

BAB V

LANDASAN TEORI

Berikut adalah teori – teori yang digunakan untuk menjawab permasalahan desain dari rumusan masalah utama :

5.1. Teori Arsitektur Tropis

Arsitektur tropis merupakan konsep sebuah bangunan yang mampu mengatasi atau merespond terhadap iklim tropis yang terjadi di Indonesia. Dengan konsep arsitektur tropis ini bangunan mampu memenuhi standart kenyamanan thermal bagi para penggunanya, sehingga manusia yang berada dalam bangunan tersebut dapat betah dan tidak merasa terganggu dengan cuaca sekitar bangunan. (RM. Sugiyanto, 2006:3)

Ciri – ciri iklim tropis adalah memiliki 2 musim dan memiliki tingkat kelembapan yang tinggi. Perancangan bangunan dengan lokasi tapak yang memiliki iklim lembab membutuhkan persyaratan khusus. Berikut persyaratan pada bangunan yang terletak pada iklim tropis : (*Sumber:Architecturetropicwordpress.com*)

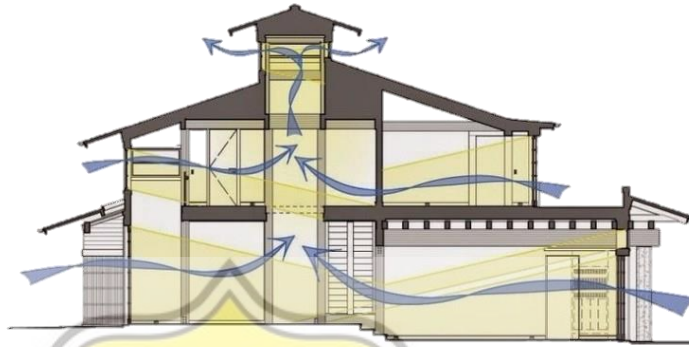
- **Tingkat Kenyamanan Thermal**

Fisik dan lingkungan sekitar adalah factor – factor yang dapat memperngaruhi tingkat kenyamanan thermal. Berdasarkan Standart Nasional Indonesia, tingkat kenyamanan thermal negara Indonesia ini berada di suhu 22°C dan tingkat kelembapan berada di 40% - 70%. Untuk mengatasi masalah tersebut dengan cara mengatur cahaya matahari yang masuk kedalam bangunan, sehingga mampu mengurangi efek panas cahaya matahari secara langsung dan juga memperhatikan material yang digunakan pada sebuah bangunan beserta bukaan – bukaan bangunan, sehingga mampu memaksimalkan sirkulasi udara dalam bangunan dan mampu menurunkan suhu dalam ruangan.

- **Sirkulasi Udara**

Sirkulasi udara dalam bangunan dapat terjadi karena adaya dua perbedaan suhu di dalam ruangan dengan suhu yang berada di luar ruangan, sehingga udara dapat mengalir melalui perbedaan tinggi

ventilasi atau yang biasa kita kenal dengan cross ventilation. Dengan adanya pergerakan aliran udara tersebut, arsitek harus mampu pintar memanfaatkan dengan memberikan bukaan – bukaan pada bangunan dengan mempertimbangkan antara cahaya matahari yang masuk dengan jumlah udara yang mampu mengalir ke dalam bangunan.



Gambar 39 - Sirkulasi Pergerakan Udara
Sumber : Google Image

- Cahaya / Radiasi Panas Matahari

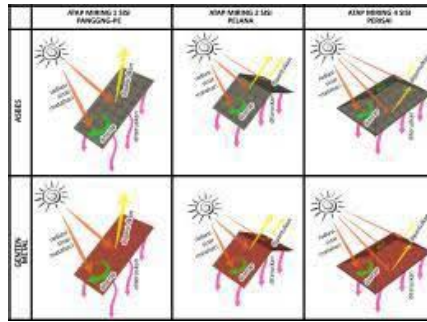
Cahaya / radiasi dari matahari akan sangat terasa apabila cahaya tersebut langsung masuk ke dalam bangunan, sehingga suhu dalam bangunan akan terasa sangat panas dan membuat tidak nyaman. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat menggunakan Sun Shading, pengaturan tata ruang (area servis diberikan sebelah barat) dan juga menggunakan vegetasi alami.



Gambar 40 - Pantulan Radiasi Matahari
Sumber : Google Image

- Kemiringan Atap

Kemiringan atap untuk sebuah bangunan yang menggunakan konsep desain arsitektur tropis minimal harus 30° , hal ini ditujukan

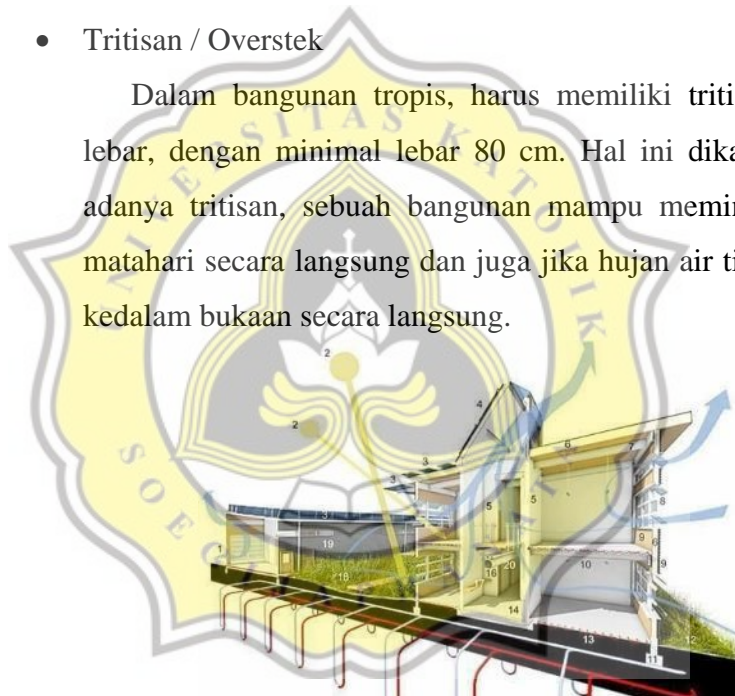


Gambar 41 - Jenis Kemiringan dan Bahan Penutup Atap
 Sumber : Google Image

agar radiasi cahaya matahari yang mengenai atap tidak langsung masuk ke dalam bangunan akan tetapi terperangkap pada plafond terlebih dahulu.

- Tritisan / Overstek

Dalam bangunan tropis, harus memiliki tritisan yang cukup lebar, dengan minimal lebar 80 cm. Hal ini dikarenakan dengan adanya tritisan, sebuah bangunan mampu meminimalisir cahaya matahari secara langsung dan juga jika hujan air tidak akan masuk kedalam bukaan secara langsung.



Gambar 42 - Penggunaan Tritisan / Overstek
 Sumber : Google Image

Terdapat beberapa standart kenyamanan thermal yang ideal menurut Standart Nasional Indonesia adalah :

- Memiliki tingkat kelembapan sekitar 60%-70%
- Suhu temperatur udara antara 21°C - 27°C
- Pergerakan aliran udara sekitar 0,25 – 0,5 m/s

Dalam sebuah perancangan bangunan yang mengadopsi konsep arsitektur tropis memiliki factor – factor kenyamanan yang harus diperhatikan. Berikut factor – factor tersebut : (*Sumber:Architecturetropicwordpress.com*)

- Orientasi

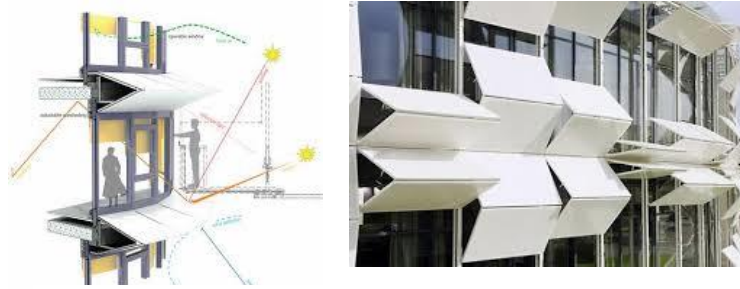
Orientasi sebuah bangunan merupakan factor utama dalam mencapai standart kenyamanan thermal pada sebuah bangunan. Dengan menetapkan bukaan – bukaan yang memperhatikan arah mata angin, sinar matahari dan pergerakan angin. Yang perlu di perhatikan dalam kasus ini adalah menghindari cahaya matahari secara langsung akan tetapi masih bisa menggunakan cahaya langit, sehingga radiasi panas yang ditimbulkan cahaya langit tidak terlalu besar dengan radiasi panas yang dihasilkan dari cahaya matahari secara langsung. Dengan orientasi bangunan ini dapat juga menentukan besaran aliran angin yang masuk ke dalam bangunan, sehingga mampu meminimalisir kelembaban pada suatu ruangan.

- Pembayangan / Shading

Pembayangan dalam sebuah perancangan bangunan akan sangat bermanfaat agar menghalangi cahaya matahari secara langsung. Pembayangan ini dapat dilakukan menggunakan tray / roller blind atau juga menggunakan metode yang sekarang sedang trend dalam dunia arsitektural yaitu secondary skin. Secondary Skin ini tidak hanya mampu menghalangi sinar matahari secara langsung akan tetapi mampu memberikan bentuk yang unik untuk façade bangunan.



*Gambar 43 - Shading / Pembayangan Pada Bangunan
Sumber : Google Image*



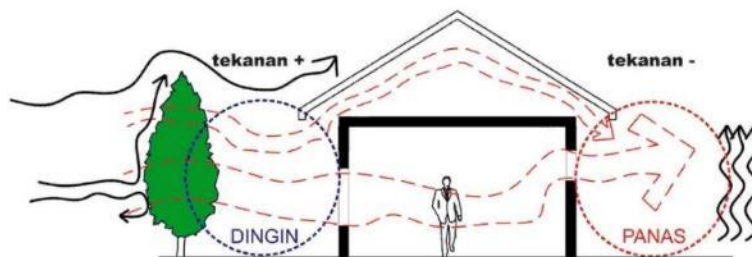
Gambar 44 - Secondary Skin Pada Facade Bangunan
Sumber : Google Image

- Penataan Ruang

Penataan dalam sebuah ruang ini ditujukan kepada ruangan yang tidak menjadi fungsi khusus dalam sebuah bangunan dapat diletakkan pada sebelah sisi barat tapak, hal ini karena pada sisi barat tapak merupakan sinar matahari yang paling panas, sehingga pemanfaatan tata ruang yang memiliki fungsi pelengkap seperti area servis atau taman bisa diletakkan pada sisi barat bangunan atau tapak.

- Vegetasi Alami

Pemanfaatan vegetasi alami ini dapat dilakukan tidak hanya diluar bangunan, akan tetapi juga bisa dilakukan di dalam sebuah ruangan yang bisa disebut dengan inner garden / taman dalam. Hal ini ditujukan mampu memberikan sentuhan alam yang dimana memancing udara untuk masuk ke dalam sebuah ruangan, sehingga sirkulasi udara pada ruangan tersebut akan lancar dan juga mampu memperbaiki kualitas udara pada sekitar taman tersebut. Untuk vegetasi yang berada di luar bangunan tersebut berperan untuk menyaring udara kotor seperti debu atau CO₂ dan juga mampu mempengaruhi iklim mikro pada sekitar tapak tersebut.



Gambar 45 - Penataan Vegetasi Alami Pada Tapak
Sumber Google Image



Gambar 46 - Konsep Inner Garden / Taman Dalam
Sumber : Google Image

5.2. Menjaga Kelembaban Ruangan Mekanis

Dalam kasus ini, tingkat kelembaban di Kopeng mencapai 60%, dan suhu rata-ratanya adalah 21°C-25°C. Menurut UU No. 43 Tahun 2007, tingkat kelembaban dan suhu yang baik untuk sebuah perpustakaan adalah sebesar 40-50% dan suhu sekitar 19°C - 23°C. Apabila suhu dalam ruangan lebih tinggi, kertas akan rentan menjadi kering dan mengeriting sehingga mudah sobek, dan jika tingkat kelembaban lebih dari 50%, buku akan rentan terhadap jamur. Sehingga untuk mengatasi permasalahan kelembaban yang melebihi dari rata-rata adalah dengan menggunakan:

- Mesin Pengering Udara (Refrigerated Dehumidifier Dryer) SKU-5473 type FDH-3600BC (Sumber: <https://mesinraya.co.id/product/mesin-penghilang-kelembaban-refrigerated-dehumidifier-dan-dryer-fdh-3600bc>)



Cakupan Area : 300-350m
 Ukuran : 118cmx46cmx165m
 Vol. Udara : 5600m³/jam
 Kapasitas : 360 Liter / hari
 Suhu Udara : 3-5°C (Naik dari suhu ruang)

Gambar 47 - Dehumidifier FDH-2600BC
Sumber:Mesinraya.co.id)

- Mesin Penghilang Kelembaban (Refrigerated Dehumidifier dan Dryer) SKU-883 type FDH-290BC (Sumber: <https://mesinraya.co.id/product/mesin-penghilang-kelembaban-refrigerated-dehumidifier-dan-dyer-fdh-290bc>)



Cakupan Area : 80-120m
Ukuran : 54cmx 64cmx101cm
Vol. Udara : 1000m³/jam
Kapasitas : 90 Liter / hari
Suhu Udara : 3-5°C (Naik dari suhu ruang)

Gambar 48 - Dehumidifier FDH-290BC
Sumber:Mesinraya.co.id

5.3. Teori Struktur Lereng

Pada dasarnya bangunan yang terletak pada lokasi yang memiliki kontur atau lerengan memiliki beberapa keunggulan pada sisi struktur pondasi atau juga view yang didapat. Karena pada dasarnya tanah yang memiliki kontur akan sangat mudah atau dekat dengan tanah keras. Tanah yang berkontur atau lerengan adalah merupakan permukaan yang membentuk sudut kemiringan tertentu pada bidang horizontal. Hal ini bisa terjadi karena factor alam seperti dekat dengan pegunungan atau terletak pada daerah perbukitan dan juga karena faktor buatan yang dilakukan oleh manusia.

Tingkat kesetabilan tanah yang berkontur atau lerengan dapat dipengaruhi oleh kondisi air pada lokasi tersebut, kondisi geologi pada daerah sekitar dan juga factor lain yang diakibatkan dari ledakan atau juga penambangan yang dilakukan oleh manusia. Dalam sebuah perancangan bangunan, factor – factor tersebut yang dapat menjadi pembeda dalam penggunaan struktur bangunan terutama pondasi yang akan digunakan. Berikut factor – factor dalam kesetabilan tanah berkontur atau lerengan: (Sumber : *media.neliti.com*)

- Geometri Lereng

Jika sebuah geometri dalam lereng memiliki kemiringan yang tetap atau stabil cenderung memiliki elevasi setiap kontur yang sama, maka berat material dari tanah yang berkontur atau lereng harus ditahan oleh kekuatan geser tanah, sehingga apabila semakin tinggi elevasi lereng tersebut maka sudut dari kemiringan lereng tersebut akan semakin besar.

Berikut geometri lereng yang menjadi factor / penyebab :

- Dip and strike atau orientasi sebuah lerengan
- Kemiringan dan elevasi setiap kontur

- Lebar jenjang atau berm
- Geologis Daerah

Lokasi tapak yang berada di kaki gunung, membuat tanah tersebut tidak rata/ memiliki tingkat elevasi pada setiap kontur yang ada. Faktor alam ini sangat menjadi penentu dalam sebuah struktur bangunan yang akan digunakan. Apabila sebuah lereng tercipta oleh karena alam, maka untuk mencapai tanah keras sangat mudah tetapi apabila sebuah lereng diciptakan oleh manusia dengan metode cut and fill maka untuk mencapai sebuah tanah keras akan cukup dalam.
- Iklim dan Curah Hujan

Iklim dan tingkat curah hujan ini adalah faktor alam utama dari tingkat kestabilan suatu tanah yang berkontur. Karena apabila semakin tinggi curah hujan yang maka kandungan air dalam tanah akan semakin banyak, dan iklim tropis yang terkenal dengan cahaya matahari cukup panas dalam setahun, membuat perubahan suhu dapat mempengaruhi pelapukan pada batuan yang menjadi salah satu penahan alami dari tanah lereng tersebut.

5.4. Metode Konstruksi Lereng

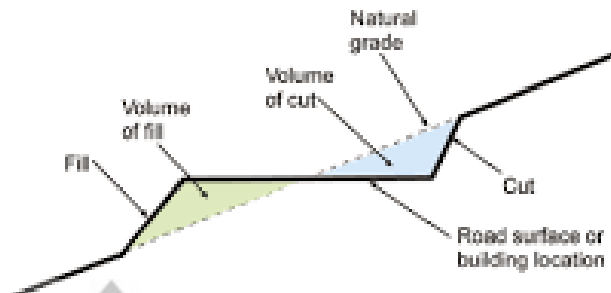
Dalam kondisi lokasi yang berada di lereng atau berkontur, harus tepat dalam penggunaan konstruksi bangunan, berikut metode – metode yang dapat dilakukan dalam tanah berkontur :

- Cut and Fill

Metode cut and fill ini adalah pemindahan suatu tanah yang berada di lokasi yang lebih tinggi kemudian di pindahkan ke lokasi yang lebih rendah, dengan tujuan agar permukaan menjadi lebih rata sehingga dapat mempermudah pekerjaan bangunan. (Sumber : *sni.litbang.pu.go*)

 - Tujuan Cut and Fill
 - Meratakan permukaan tanah yang berkontur
 - Dapat memperkuat penyangga batuan yang berada di sekeliling tapak agar tidak terjadi longsor

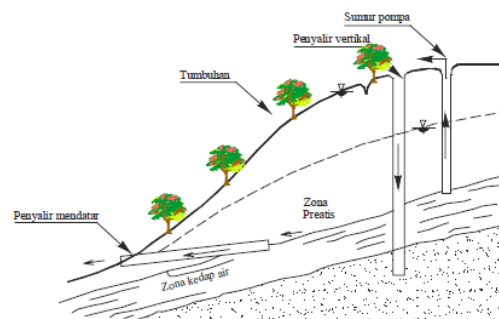
- Dapat mencegah terjadinya penurunan tanah.
- Memanfaatkan tanah yang ada pada lokasi tapak, sehingga tidak perlu untuk membelitanah urugan.
- Mempermudah pengerjaan pembangunan.



Gambar 49 - Metode Cut & Fill
Sumber : Pedoman Struktur dan Konstruksi

- Metode Pengendalian Air Rembesan Tanah

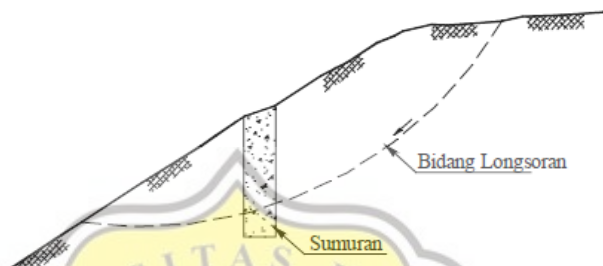
Untuk mengendalikan air rembesan yang sering sekali terjadi pada tembok – tembok bangunan yang langsung bersentuhan dengan tanah sangat sulit, sehingga dibutuhkan metode pengendalian air rembesan tanah. Metode ini menggunakan sumur dalam. Sumur dalam itu sendiri adalah pengeboran suatu tanah yang diperuntukan agar menjadi sumur yang kemudian diberi indicator permukaan air tanah, sehingga bila terjadi lonjakan air yang ada di dalam tanah, indicator tersebut akan secara otomatis untuk menyalakan pompa yang dimana pompa tersebut membuang air tersebut keluar sumur.



Gambar 50- Metode Pengendalian Air Rembesan Tanah
Sumber : Pedoman Struktur dan Konstruksi

- Metode Sumuran

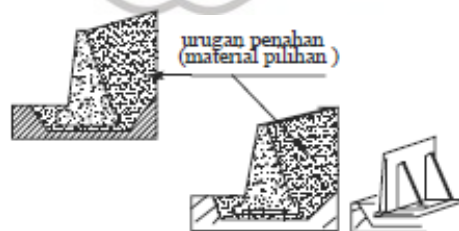
Penggunaan metode sumuran bisa cukup efektif untuk dapat menahan pergerakan tanah yang dapat menimbulkan tanah longsor. Sumuran ini terbuat dari beton pracetak yang memiliki diameter 50 cm sampai 2 m. Akan tetapi pelaksanaan metode sumuran ini hanya bisa dilakukan pada saat musim kemarau, karena pada saat musim tersebut tidak terjadi pergerakan pada tanah, sehingga pemasangan sumuran ini bisa dilakukan.



Gambar 51 - Metode Sumuran
Sumber : Pedoman Konstruksi & Bangunan

- Metode Talud / Tembok Penahan

Metode ini bisa dilakukan untuk dinding bangunan yang menempel langsung ke tanah atau juga untuk menahan beban tanah seperti di jalan tol. Talud ini terbuat dari pasangan batu dengan beton bertulang dengan penambahan saluran air dengan pipa kecil ditujukan apabila pada saat musim hujan, air yang berada di dalam tanah bisa keluar melalui pipa tersebut sehingga beban tanah bisa sedikit berkurang.



Gambar 52 - Metode Talud / Tembok Penahan
Sumber : Pedoman Konstruksi & Bangunan