faktor-faktor yang mempengaruhi pemaparan kebisingan (*Noise*) :

- ❖ **Intensitas kebisingan**
- ❖ **Frekwensi kebisingan**
- ❖ **Lamanya waktu pemaparan bising**
- ❖ **Kerentanan individu**
- ❖ **Jenis kelamin**
- ❖ **Usia**
- ❖ **Kelainan di telinga tengah**

Human Factors

Intensitas bunyi dan waktu paparan yang diperkenankan sesuai dengan

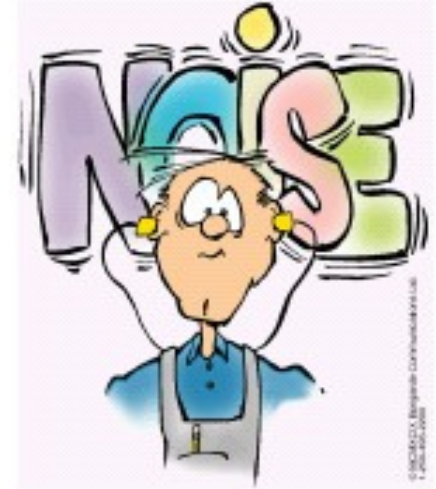
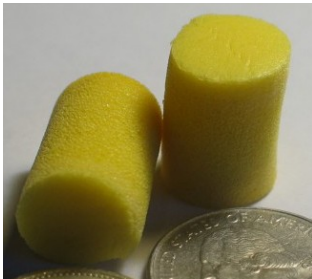
Departemen Tenaga Kerja 1994 – 1995	
Intensitas Bising	Waktu Paparan
(dB)	Per hari dalam jam
85	8
87.5	6
90	4
92.5	3
95	2
100	1
105	1/2
110	1/4

Human Factors

➤ *Perlindungan Pendengaran*

❖ **Tipe–tipe alat proteksi pendengaran**

- Disposable plugs
- Reuseable Ear plugs
- Custom-fitted plugs
- Ear Mufs



Human Factors

❖ Gejala-gejala hilangnya pendengaran

- Kebisingan (Noise) dalam telinga.
- Pendengrannya bermasalah ketika berbicara.
- Pendengarannya bermasalah pada suara tinggi atau rendah tertentu.
- Memerlukan volume suara yang cukup tinggi ketika mendengarkan radio atau TV.

Human Factors

✈ *Pengolahan Informasi*

❖ **Human Information Processing**

Studi tentang bagaimana manusia melakukan pengolahan dan memberikan respon terhadap informasi yang diterimanya

Ingatan (memori)

Tanggapan (persepsi)

Kemampuan motorik

Perhatian

Penyelesaian Masalah

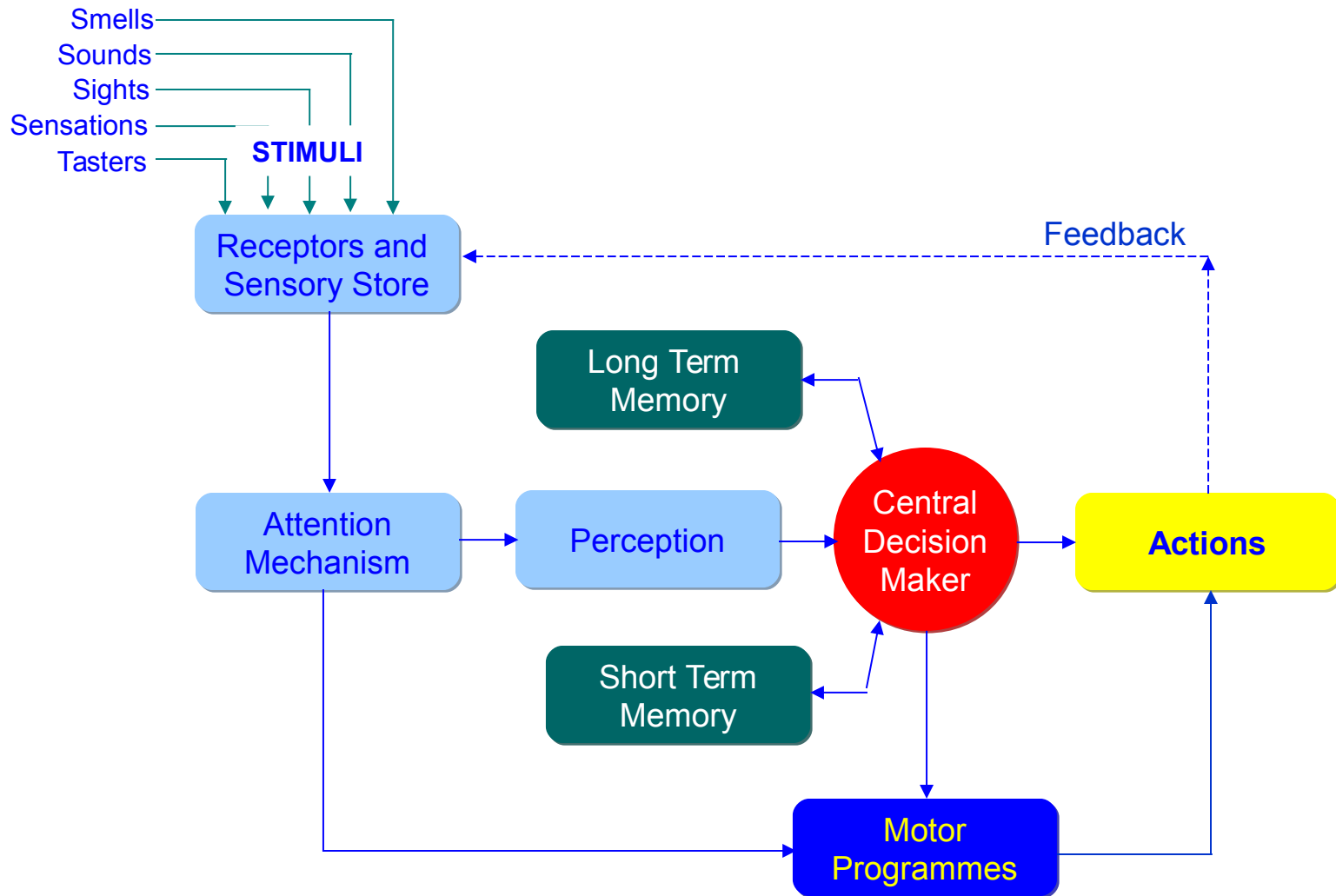
Kemampuan pembelajaran

Motivasi

Pemodelan aksi manusia

Keragaman manusia, termasuk orang cacat

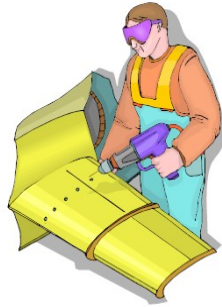
Human Factors



Model Pengolahan Informasi pada manusia

Human Factors

✈ Pekerjaan Fisik (Physical Work)



Sikap dalam bekerja
(*Work Posture*)

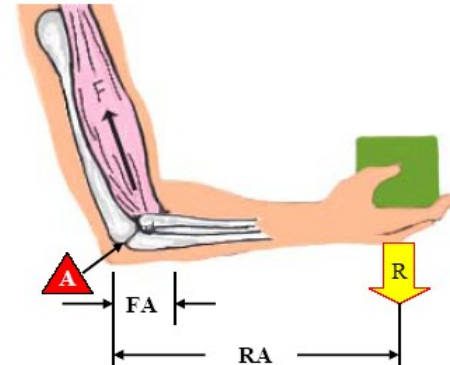
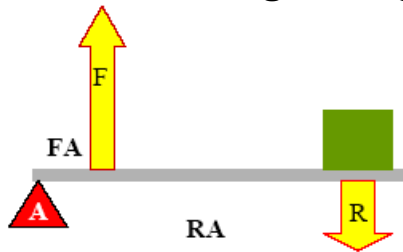


Aplikasi Kekuatan



Spine Geometry

❖ Otot dan Tulang sebagai Pengungkit



Gaya yang dihasilkan otot membuat tulang menghasilkan suatu *torque* sekitar persendian.

Human Factors

✈ Faktor-faktor yang mempengaruhi Performance

- ❖ *Kebugaran dan Kesehatan (Fitness and Health)*
- ❖ *Stress*
- ❖ *Tekanan dan Batas waktu (Time Pressure and Deadlines)*
- ❖ *Beban pekerjaan (Workload)*



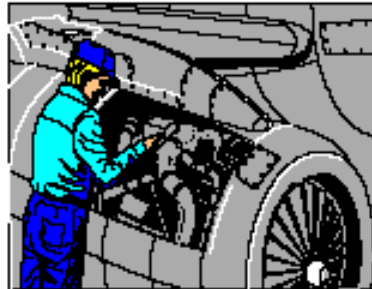
- ❖ *Tidur (Sleep),*
- ❖ *Fatigue (Kelelahan)*
- ❖ *Kerja Shift (Shift Work)*
- ❖ *Alkohol, Obat-obatan, Narkoba*
- ❖ *Lingkungan (Environment)*

Human Factors

Human Factors dalam Perancangan dan Perawatan



***Human/ Computer
Interaction***



***Design for
Maintainability***



***Operational
Controls and Displays***



***Manuals and
Procedure***



***Work Group
Procedure***



Training

Human Factors

➤ *Design for Maintainability*

- ❖ *Accessibility*
- ❖ *Tools and Equipments*
- ❖ *Installation/ Removal*
- ❖ *Testing/ Troubleshooting*
- ❖ *Standardizarion*
- ❖ *Etc.*



Human Factors

HUMAN RELIABILITY

Human Reliability (Keandalan manusia) berhubungan dengan bidang rekayasa dan mengacu pada keandalan manusia di bidang seperti manufaktur, transportasi, militer, atau obat-obatan. Kinerja manusia dapat dipengaruhi oleh banyak faktor seperti usia, kondisi pikiran, kesehatan fisik, sikap, emosi, kecenderungan untuk kesalahan umum tertentu, kesalahan dan kesadaran/kognitif yang bias, dll

Keandalan manusia sangat penting karena kontribusi manusia untuk ketahanan sistem dan kemungkinan konsekuensi yang merugikan akibat kesalahan, terutama ketika manusia merupakan bagian penting dari interaksi manusia dengan teknologi di tempat kerjanya (socio-technical systems).

User-centered design dan error-tolerant design adalah dua istilah yang digunakan untuk menggambarkan upaya untuk membuat teknologi lebih cocok dioperasikan oleh manusia.

Human Factors

HUMAN RELIABILITY

- (a) **Hanya kesalahan manusia.** Sebuah kegagalan sistem dapat disebabkan oleh beberapa penyebab, termasuk : kesalahan hardware, kesalahan software, dan kesalahan manusia. Studi ini berfokus pada kontribusi kesalahan manusia.
- (b) **Kesalahan Manusia saling independen.** Jika kesalahan manusia tidak saling independen, tingkat kesalahan manusia akan sulit untuk dihitung.
- (c) **Kesalahan Manusia terjadi secara acak,** dengan distribusi probabilitas tertentu.
- (d) Variasi kesalahan manusia probabilitas dari emosi manusia.
- (e) **Semua kesalahan manusia dapat didefinisikan dan diklasifikasikan.**
- (f) **Orang tidak akan melakukan kesalahan yang sama.** Studi mengasumsikan bahwa manusia tidak akan membuat kesalahan yang sama dua kali setelah perbaikan sistem.

Human Factors

Human error, tidak boleh dianggap sebagai benar atau salah, tetapi dalam hal reliabilitas

Melalui sistem di mana kita bekerja, dan pilihan perilaku kita sendiri, kita dapat secara langsung mempengaruhi tingkat kesalahan yang terjadi

Bagaimana menghadapinya

Memperluas cara kita berpikir tentang kesalahan dan mengapa itu terjadi.

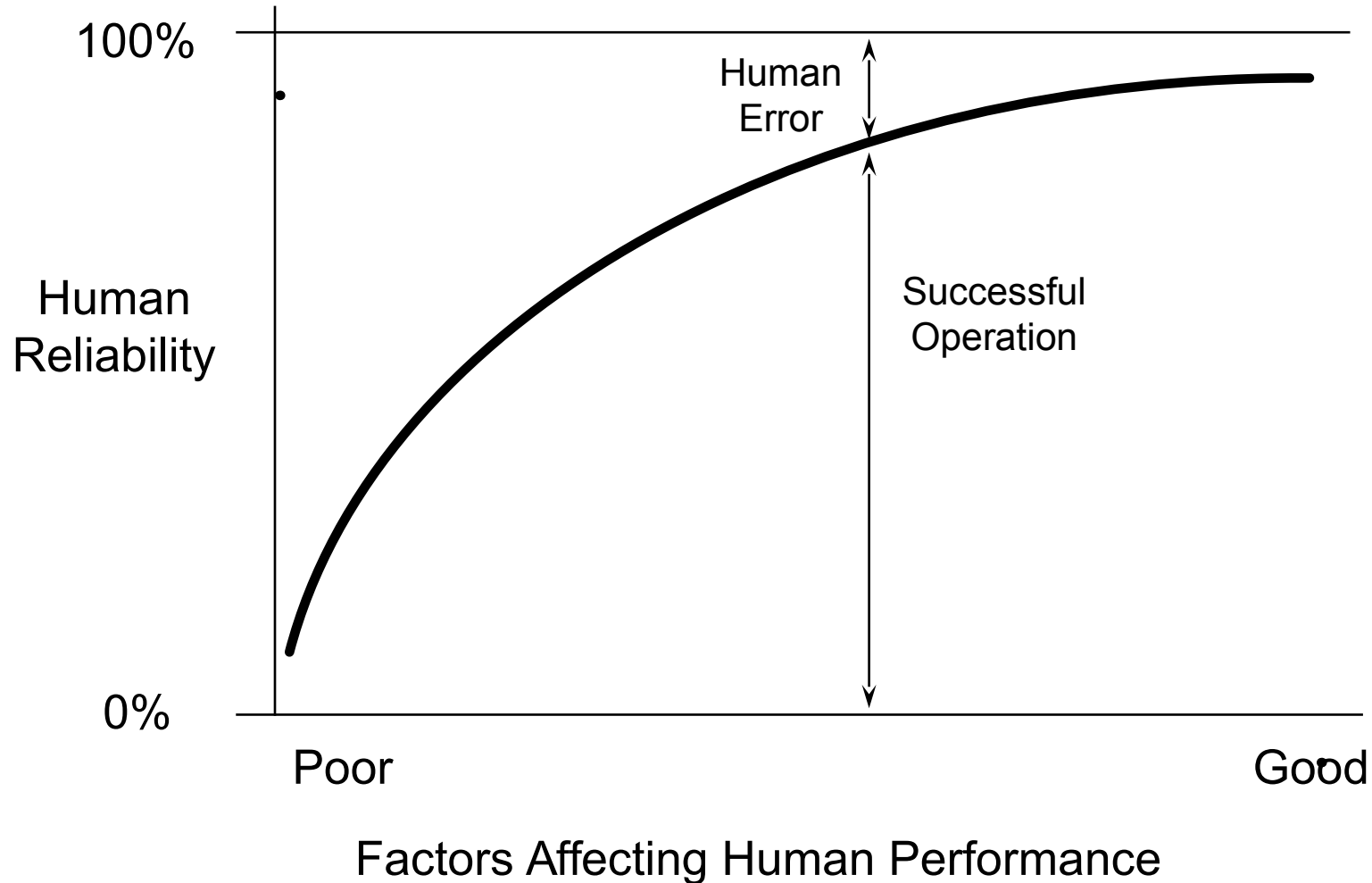
Mengakui kesalahan manusia terjadi di bidang perawatan pesawat terbang dan fokus pada sistem

Proaktif mendorong pemanfaatan mekanisme pelaporan seperti Good Catch

Menyediakan alat-alat untuk membantu dalam mendesain ulang sistem untuk mencegah kesalahan dimasa depan

Human Factors

The Human Reliability Curve



Human Factors

Kondisi Lokal

(Local Conditions)



Human Factors

Kondisi Lokal

- Keadaan lingkungan yang terjadi akibat tindakan individu atau suatu keadaan lingkungan yang mempengaruhi tindakan individu
- Tindakan individu yang mengarah pada kejadian (incident) dalam pekerjaan dapat mencerminkan kondisi lokal di tempat kerja.
- Identifikasi secara tepat dari sifat alami kesalahan dan kondisi lokal merupakan suatu langkah untuk mendapatkan solusi, bagaimana sistem dapat ditingkatkan untuk mencegah masalah terjadi lagi.

Model Pengaruh

- Memperbesar kemungkinan akibat tindakan individu (contoh, kelelahan dapat memperbesar kemungkinan menjadi lupa)
- Memperbesar kemungkinan akibat kondisi lingkungan (contoh, temperatur dan kelembaban tinggi dapat menyebabkan kelelahan)

❖ **Dapat terjadi akibat interaksi yang komplek**

❖ **Kondisi Lokal dapat dikombinasikan dari tindakan individu**

Human Factors

Tipe kondisi lokal

Faktor Personal

- Keterbatasan Fisik
- Kesehatan
- Fatigue
- Alkohol
- Motivasi
- Stress
- Disorientasi

Pengetahuan, Ketrampilan, Pengalaman

- Pengetahuan / Ketrampilan tentang pekerjaannya
- Pengalaman tentang pekerjaannya
- Kebutuhan Pengetahuan / Ketrampilan
- Pemahaman Bahasa

Human Factors

Tipe kondisi lokal

Kebutuhan Tugas

- Beban kerja yang tinggi
- Memaksakan menyelesaikan tugas
- Waktu yang sempit
- Informasi yang salah

Lingkungan Sosial

- Hubungan antar personal
- Pengaruh perbedaan usia, budaya, sifat dll

Kondisi Lingkungan Kerja

- Penerangan
- Kebisingan / Asap
- Temperatur / Kelembaban udara

Human Factors

Tipe kondisi lokal

Kondisi Fisik Tempat Kerja

- Tata ruang tempat kerja, kebersihan dan kerapian dari tempat kerja
- Kondisi Pencahayaan
- Rambu-rambu informasi

Kondisi Cuaca

- Jarak pandangan
- Angin
- Hujan

Human Factors

“The Dirty Dozen”

Individual

- Complacency
- Distraction
- Fatigue
- Stress
- Lack of Assertiveness
- Lack of Awareness

Organizational

- Lack of Resources
- Norms
- Pressure
- Lack of Communication
- Lack of Teamwork
- Lack of Knowledge

Human Factors



Human Factors



Human Factors

Kepuasan (Complacency)

Kepuasan adalah suatu penyebab tersembunyi / membahayakan dimana dengan pengulangan yang tetap dari banyak pemeriksaan dapat menyebabkan suatu kesalahan dalam penilaian



Pencegahan :

- Melatih diri untuk menemukan kesalahan.
- TIDAK untuk apapun yang tidak pernah dilakukan.

Human Factors

Gangguan (Distraction)

Penyebab ini mempunyai kontribusi sekitar 15% dari semua kesalahan dalam pemeliharaan.



Pencegahan :

- Selalu menyelesaikan pekerjaan atau membuka kembali.
- Menandai pekerjaan yang belum diselesaikan.
- Lockwire jika memungkinkan atau Torqueseal.
- Kembali ketiga langkah pekerjaan sebelumnya.
- Menggunakan lembar pemeriksaan

Human Factors

Kelelahan (Fatigue)

Kelelahan adalah penyebab yang sangat membahayakan, sampai menjadi ekstrim. Pada umumnya manusia tidak peduli dengan pengaruh kelelahan.



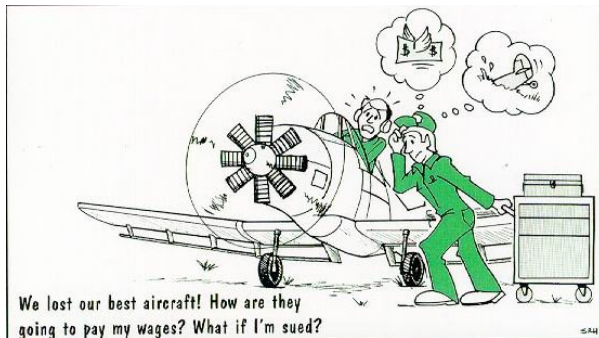
Pencegahan :

- Menyadari gejalanya dan membandingkan dengan kondisi orang lain.
- Merencanakan untuk menghindari tugas yang kompleks dengan irama circadian
- Tidur dan berlatih secara teratur.
- Minta orang lain untuk memeriksa pekerjaan mu.

Human Factors

Stress

Stress adalah normal dalam kehidupan sehari-hari, kecuali kondisinya menjadi berlebihan. Diharapkan setiap orang mampu mengenalinya ketika menjadi berlebihan.



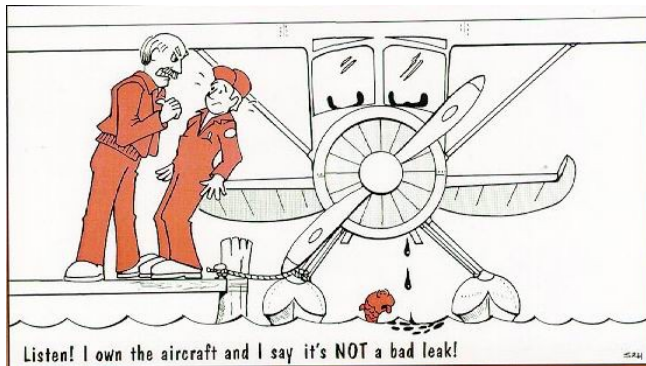
Pencegahan :

- Menyadari bagaimana tekanan dapat mempengaruhi pekerjaan mu.
- Stop dan lihat secara rasional masalahnya.
- Menentukan tindakan yang masuk akal dan mengikutinya.
- Beristirahat.
- Mendiskusikan dengan seseorang.
- Bertanya pada rekan sekerja untuk memonitor pekerjaan.
- Berlatih / olah raga.

Human Factors

Kurang Tegas (Lack of Assertiveness)

Rata-Rata AME (Aircraft Maintenance Engineer) / AMT (Aircraft Maintenance Technician) bukanlah seorang yang tegas dan kebanyakan pekerjaannya tidak memerlukan itu. Bagaimanapun suatu waktu jika terjadi kesalahan harus tegas dalam rangka memastikan masalah tidaklah dilewatkan.



Pencegahan :

- Jika tidak kritis, catat keadaan itu di logbook dan sebagai tanda untuk perbaikan.
- Tidak berkompromi dengan standard.

Human Factors

Kurang Waspada (Lack of Awareness)

Hal ini sering terjadi dan dapat dijadikan pengalaman untuk seseorang dapat berpikir tentang kemungkinan konsekuensi dari pekerjaan yang dilakukan. Manuals tidak mencakup tentang kegagalan dan setelah ada kejadian perlu dilakukan perbaikan (diinformasikan).



Pencegahan :

- Berpikir, apa yang dapat terjadi pada saat kecelakaan.
- Memeriksa, Apakah akan terjadi konflik dalam modifikasi atau perbaikan.
- Bertanya pada orang lain jika mereka dapat melihat masalah dengan pekerjaan yang dilaksanakan.

Human Factors



Human Factors

Kurangnya komponen (Lack of Resources)

Tidak peduli siapa yang bekerja, ada waktu apabila ada kekurangan komponen dan keputusan yang harus dibuat antara membatalkan atau menerbangkan pesawat terbang. Rata-rata manusia mempunyai kebanggaan pribadi dalam perbaikan pesawat terbang.



Pencegahan :

- Memeriksa area yang dicurigai pada awal pemeriksaan dan persiapkan komponen yang diperlukan.
- Order dan stock komponen sebagai antisipasi.
- Mengetahui semua sumber yang tersedia.
- Memelihara standard

Human Factors

Norms

Kebanyakan orang ingin membuat pertimbangan dengan berbagai alasan.



Pencegahan :

- Selalu bekerja sesuai aturan (perintah) atau Jangan merubah aturan.
- Jangan membuat pembenaran

Human Factors

Tekanan (Pressure)

Sedikit industri yang memiliki tekanan konstan untuk menyelesaikan tugasnya. Rahasiannya terletak pada kemampuan untuk mengenali saat terjadi tekanan yang berlebihan atau tidak realistis.



Pencegahan :

- Jangan memaksa diri.
- Komunikasikan kondisi yang ada.
- Minta bantuan ekstra.
- Just say No

Human Factors

Kurangnya Komunikasi (Lack of Communication)

Kurangnya komunikasi bisa dalam bentuk lisan atau tertulis atau kombinasi dari keduanya



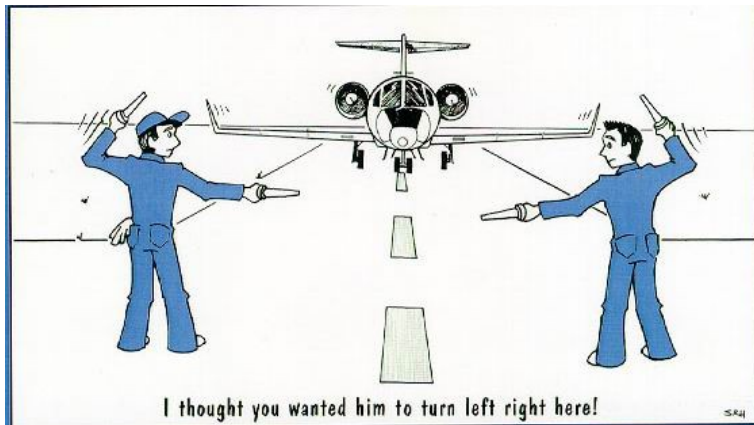
Pencegahan :

- Gunakan logbooks, Worksheet, dll untuk berkomunikasi dan menghapus keraguan.
- Diskusikan pekerjaan yang harus dilakukan atau apa yang telah selesai.
- Jangan berasumsi.

Human Factors

Kurang Kerjasama (Lack of Teamwork)

Penyebab ini sering dihubungkan dengan kurang komunikasi dan berakibat terjadi kesalahan yang fatal.



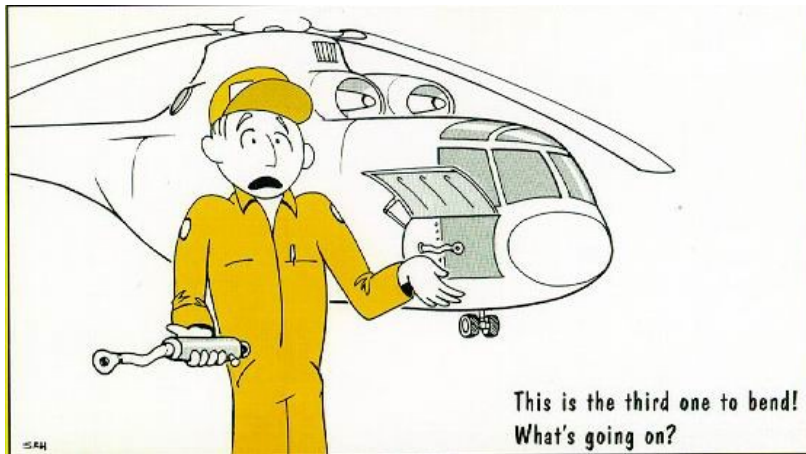
Pencegahan :

- Mendiskusikan apa, siapa dan bagaimana suatu pekerjaan dapat dilaksanakan.
- Pastikan semua yang terlibat memahami dan setuju

Human Factors

Kurang Pengetahuan (Lack of Knowledge)

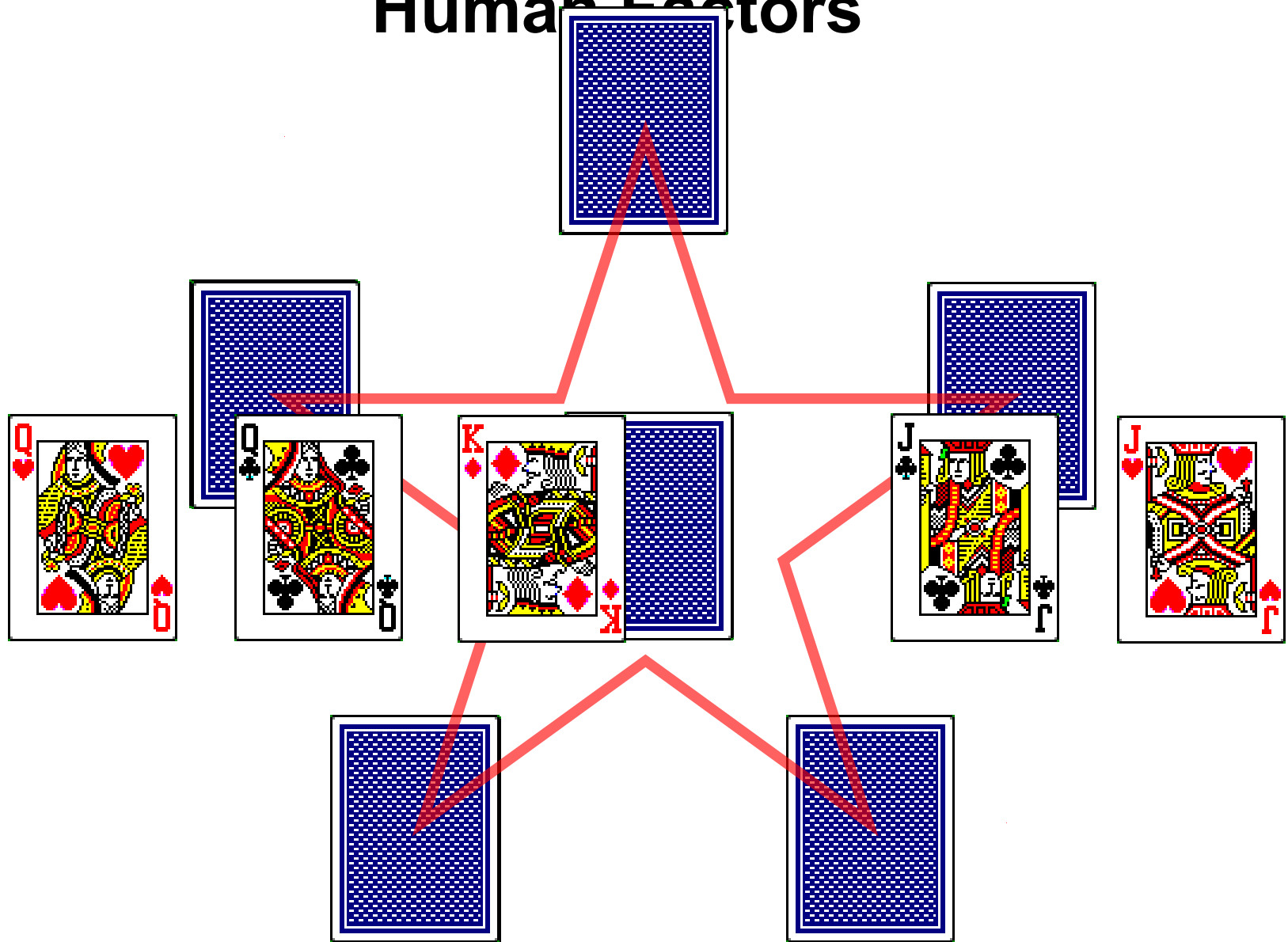
Kurangnya pengetahuan adalah penyebab kesalahan dalam membuat penilaian



Pencegahan :

- Mengikuti Pelatihan yang sesuai.
- Menggunakan manual yang terbaru.
- Bertanya pada Tek.Rep. atau seseorang yang mengetahui

Human Factors



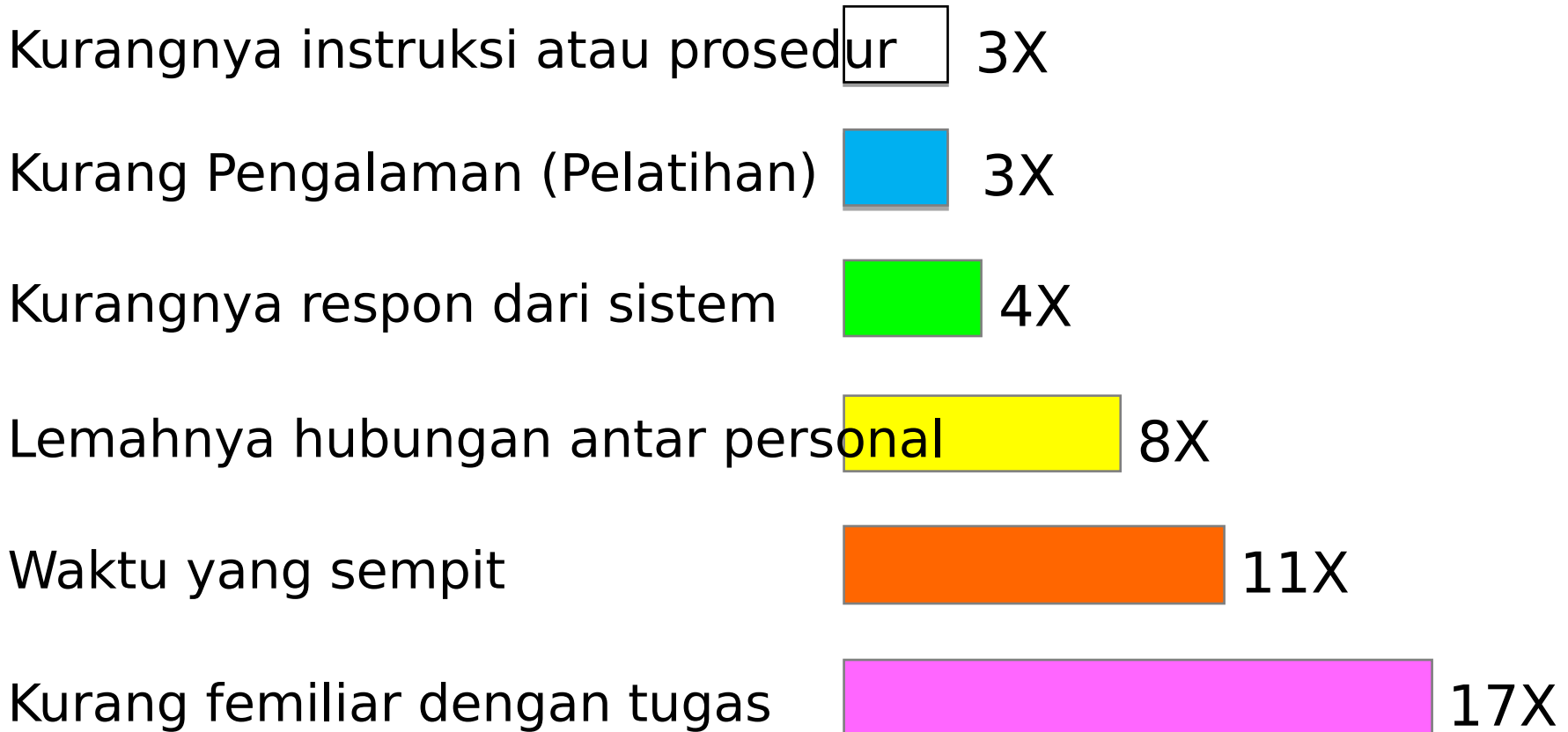
Human Factors

Kondisi Lokal dan Pelanggaran

- untuk mengurangi beban kerja (usaha)
- untuk menghemat waktu
- agar lebih nyaman
- agar memperoleh keuntungan finansial (bonus, dsb)
- pamer ketrampilan, kepuasan diri
- pengawasan yang buruk
- prosedur/jadwal yang tidak praktis.
- tekanan untuk menyelesaikan pekerjaan
- persepsi yang salah akan keuntungan/resiko dari pelanggaran.
- karakteristik individu (umur, sifat, jenis kelamin, dsb).

Human Factors

Resiko Kesalahan



Human Factors

Data berikut memperlihatkan pengaruh *stress* dan pengalaman pada *human error rates* saat mengerjakan tugas-tugas rutin.

Level Stress	Pengalaman	Pemula
Rendah	2X	2X
Optimum	Normal	Normal
Cukup Tinggi	2X	4X
Sangat Tinggi	5X	10X

Human Factors



Human Factors



Human Factors

Decision Making

Manusia mengambil banyak keputusan setiap hari. Umumnya keputusan tersebut sangat tepat dan efisien dimana mereka menggunakan sedikit sumber berpikir untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Misalnya memilih menu sarapan atau rute perjalanan berangkat ke kantor atau baju yang digunakan. Semua keputusan itu diambil dalam waktu yang relatif singkat dan tepat.

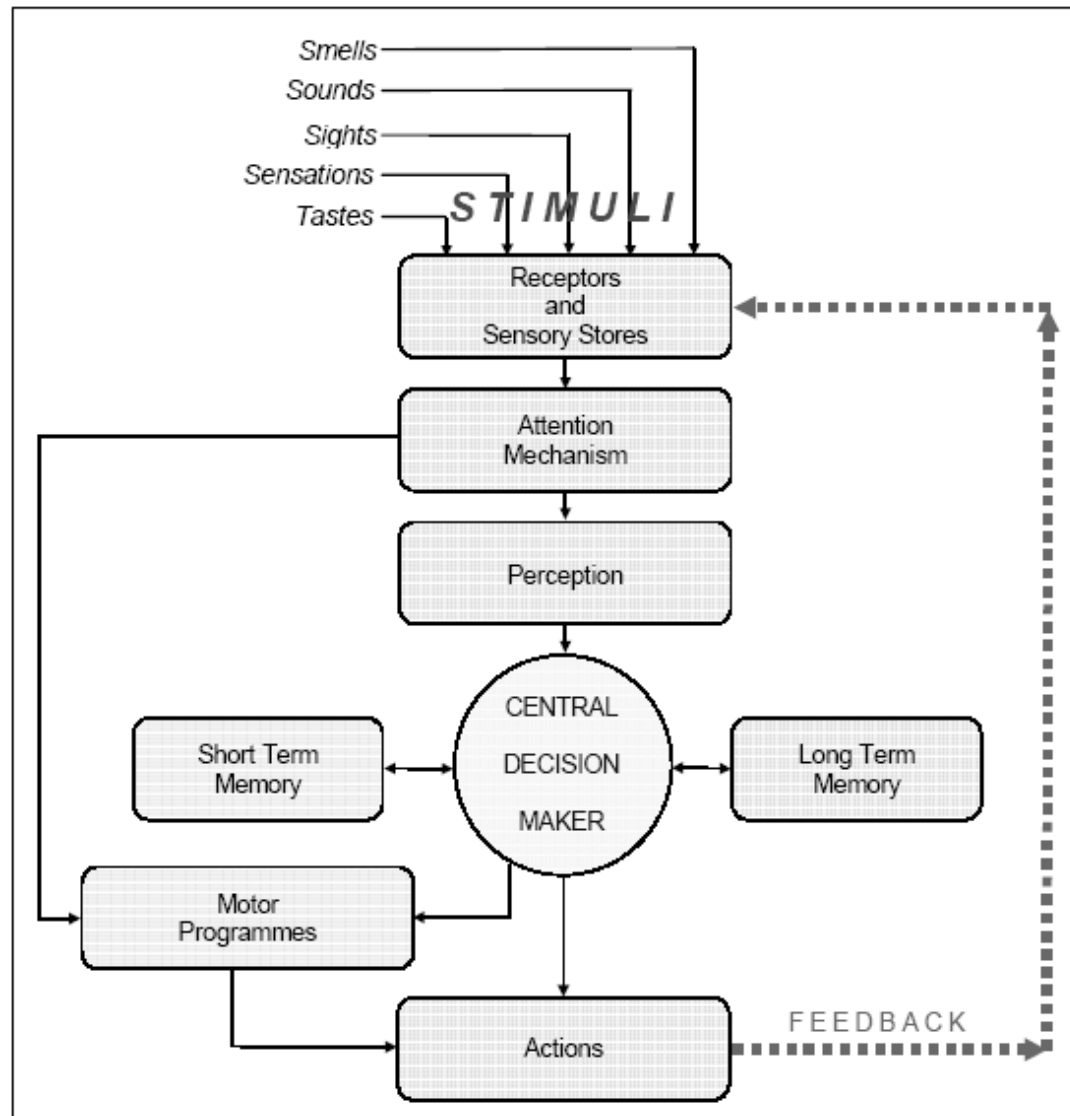
Meskipun demikian, walaupun kita mempunyai kemampuan untuk mengambil keputusan secara tepat dan efisien, kita juga dapat membuat kesalahan selama mengambil keputusan., konsekuensi/akibat dari kesalahan ini bisa berakibat fatal tergantung kondisi.

Human Factors

Decision Making

Pada intinya masalah pengambilan keputusan adalah mengetahui akibat dari setiap pilihan. Ketidak tahuan terhadap akibat yang pasti, banyak strategi psikologi yang membuat orang akan menentukan pilihan paling sesuai. Beberapa strategi ini mungkin lebih efektif dan yang lain mungkin kurang efektif, tergantung dari situasi. Masalah pada seorang operator adalah konsekuensi dari suatu keputusan baru disadari pada saat kesalahan terjadi dimana tidak ada lagi pilihan untuk dihindari (baik *incident* maupun *accident*).

Human Factors



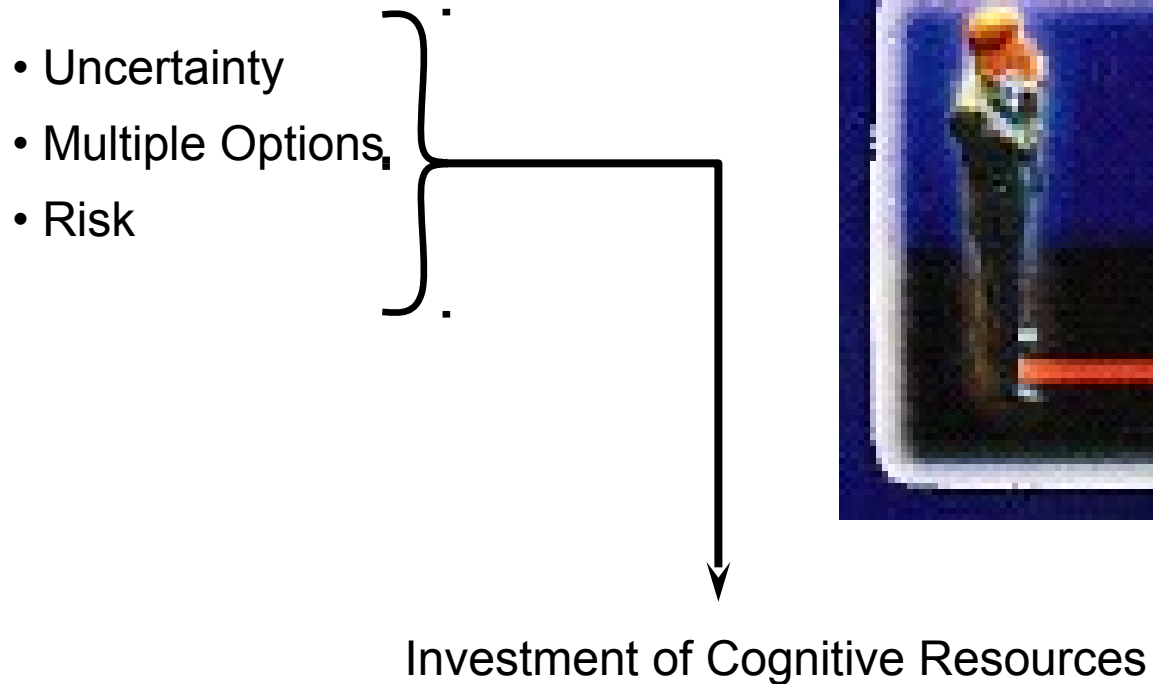
Human Factors

Decision Making

- Analitis :**
- Memerlukan lebih banyak waktu
 - Evaluasi simultan
 - Masalah yang tidak familiar
 - Biasanya lebih akurat
- Intuitif :**
- Lebih cepat
 - Evaluasi serial
 - Masalah yang familiar
 - Rentan terhadap bias

Human Factors

Decision Making



Human Factors

Decision Making



Human Factors

Decision Making Process

1. Is there a decision to make?
 2. Gather all available information.
 3. Identify all possible alternatives.
 4. Evaluate alternatives.
 5. Choose an alternative (make a decision).
 6. Act on decision.
 7. Evaluate the results of the decision.
- (if necessary, return to the beginning)

Human Factors

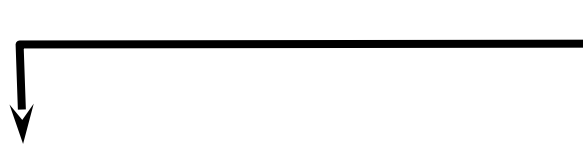
Situational Awareness

Effective Situational Awareness

The timely and accurate
perception of elements
pertaining to the situation



The integration of this
information into an existing
mental model



The projection of this
information to determine the
future status of the aircraft

Human Factors

Situational Awareness

GOOD SENSES

- *The eyes have it!*
- *The ears have it!*
- *The brain processes these inputs*
- *The result is decision making.*

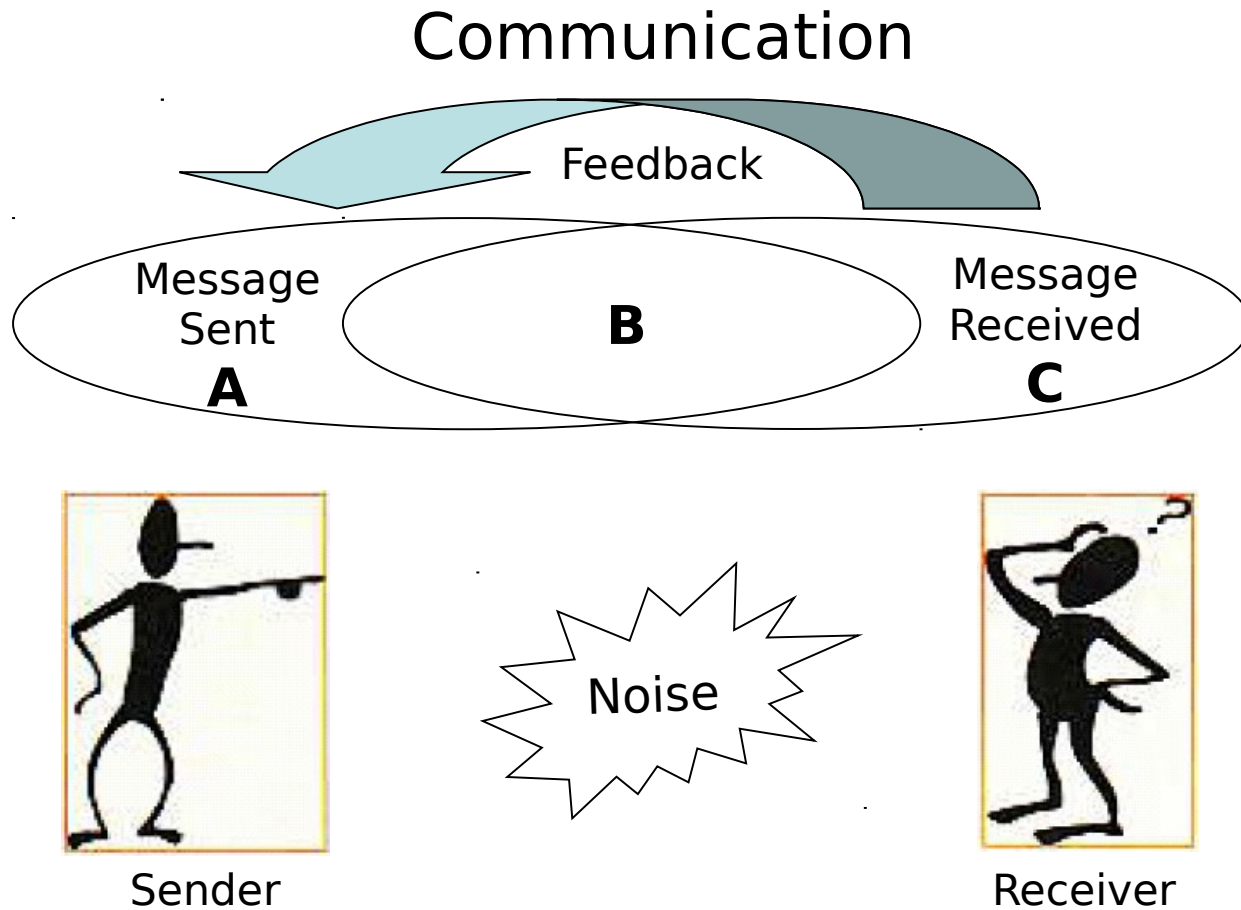


**WHAT KIND OF DECISION MAKER
ARE**

YOU?

Human Factors

Social Factors



Human Factors

Social Factors

Communication

- Two-way street
- Information transfer
- Clear, concise, unambiguous
- Listening
- Repeating
- Clarification
- Understanding

Human Factors

Social Factors



Human Factors

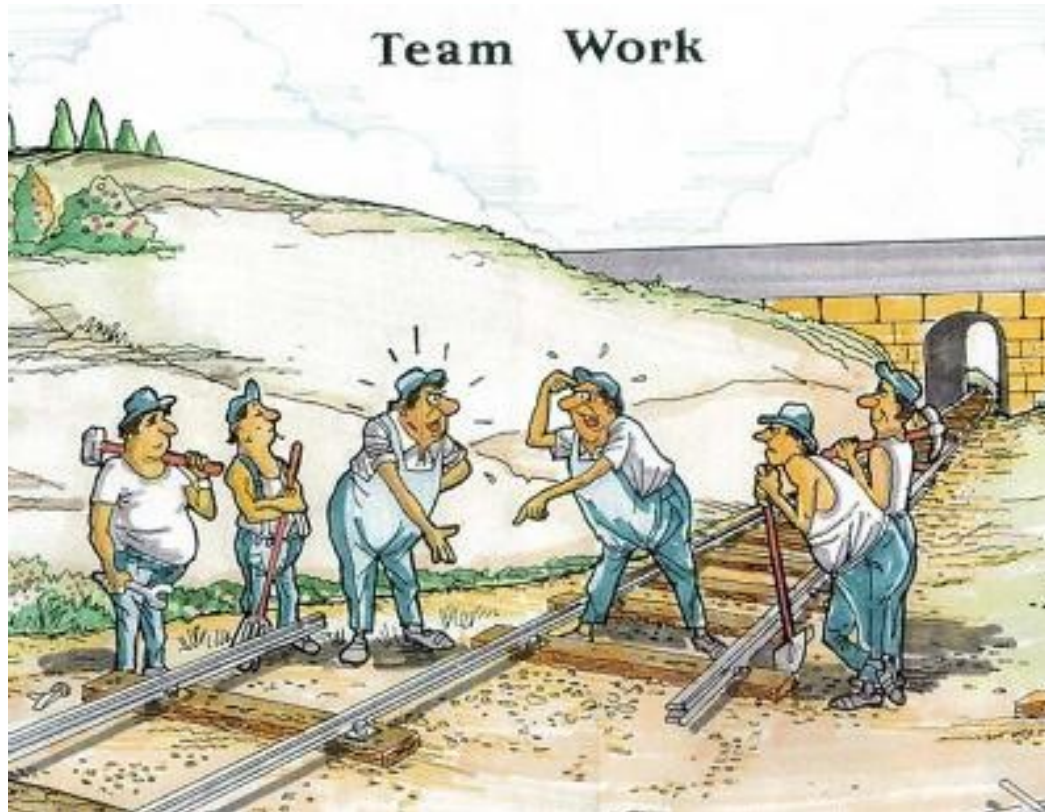
Maintenance Resource Management

- Assertiveness
- Stress management
- Decision making
- Norms
- Communication
- Conflict resolution



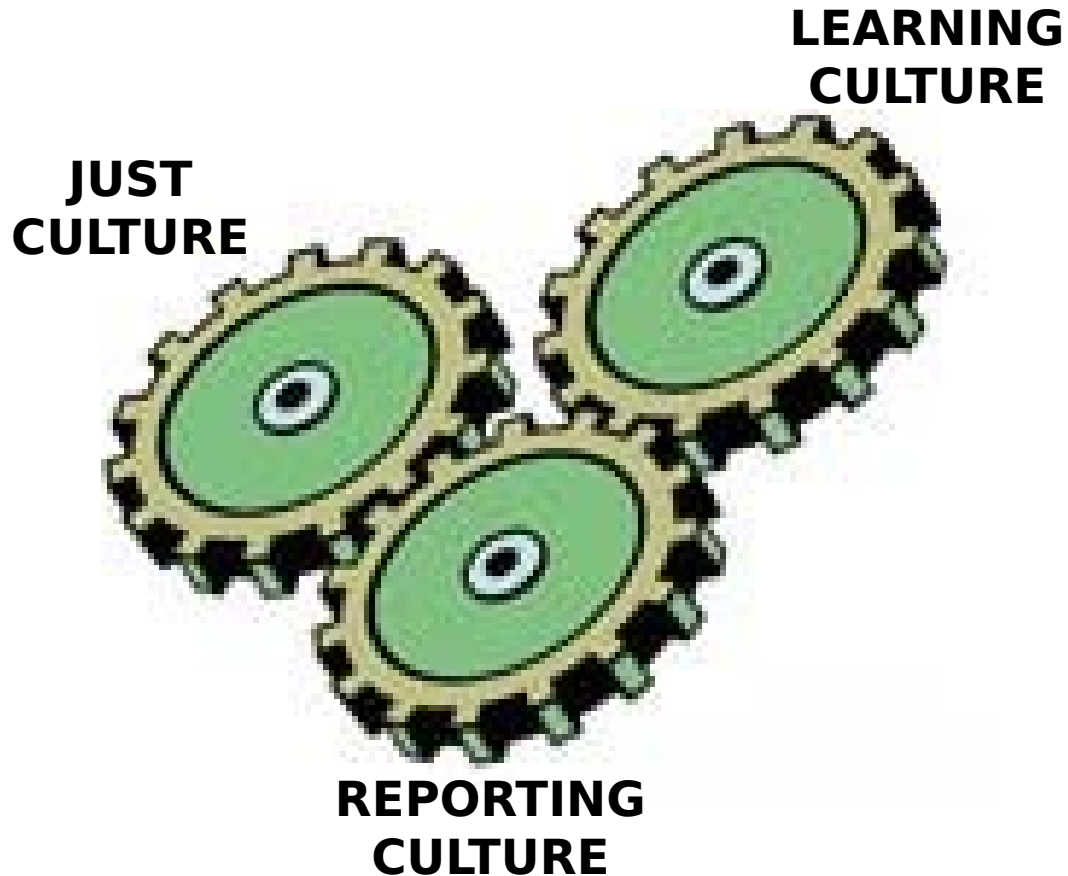
Human Factors

Maintenance Resource Management



Human Factors

Incident Reporting and Just Culture



Human Factors

Documentation

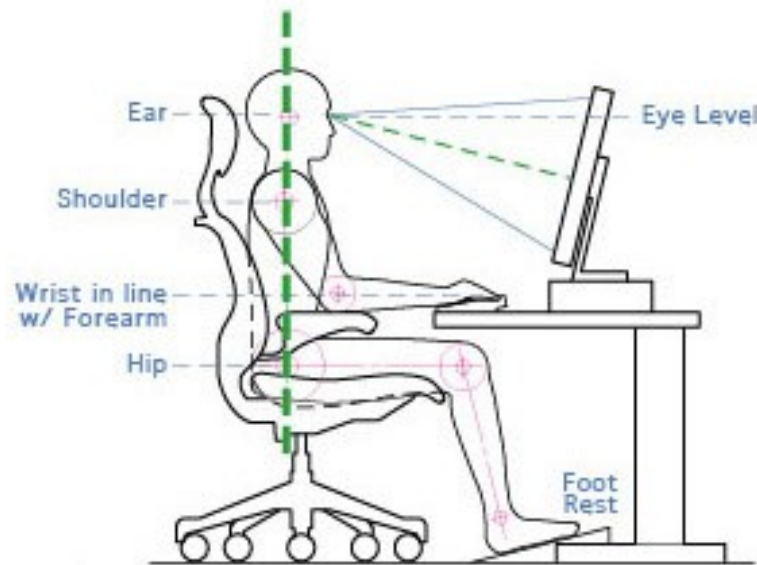
Three principles of document usability

1. Readability
2. Content
3. Organization

Human Factors

Ergonomics

Ergonomics is a science concerned with the 'fit' between people and their work. It takes account of the worker's capabilities and limitations in seeking to ensure that tasks, equipment, information and the environment suit each worker.



Human Factors

Investigation

Purpose of investigations

- Human issues are stepping stones to lead us to system deficiencies
- Identify system improvements
 - Reduce errors in future
 - Reduce impact of errors
- Symptomatic Solutions vs. Fundamental Solutions
- Investigation is fault diagnosis