

## **BAB 5.**

### **LANDASAN TEORI**

#### **5.1 Pemahaman Tentang Tanaman dan Faktor Lingkungan**

Hubungan tanaman dan lingkungan adalah suatu faktor yang tidak bisa dipisahkan. Keadaan lingkungan sangat bervariasi dari satu tempat ke tempat yang lainnya. Dengan adanya perbedaan tersebut muncul keanekaragaman jenis tanaman berdasarkan klasifikasi dan sifatnya. Tanaman yang berasal dari iklim sub-tropis akan berbeda dengan tanaman Tropis karena memiliki sifat dan karakter iklim yang berbeda.

Tanaman akan melakukan adaptasi terhadap lingkungan terhadap perubahan yang terjadi dimasa sekarang dengan syarat tidak melebihi batas fisiologi proses kehidupan ( Livingston & Shreve, 1921 ). Pada umumnya iklim sangat berpengaruh pada tanaman hal ini harus diperhitungkan karena factor iklim akan menentukan tipe vegetasi. Seperti cahaya yang digunakan untuk fotosintesis tumbuhan sebagian besar sangat bergantung pada intensitas cahaya. Radiasi matahari dan air menjadi hal penting bagi pertumbuhan tanaman tropis.

#### **5.2 Persyaratan Hidup Tumbuhan Tropis**

Pakar geografi tumbuhan yang membuat penggolongan hutan tropis berdasarkan iklim selalu memperhitungkan curah hujan, suhu, dan kelembaban udara sebagai pertimbangan utama. Kawasan tropis secara keseluruhan dicirikan dengan ketinggian curah hujan, suhu dan kelembaban udara. Curah hujan terendah sekitar 600 mm per tahun diperkirakan sebagai persyaratan terbentuknya hutan. Pada beberapa kasus di kawasan tropis dijumpai daerah yang mempunyai curah hujan lebih rendah dari 600 mm. Di tempat tersebut biasanya tidak terbentuk hutan Tumbuhan Tropis menempati kawasan dengan suhu rata-rata 17° C dengan curah hujan rata-rata 1500 mm per tahun.

### 5.2.1 Struktur Hutan Tropis

Struktur hutan tropis adalah cara pengaturan tumbuhan tropis dalam hutan. Pengaturan tersebut dapat dilihat dari stratifikasi vertikal tumbuhan dari tingkatan tajuk hingga tumbuhan bawah yang berada dilantai hutan. Pengelompokan synusia yang sederhana, misalnya: pohon, semak, liana, epifit, dan parasit. Pohon dan semak tergolong dalam kelompok tumbuhan yang secara mekanik bebas karena kelompok tersebut tidak tergantung tumbuhan lain untuk mencapai sinar matahari atau menggunakan pohon lain sebagai penopang tumbuhnya.



Gambar 56. Stratifikasi Tumbuhan Hutan Tropis

Sumber: <http://www.geocities.ws/alhy731/trf/layers.html>

Stratifikasi keanekaragaman dari lantai hutan sampai kanopi hutan

1. Pohon menjulang / mencuat ( emergent )
2. Tajuk Utama , menerus
3. Pohon bawah ( understorey )
4. Pohon kecil dan perdu
5. Tumbuhan lantai dan rumput

### **5.2.2 Cara Perawatan**

Perawatan dalam bidang arsitektur hal yang dilakukan adalah membantu tumbuhan agar tetap hidup dalam kondisi yang memenuhi standar dengan memberikan dan menciptakan sebuah iklim micro yang sesuai dengan habitat aslinya. Bidang arsitektur harus menciptakan sebuah bangunan yang dapat memberikan sinar matahari dan teknologi untuk kelangsungan hidup tanaman tetapi tidak melupakan tentang pengguna yang berada di dalam bangunan. Teknologi yang digunakan untuk mencapai syarat suhu dan kenyamanan termal menggunakan teknologi seperti Air conditioner sebagai pengatur suhu ruangan bukaan untuk mengatur kelembapan, system utilitas air, irigasi dan shading bangunan untuk memasukkan dan menahan sinar matahari yang dibutuhkan dan tidak dibutuhkan.

### **5.2.3 Mengenal Karakter Tumbuhan Tropis Secara Khusus**

Berikut ini adalah data-data tentang tumbuhan tropis mengenai nama tumbuhan, jenis dan syarat hidup ditunjukkan pada tabel dibawah agar pengelompokan tanaman pada indoor bisa dibagi sesuai klasifikasi ruang untuk tumbuhan tinggi akan berpengaruh terhadap tinggi bangunan.

## **5.3 Teknologi Tanaman Indor**

Referensi teknologi untuk mengatasi permasalahan dengan konsep hutan tropis pada Bandar Udara Abdulrachman Saleh dengan menggunakan studi preseden pada studi kasus yaitu *Garden by The Bay*, Singapura.

*Garden by The Bay* memasukkan pencahayaan alami tingkat tinggi dengan shading untuk membatasi beban thermal padat hermal. Pengombinasian dengan system dimodifikasi menggunakan cairan pengering ( Lithium Klorida ) untuk mengatur kelembapan yang ada di dalam gedung menuju kelembapan yang optimal untuk mengurangi pembebanan sistim pendingin konvensional.

Untuk menghemat kebutuhan air dapat menggunakan penyimpanan reservoir penampungan air hujan.

Berikut ini adalah skema penciptaan iklim dan sistim pengondisian udara yang dilakukan oleh *Garden by The Bay* yaitu :

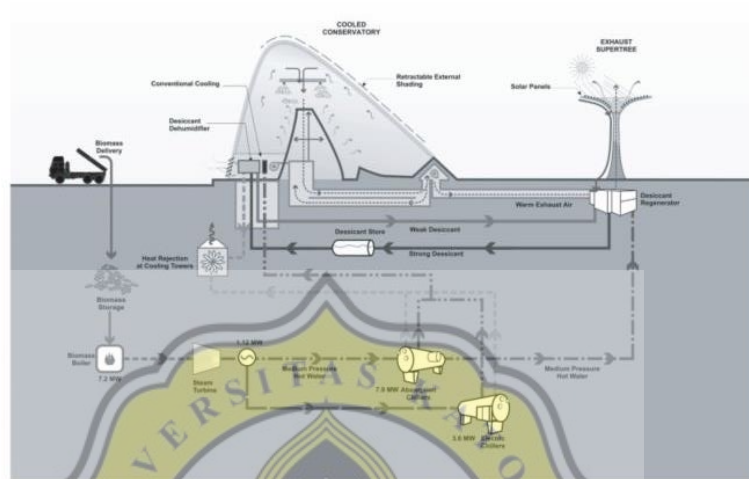
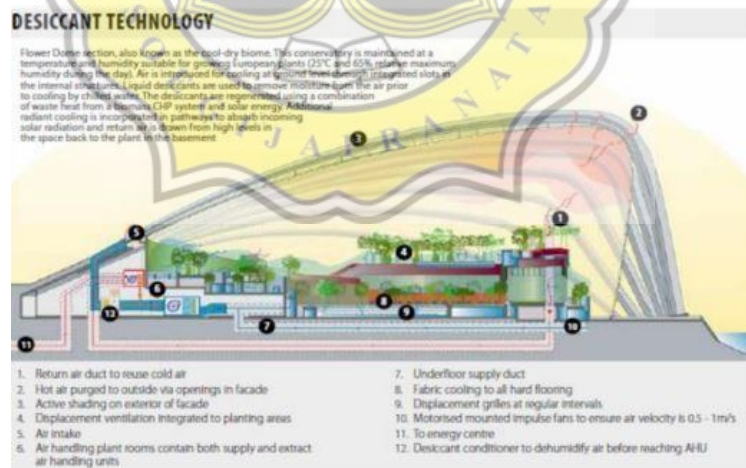


FIGURE 1.4 Overall central plant schematic for the energy centre, conservatories and supertrees © Atelier Ten

**Gambar 57.** Skema Pendistribusiab Udara dan Energi Garden by The Bay

Sumber : Meredith Davey 2014



**Gambar 58.** Dessicant Technology Garden by The Bay

Sumber : Ingenia Issue 2014

## 5.4 Smart Farming

Smart farming adalah sistem pertanian pintar dengan bantuan teknologi untuk mengontrol informasi dan memberikan peran yang efektif dalam era industri 4.0. Sensor nirkabel dan RFID adalah teknologi yang paling berpengaruh terhadap pertanian cerdas sensor yang dirancang khusus untuk menampilkan banyak informasi tentang iklim, tanah dan tanaman. Penggunaan sensor dalam memonitoring tumbuhan untuk meminimalisir kesalahan faktor manusia. Sensor dirancang untuk mendeteksi dan mengumpulkan informasi dari entitas terkait. Berikut adalah skema sensor pengontrol kehidupan tumbuhan yaitu :

*Tabel 27. Sistem Sensor Smart Farming*

Sumber : Aqeel Rehman, 2015

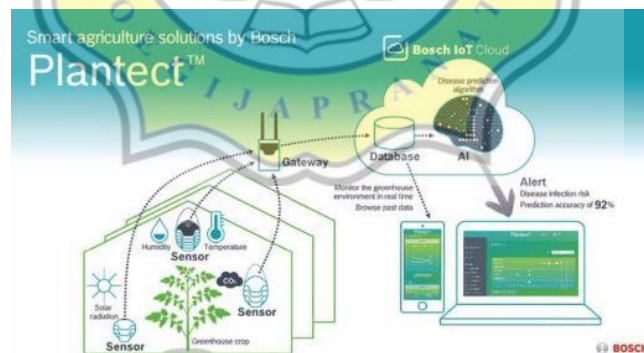
No	Sensor	Sensivitas
1	Cuaca	<ul style="list-style-type: none"><li>• Temperatur</li><li>• Kelembapan</li><li>• Tekanan Atmosfir</li><li>• Arah dan kecepatan angin</li></ul>
2	Tumbuhan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kelembapan</li><li>• Temperatur</li><li>• Oksigen</li><li>• Hidrogen</li><li>• Fotosintesis</li><li>• Kadar air</li></ul>
3	Tanah	<ul style="list-style-type: none"><li>• Suhu</li><li>• Kadar garam</li><li>• kelembapan</li></ul>



*Gambar 59. Skema Teknologi Smart Farming*

Sumber : BLK Lembang

Sistem smart farming dengan skema sensor dapat mengidentifikasi suhu, ph tanah, jumlah kebutuhan air pada tumbuhan kemudian data di proses oleh komputer untuk proses pengolahan data selanjutnya akan dihubungkan dengan *smartphone* untuk melakukan maintenance perawatan dan penyiraman sesuai syarat hidup tanaman.



*Gambar 60. Smart Farming*

Sumber : [https://issuu.com/germanthaichamber/docs/update\\_q4-2018\\_smart\\_farming](https://issuu.com/germanthaichamber/docs/update_q4-2018_smart_farming)

Berikut adalah alat teknologi yang digunakan pada sistem smart farming untuk mengukur suhu, kelembapan dan ph tanah yaitu :

### 1. Board Arduino

Alat ini berfungsi untuk mengolah data sebagai program utama untuk menghubungkan sensor ke komputer.



*Gambar 61. Board Arduino*

Sumber : <http://eprints.uty.ac.id/2364/1/naskah%20publikasi.pdf>

### 2. Modul ESP8266

ESP8266 wifi sistem yang tidak selalu membutuhkan control. Perangkat ini berfungsi untuk menyambungkan internet sehingga data yang diolah oleh computer bisa dimonitoring lewat smart phone.

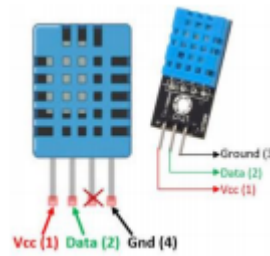


*Gambar 62. Modul ESP8266*

Sumber : <http://eprints.uty.ac.id/2364/1/naskah%20publikasi.pdf>

### 3. Sensor DHT11

Sensor DHT11 1 sensor digital digunakan untuk mengukur kelembapan dan suhu transmisi sinyal mampu mencapai jangkauan 20 meter.



**Gambar 63.** Sensor DHT1 1

Sumber : <http://eprints.uty.ac.id/2364/1/naskah%20publikasi.pdf>

4. Sensor LDR ( *Light Dependent Resistor* )

Sensor LDR bekerja untuk mendeteksi intensitas cahaya apabila cahaya mengenai sensor LDR sedikit maka LDR akan memiliki resistansi besar.

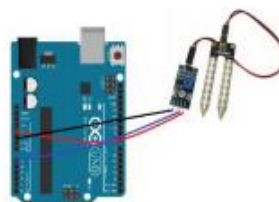


**Gambar 64.** Sensor LDR

Sumber : <http://eprints.uty.ac.id/2364/1/naskah%20publikasi.pdf>

5. Sensor Soil Moisture

*Soil moisture sensor* adalah sensor untuk mendeteksi kelembapan tanah dan mengecek kandungan air pada tanah.



**Gambar 65.** Skema sensor soil Moisture

Sumber : <http://eprints.uty.ac.id/2364/1/naskah%20publikasi.pdf>