

BAB 5

LANDASAN TEORI

5.1 Kajian Teori Tema Desain

5.1.1 Ruang

Arsitektur menciptakan tempat dalam ruang. Menurut Arnheim (dalam Shahlaei, 2015) melalui “*The Dynamics of Architectural Form*”, ruang diciptakan melalui seperangkat hal-hal alami dan buatan yang melibatkan arsitektur.

Ruang dibentuk atas batas-batas di sekitarnya. Ruang dapat diciptakan oleh bidang dasar dua dimensi melalui garis maupun perbedaan warna, tekstur, dll yang mengelilinginya. Ruang dapat dibentuk secara tiga dimensi melalui bidang datar yang dinaikkan maupun diturunkan, sehingga memiliki volume. Selain itu, ruang juga dapat dibentuk melalui pemberian bidang atas, sehingga tercipta volume yang dibatasi oleh bidang atas tersebut dan tanah di bawahnya. Bidang pembatas vertikal seperti dinding juga dapat mendefinisikan ruang (Ching, 2000: 99).

Ruang yang tidak tunggal perlu diatur atau diorganisasi sedemikian rupa untuk mencapai kebutuhan-kebutuhan tertentu. Pola pengorganisasian ruang akan sangat mempengaruhi kualitas, fungsi, dan kejelasan bagi penggunaannya. Pengorganisasian ruang dapat menunjukkan hierarki, sifat ruang, maupun alur sirkulasinya. Setidaknya terdapat lima pola organisasi ruang (Ching, 2000: 189):

1) Terpusat

Organisasi ruang terpusat ditandai melalui sebuah ruang dominan dengan ukuran cukup besar yang berada di tengah/pusat dengan pengelompokan ruang sekunder di sekelilingnya. Organisasi terpusat memungkinkan beberapa pola sirkulasi dan pergerakan, antara lain berbentuk radial, lup, atau spiral. Organisasi terpusat memiliki bentuk yang relatif padat dan teratur secara geometris.

2) Linier

Organisasi linier merupakan organisasi ruang yang terdiri dari deretan ruang yang berulang dan saling terkait. Ruang-ruang dalam organisasi linier seringkali memiliki fungsi dan tingkatan yang setara. Namun, terkadang juga terdapat ruang dengan fungsional dan simbolis tertentu yang lebih penting dari ruang lainnya. Ruang dengan hierarki tertinggi ini dapat berada di mana saja, namun dipertegas melalui ukuran maupun bentuknya. Penanda kepentingan ini juga dapat diaplikasikan menurut lokasinya yang berada di ujung rangkaian linier, di luar

organisasi linier, atau di titik-titik belok bentuk linier yang terpotong. Organisasi linier dapat berbentuk lurus, berdiri vertikal, membentang secara horizontal, mengikuti topografi, terpotong-potong, dan kurvalinear.

3) Radial

Organisasi radial adalah perpaduan antara terpusat dan linier. Organisasi radial memiliki ruang pusat yang dominan, kemudian terdapat organisasi linier yang menjulur menurut arah jari-jarinya. Orientasi radial adalah mengarah ke luar, berkebalikan dengan terpusat. Seperti organisasi terpusat, radial memiliki organisasi bentuk yang teratur dan dipertahankan.

4) *Cluster*

Organisasi *cluster* bersifat mengelompokkan ruang dengan ciri khas tertentu. Ruang-ruang yang berada dalam satu kelompok tersebut biasanya saling berhubungan satu sama lain. Pola *cluster* tidak berangkat dari konsep geometri tertentu sehingga bersifat fleksibel dan dapat menerima pertumbuhan serta perubahan yang tidak mempengaruhi karakter asalnya. Organisasi *cluster* tidak memiliki tempat utama yang dominan, sehingga tingkat kepentingan ditegaskan melalui ukuran, bentuk, dan orientasi di dalam pola kelompoknya.

5) *Grid*

Organisasi *grid* dibentuk dan diatur oleh pola atau bidang *grid* tiga dimensi. *Grid* memiliki keteraturan dan kontinuitas pola yang dapat membagi hubungan bersama. Organisasi *grid* bersifat modular yang berulang, sehingga dapat dikurangi, ditambahkan, atau dilapisi.

Organisasi ruang ini dapat saling mempengaruhi dengan konfigurasi jalur. Beberapa jenis konfigurasi jalur antara lain terpusat, linier, radial, grid, dan komposit yang memiliki sifat-sifat dasar serupa dengan organisasi ruang.

5.1.2 Space in Between

Dalam terminologi ruang, manusia mengenali posisi di lingkungannya dengan mendefinisikan pembagian ruang dalam dan luar. Desain ruang dalam, ruang luar, dan hubungan di antara keduanya perlu diperhatikan, karena transisi yang buruk diantara keduanya dapat menyebabkan buruknya kualitas dalam arsitektur. Transisi antara dalam dan luar ini dapat didefinisikan sebagai jenis ruang ketiga untuk meningkatkan kualitas keseluruhan ruang.

Di luar dapat didefinisikan sebagai “berada di luar lingkup/tempat tertentu”. Ruang luar biasanya dikaitkan dengan lingkungan, yang dapat didefinisikan sebagai

kondisi eksternal. Manusia memiliki ketergantungan pada lingkungan luar, baik dari aspek fisik maupun psikologis. Tubuh manusia memiliki hubungan dengan siklus alami siang dan malam, serta siklus musim. Sementara itu, lingkungan luar kadang mendatangkan ancaman bagi kehidupan manusia.

Sebaliknya, di dalam adalah berada dalam bagian yang terlindungi. Meskipun memiliki ketergantungan terhadap lingkungan luar, manusia harus dapat hidup independen dan tidak terkait erat dengan irama alam. Manusia harus menciptakan ruang dalam yang didominasi oleh dirinya sendiri untuk melakukan segala aktivitas hidupnya (Shahlaei, 2015).

Luar dan dalam merupakan sebuah dikotomi yang tidak dapat dilihat secara bersamaan. Hal ini membawa kita ke dalam ruang yang disebut peralihan (Arnheim et al. dalam Shahlaei, 2015). Ruang tersebut merupakan ruang ketiga yang merupakan koneksi, transisi, diferensiasi, dan batas, yang dapat kita sebut *space in between* (Brookes dalam Shahlaei, 2015). Ruang ini mencegah terjadinya transisi secara tiba-tiba. Adanya jeda antara ruang dalam dan luar ini dapat membangun kontinuitas untuk merasakan perbedaan karakter antara keduanya, sekaligus berfungsi memoderasi iklim ruang dalam dan lingkungan alam.

Ruang transisi dapat dikategorikan menjadi zona masuk, zona sirkulasi, dan zona berdiam yang lebih lama seperti atrium (Pitts dalam Shahlaei, 2015). *Space in between* adalah tempat untuk transisi maupun berdiam lebih lama yang nyaman antara ruang dalam dan ruang luar (Shahlaei, 2015).

Ruang antara (*space in between*) dapat menjadi penghubung yang baik antara dua ruang. Hubungan visual serta keruangan antar kedua ruang tersebut bergantung pada sifat ruang antara. Atas fungsinya sebagai ruang penghubung, ruang antara dapat memiliki bentuk dan orientasi yang berbeda dari dua ruang yang dihubungkannya. Ruang antara dan ruang-ruang yang dihubungkannya dapat setara dalam hal wujud dan ukuran, sehingga membentuk ruang-ruang linier. Ruang antara juga dapat memiliki ukuran yang lebih besar dan dominan, sehingga ia berperan sebagai pengorganisasi ruang-ruang lain yang terkait (Ching, 2000: 186).

Keberadaan ruang antara ini juga merupakan sebuah bentuk usaha menciptakan integrasi dan dialektika antara ruang dalam dan luar. Perlu diciptakan aliran ruang yang baik dengan ilusi keterbukaan, sehingga antara ruang dalam dan luar tidak terpisah secara saklek. Syarat ruang antara adalah (Orchowska, 2017):

- 1) Aliran ruang

Adanya aliran ruang yang luwes dengan cara tidak membagi ruang dalam dan luar secara saklek melalui pembatas atau partisi tertutup. Ruang dalam dan luar membentuk hubungan satu sama lain, dan mereka dapat menembus secara alami.

2) Penyerapan unsur eksterior ke interior

Memasukkan elemen eksterior seperti taman, material alam, dsb ke dalam ruang. Serta sebaliknya, merencanakan lansekap ruang luar yang nyaman dengan keberadaan *sitting group*.

3) Transparansi

Mengaburkan batas ruang dalam dan luar melalui bukaan-bukaan lebar, sehingga penghuni dapat tetap merasa terhubung dengan luar ketika berada di dalam ruang, dan sebaliknya.

4) Lain-lain

Merencanakan ruang-ruang terbuka di dalam bangunan seperti atrium, *inner-court*, balkon, teras, dan semacamnya yang dapat menjaga kontak manusia dengan lingkungan luar.

Tabel 5.1 Tujuan keberadaan ruang antara

Sumber: Shahlaei, 2015

Outside means:	Inside means:	In-between must respond:	
Exposure	Enclosure	Safety from hazards	Physiological Demands
uncontrolled	Controlled	Climate Comfort	
Natural	manmade	Aesthetic and creativity	Psychological Demands
Publicity	Privacy	Life style	
Apparent	hidden	Culture	

Dalam konteks yang lebih luas, konsep *in between* dapat ditemukan pada setiap hal. Terutama pada hal-hal yang berlawanan, konsep *in between* akan lebih banyak ditemukan (Fujimoto dalam Dezeen.com, 2013). Pada prinsipnya, *in between* bertujuan untuk menciptakan dialektika antara dua hal yang berlawanan. Di dalam arsitektur, konsep *in between* diterapkan untuk menciptakan dialektika antar fungsi, ruang – ruang, bangunan – bangunan, *indoor – outdoor*, hingga dalam konteks bangunan – lingkungan. Konsep ini diterapkan supaya masing-masing komponen dapat tetap eksis dan saling berdampingan, bahkan tercipta integrasi dan kontinuitas yang baik.

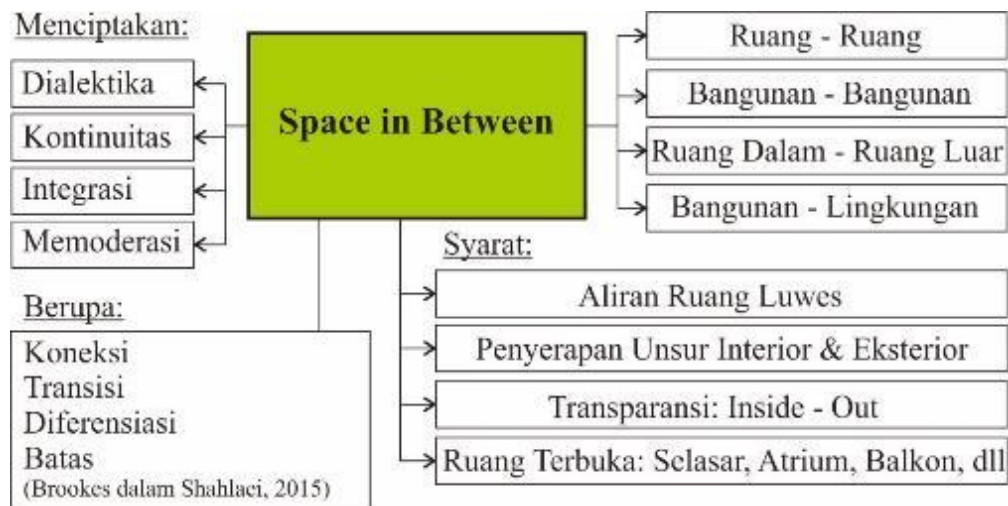


Diagram 5.1 *Space in Between*

Sumber: Shahlai, 2015

5.1.3 Ikonik

Ikonik memiliki kata dasar ikon yang berarti penanda yang menjadi acuan terhadap sesuatu melalui replikasi, imitasi, simulasi, maupun persamaan (Danesi dalam Alkali, 2018). Desain ikonik adalah sebuah desain dengan pendekatan hal-hal yang selama ini telah dicoba, diterima, identik, dan mewakili masyarakat. Hal-hal tersebut sangat dekat karena merupakan hasil cipta karya kebudayaan masyarakat itu sendiri (Sukardi dalam Alkali, 2018).

Arsitektur ikonik merupakan sebuah bentuk pengejawantahan konsep ikonik ke dalam bangunan. Arsitektur ikonik merupakan produk arsitektur yang dapat menjadi penanda tempat maupun penanda zaman. Arsitektur ikonik sebagai penanda zaman dapat dilihat dari karya-karya yang menjadi ikon/penanda dalam periodisasi kebudayaan manusia seperti Piramida Mesir, Parthenon Yunani, Taj Mahal India, dll. Sedangkan sebagai penanda tempat, suatu arsitektur ikonik dapat memunculkan kekhasan lokal yang spesifik, memiliki estetika, serta berdiri tegak dan muncul sebagai ikon setempat dalam rentang waktu yang panjang seperti Sydney Opera House (Pawitro, 2012).

Bangunan ikonik harus berada di tempat yang strategis dan nampak secara visual dalam lingkungan. Bentuk bangunan harus merupakan manifestasi dari sesuatu yang khas, identik, dan mewakili lingkungan masyarakat sekitar.

5.1.4 Lokalitas

Lokalitas menurut Dower (1993) dalam (Sugiman, 2013), merupakan suatu aspek *distinctiveness* dan *uniqueness* yang merupakan hubungan dari: (1) *Folk*: orang, bahasa,

adat, dan budaya, serta cara hidup; (2) *Work*: cara khas orang bekerja dengan bahan baku lokal, makanan khas, pakaian, tempat tinggal, dll yang membentuk manusia, komunitas, dan lingkungan hidup; (3) *Place*: cara orang memandang suatu tempat yang membentuk karakter lokal wilayah dengan kombinasi alam dan manusia.

Lokalitas yang berkaitan dengan budaya yang dijalani oleh manusia bersifat dinamis sesuai perkembangan pola pikir manusia itu sendiri. Budaya mengalami pergantian seiring dengan manusia yang juga berubah. Dengan kata lain, lokalitas juga berkaitan dengan (4) *period*: kurun waktu tertentu. Dalam dunia arsitektur, Kengo Kuma, seorang arsitek yang menerapkan pendekatan lokalitas pada karya-karyanya pernah mengatakan “*we should create a building that is a symbol of a new age, a new periode of design*”.

Beberapa hal pokok yang dapat mempengaruhi terbentuknya suatu bentukan arsitektur yang lahir dari “kekuatan setempat” antara lain: (1) *Kebutuhan*: menjawab kebutuhan setempat; (2) *Teknologi*: memaksimalkan teknologi dalam rancangannya; (3) *Masyarakat*: arsitektur hadir untuk mengakomodir kehidupan bermasyarakat setempat; (4) *Budaya*; (5) *Iklim*: arsitektur harus adaptif terhadap iklim setempat (Sugiman, 2013).

Filosofi tertinggi dari lokalitas adalah tidak merusak alam (Antariksa dalam Muljadinata, 2019), dengan kata lain harus mampu berdialektika dengan alam. Berkaitan dengan hal tersebut, maka kriteria pendekatan lokalitas harus melakukan adaptasi dengan alam, adopsi bentuk alam, dan melengkapi alam. Lokalitas dapat berjalan selaras dan harmonis ketika ketiga komponennya (manusia, budaya, dan alam) dapat berdialektika satu dengan lainnya (Muljadinata, 2019).

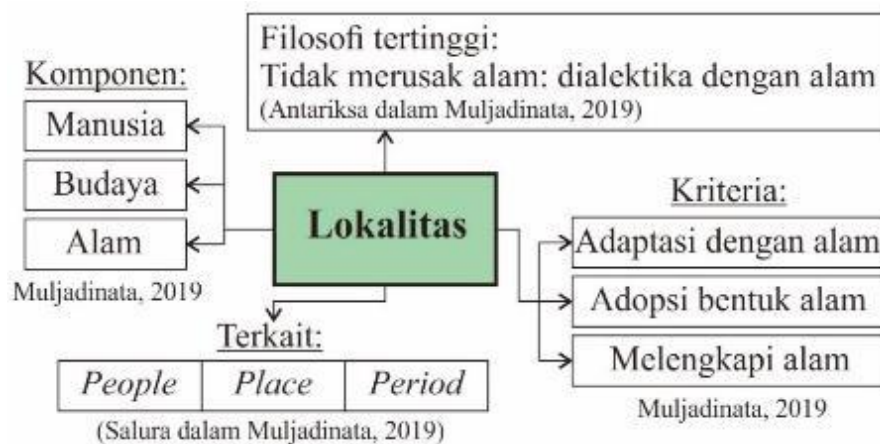


Diagram 5.2 Aspek lokalitas

Sumber: Muljadinata, dkk (2019)

5.2 Kajian Teori Permasalahan Dominan

5.2.1 Arsitektur Aman Gempa

a. Gempa Bumi

Gempa bumi adalah getaran tanah yang terjadi karena adanya pelepasan energi dengan cepat pada lapisan dalam bumi yang disebabkan oleh aktivitas tektonik, pergeseran lapisan tanah, aktivitas vulkanik, atau ledakan buatan manusia (Idham, 2014 : 1). Namun, aktivitas tektonik menjadi penyebab utama gempa-gempa besar yang dapat dirasakan oleh manusia. Prinsip utama gempa adalah adanya energi yang dilepaskan secara tiba-tiba dari pusat gempa (*hypocenter*) menuju permukaan bumi dalam bentuk gelombang yang disebut sebagai gelombang seismik.

Saat terjadi gempa, ketahanan bangunan dipengaruhi oleh energi gempa dan beban bangunan gedung itu sendiri. Namun, faktor perusak bangunan bukan hanya magnitudo saja. Terdapat aspek lain yang juga berpengaruh pada kerusakan bangunan (Idham, 2014: 39), antara lain:

- 1) Jarak hiposentrum/episentrum: Semakin besar jarak sumber gempa, energi yang dimiliki oleh gempa akan semakin tereduksi seiring perambatannya. Sehingga pengaruhnya terhadap bangunan akan semakin kecil pula.
- 2) Jenis tanah: Rambatan gelombang gempa akan semakin cepat ketika melalui medium tanah keras. Hal ini justru baik, karena gelombang gempa tidak memiliki waktu yang cukup untuk berubah menjadi energi gerak. Sebaliknya, rambatan gelombang gempa pada tanah lunak akan lebih lambat dan bersifat merusak, karena gelombang tektonik gempa punya cukup waktu untuk berubah menjadi energi gerak pada tanah.
- 3) Durasi gempa: Semakin lama gempa terjadi, semakin banyak intensitas getaran yang diterima bangunan, sehingga akan mempengaruhi ketahanan material dan struktur bangunan..
- 4) Desain bangunan: Bangunan harus didesain kaitannya dengan frekuensi alami serta sistem redaman, supaya dapat menahan beban lateral yang bekerja pada bangunan ketika terjadi gempa bumi.

Kegagalan bangunan dalam menghadapi gempa bumi biasanya disebabkan karena ketidakmampuan bagian-bagian bangunan tersebut untuk bekerja sebagai sebuah sistem dalam menahan gaya lateral gempa (Elnashai dan

Di Sarno dalam Idham, 2014). Kegagalan bangunan dalam menerima beban gempa (Idham, 2014 : 45) disebabkan oleh:

1) Struktur yang berat

Struktur berat akan memicu gaya inersia yang besar pula ketika terjadi gempa. Hal ini karena amplitudo inersia berbanding lurus dengan massa struktur. Struktur berat misalnya menggunakan beton bertulang.

2) Periode getar bangunan pendek

Ayunan bangunan akan lebih banyak terjadi jika struktur bangunan memiliki periode getar yang pendek. Periode pendek mengakibatkan percepatan gerakan tanah semakin besar, sehingga gaya inersia yang bekerja pada bangunan juga akan besar pula.

3) Kemampuan deformasi bangunan

Keruntuhan dapat ditunda melalui penerapan elemen struktural yang fleksibel, karena memiliki kemampuan deformasi yang baik.

4) Keruntuhan progresif

Kegagalan progresif terjadi karena elemen vertikal lemah, sehingga bangunan kehilangan daya dukung vertikal. Hal ini menyebabkan kegagalan komponen lain secara berturut-turut.

5) Konsentrasi kerusakan

Untuk menghindari keruntuhan progresif bangunan, maka konsentrasi pada penguatan elemen vertikal menjadi penting (*strong column weak beam*).

6) Penyimpangan vertikal dan horizontal

Penyimpangan vertikal terjadi karena adanya *soft story*, kolom tidak menerus, dan *short column*. Ketiga hal ini menyebabkan penyaluran beban lateral menjadi tidak merata. Sedangkan penyimpangan horizontal terjadi karena denah tidak sederhana, asimetris, dan terdapat bagian bangunan yang terlalu jauh dari pusat massa. Hal ini dapat menyebabkan torsi saat terjadi gempa.

7) Senggolan bangunan yang berdekatan

Dapat menyebabkan efek pukulan berkali-kali (*hammering*), sehingga dapat merusak struktur bangunan.

8) Elemen arsitektural dan non-struktural

Elemen yang tidak terletak pada posisi keseimbangan, penyimpangan kekakuan, dan penyimpangan torsi, dapat menyebabkan kegagalan sistem

bangunan. Elemen tambahan ini juga akan membahayakan jika mudah lepas.

9) Kegagalan pondasi

Kegagalan pondasi akibat tanah longsor, likuifaksi, pemadatan tanah, gaya diferensial, dll dapat menyebabkan kegagalan bangunan.

10) Penurunan kualitas dan usia

Kerusakan struktur bangunan dapat disebabkan oleh keadaan lingkungan yang memburuk dan umur bangunan yang sudah tua.

Bangunan yang dapat merespon galombang gempa pada dasarnya harus didesain sederhana. Bangunan sederhana berkaitan dengan (Putra, 1983:12):

1) Kesatuan

Antar struktur bangunan harus terikat dan terkait sedemikian rupa sehingga dapat bekerja sebagai suatu kesatuan.

2) Keseragaman

Bagian bangunan sebisa mungkin didesain seragam, antara lain berkaitan dengan ukuran, bentang, tinggi per lantai, bukaan, dll.

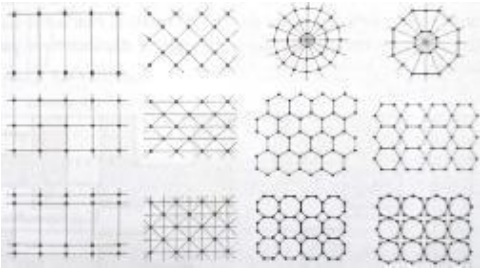
3) Simetri

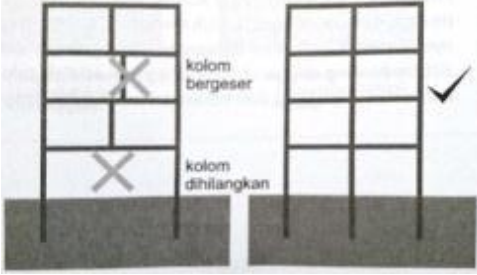

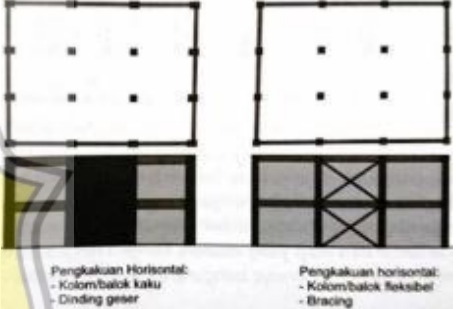
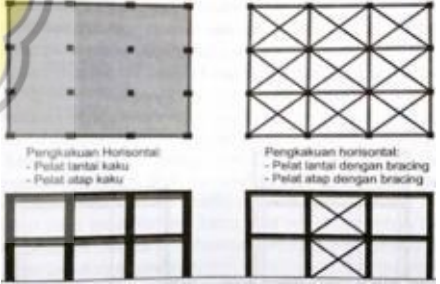
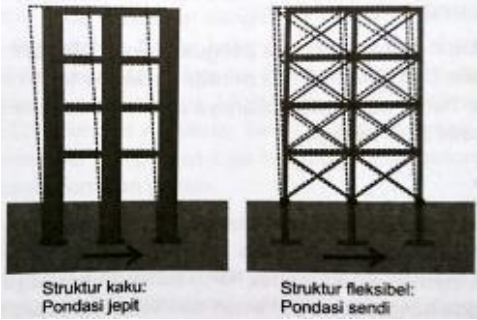
Bagian bangunan yang simetri akan lebih seimbang dalam menerima beban lateral.


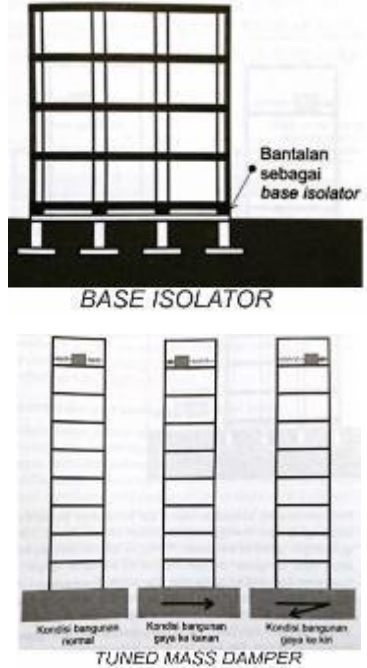
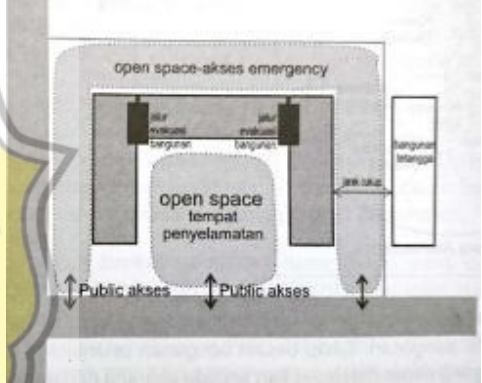
Prinsip-prinsip bangunan aman gempa yang dapat diterapkan pada bangunan di kawasan rawan gempa bumi adalah sebagai berikut:

Tabel 5.2 Prinsip bangunan aman gempa

Sumber: Idham (2014)

No.	Prinsip	Keterangan
1.	<p><u>Denah Sederhana:</u> Denah sederhana memiliki tingkat keamanan baik terhadap gempa bumi. Denah memiliki kaitan dengan karakter sistem struktur bangunan. Jarak kolom atau dinding pemikul yang berdekatan dengan pola seragam (<i>grid</i> struktur) memiliki tingkat keamanan yang cukup tinggi.</p>	

<p>2.</p>	<p><u>Sistem Struktur Sederhana:</u></p> <p>Bangunan yang dapat mendistribusikan beban secara merata ke setiap bagian memiliki ketahanan seismik yang baik. Hal ini dapat dicapai melalui struktur yang sederhana dan transmisi beban menerus..</p>	
<p>3.</p>	<p><u>Material Bangunan:</u></p> <p>Pilih material yang lentur dan memiliki tingkat daktilitas baik. Daktilitas (<i>ductility</i>) berkaitan dengan kemampuan material untuk pulih setelah terdeformasi karena dikenai beban yang masih berada di batas elastisnya.</p>	
<p>4..</p>	<p><u>Resistensi dan Kekakuan Segala Arah:</u></p> <p>Gaya lateral horizontal gempa harus dapat diakomodasi dengan baik pada setiap arah melalui kekuatan dan kekakuan struktur yang baik (<i>monolid-rigid</i>). Diterapkan melalui dinding kaku atau sistem bracing.</p>	 <p>Pengkakuan Horizontal: - Kolom/balok kaku - Dinding geser</p> <p>Pengkakuan horizontal: - Kolom/balok fleksibel - Bracing</p>
<p>5.</p>	<p><u>Diagfragma Lantai Kaku:</u></p> <p>Bangunan akan lebih baik dalam menahan gaya lateral gempa bumi dengan menerapkan pelat lantai dan atap bangunan yang kaku serta monolit dengan struktur utama bangunan.</p>	 <p>Pengkakuan Horizontal: - Pelat lantai kaku - Pelat atap kaku</p> <p>Pengkakuan horizontal: - Pelat lantai dengan bracing - Pelat atap dengan bracing</p>
<p>6.</p>	<p><u>Peredaman Pondasi:</u></p> <p>Ketika dikenai gaya lateral gempa, struktur bangunan memiliki kecenderungan untuk mempertahankan posisinya. Sedangkan pondasi akan cenderung bergerak mengikuti gerakan tanah. Lapisan pasir di sekitar pondasi dapat berfungsi sebagai penyerap getaran (<i>seismic buffer</i>).</p>	 <p>Struktur kaku: Pondasi jepit</p> <p>Struktur fleksibel: Pondasi sendi</p>

<p>7.</p>	<p><u>Sistem Redaman Bangunan (<i>Damping</i>):</u> Redaman bangunan dapat diaplikasikan melalui <i>base isolator</i>, <i>viscous fluid damper</i>, <i>tuned mass damper</i>, <i>tuned liquid damper (slosh tank)</i>, serat karbon fiber CABKOMA, sistem kontrol aktif gempa, sambungan sendi dan jepit terbatas pada bangunan.</p>  <p style="text-align: center;">TUNED LIQUID DAMPER</p>	 <p style="text-align: center;">BASE ISOLATOR</p> <p style="text-align: center;">TUNED MASS DAMPER</p>
<p>8.</p>	<p><u>Perancangan Siteplan:</u> Pada <i>siteplan</i> harus tersedia zona aman gempa (<i>assembly point</i>), jalur evakuasi gempa mengelilingi bangunan, akses keluar-masuk <i>site</i> darurat.</p>	
<p>9.</p>	<p><u>Elemen Vertikal Kuat:</u> Mengkonsentrasikan kekuatan pada elemen vertikal yang lebih kuat, dan sedikit mengurangi kekuatan elemen horizontal (<i>strong column weak beam</i>), yang dapat mencegah keruntuhan progresif. Hindari <i>soft story</i>.</p>	<p>11. <u>Penerapan <i>Pre-stress</i> dan <i>Post-Tension</i> Struktur Beton:</u> Struktur beton yang berat dan kaku dapat direkayasa dengan cara menambah kekuatan beton sekaligus memperkecil dimensinya melalui teknik <i>pre-stress</i> dan <i>post-tension</i> struktur beton..</p>
<p>10.</p>	<p><u>Struktur Ringan:</u> Struktur berat dapat memicu gaya inersia yang besar.</p>	

5.2.2 Arsitektur Berkelanjutan (Konservasi Lahan dan Air)

Arsitektur berkelanjutan merupakan sebuah pendekatan desain berwawasan lingkungan dengan tujuan mencegah kerusakan lingkungan lebih parah lagi. Tujuan utama arsitektur berkelanjutan adalah mencapai keadaan kualitas daya dukung lingkungan dan

sumber daya yang berkelanjutan hingga masa mendatang. Konsep ini diterapkan dalam bentuk bangunan yang mampu memenuhi kebutuhan manusia, namun tetap harmonis dengan lingkungan serta meminimalisasi kerusakan yang terjadi (Irsal, 2008: 17-18). Beberapa contoh penerapan arsitektur berkelanjutan adalah berkaitan dengan konservasi lahan dan air.

Konservasi lahan sangat dibutuhkan untuk meninjau dampak bangunan terhadap lahan sekitar. Lahan bukan hanya menyediakan tempat untuk tinggal, namun lahan juga memiliki sumber daya alam yang bisa dimanfaatkan bagi kebutuhan manusia (Rachman, 2011:11). Menurut GBCI, tujuan konservasi lahan adalah memelihara kehijauan kota demi meningkatkan kualitas iklim mikro, mengurangi CO₂ dan zat polutan, mencegah erosi tanah, mengurangi sistem drainase, serta menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah.

Menurut GREENSHIP V1.2, konservasi lahan dapat dilakukan sebagai berikut:

Tabel 5.3 Tolok ukur konservasi lahan

Sumber: GBCI

No.	Aspek	Aplikasi
1.	Pemilihan Tapak	Menghindari pembukaan lahan baru untuk pembangunan.
2.	Lansekap & Lahan	Area vegetasi yang bebas dari <i>hardscape</i> di atas permukaan tanah minimal 40% luas lahan, berupa: taman di atas <i>basement</i> , <i>roof garden</i> , <i>terrace garden</i> , dan <i>wall garden</i> .
3.	Manajemen Air Limpasan Hujan	Pengurangan beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota hingga 50-85% yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 500mm/hari. Menggunakan teknologi yang dapat mengurangi debit limpasan air hujan.

Konservasi sumber daya air adalah “*upaya memelihara keberadaan serta keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi sumber daya air agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup, baik pada waktu sekarang maupun yang akan datang*” (UU No.7 tahun 2004, pasal 1). Secara umum, konservasi air dapat dilakukan dengan cara: (1) Meresapkan air ke dalam permukaan tanah; (2) Memberikan penghijauan agar mampu menjaga keseimbangan resapan dan mengurangi limpasan air hujan; (3) Pemanfaatan air hujan dan air olahan secara maksimal sebagai sumber daya air alternatif (Lahji dan

Kusumawati, 2015). Sehingga untuk mencapai sebuah pembangunan berkelanjutan, maka pengolahan tapak pada bangunan harus sesuai.

Menurut GREENSHIP V1.2, konservasi air dapat dilakukan sebagai berikut:

Tabel 5.4 Tolok ukur konservasi air

Sumber: GBCI

No.	Aspek	Aplikasi
1.	Daur Ulang Air	Penggunaan seluruh air bekas pakai (<i>grey water</i>) yang telah didaur ulang untuk kebutuhan <i>flushing</i> atau <i>cooling tower</i> .
2.	Sumber Air Alternatif	Menggunakan sumber air alternatif: air kondensasi AC, air bekas wudlu, dan air hujan.
3.	Penampungan Air Hujan	Menyediakan instalasi penampungan air hujan kapasitas 20-50% jumlah air hujan yang jatuh di atas atap bangunan (nilai intensitas curah hujan 50mm/hari).
4.	Efisiensi Penggunaan Air Lansekap	Seluruh air yang digunakan untuk irigasi gedung tidak berasal dari sumber air tanah dan/atau PDAM.

