

Bab II Tinjauan Pustaka

II.1 Konsep Keselamatan Transportasi

Keselamatan transportasi adalah keadaan yang terwujud dari penyelenggaraan transportasi yang lancar sesuai dengan prosedur operasi dan persyaratan kelaikan teknis terhadap sarana dan prasarana penerbangan beserta penunjangnya (ICAO, 2003).

Kecelakaan didefinisikan berbagai negara dengan cara yang berbeda. Perbedaan definisi ini cenderung melahirkan penafsiran yang berbeda-beda pula di tiap-tiap negara. Di Indonesia, definisi kecelakaan sangat penting, guna penyamaan persepsi instansi terkait dalam penanganan keselamatan, terutama yang terkait dengan jaminan atau santunan asuransi yang menyangkut ganti rugi uang.

Accident adalah kejadian yang merupakan hasil dari serangkaian kejadian yang tidak direncanakan/ tidak diinginkan/ tak terkendalikan/ tak terduga yang dapat menimbulkan segala bentuk kerugian baik materi maupun non materi baik yang menimpa diri manusia, benda benda fisik berupa kekayaan atau aset, lingkungan hidup, masyarakat luas (ICAO, 2003).

Incident adalah mirip dengan *accident*, namun bedanya adalah *incident* tidak disertai dengan kerugian atau dengan kata lain, suatu kejadian yang tidak diinginkan, bilamana pada saat itu sedikit saja ada perubahan maka dapat mengakibatkan terjadinya *accident*. Yang termasuk kedalam kategori *incident* adalah: *nearmiss*, dan kejadian-kejadian berbahaya (ICAO, 2003).

Safety adalah kondisi dimana kemungkinan kerusakan pada orang atau kerusakan properti dikurangi, dan dipertahankan pada atau di bawah tingkat yang dapat diterima melalui proses identifikasi bahaya dan manajemen risiko keselamatan berkelanjutan (ICAO, 2003).

II.2 Konsep Transportasi Udara

Angkutan udara adalah setiap kegiatan dengan menggunakan pesawat udara untuk mengangkut penumpang, kargo, dan pos untuk satu perjalanan atau lebih dari satu bandar udara ke bandar udara yang lain atau beberapa bandar udara (PP No. 40 tahun 1995 tentang Angkutan Udara).

Kegiatan angkutan udara terdiri atas Angkutan Udara Niaga dan Angkutan Udara Bukan Niaga. Angkutan udara niaga adalah angkutan udara untuk umum dengan memungut bayaran. Kegiatan angkutan udara niaga terdiri dari:

- a. Angkutan udara niaga berjadwal adalah angkutan udara niaga yang dilaksanakan pada rute dan jadwal penerbangan yang tetap dan teratur, dengan tarif tertentu dan dipublikasikan.
- b. Angkutan udara niaga tidak berjadwal adalah angkutan udara niaga yang dilaksanakan pada rute dan jadwal penerbangan yang tidak tetap dan tidak teratur, dengan tarif sesuai kesepakatan antara penyedia dan pengguna jasa dan tidak dipublikasikan.

Angkutan udara bukan niaga adalah angkutan udara tidak untuk umum, tanpa memungut bayaran dan hanya digunakan untuk menunjang kegiatan pokoknya. Kegiatan angkutan udara bukan niaga dapat dilakukan oleh: Instansi Pemerintah, Badan Hukum Indonesia, Lembaga tertentu, Perorangan Warga Negara Indonesia. Angkutan udara perintis adalah angkutan udara niaga yang melayani jaringan dan rute penerbangan untuk menghubungkan daerah terpencil dan pedalaman atau daerah yang sukar terhubung oleh moda transportasi lain dan secara komersial belum menguntungkan.

Tujuan dari transportasi udara ini adalah terwujudnya transportasi yang efektif dan efisien dalam menunjang dan sekaligus menggerakkan dinamika pembangunan; meningkatkan mobilitas manusia, barang dan jasa; membantu terciptanya pola distribusi nasional yang mantap dan dinamis; serta mendukung pengembangan wilayah dan lebih memantapkan perkembangan kehidupan

bermasyarakat, berbangsa dan bernegara dalam rangka perwujudan wawasan nusantara dan peningkatan hubungan internasional.

II.3 Pemangku Kepentingan (*Stakeholder*) Sektor Penerbangan

Keselamatan penerbangan merupakan tanggung jawab bersama semua pihak, tidak hanya pemerintah sebagai *regulator* dan maskapai penerbangan sebagai salah satu penyedia jasa layanan penerbangan. Secara prinsip, pemangku kepentingan dalam dunia penerbangan dapat dijelaskan sebagai berikut (Suwito, 2009):

(a) Profesional penerbangan

Profesional penerbangan adalah orang-orang yang bekerja secara profesional di sektor penerbangan, antara lain : penerbang (pilot), *flight crew*, *cabin crew*, personil mekanik, dan personil pengatur lalu lintas.

(b) Pemilik pesawat

Pemilik pesawat adalah seseorang atau badan hukum yang sah secara hukum berdasarkan perundang-undangan yang berlaku memiliki pesawat udara, tidak harus mengoperasikannya.

(c) Operator pesawat udara

Operator pesawat udara adalah badan hukum yang diizinkan untuk mengoperasikan pesawat udara berdasarkan perundang-undangan yang berlaku, yang terbagi ke dalam tiga kategori pemegang sertifikat *Air Operator Certificate (AOC)*, meliputi:

- i. AOC (*Air Operator Certificate*) 121 adalah sertifikat yang diberikan kepada perusahaan penerbangan penyelenggara jasa pengangkutan penumpang dan kargo yang mengoperasikan pesawat berkapasitas di atas 30 tempat duduk, misalnya; PT. Garuda Indonesia, PT. Lion Mentari dan sebagainya.
- ii. AOC (*Air Operator Certificate*) 135 adalah sertifikat yang diberikan kepada perusahaan penerbangan penyelenggara jasa pengangkutan penumpang dan kargo yang mengoperasikan pesawat berkapasitas di atas

30 tempat duduk, misalnya; PT. ASI Pudjiastuti, PT. Airfast Indonesia, PT. Aviastar Mandiri, dan sebagainya.

iii. AOC 91 mengatur ketentuan tentang *operator* pesawat pribadi

(d) Perusahaan penyelenggara jasa training/pelatihan penerbang (pilot) disahkan dengan dikeluarkannya sertifikat *Pilot School Certificate (PSC)*, mengacu kepada peraturan *Civil Aviation Safety Regulations (CASR) Part 141*.

(e) Perusahaan penyelenggara jasa perawatan pesawat udara adalah perusahaan yang telah memenuhi persyaratan untuk melakukan perawatan pesawat udara sesuai dengan kemampuan dan kapasitas yang diizinkan mengacu kepada sertifikat *Aircraft Maintenance Organization (AMO)* yang diberikan, sebagaimana diatur dalam *Civil Aviation Safety Regulations (CASR) 145*.

(f) Regulator/Otoritas penerbangan

Otoritas penerbangan adalah lembaga nasional yang mengatur penerbangan sipil di suatu negara. Otoritas tersebut mengatur semua aktivitas penerbangan sipil yang mencakup; operator pesawat udara, organisasi perawatan, bandar udara, pengelola lalu lintas penerbangan, penerbitan lisensi (penerbang, mekanik, pramugari), pendaftaran pesawat udara. Di setiap negara, bentuk dan penamaan lembaga otoritas penerbangan berbeda-beda, misalnya; otoritas penerbangan sipil nasional Amerika Serikat adalah *Federal Aviation Administration (FAA)*, di Kanada merupakan bagian dari *Transport Canada (TC)*, di Australia dikenal sebagai *Civil Aviation Safety Authority (CASA)*, dan di Indonesia otoritas penerbangannya adalah Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, yang merupakan bagian dari Kementerian Perhubungan.

(g) Pabrik pembuat pesawat (*manufacturer*)

Pabrik pembuat pesawat udara memiliki peran yang cukup besar dalam keselamatan penerbangan, karena perusahaan-perusahaan pembuat pesawat udara lah yang telah mampu memproduksi pesawat udara dengan teknologi tinggi, yang terus dikembangkan, dalam skala massal. Pabrik pembuat pesawat juga mengeluarkan panduan perawatan pesawat udara yang telah diproduksi, melalui *Maintenance Equipment List (MEL)*. Saat ini dikenal dua

raksasa pabrik pembuatan pesawat udara, yaitu; Boeng company dan Airbus company. Perusahaan Boeing berkantor pusat di Amerika Serikat, dengan produk-produk pesawat yang dikenal diantaranya; Boeing 737, Boeing 747, Boeing 757, Boeing 767, Boeing 777, dan lainnya. Sementara perusahaan Airbus berkantor pusat di Perancis, dengan produk-produk pesawat yang terkenal diantaranya; A300, A310, A320, A330, dan lainnya. Selain dua raksasa pabrikan pesawat udara tersebut, terdapat beberapa perusahaan produsen pesawat udara yang produksinya digunakan di Indonesia, diantaranya; perusahaan ATR (Eropa), Embraer (Brazil), Xian Aircraft Company (China), dan PTDI (Indonesia).

(h) Asosiasi industri penerbangan

Perusahaan-perusahaan penerbangan di Indonesia tergabung dalam sebuah asosiasi yang bernama *Indonesian National Air Carrier Association* (INACA), yang didirikan pada tanggal 15 Oktober 1970 sebagai wadah pemersatu usaha agar dapat menjamin efektifitas dan peran sertanya di bidang pembangunan penerbangan pada khususnya dan pembangunan kedirgantaraan pada umumnya. Visi dari INACA adalah membangun perusahaan penerbangan nasional Indonesia yang sehat, dinamis, efisien, kompetitif, mengutamakan keselamatan, keamanan dan kenyamanan penerbangan serta mampu menghadapi persaingan regional maupun global. Misi INACA adalah menggalang persatuan dan kesatuan gerak perusahaan-perusahaan angkutan udara, serta kegiatan-kegiatan penerbangan nasional di Indonesia pada umumnya dan para Anggota INACA pada khususnya, agar terbina menjadi kekuatan kedirgantaraan nasional yang memiliki daya guna dan hasil guna yang sebesar-besarnya, sehingga dapat berkembang menjadi sarana utama yang menunjang pembangunan nasional (INACA, 2012). Sedangkan pada tingkat internasional, asosiasi perusahaan penerbangan tergabung dalam *International Air Transport Association* (IATA). Asosiasi ini didirikan di Havana, Kuba, tahun 1945. Tujuan pendirian IATA ini adalah untuk membangun kerjasama antar perusahaan penerbangan dalam mempromosikan keselamatan, kehandalan, keamanan, dan layanan yang ekonomis, untuk kepentingan para konsumen di seluruh dunia. Pada saat

didirikan, IATA memiliki 57 anggota dari 31 negara (sebagian besar Eropa dan Amerika Selatan) dan saat ini telah beranggotakan 240 anggota dari 126 negara.

(i) Penyelenggara Lalu Lintas Penerbangan (*Air Traffic Control provider*)

Secara umum, layanan lalu lintas penerbangan dapat diartikan sebagai layanan informasi penerbangan, layanan pengaturan lalu lintas (layanan pengaturan area, layanan pengaturan *approach*, layanan pengaturan *aerodrome*). Peraturan lengkap terkait dengan penyelenggara pelayanan lalu lintas penerbangan dapat ditemukan di Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 49 tahun 2011 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 172 (CASR Part 172) tentang Penyelenggara Pelayanan Lalu Lintas Penerbangan (*Air Traffic Service Provider*).

(j) Asosiasi profesional penerbangan

Di Indonesia terdapat beberapa asosiasi profesional penerbangan, diantaranya; *Indonesia Air Traffic Controller Association* (IATCA), Federasi Pilot Indonesia (FPI), dan Ikatan Teknisi Pesawat udara Indonesia (ITPI), *Indonesian Aviation Electronics and Electrical Technician Association* (IAEETTA), dan sebagainya. Asosiasi-asosiasi tersebut memiliki peran penting dalam upaya peningkatan keselamatan penerbangan di Indonesia.

(k) Organisasi penerbangan internasional

Saat ini organisasi penerbangan internasional yang berada di bawah naungan Perserikatan Bangsa-bangsa adalah *International Civil Aviation Organization* (ICAO) yang didirikan pada tahun 1944. Pendirian ICAO bertujuan untuk mempromosikan peningkatan keselamatan dan pengembangan industri penerbangan di seluruh dunia. Organisasi ini menerapkan standard dan peraturan yang diperlukan dalam peningkatan keselamatan penerbangan, keamanan, efisiensi dan keteraturan, serta melindungi lingkungan penerbangan sebaik mungkin. Saat ini, ICAO beranggotakan 191 negara di dunia.

(l) Badan investigasi kecelakaan

Badan investigasi kecelakaan adalah badan yang bertanggungjawab melakukan investigasi terhadap apabila terjadi kecelakaan pesawat udara. Di Indonesia, pada tahun 1999 melalui Keppres No. 105 tahun 1999, dibentuklah satu komite yang bertanggungjawab langsung kepada Presiden Republik Indonesia dengan nama Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT). Tugas komite yang dibuat tersebut, tidak hanya untuk bidang penerbangan tetapi mencakup seluruh moda transportasi yang ada.

(m) Masyarakat

Masyarakat sebagai pengguna jasa angkutan penerbangan, harus senantiasa berperan aktif dalam upaya meningkatkan keselamatan penerbangan di Indonesia. Meskipun kasus kecelakaan pesawat udara akibat perilaku penumpang tidak sebanyak faktor yang lain, bagaimana pun peran aktif masyarakat dalam peningkatan keselamatan sangat lah penting. Peran tersebut tidak hanya pada saat masyarakat berposisi sebagai penumpang pesawat udara, tetapi masukan-masukan yang sifatnya membangun kepada pihak-pihak yang bersentuhan langsung dengan pengoperasian pesawat udara akan menjadi pengontrol dan penyeimbang yang baik bagi para penyelenggara jasa penerbangan. Kesadaran masyarakat akan pentingnya keselamatan penerbangan, dalam konteks nasional, merupakan modal besar untuk membangun budaya nasional (*national culture*) dalam dunia penerbangan kedepan.

II.4 Evolusi Pemikiran Konsep Keselamatan

Menghilangkan kecelakaan pesawat udara dan / atau insiden serius tetap merupakan tujuan akhir, diakui bahwa sistem penerbangan tidak dapat sepenuhnya bebas dari bahaya dan risiko terkait. Kegiatan manusia atau sistem buatan manusia tidak dapat dijamin sepenuhnya bebas dari kesalahan operasional dan konsekuensinya. Oleh karena itu, keselamatan merupakan karakteristik dinamis dari sistem penerbangan, dimana risiko keselamatan harus terus dikurangi. Penting untuk dicatat bahwa penerimaan kinerja keselamatan sering dipengaruhi oleh norma dan budaya domestik dan internasional. Selama risiko

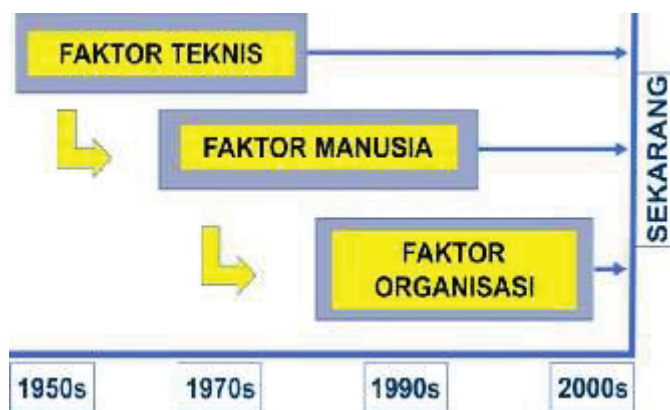
keamanan dijaga di bawah tingkat kontrol yang tepat, sistem yang terbuka dan dinamis sebagai penerbangan masih dapat dikelola untuk menjaga keseimbangan yang tepat antara produksi dan perlindungan.

Sejarah kemajuan dalam keamanan penerbangan dapat dibagi menjadi tiga era.

- a) Era teknis - dari awal 1900-an hingga akhir 1960-an. Penerbangan muncul sebagai bentuk transportasi massal dimana kekurangan keselamatan yang teridentifikasi awalnya terkait dengan faktor teknis dan kegagalan teknologi. Oleh karena itu fokus dari upaya keselamatan ditempatkan pada penyelidikan dan peningkatan faktor teknis. Pada 1950-an, perbaikan teknologi menyebabkan penurunan frekuensi kecelakaan secara bertahap, dan proses keselamatan diperluas untuk mencakup kepatuhan dan pengawasan regulasi.
- b) Era faktor manusia - dari awal 1970-an hingga pertengahan 1990-an. Pada awal 1970-an, frekuensi kecelakaan penerbangan berkurang secara signifikan karena kemajuan teknologi utama dan peningkatan pada peraturan keselamatan. Penerbangan menjadi moda transportasi yang lebih aman, dan fokus upaya keselamatan diperluas untuk memasukkan masalah faktor manusia termasuk antar manusia / mesin. Ini menyebabkan pencarian informasi keselamatan diluar apa yang dihasilkan oleh proses investigasi kecelakaan sebelumnya. Meskipun investasi sumber daya dalam mitigasi kesalahan, kinerja manusia terus disebut sebagai faktor berulang dalam kecelakaan. Penerapan ilmu faktor manusia cenderung berfokus pada individu, tanpa sepenuhnya mempertimbangkan konteks operasional dan organisasi. Hal itu tidak berlangsung sampai awal 1990 dan pertama kali diakui bahwa individu beroperasi dalam lingkungan yang kompleks, yang mencakup beberapa faktor yang memiliki potensi untuk mempengaruhi perilaku.
- c) Era organisasi - dari pertengahan 1990-an hingga sekarang. Selama era organisasi keselamatan mulai dilihat dari perspektif sistemik, yang mencakup faktor-faktor organisasi di samping faktor manusia dan teknis. Akibatnya, gagasan tentang "kecelakaan organisasi" diperkenalkan, mempertimbangkan dampak budaya organisasi dan kebijakan pada efektivitas pengendalian risiko

keselamatan. Selain itu, upaya pengumpulan dan analisis data tradisional, yang terbatas pada penggunaan data yang dikumpulkan melalui investigasi kecelakaan dan insiden serius, dilengkapi dengan pendekatan proaktif baru untuk keselamatan. Pendekatan baru ini didasarkan pada pengumpulan dan analisis data secara rutin menggunakan proaktif serta metodologi reaktif untuk memantau risiko keamanan yang diketahui dan mendeteksi masalah keamanan yang muncul. Peningkatan ini merumuskan alasan untuk bergerak menuju pendekatan manajemen keselamatan.

Evolusi pemikiran keselamatan penerbangan dari tahun ke tahun diilustrasikan di bawah ini.



Gambar II.1 Evolusi pemikiran keselamatan
Sumber : ICAO (2007)

Dengan sudut pandang terhadap keselamatan yang saat ini berkembang, maka peranan organisasi dalam meningkatkan keselamatan menjadi sangat penting. Organisasi menjadi pihak yang berhubungan langsung dengan pencapaian keselamatan, sehingga memahami budaya keselamatan pada tingkat organisasi menjadi hal yang penting untuk dilakukan.

Beberapa model analisis faktor penyebab kecelakaan pesawat udara telah dikembangkan. James Reason (1994) membuat model faktor-faktor penyebab kecelakaan yang dikenal juga dengan sebutan *Reason Model* dan dinamakan juga *Swiss Cheese Model*. Model —Swiss-Cheesel, yang dikembangkan oleh Profesor

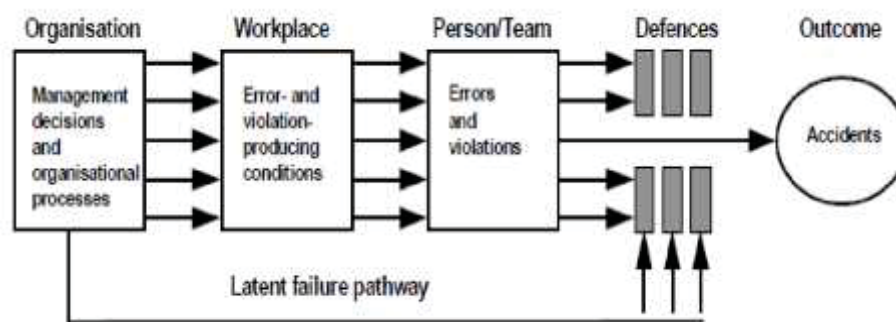
James Reason, mengilustrasikan bahwa kecelakaan melibatkan pelanggaran beruntun terhadap pertahanan sistem ganda. Pelanggaran ini dapat dipicu oleh sejumlah faktor yang memungkinkan seperti kegagalan peralatan atau kesalahan operasional. Karena Model *Swiss-Cheese* berpendapat bahwa sistem yang kompleks seperti penerbangan sangat baik dipertahankan oleh lapisan pertahanan, kegagalan satu titik jarang bersifat konsekuensial dalam sistem tersebut. Pelanggaran dalam pertahanan keselamatan dapat merupakan konsekuensi tertunda dari keputusan yang dibuat pada tingkat tertinggi sistem, yang mungkin tetap tidak aktif sampai efek atau potensi perusakannya diaktifkan oleh keadaan operasional tertentu. Dalam keadaan khusus seperti itu, kegagalan manusia atau kegagalan aktif di tingkat operasional bertindak untuk melanggar pertahanan keselamatan yang melekat pada sistem. Model Reason menyatakan bahwa semua kecelakaan termasuk kombinasi dari kedua kondisi aktif dan laten.

Kegagalan aktif adalah tindakan atau tidak adanya tindakan, termasuk kesalahan dan pelanggaran, yang memiliki efek merugikan langsung. Mereka umumnya dilihat, dengan manfaat dari belakang, sebagai tindakan yang tidak aman. Kegagalan aktif umumnya terkait dengan personel garis depan (pilot, pengendali lalu lintas udara, insinyur mekanik pesawat udara, dll.) dan dapat mengakibatkan hasil yang berbahaya.

Kondisi laten adalah kondisi yang ada dalam sistem penerbangan jauh sebelum hasil yang merusak dialami. Konsekuensi dari kondisi laten mungkin tetap tidak aktif untuk waktu yang lama. Awalnya, kondisi laten ini tidak dianggap berbahaya, tetapi akan menjadi nyata setelah pertahanan sistem telah dilanggar. Kondisi ini umumnya dibuat oleh orang-orang yang jauh dari waktu dan ruang dari acara tersebut. Kondisi laten dalam sistem mungkin termasuk yang diciptakan oleh kurangnya budaya keselamatan; peralatan atau desain prosedural yang buruk; tujuan organisasi yang saling bertentangan; sistem organisasi atau keputusan manajemen yang rusak. Perspektif yang mendasari kecelakaan organisasi bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengurangi kondisi laten ini pada basis sistem-luas, daripada melalui upaya lokal untuk meminimalkan kegagalan aktif oleh individu.

Model *Swiss-Cheese* membantu dalam memahami interaksi faktor organisasi dan manajerial dalam penyebab kecelakaan. Ini menggambarkan bahwa berbagai pertahanan dibangun ke dalam sistem penerbangan untuk melindungi terhadap fluktuasi dalam kinerja atau keputusan manusia di semua tingkat sistem. Sementara pertahanan ini bertindak untuk melindungi risiko keselamatan, pelanggaran yang menembus semua penghalang pertahanan berpotensi mengakibatkan situasi bencana. Selain itu, Model Reason menunjukkan bagaimana kondisi laten yang pernah ada dalam sistem sebelum kecelakaan dan dapat terwujud melalui faktor pemicu lokal.

Model yang dikembangkan oleh Reason tersebut ditampilkan pada gambar II.2 di bawah ini.

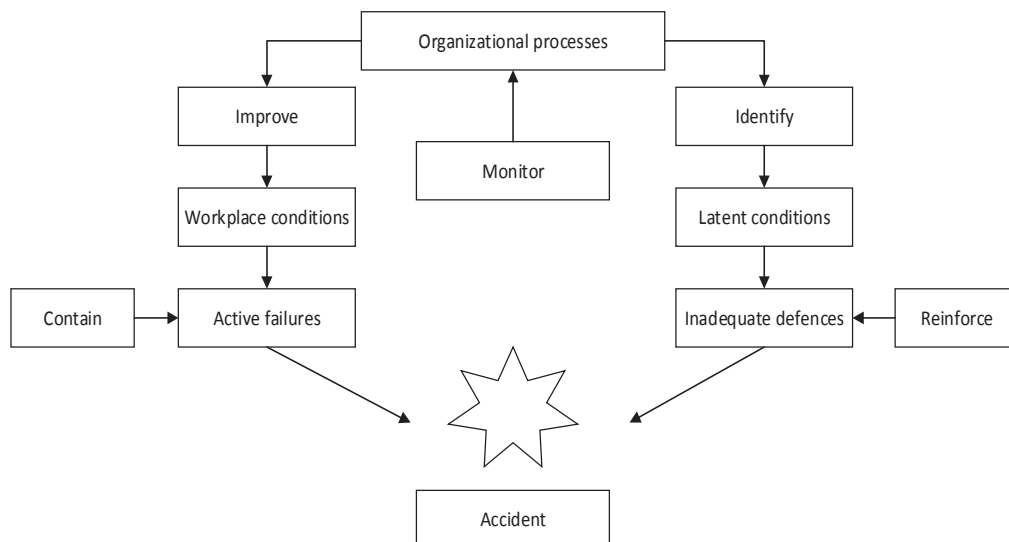


Gambar II.2 Model Analisis Kecelakaan James Reason
Sumber : Reason (1995)

Model Groeneweg (1992) dikembangkan Reason untuk Teori Tripod dengan filosofi aspek pengendalian kesalahan manusia dalam lingkungan pekerjaan. Ia mendefinisikan sebelas kemungkinan penyebab kesalahan, yang disebut Faktor Risiko Dasar (BRFs), yaitu Desain, Hardware, Pemeliharaan, *Housekeeping*, Kondisi error, Prosedur, Pelatihan, Komunikasi, Tujuan tidak kompatibel, Organisasi, dan Pertahanan. Teori Kecelakaan Normal, dikembangkan oleh Perrow (1984), dilihat sebagai kecelakaan tak terelakkan dalam sistem sosio - teknis yang kompleks. Menurut Weick dan Sutcliffe (2001) dan Roberts dan Bea (2001), kecelakaan serius dapat dicegah dengan proses pengelolaan yang baik pada organisasi.

Sangat penting untuk memahami bahwa ketika sistem dekat dengan batas keselamatan, maka setiap tindakan individu yang mungkin dianggap sebagai situasi normal bisa menjadi kritis dan menjadi akar penyebab kecelakaan itu. Bahkan jika akar penyebab ini spesifik dapat dihindari dengan kegiatan keamanan tambahan, mungkin kejadiannya akan muncul oleh penyebab lain. Oleh karena itu, metode baru manajemen risiko harus fokus pada mekanisme perilaku dalam konteks kerja yang dinamis yang menghasilkan pencegahan sistem mendekati batas keamanan (Rasmussen, 1997).

Gagasan kecelakaan organisasi yang mendasari Reason's Model dapat dipahami dengan baik melalui pendekatan *building-block*, yang terdiri dari lima blok (Gambar II.3). Blok atas mewakili proses organisasi. Ini adalah kegiatan di mana setiap organisasi memiliki kontrol langsung yang wajar. Contoh-contoh umum termasuk pembuatan kebijakan, perencanaan, komunikasi, alokasi sumber daya, dan pengawasan. Tidak diragukan lagi, dua proses organisasi mendasar sejauh menyangkut keamanan adalah alokasi sumber daya dan komunikasi. Kelemahan atau kekurangan dalam proses organisasi ini adalah tempat berkembang biak bagi jalur ganda menuju kegagalan.



Gambar II.3 Kecelakaan Organisasi
Sumber : ICAO SMM 9859, 2013

Satu jalur adalah jalur kondisi laten. Contoh kondisi laten mungkin termasuk kekurangan dalam desain peralatan, prosedur operasi standar yang tidak lengkap / salah dan defisiensi pelatihan. Secara umum, kondisi laten dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok besar. Satu cluster adalah identifikasi bahaya yang tidak memadai dan manajemen risiko keselamatan, di mana risiko keamanan akibat-akibat bahaya tidak dapat dikendalikan, tetapi bebas berkeliaran di dalam sistem untuk akhirnya menjadi aktif melalui pemicu operasional.

Kelompok kedua dikenal sebagai normalisasi penyimpangan, sebuah gagasan yang, sederhananya, adalah indikasi konteks operasional di mana pengecualian menjadi aturan. Alokasi sumber daya dalam hal ini cacat hingga ekstrim. Sebagai akibat dari kurangnya sumber daya, satu-satunya cara bahwa personel operasional yang bertanggung jawab langsung atas kinerja sebenarnya dari kegiatan produksi dapat berhasil mencapai kegiatan ini adalah dengan mengadopsi cara pintas yang melibatkan pelanggaran konstan terhadap aturan dan prosedur.

Kondisi laten memiliki semua potensi untuk melanggar pertahanan sistem penerbangan. Biasanya, pertahanan dalam penerbangan dapat dikelompokkan di bawah tiga judul besar: teknologi, pelatihan, dan peraturan. Pertahanan biasanya merupakan jaring pengaman terakhir yang mengandung kondisi laten, serta konsekuensi dari penyimpangan dalam kinerja manusia. Sebagian besar, jika tidak semua, strategi mitigasi terhadap risiko keamanan akibat konsekuensi bahaya didasarkan pada penguatan pertahanan yang ada atau pengembangan yang baru.

Jalur lain yang berasal dari proses organisasi adalah jalur kondisi tempat kerja. Kondisi tempat kerja adalah faktor yang secara langsung mempengaruhi efisiensi orang di tempat kerja penerbangan. Kondisi tempat kerja sebagian besar bersifat intuitif karena semua orang yang memiliki pengalaman operasional telah mengalaminya dalam derajat yang berbeda-beda, dan mencakup stabilitas, kualifikasi dan pengalaman tenaga kerja, moral, kredibilitas manajemen, dan faktor ergonomi tradisional seperti pencahayaan, pemanasan dan pendinginan.

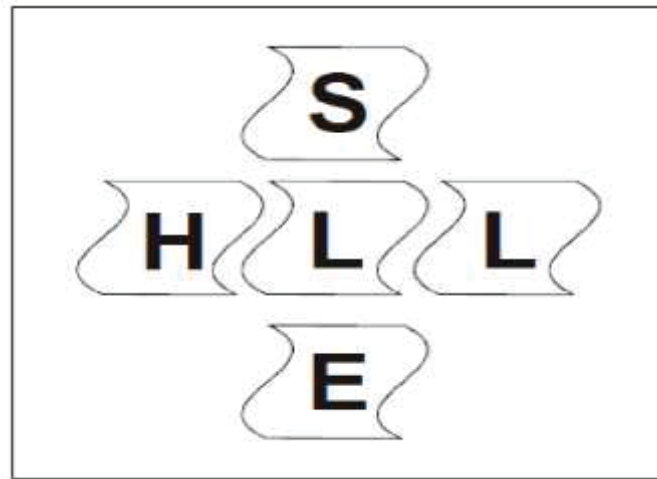
Kurangnya kondisi tempat kerja yang optimal menumbuhkan kegagalan aktif oleh personil operasional. Kegagalan aktif dapat dianggap sebagai kesalahan atau pelanggaran. Perbedaan antara kesalahan dan pelanggaran adalah komponen motivasi. Seseorang yang berusaha melakukan yang terbaik untuk menyelesaikan suatu tugas, mengikuti aturan dan prosedur sesuai dengan pelatihan yang diterima, tetapi gagal memenuhi tujuan dari tugas yang ada, melakukan kesalahan. Seseorang yang, ketika menyelesaikan tugas, dengan sukarela menyimpang dari aturan, prosedur, atau pelatihan, menerima pelanggaran. Dengan demikian, perbedaan mendasar antara kesalahan dan pelanggaran adalah niat.

Dari perspektif kecelakaan organisasi, upaya keselamatan harus memantau proses organisasi untuk mengidentifikasi kondisi laten dan dengan demikian memperkuat pertahanan. Upaya keselamatan juga harus meningkatkan kondisi tempat kerja untuk menahan kegagalan aktif karena merupakan kombinasi dari semua faktor yang menghasilkan kerusakan keselamatan.

Sistem penerbangan termasuk didalamnya adalah industri penyedia produk dan layanan penerbangan dan otoritas negara. Ini adalah sistem yang kompleks yang memerlukan pemahaman penilaian kontribusi manusia terhadap keselamatan dan tentang bagaimana kinerja manusia dapat dipengaruhi oleh beberapa komponen yang saling terkait.

Model SHELL adalah alat konseptual yang digunakan untuk menganalisis interaksi berbagai komponen sistem. Gambar II.6 memberikan gambaran dasar tentang hubungan antara manusia dan komponen tempat kerja lainnya. Model SHELL berisi empat komponen berikut:

- a) Perangkat Lunak (S): prosedur, pelatihan, dukungan, dan lainnya;
- b) Hardware (H): mesin dan peralatan;
- c) Lingkungan (E): lingkungan kerja dimana sisa sistem L-H-S harus berfungsi;
- d) Liveware (L): manusia di tempat kerja.



Gambar II.4 Model SHELL

Sumber : Hawkins, 1975

Liveware. Model SHELL menjadikan manusia di garis depan operasi. Meskipun manusia sangat mampu beradaptasi, mereka tunduk pada variasi kinerja yang cukup besar. Manusia tidak terstandarisasi ke tingkat yang sama dengan perangkat keras, jadi tepi blok ini tidak sederhana dan lurus. Manusia tidak memiliki antarmuka yang sempurna dengan berbagai komponen dunia tempat mereka bekerja. Untuk menghindari ketegangan yang dapat membahayakan kinerja manusia, efek ketidakaturan pada antarmuka antara berbagai blok *SHELL* dan blok *Liveware* pusat harus dipahami. Komponen lain dari sistem harus secara hati-hati disesuaikan dengan manusia jika tekanan pada sistem harus dihindari. Model SHELL berguna dalam memvisualisasikan antarmuka berikut antara berbagai komponen sistem penerbangan:

- a) *Liveware-Hardware (L-H)*. Antarmuka L-H mengacu pada hubungan antara manusia dan atribut fisik peralatan, mesin dan fasilitas. Antarmuka antara manusia dan teknologi umumnya dipertimbangkan dengan mengacu pada kinerja manusia dalam konteks operasi penerbangan, dan ada kecenderungan manusia alami adaptasi dengan ketidaksesuaian L-H. Meskipun demikian, kecenderungan ini memiliki potensi untuk menutupi kekurangan yang serius, yang dapat menjadi jelas hanya setelah kejadian.
- b) *Perangkat Lunak Liveware (L-S)*. Antarmuka L-S adalah hubungan antara manusia dan sistem pendukung yang ditemukan di tempat kerja, misalnya

peraturan, manual, daftar periksa, publikasi, prosedur operasi standar (SOP) dan perangkat lunak komputer. Ini mencakup isu-isu seperti kemutakhiran pengalaman, akurasi, format dan presentasi, kosakata, kejelasan dan simbologi.

c) *Liveware-Liveware (L-L)*. Antarmuka L-L adalah hubungan antara orang-orang di lingkungan kerja. Karena awak pesawat, pengendali lalu lintas udara, insinyur pemeliharaan pesawat dan fungsi personil operasional lainnya dalam kelompok, penting untuk mengenali bahwa komunikasi dan keterampilan interpersonal, serta dinamika kelompok, berperan dalam menentukan kinerja manusia. Munculnya manajemen sumber daya kru (*CRM*) dan perluasannya ke layanan lalu lintas udara (*ATS*) dan operasi pemeliharaan telah menciptakan fokus pada manajemen kesalahan operasional di berbagai domain penerbangan. Hubungan staf / manajemen serta budaya organisasi secara keseluruhan juga dalam ruang lingkup antarmuka ini.

d) *Liveware-Environment (L-E)*. Antarmuka ini melibatkan hubungan antara manusia dan lingkungan internal dan eksternal. Lingkungan internal tempat kerja termasuk pertimbangan fisik seperti suhu, cahaya ambient, kebisingan, getaran dan kualitas udara. Lingkungan eksternal meliputi aspek operasional seperti faktor cuaca, infrastruktur penerbangan, dan medan. Antarmuka ini juga melibatkan hubungan antara lingkungan internal manusia dan lingkungan eksternalnya. Kekuatan psikologis dan fisiologis, termasuk penyakit, kelelahan, ketidakpastian keuangan, dan hubungan dan kekhawatiran karir, dapat disebabkan oleh interaksi L-E atau berasal dari sumber sekunder eksternal. Lingkungan kerja penerbangan termasuk gangguan terhadap ritme biologis normal dan pola tidur. Aspek lingkungan tambahan mungkin terkait dengan atribut organisasi yang dapat mempengaruhi proses pengambilan keputusan dan menciptakan tekanan untuk mengembangkan —perjanjian kerja atau penyimpangan kecil dari prosedur operasi standar.

Menurut Model SHELL, ketidakcocokan antara *Liveware* dan empat komponen lainnya berkontribusi pada kesalahan manusia. Dengan demikian, interaksi ini harus dinilai dan dipertimbangkan di semua sektor sistem penerbangan.

Organisasi penerbangan sangat bervariasi dalam hal ukuran dan kompleksitas secara keseluruhan. Setiap organisasi memiliki sistem manajemen berlapis yang terdiri dari beberapa subsistem. Organisasi harus mengintegrasikan sistem manajemen organisasi yang dirancang untuk mencapai sasaran organisasi tertentu, yaitu menyediakan produk dan layanan kepada pelanggan. Suatu sistem manajemen organisasi yang holistik sering disebut sebagai sistem manajemen terpadu atau hanya sistem manajemen organisasi.

Sistem manajemen yang khas dalam suatu organisasi penerbangan dapat meliputi:

- a) sistem manajemen mutu (SMM);
- b) sistem manajemen keselamatan (SMS);
- c) sistem manajemen keamanan (SeMS);
- d) sistem manajemen lingkungan (EMS);
- e) sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja (OHSMS);
- f) sistem manajemen keuangan (FMS); dan
- g) sistem manajemen dokumentasi (DMS).

Setiap organisasi akan mengintegrasikan sistem ini berdasarkan persyaratan produksi yang khas. Proses manajemen risiko adalah fitur penting dari SMS, QMS, EMS, FMS, OHSMS, dan SeMS. Jika SMS dioperasikan dalam isolasi sistem manajemen lainnya, mungkin ada kecenderungan untuk fokus hanya pada risiko keselamatan tanpa memahami sifat kualitas, keamanan atau ancaman lingkungan kepada organisasi.

Penelitian awal yang mengidentifikasi dan menentukan faktor-faktor organisasi yang mempengaruhi keselamatan dilakukan oleh Jacobs dan Haber 1994. Penelitian mereka mengidentifikasi dua puluh faktor organisasi yang berhubungan dengan keselamatan PLTN. Dua puluh faktor dipisahkan menjadi lima kategori yang menjadi ciri fungsi organisasi. Klasifikasi Jacobs & Haber (1994) dijelaskan seperti pada tabel II.1.

Tabel II.1 Faktor Organisasi klasifikasi Jacobs & Haber (1994)

<i>Categories</i>	<i>Definitions of Organizational Factors</i>
CULTURE	1. Organizational Culture: Mengacu pada persepsi bersama antar personil organisasi pabrik. Termasuk tradisi, nilai-nilai, kebiasaan, praktek, tujuan dan proses sosialisasi yang bertahan dari waktu ke waktu dan yang membedakan suatu organisasi dari organisasi yang lain. Ini mendefinisikan kepribadian organisasi. 2. Ownership: mengacu pada sejauh mana personil pabrik mengambil tanggung jawab dan konsekuensi pribadi atas tindakan mereka. Termasuk komitmen dan kebanggaan dalam organisasi. 3. Safety Culture: mengacu pada karakteristik lingkungan kerja, seperti norma, aturan, dan pemahaman umum, pengaruh persepsi personil industri pentingnya organisasi keselamatan. Termasuk sejauh mana, mempertanyakan sikap kritis yang diarahkan pada perbaikan industri. 4. Time Urgency: mengacu sejauh mana personil pabrik memandang tekanan jadwal dalam menyelesaikan berbagai tugas.
COMMUNICATION	5. Communication-External: mengacu pada pertukaran informasi, baik formal maupun informal, antara industri, organisasi induknya, dan organisasi eksternal (misalnya, negara dan masyarakat). 6. Communication-Interdepartmental: mengacu pada pertukaran informasi, baik formal maupun informal, antara departemen yang berbeda atau unit di dalam pabrik. Ini mencakup baik <i>top-down</i> dan jaringan komunikasi <i>bottom-up</i>. 7. Communication-Intradepartmental: mengacu pada pertukaran informasi, baik formal maupun informal, dalam suatu departemen tertentu atau unit di pabrik. Ini mencakup baik <i>top-down</i> dan jaringan komunikasi <i>bottom-up</i>.

Sambungan Tabel II.1 Faktor Organisasi klasifikasi Jacobs & Haber (1994)

Categories	Definitions of Organizational Factors
DECISION-MAKING	8. Centralization: mengacu pada sejauh mana pengambilan keputusan dan / atau kewenangan terlokalisasi di satu daerah atau di antara orang-orang atau kelompok tertentu.
	9. Goal Prioritization: mengacu pada sejauh mana personil pabrik memahami, menerima dan setuju dengan tujuan serta relevansi tujuan.
	10. Organizational Learning: mengacu pada sejauh mana penggunaan pengetahuan organisasi personil pabrik diperoleh dari pengalaman masa lalu untuk meningkatkan kinerja di masa mendatang.
	11. Resource Allocation: mengacu pada cara dimana industri mendistribusikan sumber daya keuangan. Ini mencakup baik distribusi aktual sumber daya serta persepsi individu pada distribusi ini.
	12. Problem identification: mengacu pada sejauh mana organisasi mendorong personil pabrik untuk memanfaatkan pengetahuan, pengalaman, dan informasi saat ini untuk masalah identitas.
ADMINISTRATIVE -KNOWLEDGE	13. Coordination of Work: mengacu pada perencanaan, integrasi, pelaksanaan kegiatan kerja individu dan kelompok.
	14. Formalization: mengacu pada sejauh mana aturan diidentifikasi, prosedur, dan / atau metode standar untuk kegiatan rutin serta kejadian yang tidak biasa.
	15. Organizational Knowledge: mengacu pada pemahaman personil pabrik mengenai cara interaksi subsistem organisasi dan dimana pekerjaan sebenarnya dilakukan di dalam pabrik.
	16. Roles/Responsibilities: mengacu pada sejauh mana personil pabrik memiliki kejelasan kegiatan kerja departemen dan dilaksanakan.

Sambungan Tabel II.1 Faktor Organisasi klasifikasi Jacobs & Haber (1994)

Categories	Definitions of Organizational Factors
ADMINISTRATOR HUMAN RESOURCE	17. Performance Evaluation: mengacu pada sejauh mana personil pabrik dilengkapi dengan penilaian wajar mengenai perilaku yang terkait dengan pekerjaan mereka. Ini termasuk umpan balik biasa dengan penekanan pada peningkatan kinerja masa depan.
	18. Personnel Selection: mengacu pada sejauh mana personil pabrik mengidentifikasi dengan pengetahuan yang diperlukan, pengalaman-pengalaman, keterampilan dan kemampuan untuk melakukan pekerjaan tertentu.
	19. Technical Knowledge: mengacu pada kedalaman dan luasnya pemahaman tentang fenomena dan peristiwa yang menanggung keselamatan industri yang diperlukan personil pabrik mengenai desain industri dan sistem.
	20. Training: mengacu pada sejauh mana personil pabrik dilengkapi dengan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk melakukan tugas dengan aman dan efektif. Hal ini juga mengacu pada persepsi personil pabrik mengenai kegunaan umum dari program pelatihan.

II.5 Literatur Berkaitan dengan Variabel Studi

Variabel penelitian dikelompokkan menjadi empat kelompok sebagai berikut: variabel Desain Organisasi, Iklim keselamatan, pengetahuan keselamatan dan dimensi kinerja keselamatan, dan dimensi hasil keselamatan.

II.5.1 Desain Organisasi

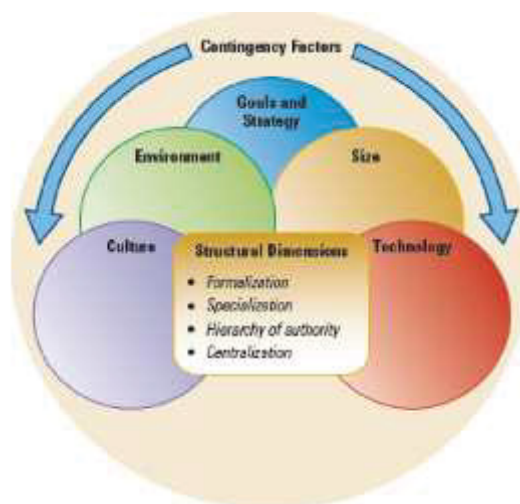
Kerangka kerja teoretikal untuk keefektifan organisasional ditinjau dan model yang dikembangkan Ostroff et al. (2003) yang memandang pertama, terdapat hubungan teoretikal antara budaya organisasional, struktur/latihan organisasional, dan iklim organisasional, dengan perbedaan spesifik antara budaya dan iklim. Kedua, merupakan kerangka kerja multi-level, dimana kerangka kerja performansi organisasi multi-level mencakup perspektif mikro dan makro karena memiliki model kausal keselamatan cross-level yang memiliki pengaruh dari level organisasi sebagai keseluruhan, ke grup, ke individual, dan kemudian dari level individual kembali lagi ke keluaran keselamatan level organisasi, sebagai kerangka kerja risiko keselamatan kerja organisasional. Diterimanya model keefektifan organisasi ini sebagai dasar model kausal keselamatan organisasi karena budaya keselamatan adalah sub-aspek budaya organisasi yang telah didefinisikan sebagai nilai keselamatan umum dalam organisasi. Sama halnya dengan iklim keselamatan adalah sub-aspek iklim organisasi dan diungkapkan sebagai persepsi bersama pekerja bagi latihan keselamatan organisasi (Zohar & Luria, 2005, Griffin & Neal, 2000).

Robbins (2008) mendefinisikan struktur organisasi sebagai penentuan bagaimana pekerjaan dibagi, dibagi, dan dikelompokkan secara formal. Sedangkan organisasi merupakan unit sosial yang dikoordinasikan secara sadar, terdiri dari dua orang atau lebih, dan berfungsi dalam suatu dasar yang relatif terus-menerus guna mencapai serangkaian tujuan bersama.

Dalam konteks desain organisasi, Ivancevich (2008) mendefinisikannya sebagai proses penentuan keputusan untuk memilih alternatif kerangka kerja jabatan, proyek pekerjaan, dan departemen. Dengan demikian, keputusan atau tindakan-tindakan yang dipilih ini akan menghasilkan sebuah struktur organisasi.

Struktur organisasi membawa konsekwensi berubahnya perilaku dan nilai karakteristik orang-orang yang berada dalam struktur organisasi tersebut. Struktur organisasi adalah pengontrol perilaku.

Perubahan terhadap struktur organisasi Daft (2012) menggambarkan dua jenis fitur interaksi organisasi yaitu dimensi struktural dan faktor kontingensi. Dimensi struktural dimaksudkan sebagai upaya mengubah perilaku. Dimensi struktural menggambarkan karakteristik internal sebuah organisasi. Mereka membuat dasar untuk mengukur dan membandingkan organisasi. Faktor kontingensi meliputi lebih besar elemen yang mempengaruhi dimensi struktural, termasuk ukuran organisasi, teknologi, lingkungan, budaya, dan tujuan. Faktor kontingensi menggambarkan organisasi yang mengatur mempengaruhi dan membentuk dimensi struktural. Faktor kontingensi bisa membingungkan karena mewakili baik organisasi maupun lingkungan. Faktor-faktor ini bisa dibayangkan sebagai satu set elemen yang tumpang tindih itu membentuk struktur organisasi dan proses kerja, seperti yang digambarkan dalam Gambar II.5. Untuk memahami dan mengevaluasi organisasi, maka harus memeriksa keduanya secara struktural dimensi dan faktor kontingensi. Fitur desain organisasi ini berinteraksi satu sama lain dan bisa disesuaikan untuk mencapai tujuan yang diinginkan.



Gambar II.5 Struktur organisasi
Sumber: Diadopsi dari Daft, (2012)

Dimensi Struktural Daft (2012) meliputi :

1. Formalisasi berkaitan dengan jumlah dokumentasi tertulis dalam organisasi. Dokumentasi meliputi prosedur, uraian tugas, peraturan, dan manual kebijakan dokumen-dokumen tertulis ini menggambarkan perilaku dan aktivitas.
2. Spesialisasi adalah sejauh mana tugas-tugas organisasi terbagi menjadi pekerjaan terpisah. Jika spesialisasi sangat luas, setiap karyawan hanya melakukan pekerjaan yang sempit berbagai tugas. Jika spesialisasi rendah, karyawan melakukan berbagai macam tugas dalam pekerjaan mereka. Spesialisasi kadang disebut sebagai pembagian tenaga kerja.
3. Hirarki kewenangan menggambarkan siapa yang melapor kepada siapa dan rentang kendali untuk setiap manajer. Hirarki ini terkait dengan rentang control (jumlah karyawan yang dilaporkan ke supervisor). Saat rentang kendali sempit, hirarki cenderung tinggi. Bila rentang kendali lebar, maka hirarki kewenangan akan lebih pendek.
4. Sentralisasi / Desentralisasi mengacu pada tingkat hirarkis yang memiliki wewenang untuk membuat keputusan. Saat pengambilan keputusan disimpan di tingkat atas, organisasi terpusat. Ketika keputusan didelegasikan ke tingkat organisasi yang lebih rendah, itu terdesentralisasi

Dimensi Faktor Kontingensi meliputi :

1. Ukuran dapat diukur untuk organisasi secara keseluruhan atau untuk komponen tertentu, seperti jumlah divisi, jumlah karyawan.
2. Teknologi organisasi mengacu pada alat, teknik, dan tindakan yang digunakan mengubah input menjadi output. Ini menyangkut bagaimana sebenarnya organisasi tersebut menghasilkan produk dan layanan yang disediakan untuk pelanggan dan mencakup hal tersebut hal-hal sebagai manufaktur fleksibel, sistem informasi canggih, dan Internet.
3. Lingkungan mencakup semua elemen di luar batas organisasi. Elemen kunci meliputi industri, pemerintah, pelanggan, pemasok, dan komunitas keuangan.
4. Tujuan dan strategi organisasi menentukan tujuan dan teknik persaingan yang membedakannya dari organisasi lain. Tujuan sering dituliskan

sebagai pernyataan abadi dari maksud perusahaan. Strategi adalah rencana tindakan itu menjelaskan alokasi sumber daya dan kegiatan untuk menangani lingkungan dan untuk mencapai tujuan organisasi. Tujuan dan strategi menentukan ruang lingkup operasi dan hubungan dengan karyawan, pelanggan, dan pesaing.

5. Budaya organisasi adalah kumpulan nilai kunci, kepercayaan, pemahaman, dan norma yang dimiliki oleh karyawan. Nilai dan norma yang mendasari ini mungkin berkaitan dengan perilaku etis, komitmen terhadap karyawan, efisiensi, atau pelanggan layanan, dan mereka menyediakan lem untuk menampung anggota organisasi. Sebuah Budaya organisasi tidak tertulis tapi dapat diamati dalam cerita, slogan, upacara, pakaian, dan tata letak kantor.

Faktor kontingensi tertentu akan mempengaruhi tingkat yang sesuai spesialisasi, formalisasi, dan sebagainya bagi organisasi. Misalnya besar ukuran organisasi, teknologi rutin, dan lingkungan yang stabil semua cenderung tercipta sebuah organisasi yang memiliki formalisasi, spesialisasi, dan sentralisasi yang lebih besar.

Fayol (1949) berargumentasi bahwa spesialisasi pekerjaan hanya dapat tercipta melalui pembagian kerja (diferensiasi horisontal) yang jelas. Diferensiasi sebagai pembagian kerja dapat dilihat secara horisontal dan secara vertikal. Ostroff (1999) menganalogikan struktur organisasi horisontal mengingat rentang kendali setiap posisi yang lebih lebar dibandingkan dengan struktur organisasi mekanistik, sejalan dengan terdesentrasinya kewenangan sehingga struktur tampak mendatar (flat).

Diferensiasi horisontal mengindikasikan pembagian kerja yang jelas antara posisi-posisi yang sejajar, namun demikian harus perlu suatu integrasi yang baik dan solid untuk mempercepat gerak langkah organisasi. struktur organisasi horisontal ini mempunyai beberapa tugas yang menjadi tanggungjawab bersama, kewenangan terdistribusi pada posisi di level bawah (terdesentralisasi) Hal ini membawa konsekuensi mekanisme integrasi yang lebih rumit karena melalui komite atau kelompok kerja. Pembentukan komite atau kelompok pengintegrasi ini

sebagai upaya mempercepat langkah organisasi. Diferensiasi vertikal menggambarkan posisi-posisi yang berkedudukan tidak sejajar. Dalam diferensiasi vertikal ini lebih tepat disebut pembagian wewenang. Banyak pakar yang organisasi yang mengidentifikasi struktur organisasi mekanistik sebagai struktur organisasi vertikal mengingat rentang kendali yang sempit sebagai akibat tidak ada desentralisasi kewenangan sehingga struktur terlihat meninggi. Dalam struktur organisasi mekanistik, pekerjaan terdiferensi dengan baik, kewenangan terpusat pada posisi di tingkat atas (tidak terdesentralisasi), hal ini menjadikan mekanisme integrasinya secara hirarkis.

Fahlbriuch et al, (2000) menyatakan kinerja adalah kolektif karakteristik organisasi yang muncul dari interaksi unsur-unsurnya. Beberapa studi multi-level seperti Zohar & Luria (2005) dan Simard & Marchand (1995, 1997) telah menunjukkan bahwa perilaku keselamatan individu sangat dipengaruhi oleh supervisor langsung mereka, dengan organisasi yang menyediakan efek tambahan. Zohar & Luria (2005) membahas bahwa beberapa bahaya dalam organisasi (diselidiki oleh rekayasa keselamatan) hanya terkait dengan tindakan manajemen puncak prosedural (yang mendukung hubungan langsung antara praktek-praktek organisasi dan proses, perilaku keselamatan pekerja juga yang dipengaruhi oleh prosedural (yang mendukung hubungan langsung antara praktek-praktek organisasi dan individu manusia) dan situasi pengawasan.

Pada tingkat organisasi, budaya keselamatan membentuk keputusan manajerial tentang praktik keselamatan organisasi dan fitur struktural. Budaya lebih stabil dan terkait dengan ideologi karyawan, asumsi, dan nilai-nilai. Iklim adalah persepsi "apa yang terjadi" dalam organisasi dan dapat digambarkan sebagai atribut sementara sebuah organisasi. Budaya mendefinisikan "mengapa hal ini terjadi" (Ostroff et al. 2003). Budaya organisasi dipengaruhi oleh jenis industri dan lingkungan bisnis, sosial budaya nasional, dan visi organisasi, tujuan dan strategi. Ada hubungan timbal balik antara tingkat individu dan membangun tingkat organisasi/unit. Konstruksi tingkat individu menciptakan membangun satuan/tingkat organisasi, dan individu tingkat konstruksi dipengaruhi oleh ada tingkat organisasi membangun. Misalnya, iklim psikologis individu dipengaruhi

oleh organisasi unit iklim. Faktor lingkungan fisik (misalnya kondisi cuaca ekstrem) juga mempengaruhi keselamatan sistem melalui bahaya hardware serta individu yang mengoperasikan sistem. Peraturan memiliki dua efek yang berbeda pada keselamatan: pertama, melalui kebijakan dan aturan tentang praktek-praktek organisasi, dan kedua melalui audit eksternal dari praktek-praktek organisasi dan elemen unit proses (seperti prosedur pemeliharaan dan sumber daya).

II.5.2 Menentukan dimensi iklim keselamatan

II.5.2.1 Budaya Organisasi dan Iklim Organisasi

Budaya dan iklim organisasi masing-masing tentang pemahaman psikologis fenomena dalam organisasi terlepas dari kenyataan bahwa mereka telah belajar di berbagai disiplin ilmu (Ostroff et al., 2003). Schneider, Ehrhart, dan Macey (2013) telah mengamati bahwa organisasi iklim dan budaya organisasi merupakan dua konstruksi alternatif untuk mengkonseptualisasikan deskripsi dan pengalaman orang-orang di tempat kerja mereka.

Konstruksi iklim organisasi mendahului konstruk budaya organisasi. Yang pertama diperkenalkan pada tahun 1960an dan didominasi penelitian awal tentang organisasi manusia lingkungan dan kemudian, yang terakhir menjadi isu populer untuk studi selama tahun 1980an (Ostroff et al., 2003; Schneider et al., 2013). Budaya dan iklim keduanya digunakan dalam organisasi untuk diidentifikasi lingkungan yang mempengaruhi tingkah laku manusia. Reichers dan Schneider (1990) percaya itu baik iklim dan budaya adalah konsep penting bagi organisasi karena dalam kombinasi keduanya mengidentifikasi dan memprediksi secara prospektif perilaku manusia. Ostroff dkk. (2003, p 579) berpendapat bahwa, proses sosial dan simbolis berhubungan dengan kemunculan organisasi budaya dan iklim mempengaruhi perilaku individu dan kelompok, termasuk omset, kepuasan kerja, kinerja kerja, keamanan, dan kualitas pelayanan.

Konstruk iklim difokuskan untuk mengukur persepsi individu tentang mereka praktik dan prosedur organisasi, bukan keyakinan, nilai, atau norma yang dimiliki bersama kelompok orang (Schneider, 1975; Trice & Beyer, 1993). Biasanya,

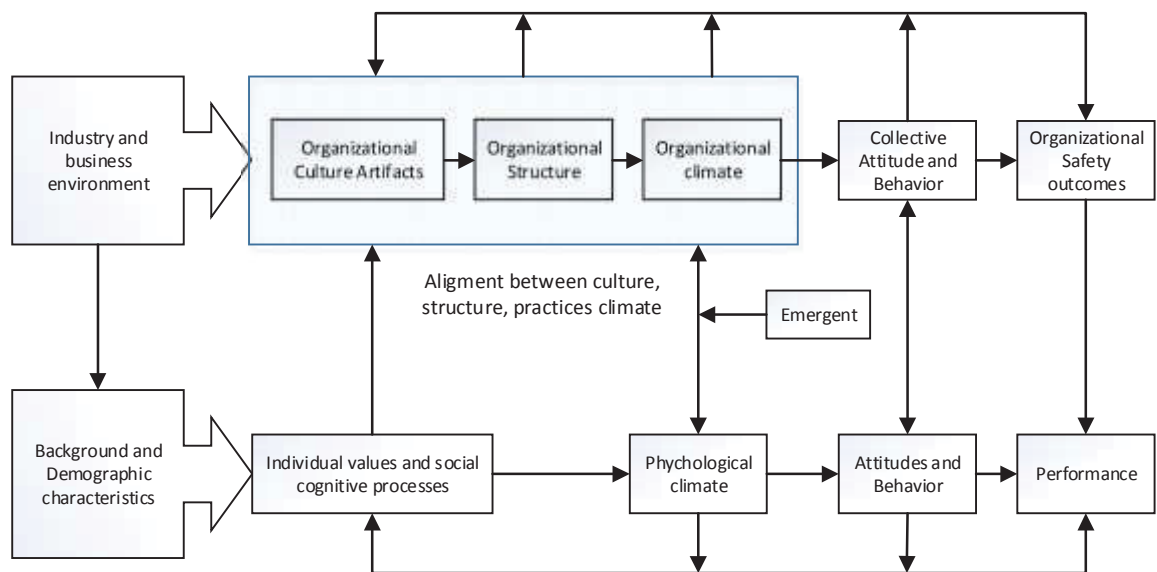
iklim organisasi menggambarkan aspek-aspek keadaan organisasi saat ini dan oleh karena itu dianggap sebagai konsep yang lebih sempit daripada budaya organisasi (Glendon & Stanton, 2000) atau mengacu pada lingkungan psikologis di mana perilaku individu terjadi (Trice & Beyer, 1993). Iklim juga dibagi persepsi tentang kebijakan, praktik, dan prosedur organisasi (Reichers & Schneider, 1990). Di sisi lain, budaya organisasi mencakup makna bersama, asumsi, dan mendasar nilai (Schein, 2004). Schein (2004) juga mendefinisikan budaya organisasi sebagai cara untuk memahami dan berpikir, dan belajar menanggapi masalah kelompok. Schneider (1990) telah menyimpulkan iklim itu harus dipelajari sebagai konstruksi yang mencakup fokus strategis tujuan organisasi Fokus strategis ini perlu dijadikan sasaran penilaian iklim bagi pengelolaan.

Setelah meninjau artikel di tiga jurnal empiris teratas di industri / organisasi psikologi dari tahun 2000 sampai 2012, Schneider dkk. (2013) menyimpulkan bahwa fokus pada literatur penelitian psikologi industri / organisasi telah bergeser ke arah organisasi iklim bukan budaya organisasi.

Penelitian budaya organisasi menggunakan pendekatan kualitatif yang dilakukan observasi peserta dan melalui wawancara. Dalam ulasan mereka tentang isi organisasi budaya, Ostroff dan rekan (2003) telah merangkum bahwa kebanyakan peneliti menggunakan keduanya survei kuantitatif untuk mengevaluasi nilai dan keyakinan yang dianut atau melakukan analisis kualitatif mengevaluasi lapisan budaya organisasi yang lebih dalam. Selanjutnya, mereka menyimpulkan bahwa peneliti harus menggunakan beberapa metode untuk menilai budaya organisasi. Meningkatnya penggunaan kualitatif metode dalam studi iklim organisasi dapat menghasilkan deskripsi yang lebih kaya dan lebih bermanfaat dari organisasi (Reichers & Schneider 1990).

Gambar II.6 merupakan model heuristik untuk menyediakan kerangka konseptual budaya dan iklim. Ini menunjukkan bahwa budaya organisasi dapat mempengaruhi struktur dan praktik organisasi yang pada gilirannya memberikan konteks untuk persepsi iklim. Selain itu, iklim psikologis bisa dipengaruhi oleh nilai individu dan proses kognitif sosial. Karena itu, organisasi iklim

kemungkinan akan muncul saat persepsi iklim ini dibagi di seluruh organisasi para karyawan.



Gambar II.6 Model multi level budaya organisasi dan iklim
Sumber: Ostroff et al, (2003)

Jones dan James (1979) menjelaskan persepsi individu dan agregat tentang pekerjaan tersebut lingkungan bagi peneliti. Persepsi individu adalah iklim psikologis di mana peneliti harus mengembangkan langkah-langkah untuk menangani elemen tugas dan peran serta sosial dan karakteristik interpersonal. Di sisi lain, untuk menggabungkan persepsi semacam itu, peneliti harus menarik kesimpulan tentang organisasi. Tidak hanya berkomitmen terhadap hal di atas, namun peneliti juga perlu mengembangkan penilaian empiris untuk kedua persepsi tersebut untuk menentukan apakah faktor individu dan situasional menggambarkan kondisi lingkungan kerja.

Dalam tinjauan ekstensif mereka dari penelitian sebelumnya, Jones dan James (1979) telah menetapkan faktor pengukuran untuk iklim psikologis dan mereka adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik pekerjaan seperti tantangan, tekanan kerja, ambiguitas peran, dan peran konflik.

2. Karakteristik kelompok kerja dan lingkungan sosial seperti kerja sama, keramahan, dan kebanggaan.
3. Karakteristik organisasi dengan ikatan yang relatif langsung dengan pengalaman individu seperti kesadaran manajemen akan kebutuhan dan keadilan karyawan atas pahala proses.
4. Perilaku kepemimpinan (pengawasan) seperti dukungan, penekanan tujuan, dan kepercayaan.

Schneider (1975) memperkenalkan konsep dampak persepsi iklim terhadap perilaku sebagai informasi lingkungan yang dibutuhkan individu sehingga mereka mengetahui perilaku dibutuhkan oleh organisasi. Perilaku ini akan membantu mereka menjaga keseimbangan homeostatik dengan lingkungan mereka. Berdasarkan tinjauan iklim organisasi, Schneider (1975) memiliki diuraikan bagaimana membangun iklim dikonseptualisasikan oleh peneliti yang berbeda sebagai:

1. Variabel dependen: pemahaman penyebab persepsi iklim.
2. Variabel bebas: penyebab sikap atau perilaku.
3. Memediasi variabel: antara perilaku organisasi dan perilaku individu.

Iklim manajerial seperti yang dijelaskan oleh McGregor (1960) adalah tentang Teori X dan Y. Untuk misalnya, memberi tahu orang apa yang harus dilakukan dengan sukses dan memberikan imbalan dan hukuman mereka adalah taktik kontrol terhadap prosedur yang ditekankan oleh Teori X. Di sisi lain, Teori Y adalah tentang sifat hubungan dengan lingkungan sekitar yang mendorong komitmen untuk tujuan organisasi. Misalnya, jika karyawan malas, tidak mau ambil tanggung jawab, intransigent, dan tidak kooperatif, Teori Y menyiratkan bahwa penyebabnya terletak pada metode pengendalian manajemen.

II.5.2.2 Budaya Keselamatan

Keyakinan dan nilai kesehatan dan keselamatan dalam budaya organisasi muncul budaya keselamatan subset (Clarke, 1999). Dalam pengembangan studi budaya keselamatan positif, Clarke (1999) menunjukkan bahwa perbedaan persepsi keselamatan yang berbeda antara manajer, supervisor, dan karyawan secara

negatif akan mempengaruhi komunikasi manajemen-staf, kepercayaan pada manajemen dan komitmen terhadap keselamatan. Budaya keselamatan mempengaruhi perilaku karyawan dalam memahami apa diharapkan dari mereka seperti norma mengenai perilaku yang dapat diterima (Clarke, 1996).

Budaya keselamatan beroperasi pada tingkat yang berbeda dan melalui berbagai mekanisme. Bisa jadi terlihat pada tingkat perilaku, psikologis, dan sosial seperti itu, dan melalui mekanisme seperti nilai, sikap, kepercayaan, dan perilaku normatif. Misalnya dampak keselamatan sistem manajemen (SMS) pada hasil keselamatan dalam organisasi perawatan pesawat terbang cenderung dimediasi oleh budaya keselamatan (McDonald, Corrigan, Daly, & Cromie, 2000).

II.5.2.3 Iklim Keselamatan

Tampaknya akan meningkatkan konsensus tentang sifat konsep iklim keselamatan (Tabel 1), meskipun peneliti belum memberikan satu deskripsi definitif (Wills, Watson, & Biggs, 2006). Namun, definisi iklim keselamatan secara umum diterima sebagai cuplikan dari persepsi keselamatan kerja (Flin, Mearns, O'Connor, & Bryden, 2000).

Studi Zohar (1980) telah menjadi asal usul studi iklim keselamatan. Zohar (1980) membuat kuesioner 40 item untuk mengukur iklim keselamatan di organisasi industri. Ini iklim keselamatan telah berfungsi sebagai alat yang berguna untuk memahami pengaruh persepsi karyawan terhadap keselamatan kerja pada perilaku pekerjaan mereka. Kemudian, iklim keselamatan telah diteliti industri yang berbeda seperti kimia (Bosak, Coetsee, & Cullinane, 2013), mobil (Clarke, 2006), pemeliharaan penerbangan (Fogarty & Shaw, 2010), dan gandum (Seo, 2005).

Tabel II.2 Ringkasan Definisi Iklim Keselamatan

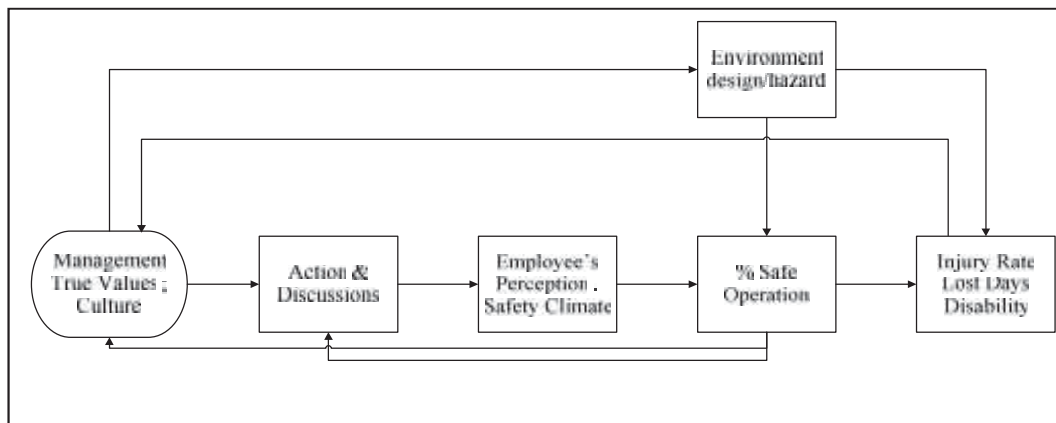
(BASI 1996) Civil aviation, Australia	<i>The procedures and rules governing safety within an organization are a reflection of its safety climate, which is centered around employees perceptions of the importance of safety and how it is maintained within the workplace.</i>
(Cheyne, Cox, Oliver, and Thomas 1998) Manufacturing, UK and France	<i>Safety climate can be viewed as a temporal state measure of culture, which is reflected in the shared perceptions of the organization at a discrete point in time.</i>
(Dedobbeleer and Beland 1991) Construction, US	<i>Safety climate is viewed as an individual attribute, which is composed of two factors: management's commitment to safety and workers' involvement in safety.</i>
(Flin, Mearns, Gordon, and Fleming 1998) Offshore oil and gas, UK	<i>Safety Climate refers to the perceived state of safety of a particular place at a particular time. It is, therefore, relatively unstable and subject to change depending on features of the operating environment.</i>
(Flin, Mearns, O'Connor, and Bryden 2000) Review of various industries, only one aviation related study	<i>Safety climate is the surface features of the safety culture discerned from the workforce's attitudes and perceptions at a given point in time.</i>
(Griffin and Neal 2000) Manufacturing and Mining, Australia	<i>Safety climate should be conceptualized as a higher-order factor comprised of more specific first-order factors. First-order factors of safety climate should reflect perceptions of safety-related policies, procedures, and rewards. The higher order factor of safety climate should reflect the extent to which employees believe that safety is valued within the organization.</i>
(Hofmann and Stezer 1996) Utilities, US)	<i>Safety climate is operationalized as perceptions regarding management's commitment to safety and worker involvement in safety-related activities.</i>
(Mearns, Whitaker, Flin, Gordon, and O'Connor 2000) Offshore oil, UK	<i>Safety climate is defined as a "snapshot" of employees' perceptions of the current environment or prevailing conditions which impact upon safety.</i>
(Minerals Council of Australia 1999) Minerals, Australia	<i>Safety climate refers to the more intangible issues in the company, such as perceptions of safety systems, job factors, and individual factors.</i>
(Yule, Flin, and Murdy 2001) Conventional power, UK	<i>Safety climate is defined as the product of employee perception and attitudes about the current state of safety initiatives at their place of work.</i>
(Zohar 1980) Manufacturing, including metal, food, chemical, and textile, Israel	<i>Safety climate is a particular type of organizational climate, which reflects employees' perceptions about the relative importance of safe conduct in their occupational behavior. It can vary from highly positive to a neutral level, and its average level reflects the safety climate in a given company.</i>
(Zohar 2000) Manufacturing, Israel	<i>Group level safety climate refers to shared perceptions among group members with regard to supervisory practices.</i>

Sumber : Wiegmann (2002)

Iklim keselamatan telah digunakan sebagai anteseden kinerja keselamatan, kecelakaan, dan luka di tempat kerja dalam banyak penelitian. Penelitian telah mendukung peran iklim keselamatan sebagai indikator kinerja keselamatan alternatif (Guldenmund, 2000; Neal, Griffin, & Hart, 2000) dan prediktor perilaku kerja yang tidak aman (Seo, 2005). Neal dkk. (2000) mengemukakan bahwa iklim yang spesifik untuk keamanan lebih kuat terkait dengan kinerja keselamatan daripada iklim organisasi. Varonen dan Mattila (2000) telah melaporkan bahwa iklim keselamatan berkorelasi dengan tingkat kecelakaan seperti Lebih baik itu, semakin rendah tingkat kecelakaan bagi organisasi. Selain itu, peneliti menggunakan studi empiris dan lintas tingkat yang telah menunjukkan hubungan antara iklim dan pekerjaan keselamatan kepuasan (Johnson & McIntye, 1998), dan iklim keselamatan dan kelelahan emosional dalam hal gejala stres dan kelelahan (Feldt, Kinnunen, & Mauno, 2000).

Iklim keselamatan psikologis telah digunakan untuk membantu menjelaskan keamanan pekerja perilaku (Bosak et al., 2013; Larsson, Pousette, & Törner, 2008; Morrow et al., 2010). Iklim tingkat organisasi dan tingkat kelompok sejajar secara global, dan keamanan subunit (kelompok) iklim memediasi pengaruh iklim keselamatan organisasi terhadap perilaku keselamatan karyawan (Zohar & Luria, 2005). Namun, Baba dan rekan-rekannya (Baba, Tourigny, Wang, & Liu, 2009) memiliki menunjukkan bahwa iklim keselamatan yang dirasakan dan kinerja individu tidak berkorelasi secara signifikan. Mereka menyebutkan bahwa dampak iklim keselamatan terhadap kinerja individu dimoderatori oleh karakteristik pribadi dan faktor psikologis.

Pengukuran iklim keselamatan telah dilakukan oleh banyak ahli. Pengukuran iklim keselamatan kerja pertama kali dikembangkan oleh Zohar pada tahun 1980. Model pengukuran iklim keselamatan yang dikembangkan oleh Zohar ditampilkan pada gambar II.7



Gambar II.7 Model iklim keselamatan kerja Zohar
Sumber : Zohar, 1980

Zohar melakukan penelitian iklim keselamatan terhadap 20 industri konstruksi di Israel dengan menggunakan 8 dimensi iklim keselamatan kerja, meliputi : pentingnya program pelatihan keselamatan, sikap manajemen terhadap keselamatan, pengaruh perilaku keselamatan terhadap promosi, tingkat risiko bahaya di tempat kerja, pengaruh kecepatan kerja yang dibutuhkan pada keselamatan, status staf *safety*, dan pengaruh perilaku yang aman pada status sosial. Delapan dimensi iklim keselamatan kerja tersebut dijabarkan kedalam 40 pertanyaan kuisioner yang disebar ke 400 responden. Hasil yang sangat menarik dari penelitian Zohar tersebut adalah didapatkannya fenomena bahwa skor pengukuran iklim keselamatan sesuai dengan ranking keselamatan dari inspektor.

Sejak penelitian Zohar itulah, banyak peneliti yang mengembangkan pengukuran iklim keselamatan kerja. Menurut Flin, pada sektor manufaktur saja, sampai tahun 2000 telah dikembangkan lebih dari 20 model (Flin et.al, 2000) dengan lebih dari 50 variabel yang dikembangkan (Guldenmund, 2000) dalam pengukuran iklim keselamatan. Dalam publikasi ilmiahnya pada tahun 2009 yang berjudul “***Tiga puluh tahun penelitian iklim keselamatan; refleksi dan arahnya kedepan***”, Zohar menyampaikan bahwa sebagian besar penelitian tentang iklim keselamatan (*safety climate*) lebih berkonsentrasi pada metodologi dibandingkan kajian tentang teori atau konsep iklim keselamatan itu sendiri. Menurut Zohar, berdasarkan penelitian panjang yang telah dilakukan oleh para ilmuwan, terdapat beberapa cara untuk mengurangi ambiguitas konsep iklim keselamatan, yaitu :

- i. dalil bahwa persepsi tentang iklim keselamatan berhubungan dengan atribut-atribut yang terdapat pada tingkat sistem organisasi
- ii. analisis iklim keselamatan berhubungan erat dengan analisis pada tingkat organisasi (misalnya komitmen dan kebijakan manajemen senior dibandingkan dengan pengawasannya), sehingga pengukuran iklim seharusnya dilakukan berdasarkan tingkatan dalam organisasi, misalnya antar departemen
- iii. terbukti bahwa pekerja mengembangkan persepsi iklim yang spesifik pada tingkatannya (*level-specific*), misalnya pernyataan : supervisor saya lebih fokus terhadap keselamatan dibandingkan manajemen senior. Pengembangan pengukuran iklim keselamatan dengan pendekatan *level specific* perlu terus dikembangkan untuk mendapatkan sensitivitas pengukuran dan kevalidan konsep.

Penelitian mendalam tentang konsepsi iklim keselamatan, kedepan perlu terus dikembangkan. Cooper (2000) juga menyampaikan perlunya penelitian yang lebih mendalam terkait keterhubungan timbal balik antara faktor psikologi internal dengan faktor observasi eksternal dalam pengukuran iklim keselamatan (*safety climate*).

Nordic Occupational Safety Climate Questionnaire (NOSACQ-50) adalah sebuah alat ukur untuk mendiagnosa iklim keselamatan kerja dan dapat juga digunakan untuk mengevaluasi tingkat perkembangan iklim keselamatan kerja berdasarkan intervensi-intervensi kebijakan yang dilakukan. Iklim keselamatan didefinisikan sebagai distribusi persepsi dalam suatu group tentang keselamatan yang berhubungan dengan kebijakan, prosedur, dan praktek yang diterapkan. Singkatnya, iklim keselamatan merupakan refleksi persepsi pekerja terhadap nilai keselamatan yang sebenarnya dalam suatu organisasi. NOSACQ-50 dikembangkan oleh Tim Nordic berdasarkan kepada teori organisasi, teori iklim keselamatan, teori psikologi, penelitian empiris yang sudah dilakukan sebelumnya, dan hasil empiris yang diperoleh melalui studi internasional dan proses pengembangan yang berkesinambungan (Tim Nordic, 2012). Dimensi-dimensi iklim keselamatan dapat dilihat pada tabel II.3.

Tabel II.3 Dimensi-dimensi iklim keselamatan NOSACQ-50

Dimensi Iklim Keselamatan Kerja NOSACQ-50 dalam Bahasa Inggris	Dimensi Iklim Keselamatan Kerja dalam Bahasa Indonesia
<i>Management safety commitment and ability</i>	Komitmen dan kemampuan manajemen keselamatan kerja
<i>Management safety empowerment</i>	Pemberdayaan manajemen keselamatan kerja
<i>Management safety justice</i>	Keadilan manajemen keselamatan kerja
<i>Employees' commitment to safety</i>	Komitmen pekerja terhadap keselamatan kerja
<i>Employees' safety priority and absence of risk acceptance</i>	Prioritas keselamatan pekerja dan tidak ditoleransinya risiko bahaya
<i>Learning, communication and trust</i>	Pembelajaran, komunikasi, dan kepercayaan
<i>Trust in efficacy of safety systems</i>	Kepercayaan terhadap keefektifan sistem keselamatan kerja

Berdasarkan dimensi-dimensi iklim keselamatan yang telah dikembangkan dalam NOSACQ-50 dan model-model pembandingan diatas, masing-masing dimensi dalam NOSACQ-50 dapat dijelaskan pada bagian ini.

Dimensi satu : Komitmen dan kemampuan manajemen keselamatan kerja

Keterlibatan *top management* dalam keselamatan dan prioritas keselamatan merupakan dua tema yang diidentifikasi oleh Zohar (1980) dalam tinjauan literatur untuk menentukan skala pertama dalam iklim keselamatan. Komitmen manajemen merupakan faktor utama dalam iklim keselamatan (Guldenmund, 2000). Sementara Wiegmann *et al.* (2004) menyatakan bahwa iklim keselamatan kerja yang positif ditandai dengan komitmen organisasi, yaitu keselamatan kerja sebagai nilai inti yang membangun organisasi tersebut yang ditunjukkan dengan perilaku keselamatan dalam bekerja oleh para *top management*-nya. Cox dan Cheyne (2000) berpandangan bahwa komitmen manajemen, tindakan manajemen yang berorientasi kepada keselamatan, dan lingkungan kerja merupakan komponen utama dalam iklim keselamatan kerja. Flin *et al* (2000) juga menyampaikan bahwa persepsi tentang komitmen manajemen dalam memprioritaskan keselamatan adalah tema yang paling sering digunakan dalam pengukuran iklim keselamatan. Pendapat-pendapat tersebut diperkuat oleh kelima model pengukuran iklim keselamatan yang diperbandingkan, yang kelima-limanya memasukkan komitmen manajemen sebagai salah satu dimensi yang

digunakan dalam pengukuran. Pada model yang dikembangkan oleh NOSACQ-50, komitmen manajemen harus juga diikuti/dibarengi dengan kemampuan manajemen dalam mengelola keselamatan. Jadi dari aspek keterwakilan, dimensi komitmen dan kemampuan manajemen dalam keselamatan yang dikembangkan oleh NOSACQ-50 sudah mewakili dan bahkan melengkapi dari model-model pembandingan yang dianalisis.

Dimensi dua : Pemberdayaan manajemen keselamatan kerja

Eiff (1999) menggambarkan pemberdayaan manajemen keselamatan kerja sebagai terbentuknya proses komunikasi dua arah antara *top-middle management* dan pekerjanya dalam kegiatan operasional sehari-hari sehingga mempengaruhi tindakan karyawan dalam mematuhi aturan operasi dan praktek operasi yang mengacu kepada keselamatan. Organisasi yang memiliki budaya keselamatan yang baik, akan sangat memperhatikan pemberdayaan pekerja dalam keselamatan dan memastikan bahwa pekerja memahami akan pentingnya keselamatan. Khususnya pemberdayaan yang mengacu kepada persepsi atau perilaku pekerja sebagai hasil dari tanggung jawab terhadap pendelegasian yang diberikan oleh pimpinan di atas mereka. Dalam konteks budaya keselamatan, pemberdayaan pekerja berarti pekerja memiliki peran yang besar dalam kebijakan-kebijakan keselamatan, memiliki pengaruh dalam menginisiasi dan mencapai perbaikan keselamatan, dan bangga terhadap catatan keselamatan organisasi mereka (Wiegmann, 2003). Wiegmann juga menjelaskan bahwa pemberdayaan manajemen keselamatan kerja sebagai arahan dan pemberian tanggung jawab dari pihak manajemen kepada para pekerja mengenai peran mereka dalam meningkatkan tingkat keselamatan kerja, dalam hal ini pekerja memiliki suara atau hak dalam hal keselamatan kerja dan memberikan kebanggaan terhadap perusahaan.

Dimensi tiga : Keadilan manajemen keselamatan kerja

Iklim keselamatan kerja yang positif ditunjukkan dengan adanya keadilan dari pihak manajemen dalam mengatasi hal-hal keselamatan kerja, dengan tidak membedakan pekerja terkait keselamatan kerja. Pihak manajemen harus

dapat bertindak adil ketika suatu kecelakaan kerja terjadi. Budaya menyalahkan (*blame culture*) merupakan salah satu bentuk ketidakadilan pekerja. Budaya ini ditunjukkan dengan manajemen percaya bahwa kecelakaan yang terjadi disebabkan kebodohan, ketiadaan perhatian, dan bahkan kesengajaan dari pekerja (Ennyra, 2009). Pada model NOSACQ-50, dimensi keadilan manajemen keselamatan kerja merupakan salah satu dimensi yang penting dalam pengukuran iklim keselamatan kerja.

Dimensi empat : Komitmen pekerja terhadap keselamatan kerja

Kesalahan dapat berasal berbagai tingkatan dalam organisasi, tetapi seringkali pekerja bagian garis depan (misalnya; pilot, mekanik, dan sebagainya) merupakan pertahanan terakhir terhadap kesalahan tersebut dalam mencegah terjadinya kecelakaan (Eiff, 1999). Dedobbeleer dan Beland (1998) menyarankan bahwa faktor yang berkaitan dengan iklim keselamatan kerja dan motivasi memiliki peranan yang berpengaruh dalam perilaku pengambilan risiko bahaya dan hal ini sangat dipengaruhi oleh keterlibatan pekerja (R. Flin *et al.*, 2000). Keterlibatan pekerja dalam hal ini merupakan komitmennya terhadap keselamatan kerja.

Dimensi lima : Prioritas keselamatan pekerja dan tidak ditoleransinya resiko bahaya

Pekerja perlu mengetahui resiko bahaya dari pekerjaannya sehingga dapat bekerja dengan aman dan bertanggungjawab terhadap keselamatan kerjanya masing-masing (Ostrom *et al.*, 1993), dan juga mengantisipasi terjadinya berbagai resiko bahaya yang kemungkinan terjadi untuk meminimalisir kecelakaan. Seringkali pelaksanaan prosedur keselamatan kerja tidak dilakukan secara konsisten sebagai dampak dari adanya penempatan keselamatan dan produktivitas tidak dalam satu prioritas yang sama (Ennyra, 2009), sehingga berakibat terhadap buruknya iklim keselamatan kerja. Perlu dilakukan penyamaan persepsi pihak manajemen dan pekerja bahwa keselamatan dan produktivitas adalah dua hal yang tidak bisa dipisahkan dan berada pada level prioritas yang sama, dengan demikian diharapkan mereka tidak akan mentolelir sikap yang dapat berisiko bahaya.

Dimensi enam : Pembelajaran, komunikasi, dan kepercayaan

Komunikasi dan interaksi sosial merupakan sarana yang penting dalam membangun konstruksi sosial, seperti iklim organisasi. Dalam *literature review*-nya Zohar (1980) mengidentifikasi bahwa keterbukaan dan kontinuitas komunikasi antara manajemen dengan pekerja adalah hal yang penting dalam keselamatan. Reason (1997) juga memiliki pandangan yang mirip dengan apa yang disampaikan oleh Zohar, bahwa dalam budaya keselamatan (*safety culture*) yang diinginkan budaya pembelajaran dan budaya pelaporan merupakan dua (dari empat) dimensi budaya keselamatan yang sangat penting untuk diperhatikan. Sementara Hofmann dan Stetzer (1998) merekomendasikan agar manajemen melakukan komunikasi yang terbuka dalam hal keselamatan, yang akan mengirimkan sinyal yang kuat bagaimana keselamatan harus dihargai. Jeffcott et.al (2006) juga menekankan akan pentingnya pembelajaran dalam membangun budaya keselamatan yang positif. Selain itu, dalam aspek kepercayaan, Langford et al. (2000) menemukan bahwa ketika pekerja mempercayai bahwa manajemen peduli terhadap keselamatan kerja personal pekerjaanya, maka mereka akan lebih mau bekerja sama untuk meningkatkan performansi keselamatan kerja (Mohamed, 2002).

Dimensi tujuh : Kepercayaan terhadap keefektifan sistem keselamatan kerja

Dalam *literature review* yang dilakukan oleh Zohar (1980) mengidentifikasikan bahwa beberapa aspek dalam sistem manajemen keselamatan (*safety management system*), misalnya; frekuensi inspeksi keselamatan, training keselamatan, dan sebagainya, merupakan dimensi utama dalam iklim keselamatan. Flin et.al (2000) dalam hasil reviewnya terhadap 18 dimensi iklim keselamatan yang dikembangkan, menyebutkan bahwa dimensi pelatihan keselamatan yang memadai dan persepsi tentang sistem keselamatan merupakan tema utama. Pekerja yang merasakan organisasi tempat kerja mereka memberikan perhatian dan peduli terhadap mereka akan membuat mereka meningkatkan kebebasan mereka untuk lebih memikirkan keselamatan kerja dengan supervisornya (L.M Kath et al., 2010).

II.5.2.4 Sistem Manajemen Keselamatan Penerbangan

Sistem manajemen keselamatan penerbangan merupakan bagian penting dalam upaya peningkatan keselamatan penerbangan. Definisi dasar dari sistem manajemen keselamatan adalah suatu pendekatan secara sistemik dalam pengaturan keselamatan, termasuk didalamnya; struktur organisasi yang diperlukan, akuntabilitas, kebijakan, dan prosedur. Dalam dunia penerbangan, semua perusahaan penyedia jasa layanan penerbangan diharuskan mengaplikasikan sistem manajemen keselamatan dalam organisasinya, sedangkan pemerintah selaku regulator berfungsi untuk melakukan audit dalam rangka mengontrol pelaksanaan sistem manajemen keselamatan tersebut.

Ide penting dalam sistem manajemen keselamatan adalah melakukan pendekatan secara sistematis untuk mencapai tingkat resiko yang dapat diterima keselamatan. Ide tersebut oleh ICAO dijabarkan ke dalam 4 komponen utama dalam sistem manajemen keselamatan, yang meliputi ; kebijakan keselamatan, manajemen resiko keselamatan, kepastian keselamatan, dan promosi keselamatan. Keempat komponen keselamatan tersebut terbagi menjadi 13 elemen. Komponen dan elemen sistem manajemen keselamatan (*safety management system*) secara lengkap dapat dilihat pada tabel II.4

Tabel II.4 Komponen dan elemen sistem manajemen keselamatan (*safety management system*)

Komponen SMS	Elemen-elemen SMS
Kebijakan Keselamatan	Komitmen dan tanggung jawab manajemen
	Akuntabilitas keselamatan manajer
	Penunjukan personil kunci keselamatan
	Implementasi rencana SMS
	Koordinasi perencanaan tanggap darurat
	Dokumentasi
Manajemen resiko keselamatan	Proses identifikasi bahaya
	Proses mitigasi dan pengukuran resiko
Kepastian keselamatan	Pengukuran dan monitoring kinerja keselamatan
	Manajemen perubahan
	Perbaikan SMS secara terus menerus
Promosi keselamatan	Pelatihan dan pendidikan
	Komunikasi keselamatan

Sumber : ICAO (2008)

Elemen dokumentasi dalam sistem manajemen keselamatan mengharuskan dibuatnya *Safety Management System Manual (SMSM)* yang didalamnya memuat; cakupan *safety management system*, tujuan dan kebijakan keselamatan, akuntabilitas keselamatan, personil kunci dalam keselamatan, prosedur kontrol dokumentasi, skema manajemen resiko dan identifikasi bahaya, monitoring kinerja keselamatan, perencanaan tanggap darurat, manajemen perubahan, audit keselamatan, promosi keselamatan, dan kegiatan-kegiatan pendukung keselamatan. Dalam pelaksanaan sistem manajemen keselamatan, organisasi harus melakukan proses : pendefinisian, pendokumentasian, dan mengkomunikasikan apa yang menjadi tanggung jawab perseorangan dan wewenang manajemen dalam keselamatan. Selain itu, kesuksesan manajemen keselamatan adalah fungsi tanggung jawab yang mensyaratkan partisipasi dari semua personil dalam semua tingkatan dalam organisasi (ICAO, 2008).

II.5.3 Menentukan Dimensi Kinerja Keselamatan

"Kinerja keselamatan dipandang sebagai cerminan perilaku, bukan hasil" (Sackett, 2002). Misalnya, pelanggaran prosedur keselamatan adalah perilaku yang mungkin dilakukan individu, lainnya, dan organisasi beresiko. Kinerja keselamatan dapat digunakan untuk merujuk pada "metrik untuk keamanan perilaku individu yang terkait" (Christian et al., 2009).

Memahami pentingnya kinerja keselamatan sangat penting dalam memandu manajemen upaya menuju peningkatan perilaku kerja yang aman. Burke, Sarpy, Tesluk, dan Smith-Crowe (2002) mendefinisikan kinerja keselamatan umum sebagai perilaku individu yang menunjukkan untuk mendorong kesehatan dan keselamatan pekerja dan lingkungan. Mereka mengembangkan model umum 4 faktor kinerja keselamatan dengan faktor kinerja berlabel; menggunakan alat pelindung diri, terlibat dalam praktik kerja untuk mengurangi risiko, mengkomunikasikan informasi kesehatan dan keselamatan kerja, dan melaksanakan hak dan tanggung jawab karyawan. Pengetahuan keselamatan dan motivasi keselamatan sangat terkait dengan kinerja keselamatan perilaku sementara iklim keamanan kelompok memiliki hubungan yang kuat dengan kecelakaan dan cedera (Christian et al., 2009). Menggunakan kinerja keselamatan sebagai perilaku individu menyediakan peneliti dengan kriteria terukur, yang lebih bersifat proksimal terkait dengan faktor psikologis daripada insiden, kecelakaan, atau cedera (Christian et al., 2009). Fogarty dan Buikstra (2008) telah digunakan kesalahan yang dilaporkan sendiri dan perilaku pelanggaran untuk mengukur kinerja keselamatan di penerbangan pemeliharaan. Griffin dan Neal (2000) telah menggunakan kepatuhan keselamatan dan partisipasi keselamatan mewakili perilaku keselamatan dalam cara terjadinya pelanggaran mitigasi dan kesalahan pemeliharaan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, tindakan yang tidak aman dan pelaporan perilaku tidak aman digunakan untuk mewakili keamanan kinerja dalam perawatan pesawat terbang.

II.5.3.1 Kesalahan Manusia dalam Pemeliharaan Penerbangan

Definisi kesalahan manusia dalam pemeliharaan dan inspeksi mengacu pada kegiatan pemeliharaan atau petugas perbaikan. Kesalahan manusia adalah kegagalan untuk mencapai suatu tujuan hasil diluar pengaruh kejadian acak (Reason, 1990). Reason membagi kesalahan menjadi *slip* dan *error*. *Slip* atau penyimpangan adalah kegagalan tindakan, sementara *error* atau kesalahan adalah kegagalan dari tindakan yang dimaksudkan untuk mencapai konsekuensi yang diinginkan. Reason menyatakan kesalahan adalah terkait dengan proses kognitif individu, sedangkan pelanggaran terkait dengan lingkungan sosial dimana perilaku diatur oleh prosedur operasi, direkomendasikan praktek, peraturan, atau standar.

Hobbs dan Williamson (2003) menentukan faktor penyebabnya yang terkait dengan jenis kesalahan dalam perawatan pesawat terbang. Misalnya, mereka menemukan *link* antara pelanggaran peraturan dan tekanan waktu dan antara penyimpangan memori dan kelelahan.

Sebuah studi perawatan pesawat terbang Australia menunjukkan bahwa 30,1% kesalahan yang menyebabkan pesawat terbang insiden adalah penyimpangan memori dan kesalahan ini telah mengancam keamanan pesawat. Di sisi lain, *slip* adalah kesalahan paling umum yang melukai teknisi perawatan. Selain itu, 19,3% insiden pesawat terbang dan 25,7% insiden keselamatan pekerja disebabkan oleh pelanggaran (Reason & Hobbs, 2003).

Banyak kecelakaan penerbangan disebabkan oleh kesalahan pemeliharaan yang melibatkan manusia faktor. Karena itu, faktor ini harus dideteksi lebih awal untuk meminimalkan kecelakaan atau tempat kerja cedera. Selain itu, karakteristik organisasi secara umum mempengaruhi kinerja di tingkat individu. Kesalahan teknisi pemeliharaan dihasilkan dari serangkaian faktor penyebab dan Faktor-faktor ini berada di bawah kontrol manajemen dan oleh karena itu dapat dikelola (Rankin, Hibit, Allen, & Sargent, 2000).

Tren bersamaan peningkatan beban kerja pemeliharaan dan inspeksi, dan berkurangnya Personel pemeliharaan akan meningkatkan keamanan masalah yang terkait dengan kesalahan manusia dalam pemeliharaan dan inspeksi (Latorella & Prabhu, 2000). Kesalahan terkait pemeliharaan ini dapat digambarkan sebagai efek yang dapat diamati langsung pada pesawat terbang peralatan, efek utama pada misi penerbangan (insiden / kecelakaan), dan efek sekunder pada produktivitas organisasi (Latorella & Prabhu, 2000). Misalnya, 33% dari semua penerbangan militer kerusakan peralatan yang diakibatkan oleh perawatan yang buruk sebelumnya atau penerapannya tidak semestinya prosedur perawatan (Ruffner, 1990).

Contoh lain kegagalan perawatan yang diberikan kasus bencana adalah Kecelakaan Penerbangan Alaska 261 yang terjadi pada tanggal 31 Januari 2000. Penerbangan ini mengalami "kerugian *kontrol pitch* pesawat diakibatkan oleh kegagalan sistem jepitan horisontal *stabilizer trim jackscrew*" (Aviation Safety Network, 2002). Menurut *National Transportation Safety Board* (NTSB), ancaman kegagalan itu karena pemakaian yang berlebihan akibat dari pelumasan yang tidak memadai sejak terakhir kali pekerjaan dilakukan. Semua dari 88 orang di kapal hilang saat pesawat menabrak kedalaman air. Kemudian, NTSB mengungkapkan bahwa kegagalan ini ditambah dengan pemeliharaan yang buruk dari mekanika dan pengabaian dari manajer penerbangan, inspektur, dan supervisor untuk melacak prosedur ini Kecelakaan ini menerangi iklim keamanan yang buruk yang menyebabkan tindakan tidak aman dan kondisi.

Menurut Reason (1990), kesalahan pemeliharaan di atas dianggap sebagai kesalahan laten yang kehadirannya memprovokasi kegagalan aktif dari pilot yang mengarah langsung pada kecelakaan. Latorella dan Prabhu (2000) telah meninjau ulang metode reaktif dan proaktif deteksi kesalahan, dan metode untuk mengendalikan kesalahan manusia dalam perawatan penerbangan. Wenner dan Drury (2000) telah mempelajari hubungan antara pola bahaya dan kegagalan laten. Mereka mengembangkan strategi dengan mengidentifikasi kegagalan laten yang umum terjadi pada pola bahaya yang berbeda untuk mencegah kerusakan yang akan datang.

Kesalahan manusia yang hadir dalam semua tahap kehidupan sistem (perencanaan, desain, konstruksi, operasi, pemeliharaan, dan manajemen) dan berkontribusi 30%-90% dari semua penyebab kecelakaan industri. Beberapa disiplin ilmu lain seperti Human Factors, Rekayasa Manusia, Ergonomi dan Teknik Psikologi relevan dengan HRA. Dalam Faktor Manusia dan Ergonomi, penekanannya adalah pada desain peralatan untuk memaksimalkan produktivitas dengan mengurangi ketidaknyamanan dan kelelahan Operator dan untuk memenuhi persyaratan dari operator manusia. Penekanan Teknik Psikologi adalah pada pemahaman pikiran manusia untuk mengidentifikasi keterbatasan manusia dan kemampuan sebagai bagian dari desain sistem. (Mohaghegh, 2007)

Proses pemecahan masalah operator dipengaruhi oleh faktor yang bersifat internal atau eksternal ke operator. Faktor-faktor yang mempengaruhi internal yang meliputi operator psikologis, kognitif, dan fisik negara. Faktor-faktor yang mempengaruhi eksternal termasuk faktor organisasi. Faktor eksternal harus dirasakan oleh operator untuk mempengaruhi kesalahan operator. (Mohaghegh, 2007)

Pada konsep *Human Factors*, dijelaskan bahwa *Human Error* dapat muncul karena berbagai sebab di tempat kerja, oleh karenanya sebuah sistem manajemen keselamatan harus dibangun atas dasar pertimbangan karakteristik kognitif dan fisiologis manusia. Konsep ini kemudian diperkokoh dengan konsep sistem manusia-mesin yang sudah diperkenalkan oleh B.A. Turner tahun 1978. Selain itu, konsep lainnya mengenai kompleksitas sistem adaptif yang diperkenalkan oleh R. Axelrod and M. D. Cohen, (1999) serta teori kompleksitas sistem oleh L. Von Bertalanffy, (1968), konsep-konsep tersebut dapat menggambarkan hubungan antara interaksi organisasi dengan terjadinya *human error* di tempat kerja.

Interaksi pada organisasi penerbangan komersial mirip pada sebuah sistem distribusi, dimana orang-orang dengan kompetensi yang berbeda bekerja sama sebagai sebuah tim (*Rasmussen, Goodstein & Pejtersen, 1994*). Dalam sistem pemeliharaan, para teknisi melakukan tugas-tugas spesifik yang mereka latih secara intensif. Selain itu juga tergantung pada keterampilan interpersonal dan

pengembangan diri yang efektif. Hal ini melibatkan koordinasi tim, sehingga terjadi interaksi dinamis selama proses tugas berlangsung (*Rasmussen et al., 1994*) dan ketergantungan urutan pekerjaan serta waktu (*Marks, Mathieu, & Zaccaro, 2001 hal 363*). Gambar II.8 menjelaskan mengenai koordinasi dan perilaku *unsafe* yang terjadi pada sistem pemeliharaan penerbangan.

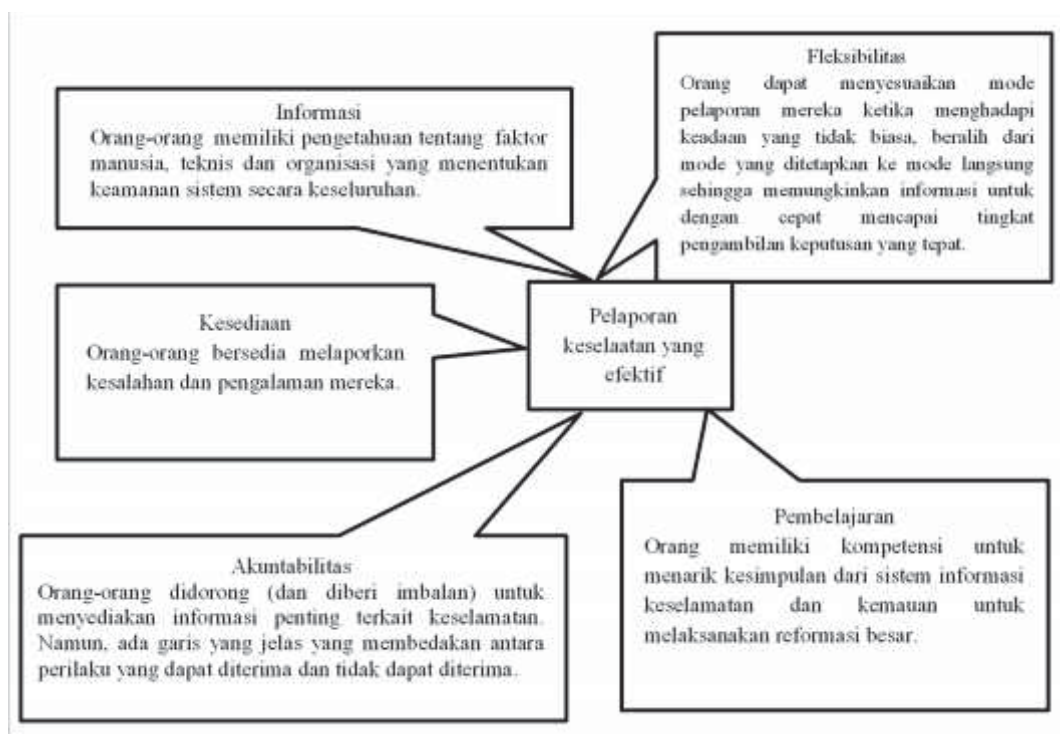


Gambar II.8 Koordinasi dan Komunikasi di pemeliharaan pesawat komersial.
Sumber : Suzuki, dkk , (2008)

Pelaporan akurat dan tepat waktu dari informasi yang relevan terkait dengan bahaya, insiden atau kecelakaan adalah kegiatan mendasar dari manajemen keselamatan. Data yang digunakan untuk mendukung analisis keselamatan dilaporkan oleh berbagai sumber. Salah satu sumber data terbaik adalah pelaporan langsung oleh personil garis depan karena mereka mengamati bahaya sebagai bagian dari kegiatan sehari-hari mereka. Tempat kerja di mana personel telah dilatih dan secara konstan didorong untuk melaporkan kesalahan dan pengalaman mereka merupakan prasyarat untuk pelaporan keselamatan yang efektif.

Ada lima karakteristik dasar yang secara universal terkait dengan sistem pelaporan keselamatan yang efektif (lihat Gambar II.9). Pelaporan bahaya yang efektif adalah komponen kunci dari manajemen keselamatan. Setelah dilaporkan, data tentang bahaya dapat dianalisis dengan sumber data lain untuk mendukung proses *Safety Risk Manajemen (SRM)* dan *Safety Assurance (SA)*.

Sumber data lain yang digunakan untuk mendukung proses SRM dan SA adalah pelaporan kejadian. Hal ini dapat berkisar dari kejadian yang memiliki konsekuensi tertinggi (kecelakaan, insiden serius) hingga kejadian konsekuensi rendah seperti insiden operasional, kegagalan / cacat sistem / peralatan. Sistem manajemen keselamatan adalah wajib memberikan dan menyediakan kejadian konsekuensi tinggi (kecelakaan, insiden serius) dan menyediakan pelaporan kejadian konsekuensi rendah juga. Ini memungkinkan mekanisme pemantauan yang diperlukan untuk mengatasi semua hasil konsekuensi tinggi yang potensial. Tren (laju kejadian) peristiwa konsekuensi-rendah pasti merupakan pendahulu dari hasil konsekuensi yang lebih tinggi yang akan datang.



Gambar II.9 Lima karakteristik dasar pelaporan keselamatan efektif

Sumber : ICAO SMM 9859,2013

II.5.3.2 Model Faktor Kesalahan Manusia dalam Penerbangan

Selama beberapa dekade terakhir, penelitian tentang faktor manusia semakin diperhatikan mengembangkan alat untuk mengelola tenaga kerja tindakan yang tidak aman. Organisasi dengan keandalan tinggi (HRO) menawarkan model

penting yang merupakan sistem yang tangguh. Sistem seperti itu memiliki praktik yang aman memungkinkan organisasi untuk menahan bahaya operasionalnya dan untuk mencapai tujuannya (Reason, 2000). Analisis investigasi sebelumnya telah mengungkapkan bahwa kecelakaan sering terjadi mengulangi dalam urutan kejadian yang sama yang sering dimainkan sebelumnya (Shappell & Wiegmann, 2009). Reason dan Hobbs (2003) juga berargumen bahwa tadi saat mereka menjelaskan situasi yang dapat ditimbulkan akibat kesalahan. Catatan kecelakaan penerbangan saat ini menunjukkan bahwa 70% sampai 80% dari semua kecelakaan penerbangan setidaknya sebagian disebabkan oleh kesalahan manusia (Shappell & Wiegmann, 2009).

Model SHELL yang dikembangkan oleh Edwards (1988) memberikan gambaran umum tentang penerbangan ergonomi atau perspektif sistem. SHELL menggambarkan empat komponen dasar interaksi antara manusia dan mesin untuk meningkatkan kinerja sistem. Komponen ini adalah Perangkat Lunak, Perangkat Keras, Lingkungan, dan Liveware. Model ini direkomendasikan oleh International Civil Aviation Organization (ICAO) pada tahun 1993 untuk digunakan sebagai kerangka kerja dalam investigasi kecelakaan penerbangan (Wiegmann & Shappell, 2003).

Model lain adalah empat pesawat operasi dek penerbangan yang dikembangkan oleh Degani dan Wiener (1994). Model ini difokuskan pada interaksi antara filosofi manajemen, kebijakan, prosedur, dan praktik penggunaan *aircrew* untuk operasi di dek penerbangan. Semua faktor ini bertindak bersama untuk meningkatkan keselamatan penerbangan. Selain itu, model keju ajaib Model Reason's Swiss (1990) memberikan teori kesalahan manusia yang komprehensif. Model ini memiliki empat komponen: pengaruh organisasi, pengawasan tidak aman, prasyarat untuk tindakan yang tidak aman, dan tindakan tidak aman. Menurut Reason, jika ada gangguan dalam interaksi di antara ini komponen, kecelakaan bisa terjadi. Dengan cara lain, kegagalan ini berpindah melalui lubang di dalam lapisan sistem.

Analisis Faktor Manusia dan Sistem Klasifikasi (HFACS) dikembangkan oleh Wiegmann dan Shappell (2001) untuk memahami faktor penyebab yang menyebabkannya kecelakaan penerbangan di Angkatan Laut Amerika Serikat. Kerangka HFACS didasarkan pada Reason's (1990) model keju Swiss. Perkembangan HFACS didorong oleh meningkatnya masalah dari kinerja manusia. *Federal Aviation Administration* (FAA) telah menggunakan HFACS untuk mengidentifikasi faktor manusia dalam penerbangan komersial dan umum (Wiegmann & Shappell, 2001a).

Investigasi kecelakaan menggunakan kerangka HFACS sebagai panduan untuk mengidentifikasi kegagalan di dalam organisasi dan untuk mengidentifikasi dimana bahaya muncul secara historis di dalam keseluruhan sistem di Indonesia untuk mencegah mereka dari terulangnya kembali kejadian yang sama.

HFACS. Model ini berasal dari *Swiss Cheese Model* yang dikembangkan oleh James Reason pada tahun 1990. *Swiss Cheese Model*. *Swiss Cheese* merupakan model dari *human error* yang terbagi ke dalam empat tingkat kesalahan manusia yang masing-masing tingkatannya saling mempengaruhi.

1. *Unsafe act*. *Unsafe act* merupakan kesalahan yang diakibatkan oleh operator akibat lalai dalam melakukan sebuah tindakan. Misalnya pilot lalai dalam melacak panel instrumen ketika dibutuhkan. *Unsafe act* merupakan kesalahan yang sifatnya aktif.
2. *Precondition for unsafe act*. Merupakan sebuah kondisi yang memacu terjadinya unsafe act seperti kelelahan mental atau buruknya komunikasi antar operator di dalam sebuah sistem. *Precondition for unsafe act* merupakan kesalahan yang sifatnya laten.
3. *Unsafe supervision*. Merupakan penyebab terjadinya *precondition for unsafe act*. Hal ini diakibatkan buruknya pengelolaan sumber daya. Contoh dari *unsafe supervision* adalah ketika seorang pilot yang kurang pengalaman ditugaskan untuk menerbangkan pesawat dalam kondisi cuaca buruk. Keadaan tersebut akan menimbulkan potensi kecelakaan. *Unsafe supervision* merupakan kesalahan yang sifatnya laten.

4. *Organizational Influences*. Merupakan tingkatan paling atas dari Swiss Cheese Model yang dapat mempengaruhi semua level dibawahnya. Kesalahan yang termasuk kategori ini adalah adanya kebijakan perusahaan yang kurang baik sehingga menimbulkan potensi kecelakaan. Sifat dari kesalahan tingkat ini adalah laten.

Wiegmann dan Shappell (2001) mengklaim bahwa kerangka HFACS menghubungkan jarak di antara keduanya teori dan praktek dengan menyediakan profesional keselamatan dengan alat berbasis teori untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan kesalahan manusia dalam kecelakaan penerbangan. Kerangka kerja HFACS model telah digunakan secara intensif dalam menyelidiki kecelakaan penerbangan (Dambier & Hinkelbein, 2006; Gaur, 2005; Shappell et al., 2007). Li dan Harris (2006) mengemukakan bahwa kegagalan aktif adalah didukung oleh kondisi laten dalam organisasi dan kerangka kerja HFACS terbukti sebagai alat yang berguna untuk membimbing investigasi kecelakaan dan mengembangkan rencana pencegahan kecelakaan.

Krulak (2004) telah mengusulkan *HFACS Maintenance Extension* (ME) yang ada disesuaikan untuk kecelakaan yang berhubungan dengan perawatan. Taksonomi ini yang dibahas oleh sejumlah penelitian (Krulak, 2004; Rashid, Place, & Braithwaite, 2010) diturunkan dari operasional Program HFACS untuk awak pesawat terbang. HFACS-ME adalah sistem analisis kecelakaan yang dirancang untuk sangat menganalisis pengaruh faktor manusia terhadap perawatan penerbangan. Ini menggambarkan kesalahan sekarang dan pengawasan laten, pemelihara, dan kondisi kerja yang menyebabkan tindakan pengelola yang tidak aman. Krulak (2004) meneliti 1016 kecelakaan pesawat antara tahun 1996 dan 2000 dengan menggunakan informasi dari *Database* berbasis *Maintenance Error Information Management System* (MEIMS) berbasis web. Ini kecelakaan dikategorikan menggunakan HFACS-ME. Faktor tingkat ketiga dari pengawasan yang tidak memadai, kesalahan perhatian / memori, dan keputusan / keputusan masing-masing terlibat dalam 80% 51%, dan 52% dari keseluruhan populasi kecelakaan diteliti.

Rashid dkk. (2010) memperkenalkan daftar terorganisir kegagalan spesifik yang menyerupai masing-masing kategori pesan ketiga taksonomi HFACS-ME. Mereka menyimpulkan bahwa sebagian besar kecelakaan dan insiden disebabkan oleh faktor - faktor yang berakar kuat dalam organisasi dan tingkat manajerial. Selain itu, tindakan keliru individu maintainer memperoleh nilai besar seperti itu faktor penyebab. Selain itu, Rashid, Place, dan Braithwaite (2013) mampu memprediksi dan memberikan panduan untuk intervensi kesalahan pemeliharaan di masa depan. Mereka menunjukkan bahwa skenario untuk inisiasi kesalahan perawatan penerbangan, kejadian, dan propagasi lebih lanjut tidak terbatas. Demikian, mereka menyimpulkan bahwa hanya menghilangkan akar penyebab dasar kesalahan akan membawa jalan bagi kinerja bebas kesalahan yang berhasil.

Salah satu teori kesalahan manusia yang cukup terkenal adalah teori Ramsey. Ramsey mengajukan sebuah model yang menelaah faktor-faktor pribadi yang mempengaruhi terjadinya kecelakaan. Menurut Ramsey perilaku kerja yang aman atau terjadinya perilaku yang dapat menyebabkan kecelakaan, dipengaruhi oleh 4 (empat) faktor (Ramsey, 1978) yaitu : persepsi (*perception*), kognitif (*cognition*), pengambilan keputusan (*decision making*), kemampuan (*ability*)

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

II.5.3.3 Tindakan yang Tidak Aman

Secara umum, tindakan teknisi perawatan yang tidak aman dapat dikelompokkan menjadi dua kategori: kesalahan dan pelanggaran (Reason, 1990). Reason mengakui pentingnya pelanggaran yang disengaja dalam model tindakannya yang tidak aman. Selain itu, Lawton dan Parker (1998) menyarankan kesalahan dan pelanggaran tersebut harus dianggap sebagai rute tindakan yang tidak aman terhadap kecelakaan kerja.

II.5.3.4 Kesalahan

Kesalahan dalam inspeksi pesawat terbang dan lingkungan perawatan timbul dari situasional dan karakteristik sistem, kecenderungan manusia yang menyimpang, dan interaksi di antara mereka (Latorella & Prabhu, 2000). Kesalahan ini berupa penyimpangan yang tidak disengaja dari prosedur operasi, praktik, dan peraturan (Reason, 1990). Kesalahan juga muncul saat "proses mental yang diperlukan kinerja yang benar tidak lengkap "(Reason, 2008, hal 46). Contoh di bawah ini spesifikasi kurang perhatian, lupa, dan pengetahuannya tidak lengkap.

Fogarty (2004) menggunakan pendekatan iklim keselamatan untuk mengembangkan model untuk menjelaskan hubungan antara moral karyawan, kesehatan psikologis, niat berpindah, dan kesalahan pada bekerja dengan menggunakan data yang dikumpulkan dari armada perawatan pesawat terbang Australia. Sebagai tambahan, Fogarty (2005) menguji efek mediasi ketegangan psikologis pada hubungan antara iklim keselamatan dan kesalahan pemeliharaan. Fogarty menemukan bahwa efek iklim keselamatan pada kesalahan adalah sebagian dimediasi oleh faktor regangan. Park dan rekan-rekannya (Park et al., 2012) mereplikasi studi Fogarty (2004) dengan menggunakan data dari unit perawatan pesawat Korea. Hasil mereka menunjukkan bahwa kinerja tinggi dan lebih sedikit kesalahan perawatan terjadi saat teknisi mengalami lebih sedikit kelelahan dan stress.

II.5.3.5 Pelanggaran

Akar penyebab sebagian besar kecelakaan telah dilacak pada faktor organisasi laten (Reason, 1995). Kegagalan laten ini menciptakan kondisi lokal yang membantu dalam meningkatnya kesalahan dan pelanggaran Reason (1995) mendefinisikan pelanggaran sebagai "penyimpangan tindakan yang disengaja dari yang aman prosedur operasi "dan dengan demikian, mereka membawa pemain ke area dengan risiko lebih besar. Hobbs dan Kanki (2008) menghubungkan pelanggaran pemeliharaan penerbangan dengan kelemahan manajemen dan kurangnya pengawasan dalam organisasi. Mereka berpendapat bahwa alasan utama pelanggaran yang dilakukan oleh personil perawatan ialah pelanggaran yang disengaja. Mereka juga berpendapat bahwa faktor tempat kerjalah yang

menjadi faktor pendahulu dari faktor pelanggaran. dan oleh karena itu, demikian pula dapat menyebabkan hasil perawatan negatif.

Penelitian telah menunjukkan bahwa hubungan antara pelanggaran dan kesalahan menunjukkan hal itu pelanggaran prosedural adalah prediktor terbaik untuk keterlibatan insiden (Hofmann & Stetzer, 1996; Mearns, Whitaker, & Flin, 2001). Fogarty dan Shaw (2010) menggunakan Teori Rencana Perilaku untuk memahami perilaku pelanggaran dalam perawatan pesawat terbang. Mereka menyoroti pentingnya sikap manajemen dan menemukan bahwa persepsi karyawan tentang keamanan kelompok norma (mis., orang lain di tempat kerja saya melanggar prosedur) memiliki pengaruh yang kuat pelanggaran.

II.5.3.6 Perilaku Pelaporan

Untuk melaporkan sendiri perilaku tidak aman, manajer harus mendorong karyawan untuk melapor dekat merindukan tanpa takut tindakan disipliner dan menyalahkan, sehingga mereka bisa melihat potensi kegagalan atau bahaya yang bisa menyebabkan kecelakaan di masa depan (Ball & Procter, 1994). Teknisi perawatan mungkin ragu untuk melaporkan kesalahan dan pelanggaran mereka sendiri karena takut pembalasan dari manajemen. Oleh karena itu, sistem pelaporan kesalahan pemeliharaan kemungkinan akan memerlukan beberapa tingkat kekebalan tindakan disipliner menjadi sukses (Goldman, Fiedler, & King, 2002).

Sebagian besar laporan kesalahan digunakan untuk tujuan administratif seperti mendokumentasikan kesalahan situasi daripada memahami faktor penyebab yang menyebabkan kesalahan tersebut (Latorella & Drury, 1992). Beberapa sistem keamanan hukuman menekankan pada pelaporan hasil keselamatan lebih dari sekedar keselamatan perilaku seperti melaporkan masalah keamanan dan dengan demikian hal itu dapat membuat individu enggan untuk melangkah lebih jauh laporkan jenis kekhawatiran ini (Probst & Estrada, 2010). Akhirnya, perilaku pelaporan paling banyak dipengaruhi oleh reaksi manajer terhadap laporan (Clarke, 1998).

Untuk mengatasi hambatan pengarsipan laporan keselamatan, Reason and Hobbs (2003) ditekankan dalam menciptakan budaya pelaporan. Mereka mengembangkan beberapa karakteristik untuk memiliki sukses sistem pelaporan adalah :

- a) De-identifikasi: anonimitas atau kerahasiaan laporan.
- b) Perlindungan: beberapa jaminan untuk laporan kesalahan jujur.
- c) Pemisahan fungsi: memisahkan departemen pengumpulan laporan dari itu dengan otoritas disipliner.
- d) Umpan balik: umpan balik kepada individu atau biro pelaporan sangat penting.
- e) Kemudahan membuat laporan: laporkan dengan format terbuka dan kurang terkendali.

II.5.3.7 Pengetahuan Keselamatan

Vinodkumar dan Bhasi (2010) menemukan bahwa *safety management practice* berpengaruh terhadap *safety performance*, melalui *safety knowledge*. Selain itu Vinodkumar dan Bhasi (2010) menemukan bahwa dimensi dari *safety management practices* yang paling berpengaruh dalam meningkatkan *safety knowledge* ialah *safety training*, serta ditunjang dengan adanya upaya untuk menyampaikan informasi keselamatan dengan baik, adanya ketegasan untuk menerapkan peraturan dan prosedur keselamatan, maka dapat meningkatkan *safety knowledge* dimana pengetahuan karyawan terhadap praktek dan prosedur keselamatan akan meningkat, yang pada akhirnya dapat dapat meningkatkan perilaku keselamatan karyawan (*safety performance*), terutama yang berkaitan dengan karyawan lebih patuh untuk menjaga keselamatan (*safety compliance*) serta turut berpartisipasi mengikuti aktivitas keselamatan (*safety participation*). Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Griffin dan Neal (2000) menyebutkan bahwa *safety knowledge* memediasi hubungan *safety climate* terhadap *safety performance*.

II.5.4 Hasil Keselamatan

Menurut Christian et al. (2009), kinerja keselamatan dan hasil keselamatan berbeda. Dalam penelitian ini hasil keselamatan dibagi dua macam yaitu Resiko Keselamatan yang berupa peristiwa fisik seperti insiden, kecelakaan, atau cedera dan Kelaikan Pesawat Udara yang menggambarkan kepatuhan terhadap penggunaan standar-standar yang berlaku sehingga terpenuhinya kondisi aman untuk beroperasi.

II.5.4.1 Resiko Keselamatan

Resiko Keselamatan menggambarkan Insiden dan Kecelakaan yang dialami oleh pekerja. Insiden dan Kecelakaan bisa terjadi dan karyawan mungkin terluka di tempat kerja. Untuk misalnya, tidak mematuhi kebijakan keselamatan organisasi dapat memiliki potensi yang tinggi insiden di tempat kerja dan luka-luka (Probst & Brubaker, 2001). Reason (2008) mendefinisikan insiden sebagai kejadian dengan tingkat keparahan yang cukup yang perlu diselidiki.

II.5.4.2 Kelaikan Pesawat Udara

Berdasarkan *Civil Aviation Safety Regulation (CASR) part 43* tentang *Maintenance, Preventive Maintenance, Rebuilding and Alteration* pengertian *maintenance* (perawatan) adalah semua kegiatan yang dilakukan untuk mempertahankan pesawat udara, komponen-komponen pesawat udara dan perlengkapannya dalam keadaan laik udara (*airworthy*) termasuk inspeksi, reparasi, *service*, *overhaul* dan penggantian *part*. Perawatan pesawat udara bertujuan untuk menjaga kelaikan terbang pesawat yang bersangkutan. Proses penjagaan kelaikan dimulai sejak pesawat udara masih dalam tahap desain, tahap pengembangan dan sertifikasi pesawat baru dan berlanjut terus pada saat pesawat udara dioperasikan.

Untuk melakukan kegiatan perawatan, setiap pesawat udara memiliki Program Perawatan (*Maintenance Program*) yang berisi informasi detail tentang apa, kapan dan bagaimana sebuah pesawat udara dirawat. Dalam bentuk yang sederhana, sebuah Program Perawatan adalah jadwal perawatan yang telah

ditetapkan dengan serangkaian prosedur yang ditinjau secara terus menerus baik penggunaan maupun efektifitasnya untuk pesawat udara yang dimaksud. Sebuah Program Perawatan merupakan kombinasi antara prosedur manajemen (*management procedures*) dan tugas perawatan (*maintenance tasks*). Agar Program Perawatan dapat dijalankan dengan baik dan efektif, maka dibutuhkan struktur organisasi yang terintegrasi dan personil yang berkualitas untuk menjalankan dan mengatur pelaksanaan perawatan pesawat udara.

Awal mula konsep perawatan pesawat udara (juga industri lainnya) dikenal dengan istilah '*fixed it when broke*' (Mora, 2012), yaitu perbaikan dilakukan apabila terjadi kerusakan. Tapi kemudian, mulai banyak kebutuhan ketika faktor keselamatan mulai diperhitungkan, sehingga muncullah *preventive maintenance* (perawatan pencegahan), dengan sistem *overhaul* yang dikenal dengan istilah *Hard Time* (HD). Sistem *Hard Time* mengacu kepada prinsip umur komponen/ *part*. Apabila komponen/ *part* pesawat udara sudah mencapai umur yang ditentukan, maka komponen/ *part* harus diganti walaupun komponen/ *part* tersebut masih dalam kondisi yang bagus. Sistem *Hard Time* ini sangat merugikan maskapai penerbangan, karena mengeluarkan biaya yang besar untuk perawatan.

Kemudian pada tahun 60-an (ketika B-747 akan diluncurkan), dirasakan perlu untuk membuat suatu konsep perawatan pesawat udara yang lebih jelas, apalagi ada tuntutan maskapai penerbangan agar program perawatan yang baru bisa lebih menghemat biaya. Akhirnya terbentuk MSG-1 (*Maintenance Steering Group*) yang merumuskan konsep program perawatan untuk B-747. Dalam konsep ini, selain istilah *Hard Time*, dikenal juga istilah *On Condition* (OC). OC ini adalah suatu inspeksi berkala untuk menentukan apakah komponen tersebut masih bisa berfungsi atau tidak.

Pada tahun 70-an, dibentuk MSG-2, karena dirasakan masih banyak kekurangan di konsep MSG-1. sehingga dibentuklah lagi konsep yang kemudian diterapkan pada pada DC-10. Pada tahap ini Eropa juga mulai mengadaptasi konsep MSG-2 dengan sebutan E-MSG. Beberapa pesawat yang masih memakai konsep MSG-2 diantaranya adalah B-737 dan MD-80. Pada konsep MSG-2 ini dikenal istilah

Condition Monitoring (CM). Konsep CM ini tidak seperti HT atau OC yang merupakan *preventive maintenance*, tetapi berupa pengecekan apabila komponen dirasakan bermasalah. Salah satu sistem pemeriksaan dari konsep CM adalah MTBUR (*Mean Time Between Unscheduled Removals* = waktu rata-rata diantara penggantian komponen yang di luar jadwal). Komponen yang termasuk dalam CM harus selalu dilakukan monitor terhadap umur, karena apabila mendekati perkiraan umurnya maka harus siap2 melakukan penggantian. Namun tidak ada usia wajib untuk menggantikan komponen tersebut atau melakukan pengecekan kondisinya.

Sekitar tahun 1978, UAL (*United Airlines*) bersama DoD (*Department of Defense*) Amerika Serikat bekerjasama untuk menyusun suatu konsep manajemen perawatan yang lebih baik yang dikenal dengan istilah RCM (*Reliability Centered Maintenance*). Teknisi UAL yang dimotori Nowlan dan Heap, memperkenalkan konsep RCM ini yang kemudian berkembang luas sampai sekarang (dengan beberapa revisi dan variasi). Karena konsep yang dibuat lebih baik dari MSG-2, maka mulailah dibakukan ke dunia penerbangan yang kemudian dikenal sebagai MSG-3.

Bila MSG-2 dikenal dengan istilah '*process oriented*' karena untuk suatu komponen ditentukan berdasarkan tipe perawatan yang berupa prosesnya saja (HT, OC, dan CM), sedangkan MSG-3 dikenal dengan istilah '*Task Oriented*' dimana bentuk perawatannya langsung berdasarkan tipe pekerjaannya (*servicing, lubrication, cleaning, replace, discard*). Pada MSG-3 ini konsep HT, OC, dan CM tidak digunakan lagi.

Pada umumnya program perawatan yang disusun berdasarkan MSG-3 tidak mengenal lagi namanya *A-check*, *C-check*, dsb (atau dikenal dengan istilah *letter check* atau *Block Maintenance*). Semua taskcard diberikan interval berdasarkan *Flight Hour (FH)*, *Flight Cycle (FC)*, atau waktu kalender (*DY = Day*, *MO = Month*, *YR = Year*). Jumlah *taskcard* di MSG-3 lebih sedikit daripada MSG-2 sehingga memudahkan maskapai penerbangan dalam melakukan perawatan pesawat, namun persyaratannya lebih rumit dibandingkan MSG-2/*letter check*.

Saat ini baik EASA maupun FAA sudah menggunakan panduan metode MSG-3 yang sama, karena kedua otoritas tersebut terlibat bersama-sama saat pembuatan *handbook* atau *manual*.

Setiap pesawat udara selama beroperasi pasti mempunyai jadwal untuk perawatan. Perawatan ini harus dilakukan karena setiap komponen mempunyai batas usia tertentu sehingga komponen tersebut harus diganti. Selain itu, komponen juga harus diperbaiki bila ditemukan telah mengalami kerusakan. Secara garis besar, program perawatan dapat dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu perawatan preventif dan korektif. Perawatan preventif adalah perawatan yang mencegah terjadinya kegagalan komponen sebelum komponen tersebut rusak. Sedangkan perawatan korektif adalah perawatan yang memperbaiki komponen yang rusak agar kembali ke kondisi awal.

Perawatan preventif dapat dibagi menjadi 2 jenis yaitu:

1. Perawatan periodik atau *hard time*, merupakan perawatan yang dilakukan berdasarkan batas waktu dari umur maksimum suatu komponen pesawat. Dengan kata lain, perawatan ini merupakan perawatan pencegahan dengan cara mengganti komponen pesawat meskipun komponen tersebut belum mengalami kerusakan;
2. Perawatan *on-condition*, merupakan perawatan yang memerlukan inspeksi untuk menentukan kondisi suatu komponen pesawat. Setelah itu ditentukan tindakan selanjutnya berdasarkan hasil inspeksi tersebut. Bila ada gejala kerusakan, komponen tersebut dapat diganti bila alasan-alasan teknik dan ekonominya memenuhi.

Perawatan korektif dikenal pula dengan nama *condition monitoring* yaitu perawatan yang dilakukan setelah ditemukan kerusakan pada suatu komponen, dengan cara memperbaiki komponen tersebut. Bila cara perbaikan tidak dapat dilakukan dengan alasan teknik maupun ekonomi, maka harus dilakukan penggantian.

Perawatan pesawat udara biasanya dikelompokkan berdasarkan interval yang sepadan dalam paket-paket kerja atau disebut dengan *clustering*. Hal ini dilakukan agar tugas perawatan lebih mudah, efektif dan efisien. Interval yang dijadikan pedoman untuk melaksanakan paket-paket tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Flight hours*, merupakan interval inspeksi yang didasarkan pada jumlah jam operasional suatu pesawat udara;
2. *Flight cycle*, merupakan interval inspeksi yang didasarkan pada jumlah lepas landas dan pendaratan yang dilakukan pesawat udara. Satu kali lepas landas dan pendaratan dihitung satu *cycle*;
3. *Calendar time*, merupakan interval inspeksi yang dilakukan sesuai dengan jadwal tertentu.

Dari jumlah tugas perawatan atau inspeksi yang dilaksanakan, perawatan dapat dibagi dalam *minor maintenance* seperti *transit check*, *before departure check*, *daily check*, *weekly check* dan *heavy maintenance* seperti *A-Check*, *B-Check*, *C-Check* dan *D-Check*.

Minor maintenance, terdiri dari:

- a. *Transit check*. Inspeksi ini harus dilaksanakan setiap kali setelah melakukan penerbangan saat transit di station mana pun. Operator biasanya memeriksa pesawat untuk memastikan bahwa pada pesawat tidak terdapat satu pun kerusakan struktur, semua sistem berfungsi dengan sebagaimana mestinya, dan servis yang diharuskan telah dilakukan;
- b. *Before Departure Check*. Inspeksi ini harus dilakukan sedekat mungkin sebelum tiap kali pesawat berangkat beroperasi, maksimal dua jam sebelumnya;
- c. *Daily Check (Overnight Check)*. Pemeriksaan ini harus dilakukan satu kali dalam jangka waktu 24 jam setelah *daily check* sebelumnya dilakukan. Setiap hari pesawat telah diprediksi akan *ground stop* minimal selama empat jam. Inspeksi ini mencakup pemeriksaan komponen, pemeriksaan keliling pesawat secara visual untuk mendeteksi ada atau tidaknya ketidaksesuaian, melakukan pengamanan lebih lanjut, dan pemeriksaan sistem operasional;

d. *Weekly check*. Pemeriksaan ini harus telah dilakukan dalam tujuh hari penanggalan. Termasuk dalam inspeksi ini adalah *before departure check*.

Heavy maintenance, terdiri dari:

a. *A-Check* — dilakukan kira-kira setiap satu bulan. Pemeriksaan ini biasanya dilakukan hingga 10 jam. Pemeriksaan ini bervariasi, bergantung pada tipe pesawat, jumlah siklus (lepas landas dan pendaratan dianggap sebagai siklus pesawat, atau jam terbang sejak pemeriksaan terakhir). Perawatan pesawat jenis ini hanya melakukan pemeriksaan pada pesawat untuk memastikan kelaikan mesin, sistem-sistem, komponen-komponen, dan struktur pesawat untuk beroperasi. Untuk Boeing 737 *Classic*, *A-check* dilakukan setelah 300 jam terbang, Airbus A340 setelah 450 jam terbang, Boeing 747-200 setelah 650 jam;

b. *B-Check* — bergantung pada masing-masing jenis pesawat. Pemeriksaan berkisar antara 9 hingga 28 jam *ground time* dan biasanya dilakukan kira-kira setiap lima bulan. Perawatan pesawat dalam skala kecil ini hanya meliputi proses pembersihan, pelumasan, penggantian ban apabila sudah aus, penggantian baterai, dan inspeksi struktur bagian dalam;

c. *C-Check* — sebuah pesawat harus melakukan *C-Check* setelah 15-18 bulan. Bergantung pada tipe pesawat, pemeriksaan ini bisa memakan waktu 10 hari. Perawatan pesawat tipe ini merupakan inspeksi komprehensif termasuk bagian-bagian yang tersembunyi, sehingga kerusakan dan keretakan di bagian dalam dapat ditemukan. Untuk Boeing 737-300 dan 737-500, inspeksi ini dilakukan setiap 4.000 FH. Untuk Boeing 737-400 dilakukan setiap 4.500 FH. Sedangkan untuk Boeing 747-400 dilakukan setiap 6.400 FH dan Airbus A-330-341 dilakukan setiap 21 bulan.

d. *D-Check* — inspeksi ini biasa disebut *overhaul*. Pemeriksaan jenis ini adalah perawatan yang paling detail. Pesawat Boeing 737-300, 737-400 dan 737-500 inspeksi ini dilakukan setiap 24.000 FH. Sedangkan untuk Boeing 747-400 dilakukan setiap 28.000 FH dan untuk Airbus A-330-341 dilakukan setiap 6 tahun. Pada pengecekan jenis ini pesawat diinspeksi secara keseluruhan, biasanya memakan waktu 1 bulan.

Berdasarkan jenis layanannya, bisnis perawatan dibagi menjadi 4 (empat), yaitu :

1. *Line maintenance*, yaitu jenis perawatan yang melakukan pemeriksaan dan perbaikan terhadap pesawat udara baik pemeriksaan minor maupun major. Jenis perawatan ini membutuhkan pekerja/ teknisi yang intensif. Secara umum, hanya 15% jenis perawatan ini yang dikerjakan diluar maskapai penerbangan;
2. *Component maintenace*, yaitu jenis perawatan yang melakukan perbaikan terhadap komponen pesawat udara, seperti roda pendaratan, rem dan komponen interior. Sekitar 70% dari jenis perawatan ini dikerjakan di luar maskapai penerbangan;
3. *Engine maintenance*, yaitu perawatan mesin pesawat udara yang meliputi kegiatan membongkar (*dismantling*), pemeriksaan (*inspecting*), pemasangan kembali (*assembling*), dan melakukan tes (*testing*). Perawatan mesin pesawat udara mengambil porsi 35% dari total perawatan pesawat udara;
4. *Heavy maintenance*, yaitu perawatan yang meliputi modifikasi struktur pesawat udara, perbaikan *landing gear*, perubahan mesin pesawat udara, dan termasuk juga didalamnya pemeriksaan regular pesawat udara yang meliputi *A-Check*, *B-Check*, *C-Check*, dan *D-Check*.

Dalam perawatan pesawat udara, seorang *aircraft maintenance engineer* harus menggunakan dokumen perawatan yang sesuai. Ada banyak dokumen yang digunakan dalam proses perawatan pesawat. Dokumen tersebut sebagian besar disediakan oleh *manufacturer* (pabrik pesawat udara). Secara garis besar, dokumen perawatan pesawat udara dari pabrik pesawat udara dibedakan menjadi 2 macam:

1. *Customized*, yaitu dokumen yang memiliki efektivitas tertentu berdasarkan registrasi pesawat. Dokumen ini disesuaikan dengan konfigurasi pesawat yang dimaksud. Sehingga masing-masing pesawat akan mempunyai dokumen yang berbeda. Dokumen untuk pesawat A tidak boleh digunakan untuk pesawat B;
2. *Non customized*, yaitu dokumen dengan efektivitas bersifat umum. Biasanya untuk pesawat dalam satu tipe, akan mempunyai dokumen yang sama.

Berikut deskripsi singkat mengenai beberapa dokumen dari pabrik pesawat udara yang digunakan dalam proses perawatan udara. Penamaan dokumen mengacu kepada standar penamaan dari pihak pabrik pesawat udara.

1. AMM (*Aircraft Maintenance Manual*)

AMM adalah dokumen yang menjelaskan prosedur (langkah demi langkah) yang dilakukan dalam perawatan pesawat. AMM tersusun memakai urutan *ATA Chapter*;

2. IPC (*Illustrated Parts Catalog*)

IPC adalah dokumen yang menjelaskan mengenai *parts*/komponen yang terpasang dalam pesawat udara. IPC akan memberi informasi mengenai lokasi komponen, jumlah dan juga PN dari komponen yang efektif. Sama seperti AMM, IPC juga tersusun memakai urutan *ATA Chapter* ;

3. WDM (*Wiring Diagram Manual*)

WDM memberi informasi mengenai rangkaian *wiring* (perkabelan) di pesawat udara. *Wiring* yang menghubungkan antar komponen-komponen di pesawat, akan digambarkan disini. Satu hal yang menjadi catatan, dokumen perawatan pesawat adalah dokumen yang harus selalu *updated*, sehingga apabila terdapat perubahan *wiring* di pesawat udara, maka diagram WDM juga harus diubah.

4. SRM (*Structural Repair Manual*)

SRM adalah dokumen yang digunakan sebagai pedoman dalam perbaikan struktur pesawat. Struktur pesawat yang dimaksud meliputi bagian *skin*, kerangka pesawat dan juga pintu pesawat (*doors*). SRM adalah dokumen yang *non customized*, sehingga hanya ada satu dokumen untuk tipe pesawat yang sama.

5. SWPM (*Standar Wiring Practices Manual*)

SWPM memberikan informasi mengenai standar praktis penanganan *wiring* di pesawat. SWPM akan memberi informasi mengenai jenis-jenis *wiring* (kabel) yang terpasang, dan juga prosedur pemasangan *wiring* tersebut di pesawat, karena jenis *wiring* yang berbeda juga mempunyai prosedur pemasangan yang berbeda.

Pemeliharaan secara umum bisa diartikan sebagai seperangkat kegiatan untuk perbaikan dan perawatan peralatan ke kondisi operasi tertentu dan konsisten dengan biaya yang efektif, sesuai dengan keselamatan, dan peraturan lingkungan (Pintelon & Gelders, 1992). Kualitas perawatannya tugas dapat dipengaruhi secara signifikan oleh konsepsi budaya organisasi seperti yang lebih baik Budaya adalah, semakin rendah kemungkinan terjadinya pelanggaran (Aju Kumar & Gandhi, 2011). Konsep ini dibuat industri menyadari pentingnya pemeliharaan dan pengurangan kesalahan manusia (Reason, 1990; Shenoy & Bhadury, 1998) dan terutama setelah kecelakaan besar terjadi. Misalnya, beberapa kecelakaan terburuk dalam sejarah industri adalah Bhopal Bhopal tahun kebocoran dari Metil Isocyanate (MIC) di Bhopal di India dan Bencana Chernobyl 1986 di Ukraina. Mereka keduanya disebabkan oleh minimnya pemeliharaan sistem keamanan.

Keselamatan didefinisikan sebagai "pengelolaan risiko dalam suatu nilai yang dapat diterima masyarakat" (Patankar & Taylor, 2004). Patankar dan Taylor (2004) mendefinisikan tindakan pemeliharaan teknis perawatan pesawat terbang agar aman ketika:

1. Memenuhi syarat untuk melakukan pekerjaan itu.
2. Menggunakan data, alat, dan prosedur yang sesuai.
3. Tidak melebihi kapasitas fisiknya saat melakukan pekerjaan.
4. Tidak pernah menandatangani pekerjaan yang tidak dia lakukan.
5. Tidak pernah meninggalkan pekerjaan dengan dokumentasi yang tidak lengkap.

Keselamatan tugas pemeliharaan dan inspeksi penerbangan bergantung pada meminimalkan kesalahan pada semua sisi sistem. Sistem ini sangat kompleks dengan banyak manusia dan mesin yang saling terkait komponen, dimana individu melakukan tugas bervariasi di lingkungan dengan tekanan waktu, stres, kelelahan, dan terkadang kondisi yang sulit seperti suhu dan kelembaban. Chang dan Wang (2010) menjelaskan pengaturan kerja teknis seperti kapasitas inti dari diri teknis, interaksi dengan teknis lain, dan mengerjakan perangkat lunak dan perangkat keras teknologi. Selain itu, Teknis melakukan banyak tugas

pemeliharaan yang berbeda-beda pada berbagai jenis pesawat terbang dan selama jam kerja yang dapat dilakukan sampai pada larut malam atau dini hari.

Sistem model perawatan dan inspeksi penerbangan yang dikembangkan oleh Latorella dan Drury (1992) berisi empat komponen: personil, peralatan, dokumentasi, dan tugas persyaratan. Komponen ini tunduk pada kendala fisik dan sosial lingkungan atau lingkungan organisasi. Interaksi tugas dengan manusia dan lingkungan adalah dasar kesalahan manusia.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2001 tentang Keamanan dan Keselamatan penerbangan mendefinisikan bahwa Kelaikan Udara adalah terpenuhinya persyaratan minimum kondisi pesawat udara dan/atau komponen-komponennya untuk menjamin keselamatan penerbangan dan mencegah terjadinya pencemaran lingkungan.

Sesuai dengan ketentuan yang berlaku di dunia penerbangan, setiap pesawat yang diproduksi harus melalui proses sertifikasi terlebih dahulu (Djarab, 1988). Setelah menjalani proses tersebut, pihak manufaktur antara lain akan memperoleh: *type certificate of registration*, *certificate of engine service ability* dan *certificate of airworthiness* (sertifikat kelaikan udara). Jika suatu pesawat tidak menjalani proses sertifikasi sehingga tidak memperoleh sertifikat kelaikan udara (*certificate of airworthiness*) dari DGAC negaranya atau negara di mana pesawat tersebut akan dioperasikan, maka pesawat tersebut dilarang terbang demi keselamatan penerbangan. Dengan memiliki sertifikat ini berarti kondisi pesawat yang bersangkutan adalah laik udara. Kondisi demikian antara lain didasarkan atas tiga hal: Pertama, desain dan proses produksi yang dapat dipertanggungjawabkan, dalam arti produk yang bersangkutan harus memenuhi konfigurasi sebagaimana telah ditentukan oleh desain. Konfigurasi yang telah diimplementasikan pada pesawat merupakan konfigurasi riel di mana konfigurasi riel ini harus sesuai dengan konfigurasi dasar (*basic configuration*). Pelaksanaan konfigurasi itu sendiri dikendalikan sedemikian rupa oleh Inspektor QA (*Quality Assurance*) sehingga status akhir dari pesawat sudah dapat ditentukan. Apabila terjadi kelainan, maka hal ini akan tercatat dalam suatu *record document* yang baik.

Selanjutnya melalui record ini, setiap kualitas dapat diketahui tingkat keandalannya. Kedua, perawatan (*maintenance*) atas pesawat yang bersangkutan dilaksanakan sesuai dengan prosedur yang berlaku. Dalam hal ini, perawatan yang dimaksud berdasarkan pada petunjuk-petunjuk dalam *service bulletin* dan *technical manual updating*. Ketiga, pesawat tersebut tidak mengandung unsur-unsur yang dapat membahayakan keselamatan penerbangan.

Airworthiness Directives atau sering disingkat dengan AD atau Perintah Kelaikan Udara, adalah dokumen yang berguna untuk memberi tahu operator bahwa kondisi pesawat kemungkinan berada pada situasi tidak aman, pesawat tidak sesuai lagi dengan kondisi kelaijan terbang, ada pekerjaan yang harus dilakukan agar pesawat bisa laik terbang kembali dengan aman, atau pesawat mungkin tidak boleh terbang sampai tindakan koreksi disiapkan dan dilakukan. Sifat AD ini wajib yaitu wajib dikerjakan sebelum pesawat bisa terbang kembali atau wajib dilakukan dengan tenggang waktu/jam terbangn yang ditentukan oleh otoritas. Pesawat boleh diterbangkan dari satu tempat ke tempat lain untuk melakukan pekerjaan *Airworthiness Directives*.

II.6 Structural Equation Modeling (SEM)

Model persamaan struktural (SEM) adalah suatu teknik yang dapat menyelesaikan suatu set hubungan yang terdiri dari satu hubungan dalam suatu konsep hubungan, dimana dianalisis secara simultan. SEM adalah teknik statistik multivariat yang merupakan kombinasi antara analisis faktor, analisis jalur dan analisis regresi yang bertujuan untuk menguji hubungan kausal antar variabel yang ada pada sebuah model, baik antar atribut (indikator) dengan variabel konstruk (laten) maupun hubungan antar variabel konstruk (laten) (Joreskog and Sorbon, 1989; Santoso, 2007).

SEM adalah apriori yang berarti bahwa peneliti dituntut untuk berpikir dalam hal model dan memberikan banyak informasi tentang variabel. Spesifikasi apriori ini *make up* model konseptual yang akan dievaluasi dalam analisis (Kline, 1998). SEM memungkinkan keduanya pemodelan konfirmatori dan eksploratif. Modelnya bisa diterima, ditolak, atau dimodifikasi oleh peneliti.

SEM memungkinkan membedakan antara variabel yang diamati dan laten sehingga peneliti dapat menguji berbagai macam hipotesis. SEM memungkinkan hubungan struktural antara variabel laten yang diperkirakan secara akurat (Kline, 1998). Selain itu, mungkin saja SEM mengevaluasi model yang hanya berisi variabel yang teramati. Statistik dasar dalam SEM adalah kovariansi yang membantu untuk memahami korelasi pola antara seperangkat variabel, dan untuk menjelaskan sebanyak mungkin varians dengan model yang ditentukan (Kline, 1998).

SEM dapat diaplikasikan pada data non eksperimental, data eksperimen, dan campuran dua data. SEM adalah teknik sampel besar namun sulit untuk memberikan jawaban yang sederhana terhadap pertanyaan tentang seberapa besar sampel cukup besar. Ini bervariasi antara kompleks dan model sederhana. SEM berguna dalam penelitian survei, studi *cross-sectional* atau longitudinal (Kline, 1998).

Komponen-komponen SEM

Komponen-komponen dalam SEM terdiri dari :

1. Variabel terdiri dari : variabel teramati (*observable*) dan variabel tidak teramati (*unobservable*).

a. Variabel laten (Konstruk)

Dalam SEM, variabel kunci adalah laten konstruk merupakan variabel tersembunyi yang tidak terobservasi (*abstract psychological concept*) seperti *intelligence*, *attitude*, perasaan dan motivasi. Variabel laten ini hanya dapat diobservasi tidak langsung melalui pengaruh dari variabel manifes (indikator).

Variabel laten dalam SEM terdiri dari 2 tipe yaitu laten konstruk eksogen yang diberi notasi ϵ (ksi) dan laten konstruk endogen yang diberi notasi η (eta). SEM membedakan kedua jenis variabel ini berdasarkan atas keikutsertaanya sebagai variabel terikat pada persamaan-persamaan dalam

model. Variabel eksogen adalah variabel bebas dan variabel endogen merupakan variabel terikat terdiri dari sekurang-kurangnya satu persamaan dalam model.

b. Variabel Teramati (*observable variable*)

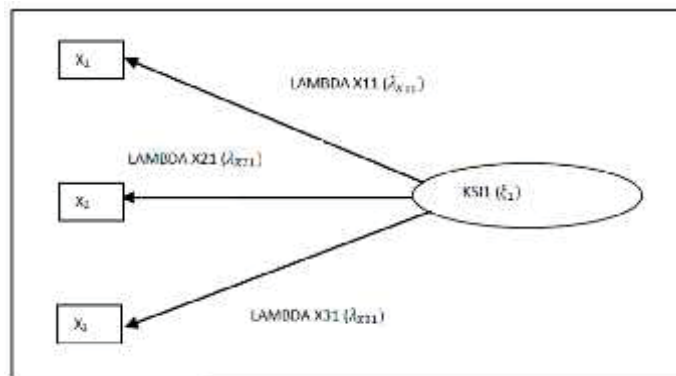
Variabel teramati (*observable variable*) adalah variabel yang dapat diamati atau dapat diukur secara empiris. Variabel ini disebut indikator yang merupakan efek dari variabel laten. Pada metode survai dengan menggunakan kuesioner, setiap pertanyaan pada kuesioner mewakili sebuah variabel teramati (indikator). Variabel ini terdiri dari 2 jenis: indikator yang memberi efek pada variabel laten eksogen (X) dan yang memberi efek pada variabel laten endogen (Y).

2. Model terdiri dari : model pengukuran (*measurement model*) dan model struktural (*structural model*). Bentuk hubungan model dalam SEM yang terdiri dari hubungan antara analisis faktor dan analisis jalur.

a. Model Pengukuran

Model pengukuran dalam SEM berbentuk analisis faktor yang merupakan penghubung variabel-variabel laten dengan variabel-variabel teramati. Pada model ini setiap variabel laten dimodelkan sebagai sebuah faktor yang mendasari variabel-variabel teramati yang terkait muatan-muatan faktor yang menghubungkan variabel-variabel laten dengan variabel-variabel teramati. Variabel-variabel teramati diberi label λ (lambda). Terdapat dua matriks λ dalam SEM yaitu λ_x pada sisi X (eksogen) dan λ_y pada sisi Y (endogen). Persamaan pada model pengukuran disebut persamaan pengukuran terdiri dari model pengukuran untuk variabel eksogen dan model pengukuran untuk variabel endogen.

Model pengukuran untuk variabel laten eksogen yaitu hubungan antara variabel observasi eksogen dengan variabel laten eksogen.



Gambar II.10 Model Pengukuran

Sumber : Wijayanto, 2007

Adapun notasi matematik dari gambar diatas adalah sebagai berikut :

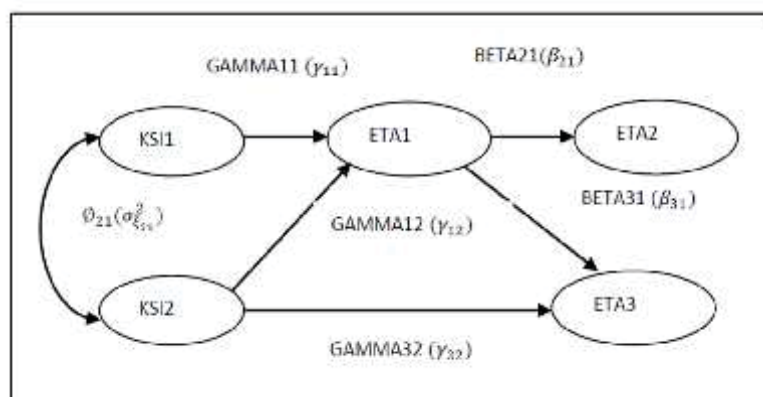
$$X_1 = \lambda_{x11} \xi_1$$

$$X_2 = \lambda_{x21} \xi_1$$

$$X_3 = \lambda_{x31} \xi_1$$

b. Model Struktural

Model struktural adalah hubungan antara laten konstruk. Hubungan tersebut adalah bersifat linier. Pada diagram hubungan regresi ditunjukkan pada satu sisi anak panah dan hubungan korelasional pada 2 anak panah.



Gambar II.11 Model Struktural

Sumber : Wijayanto, 2007

Hubungan regresi antara variabel laten diberi notasi γ (gamma) hubungan regresi antara variabel laten endogen diberi notasi β (beta). Selain itu dalam SEM memungkinkan adanya hubungan kovarian secara bebas yang diberi notasi Φ (Phi) dari hubungan kovarians antar variabel laten eksogen.

Dengan notasi matematik dari model struktural gambar diatas adalah sebagai berikut :

$$\eta_1 = \gamma_{11}\xi_1 + \gamma_{12}\xi_2$$

$$\eta_2 = \beta_{21}\eta_1$$

$$\eta_3 = \beta_{31}\eta_1 + \gamma_{32}\xi_2$$

3. Kesalahan terdiri dari kesalahan pengukuran (*measurement error*) dan kesalahan struktural (*structural error*).

a. Kesalahan Struktural (Struktural Error)

Untuk mendapatkan kesempurnaan model prediksi variabel dependen, terdapat suatu faktor yang disebut struktural error ζ (zeta). Faktor error ini diasumsikan tidak berkorelasi dengan model laten eksogen dan menunjukkan variasi-variasi yang tidak dapat diterangkan oleh prediktor variabel model.

b. Kesalahan Pengukuran (Measurement Error)

Dalam SEM dikenal adanya pengukuran yang tidak sempurna atau kesalahan (galat) dalam pengukuran. Kesalahan (galat) pengukuran tersebut digambarkan dengan measurement error. Galat pengukuran pada variabel manifes untuk variabel X diberi simbol δ (delta) dan galat pengukuran untuk variabel Y diberi simbol ϵ (epsilon).

Uji Kecocokan

1. Uji Validitas dan Realibilitas Data

Sebelum data sampel diolah dan dianalisis terlebih dahulu dilakukan uji statistik untuk menilai keabsahan dan keandalan data sampel yaitu uji validitas dan realibilitas. Uji validitas dimaksudkan untuk menunjukkan kemampuan instrumen penelitian mengukur dengan tepat dan benar apa yang hendak diukur

(Suryabrata 2000, dalam Widodo, 2006). Pada penelitian ini data yang diuji validitasnya adalah data skala ordinal terdiri data persepsi para pekerja AMO. Setiap pertanyaan pada kuesioner diindikasikan memiliki validitas apabila item pertanyaan tersebut mempunyai kesesuaian dengan fungsi kuesioner secara keseluruhan yaitu dengan mengukur konstruk atau variabel yang diukur yaitu koefisien korelasi item total.

Uji validitas dilakukan dengan menggunakan analisis statistik yaitu dengan menghitung korelasi antar skor instrumen dengan skor total. Uji validitas yang digunakan korelasi *product momet* yaitu korelasi skor masing-masing kuesioner/indikator dengan skor total seluruh indikator. Suatu indikator dikatakan valid jika pada taraf nyata (α) 5% nilai $p < 0,05$ (Kusnendi, 2007; Wibowo, 2004). Uji realibilitas dimaksudkan untuk menguji kemantapan dan kekonsistenan suatu instrumen penelitian mengukur apa yang diukur.

Statistik uji yang paling umum digunakan untuk menguji reliabilitas adalah koefisien *Cronbach alpha*. Suatu instrumen memiliki realibilitas yang memadai jika koefisien *Cronbach alpha* lebih besar atau sama dengan 0,70 (Hair dkk, 2006).

2. Evaluasi Model

Evaluasi model dalam SEM merupakan suatu masalah yang masih belum terpecahkan dan menjadi perdebatan para ahli. Bollen (1993, MacCallum (1990) dan Steiger (1990) memberikan suatu pandangan dan rekomendasi yang berbeda dalam menyatakan suatu modul fit. (Gohzali, 2005). Dalam SEM uji kecocokan terdiri dari validitas dan reliabilitas model pengukuran dan signifikansi koefisien model struktural.

Beberapa uji kecocokan model dalam SEM yang dibedakan atas 3 jenis yaitu (Hair dkk. 2006) :

a. Kecocokan keseluruhan model (*overall model fit*)

Suatu model diharapkan menghasilkan estimasi matriks kovariansi populasi (Σ) yang tidak berbeda dari matriks kovarians data sampel (S), sehingga hipotesis statistik uji kesesuaian model dirumuskan sebagai berikut :

$H_0 : S = \Sigma$, tidak ada perbedaan antara matriks kovariansi sampel dengan matriks kovariansi populasi. Syarat H_0 diterima bila nilai $p \geq 0,05$.

$H_1 : S \neq \Sigma$, ada perbedaan antara matriks kovariansi sampel dengan matriks kovariansi populasi. Syarat H_1 diterima bila nilai $p < 0,05$.

Hasil uji statistik diharapkan menerima hipotesis nol ($p \geq 0,05$), dimana model dikatakan fit dengan data artinya model yang diusulkan mampu mengestimasi matriks kovariansi populasi (Σ) yang tidak berbeda dengan matriks kovariansi data sampel (S).

Kecocokan seluruh model dimaksudkan untuk mengevaluasi secara umum derajat kecocokan (GOF) antara data dengan model. SEM tidak mempunyai satu uji statistik terbaik yang dapat menjelaskan kekuatan prediksi model. Sehingga dalam menilai ukuran GOF dilakukan kombinasi penilaian dengan mempertimbangkan 3 kecocokan keseluruhan (*overall fit*), kecocokan komparatif terhadap model dasar (*comparative fit to base model*) dan parsimoni model (*parsimoni model*) yaitu :

- 1) Ukuran kecocokan absolut (*absolute fit measures*), uji ini berkaitan dengan sejauh mana kemampuan model untuk menghasilkan matriks kovarians model adalah Chi-square (χ^2), untuk menguji kedekatan kecocokan antara matriks kovarian sampel (S) dengan kovarian model ($\Sigma(\theta)$),
- 2) Ukuran Kecocokan incremental (*incremental fit measures*), Ukuran kecocokan ini membandingkan model yang diusulkan dengan model dasar (baseline model) disebut juga null model atau independence model. Null model adalah model dimana semua variabel didalam model saling bebas satu sama lain. Konsep ini menempatkan tingkat kecocokan model data

dari model-model lain akan berada diantara kedua model dan menurut Mueller (1986) kondisi ini disebut juga nested model (Wijanto, 2008).

- 3) Ukuran Kecocokan parsimoni (parsimoni fit measures) adalah Model yang mempunyai parsimoni (kehematan tinggi) adalah model dengan parameter relatif sedikit dan degree of freedom yang banyak. Uji kecocokan parsimoni mengaitkan GOF model dengan jumlah parameter yang diestimasi untuk mencapai kecocokan pada tingkat tersebut. Parsimoni didefinisikan sebagai memperoleh *degree of fit* setinggi-tingginya untuk setiap *degree of freedom* (Wijanto, 2008).

Ukuran kecocokan parsimoni yang digunakan dalam SEM adalah :

- a) *Parsimonis normed fit index* (PNFI), PNFI merupakan modifikasi dari NFI. PNFI memperhitungkan banyaknya degree of freedom (df).

$$PNFI = (df_h / df_i) \times NFI \quad (II.1)$$

Nilai PNFI yang lebih tinggi yang lebih baik. PNFI digunakan untuk membandingkan model-model alternatif. Perbedaan 2 model antara 0.06 sampai 0.09 menandakan perbedaan model yang cukup besar (Hair dkk.2006).

- b) *Parsimonis Goodness of Fit Index* (PGFI), PGFI berdasarkan parsimony dari model yang diestimasi.

$$PGFI = (df_h / df_o) \times GFI \quad (II.2)$$

Nilai PGFI berkisar antara 0 dan 1, dengan nilai yang lebih tinggi menunjukkan model parsimoni yang lebih baik.

- c) *Akaike Information Criterion* (AIC), adalah ukuran yang digunakan untuk membandingkan beberapa model dengan jumlah konstruk yang berbeda, AIC dihitung dengan rumus berikut.

$$AIC = X^2 + 2.q \quad (II.3)$$

Dimana q adalah jumlah parameter yang diestimasi. Nilai AIC yang kecil atau mendekati nol menunjukkan kecocokan yang lebih baik.

- d) *Consistency Akaike Information Criterion* (CAIC), AIC memberikan penalty hanya pada df dan tidak berkaitan dengan ukuran sampel. Untuk itu CAIC mengikutsertakan ukuran sampel.

$$CAIC = X^2 + (1 + 1/n) * q, \quad (II.4)$$

Dimana n adalah jumlah observasi

b. Kecocokan model pengukuran (*measurement model fit*)

Jika kecocokan model dengan data secara keseluruhan adalah baik, selanjutnya ialah melakukan uji kecocokan model pengukuran atau evaluasi. Evaluasi dilakukan terhadap setiap konstruk atau model pengukuran (hubungan antara sebuah variabel laten dengan beberapa indikator) secara terpisah yaitu :

1). Evaluasi terhadap validitas dari model pengukuran, menunjukkan kemampuan suatu variabel mengukur (instrument) penelitian mengukur dengan tepat apa yang hendak diukur (Hair dkk. 2006). Koefisien bobot faktor yang distandarkan (*standardized loading factors*) merupakan ukuran untuk menentukan validitas setiap indikator dalam mengukur variabel-variabel latennya (Bollen, 1989).

Suatu indikator dinyatakan baik atau mempunyai validitas yang memadai jika

- a) Nilai t bobot faktornya (loading factors) lebih besar dari nilai kritis (≥ 1.96 untuk taraf nyata 0,05),
- b) Bobot faktor standarnya (*standardized loading factors*) $\geq 0,50$ (Hair dkk. 2008).

2). Evaluasi terhadap realibilitas dari model pengukuran. Realibilitas adalah konsistensi suatu pengukuran. Realibilitas tinggi menunjukkan bahwa indikator-indikator mempunyai konsistensi tinggi dalam mengukur konstruk latennya. Realibilitas dalam SEM digunakan *composite reliability measure* dan *variance extracted measure*. Realibilitas komposit suatu konstruk dihitung sebagai *Construct Reliability* (CR) adalah (Hair dkk. 2006) :

$$CR = \frac{(\sum \lambda)^2}{(\sum \lambda)^2 + (\sum e)} \quad (II.5)$$

Di mana, λ dan e masing-masing menyatakan taksiran loading yang dibakukan (*standardized*), dan taksiran varians error pengukuran. Menurut Hair (2006), tingkat *cut-off* untuk menyatakan indikator-indikator tersebut “reliable” untuk mengukur konstruk tersebut adalah $CR \geq 0.70$, sedangkan menurut Bagozzi dan Yi (1988) adalah $\geq 0,60$ (Ghozali, 2005).

Ekstrak varian mencerminkan jumlah varian keseluruhan dalam indikator-indikator yang dijelaskan oleh variabel laten, ukuran ekstrak varian adalah sebagai berikut (Hair dkk. 2006).

$$VE = \frac{(\sum \lambda_i)^2}{(\sum \lambda_i^2) + (\sum e)} \quad (II.6)$$

Nilai $VE \geq 0,05$ menunjukkan variabel laten mempunyai realibilitas yang baik (Hair dkk. 2006).

c. Kecocokan model struktural (*structural model fit*).

Evaluasi model struktural difokuskan pada hubungan-hubungan antara variabel laten eksogen (ζ) dengan variabel laten endogen (η). Evaluasi ini dimaksudkan untuk memastikan apakah hubungan-hubungan yang dihipotesiskan pada konsep model didukung oleh data empiris yang diperoleh dari hasil survei. Hal yang perlu diperhatikan menguji kecocokan model struktural yaitu :

- a. Pemeriksaan terhadap signifikansi koefisien-koefisien yang diestimasi, dimana memberikan informasi berguna mengenai hubungan antara variabel-variabel laten. Batas untuk menolak/menerima suatu hubungan ditentukan dari nilai t, untuk tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) adalah 1,96. Jika nilai t statistik terletak antara -1,96 dan 1,96, maka hipotesis yang menyatakan adanya hubungan pengaruh ditolak. Sedangkan jika nilai t statistik lebih besar dari $\pm 1,96$ ($t > |1,96|$), maka hipotesis yang menyatakan adanya hubungan pengaruh harus diterima.
- b. Evaluasi terhadap solusi standar dimana semua koefisien mempunyai varian yang sama dan nilai maksimumnya adalah 1. Koefisien-koefisien tersebut serupa dengan koefisien beta dalam regresi berganda, yaitu nilai koefisien yang mendekati nol menandakan pengaruh yang semakin kecil. Peningkatan nilai koefisien tersebut berhubungan dengan peningkatan pentingnya variabel yang bersangkutan dalam hubungan kausal.
- c. Ukuran menyeluruh terhadap persamaan struktural, *overall coefficient of determination* (R^2) dihitung seperti pada regresi berganda. Koefisien determinansi R^2 pada persamaan struktural mengindikasikan jumlah varians pada variabel laten endogen yang dapat dijelaskan secara simultan oleh variabel-variabel independen. Semakin tinggi nilai R^2 , maka

semakin besar variabel-variabel independen tersebut dapat menjelaskan variabel endogen, sehingga semakin baik persamaan struktural.

Prosedur Analisis SEM

EFA dan CFA sering dilakukan bersamaan, seperti EFA digunakan untuk memperbaiki faktor struktur dan kemudian menggunakan CFA untuk pengembangan skala lebih lanjut dan membangun validitas. Sebenarnya, itu jumlah faktor laten tidak ditentukan pada awal EFA sementara jumlah ini dapat terjadi dihipotesakan dalam CFA (Rencher & Christensen, 2012).

Linear Structural Relationship (LISREL) merupakan salah satu program SEM yang paling banyak digunakan saat ini. Program ini dikembangkan oleh Karl Joreskog dan Dan Sorbom pada tahun 1974. Lisrel merupakan satu-satunya program SEM yang terancang dan dapat mengestimasi persoalan SEM yang hampir tidak mungkin dilakukan oleh program SEM lainnya. Selain itu Lisrel merupakan program SEM yang sangat informatif dalam menghasilkan hasil uji statistiknya sehingga modifikasi model dapat dengan mudah diatasi.

Variabel yang diamati dapat dianggap sebagai tanggapan terhadap pertanyaan dan diwakili oleh empat persegi panjang, sedangkan variabel laten (faktor) adalah konstruksi minat yang tidak teramati diwakili oleh oval dalam model CFA. Variabel laten dapat dibagi menjadi eksogen dan variabel endogen. Variabel eksogen seperti variabel independen yang tidak disebabkan oleh variabel lain, sedangkan variabel endogen (variabel dependen) dipengaruhi oleh variabel lain variabel dalam model.

Analisis SEM dilakukan dengan bantuan software program Lisrel 8, dimana hubungan variabel laten dan observasi dilakukan secara simultan. Terdapat 2 model analisis dalam SEM yaitu model pengukuran (*measurement model*) dan model struktural (*structural model*), dimana pada tahap 1 analisis model persamaan pengukuran dengan *confirmatory factor analysis* (CFA) dalam penelitian ini digunakan *secondary CFA* (CFA 2nd). Pada tahap 2 adalah analisis persamaan

struktural dilakukan dengan analisis simultan (full SEM) persamaan pengukuran dan persamaan struktural. Prosedur analisis SEM seperti ditunjukkan pada bagian alir proses analisis pada langkah-langkah berikut :

1. Model CFA (Tahap 1)

Model CFA terdiri dari 2 jenis yaitu model CFA first order dan model CFA second order. Pada penelitian ini menggunakan pendekatan *Second Order Confirmatory* (2ndCFA) yaitu model pengukuran yang terdiri dari 2 tingkat. Tingkat pertama (*first order*) adalah hubungan indikator-indikator dengan variabel-variabel latennya dan tingkat kedua (*second order*) adalah CFA yang menunjukkan hubungan antara variabel-variabel latennya dan tingkat kedua (*second order*) adalah CFA yang menunjukkan hubungan antara variabel-variabel laten pada tingkat pertama sebagai indikator-indikator pada variabel laten pada tingkat kedua.

Perangkat lunak Lisrel digunakan untuk menguji identifikasi model saat melakukan CFA dengan derajat kebebasan ($df > 0$). *Maximum Likelihood* (ML) adalah metode estimasi yang paling umum digunakan dan sangat kuat untuk pelanggaran moderat (Brown, 2006; Harrington, 2009). ML membutuhkan distribusi normalitas multivariat dengan nilai absolut condong kurang dari 3,0 dan kurtosis kurang dari 10,0 (Kline, 1998). Namun, nilai absolut kurtosis sampai 20,0 mungkin tidak bermasalah dengan estimasi ML (Harrington, 2009).

Metode pengujian model CFA *goodness-of-fit* dibahas secara rinci di bagian pemodelan persamaan struktural Indeks goodness of fit ini digunakan untuk menentukan bagaimana caranya modelnya pas dengan data yang terkumpul.

Breckler (1990) menyarankan praktisi untuk memeriksa kebaikan sesuai dengan beberapa kriteria daripada mengandalkan statistik tunggal. Model fit pada CFA dan SEM telah dinilai dengan menggunakan Uji kebaikan seperti uji statistik Chi-square (χ^2), kesalahan kuadrat rata-rata dari aproksimasi (RMSEA), indeks Tucker dan Lewis (TLI), dan indeks kecocokan komparatif (CFI) sebagaimana adanya direkomendasikan dalam literatur (Byrne, 2006;

Meade, Johnson, & Braddy, 2008). Chi-kuadrat (χ^2) Tes apakah model ini sesuai dengan populasi sementara RMSEA menguji sejauh mana ini model cukup sesuai (Harrington, 2009). Baik CFI dan TLI digunakan untuk mengevaluasi kecocokan model relatif terhadap model null.

Indeks ini adalah ukuran pengurangan skala kekurangan fit saat menguji model hipotesis. Hu dan Bentler (1999; 1998) merekomendasikan standar berikut untuk menilai model: $RMSEA \leq 0,06$, $TLI \geq 0,95$, $CFI \geq 0,95$, dan χ^2 tidak signifikan pada (nilai $p \geq .05$). Namun, nilai CFI dan TLI sebesar 0,90-0,95 menunjukkan kecocokan yang dapat diterima, dan nilai RMSEA 0,05-0,08 juga dapat diterima (Bentler, 1990; Kline, 1998). Selain itu, informasi *Akaike Information Criterion* (AIC) dan *the expected cross-validation index* (ECVI) juga digunakan. AIC yang lebih kecil dan ECVI menyarankan model ini lebih sesuai bila membandingkan dua atau lebih model pada kumpulan data yang sama (Harrington, 2009).

Indeks RMSEA, TLI, dan CFI telah ditemukan berkinerja baik dalam mendeteksi model dengan pemuatan faktor yang tidak spesifik (Hu & Bentler, 1998). *Chi-square goodness-of-fit-test* memiliki keterbatasan dari peningkatan probabilitas untuk menolak model hipotesis karena ukuran sampel didapatkan lebih besar atau ada masalah non-normal seperti kurtosis tinggi (Rencher & Christensen, 2012).

2. Model Full SEM (Tahap)

Pada tahap ini analisis dilakukan secara simultan dalam SEM adalah analisis kombinasi/gabungan antara persamaan pengukuran dan persamaan struktural, model analisis ini disebut juga model hybrid/full SEM (Wijanto, 2008). Metode ini mengestimasi parameter model persamaan pengukuran dan struktural secara simultan.

Pada proses analisis ini, data input pada model pengukuran (CFA) dibuat scoring pada variabel-variabel laten yang selanjutnya menjadi indikator-

indikator dari kualitas pelayanan. Proses ini disebut skor variabel laten atau *Latent Variable Score* (LVS). Perhitungan LVS ini tersedia pada program Lisrel 8.

Pemodelan persamaan struktural (SEM) adalah suatu metodologi statistik yang mengambil pengujian pengukuran, prediksi, dan hipotesis kausal mendekati analisis teori struktural (Bagozzi & Yi, 2012; Byrne, 2006). SEM dianggap sebagai bagian dari keluarga yang ada teknik statistik multivariat seperti analisis faktor, regresi berganda, dan analisis varians (Bagozzi & Yi, 2012). SEM menyediakan metodologi alternatif dan komplementer untuk memeriksa masuk akal model hipotesis melalui pemeriksaan empiris (Maruyama, 1998). SEM membantu peneliti untuk mengartikulasikan pemikiran mereka tentang hubungan satu laten variabel dengan model lainnya. Hubungan antara variabel-variabel ini didefinisikan oleh sebuah seri dari persamaan yang menggambarkan struktur hubungan yang dihipotesiskan. Apalagi menggunakan SEM membantu dalam menilai apakah model tersebut dapat dianggap masuk akal sesuai dengan data.

Perbedaan antara CFA dan model SEM adalah CFA berfokus pada hubungan antara variabel laten dan ukuran pengamatan mereka, sedangkan SEM mencakup jalur kausal di antara variabel laten itu sendiri (Harrington, 2009).

3. Estimasi Parameter

Sebelum proses estimasi dilakukan terlebih dahulu dilakukan identifikasi model untuk mendapatkan hasil estimasi yang baik. Terdapat 3 kategori identifikasi model dalam persamaan simultan yaitu (Wijanto, 2008;) :

- *Under-identified*, adalah model dengan jumlah parameter yang diestimasi lebih besar dari jumlah data yang diketahui. Model ini disebut juga model *unidentified models* merupakan model yang tidak dapat diidentifikasi.
- *Just-identified*, adalah model dengan jumlah parameter yang diestimasi sama dengan data yang diketahui. Model ini disebut juga *saturated models* atau *perfect fit models* artinya model ini mampu mengestimasi semua

parameter model yang nilainya cenderung sama dengan statistik data sampel.

- *Over-identified*, artinya model dengan jumlah parameter yang diestimasi lebih kecil dari jumlah data yang diketahui. Model ini paling disukai karena dapat mengestimasi seluruh parameter yang ada dalam model dan dapat dievaluasi secara utuh oleh berbagai statistik uji. Identifikasi model dapat diketahui dengan melihat derajat kebebasan (*degree of freedom*), besarnya derajat kebebasan dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Degree of freedom, } df = \frac{1}{2} (p+q) (p+q+1) - t \quad (\text{II.28})$$

Dimana p adalah jumlah variabel eksogen yang dapat diobservasi langsung, q adalah jumlah variabel endogen yang dapat diobservasi langsung dan t adalah jumlah parameter model yang diestimasi.

Jumlah parameter model yang diestimasi dalam Lisrel meliputi :

- Semua koefisien bobot faktor (*loading factor*) indikator variabel laten eksogen dan endogen (λ).
- Semua kesalahan pengukuran indikator variabel laten eksogen (δ) dan endogen (ϵ).
- Semua koefisien kovariansi atau koefisien korelasi (Φ) antar variabel laten eksogen.
- Semua koefisien jalur variabel eksogen terhadap variabel laten endogen (γ) dan koefisien jalur variabel endogen terhadap variabel laten endogen lainnya (β), tetapi tidak termasuk koefisien kesalahan persamaan struktural.

Berdasarkan nilai derajat kebebasan (df), dapat diidentifikasi model yaitu (Hair et al. 2006) :

- *Under-identified* apabila $df < 0$,
- *Just-identified* apabila $df = 0$,
- *Over-identified* apabila $df > 0$.

Estimasi parameter hubungan antar variabel-variabel dalam model diperlukan untuk menentukan besaran pengaruh antar variabel-variabel dan signifikansi model hubungan pengaruh antar variabel-variabel dalam model. Nilai-nilai parameter seperti λ , γ , ε , β , Φ diharapkan hasil estimasi matriks kovarian yang diturunkan dari model (*model implied covariance matrix*), $\Sigma(\theta)$ sedekat mungkin atau sama dengan matriks kovarian populasi dari variabel-variabel teramati Σ .

Dalam SEM terdapat beberapa fungsi yang diminimisasikan F yaitu (Wijanto, 2008) :

- *Maximum Likelihood (ML) Estimator* : adalah estimator yang paling banyak digunakan dalam SEM. ML mempunyai beberapa karakteristik yang penting yang merupakan asimptotik sehingga berlaku untuk sampel yang besar (Bollen, 1989). ML untuk sampel kecil secara asimptotik tidak bisa, ML adalah konsisten dan ML adalah *asymptotically efficient*, demikian sehingga diantara estimator yang konsisten tidak ada yang mempunyai *asymptotic variance* lebih kecil. Distribusi dan estimator mendekati distribusi normal ketika ukuran sampel meningkat.

4. Evaluasi Model

Evaluasi dilakukan terhadap model pengukuran dan model struktural. Evaluasi dilakukan dengan menguji kecocokan model dengan data. Hal ini dilakukan setelah estimasi parameter model pengukuran didapatkan yaitu mengukur validitas dan realibilitas model pengukuran dan signifikansi koefisien-koefisien dan nilai GOF dari model struktural.

Suatu model dinyatakan fit dengan data jika matriks kovarian model dengan matriks kovarian data adalah identik. Beberapa kriteria ukuran kecocokan GOF yang dapat digunakan seperti telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya yang meliputi : kecocokan seluruh model, kecocokan model pengukuran dan kecocokan model struktural.

5. Respesifikasi dan Pengembangan Model

Setelah uji kecocokan dilaksanakan dari suatu konsep (awal) yang memperlihatkan nilai-nilai bobot faktor, koefisien, estimasi dan GOF, maka tahap selanjutnya adalah respesifikasi model. Respesifikasi dilakukan jika konsep /model awal tersebut tidak baik atau belum memenuhi kriteria uji kecocokan yang disyaratkan antara lain : uji validitas dan realibilitas model, uji kecocokan keseluruhan model.

Respesifikasi dilakukan dengan strategi pengembangan model yaitu jika pada model awal tidak cocok dengan data empiris, maka dilakukan modifikasi dan diuji kembali hingga didapatkan suatu model yang baik (fit). Model yang baik diartikan bahwa semua parameternya baik (Hair dkk. 2006).

Prosedur evaluasi model dilakukan dengan pendekatan *two step approach* yaitu merespesifikasikan sebuah model hybrid sebagai sebuah CFA atau hanya komponen model persamaan pengukuran yang dispesifikasikan. Jika hasil kecocokan model CFA adalah *fit*, maka selanjutnya model hybrid akan baik (fit) pula terhadap data. Sehingga diharapkan pada tahap model CFA didapatkan model yang dapat diterima yaitu model dengan validitas dan *reability* yang baik.

Salah satu cara untuk mendapatkan model adalah dengan *trimming*, dimana indikator-indikator yang terobservasi mempunyai standardized loading faktor tidak signifikan ($t < 1,96$) dan signifikan ($t > 1,96$) tetapi jika terdapat nilai loading faktor $< 0,05$, maka indikator tersebut dihilangkan dari model.

Respesifikasi dilakukan dengan melakukan modifikasi pada program SIMPLIS. Beberapa petunjuk cara perubahan yang dapat dilakukan jika terjadi hal-hal sebagai berikut (Wijanto, 2008) :

- Nilai *Standardized loading factor* variabel terobservasi < 1 sebagai akibat oleh adanya *negative error variance*, maka perubahan dilakukan menambahkan statemen : *set error variance of (name variabel) to 0,01*. Untuk standar eror yang sangat besar biasanya diakibatkan oleh *misspecification*, diperlukan pemeriksaan awal secara menyeluruh termasuk data dari variabel terobservasi.

- Pada model pengukuran terdapat nilai $t\text{-value} < 1,96$, dan bobot faktor $< 0,50$, maka indikator tersebut dikeluarkan atau tidak diikuti dalam model.
- Untuk meningkatkan kecocokan keseluruhan model, kita dapat memanfaatkan saran pada *modification index* (MI) dari output program Lisrel dari model awal.

Saran pada MI terdiri dari 2 bagian yaitu : pertama adalah menambahkan lintasan (*path*) diantara variabel terobservasi dengan variabel lainnya. Kedua, adalah menambahkan 2 korelasi antara 2 buah *error variance* dari variabel-variabel terobservasi. Saran pertama akan menyebabkan model penelitian mengalami perubahan secara substansi (konsep). Sedangkan saran kedua tidak menyebabkan perubahan model yang signifikan (tidak substansi). Sehingga disarankan terlebih dahulu dilakukan saran kedua yaitu dengan menambahkan statemen pada program SIMPLIS : *let error covariance between* (nama variabel) dan (nama variabel) *correlate*.