

BAB II

TEORI PENUNJANG

2.1 Unsur Hara Kebutuhan Tanaman

Tanaman memerlukan unsur hara yang lengkap agar dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produk yang berkualitas. Pemenuhan unsur hara kebutuhan tanaman merupakan hal yang mutlak dilakukan, karena ketersediaan unsur hara di alam sangat terbatas, dan semakin berkurang karena telah terserap oleh tanaman. unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat digolongkan dalam 2 bagian besar, yaitu:

2.1.1 Unsur Hara Makro

Unsur hara makro, yaitu unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar. Unsur hara yang tergolong unsur hara makro adalah Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Sulfur/belerang (S), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg). [3]

2.1.2 Unsur Hara Mikro

Unsur hara mikro, yaitu unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang tidak terlalu banyak dan bervariasi tergantung jenis tanaman. Yang tergolong unsur hara mikro antara lain adalah Klor (Cl), Zat besi (Fe), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), Seng (Zn), Boron (B), Molibdenum (Mo). [3]

2.2 Tanah

Tanah adalah bagian yang terdapat pada kerak bumi yang tersusun atas mineral dan bahan organik. Tanah merupakan salah satu penunjang yang membantu kehidupan semua makhluk hidup yang ada di bumi. Tanah sangat mendukung terhadap kehidupan tanaman yang menyediakan hara dan air di bumi. selain itu, Tanah juga merupakan tempat hidup berbagai mikroorganisme yang ada di bumi dan juga merupakan tempat berpijak bagi sebagian makhluk hidup yang ada di darat.

Dari segi klimatologi , tanah memegang peranan penting sebagai penyimpan air dan mencegah terjadinya erosi. Meskipun tanah sendiri juga bisa tererosi. [6]



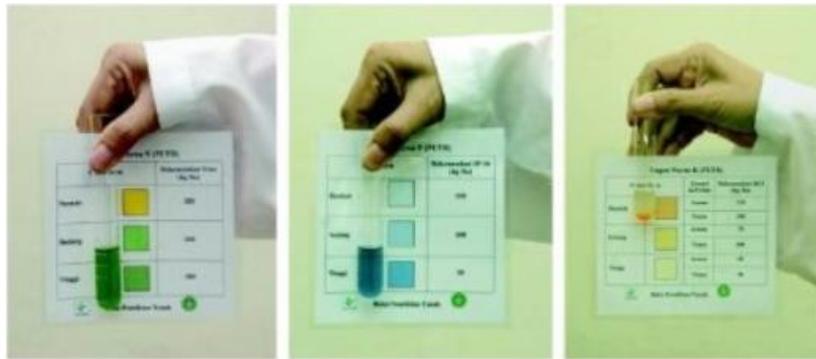
Gambar 2.1 Tanah

Tanah adalah lapisan permukaan bumi yang secara fisik berfungsi sebagai tempat tumbuh & berkembangnya perakaran penopang tegak tumbuhnya tanaman dan menyuplai kebutuhan air dan udara; secara kimiawi berfungsi sebagai gudang dan penyuplai hara atau nutrisi (senyawa organik dan anorganik sederhana dan unsur-unsur esensial seperti: N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Zn, Fe, Mn, B, Cl); dan secara biologi berfungsi sebagai habitat biota (organisme) yang berpartisipasi aktif dalam penyediaan hara tersebut dan zat-zat aditif (pemacu tumbuh, proteksi) bagi tanaman, yang ketiganya secara integral mampu menunjang produktivitas tanah untuk menghasilkan biomass dan produksi baik tanaman pangan, tanaman obat-obatan, industri perkebunan, maupun kehutanan. [3]

Tanah terbentuk dari proses pelapukan batuan yang dibantu oleh organisme membentuk tekstur unik yang menutupi permukaan bumi. proses pembentukan tanah ini akan membentuk lapisan-lapisan yang menutupi seluruh permukaan bumi. lapisan-lapisan yang terbentuk memiliki tekstur yang berbeda dan setiap lapisan jika akan mencerminkan proses-proses fisika, kimia dan biologi yang telah terjadi selama proses pembentukannya. [10]

2.3 Pengujian Tanah dengan Soil Test Kit

Soil test kit merupakan seperangkat alat dan bahan pereaksi untuk mengukur kesuburan tanah. Tingkat kesuburan tanah diukur oleh alat ini sehingga diketahui kandungan unsur hara N (Nitrogen), P (Fosfor), dan K (Kalium). Tingkat kandungan unsur hara tersebut ditunjukkan secara kualitatif yaitu tingkat rendah, sedang dan tinggi. [5]



Gambar 2.2 Hasil Pengujian Tanah Dengan Soil Test Kit (Sumber : www.unusrtani.com)

2.4 Rumah Kaca

Greenhouse di kebun percobaan dan rumah kaca fakultas pertanian, Universitas Padjadjaran merupakan suatu bangunan pertanian yang digunakan sebagai sarana penelitian untuk budidaya tanaman. Tanaman di dalam bangunan dapat terisolasi dari kondisi alam dan faktor eksternal lainnya yang tidak diharapkan. Kondisi di dalam *greenhouse* yang dapat mengisolasi tanaman dibuat agar pencahayaan yang terjadi berlangsung secara baik dan optimum untuk pertumbuhan tanaman. [4]

Konstruksi bangunan *greenhouse* terdiri dari bagianbagian struktur yang saling menopang dan mendukung satu dan lainnya dalam menopang pembebanan yang terjadi untuk memberikan kekuatan dan kekakuan pada bangunan. Struktur bangunan yang baik merupakan struktur yang layak dalam memenuhi kebutuhan struktural bangunan sehingga dapat tercipta kondisi yang aman dan nyaman bagi

penggunanya. Keamanan struktur bangunan mutlak harus memperhatikan sifat fisik dan mekanik bahan yang disertai pertimbangan faktor keselamatannya.[4]



Gambar 2.3. Contoh Pertanian Rumah Kaca

2.5 Wemos D1 mini

Wemos D1 mini adalah sebuah modul WiFi berbasis ESP-8266. Pada Wemos D1 mini telah chip on board chip on board yang dimana tidak memerlukan lagi mikrokontroler untuk pemrosesan data. Wemos D1 mini juga memiliki pin digital dan pin analog yang dimana dapat terhubung dengan sensor ataupun aktuator. Dimana wemos D1 mini ini dapat diprogram menggunakan IDE Arduino. [2][11] Pada gambar 2.4 adalah tampilan bentuk dari wemos D1 mini



Gambar 2.4 Wemos D1 Mini

Spesifikasi dari Wemos D1 Mini :

1. Beroperasi pada tegangan operasional 3,3 V
2. Memiliki 11 pin digital IO termasuk didalamnya spesial pin untuk fungsi I2C, one-wire, PWM, SPI, interrupt
3. Memiliki 1 pin analog input atau ADC
4. Berbasis micro USB untuk fungsi pemrogramannya
5. Memory flash : 4Mbyte
6. Dimensi module : 34,2 mm x 25,6 mm
7. Clock speed : 80MHz
8. Menggunakan IC CH340G untuk komunikasinya

2.6 Sensor Warna TCS34725

Modul sensor warna TCS 34725 merupakan sensor penginderaan warna yang memiliki elemen penginderaan cahaya RGB dan Clear. Sensor ini dilengkapi dengan filter blok IR, on-chip terintegrasi dan dilokalisasi ke foto sensor warna, meminimalkan komponen spektrum IR dari cahaya yang masuk dan memungkinkan pengukuran warna dilakukan secara akurat. Sensor ini juga memiliki kisaran dinamis 3.800.000: 1 yang luar biasa dengan waktu dan penguatan integrasi yang disesuaikan sehingga cocok untuk digunakan di belakang kaca yang gelap.



Gambar 2.5 Sensor Warna TCS34725

Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor Warna TCS34725

Response frequency	10 HZ
Operating voltage	3~5V
Working current	15Ma
Working temperature	-20 ~ 85 °
Storage temperature	-40 ~ 125 °
Size	24.3mm X 26.7mm
Sensor chip	TCS34725

2.7 LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 2

LCD merupakan salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf, atau grafik. LCD membutuhkan tegangan dan daya yang kecil sehingga sering digunakan untuk aplikasi pada kalkulator, arloji digital, dan instrumen elektronik seperti multimeter digital. LCD memanfaatkan silikon dan galium dalam bentuk Kristal cair sebagai pemancar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian, setiap pertemuan baris dan kolom terdiri dari LED pada bidang latar (backplane), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Kemudian daerah-daerah tertentu pada cairan tersebut warnanya akan berubah menjadi hitam

ketika tegangan diterapkan antara bidang latar dan pola elektroda yang terdapat pada sisi dalam kaca bagian depan. [1]

Keunggulan menggunakan LCD adalah konsumsi daya yang relatif kecil dan menarik arus yang kecil (beberapa mikro ampere), sehingga alat atau sistem menjadi portable karena dapat menggunakan catu daya yang kecil. Keunggulan lainnya adalah ukuran LCD yang pas, kemudian tampilan yang diperlihatkan dari LCD dapat dibaca dengan jelas. Gambar 2.8 merupakan LCD yang akan di gunakan pada perancangan ini. [1]



Gambar 2.6 LCD 16 x 2

Spesifikasi pada LCD 16x2 adalah sebagai berikut :

1. Terdiri dari 16 kolom dan 2 baris
2. Mempunyai 192 karakter yang tersimpan
3. Tegangan kerja 5V
4. Memiliki ukuran yang praktis

2.1.1 Prinsip Kerja LCD 16x2

Prinsip kerja LCD 16x2 adalah dengan menggunakan lapisan film yang berisi kristal cair dan diletakkan di antara dua lempeng kaca yang telah dipasang elektroda logam transparan. Saat tegangan dicatukan pada beberapa pasang elektroda, molekul-molekul kristal cair akan menyusun agar cahaya yang mengenainya akan diserap. Dari hasil penyerapan cahaya tersebut akan terbentuk huruf, angka, atau gambar sesuai bagian yang diaktifkan. Untuk membentuk karakter atau gambar pada kolom dan baris secara bersamaan digunakan metode

screening. Metode screening adalah mengaktifkan daerah perpotongan suatu kolom dan baris secara bergantian dan cepat sehingga seolah-olah aktif semua.

2.1.2 Pin LCD 16 x 2

Berikut ini tabel deskripsi pin pada LCD 16x2 :

Tabel 2.2 Pin pada LCD

PIN	Simbol	Deskripsi
1	VSS	Ground
2	VCC	+ 5 V power suplay
3	VEE	Power suplay source to control contrast
4	RS	Register select: RS = 0 to select instruksi. Command register; RS =1 to selset data reg
5	R/W	Read/Write: R/W =0 for write, R/W= 1 for read
6	E	Enable 0 = enable 1 = disable
7	DB0	Data bit 0 LSB
8	DB1	Data bit 1
9	DB2	Data bit 2
10	DB3	Data bit 3
11	DB4	Data bit 4

12	DB5	Data bit 5
13	DB6	Data bit 6
14	DB7	Data bit 7 MSB
15	BPL	Back Plane Ligh
16	GND	Ground

Ada beberapa bagian dari rangkaian serial LCD yang sangat berfungsi. Bagian tersebut yaitu clock yang merupakan masukan clock dari mikrokontroler, kemudian ada data yang digunakan untuk memasukan data tampilan pada LCD, enable merupakan selector mode untuk membaca data LCD atau disable, led berfungsi sebagai jalur yang dapat mengendalikan background LCD dan yang terakhir ada potensiometer yang berfungsi untuk mengatur tingkat kecerahan pada LCD.

2.8 Modul I2C LCD 16 x 2

Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didisain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I2C Bus dapat dioperasikan sebagai Master dan Slave. Master adalah piranti yang memulai transfer data pada I2C Bus dengan membentuk sinyal Start, mengakhiri transfer data dengan membentuk sinyal Stop, dan membangkitkan sinyal clock. Slave adalah piranti yang dialamati master. Gambar 2.7 Modul I2C LCD



Gambar 2.7 Modul I2C LCD

2.9 Software Arduino IDE

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

```
JADI2 | Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.39.0)
File Edit Sketch Tools Help
JADI2 $
#include <ArduinoJson.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <EEPROM.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include "Adafruit_I2CS34725.h"

//I2C device found at address 0x27 !
//I2C device found at address 0x29 !

const char* ssid = "smart"; // sesuaikan dengan nama wifi
const char* password = "smart123"; //sesuaikan dengan password wifi

const char* host = "api.thingspeak.com";
const int httpPort = 80;
```

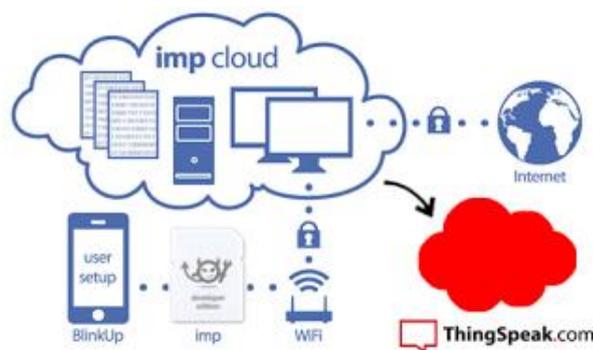
Gambar 2.8 Software Arduino IDE

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan *library* C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi

input dan *output* menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino. [7]

2.10 Thingspeak

ThingSpeak adalah *platform open source Internet of Things* (IOT) aplikasi dan API untuk menyimpan dan mengambil data dari hal menggunakan protokol HTTP melalui Internet atau melalui *Local Area Network*. *ThingSpeak* memungkinkan pembuatan aplikasi sensor *logging*, aplikasi lokasi pelacakan, dan jaringan sosial hal dengan update status ". *ThingSpeak* awalnya diluncurkan oleh ioBridge pada tahun 2010 sebagai layanan untuk mendukung aplikasi IOT. *ThingSpeak* telah terintegrasi dukungan dari numerik komputasi perangkat lunak MATLAB dari MathWorks. Memungkinkan *ThingSpeak* pengguna untuk menganalisis dan memvisualisasikan data yang diunggah menggunakan Matlab tanpa memerlukan pembelian lisensi Matlab dari MathWorks.[8]



Gambar 2.8 Thingspeak

ThingSpeak memiliki hubungan dekat dengan MathWorks, Inc. Bahkan, semua dokumentasi *ThingSpeak* dimasukkan ke situs dokumentasi Matlab yang MathWorks 'dan bahkan memungkinkan terdaftar MathWorks akun pengguna login sebagai valid di situs ThingSpeak. Persyaratan layanan dan kebijakan privasi dari ThingSpeak.com adalah antara pengguna setuju dan MathWorks, Inc [9]