

BAB III PERANCANGAN SISTEM

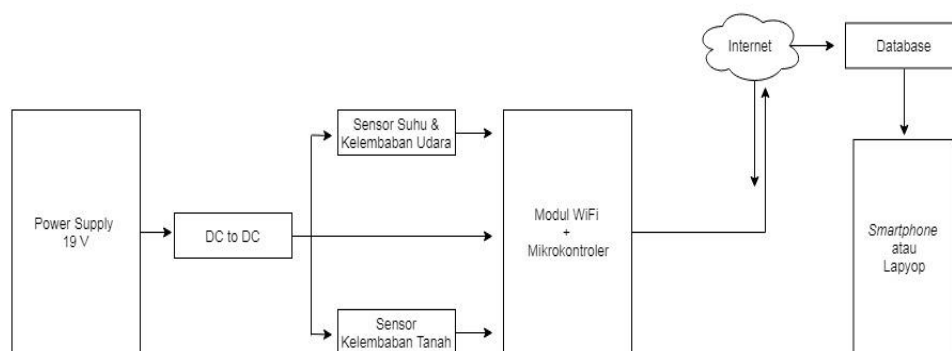
Pada bab ini akan menjelaskan mengenai kebutuhan sistem, perancangan mekanik, perancangan elektronik, serta perancangan algoritma berdasarkan landasan teori pada BAB II, dan menjelaskan cara kerja sistem *smart greenhouse* yang berbasis *Internet of Things* (IoT).

3.1 Blok Diagram Sistem

Blok diagram merupakan gambaran dasar dari sistem yang akan dirancang. Setiap blok sistem memiliki fungsi masing-masing, dengan memahami gambar blok diagram maka sistem yang akan dirancang sudah dapat dibangun dengan baik.

3.1.1 Blok Diagram Sistem Sensor Suhu & Kelembaban Udara dan Kelembaban Tanah

Adapun blok diagram sistem yang dirancang adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

Penjelasan lengkap blok diagram di atas adalah sebagai berikut:

a. Power Supply

Berfungsi untuk memberikan tegangan ke setiap sensor.

b. DC to DC

Berfungsi untuk menurunkan tegangan.

c. Sensor Suhu dan Kelembaban Udara

Disini untuk sensor kelembaban udara & suhu menggunakan DHT-22.

Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi nilai suhu dan nilai kelembaban udara pada greenhouse.

d. Sensor kelembaban tanah

Disini untuk sensor kelembaban tanah menggunakan sensor kelembaban tanah kapasitif. Kelebihan sensor ini dibandingkan sensor tanah yang lainnya yaitu tidak mudah korosi. Sensor kelembaban tanah ini berfungsi untuk mendeteksi nilai kelembaban tanah pada tanaman paprika.

e. Modul *wifi* + Mikrokontroler

Untuk modul *wifi* + mikrokontroler disini menggunakan ESP8266. Kelebihan ESP8266 ini yaitu lebih praktis jika dibandingkan dengan sensor lainnya. Modul *wifi* + mikrokontroler disini berfungsi sebagai pusat pengolahan data pada semua sistem.

f. *Cloud*

Cloud merupakan layanan penyimpanan data secara *online*. Kelebihan dari *cloud* ini yaitu kemudahan akses. Jadi kita tidak perlu berada pada suatu komputer yang sama untuk melakukan pekerjaan, karena semua aplikasi dan data kita berada pada server *cloud*. *Cloud* sendiri berfungsi untuk

menyimpan dan mengakses data atau program yang tersimpan di server yang terhubung internet.

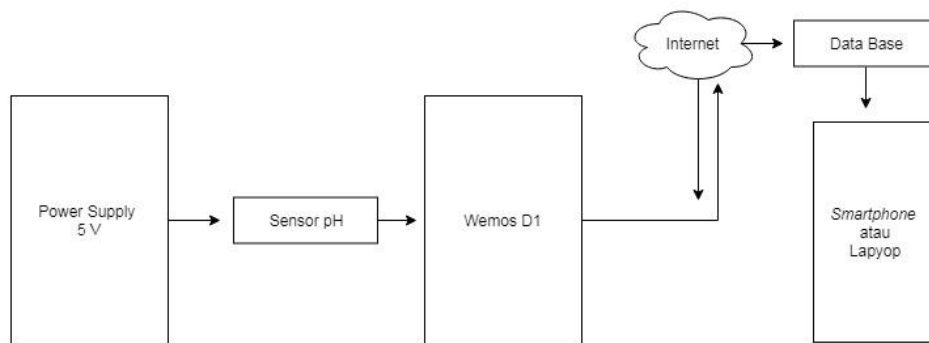
g. Database

Berfungsi untuk sebagai media pengolahan informasi yang tersimpan di komputer secara sistematis agar dapat mudah diakses.

h. *Smartphone* atau laptop

Berfungsi sebagai media tampil data.

3.1.2 Blok Diagram Sensor Ph



3.2 Blok Diagram Sensor pH

Penjelasan:

a. Power Supply

Berfungsi untuk memberikan tegangan ke setiap sensor.

b. DC to DC

Berfungsi untuk menurunkan tegangan.

c. Sensor pH

Berfungsi untuk mengukur nilai kadar air.

d. Wemos D1

berfungsi sebagai pusat pengolahan data pada semua sistem.

e. Internet

berfungsi untuk menyimpan dan mengakses data atau program yang tersimpan di server yang terhubung internet.

f. Database

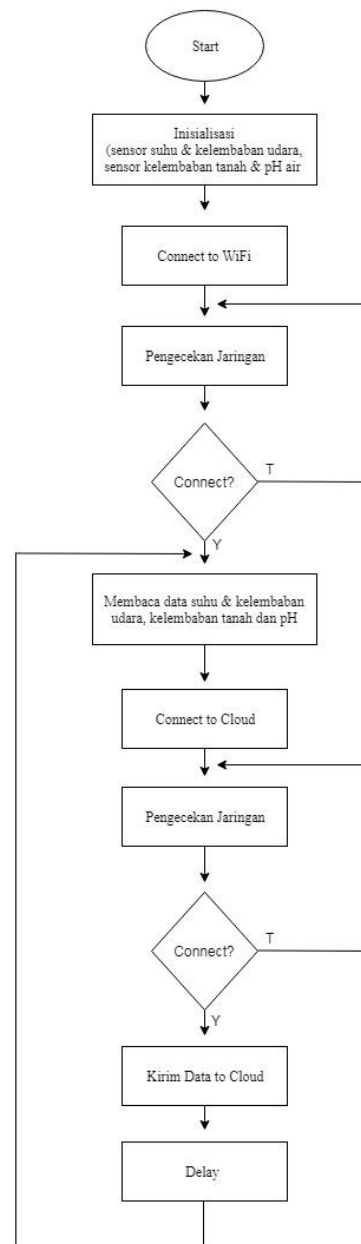
Berfungsi untuk sebagai media pengolahan informasi yang tersimpan di komputer secara sistematis agar dapat mudah diakses.

g. *Smartphone* atau laptop

Berfungsi sebagai media tampil data.

3.2 Flowchart Sistem Keseluruhan.

Pada bagian ini menjelaskan tentang alur sistem kerja dari setiap sensor yang diantaranya sensor suhu & kelembaban udara, kelembaban tanah, dan sensor pH air. Selain menjelaskan alur sistem kerja dari setiap sensor dijelaskan juga alur pengiriman dari setiap data sensor. Gambar flowchart sistem keseluruhan terdapat dihalaman selanjutnya.



Gambar 3.3 Flowchart Sistem Keseluruhan.

Penjelasan Flowchart:

Tahapan pertama kita melakukan inisialisasi. Inisialisasi adalah pemberian nilai awal yang dilakukan saat deklarasi. Setelah inisialisasi tahapan selanjutnya terhubung atau tidak ke internet. Jika setelah inisialisasi dan tidak terhubung ke internet maka akan terjadi looping, begitu sebaliknya jika sudah terhubung ke

internet maka akan masuk ke tahapan selanjutnya. Tahapan selanjutnya yaitu akan membaca data yang berupa nilai suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah dan pH air. Setelah data diambil maka tahapan selanjutnya adalah terhubung atau tidaknya ke cloud. Jika tidak terhubung maka akan terjadi looping, dan jika sudah terkoneksi maka data akan dikirim ke cloud dan selanjutnya terjadi delay untuk mengambil data selanjutnya.

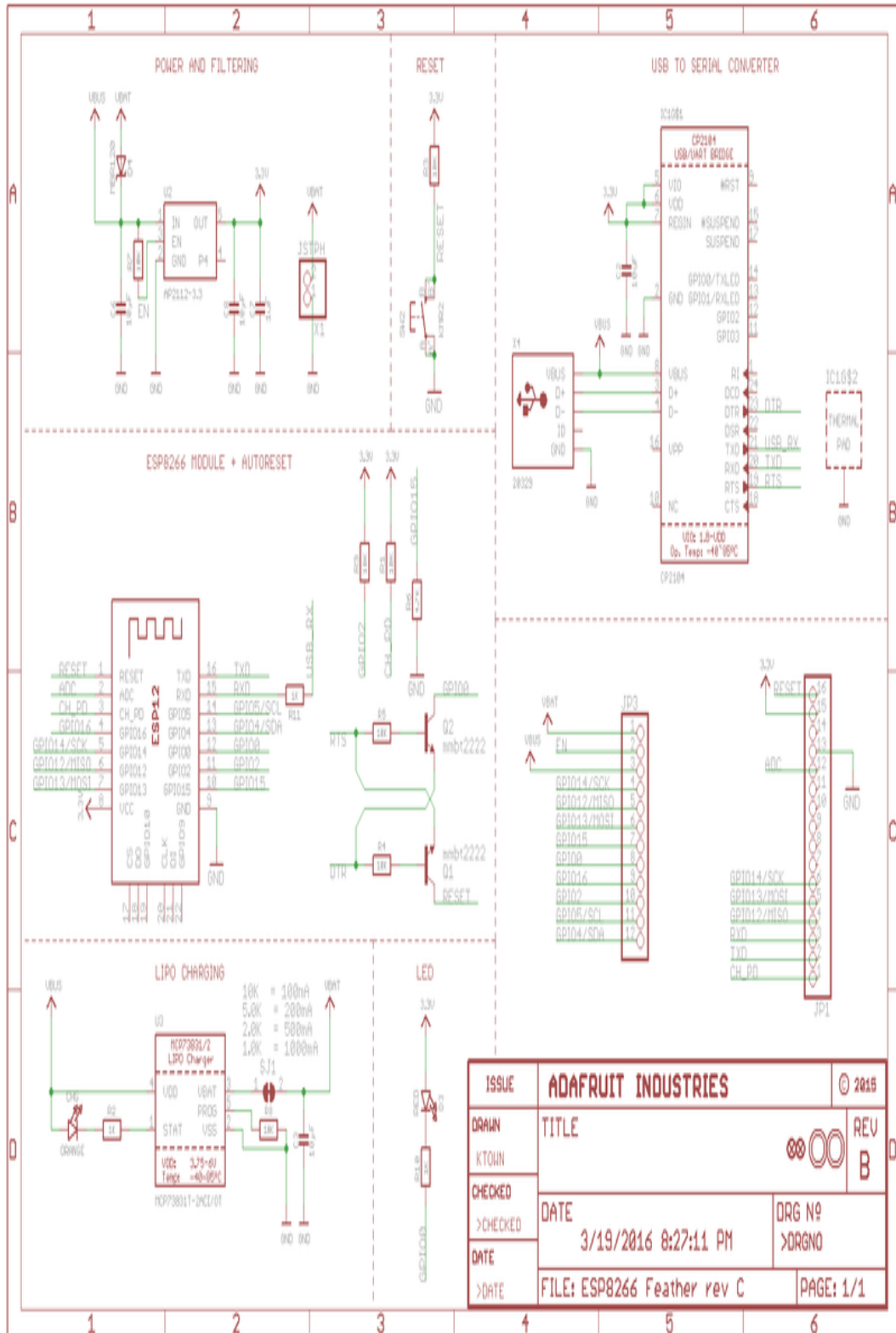
3.3 Pemilihan Komponen

Pemilihan komponen merupakan proses awal untuk mengetahui komponen-komponen yang akan digunakan pada sistem yang dirancang, dengan pembahasan mengenai komponen yang digunakan dalam perancangan sistem.

3.3.1 ESP8266

ESP8266 merupakan sebuah modul *wifi* yang mempunyai fungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti arduino agar bisa terhubung langsung dengan *wifi* dan membuat koneksi TCP/IP.^[6] NodeMcu ESP8266 merupakan modul pengembangan dari modul platform IoT (*Internet of Things*). Secara fungsional, modul ini hampir menyerupai dengan platform arduino, akan tetapi yang membedakannya adalah NodeMCU ESP8266 dikhususkan dapat terkoneksi ke internet. Untuk saat ini terdapat 3 versi NodeMCU dipasaran, yaitu versi 0.9, versi 1.0, dan versi 1.0 (*unofficial board*). Untuk perbedaannya versi 1.0 lebih stabil dibandingkan dengan versi 0.9, dan juga pada versi 1.0 sudah terdapat pin yang dikhususkan dapat komunikasi SPI (*Serial Peripheral Interface*) dan PWM (*Pulse Width Modulation*) yang tidak tersedia versi 0.9.

NodeMCU berukuran panjang 4,83cm, lebar 2,54cm dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur *WiFi* dan Firmwarena yang bersifat *opensource*. Skematik rangkaian NodeMCU ESP8266 terdapat pada halaman selanjutnya.



ISSUE	ADAFRUIT INDUSTRIES		© 2015
DRAWN	TITLE		REV B
KTOWN			
CHECKED	DATE	DRG N°	>DRGNO
>CHECKED	3/19/2016 8:27:11 PM		
DATE	FILE: ESP8266 Feather rev C		PAGE: 1/1
>DATE			

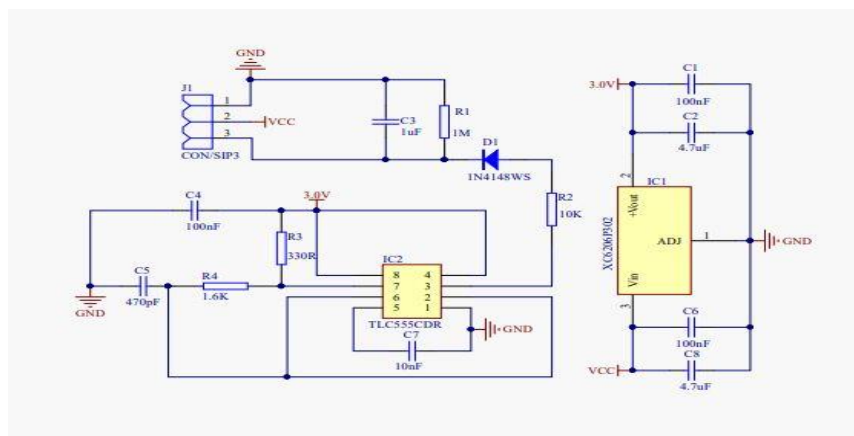
Gambar 3.4 Skematik NodeMCU ESP8266

Tabel 3.1 spesifikasi ESP8266^[7]

Spesifikasi	ESP8266
Mikrokontroler	ESP8266
Ukuran Board	57 mm x 30 mm
Tegangan Input	3.3V – 5V
GPIO	13 PIN
Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC Pin	1 Pin
Flash Memory	4 MB
Clock Speed	40/26/24 MHz
WiFi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz – 22.5 GHz
USB Port	Micro USB
Card Reader	Tidak Ada
USB to Serial Converter	CHE40G

3.3.2 Sensor Kelembaban Tanah

Sensor *soil moisture* adalah sebuah sensor yang bagaimana mampu untuk mengukur kelembaban suatu tanah. Cara menggunakan sensor tersebut cukup mudah, yaitu membenamkan probe sensor ke dalam tanah dan kemudian sensor akan langsung membaca kondisi suatu kelembaban tanah tersebut.



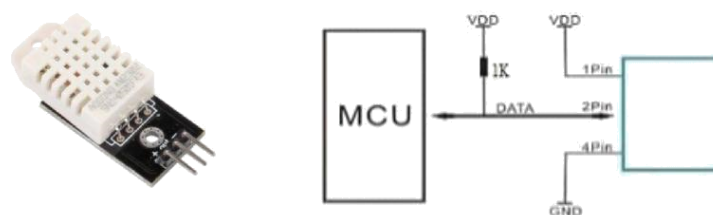
Gambar 3.5 Skematik Sensor Kelembaban Tanah

Tabel 3.2 Spesifikasi Kelembaban Tanah

Tegangan Kerja	3,3 – 5,5 V
Tegangan keluaran	0 – 3,0 V
Dimensi	3,86 x 0,905 inci
Berat	11,8 gram
Aliran	<1mA

3.3.3 Sensor Suhu dan Kelembaban Udara

Sensor DHT-22 atau yang disebut dengan AM2302 adalah sebuah sensor suhu dan kelembaban, sensor ini memiliki keluaran berupa sinyal digital dengan konversi dan perhitungan dilakukan oleh MCU 8-bit terpadu. Sensor ini memiliki kalibrasi akurat dan kompensasi suhu ruang penyesuaian dengan nilai koefisien tersimpan dalam memori OTP terpadu. Untuk sensor DHT-22 ini memiliki rentang pengukuran suhu dan kelembaban yang luas, DHT-22 mampu mentransmisikan sinyal keluaran melewati kabel hingga 20 meter.^[8] Sensor DHT-22 dipilih daripada sensor DHT-11 karena pada sensor ini memiliki range pengukuran yang luas yaitu 0% sampai 100%. Untuk kelembaban saja mencapai -40⁰ C dan untuk suhu bias mencapai 125⁰ C dan data yang diberikan adalah berupa data digital yang nantinya akan di konversikan ke dalam angka desimal.



Gambar 3.6 Bentuk Fisik dan Skematik Sensor Suhu dan Kelembaban Udara

Tabel 3.3 Spesifikasi Sensor DHT-22^[8]

Parameter	Spesifikasi Kerja
Power Supply	3,3 – 6 V
Output Signal	Digital signal via single-bus
Sensing Element	Polymer capacitor
Operating Range	Humidity 0 - 100% Temperature -40 ⁰ C – 80 ⁰ C
Accuracy	Humidity $\pm 2\%$ RH (Max $\pm 5\%$ RH) Temperature $< \pm 0,5$ C
Resolution Or Sensitivity	Humidity 0,1% RH Temperature 0,1 ⁰ C
Repeatability	Humidity $\pm 1\%$ RH Temperature $\pm -0,2^0$ C
Humidity Hysteresis	$\pm -0,3\%$ RH
Long-Term Stability	$\pm -0,5\%$ RH/year
Sensing Period	Average: 2s
Interchangeability	Fully interchangeable
Dimensions	Small size 14*18*5,5mm Big size 22*28*5mm

3.3.4 Sensor pH

pH merupakan sebuah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingak keasaman dan kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Sifat asam mempunyai nilai pH antara 0 hingga 6 bersifat asam, 8 – 14 bersifat basa dan bila nilai pH nya 7 maka bersifat netral.^[10]

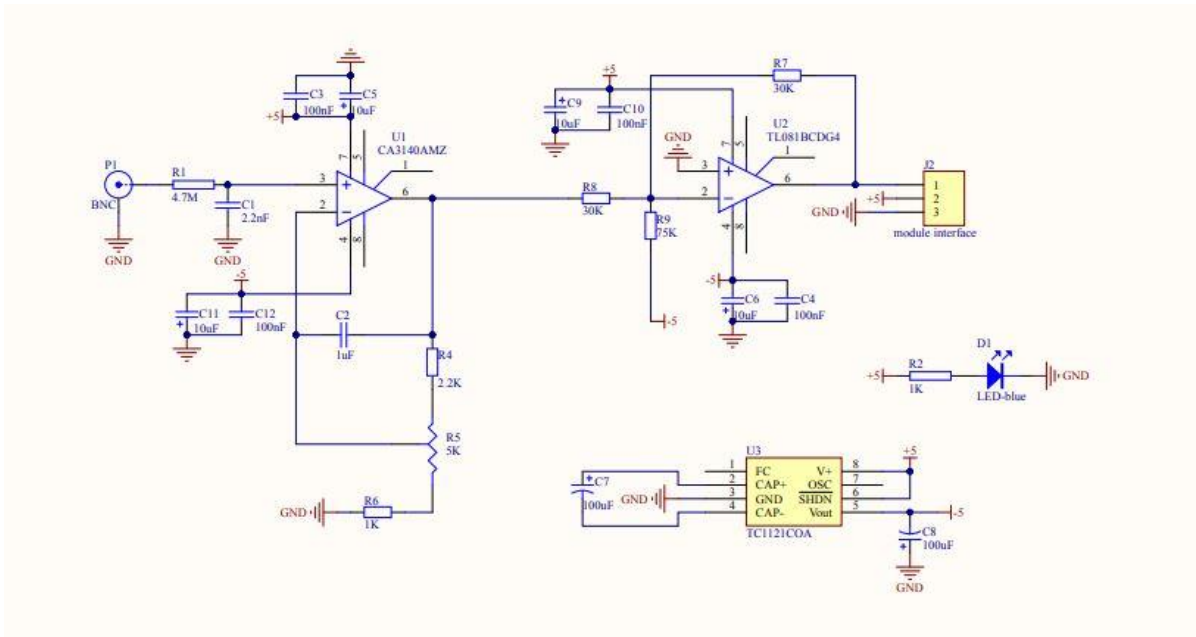
pH meter adalah sebuah alat elektronik yang digunakan untuk mengukur keasaman ataupun mengukur basa dari suatu larutan. pH meter yang biasa terdiri dari pengukuran probe pH (elektroda gelas) yang terhubung ke pengukuran pembacaan yang mengukur dan menampilkan pH yang terukur.

Prinsip kerja dari alat ini yaitu semakin banyak electron pada sample maka akan semakin bersifat asam begitu pun sebaliknya, karena batang pada pH meter berisi larutan elektrolit lemah. Probe pH mengukur pH seperti aktifitas ion-ion

hidrogen yang mengelilingi bohlam kaca berdinding tipis pada ujungnya yang diukur dan ditampilkan sebagai pembacaan nilai pH.

Untuk melakukan sebuah pengukuran yang sangat presisi dan tepat, pH meter harus dikalibrasi terlebih dahulu setiap sebelum dan sesudah melakukan pengukuran. Untuk kalibrasi itu sendiri harus dilakukan setiap hari. Alasan melakukan hal ini adalah probe kaca elektroda tidak memproduksi e.m.f. dalam jangka waktu lama. Kalibrasi harus dilakukan setidaknya dengan dua macam cairan standard buffer yang sesuai dengan rentang nilai pH yang akan diukur. Untuk penggunaan umum buffer pH 4,01 dan pH 6,86 diperbolehkan. pH meter memiliki pengontrol pertama (kalibrasi) untuk mengatur pembacaan pengukuran agar sama dengan nilai standard buffer pertama dan pengontrol kedua (slope) yang digunakan menyetel pembacaan meter sama dengan nilai buffer kedua. Pengontrol ketiga untuk men-set temperatur.^[10]

Instrumen yang digunakan dalam pH meter ini dapat bersifat analog maupun digital. Sebagaimana pada alat yang lain, untuk mendapatkan hasil pengukuran yang baik dan maksimal, maka harus diperlukannya perawatan dan kalibrasi pada pH meter ini. Pada penggunaan pH meter ini, kalibrasi alat harus diperhatikan sebelum dilakukan pengukuran. Seperti sudah kita ketahui bahwa prinsip utama pH meter adalah pengukuran arus listrik yang tercatat pada sensor pH akibat suasana ionik di larutan. Stabilitas sensor harus selalu dijaga dengan cara mengkalibrasi alat dengan benar.

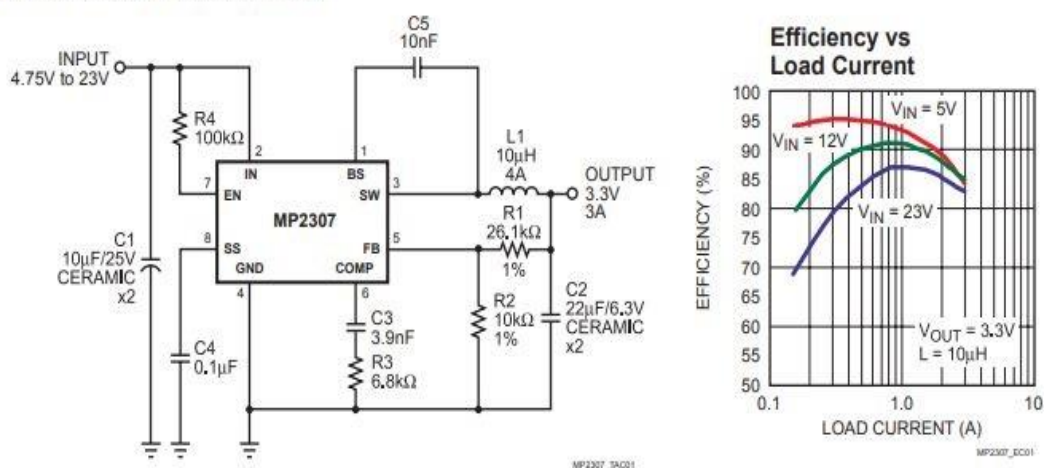


Gambar 3.7 Skematik Sensor pH

3.3.5 Modul DC to DC

Modul DC to DC ini digunakan untuk menurunkan tegangan dari baterai laptop agar dapat mencapai tegangan 5V. Modul ini memiliki nilai tegangan maksimal output sebesar 5V dan arus 600mA.^[11]

TYPICAL APPLICATION



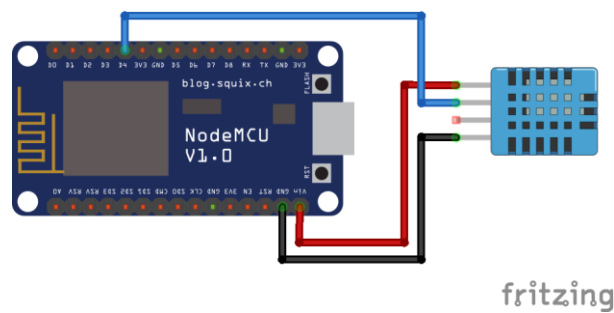
Gambar 3.8 Skematik DC to DC

3.4 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada perancangan perangkat keras (hardware) smart greenhouse ini, dilakukan perancangan terhadap rangkaian sensor-sensor yang nantinya data dari setiap sensor akan di transfer oleh sebuah wifi.

3.4.1 Perancangan Sensor Suhu & kelembaban Udara

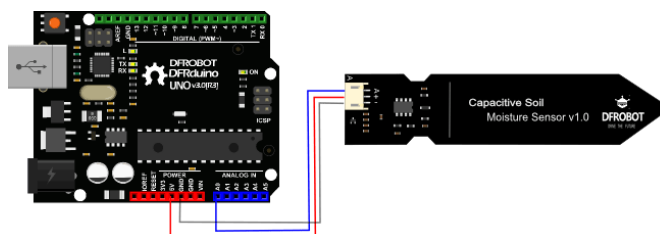
Dalam tahapan perancangan sensor suhu & kelembaban udara yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara di dalam sebuah greenhouse. Kali ini pengontrol menggunakan suatu papan sirkuit NodeMcu, berikut rangkaiannya:



Gambar 3.9 Rangkaian Sensor Suhu & Kelembaban Udara

3.4.2 Perancangan Sensor Kelembaban Tanah

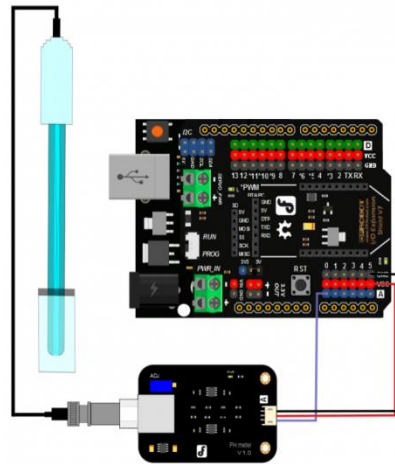
Dalam tahapan perancangan sensor kelembaban tanah yang digunakan untuk seberapa lembab tanah pada tanaman paprika di dalam greenhouse. Berikut rangkaiannya:



Gambar 3.10 Rangkaian Sensor Kelembaban Tanah

3.4.3 Perancangan Sensor pH

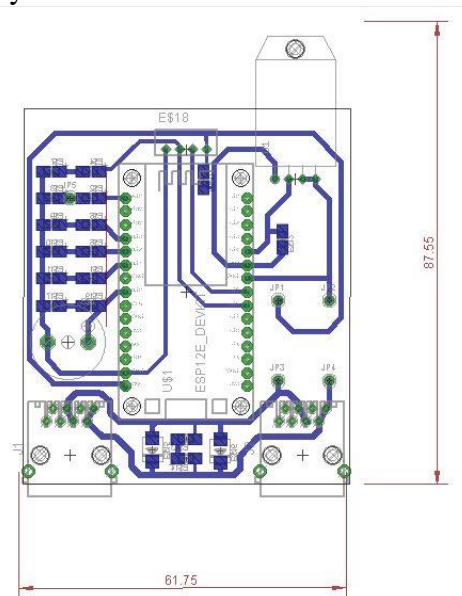
Dalam tahapan perancangan sensor suhu & kelembaban udara yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara di dalam sebuah greenhouse. Berikut rangkaiannya:



Gambar 3.11 Rangkain Sensor pH

3.4.4 Rangkaian Skematik Layout PCB

Dibawah ini merupakan rangkaian skematik pada sistem smart greenhouse, berikut rangkaiannya:



Gambar 3.12 Rangkaian Skematik *Smart Greenhouse*

3.5 Pemilihan *Web Server*

Situs-situs yang menjadi *platform* dalam menyediakan *web server* dan *cloud* untuk kebutuhan pengembangan *internet of things* sangatlah banyak, dan masing-masing *platform* memiliki kelebihanya tersendiri. *Thingspeak* dipilih sebagai *web server* karena sesuai dengan kebutuhan dalam pembuatan sistem ini.

Thingspeak adalah *platform Internet of Things* yang dapat digunakan secara gratis untuk menampilkan *chart* suatu peralatan IoT. Data yang di *upload* tersebut disajikan dalam bentuk *channel* yang di dalamnya terdapat visualisasi yang diolah oleh matlab.

Web server berfungsi sebagai *user interface* dan penyimpanan data yang didapatkan dari sistem yang dibuat. Data yang tersimpan pada *cloud* di *web server* ini dapat di unduh dengan format csv dan bisa dibuka di *Microsoft excel*. sebelum membuat tampilan *web server* pada *thingspeak* kita harus membuat akun terlebih dahulu. Berikut ini adalah tahapan-tahapn untuk membuat akun *thingspeak*

- a. Membuka situs Thingspeak.com
- b. Pilih sign up yang terdapat pada bagian kanan layar dan masukan data seperti *Email, User ID, Password, Location, First Name*, dan *Last Name* seperti gambar 3.12 dihalaman selanjutnya.
- c. Setelah mengisi data semua maka langkah selanjutnya yaitu centak pada kotak *i agree* dibawah sebagai persetujuan dengan syarat yang diberikan oleh pihak *thingspeak*.

Sign up for ThingSpeak

It is free to sign up for ThingSpeak. Free accounts offer a fully functional experience on ThingSpeak with limits on certain functionality. Commercial users may sign up for a time-limited free evaluation. To send data faster to ThingSpeak or to send more data, consider our [paid license options](#) for commercial, academic, home and student usage. To start using ThingSpeak you must create a new MathWorks account, or, click cancel and log in using an existing MathWorks account.

Create MathWorks Account

Email Address

i To access your organization's MATLAB license, use your school or work email.

User ID

Password

Indonesia

First Name

Last Name

I accept the Online Services Agreement

See our [privacy policy](#) for details.

DATA AGGREGATION AND ANALYTICS
ThingSpeak™

SMART CONNECTED DEVICES

MATLAB

ALGORITHM DEVELOPMENT
SENSOR ANALYTICS

Gambar 3.13 Proses Pembuatan Akun *Thingspeak*

- d. Setelah melakukan registrasi, maka tampilan awal dari website *thingspeak* akan seperti gambar dibawah ini.

My Channels

New Channel

Search by tag

Name	Created	Updated
TUGAS AKHIR SMART GREEN HOUSE	2018-07-14	2018-09-18 16:22

Private Public Settings Sharing API Keys Data Import / Export

Help

Collect data in a ThingSpeak channel from a device, from another channel, or from the web.

Click **New Channel** to create a new ThingSpeak channel.

Click on the column headers of the table to sort by the entries in that column or click on a tag to show channels with that tag.

Learn to [create channels](#), explore and transform data.

Learn more about [ThingSpeak Channels](#).

Examples

- [Arduino](#)
- [Arduino MKR1000](#)
- [ESP8266](#)
- [Raspberry Pi](#)
- [Netduino Plus](#)

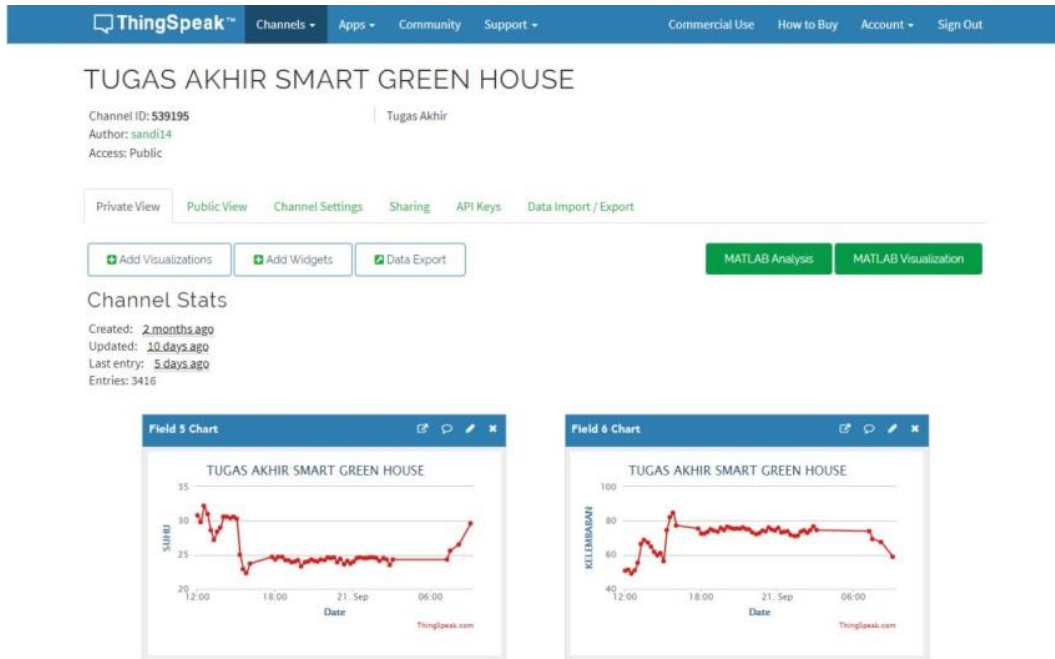
Gambar 3.14 Tampilan Setelah Registrasi

- e. Setelah berhasil melakukan pembuatan akun dan tahapan selanjutnya kita akan membuat projek IoT. Maka tahapan selanjutnya yaitu klik *New Channel* maka akan tampil seperti gambar dibawah ini.

The screenshot shows the 'Channel Settings' page for a new channel named 'TUGAS AKHIR SMART GREEN HOUSE'. The page includes a navigation bar with 'Channels', 'Apps', 'Community', and 'Support'. Below the title, there are tabs for 'Private View', 'Public View', 'Channel Settings', 'Sharing', 'API Keys', and 'Data Import / Export'. The 'Channel Settings' section contains a 'Name' field with the value 'TUGAS AKHIR SMART GREEN HOUSE', a 'Description' field with 'Tugas Akhir', and seven 'Field' input boxes. To the right, there is a 'Help' section with instructions on channel settings and a 'Using the Channel' section. At the bottom, there is a 'Save Channel' button.

Gambar 3.15 Tampilan New Channel

- f. Disana kita akan melakukan pengisian pada kolom-kolom yang terdapat pada *channel setting*. Disana kita melakukan pengisian seperti pada kolom *Name*, *Description*, *Field*. Untuk pengisian *field* itu dilihat dari berapa banyak data yang akan ditampilkan nantinya pada website *thingspeak*. Setelah melakukan pengisian pada kolom-kolom diatas tahapan selanjutnya yaitu klik *save channel*. Setelah melakukan *save channel* maka akan muncul gambar seperti di halaman selanjutnya.



Gambar 3.16 Tampilan Grafik Pada Thingspeak