

## **BAB V**

### **LANDASAN TEORI**

#### **5.1 KAJIAN TEORI TEMA KONSEP DESAIN**

Tema desain pada proyek Perumahan Vertikal dengan konsep *Micro Housing* di Kota Semarang ini didasarkan penyesuaian pada iklim dan akan berpengaruh pada kenyamanan bangunan dengan menggunakan konsep desain Arsitektur Tropis.

##### **5.1.1 Interpretasi dan Elaborasi Tema Desain**

###### **A. Latar Belakang**

Pendekatan atau tema desain yang akan direncanakan dalam proyek *Micro Housing* menggunakan tema Arsitektur Tropis. Dalam perancangan sebuah hunian vertikal dengan konsep modular arsitektur. Bentuk modul mengacu pada efisiensi ruang.

Unit hunian didasari dari jumlah penghuni yang nantinya akan mempengaruhi jumlah modul yang akan digunakan. Mempertimbangkan dari pola aktivitas yang akan muncul dalam unit hunian dan diimbangi dengan jumlah penghuni akan mempengaruhi jumlah modul yang akan digunakan. Dalam hunian *Micro Housing* ini memiliki 2 kategori unit menjadi remaja (*Single*) dan pasangan atau keluarga (*Couple*).

###### **B. Arsitektur Tropis**

Menurut L.M.F Purwanto (2006) dalam buku “Arsitektur Tropis dalam Penerapan Desain Arsitektur” bahwa ada yang beranggapan bahwa semua produk arsitektur yang ada di daerah beriklim tropis yang mampu memenuhi standar kenyamanan, sehingga manusia betah tinggal di dalamnya, sudah dapat dikategorikan sebagai produk arsitektur tropis.

Bahwa arsitektur tropis adalah karya seni manusia yang dapat memberikan respon alami terhadap iklim, sehingga menimbulkan efek, rasa dan pengalaman yang spesifik terhadap lingkungan (*Tropical Architecture In The Humid Zone*).

Terdapat ciri – ciri arsitektur tropis menurut Geoffrey, sebagai berikut:

- Memiliki fokus ruang pada ruang terbuka tanpa atap.
- Memiliki halaman di dalam rumah.
- Penggunaan tritisan (shading) yang mempertimbangkan arah peredaran matahari.
- Sekitar bangunan dikelilingi “taman” selalu punya teras diantara ruang – ruang.
- Memiliki langit – langit yang tinggi untuk ventilasi silang.
- Penggunaan unsur alam dalam interior maupun eksterior.
- Perlakuan khusus pada peredaran udara (*cross ventilation*)

## Respon Perancangan pada Daerah Tropis

- 1) Bentuk dan orientasi yang memaksimalkan pergerakan udara dan meminimalkan permukaan yang terkena matahari.
- 2) Merencanakan bangunan dan interiornya dengan konsep terbuka.
- 3) Bukaan diorientasikan pada ventilasi alam dan aliran menyilang.
- 4) Shaft dan utilitas vertikal menjadi suplier pergerakan udara pada ruang dalam.
- 5) Menggunakan material yang mampu menyerap matahari.
- 6) Mengurangi polusi udara dan tingkat pancaran panas.
- 7) Optimalkan lansekap dan struktur tanaman untuk memproyeksikan sinar matahari ke bangunan.

Arsitektur tropis merupakan upaya untuk menciptakan ruangan yang dapat merespon iklim tropis sebagai potensi alam, untuk mencapai kenyamanan bangunan. Wujud dari upaya tersebut adalah munculnya elemen arsitektur yang dirancang khusus untuk pengendalian dampak iklim makro-mikro berupa penghematan energi dan pemeliharaan lingkungan. Ada 3 elemen utama dalam desain arsitektur tropis:

- Unsur Klimatologi.
- Bahan Bangunan.
- Standar Kenyamanan.

Perancangan arsitektur tropis yang ideal akan mampu menciptakan karya arsitektur yang ekonomis, karena biaya operasional pemenuhan energi dapat ditekan serendah-rendahnya. (L.M.F Purwanto, Arsitektur Tropis dalam Penerapan Desain Arsitektur). Menurut Lippsmeier, George, Bangunan Tropis bahwa Indonesia merupakan negara beriklim Tropis basah dengan ciri – ciri sebagai berikut:

- a) Radiasi matahari yang tinggi, sekitar 2500 kWh/ m<sup>2</sup>/ tahun.
- b) Suhu udara relatif tinggi (23° - 33°C).
- c) Curah hujan relatif tinggi dan tidak merata setiap tahun sekitar 2000 – 3000 mm/tahun.
- d) Kelembapan yang tinggi antara 60% - 95%.
- e) Vegetasi yang lebat dan berbagai macam.
- f) Kecepatan angin cenderung rendah dibawah 5m/s.

### 1. Terdapat Faktor Alamiah yang Mempengaruhi Proses Perancangan

#### A. Radiasi Panas

Sinar matahari sangat mempengaruhi kondisi diluar dan didalam ruangan, maka paparan sinar matahari perlu dihindari. Misalnya, bangunan dengan bukaan menghadap ke selatan untuk memanfaatkan cahaya dari langit, kisi-kisi untuk mengurangi silau, memberikan

penghijauan untuk mengurangi panas, dan memilih warna-warna cerah untuk mengurangi panas.

#### B. Temperatur Udara

Temperatur udara yang tinggi akan berpengaruh terhadap keadaan suhu ruangan yang ada, maka perlu pergerakan udara yang bebas, diatur secara alami dan buatan.

#### C. Kelembapan Udara

Kelembapan udara sangat dipengaruhi oleh angin, suhu udara, ventilasi dan bukaan yang dapat mengalirkan pergerakan udara.

Faktor ideal bangunan Tropis:

- Menghindari penyinaran langsung dari matahari.
- Tritisan atap cukup lebar.
- Ventilasi cukup baik.
- Pandangan dari dalam keluar bangunan.
- Menggunakan warna yang mampu meredam efek radiasi matahari.

## 2. Manfaat Penerapan Arsitektur Tropis

Arsitektur tropis memberikan efek yang positif dan langkah baik bagi bangunan antara lain:

- Arsitektur tropis merupakan metode konstruksi yang merespon kondisi iklim di Indonesia.
- Upaya dalam menciptakan bangunan yang hemat energi.
- Arsitektur tropis mewujudkan lingkungan yang sehat dan nyaman untuk digunakan baik secara fisik maupun psikis.

### 5.1.2 Konsep Perancangan Arsitektur Tropis

Dalam memprediksi permasalahan yang akan muncul pada iklim tropis, maka perencanaan proyek Perumahan Vertikal dengan konsep *Micro Housing* di Kota Semarang perlu memperhatikan beberapa aspek yang terkait dengan solusi permasalahan desain bangunan tropis:

#### 1. Terlindungi terhadap cuaca (radiasi matahari dan hujan)

Memperhitungkan dalam keadaan iklim, konsep desain tropis harus difokuskan pada memberikan kenyamanan bagi pengguna bangunan dan memungkinkan pengguna untuk mencapai tempat yang terang tanpa harus membuka payung atau saat hujan atau cerah. Setiap koridor penghubung harus dilindungi oleh pejalan kaki di bagian atas.

2. Vegetasi: meminimalkan penyerapan panas pada ruang luar.  
Vegetasi menyerap panas dengan jumlah yang banyak, sementara memantulkan kembali panas dalam jumlah yang sangat kecil sehingga, setiap perkerasan perlu diimbangi adanya vegetasi atau pohon.
3. Mengoptimalkan aliran udara pada massa bangunan.  
Konsep penataan massa bangunan pada iklim tropis, ruang terbuka diantara bangunan sangat penting guna adanya aliran udara atau angin disekitar bangunan (ventilasi silang).

### 5.1.3 Penerapan Teori Desain.

Berdasarkan analisis arsitektur tropis, hal yang dapat diterapkan pada perancangan pembangunan perumahan vertikal dengan konsep *Micro Housing*, antara lain:

- a) Melalui pemanfaatan cahaya dan udara alami, potensi alam setempat dimanfaatkan untuk memaksimalkan kinerja bangunan guna menekan biaya operasional bangunan.
- b) Memperhitungkan seluruh aspek arsitektur tropis guna memperoleh kenyamanan thermal, salah satunya dengan meminimalkan problem sinar matahari dengan memperhatikan bukaan dan material.
- c) Dengan menyesuaikan perbedaan ketinggian antara ventilasi sesuai dengan konsep bangunan tropis, aliran udara yang disebabkan oleh panas dapat dimaksimalkan.
- d) Menerapkan alat pelindung matahari (*Sun Shading*) untuk meminimalkan sinar matahari langsung yang masuk ke dalam gedung, yang akan menyebabkan silau dan panas di dalam ruangan.
- e) Menerapkan *high cross ventilation* untuk menetralsir kelembapan udara.
- f) Menerapkan *roof ventilation* guna udara panas akibat radiasi matahari dapat dikeluarkan dengan aliran udara diharapkan ventilasi pada atap dapat memasukan udara kedalam ruangan.

### 5.1.4 Kajian Teori Arsitektur Modular

Arsitektur modular adalah konsep desain dan pengembangan yang didasarkan pada modul-modul tertentu. Produksi modul dapat dicapai melalui sistem manufaktur yang dapat menghemat waktu pengembangan dan implementasi. Prinsip arsitektur modular adalah memperhitungkan mobilitas modul dari lokasi produksi ke area perencanaan pengembangan. Setiap unit modul dapat dibongkar atau ditambah atau dikurangi untuk memudahkan proses konstruksi.

#### A. Metode Desain Modular

Sistem modular adalah suatu sistem implementasi pengembangan dengan memakai bahan atau komponen yang diproduksi di luar atau di dalam lokasi proyek, tetapi harus dirakit terlebih dahulu antar komponen (tegak) atau dirakit dari komponen tersebut (*Tatum et al, 1987*). Bangunan modular lebih mengacu pada volume ruang, tidak hanya sebagai bagian dari ruangan, tetapi juga sebagai keseluruhan ruang.

Rata-rata, hingga 90% modul diselesaikan di luar lokasi, yaitu diselesaikan di pabrik, kemudian diangkut dan dirakit di lokasi proyek (Velamati, 2012).

Beton pracetak modular adalah metode industri konstruksi beton dimana setiap komponen diproduksi secara massal dan dirakit di gedung dengan bantuan crane dan peralatan pengangkat dan penanganan lainnya. Keuntungan menggunakan pendekatan modular meliputi:

1. Modular mempunyai sistem yang kontrol kualitas yang baik, karena proses produksi dipabrik dan terukur dengan baik.
2. Pelaksanaan pembangunan lebih singkat karena pelaksanaan struktur bawah bersamaan dengan produksi komponen dipabrik dan pelaksanaan struktur atas bersamaan dengan pekerjaan finishing arsitektur.
3. Biaya yang ekonomis karena terdapat reduksi dalam penggunaan cetakan, mempersingkat waktu konstruksi dan produktivitas tenaga kerja dilapangan yang tinggi. Efisiensi harga beton prefabrikasi terhadap konvensional kurang lebih mencapai 26,84%
4. Lebih ramah lingkungan

Karena komponen modular diproduksi secara massal di pabrik, mereka memenuhi standar ukuran dan proporsi atau standar industri yang digunakan oleh produsen. Penggunaan modularitas harus terintegrasi dan mencapai tingkat penerapan yang tinggi dalam konstruksi bangunan, sehingga ukuran standar dan proporsi produksi pabrik akan mempengaruhi ukuran, proporsi, dan jarak bahan lainnya. Bukaan seperti jendela dan pintu harus berukuran tepat di modul bukaan dinding, dan braket kayu atau logam juga harus diberi jarak untuk mengakomodasi modul material tipis.

Produksi modul yang dapat ditempuh melalui sistem fabrikasi dinilai mampu menekan waktu pelaksanaan pembangunan dan biaya yang lebih ekonomis. Maka dalam perancangan perumahan vertikal dengan konsep *Micro Housing* di Kota Semarang ini desain menggunakan dari salah satu produsen beton prefabrikasi lokal. Maka konsep struktur menggunakan beton precast untuk slab lantai, dinding dalam unit dan fasad bangunan.

### **5.1.5 Kajian Teori Terhadap Aspek Lingkungan**

Berdasarkan UU No.4 Tahun 1982 tentang “Lingkungan, Lingkungan hidup dan Lingkungan hidup Manusia” dipakai dalam arti yang sama. Undang-Undang ini menuliskan bahwa lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya keadaan dan makhluk hidup termasuk manusia didalamnya dan perilaku yang mempengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia dan makhluk hidup lainnya.



Aspek lingkungan guna mengetahui keadaan serta memperhatikan secara kesatuan ruang dalam daerah dan kawasan didalam dengan semua benda, daya, keadaan, serta makhluk hidup didalamnya.

Aspek lingkungan yang berada di Jl. Dr. Wahidin meliputi kondisi lahan dari datar ke landai sehingga merupakan jenis lahan yang berkontur. Perencanaan proyek dengan menggunakan penerapan arsitektur tropis merupakan bangunan yang menyesuaikan kondisi lingkungan dimana dapat dimanfaatkan potensi alam semaksimal mungkin. Pola perencanaan arsitektur tropis yang selalu menerapkan kenyamanan bangunan meliputi:

- Struktur dinding dan atap layak melindungi bangunan dari panas matahari, angin dan hujan.
- Massa bangunan menyesuaikan orientasi arah timur-barat dengan bagian utama utara-selatan guna menerima aspek sinar alami tanpa menimbulkan kesilauan atau kepanasan di dalam bangunan.
- Bangunan harus memberikan perlindungan terhadap panas. Daya serap panas harus sesuai dengan kebutuhan ruang didalamnya. Sehingga, memperhatikan kenyamanan pada bangunan.

#### **5.1.6 Kajian Teori Lahan Berkontur**

Lokasi tapak yang berada di Jl. Dr. Wahidin memiliki lahan yang datar ke landai (berkontur) dengan kondisi dilokasi tapak merupakan lahan kosong dan bangunan tidak terpakai dan rata-rata dijual. Sehingga dapat digunakan untuk perencanaan pembangunan perumahan vertikal dengan konsep *Micro Housing* di Kota Semarang guna peremajaan lingkungan disekitar pemukiman yang padat dilokasi.

##### **A. Pengertian Lahan Berkontur**

Lahan berkontur merupakan lahan yang memiliki perbedaan ketinggian pada permukaan tanah dalam topografinya. Tapak yang memiliki kemiringan  $8^\circ$  bisa dikatakan lerengan, sedangkan tapak dilokasi Jl. Dr. Wahidin memiliki kemiringan kurang dari  $8^\circ$  yang merupakan tapak datar ke landai.

Berikut merupakan perbedaan kemiringan pada permukaan tanah:

- Tapak datar  $0^\circ - 2^\circ$
- Tapak landai  $2^\circ - 8^\circ$
- Tapak lerengan  $8^\circ - 15^\circ$
- Tapak terjal  $15^\circ - 25^\circ$
- Tapak curam  $>25^\circ$

Kondisi lahan ditapak yang datar ke landai sehingga memaksimalkan lahan supaya terlihat lebih luas pada lahan dan dapat mengoptimalkan bentuk bangunan pada perumahan vertikal ini. Terdapat beberapa penyelesaian terhadap kontur pada tapak. Beberapa alternatif pengolahan muka tanah yang dapat dilakukan ialah:

- *Grading*: pengolahan lahan dengan cara melandaikan sebagian permukaan tapak untuk memudahkan perencanaan pembangunan.
- *Cut and Fill*: memindahkan sebagian tanah untuk mengisi tanah dibagian yang lain.
- *Split Level* dan sengkedan: mendirikan bangunan, dengan mengikuti ketinggian kontur tanah.

Menggunakan sistem cut and fill untuk perencanaan proyek perumahan vertikal dengan konsep *Micro Housing* di Kota Semarang terdapat beberapa perancangan seperti:

- Penggalian dan pengurugan tanah
- Pematangan tanah
- Pemadatan tanah
- Pengurugan tanah.

Pengurugan tanah dilakukan karena kebutuhan dalam proyek pembangunan guna perataan tanah. Memanfaatkan tanah urugan untuk menimbun area atau perataan tanah yang akan digunakan perencanaan pembangunan bangunan tinggi

## 5.2 KAJIAN TEORI PERMASALAHAN DOMINAN


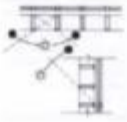







Permasalahan dominan pada proyek “*Micro Housing* di Kota Semarang” ini adalah optimalisasi pencahayaan alami guna mencapai kenyamanan thermal.

### 5.2.1 Uraian Teori Permasalahan










Berdasarkan kondisi pada lokasi tapak perlu memperhatikan pola sirkulasi yang disebabkan dari matahari. Untuk mewujudkan kenyamanan pada bangunan dengan menerapkan arsitektur tropis yang disesuaikan pada lokasi sehingga perlu adanya analisis peredaran sinar matahari. Dan menjadi salah satu permasalahan yang cukup dominan untuk mewujudkan bangunan yang nyaman bagi pengguna dengan menyesuaikan aspek lingkungan disekitar tapak.

Desain yang dioptimalkan untuk pencahayaan alami untuk mencapai kenyamanan termal. Ada beberapa hal penting yang perlu dipahami guna tercapainya kelengkapan pencahayaan alami dan kenyamanan termal dalam perancangan dan perencanaan arsitektur yang baik. Menurut buku “*Sunlight as Formgiver for Architecture*” (William M.C Lam) bahwa terdapat beberapa strategi dasar pencahayaan alami:

- a) *Shading*: Gunakan dengan arah yang maksimal, membuat shading lebih efektif dan lebih mudah dari utara ke selatan untuk digunakan kaca transmisi rendah. Selanjutnya, shading atau transmisi cahaya juga dapat dilakukan dengan mengaplikasikan *shading device*. Ada beberapa jenis peralatan peneduh, misalnya:







Eggcrate Types			
Shading Device	Plan & Side View	Shading Masks	Comments
			Eggcrate types are combinations of horizontal and vertical types. Most effective in hot climates on east and west exposures.
			Eggcrate with slanted vertical fins (slant toward north). Most effective in hot climates on east and west exposures.
			Eggcrate with rotating horizontal louvers. Most effective in hot climates on east and west exposures.

Gambar 5. 1 Shading Eggcrate Type













Vertical Types			
Shading Device	Plan View	Shading Masks	Comments
			Vertical fins are most effective on the near-east, near-west and north exposures.
			Slanted vertical fins are most effective on east and west exposures. Slant toward north and separation from wall minimizes heat transmission.
			Rotating vertical fins are the most flexible and adjustable for daily and seasonal conditions. Most effective on east and west exposures.

Gambar 5. 2 Shading vertical type

sumber: Shading Sebagai Elemen Pendukung Pencahayaan Alami Pada Iklim Tropis

Horizontal Types			
Shading Device	Side View	Shading Masks	Comments
			Straight overhangs are most effective on southern exposure.
			Louvers parallel to wall allows hot air to escape and are most effective on southern exposure.



			Awnings are fully adjustable for seasonal conditions and most effective on southern exposure.
			Horizontal louvers hung from solid overhangs cuts out the lower rays of the sun. Effective on south, east and west exposures.
			Vertical strip parallel to wall cuts out the lower rays of the sun. Effective on south, east and west exposures.
			Rotating horizontal louvers are adjustable for daily and seasonal conditions. Effective on south, east and west exposures.

Gambar 5. 3 Shading horizontal type

sumber: Shading Sebagai Elemen Pendukung Pencahayaan Alami Pada Iklim Tropis

- b) Redirection / pengalihan cahaya alami: Difusi cahaya diperlukan untuk meminimalkan permintaan cahaya buatan, jadi jika tidak disebarkan atau didistribusikan secara optimal, pencahayaan tingkat tinggi tidak akan efektif.

Sinar matahari yang berlebihan masuk ke dalam gedung dapat menyebabkan panas berlebih dan silau bagi pengguna gedung. Untuk memprediksi silau dan panas berlebih yang masuk ke dalam ruangan, Anda bisa menggunakan filter seperti *secondary skin*, shader cahaya, dan kaca khusus (absorbing glass, reflection glass)

### 5.2.2 Kemungkinan Penerapan Teori Permasalahan Dominan Optimalisasi Pencahayaan Alami Guna Mencapai Kenyamanan Thermal.

- Memperhatikan orientasi bangunan.
- Meletakkan lubang pencahayaan tidak menghadap ke timur atau barat untuk menghindari paparan sinar matahari langsung yang mengakibatkan panasnya ruangan.
- Apabila adanya lubang pencahayaan yang menghadap ke timur atau barat dapat diselesaikan menggunakan *sun shading* untuk mendapatkan kenyamanan thermal.
- Memperhatikan penggunaan jenis *sun shading* yang akan digunakan guna mencegah masuknya sinar matahari langsung.
- Merencanakan atau mendesain lubang pencahayaan agar termasuk dengan sistem melebar.

### 5.3 KAJIAN TEORI KENYAMANAN PENGGUNA BANGUNAN.

Kualitas udara dalam ruang bangunan dipengaruhi oleh perancangan ruangan itu sendiri. Syarat – syarat rumah yang sehat dapat dilihat dari pemilihan bahan material yang tepat, seperti terdapat ventilasi udara, terdapat cahaya yang cukup (luas jendela 15%-20% dari luas lantai), luas bangunan optimal 2.5m<sup>2</sup> - 3m<sup>2</sup> / orang, dan terdapat fasilitas dalam ruang (Rianty, 2007)

Demi terciptanya ruang yang nyaman dan sehat maka perlu memperhatikan kualitas ruang, hal tersebut dapat diwujudkan seperti dalam perancangan seperti memberikan ventilasi dan bukaan jendela pada ruangan agar udara dapat keluar dan masuk, tata letak ruangan baik dan benar sehingga sirkulasi udara pada ruangan tersebut dapat berjalan dengan baik. Terdapat persyaratan yang perlu diperhatikan agar pengguna merasa nyaman dan dapat beraktifitas sesuai dengan kegiatan:

- a) Kenyamanan udara dalam ruang, yakni perlu kualitas udara yang baik sebagai syarat udara bersih dalam ruangan.
- b) Kenyamanan panas atau kenyamanan thermal dalam ruangan harus dijaga, tidak terlalu panas dan tidak terlalu dingin sehingga pengguna merasa nyaman ketika berada di ruangan.
- c) Kenyamanan tingkat kebisingan, meminimalisir adanya kebisingan sehingga tidak mengganggu pengguna ruangan.
- d) Kenyamanan penerangan dalam ruangan, persyaratan ruangan yang baik memiliki tingkat penerangan ruangan yang tepat agar kegiatan yang ada didalam ruangan dapat berjalan dengan baik. Sehingga memberikan sirkulasi yang tepat agar cahaya dapat masuk ke dalam ruangan dengan baik.
- e) Kenyamanan beraktifitas, persyaratan ruang yang memiliki privasi yang tinggi pada ruangan. Sehingga akan meningkatkan kenyamanan pengguna ruangan.

Mangunwijaya (1994) mengatakan bahwa dipergantian udara yang ideal apabila volume ruangan 5m<sup>3</sup>/orang udara dan dapat diganti sebanyak 15 m<sup>3</sup>/orang/jam, bila volume kecil dari 5 m<sup>3</sup>/orang, maka pergantian udara adalah 25 m<sup>3</sup>/jam. Kenyamanan thermal dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu:

- Faktor Obyektif: faktor yang berpengaruh pada temperatur udara, temperatur radiasi, kecepatan udara dan kelembaban udara.
- Faktor Subyektif: faktor yang berpengaruh pada pakaian, aklimatisasi (penyesuaian diri), umur, aktifitas dan kondisi kesehatan.

Departemen Pekerjaan Umum (SK SNI – 14 – 1993 -3) menyatakan bahwa kenyamanan thermal pada bangunan yang dikondisikan untuk satu orang Indonesia adalah sebagai berikut:

- Sejuk nyaman, antara suhu efektif 20,5°C-22,8°C, Kelembaban Relatif 50RH%–80RH%.

- Nyaman optimal, antara suhu efektif 22,8°C - 25,8°C, Kelembaban Relatif 70 RH%-80 RH%.
- Hangat nyaman, antara suhu efektif 25,8°C - 27,1°C, Kelembaban Relatif 60RH% -70RH%.

