

BAB V

KAJIAN TEORITIK

5.1. Efektivitas Keruangan Simulasi Bencana Alam

5.1.1. Makna Efektivitas dalam Ruang yang Responsif

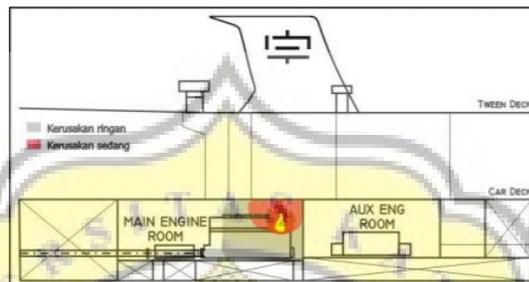
Efektivitas ruang merupakan salah satu bagian dari arsitektur yang responsif. Makna efektivitas dalam arsitektur responsif menurut buku *Arsitektur dan Perilaku Manusia (Joyce Marcella, 2004)* adalah efektivitas merupakan representasi yang tercipta dari seseorang jika telah terbentuk, maka respons internal bekerja dan akan menciptakan efektivitas. Respons manusia ketika melihat sebuah bangunan akan menimbulkan makna dalam pikiran manusia itu sendiri dari penggambaran tampilan bangunan yang bersangkutan. Efektivitas terdiri dari respon behavioral, kognitif, dan fisik.

5.1.2. Kualitas Ruang Simulasi Bencana Alam

Simulasi adalah metode peragaan sesuatu dalam bentuk tiruan yang mirip dengan keadaan yang sesungguhnya, simulasi juga yaitu penggambaran suatu sistem atau proses dengan peragaan memakai model statistik atau pameran (*Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, 2005*). Kualitas ruang pada masing-masing simulasi bencana dijabarkan antara lain :

a. Simulasi Bencana Kebakaran (*fire fighting*)

1. Penggunaan sistem *Fire Dynamic Simulator* (FDS) sebagai perangkat lunak yang dapat menggambarkan bencana kebakaran menyerupai hasil investigasi atau dapat disebut sebagai rekonstruksi kebakaran. Disisi lain, perangkat ini juga dapat menjamin keabsahan hasil investigasi. Simulasi kebakaran akan menciptakan efek perubahan temperatur, pergerakan asap, dan pola kebakaran⁶



Gambar 69. *Fire Dynamic Simulator* (FDS)

Sumber : Agung Sntoso, 2015

2. Ketersediaan perlengkapan penyelamatan sistem proteksi kebakaran aktif dan sistem kebakaran pasif.

Proses kebakaran dalam ruang terdiri dari 4 tahapan antara lain :

Tabel 50. Proses Tahapan Penyebaran Api

No	Tahapan	Uraian Variabel
1	<i>Incipient Stage</i> (Tahap Permulaan)	Pada tahap ini tidak terlihat adanya asap, lidah api, atau panas, tetapi terbentuk partikel pembakaran dalam jumlah yang signifikan selama periode tertentu.
2	<i>Smoldering Stage</i> (Tahap Membara)	Partikel pembakaran telah bertambah, membentuk asap dan asih belum ada nyala api atau panas yang signifikan.
3	<i>Flame Stage</i>	Tercapai titik nyala, dan mulai terbentuk lidah api. Jumlah asap mulai berkurang, sedangkan panas meningkat.
4	<i>Heat Stage</i>	Pada tahap ini terbentuk panas, lidah api, asap, dan gas beracun dalam jumlah besar

sumber : Anggreawan, 2018

⁶ Hendar Adiwibowo, B., Agung Santoso, M., Ady Nugroho, F., & S Nugroho, Y. (2015). Simulasi numerik rekonstruksi kebakaran di kapal. (akses 3 September 2018)

Persyaratan kebutuhan sarana dari sistem proteksi aktif serta pasif pada ruang simulasi kebakaran dijabarkan pada tabel berikut ini :

Tabel 51. Persyaratan Kebutuhan Ruang Simulasi Kebakaran

Sarana Penyelamatan	Sistem Proteksi Aktif	Sistem Proteksi Pasif
Jalur exit, keandalan jalan keluar, pintu, ruang terlindung, jalur terusan exit, jumlah sarana jalan ke luar, susunan jalan ke luar, exit pelepasan, iluminasi jalan keluar, pencahayaan darurat, penandaan sarana jalan keluar	Sistem pemadam kebakaran berbasis air seperti springkler, pipa tegak, dan slang kebakaran, serta pemadam kebakaran berbasis bahan kimia, seperti APAR dan pemadam khusus.	Pasangan konstruksi tahan api, pintu dan jendela tahan api, bahan pelapis interior, penghalang api 5. partisi penghalang asap, penghalang asap,atrium

sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008

3. Penerapan teknologi penghasil api pada ruang simulasi dengan yang dapat menimbulkan efek visual dan keberadaan api sebagai efek ruang yang menimbulkan suasana kebakaran (*Yung David, 2002*).

4. Penggunaan bahan material tahan api. Berdasarkan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum no.2 Tahun 1985, dengan persyaratan bahan material tahan api antara lain :

a. Bahan komponen struktur utama : Penggunaan bahan bangunan dengan mutu tingkat I

b. Bahan pelapis dinding : Bahan keramik dan adukan semen sebagai material mutu tingkat I

5. Ketersediaan ruang luar sebagai lokasi pelatihan kebakaran *outdoor*

b. Simulasi Bencana Gempa Bumi

1. Penyediaan rute evakuasi pada pelatihan simulasi gempa bumi dengan persyaratan antara lain :

a. Jalur evakuasi dengan jalur tercepat dan teraman dalam pencapaian titik kumpul dengan rute alternatif yang tersedia.

b. Kesesuaian waktu yang dibutuhkan untuk mencapai titik kumpul

- Desain yang menginformasikan jalur evakuasi, titik kumpul dan waktu untuk mencapainya.⁷

2. Pemakaian teknologi yang dapat mendukung proses terjadinya gempa bumi dengan persyaratan :

a. Kombinasi simulasi lingkungan dan teknologi simulasi virtual yang menggambarkan kondisi realistis gempa di semua tingkat dan semua jenis gempa

b. Ruang simulasi terdiri dari : sistem hidrolis, sistem penginderaan, sistem kontrol komputer, sound system, sistem penilaian otomatis⁸

3. Penggunaan material tahan gempa pada ruang simulasi

c. Simulasi Bencana Angin, Hujan, dan Banjir

1. Standar persyaratan minimal simulator antara lain :

a. Peralatan simulator

b. Tampilan dalam peralatan simulator (fitur) yang harus ada untuk instruktur

c. Standar manajemen pengelolaan simulator⁹

⁷ Dinas Ketahanan Pangan (2017). "BUKU PEDOMAN LATIHAN KESIAPSIAGAAN MENGHADAPI BENCANA GEMPA BUMI DAN KEBAKARAN DINAS KETAHANAN PANGAN PROVINSI JAWA TENGAH". (akses 3 September 2018)

⁸ StepVR (2018). *Artikel VR Education Content Museum Sistem Simulasi Seismik Merasa Nyata*. Diperoleh 3 September 2018 dari indonesian.virtual-realitysystems.com

⁹ PERATURAN KEPALA BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN PK.16/BPSDMP-2017

2. Simulator hujan adalah alat yang dapat dipergunakan untuk mempelajari parameter hidrologi seperti infiltrasi dan runoff di bawah pemakaian hujan yang terkontrol (*Fasier, 1997*)

d. Simulasi Bencana MFR (*Medical First Responder*)

1. Materi pelatihan terdiri dari : pertolongan pertama, anatomi dan faal dasar penilaian, bantuan hidup dasar dan resusitasi jantung serta paru-paru, pendarahan dan syok cedera, luka bakar, pemindahan korban bencana, kedaruratan medis dan lingkungan

2. Standar ruang pelatihan simulasi MFR antara lain :

a. Ruang kelas kapasitas memadai sesuai jumlah peserta, dilengkapi dgn AC, LCD Projector, Screen, Whiteboard, Spidol dan Flipchart

b. Playground luas untuk aktivitas outdoor¹⁰

5.2. Arsitektur Responsif

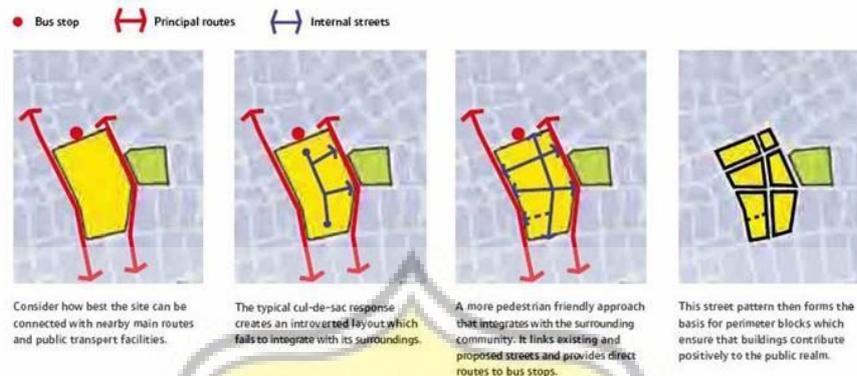
Menurut buku *Responsive Architecture* dari Ian Bentley, Alan Alcock, Paul Murrain, Sue McGlynn, dan Graham Smith (1985), 7 poin penting sebagai prinsip arsitektur responsif antara lain :

1. *Permeability*, kemudahan akses dan sirkulasi dengan memberikan pengaruh manusia dapat melakukan aktivitas berdasarkan sirkulasi tertentu.

Perancang harus memutuskan berapa banyak sirkulasi yang harus ada, bagaimana mereka harus terhubungkan satu sama lain,

¹⁰ Spetiyadi, Ari (2018). Meidcal Fitst Responder Training, Diakses 2 September 2018 dari <https://allevents.in/>

kemana mereka harus pergi (mencapai fungsi-fungsi lain kawasan) dan cara menetapkan batas-batas kasar untuk blok dan lahan yang dapat dikembangkan di dalam tapak secara keseluruhan



Gambar 70. *Permeability*

Sumber : *Scottish Government, 2017*

2. *Variety*, ada beberapa fungsi berbeda dalam satu bangunan atau satu kawasan dengan kualitas luasan ruang sesuai dengan fungsi masing-masing ruang. Menurut Carr dkk (1992), tipologi ruang publik merupakan penekanan dari karakter kegiatannya, lokasi dan proses pembentuknya. Ruang publik secara ideal Menurut Carr, ruang publik harus memiliki tiga hal yaitu responsif, demokratis, dan bermakna. Responsif dalam arti ruang publik adalah ruang yang dapat digunakan untuk berbagai kegiatan dan kepentingan luas yang memiliki fungsi lingkungan hidup.

Aspek yang berkaitan dengan penciptaan suasana/pengalaman meruang antara lain :

a. Keberagaman pengalaman dicapai lewat desain bentuk elemen ruang, kegunaan dan makna yang beragam.

b. Tempat yang memiliki variasi fungsi menyediakan beragam bentuk dan tipe bangunan

3. *Legibility*, ada bentukan yang mudah diidentifikasi dan membantu kemudahan orientasi.

Penerapan simbol, tanda atau lambang merupakan metode ekspresi yang sangat langsung. Mereka digunakan dalam rancangan arsitektur untuk memfokuskan perhatian para pemakai bangunan dengan menyampaikan pemahaman fungsi bangunan atau ruang di dalam arsitektur.¹¹



Gambar 71. Penerapan Simbol Penunjuk Orientasi

Sumber : Fenty Ratna, 2012

4. *Robustness*, ada ruang-ruang temporal, dapat difungsikan untuk berbagai aktivitas yang berbeda pada waktu yang berbeda.

Faktor perancangan yang mempengaruhi *robustness* antara lain :

a. Lingkungan atau tempat mampu memberikan peluang bagi berlangsungnya berbagai aktivitas dan tujuan yang berbeda

b. Lingkungan harus memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan berbagai fungsi baru pada masa yang akan datang

5. *Richness*, kekayaan rasa dan pengalaman melalui perbedaan material, susunan ruang, dan lainnya.

Faktor dalam perancangan antara lain :

¹¹ James C Snyder, Anthony, Pengantar Arsitektur, Erlangga, hal 345

- a. Berkaitan dengan kemampuan suatu lingkungan untuk meningkatkan pengalaman seseorang mengindra lingkungannya
- b. Pengalaman seseorang dalam hal sensory ,pemandangan indah atau bisa dilihat, diraba, penciuman /bau
- 6. *Visual Appropriate*, mampu mengidentifikasi fungsi bangunan dengan melihat fisiknya sebagai Pusat Pelatihan tim SAR
- 7. *Personalization*, melibatkan partisipasi komunitas serta adanya interaksi antara manusia dan lingkungan. Pada perancangan ruang public perlu diperhatikan hal-hal berikut ini :
 - a. Kebutuhan individu akan privasi
 - b. Konfirmasi pribadi terhadap selera dan nilai tertentu melalui bentuk yang ditujukan untuk kepentingannya sendiri
 - c. Mengkomunikasikan hal ini kepada orang lain

5.3. Tata Ruang Dalam dan Luar

Mengatur ruang meliputi tiga suku pokok yaitu unsur (kegiatan), kualitas (kekhasan/ ciri sesuatu/ sifat), penolak (standar yang dipakai sebagai dasar untuk menentukan penilaian; kriteria). Unsur, kualitas, dan penolak dalam merancang bangunan dapat dikelompokkan dalam lima tata atur yaitu fungsi, ruang, geometri, tautan, dan pelingkup. (*White, 1986*).

a. Tinjauan Ruang Dalam

Ruang dalam adalah ruang yang terbentuk oleh bidang bidang pembatas fisik berupa lantai, dinding, dan langit-langit. Bukaan, skala, tekstur, warna

dan material pada bidang pembentuk ruang dalam merupakan penentu kualitas ruang.

Tabel 52. Prinsip Perancangan Ruang Dalam

No.	Variabel	Uraian
1.	Unity atau harmoni	Keseimbangan antara ruang yang telah ditata dengan elemenelemen pelengkap harus terjaga dengan baik
2.	Keseimbangan	Keseimbangan disini terpecah menjadi 3 yaitu : a. Simetris, adalah ketika elemen-elemen desain dibagi secara meratabaik secara vertical maupun horizontal. b. Asimetris, adalah ketika pembagian elemennya tidak berporos di tengah c. Radial, adalah ketika elemen desain berpusat di bagian tengah, seperti contohnya tangga radial.
3.	<i>Vocal Point</i>	Aksen yang menjadi daya tarik sebuah ruangan.
4.	Ritme	Sebuah pola pengulangan yang memiliki sifat kontinu atau repetisi yang digunakan dalam sebuah desain.
5.	<i>Detail</i>	Detail pada ruang dalam ini berkaitan dengan elemen-elemen yang ada
6.	Skala dan proporsi	Skala dan proporsi lebih menekankan pada ukuran dari ruangan itu sendiri,
7.	Warna	Pemilihan warna yang tepat, akan mempengaruhi karakter dari penghuninya.
8.	Fungsional dan Ergonomis	Sebuah elemen pengisi ruang yaitu furniture harus dapat difungsikan dan bukan hanya sebagai pajangan, tidak hanya itu furniture pengisi ruang harus ergonomis dengan tubuh pengguna ruang tersebut.

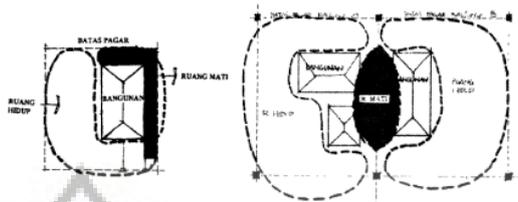
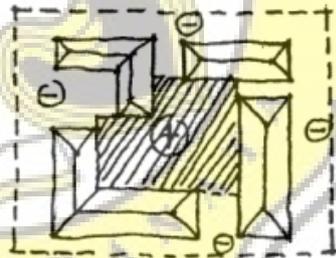
sumber : DK.Ching (2002:46)

b. Tinjauan Ruang Luar

Ruang luar adalah ruang yang terjadi dengan membatasi alam hanya pada bidang alas dan dindingnya, sedangkan pada bidang atapnya, tidak terbatas. Ruang luar memiliki fungsi sebagai wadah dari aktivitas di ruang terbuka, sirkulasi antar bangunan, jalur masuk ke dalam bangunan dan parkir¹².

¹² Prabawasari, V. W., & Suparman, A. (1999). Tata Ruang Luar. Jakarta: Gunadarma (akses 3 September 2018)

Tabel 53. Tata Ruang Luar

No.	Faktor Pembentuk	Uraian
1.	Ruang mati	<p>Ruang mati adalah ruang yang terbentuk dengan tidak direncanakan, tidak terlindung dan tidak dapat digunakan dengan baik. (ruang yang terbentuk tidak dengan disengaja atau ruang yang tersisa).</p>  <p>Gambar 72. Tata Ruang Luar</p> <p>Sumber : Prabawasari (1999)</p>
2.	Ruang terbuka	<p>Bentuk ruang terbuka tergantung pada pola dan susunan masa bangunan. Terdapat beberapa batasan pola ruang terbuka antara lain :</p> <ol style="list-style-type: none"> Bentuk dasar daripada ruang terbuka di luar bangunan Dapat digunakan oleh publik (setiap orang) Memberi kesempatan untuk bermacam-macam kegiatan
3.	Ruang positif	<p>Ruang positif merupakan ruang terbuka yang diolah dengan peletakan massa bangunan atau objek pelingkup yang menimbulkan sifat positif</p>  <p>Gambar 73, Ruang Positif</p> <p>Sumber : Prabawasari (1999)</p>

sumber : Prabawasari dan Superman (1999)

Pemilihan Jenis Vegetasi pada ruang terbuka untuk menciptakan ruang positif. Menurut Hakim (1991), ada beberapa jenis vegetasi yang dapat diterapkan dalam ruang terbuka antara lain :

- a. Pengontrol pemandangan (*Visual control*) : berfungsi sebagai pmentu visual pada lingkungan mikro untuk memberikan batas visual antara lingkungan mikro dan lingkungan di luar tapak
- b. Pengontrol Iklim (*Climate control*) : berfungsi sebagai vegetasi yang memperbaiki iklim mikro pada tapak
- c. Memberikan nilai estetika (*Aesthetics values*) : jenis vegetasi yang dapat meningkatkan nilai estetika pada tapak secara makro dan mikro.

Tabel 54. Alternatif Pemilihan Jenis Vegetasi

NO.	JENIS VEGETASI	ALTERNATIF VEGETASI	
1.	Pohon peneduh kelembatan rendah, faktor penyejukan iklim 2%.	 Gambar 74. Semak Sumber : Agus S.,2015	 Gambar 75. Cemara Sumber : Agus S.,2015
2.	Pohon peneduh kelembatan sedang, faktor penyejukan iklim 14%.	 Gambar 76. Flamboyan Sumber : Agus S.,2015	 Gambar 77. Tanjung Sumber : Agus S.,2015
3,	Pohon peneduh kelembatan sedang, faktor penyejukan iklim 28%.	 Gambar 78. Beringin Sumber : Agus S.,2015	 Gambar 79. Waru Sumber : Agus S.,2015

sumber : Heinz Frick, 1998