

BAB II

TINJAUAN TEORI DAN DATA

2.1 Tinjauan Desain Interior

Ching & Beingeling (2012) berpendapat bahwa, interior merupakan bagian dalam gedung yang memenuhi kebutuhan dasar akan tempat berlindung, menjadi tempat dan pembentuk aktivitas, dan mengerspresikan ide-ide yang menyertai tindakan, sebuah desain interior mempengaruhi pandangan dan kepribadian. Perancangan interior bertujuan mengembangkan fungsi, pengayaan estetis dan peningkatan psikologi ruang interior.

2.1.1 Elemen Desain Interior

Thabroni, Gamal(2019) Elemen-elemen atau unsur-unsur dasar pembentuk interior adalah hal utama yang harus diketahui. Mengetahui unsur pembentuk, berarti mengetahui juga hal apa saja yang dapat dirancang untuk membuat desain yang baik.

Karena desain interior adalah salah satu cabang ilmu dari seni rupa, maka elemen-elemen serupa dari elemen seni rupa juga dapat ditemukan, seperti: garis, titik, bidang, tekstur, warna, ruang, dan sebagainya. Namun desain interior memiliki elemen unik dan spesifik yang harus diperhatikan ketika merancanginya. Beberapa elemen unik tersebut akan dijabarkan pada poin-poin dibawah ini.

i. Lantai

Lantai merupakan batas bawah bagi interior sebuah ruang. Lantai terbentang secara horizontal. Banyak treatment yang dapat diterapkan pada lantai mulai dari: jenis material, perbedaan ketinggian lantai, dan pengaplikasian bentuk.

ii. Dinding

Dinding merupakan elemen interior yang menyekat interior ruang. Dinding membentang secara vertikal dan merupakan bidang paling dominan dalam ruang bangunan. Dinding dapat diaplikasikan dengan

berbagai jenis material finishing, material pembentuk, pencahayaan, dll.

iii. Langit-Langit / Ceiling

Langit-langit merupakan pembatas interior yang terbentang secara horizontal di bagian atas interior. Langit-langit umumnya tidak begitu diperhatikan oleh masyarakat awam, namun dengan perancangan menarik, dapat menghasilkan efek yang lebih baik. Langit-langit dapat dimodifikasi mulai dari penggunaan jenis materialnya, perbedaan ketinggian, dan varian bentuk.

iv. Elemen Estetis

Interior harus mengandung elemen estetis yang mengacu pada prinsip desain seperti proporsi, skala ruang, keseimbangan, dan kesatuan ruang. Jika memungkinkan suatu interior harus diberi benda seni yang bernilai estetis untuk memperindahkannya.

v. Elemen Bukaannya

Yang dimaksud dengan bukaan pada elemen ruang adalah jendela, pintu, dan lubang ventilasi. Dengan perancangan bukaan yang baik, maka akan berjalan sirkulasi udara yang baik, sehingga ruangan menjadi nyaman dan sehat.

vi. Elemen Cahaya

Interior ruang memerlukan pencahayaan yang cukup intensitasnya. Terang disebagian tempat, atau ada opsi pengontrol untuk meredupkannya juga. Ambience ruang akan terbentuk dengan adanya pengaplikasian pencahayaan yang baik.

Setelah mengetahui elemennya, mengetahui prinsip-prinsip dasar dalam membuat unsur interior juga akan sangat berpengaruh bagi ruang gerak kreasi kita dalam bidang ini. Prinsip-prinsip desain interior mengikuti prinsip desain seperti: Kesatuan, Keseimbangan, Kontras, dll.

2.2 Tinjauan Ergonomi

Dalam *International Ergonomis Association* dijelaskan Istilah ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu *ergon* (kerja) dan *nomos* (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek- aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain perancangan. (Bush, Pamela McCauley, 2012.. p1).

Ergonomi (atau faktor manusia) adalah disiplin ilmu yang berkaitan dengan pemahaman interaksi antara manusia dan elemen lain dari suatu sistem, dan profesi yang berlaku prinsip-prinsip teoretis, data, dan metode yang harus dirancang untuk mengoptimalkan kesejahteraan manusia dan keseluruhan kinerja sistem. Frasa dan akronim Faktor Manusia dan Ergonomi (HFE) dan Ergonomi dan Faktor Manusia (EHF) digunakan secara bergantian dalam laporan ini untuk menunjuk luasnya dan keanekaragaman disiplin. Praktisi ergonomi dan faktor manusia pada perencanaan, desain dan evaluasi tugas, pekerjaan, produk, organisasi, lingkungan dan sistem untuk membuatnya kompatibel dengan kebutuhan, kemampuan dan keterbatasan orang.

2.2.1 Tujuan Ergonomi

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif
3. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek : teknis, ekonomis, antropologis, dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan, sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi

2.2.2 Faktor-Faktor Manusia Dalam Ergonomi

Manusia dalam ergonomi memiliki faktor-faktor yang mempengaruhinya yaitu faktor manusia dengan produk, manusia dengan ruang, manusia dengan lingkungan, ergonomi fisik dan fisiologis, ergonomi psikologis, dan kesehatan, keamaana dan kesejahteraan

i. Hubungan Manusia Dengan Produk

Manusia dalam berkegiatan berhubungan erat dengan mesin/produk yang ada di sekitarnya dipengaruhi oleh faktor teknis dan faktor manusianya sendiri. Mesin/produk di sekitarnya tentu mempengaruhi ergonomi

Menurut McCormick, Ernest J (1964) sistem manusia-mesin/produk juga dapat dicirikan dalam hal tingkat kontrol manual versus otomatis. Dalam satu pembahasan topik ini dijelaskan tiga jenis sistem, yaitu sistem manual, semi-otomatis dan otomatis.

- **sistem manual** : sistem manual biasanya adalah sistem di mana semua tindakan dilakukan oleh manusia, hanya menggunakan perangkat yang tidak diberi daya.
- **sistem semi-otomatis** : sistem semi-otomatis adalah sistem di mana fungsi tertentu dilakukan oleh komponen mesin di bawah kendali manusia.
- **sistem otomatis** : sistem yang sepenuhnya otomatis biasanya memiliki variasi loop tertutup dan dirancang serta dibangun sedemikian rupa sehingga menjalankan semua fungsi operasional yang diperlukan.

ii. Hubungan Manusia Dengan Ruang

Manusia dalam berkegiatan, berhubungan erat dengan ruang ia berkegiatan. Apa, bagaimana dan di mana pekerjaan diselenggarakan akan merujuk pada:

- konsep pemilihan alternatif cara berkegiatan

- pengaturan ruang dan lingkungan fisik yang layak

Aspek-aspek ergonomis yang harus dipertimbangkan antara lain adalah:

a. **Mempertimbangkan sikap dan posisi yang mewajibkan seseorang berkegiatan dalam keadaan berdiri, duduk atau dalam sikap/posisi yang lain.**

Untuk menghindarinya, pertimbangan-pertimbangan ergonomis antara lain menyarankan hal-hal seperti:

- Mengurangi posisi membungkuk
- Tidak menggunakan jarak jangkauan maksimum
- Tidak duduk dalam sikap anggota tubuh miring
- Tidak beraktivitas dengan posisi tangan/lengan di atas

b. **Antropometri dan dimensi ruang.**

Antropometri akan menyangkut ukuran fisik atau fungsi dari tubuh manusia termasuk ukuran linier, berat, volume, ruang gerak, dan lain-lain yang akan sangat bermanfaat di dalam perencanaan fasilitas ruang dan barang.

c. **Kondisi fisik.**

Manusia selalu diharapkan agar mampu beradaptasi dengan situasi dan kondisi yang bervariasi. Akan tetapi, stres secara alami akan terus berakumulasi dan secara tiba-tiba dapat menyebabkan hal yang fatal. Contoh penyebabnya adalah kebisingan, panas, getaran

d. **Efisiensi ekonomi gerakan dan pengaturan fasilitas.**

Beberapa ketentuan-ketentuan pokok, yang berkaitan dengan prinsip-prinsip ekonomi gerakan, yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan ruang untuk beraktivitas antara lain:

- Pengaturan penempatan fasilitas -- Prinsip ekonomi gerakannya berkaitan erat dengan konsep "*machine-after-machine*"

- Perancangan fasilitas -- Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah merancang lokasi jarak jangkauan dan lokasi kegiatan dengan memperhatikan ketersediaan area aktivitas
 - Pengadaan fasilitas -- Barang dan peralatan-peralatan yang dibutuhkan dalam berkegiatan sebaiknya sudah tersedia di setiap ruang yang sudah ditentukan sesuai dengan ragam kegiatannya.
 - Perancangan mekanisme -- Dalam suatu kegiatan, sebaiknya dihindari adanya pembaharuan mekanisme/cara dalam berkegiatan yang memerlukan waktu untuk membiasakan diri dalam melakukannya.
- e. **Energi yang dikonsumsi.**

Dengan pendekatan ergonomis, diharapkan bisa menghasilkan rancangan yang *“fit to user”* dan bukan sebaliknya (yaitu manusia pengguna yang justru *“fit to the design”*).

iii. Hubungan Manusia Dengan Lingkungan

Kondisi lingkungan fisik yang dapat memengaruhi kegiatan aktivitas manusia antara lain adalah temperatur, kelembaban, siklus udara, pencahayaan, kebisingan, bau-bauan, getaran mekanis dan warna.

a. Temperatur

Kondisi temperatur dalam ruang yang dirasa sangat panas ataupun sangat dingin dapat membahayakan kesehatan manusia yang berada di dalamnya.

Menurut penelitian, berbagai temperatur akan memberikan pengaruh yang berbeda-beda seperti berikut ini:

- $\pm 49\text{ }^{\circ}\text{C}$: Temperatur yang dapat ditahan sekitar 1 jam
- $\pm 30\text{ }^{\circ}\text{C}$: Kegiatan mental dan daya tanggap mulai menurun
- $\pm 24\text{ }^{\circ}\text{C}$: Kondisi optimum.
- $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$: Perubahan perilaku fisik.
- $\pm 24 - 27\text{ }^{\circ}\text{C}$: Produktif.

b. Kelembaban (*Humidity*).

Kelembaban dipengaruhi oleh banyaknya prosentase air yang terkandung dalam udara karena dipengaruhi oleh temperatur udaranya.

c. Siklus Udara (*Ventilation*).

Udara yang ada di sekitar kita mengandung sekitar 21% oksigen, 0.03% karbondioksida, dan 0.9% gas lainnya (campuran).

d. Pencahayaan (*Lighting*).

Pencahayaan sangat memengaruhi manusia dalam melihat obyek-obyek secara jelas dan cepat tanpa menimbulkan kesalahan.

e. Kebisingan (*Noise*).

Terdapat tiga faktor yang menentukan kualitas bunyi, dalam menentukan seberapa tinggi gangguan terhadap manusia, yaitu: Waktu, intensitas, dan frekwensi.

Tabel 2.2 frekuensi kebisingan

Kondisi Suara	Desibel (dB)	Batas Dengar Tertinggi
Menulikan	120	Halilintar
	110	Meriam

	100	Mesin Uap
Sangat Hiruk Pikuk	90 80	Jalan Hiruk Pikuk Perusahaan sangat gaduh Pluit Polisi
Kuat	70 60	Kantor gaduh Jalan pada umumnya Radio Perusahaan
Sedang	50 40	Rumah gaduh Kantor pada umumya Percakapan kuat Radio perlahan
Tenang	30 20	Rumah tenang Kantor pribadi Auditorium Percakapan
Sangat Tenang	10 0	Suara daun-daun Berbisik-bisik Batas dengar terendah

(sumber : materi perkuliahan 2020)

f. Bau-bauan (Aroma).

Temperatur dan kelembaban merupakan dua faktor lingkungan yang dapat memengaruhi kepekaan penciuman manusia.

g. Getaran mekanis (*mechanical vibration*).

Getaran mekanis dapat diartikan sebagai getaran-getaran yang ditimbulkan oleh alat-alat mekanis yang sebagian dari getaran ini sampai ke tubuh dan dapat menimbulkan akibat-akibat yang tidak diinginkan pada tubuh kita.

h. Warna.

Warna yang mendominasi ruang/tempat manusia beraktivitas selalu berpengaruh terhadap kemampuan mata untuk melihat obyek dan juga berpengaruh terhadap emosi/psikologis manusia

iv. Ergonomi Fisik Dan Fisiologis

1. Ergonomi Fisik

Istilah Antropometri berasal dari “anthro” yang berarti manusia dan “metri” yang berarti ukuran. Antropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomis dalam memberlakukan pengaturan interaksi manusia. Aplikasi-aplikasi tersebut antara lain dalam hal perancangan area/tempat beraktivitas, perancangan fasilitas yang dibutuhkan dan yang diinginkan untuk beraktivitas, dan perancangan lingkungan fisik sehubungan dengan kondisi yang dirasakan.

Data antropometri dan cara pengukurannya harus memperhatikan faktor-faktor:

a. Usia

Usia merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pengukuran antropometri manusia. Pada setiap perkembangan usia memiliki ukuran yang berbeda-beda.

b. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pengukuran antropometri karena tubuh wanita dan pria memiliki proporsi yang berbeda.

c. Suku Bangsa

Perbedaan suku bangsa mempengaruhi pengukuran antropometri manusia karena di dunia ini terdapat berbagai macam proporsi tubuh manusia sesuai suku bangsanya. Ada yang proporsi tubuhnya tinggi-besar, tinggi-kecil, pendek-besar, pendek-kecil dan lain sebagainya.

d. Posisi Tubuh

Manusia adalah makhluk yang terus bergerak sehingga memiliki keragaman dimensi ukuran tubuh yang mempengaruhi pengukuran antropometri manusia.

e. Faktor Lain

selain faktor-faktor di atas terdapat faktor-faktor lain yang mempengaruhi pengukuran antropometri manusia dikarenakan ada kejadian yang diluar pada umumnya.

2. Ergonomi psikologis / kognitif

Ergonomi Kognitif mengacu pada aplikasi prinsip ergonomi terhadap lingkup aktivitas mental yang dilakukan oleh manusia. *Human Capabilities/CodingInformation* terdiri dari *perception/ identifying, memory, attention* dan *decision making*. *Cognitive ergonomics* membahas mengenai pengembangan pengetahuan dan memusatkan perhatian pada kemampuan dan keterbatasan proses mental yang dimiliki oleh manusia, pengalaman sebelumnya, ingatan, aksi natural serta aksi dan reaksi yang sudah pernah dipelajari.

Salah satu hal yang paling sederhana dari persepsi adalah deteksi. Merupakan suatu hal penting untuk

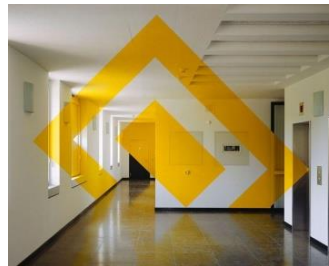
mempertimbangkan cara manusia mendeteksi sesuatu, yaitu proses dari merasakan hal-hal yang ada di lingkungan sekitar kita. Konstansi dan pengaturan informasi memengaruhi cara kita mengidentifikasi beberapa hal berikut:

a. Proximity



Gambar 2.1*Proximity*
(sumber Honaker, 2005)

b. Similarity



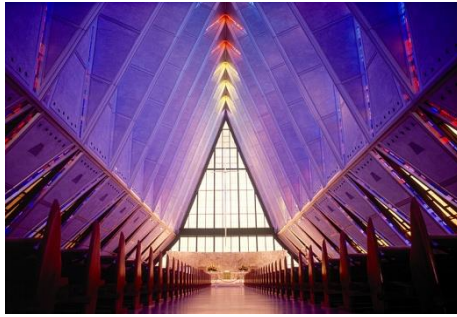
Gambar 2.2*Similarity*
(sumber Pinterest, 2017)

c. Closure



Gambar 2.3*Closure*
(sumber Idolza, 2016)

d. Continuity



Gambar 2.4*Continuity*

(sumber *Doctor Disruption*, 2014)

e. Pragnanz



Gambar 2.5*Pragnanz*

(sumber *Design Tecnologia*, 2014)

Manusia memiliki kemampuan untuk membuat persepsi atau mengartikan sesuatu, biasanya diawali dengan sederhana karena:

1. Manusia memiliki keterbatasan dalam mengartikan.
2. Orang tidak memperhatikan karena terganggu dengan banyak hal.
3. Modal sensorik kita memiliki keterbatasannya masing-masing.
4. Kondisi ruang kurang memadai.

tingkat kemampuan yang berikutnya adalah *memory*. Terdapat dua jenis *memory* yang perlu dibedakan yaitu *short term memory* dan *long term memory*.

Sehubungan dengan perancangan lingkungan kerja dan perancangan aktivitas, sangat penting untuk diusahakan membuat situasi yang mengharuskan adanya:

1. Jumlah objek/ informasi yang sesuai yang akan/ harus disimpan dalam ingatan kita.
2. Mengurangi sejumlah informasi visual yang tidak dibutuhkan.
3. Penggunaan visualisasi eksternal.
4. Menurunkan sejumlah aktivitas yang harus dilakukan secara multi-tasking.
5. Memberikan cukup waktu untuk mempelajari knowledge and skills.
6. Jangan melupakan pengetahuan yang telah dimiliki saat ini dan sebelumnya.
7. Mengaplikasikan teknik belajar yang efektif di tempat kerja.
8. Mendokumentasikan secara seksama tentang informasi detail dan hal-hal yang berhubungan dengan pengambilan keputusan.

tingkat kemampuan yang berikutnya adalah *attention*. Di dalam merancang peralatan dan kegiatan (*task*), perlu dipertimbangkan berbagai tipe dari *attention* yang kemungkinan akan diperlukan oleh manusia sebagai operator, meliputi antara lain:

1. *Selective attention*: Pada saat dihadapkan dengan beberapa faktor lingkungan sebagai stimuli/stimulus, otak manusia secara natural merespon dengan memilih satu aspek atau faktor yang partikular untuk diperhatikan.

2. *Focused attention*: Seseorang harus sungguh-sungguh memerhatikan pada satu sumber informasi yang diberikan,
3. *Divided attention*: Merupakan kemampuan seseorang untuk fokus atau konsentrasi kepada dua atau lebih faktor-faktor, stimulus, atau kegiatan-kegiatan yang ada di sebuah lingkungan secara bersamaan.
4. *Sustained attention*: Merupakan hal yang lebih mudah dilakukan untuk menarik perhatian orang tetapi merupakan suatu tantangan untuk mempertahankannya untuk waktu yang lama.

tingkat kemampuan yang berikutnya adalah *decision making*. Di dalam pengertiannya, model dari berbagai sumber atensi dalam memroses berbagai informasi kemudian dipersepsikan dengan menggunakan sistem sensorik sehingga pada akhirnya dapat dipresentasikan menjadi *decision-making system*. *Decision-making system* tergambar dalam *memory* yang kemudian diproses menjadi suatu aksi yang menghasilkan eksekusi.

v. Kesehatan, keamanan dan kesejahteraan.

Dalam mencapai prinsip NASEE dalam ergonomi tentu harus memerhatikan keamanan ruang. Terdapat tujuh kategori “ancaman” yang perlu dijadikan pusat perhatian yaitu ancaman yang bersifat *mechanical, thermal and radiation, electrical, chemical, organic, physiological*, dan *emotional*. Penjelasan untuk setiap kategori tersebut adalah sebagai berikut:

1. Ancaman Mekanik

Ancaman ini merupakan hasil kontak manusia dengan objek atau permukaan objek. Pada umumnya disebabkan oleh komponen-komponen lingkungan fisik. Cedera yang

dihasilkan dapat berupa trauma, luka gores, luka tusuk dan kerusakan fisik lainnya.

Kebanyakan, cedera yang terjadi disebabkan oleh satu atau kombinasi dari hal-hal berikut:

- i. Terjatuh ke atau dari suatu elemen
- ii. Terpukul atau tertusuk suatu elemen
- iii. Tertimpa oleh suatu elemen
- iv. Tertekan oleh suatu elemen
- v. Tindakan kekerasan

2. Ancaman Termal dan Radiasi

Cedera termal dapat dimengerti sebagai cedera luka bakar yang mengakibatkan kerusakan pada kulit baik sementara ataupun permanen. Berikut ini adalah faktor lingkungan secara umum dapat menjadi ancaman termal bagi manusia:

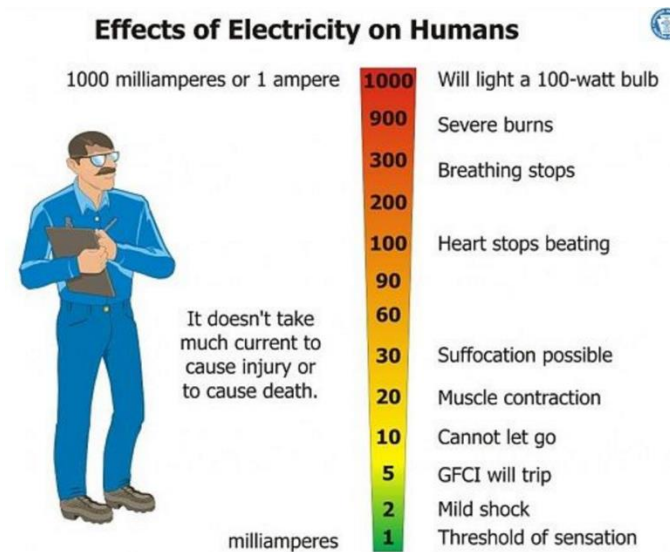
- Api dan objek yang dapat menghasilkan api (*Fire Products*)
- Objek yang panas (*Hot Objects*)
- Cairan yang panas (*Hot Liquids*)
- Atmosfer yang panas (*Hot Atmospheres*)
- Terekspos hal-hal lain (*Other Exposure*)

Pendekatan terbaik yang dapat dilakukan oleh para desainer adalah 3 (tiga) tahapan berikut:

1. Mengidentifikasi kemungkinan ancaman termal
2. Menghilangkan ancaman-ancaman termal yang memungkinkan
3. Berusaha untuk melindungi penghuni dari ancaman-ancaman termal apabila penghilangan ancaman tidak memungkinkan.

3. Ancaman Elektrik

Cedera dan kematian yang berkaitan langsung dengan ancaman listrik sebagian besar disebabkan oleh kontak dengan komponen energi listrik dan dapat diklasifikasikan sebagai luka bakar akibat kontak dengan listrik (*Electrical burns*) dan luka bakar akibat sengatan listrik (*Electrical shock*).



Gambar 2.6 efek ancaman listrik

(sumber IAEI, 2008)

Tergantung pada amplitudo (jarak dari rata-rata) arus dan durasi kontak dengan sumber listriknya, cedera dapat berkisar dari ketidaknyamanan ringan sampai meninggal seketika.

Secara umum, kemudian, setiap strategi desain untuk menangani ancaman listrik harus didasarkan pada kepatuhan terhadap peraturan bangunan lokal dan standar praktek listrik yang baik. Asosiasi Nasional untuk Perlindungan Kebakaran dan Kode Listrik (*The National Fire Protection Association's National Electrical Code*) (1987) adalah model kode yang baik dan hampir secara universal digunakan.

4. Ancaman Kimia

Sebagian besar cedera kimia yang berhubungan dengan bangunan dapat didefinisikan sebagai paparan suasana berbahaya atau zat yang mengakibatkan salah satu dari hal berikut ini:

- Iritasi superfisial : Peradangan jaringan eksternal
- Iritasi internal : Peradangan organ maupun sistem internal
- Reaksi alergi : Kombinasi gejala-gejala yang dialami oleh seseorang sebagai reaksi dari kondisi spesifik
- Efek korosif : Penghancuran jaringan
- Kanker : Pengembangan dari tumor ganas.
- Efek Toksik : Proses kerusakan sementara ataupun permanen pada organ-organ tubuh

Seperti disebutkan sebelumnya, banyak ancaman yang terkait dengan kebakaran yang terkait juga dengan zat kimia yang terdapat di alam. Misalnya, sebagian besar dari gas kebakaran dapat mengakibatkan iritasi pernafasan, anestesi (lumpuhnya proses pernafasan), atau asfiksia (sesak nafas). Meskipun terdapat perbedaan di antara bermacam-macam ancaman kimia dan respon-responnya pun cukup bervariasi, tetapi strategi untuk menghadapinya hampir sama yaitu membuat udara yang stagnan dapat bersirkulasi hingga mencapai pelepasan udara.

Hal ini berhubungan dengan adanya polutan di dalam ruangan yang timbul akibat reaksi dari bahan interior tertentu. Contohnya secara umum berupa uap *formaldehyde*, *toluene* dan *styrene* dihasilkan dari material pelarut dan perekat untuk plastik, karpet, kayu dan pelapis lainnya yang diaplikasikan pada lantai, dinding dan langit-langit.

Secara keseluruhan, perlindungan penghuni dari bahaya kimia yang mematikan harus menjadi prioritas yang tinggi. Desainer harus melakukan upaya untuk mengontrol penyebab iritasi dan alergen yang seringkali tidak secara jelas terlihat.

5. Ancaman Organik

Cedera organik adalah jenis cedera yang dihasilkan dari paparan organisme berbahaya. Sebagian besar ancaman organik yang terdapat di dalam gedung/ruang dapat diklasifikasikan sebagai infeksi penyakit dan infeksi yang berasal dari bangunan. Infeksi penyakit merupakan salah satu ancaman organik yang paling dapat berdampak langsung pada para penghuni bangunan/ruang adalah infeksi penyakit menular. Seperti halnya ancaman kimia, risiko akan semakin besar terjadi apabila dosis dan lamanya waktu eksposur juga semakin tinggi.

Salah satu penyakit yang disebabkan oleh organisme yang ada di dalam jamur adalah Radang Paru atau disebut Pneumonitis Hipersensitif (Hypersensitivity pneumonitis).

Walaupun mekanisme dari sakit/cederanya berbeda, pendekatan desain untuk mengontrol ancaman organik dalam gedung memiliki banyak kesamaan dengan pendekatan untuk menangani ancaman kimia.

6. Ancaman Fisiologi

Ancaman fisiologis didefinisikan sebagai beratnya dari sistem fisik manusia yang bekerja melampaui batas kemampuan mereka secara normal. Salah satu cedera yang dihasilkan berupa *Skeletal-Muscular Stress*; yaitu ketegangan pada tulang, otot, dan jaringan ikat melebihi dari kapasitas normal mereka.

Pada prinsipnya, sebuah lingkungan yang seimbang dapat memungkinkan otot untuk beroperasi dalam kondisi yang paling efisien, yaitu berada dalam kisaran yang mendekati pertengahan kemampuan kekuatan dan kemampuan gerak manusia. Prinsip lain yang penting adalah variasi. Lingkungan yang mendorong dan memfasilitasi kegiatan hanya dalam kisaran sempit dapat membebani beberapa kombinasi kerangka-otot.

7. Ancaman Emosional

Cedera "emosional" merupakan kategori jenis cedera yang disebabkan oleh adanya paparan berbagai faktor "stres" atau kondisi yang buruk terkait dengan kebutuhan untuk menyesuaikan diri secara ekstrim. Akibat yang dapat ditimbulkan adalah gangguan perilaku (behavioral) dan gangguan psikologis. Sebagian besar luka emosional yang berhubungan dengan desain dapat dilihat sebagai salah satu dari dua kategori umum di bawah ini:

1. *Interpersonal Stressors*: Kontak dengan individu atau kelompok orang yang mempunyai kemampuan untuk membuat orang lain tidak merasa nyaman. Sebagai contoh: takut serangan kekerasan fisik, ketidakmampuan untuk menghindari interaksi dengan orang tertentu.
2. Tekanan Lingkungan: Kontak dengan elemen-elemen yang ada di lingkungan tertentu yang membuat orang tidak aman dan tidak nyaman berada di dalamnya. Sebagai contoh: ketidakmampuan seseorang untuk menemukan jalan yang harus ia lalui untuk menuju ke suatu tempat yang ia inginkan, takut tertimpa bahaya kebakaran.

Prioritas yang dapat dibuat oleh seseorang secara signifikan adalah; sejauh mana seseorang merasa bahwa mereka dapat mengatur/mengontrol situasi lingkungan di sekitar ia berada dan beraktivitas. Sehingga kontrol, yang

merupakan "*preservation of choice*" menjadi isu psikologis yang dominan dan mungkin merupakan salah satu strategi desain yang

2.3 Tinjauan Permainan *Outbound*

Outbound berarti proses mencari pengalaman melakukan kegiatan di alam terbuka (Ancok dalam Munandar, 2004: 26). Susanta (2010: 18) menjelaskan bahwa *Outbound* dapat diartikan *Out Of Boundary*, dapat diterjemahkan secara bebas sebagai "keluar dari lingkungan hidup, batas, atau kebiasaan.

2.3.1 Jenis Permainan *Outbound* Berdasarkan Usia

1. Permainan *Outbound* Anak

Permainan *Outbound* anak adalah suatu kegiatan *outbound* yang dilakukan oleh anak-anak yang berumur berkisar antara umur 5 tahun keatas sampai umur 15 tahun. Biasanya *outbound* anak bertujuan mengembangkan kepercayaan diri, keberanian dan daya kreatifitas.

2. Permainan *Outbound* Dewasa

Outbound dewasa adalah suatu kegiatan *outbound* yang dilakukan oleh seseorang berumur lebih dari 17 tahun keatas. *Outbound* dewasa memiliki beragam permainan yang memacu jantung atau adrenalin seperti arum jeram, art rope dan lain lain.

2.4 Permainan berbasis tali

Permainan berbasis tali adalah permainan yang menggunakan tali temali sebagai medianya. Tali menjadi wahana permainannya seperti menjadi lintasan atau jembatan.

2.4.1 jenis permainan berbasis tali berdasarkan ketinggian

Permainan berbasis tali terbagi menjadi 2 berdasarkan ketinggiannya, yaitu :

1. **HIGH ROPE**, yaitu permainan *outbound* yang sebagian besar menggunakan alat atau instalasi dari tali temali, dipasang di ketinggian dan selalu menggunakan peralatan keamanan / keselamatan khusus serta selalu dalam panduan operator.
2. **LOW ROPE**, yaitu permainan *outbound* yang sebagian besar menggunakan alat atau instalasi dari tali temali, dipasang cukup rendah dan cenderung aman atau tidak berbahaya sehingga tanpa menggunakan peralatan keamanan khusus serta tanpa panduan dari seorang operator.

2.4.2 Syarat keamanan permainan berbasis tali

1. Keamanan lintasan

- mempunyai 1-3 sling
- *sling* dapat menggunakan :*sling* baja dengan minimal diameter 10 mm (mudah berkarat) , sling dengan bahan galvanis (memiliki daya tahan yang baik) , atau sling menggunakan tali kemmantel static dengan diameter 11-12 mm.
- tidak berkarat bila menggunakan sling baja

2. Keamanan tempat peluncuran

- jumlah instruktur yang berada di tempat launching, paling tidak 2 orang, 1 orang membantu peserta pada saat sudah mencapai ujung tangga (dengan *belay*) dan mengamankan posisi peserta pada saat 1 orang lainnya memasang carabiner pada body connection *flying fox*.
- tempat peluncuran minimal berdiameter 2.4 m atau berukuran 2.4 m X 2.4 m

3. Keamanan peluncur

- a. *Belay* adalah teknik membantu mengemudikan, memperlambat gerakan dan mengamankan peserta pada berbagai kegiatan *high rope* (kegiatan menggunakan tali di atas ketinggian dan beresiko tinggi), untuk menghindari hal- hal yang tidak diharapkan. Ini

dilakukan pada kegiatan-kegiatan panjat tebing, turun tebing / rapling, *flying fox* dan kegiatan *hight risk* lainnya.

- b. Alat - alat yang dipergunakan untuk *belay* terutama : tali (*kernmantel*), *figure of eight* (cincin 8), *carabinner*, *seat harness* bagi belayer dan belayer wajib menggunakan sarung tangan yang terbuat dari kulit.
- c. Teknik *belay* disesuaikan dengan jenis permainan dan lantai kecepatan luncur peserta apabila kondisi tidak terkontrol. Contoh sederhana di *kegiatan flying fox* pasti dibawah ada 1 orang yang memegang tali yang terhubung dengan lintasan, sehingga apabila peserta sampai ke titik tersebut akan mulai direm oleh belayer. Sebaiknya ada 2 tali dan di kemudikan 2 orang di kanan dan kiri *sling*.
- d. Jumlah *belay* sebaiknya 2 orang, satu *belay* utama dan satu lagi *belay* cadangan sehingga kalau terjadi *belay* utama tidak berfungsi optimal (bisa terjadi akibat luncuran yang terlalu laju dan beban peserta yang cukup berat) maka pengereman dilakukan oleh *belayer* ke dua. Fungsi *belay* / rem pada permainan *flying fox* adalah untuk mengurangi kecepatan luncur peserta sehingga bisa mendarat dengan mulus di tempat pendaratan.
- e. Perhatikan peluncuran peserta sebelumnya, apabila pendaratan berjalan mulus berarti *belayernya* berpengalaman, tetapi kalau terjadi beberapa kali kejutan / hentakan berarti *belayernya* masih terlalu kasar dalam melakukan pengereman.

4. Keamanan lainnya.

- Beberapa penyelenggara mempergunakan jaring di ujung luncuran (tempat pendaratan), ini merupakan pengaman terakhir bagi peserta agar tidak terjadi benturan pohon atau tiang di ujung luncuran.
- Apabila tidak mempergunakan jaring, perhatikan ujung ikatan / tambatan *sling* pada pohon atau tiang. Jarak aman ujung ikatan minimal 2m dari pohon sehingga kalau terjadi gagal pengereman

(brake) maka peserta tidak membentur pohon, tetapi berayun di depan pohon / tiang.

- Perhatikan jenis *carabiner* / *snaptlink* yang dipergunakan, sebaiknya dengan *screw* sebagai pengaman. *Carabiner* tanpa *screw* hanya boleh dipergunakan oleh militer, SAR, Pramuka karena membutuhkan kecepatan dalam memasang dan membukanya.

2.4.3 Macam-macam wahana Permainan berbasis tali

Terdapat beberapa macam permainan berbasis tali yaitu :

i. *Flying fox*



Gambar 2.7 Wahana Permainan *Flying fox*

(sumber : www.tripoutbound.com, diakses 19 juni 2020)

Flying fox adalah sebuah permainan tantangan individu (personal challenge) yang dilakukan dengan cara meluncur pada seutas tali dari ketinggian dan kemiringan tertentu.

Aplikasi : *Flying fox* bertujuan untuk melatih seseorang agar cepat dan tepat dalam mengambil keputusan dan berani berkata “ya” atau “tidak”. Selain itu juga untuk melatih keberanian seseorang agar tidak pernah takut dalam menaklukkan rintangan seperti apapun.

ii. Jaring net



Gambar 2.8 Wahana Permainan Jaring net

(sumber : www.kampoengdjawi.com, diakses 19 jun

i 2020)

Jaring net adalah sebuah permainan memanjat pada sebuah jaring-jaring tali yang didesain khusus untuk mencapai suatu tempat tertentu yang lebih tinggi. Tali sebaiknya menggunakan bahan yang halus dan mudah dalam penyimpulan, yaitu tali kuralon diameter 12mm dengan lubang jaring 20x20cm. Pemasangan jaring net bisa tegak vertikal maupun dengan kemiringan tertentu.

Aplikasi :Jaring net bertujuan untuk melatih kemampuan seseorang dalam memulai suatu pekerjaan, bahwa suatu kesuksesan itu akan tercapai dengan kita berusaha semaksimal mungkin.

iii. Jembatan tali v



Gambar 2.9Wahana Permainan Jembatan tali v

(Sumber : www.teavalleyresort.com, diakses 19 juni 2020)

Jembatan tali v adalah permainan menyeberangi sebuah jembatan yang terbuat dari tali. Tali dibuat sedemikian rupa sehingga bisa menjadi sebuah jembatan lengkap dengan jalan tali dan pengaman samping yang terbuat dari tali juga. Permainan menyeberangi jembatan ini bisa dilakukan pada ketinggian atau diatas jurang / sungai sepoerti layaknya jembatan sesungguhnya dengan tetap menggunakan pengaman tubuh untuk pemakainya.

Aplikasi :Jembatan tali v / *V Bridge* ini bisa melatih rasa percaya diri, menghilangkan trauma pada kegagalan atau rasa takut gagal, serta melatih profesionalisme dan tanggung jawab.

iv. Jembatan terbang



Gambar 2.10Wahana Permainan Jembatan terbang

(Sumber : <https://www.cabeoutdoorservice.com/>, diakses 19 juni 2020)

Jembatan terbang adalah permainan menyeberangi sebuah jembatan yang terbuat dari tatakan balok kayu yang susunan kayu baloknya disusun melintang dengan jarak tertentu dan digantung pada seutas tali.

Aplikasi :Jembatan tali v / *V Bridge* ini bisa melatih rasa percaya diri, fokus pada tujuan dan tepat sasaran, menghilangkan trauma pada kegagalan atau rasa takut gagal, serta melatih profesionalisme dan tanggung jawab.

v. Jembatan 2 tali



Gambar 2.11Wahana Permainan Jembatan 2 tali

(Sumber : bandungoutbound.co.id/, diakses 19 juni 2020)

Jembatan 2 tali adalah permainan berjalan pada seutas tali dengan berpegangan pada seutas tali juga. Bisa dikatakan lain, jembatan 2 tali adalah jembatan yang hanya terbuat dari 2 utas tali.

Aplikasi : Permainan ini bisa melatih keberanian, melatih kesiapan dalam menanggung resiko, melangkah ketangkasan dan kecepatan serta melatih kehati-hatian.

vi. Jembatan jaring



Gambar 2.12Wahana Permainan Jembatan jaring

(Sumber : <https://outboundjateng.com/>, diakses 19 juni 2020)

Jembatan jaring adalah permainan menyeberangi sebuah jembatan yang terbuat dari anyaman tali berlubang persegi agak lebar. Lubang anyaman antara 20x20cm sampai 30x30cm. Jembatan ini tidak memiliki keamanan dinding samping tapi dibuat agak lebar sekitar 1 s/d 2m.

Aplikasi : Permainan ini bisa melatih ketangkasan, kecepatan, kehati-hatian dan juga bisa melatih keberanian.

vii. Jembatan ayun



Gambar 2.13Wahana Permainan Jembatan ayun

(Sumber : <http://www.teavalleyresort.com/>, diakses 19 juni 2020)

Jembatan ayun adalah permainan menyebrang sebuah jembatan dengan lintasan yang terbuat dari sebatang kayu yang panjang dan pegangan tali di kanan kirinya.

viii. Jembatan kayu goyang



Gambar 2.14Wahana Permainan Jembatan kayu goyang

(Sumber : <http://www.teavalleyresort.com/>, diakses 19 juni 2020)

Jembatan kayu goyang adalah permainan menyebrangi jembatan dengan lintasan papan kayu yang bergoyang-goyang.

ix. Jembatan tali rambat



Gambar 2.15Wahana Permainan Jembatan tali rambat

(Sumber : <http://www.teavalleyresort.com/>, diakses 19 juni 2020)

Jembatan tali rambat adalah permainan melewati jembatan yang lintasannya terbuat dari tali dan pegangannya tali-tali yang bergelantung di atasnya.

2.5 Kajian Pustaka

i. Pengertian tinjauan

Tinjauan adalah pemeriksaan yang teliti, penyelidikan, kegiatan pengumpulan data, pengolahan, analisa dan penyajian data yang dilakukan secara sistematis dan objektif untuk memecahkan suatu persoalan.

Sumber : <https://docplayer.info/41413748-Bab-ii-landasan-teori-pengumpulan-data-pengolahan-analisa-dan-penyajian-data-yang-dilakukan-secara.html>

ii. Pengertian ergonomi

Dalam International Ergonomis Association dijelaskan Istilah ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu ergon (kerja) dan nomos (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek- aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain perancangan.

Sumber : <https://www.iea.cc/whats/index.html>

iii. **Pengertian Wahana**

Wahana adalah alat atau sarana untuk mencapai suatu tujuan

Sumber : <https://id.wiktionary.org/wiki/wahana>

iv. **Pengertian Permainan**

Permainan adalah bentuk aktivitas yang menyenangkan yang dilakukan semata-mata untuk aktivitas itu sendiri, bukan karena ingin memperoleh sesuatu yang dihasilkan dari aktivitas tersebut. (Desmita, Psikologi perkembangan, 2005)

Sumber : <http://dyanrch.weebly.com/design-course/definisi-permainan-menurut-para-ahli>

v. **Pengertian outbound**

Outbound adalah suatu bentuk dari pembelajaran segala ilmu terapan yang disulasikan dan dilakukan di alam terbuka atau tertutup dengan bentuk permainan yang efektif, yang menggabungkan antara intelegensia, fisik dan mental.

Sumber : permainan outbound oleh duniapcoid 2020
<https://duniapendidikan.co.id/permainan-outbond/>