

BAB V

KajianTeori

5.1. Kajian Teori Tema Desain

5.1.1. Uraian Interpretasi dan Eloborasi Teori Tema Desain

Penekanan tema desain yang diterapkan pada Sekolah Tinggi ini adalah **arsitektur ekologis**. Ekologi adalah ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya. Istilah ekologi pertama kali dikemukakan oleh Ernst Haeckel, pada tahun 1869 sebagai ilmu interaksi antara segala jenis makhluk hidup dan lingkungannya. Arti kata bahasa Yunani oikos adalah rumah tangga atau cara bertempat tinggal, dan logos bersifat ilmu atau ilmiah. Jadi, ekologi berarti ilmu tentang rumah atau tempat tinggal makhluk hidup. (Heinz frick,2006:1). Arsitektur ekologis merupakan pembangunan berwawasan lingkungan dimana memanfaatkan potensi alam semaksimal mungkin. Kualitas arsitektur biasanya hanya memperhatikan bangunan dan kontruksinya, tetapi mengabaikan apa yang dirasakan si pengguna dan kualitas hidupnya.

Pola perencanaan Eko- Arsitektur selalu memanfaatkan alam sebagai berikut:

- Intensitas energi baik yang terkandung dalam bahan bangunan maupun yang digunakan pada saat pembangunan harus seminimal mungkin.

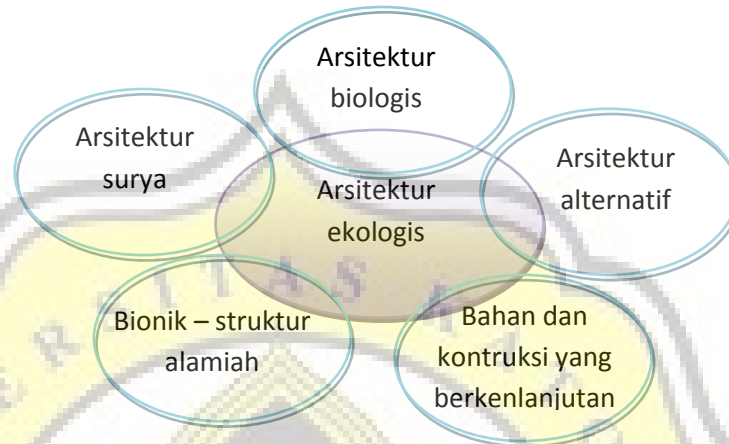
- Kulit sebuah gedung (dinding dan atap), sesuai dengan tugasnya, harus melindungi bangunan dari sinar panas, angin, dan hujan.
- Bangunan sebaiknya diarahkan menurut orientasi timur-barat dengan bagian utama utara/selatan menerima cahaya alam tanpa kesilauan.
- Dinding bangunan harus memberi perlindungan terhadap panas. Daya serap panas dan tebalnya dinding harus sesuai dengan kebutuhan iklim ruang dalamnya. Bangunan yang memperhatikan penyegaran udara secara alami dapat menghemat banyak energi. (Heinz Studer, 1998:2)

Arsitektur ekologi adalah arsitektur yang sadar lingkungan, mempunyai konsep sebagai berikut:

1. Holistis

Konsep ekologi arsitektur yang holistis, sebenarnya eko-arsitektur tersebut mengandung juga bagian-bagian dari arsitektur biologis (arsitektur kemanusiaan yang memperhatikan kesehatan penghuni), arsitektur alternative, arsitektur matahari (dengan memanfaatkan energi surya), arsitektur bionik (teknik sipil dan konstruksi memperhatikan pembangunan alam), serta pembangunan berkelanjutan. Maka istilah arsitektur ekologis adalah istilah holistik yang sangat luas dan mengandung semua bidang tersebut. Arsitektur ekologis tidak menentukan apa yang seharusnya terjadi didalam

arsitektur karena tidak ada sifat khas yang mengikat sebagai standart atau ukuran baku. Namun eko- arsitektur mencakup keselarasan antara manusia dan lingkungan alamnya.



Gambar 5.1 Bagan konsep arsitektur ekologis yang holistik (berkeseluruhan)
Sumber: Heinz Frick, 2006:52

2. Hemat Energi

Penghematan energi dan penggunaan energi mandiri terbarukan pada bangunan dan lingkungan binaan adalah faktor penting untuk menjaga lingkungan tetap lestari. Dengan banyaknya sumber energi yang tersedia disekitar kita yang merupakan energi terbarukan dan ramah lingkungan sudah seharusnya dimanfaatkan. Perancangan bangunan yang memperhatikan secara cermat penggunaan energi tentu akan mendukung terciptanya kelestarian lingkungan.

3. Material Ramah Lingkungan

Adapun prinsip ekologis dalam penggunaan bahan bangunan:

- Menggunakan bahan baku, energi, dan air seminimal mungkin
- Semakin kecil kebutuhan energi pada produksi dan transportasi, semakin kecil pula limbah yang dihasilkan.

- Bahan bangunan diproduksi dan dipakai sedemikian rupa sehingga dapat dikembalikan kedalam rantai bahan (daur ulang).
- Menggunakan bahan bangunan harus menghindari penggunaan bahan yang berbahaya (logam berat, chlor).
- Bahan yang dipakai harus kuat dan tahan lama.
- Bahan bangunan atau bagian bangunan harus mudah diperbaiki dan diganti.

4. Peka Terhadap Iklim

Bangunan sebaiknya dibuat secara terbuka dengan jarak yang cukup diantara bangunan tersebut agar gerak udara terjamin. Orientasi bangunan ditepatkan diantara lintasan matahari dan angin sebagai kompromi anantara letak gedung berarah timur ke barat, dan terletak tegak lurus terhadap arah angin. Gedung sebaiknya berbentuk persegi panjang yang menguntungkan penerapan ventilasi silang. (<http://arsitekturdanlignkungan.blogspot.com/>)

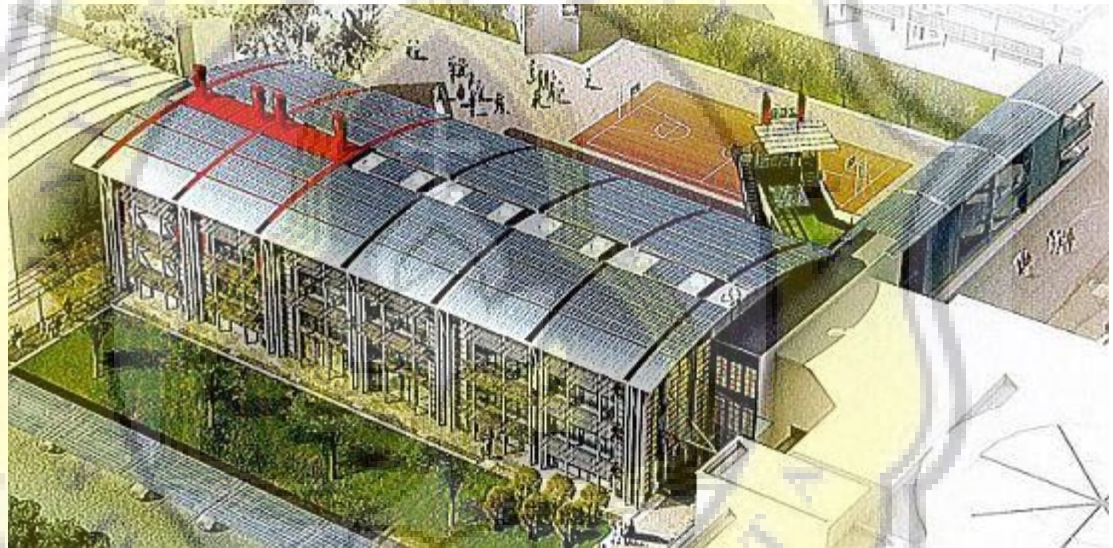
5.1.2. Studi Presenden

Building Construction Authority Academy (BCAA)

Lokasi : Singapura

Dari aspek lokasi, Singapura memang dikelilingi Negara-negara berkembang, namun dalam hal filosofi, taraf pendidikan, taraf hidup, dan taraf pembangunan teknologi dan industry, Singapura masuk dalam kelompok Negara maju. Filosofi dan taraf pendidikan masyarakat yang

cukup tinggi membawa masyarakat untuk menyadari arti penting menjaga kelestarian bumi dan usaha penghematan energi untuk kehidupan mendatang. Oleh karena itu di Singapura banyak dijumpai bangunan yang dirancang peduli lingkungan hingga bangunan hemat energi. Salah satu yang cukup menonjol adalah bangunan kampus Building Construction Authority Academy (BCAA). BCAA tidak hanya mampu menghemat penggunaan energi, namun juga mampu memproduksi energi sendiri secara maksimal.



Gambar 5.2. Kampus BCAA
Sumber: www.greendiary.com

Sebutan zero energy building (ZEB) ditujukan pada bangunan yang mampu memproduksi sendiri energi bebas emisi untuk keperluan bangunan tersebut., termasuk kemampuan untuk memangkas kebutuhan energinya sampai pada titik terendah. Bangunan yang diresmikan pada 26 Oktober 2009 ini menyatakan diri sebagai bangunan pertama di Negara tersebut dan pertama di Asia Tenggara sebagai bangunan retrofitted

building. Istilah retrofit digunakan karena ZEB Singapura merupakan hasil renovasi dari sebuah gedung yang berdiri sejak 1994. Sementara ZEB merupakan bangunan baru dengan luas 3.000 m² dan merupakan bagian dari kompleks kampus sehingga mereka menyebutnya ZEB@BCAA.

Pengelola BCAA percaya bahwa teori mengenai bangunan hijau yang selama ini mereka ajarkan pada mahasiswa akan lebih mengena bila disertai dengan perwujudan bangunan hijau dilingkungan kampus. (C.E.Mediastika, 2013:314-315).

Berikut adalah beberapa aspek yang diterapkan pada BCAA:

1. Aspek energi

Konsumsi energi terbesar pada umumnya pada aspek pengudaraan dan pencahayaan. Oleh karenanya ZEB@BCAA menfokuskan rancangan pada 2 hal tersebut. Energi pada bangunan diperoleh dari panel surya seluas 1.575 m² . Panel seluas 1.300 m² berada diatap, dan sisanya pada atap koridor, atap carport, dinding rumah tangga, kanopi, serta pagar koridor. Teknologi dan bahan yang diterapkan bervariasi, kombinasi antara silicon dan microfilm.



Gambar 5.3 Panel surya yang memenuhi atap pada bangunan
Sumber:www.greenzone.com

2. Aspek Pengudaraan

Bagi bangunan tropis, kebutuhan utama pengudaraan adalah menyediakan udara sejuk dan segar didalam ruangan. Pada ZEB@BCAA kebutuhan ini dipenuhi melalui system pasif dan aktif. Sistem pasif melalui pohon-pohon besar pada sisi barat gedung untuk meredam masuknya sinar matahari siang dan sore. Dinding bangunan pada sisi barat juga ditutup tanaman, baik yang dirambatkan maupun dalam pot kecil yang ditata berjajar, untuk mengurangi paparan sinar matahari langsung pada dinding. Selanjutnya kanopi-kanopi dipasang untuk menanungi jendela kaca disisi barat. Kanopi ini bisa berupa panel surya atau bidang pemantul (C.E.Mediastika, 2013: 317)



Gambar 5.4 Sisi barat gedung diteduhi pepohonan sehingga tercipta iklim mikro
Sumber: www.straitstimes.com

Sementara itu untuk jendela digunakan berbagai jenis kaca low emissivity yang akan meredam masuknya panas matahari kedalam ruang. Cara lain yang diterapkan guna terus menekan kebutuhan energi dalam bangunan adalah penggunaan system sensor air conditioner (AC) yang secara otomatis menyala atau mati bergantung keberadaan manusia dalam bangunan.



Gambar 5.5 Bagian sisi barat dipasang kaca-kaca low emissivity yang beriteriskan panel surya
Sumber: C.E.Mediastika,2013:318

Langit-langit ruangan juga dilengkapi dengan semacam exhaust untuk memperlancar keluarnya udara panas sehingga suplai udara dingin menjadi sangat efektif. Pada beberapa ruang yang sengaja dirancang tanpa AC digunakan ventilasi alami melalui penempatan cerobong dengan system stack. Pada system ini panas matahari yang mengenai ujung atas cerobong akan memaksa udara sejuk masuk melalui jendela. Teknik ini telah teruji mampu menyediakan udara 11 kali lebih banyak dibandingkan dari teknik konvensional.



Gambar 5.6 Tampak cerobong exhaust berwarna merah
Sumber: www.solaripedia.com

5.1.3. Kemungkinan penerapan teori tema desain

Penerapan teori penekanan desain pada bangunan perancangan sekolah tinggi arsitektur dan desain ini antara lain:

1. Solar Panel

Penggunaan solar panel pada bangunan sebagai penyedia energi listrik dari sinar matahari yang diletakkan diatap, atap koridor, atap kanopi, dinding rumah tangga, atap carport.

2. Pemberian vegetasi pada sisi barat untuk mengurangi sinar matahari siang dan sore dan juga untuk menciptakan iklim mikro pada lingkungan. Vegetasi pada dinding juga dapat digunakan sebagai penghambat panas.

3. Penggunaan jendela dengan jenis kaca low emissivity yang dapat meredam masuknya panas matahari kedalam ruang.

4. Penggunaan system sensor air conditioner (AC) yang secara otomatis menyala atau mati bergantung keberadaan manusia dalam bangunan.

5.2. Kajian Teori Permasalahan Dominan

5.2.1. Uraian Interpretasi dan Elaborasi Teori Permasalahan Dominan

Pada bangunan Sekolah Tinggi ini memiliki kesibukan dalam perkuliahan dan membutuhkan kenyamanan yang memadai. Permasalahan dominan yang dibahas adalah **kenyamanan termal yang pada bangunan Sekolah Tinggi**. Kenyamanan Termal adalah suatu kondisi dimana setiap

penghuni dapat hidup dan merasakan kondisi lingkungan dan benda – benda yang ada di sekelilingnya. Walaupun keseimbangan suhu tubuh dapat terjaga, kenyamanan termal lebih bersifat individual. Keadaan lingkungan tertentu bisa dirasakan berbeda oleh individu yang berbeda.(Heinz frick,2006:28)

Aspek untuk kenyamanan thermal dalam lingkup lingkungan sekitar:

- Eksterior Bangunan

Bentukan massa bangunan yang termasuk dalam bentuk dari suatu bangunan, jarak dari setiap sisi bangunan, tinggi dari bangunan tersebut dan kondisi iklim mikro dan perkerasan tanah.

Bentuk dari bangunan itu sendiri dapat mengendalikan cahaya / radiasi / panas dari sinar matahari, bentuk dari massa bangunan dapat mengendalikan kelembapan udara. (pengendalian sistem penghawaan dalam bangunan).

- Selubung bangunan

Pemilihan material dari pelingkup bangunan dapat mempengaruhi suatu kondisi thermal tersebut. Bahan bangunan yang digunakan dalam bangunan berbeda dengan luar bangunan.

- Interior

Pada siang hari pencahayaan dapat memanfaatkan pencahayaan dari terang langit. Sehingga penggunaan energi dapat diminimalkan secara maksimal. Sedangkan pengendalian panas

dari matahari yang memberikan efek rumah kaca, dapat dikendalikan dengan penghawaan yang cukup.

Faktor yang sering menjadi pengaruh dalam kenyamanan termal dalam suatu bangunan:

- Faktor fisik
 - o Suhu udara
 - o Kelembapan udara
 - o Pergerakan udara
- Faktor non fisik
 - o Jenis kelamin
 - o Umur dan usia
 - o Pakaian yang dikenakan
 - o Kegiatan yang dilakukan

5.2.2. Studi Preseden

Menara Mesiniaga

Arsitek : Ken Yeang

Lokasi : Kuala Lumpur, Malaysia

Tahun Pembangunan :1992

Menara Mesiniaga adalah bangunan yang dirancang dengan mengoptimalkan penggunaan ruang vertikal untuk fungsi kantor berdasarkan kriteria utama pada ekologi sesuai iklim. Memperhatikan iklim tropis, Yeang menempatkan tangga dan lift pada bagian timur

menara, dan ruang-ruang pada sisi barat yang dilindungi oleh kisi-kisi penahan panas. Tujuannya agar sinar matahari pagi cukup maksimal dan cahaya sore yang panas bisa ditahan oleh kisi-kisi tersebut.



Gambar 5.7 Menara Mesiniaga
Sumber: images.businessweek.com

Perhatian Yeang adalah pada hubungan antara lingkungan binaan (built environment) dengan lingkungan alam yang diwujudkan dalam adaptasi terhadap cahaya matahari dan angin melalui studi yang mendalam untuk mendapatkan bangunan tingkat tinggi dengan pencahayaan dan penghawaan alami. Aliran udara dimasukkan dalam bangunan melalui innercourt dan 'dinding angin' yang juga memasukkan cahaya alami.



Gambar 5.9 Pencahayaan alami pada bangunan
Sumber: www.solaripedia.com

Beberapa bagian bangunan yang berfungsi sebagai 'buffer' atau penahan untuk angin, sinar matahari dan sebagainya diwujudkan dalam kisi-kisi, tabir, balkon, atau buffer tanaman yang disarankan oleh Yeang dalam upaya beradaptasi dengan lingkungan tropis.



Gambar 5.10 Dinding bangunan dan atap solar panel
Sumber: www.solaripedia.com

Konsep Ken Yeang tentang pencakar langit yang disebutnya 'Artificial Land in the Sky' merupakan konsep pencakar langit (high rise building) yang dapat 'hidup' dan beradaptasi dengan lingkungannya seperti halnya makhluk hidup. Struktur bangunan berfungsi sebagai bingkai dan lantai-lantainya dapat berfungsi berbeda beda, seperti menjadi taman bermain, mall, cafe atau yang lainnya. Konsep ini tak ubahnya seperti mendefinisikan lantai-lantai pencakar langit menjadi seperti sebuah lahan kosong yang bisa diisi berbagai fungsi seperti perumahan, taman, serta tempat-tempat komersial pada umumnya.

Lingkungan binaan (built environment) akan berinteraksi dengan lingkungannya dalam hubungan yang lebih organik dan alami, serta

mengurangi dampak dari arsitektur yang inorganik atau artifisial. Hal ini berarti, mendefinisikan kembali sistem-sistem dalam bangunan tinggi yang selama ini banyak menggunakan sistem buatan seperti penghawaan buatan (air conditioning/AC) menjadi penghawaan alami, melalui proses-proses yang biasa didapatkan dari alam secara langsung.

Hal ini bisa berarti membawa unsur tanaman hijau dalam lingkungan vertikal pencakar langit, yaitu memberikan rasio perbandingan antara ruang yang inorganik dan organik agar mencapai keseimbangan. (<http://www.astudioarchitect.com>)

5.2.3. Kemungkinan Penerapan Teori Permasalahan Dominan

1. Merencanakan bangunan yang murah dan efisien dengan memperhatikan lingkungan sekitar.
2. Menerapkan system pencahayaan dan penghawaan alami dengan menggunakan kisi-kisi penahan panas yang selain berfungsi untuk menahan panas sinar matahari dan juga dapat memasukkan angin ke dalam bangunan untuk mendapatkan kenyamanan termal.
3. Memanfaatkan unsur tanaman hijau dan landscape.