

## BAB 5

### LANDASAN TEORI

#### 5.1 Landasan Teoiru Pernyataan Masalah 1

##### 5.1.1 Bioclimatic Design

Bioklimatik berasal dari bahasa asing yaitu Bioclimatology. Menurut salah satu pendapat para ahli Kenneth Yeang 1994 dalam Amalia, Nurul 2014 (Kenneth Yeang, 1994, “*Bioclimatic Skyscraper*”) “ *Bioclimatology is the study of the relationship between climate and life, particularly the effect of climate on the health of activity of living things*”. Bioklimatik Merupakan Ilmu atau pengetahuan yang mempelajari hubungan antara iklim dan kehidupan, terutama efek yang timbul dari iklim pada kesehatan serta aktivitas sehari-hari. Bangunan Bioklimatik merupakan bangunan yang bentuk bangunannya disusun oleh desain penggunaan teknik hemat energi yang berhubungan dengan iklim setempat. hasilnya adalah bangunan yang berinteraksi dengan lingkungan. Maka berdasarkan apa yang sudah dijelaskan tersebut dapat di simpulkan bahwa Arsitektur Bioklimatik merupakan suatu pendekatan yang akan mengarahkan arsitek untuk mendapatkan penyelesaian desain dengan cara memperhatikan atau melihat hubungan antara bentuk arsitektur dengan lingkungannya yang berkaitan langsung dengan iklim daerah tersebut.



Gambar 42. Rata Rata Suhu dan Curah Hujan Kota Semarang  
sumber : hikersbay.com

Berdasarkan hasil data, Kota Semarang memiliki curah hujan yang besar pada bulan Januari, Februari, Maret. Pada Bulan Februari curah hujan sering terjadi dan mencapai rata rata 188mm. Sedangkan suhu tahunan di Kota Semarang, Rata rata adalah 32°C. Biasanya Bulan Februari merupakan bulan terdingin di kota Semarang dengan suhu rata rata adalah 30°C.

**Tabel 18.** Iklim Bulanan Kota Semarang Tahun 2018

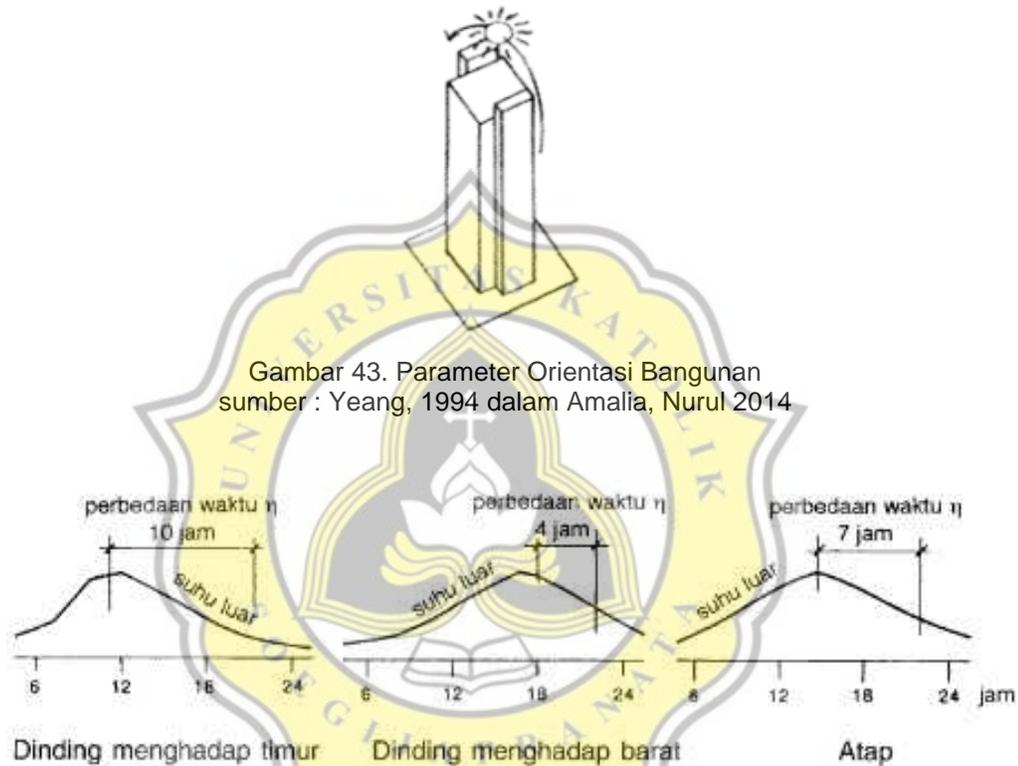
SUHU	
Januari	31°C
Februari	30°C
Maret	31°C
April	32°C
Mei	32°C
Juni	32°C
Juli	32°C
Agustus	32°C
September	33°C
Oktober	33°C
November	32°C
Desember	31°C

Sumber : Hikersbay.com

Terdapat prinsip prinsip bioklimatik yang dikemukakan oleh Ken Yeang 1994 dalam Amalia, Nurul 2014. yaitu:

## 1. Menentukan Orientasi Bangunan

Orientasi pada bangunan, mengoptimalkan pada bagian sisi selatan dan utara yang dapat memberikan keuntungan dalam penggunaan ventilasi itu sendiri. Pada bangunan di daerah yang beriklim tropis, Yeang berkata bahwa orientasi bangunan yang baik yaitu diagonal kiri dari arah utara-selatan.

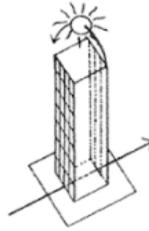


Gambar 43. Parameter Orientasi Bangunan  
sumber : Yeang, 1994 dalam Amalia, Nurul 2014

Gambar 44. Perbedaan Waktu Terhadap Orientasi  
sumber : Frick, Hein / Suskiyatno, Bambang. 1998.

Orientasi merupakan faktor terpenting terhadap penyerapan yang dilakukan pada material yang digunakan. Perbedaan orientasi ini berpengaruh terhadap perbedaan waktu menyerap panas.

## 2. Bukaan Jendela



Gambar 45. Penempatan Bukaan Jendela Pada Bangunan Bioklimatik  
Sumber : Yeang, 1994 dalam Amalia, Nurul 2014

Pada Umumnya bangunan menjauhkan radiasi matahari yang didapat dari bukaan-bukaan bangunan. Bukaannya pada jendela sebaiknya menghadap selatan ataupun utara. Apabila diperhatikannya alasan estetika, penggunaan/pemilihan curtain wall dapat diterapkan pada fasad bangunan yang tidak menghadap langsung ke matahari. Pemakaian seperti shading dapat juga menjadi suatu solusi untuk mereduksi cahaya matahari.

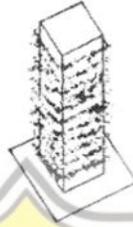
Pada ruang di rumah tinggal harus mempunyai ventilasi atau bukaan tidak kurang dari 5% dari luas lantai pada ruangan dan jendela 20% dari luas ruangan, syarat ini tercantum dalam SNI Departemen Pekerjaan Umum.

Untuk kaca jendela menggunakan kaca yang memiliki system MBW ( Metrical Bioclimatic Window ) yang di fokuskan/khususkan untuk ventilasi, penerangan alami, perlindungan tata surya dan juga area visual. Sistem MBW mengatur kondisi thermal Ruangan dengan penerapan bioklimatik teknik, yaitu :

- Turunnya perolehan panas pada radiasi surya
- Kontrol memperoleh panas oleh konveksi dan juga penggunaan bukaan/ventilasi silang ataujuga dengan pemilihan cerobong asap.

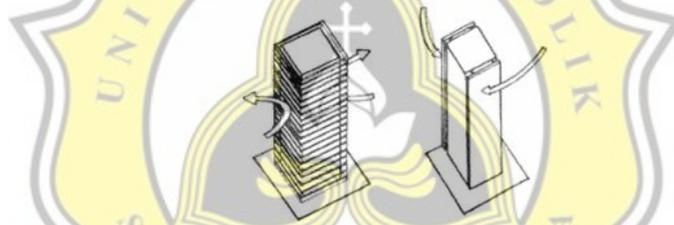
### 3. Hubungan dengan Lanskap

Tumbuhan serta lanskap tidak hanya dapat memenuhi faktor estetika tetapi juga dapat sebagai ekologi pada bangunan. Ketika terjadi pembaruan antara elemen biotik (tanaman) serta elemen abiotik (bangunan) yang dapat memberi efek dingin pada bangunan, membantu penyerapan O<sub>2</sub> dan pelepasan CO<sub>2</sub>. (Kenneth Yeang, 1994, "Bioclimatic Skyscraper")



Gambar 46. Integrasi elemen biotik pada elemen abiotik  
Sumber : Yeang, 1994 dalam Amalia, Nurul 2014

### 4. Desain Dinding



Gambar 47. Desain Dinding sebagai ventilator alami dan insulator panas  
Sumber : Yeang, 1994 dalam Amalia, Nurul 2014

Desain dinding Memiliki arti sebagai lapisan yang berfungsi sebagai kulit pelindung pada bangunan. Material bangunan merupakan salah satu aspek dalam insulator panas. Penggunaan material yang tepat dan karena bangunan ini merupakan bangunan yang mengutamakan efisiensi.

Penggunaan material yang bisa menyerap dan juga mengeluarkan panas dalam jangka waktu tertentu dapat menciptakan kenyamanan sendiri. Perbedaan antara material dan juga ketebalan material akan berpengaruh terhadap daya serap dan daya keluar yang beda. Berikut adalah material, ketebalan dan juga perbedaan waktu dalam penyerapan, :

**Tabel 19.** Material, Dinding, dan perbedaan Waktu

Material	Tebal Dinding	Perbedaan Waktu
Dinding Batu Alam	20 cm	5,5 jam
	30 cm	8,0 jam
	40 cm	10,5 jam
Dinding Beton	10 cm	2,5 jam
	15 cm	3,8 jam
	20 cm	5,1 jam
Dinding Batu Bata	10 cm	2,3 jam
	20 cm	5,5 jam
	30 cm	8,5 jam
Dinding Kayu	2,5 cm	0,5 jam
	5 cm	1,3 jam

sumber : Frick, Hein / Suskiyatno, Bambang. 1998.

Material dapat menyerap radiasi dari cahaya matahari. Akan tetapi terdapat tingkat penyerapan dan juga pemantulan yang berbeda dari setiap material. Berikut merupakan presentase penyerapan dan juga pemantulan material menurut Heinz Frick:

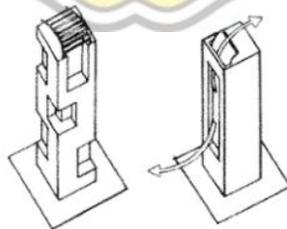
**Tabel 20.** Material, Tebal Dinding, dan perbedaan Penerapan dan Pemantulan

Material		Penyerapan	Pemantulan
Lingkungan Alam	Rumput	80%	20%
	Tanah, ladang	70-85%	30-15%
	Pasir perak	70-90%	30-10%

Dinding Kayu	Warna Muda	40-60%	60-40%
	Warna Tua	85%	15%
Dinding Batu	Marmer	40-50%	60-50%
	Batu bata merah	60-75%	40-25%
	Beton exposed	60-70%	40-30%
Lapisan Atap	Semen berserat	60-80%	40-20%
	Genting flam	60-75%	40-25%
	Genting beton	50-70%	50-30%
Lapisan Cat	Kapur putih	10-20%	90-80%
	Kuning	50%	50%
	Marah muda	65-75%	35-25%
	Hijau tua	50-60%	50-40%
	Aspal hitam	85-95%	15-5%

sumber : Frick, Hein / Suskiyatno, Bambang. 1998.

## 5. Transisi

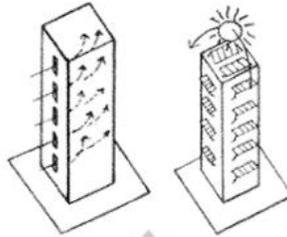


Gambar 48. Ruang Transisi Pada Bangunan Bioklimatik  
Sumber : Yeang, 1994 dalam Amalia, Nurul 2014

Sebuah Ruang transisi pada bangunan yang menerapkan bioklimatik dapat diartikan sebagai suatu zona yang berada di antara interior dan eksterior bangunan. Bentuk area transisi dapat berupa atrium atau peletakan yang berada di tengah bangunan dan sekeliling bangunan yang berfungsi sebagai sirkulasi udara. kisi-kisi

yang terdapat pada atap bangunan nantinya bisa mengarahkan angin atau udara dari atrium masuk ke ruangan-ruangan dalam.

## 6. Pembayang Pasif

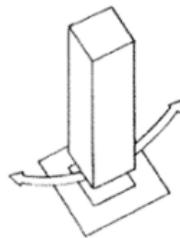


Gambar 49. Alat Pembayangan Pasif pada Bangunan Bioklimatik  
Sumber : Yeang, 1994 dalam Amalia, Nurul 2014

Pembayangan pasif merupakan pembiasan sinar matahari pada dinding yang menghadap cahaya matahari secara langsung sebagai pencahayaan alami. Sedangkan penghawaan alami dengan memikirkan sirkulasi yang baik dapat memberikan kenyamanan bangunan. Pembayangan pada dinding, membuat pembayangan dari plat aluminium di beberapa bidang bangunan untuk dapat membayangi fasad bangunan. Pembayangan sinar matahari merupakan esensi pembiasan sinar matahari pada dinding yang menghadap matahari secara langsung (pada daerah tropis berada disisi barat dan timur).

## 7. Open Plan

Pada Denah bangunan sebaiknya menentukan kedepan fungsi bangunan apa saja yang akan ditampung. Pada ruang ruang lebih baik terdapat Bukaan atau



Gambar 50. Ventilasi pada lantai bawah bangunan sebagai Sirkulasi Udara Alami  
Sumber : Yeang : 1994 dalam Amalia, Nurul 2014

ventilasi alami sebagai penghubung dari pintu masuk ke luar bangunan. Selain itu dapat sebagai sirkulasi udara dan cahaya yang melewati bangunan.

## 5.2 Landasan Teori Pernyataan Masalah 2

### 5.2.1 Pola Sirkulasi Ruang

Pola Sirkulasi Ruang Merupakan bentuk alur ruang pergerakan dari suatu ruang ke ruang lainnya guna untuk dapat memaksimalkan sirkulasi ruang yang digunakan. Sirkulasi ruang memiliki 5 pola, yaitu :

- Pola Radial

Pola Radial adalah pola sirkulasi ruang yang melalui penyebaran dari titik pusat. Pola Radial mempunyai sifat yang dapat memiliki banyak ruang pergerakan. Karena polanya seperti pola yang digunakan pada jari-jari sepeda. Contoh : Monumen Kawasan wisata, Stadium, dll.



Gambar 51. Pola Sirkulasi Radial  
Sumber: elearning.gunadarma.ac.id

- Pola Linear

Pola Linear adalah pola sirkulasi atau akses melalui garis yang memiliki arah, sehingga dapat menjadi unsur pembentuk deret ruang. Pola linear sering digunakan sehingga mudah untuk ditemukan. Contoh : sirkuit, rumah sakit, jalan tol, dll.



Gambar 52. Pola Sirkulasi Linier  
Sumber: elearning.gunadarma.ac.id

- Pola Network

Pola Network adalah pola sirkulasi atau akses yang melalui (penyatuan) dari beberapa ruang gerak yang berguna untuk menghubungkan titik titik pada suatu ruang. Contoh : ruang kelas, Ruang Perkantoran.



Gambar 53. Pola Sirkulasi Network  
Sumber: elearning.gunadarma.ac.id

- Pola Spiral

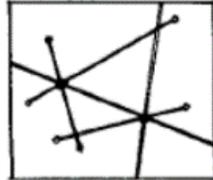
Pola Spiral adalah pola sirkulasi atau akses dengan cara berputar. Pola ini biasanya digunakan untuk lahan yang mempunyai luas terbatas dan pada lahan yang memiliki kondisi atau kontur tanah curam. Contoh : Daerah pegunungan, Ram parkir.



Gambar 54. Pola Sirkulasi Spiral  
Sumber: elearning.gunadarma.ac.id

- Pola Campuran

Pola Campuran adalah suatu pola sirkulasi atau akses ruang yang terdiri dari 4 penggabungan pola ( radial, spiral, Linier dan network ) untuk bisa menciptakan pola yang berbeda, yang bisa menimbulkan kesan harmonis dalam perpaduan tersebut.

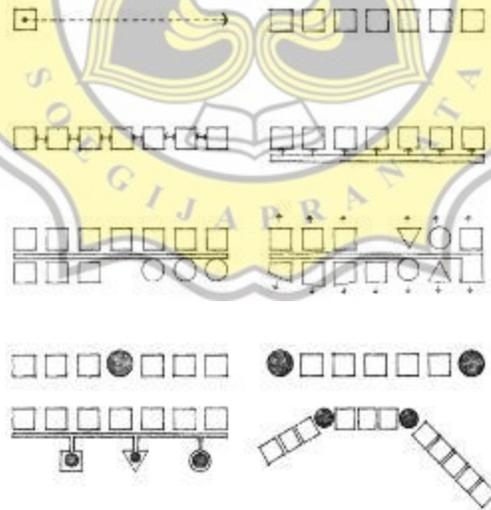


Gambar 55. Pola Sirkulasi Campuran  
Sumber: elearning.gunadarma.ac.id

## 5.2.2 Organisasi Ruang

- Organisasi Linear

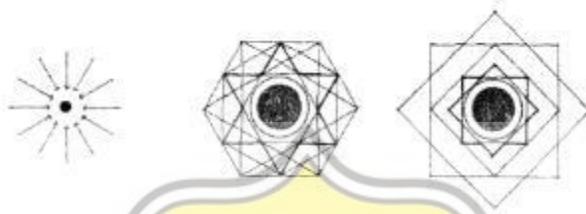
Organisasi Linear merupakan organisasi yang terdiri dari sederetan ruang. Ruang ini berhubungan secara langsung satu dengan yang lain atau bisa di hubungkan melalui ruang yang berbeda dan terpisah.



Gambar 56. Organisasi Ruang Linier  
Sumber: Bentuk Ruang &Tatanan DK. Ching

- Organisasi Terpusat

Organisasi terpusat merupakan komposisi terpusat dan juga stabil yang terdiri atas sejumlah ruang sekunder, berkelompok mengelilingi ruang pusat yang luas dan dominan. Ruang terpusat biasanya mempunyai bentuk yang teratur serta memiliki ukuran yang besar supaya dapat menggabungkan sejumlah ruang sekunder di sekelilingnya. Pola terpusat berbentuk radial, loop atau spiral.



Gambar 57. Organisasi Ruang Terpusat  
Sumber: Bentuk Ruang & Tatanan, DK Ching.

- Organisasi Cluster

Organisasi cluster mempertimbangkan dan memperhatikan pendekatan fisik untuk dapat menghubungkan suatu ruang terhadap ruang lain. Organisasi ini terdiri atas ruang-ruang berulang yang memiliki fungsi sejenis dan juga mempunyai sifat visual yang umum seperti wujud dan orientasi



Gambar 58. Organisasi Ruang Cluster  
Sumber: Bentuk Ruang & Tatanan, DK

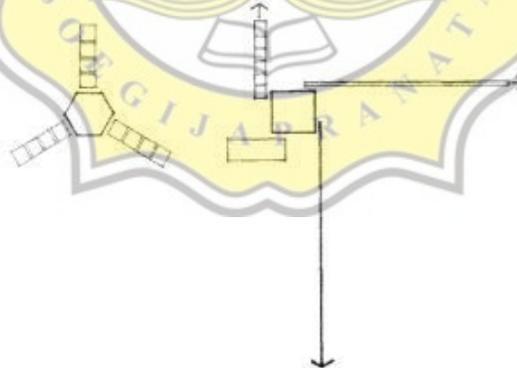
- Organisasi Radial

Organisasi ruang radial yaitu memadukan unsur-unsur organisasi linier dan terpusat. Organisasi radial terdiri pada ruang pusat yang dominan di mana sejumlah organisasi linier berkembang dengan arah jari-jarinya.



Gambar 59. Organisasi Ruang Radial  
Sumber: Bentuk Ruang & Tatanan, DK Ching.

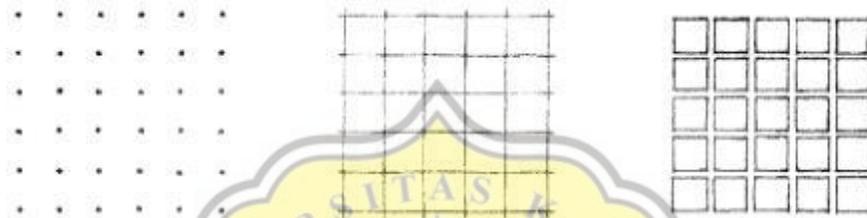
Ruang pusat pada suatu organisasi radial pada umumnya mempunyai bentuk yang teratur. Lengan pada liniernya mirip satu sama lain dalam hal Panjang dan juga bentuk supaya dapat mempertahankan keteraturan bentuk organisasi secara keseluruhan. Lengan pada organisasi radial dapat berbeda satu sama lain guna untuk menanggapi kebutuhan-kebutuhan akan konteks dan juga fungsinya.



Gambar 60. Organsasi Ruang Radial  
Sumber: Bentuk Ruang & Tatanan, DK Ching.

- Organisasi Grid

Organisasi grid ini terdiri dari ruang-ruang dan bentuk-bentuk yang memiliki posisi di dalam ruang serta hubungan antar ruang diatur oleh pola maupun bidang grid 3 dimensi. Sebuah grid dapat tercipta oleh dua pasang garis sejajar yang tegak lurus yang memiliki bentuk sebuah pola titik-titik yang beraturan pada pertemuannya. Apabila diaplikasikan pada dimensi ketiga, maka pola grid akan berubah menjadi satu set unit ruang modular berulang.



Gambar 61. Organisasi Ruang Grid  
Sumber: Bentuk Ruang & Tatahan, DK Ching.

Grid pada arsitektur sering dimanfaatkan untuk sistem struktur rangka dari balok dan kolom. Kekuatan suatu grid dihasilkan dari keteraturan dan kesinambungan pola-polanya. Pola-pola ini membentuk satu set atau daerah titik-titik dan garis-garis referensi yang stabil dalam ruang-ruang organisasi grid.