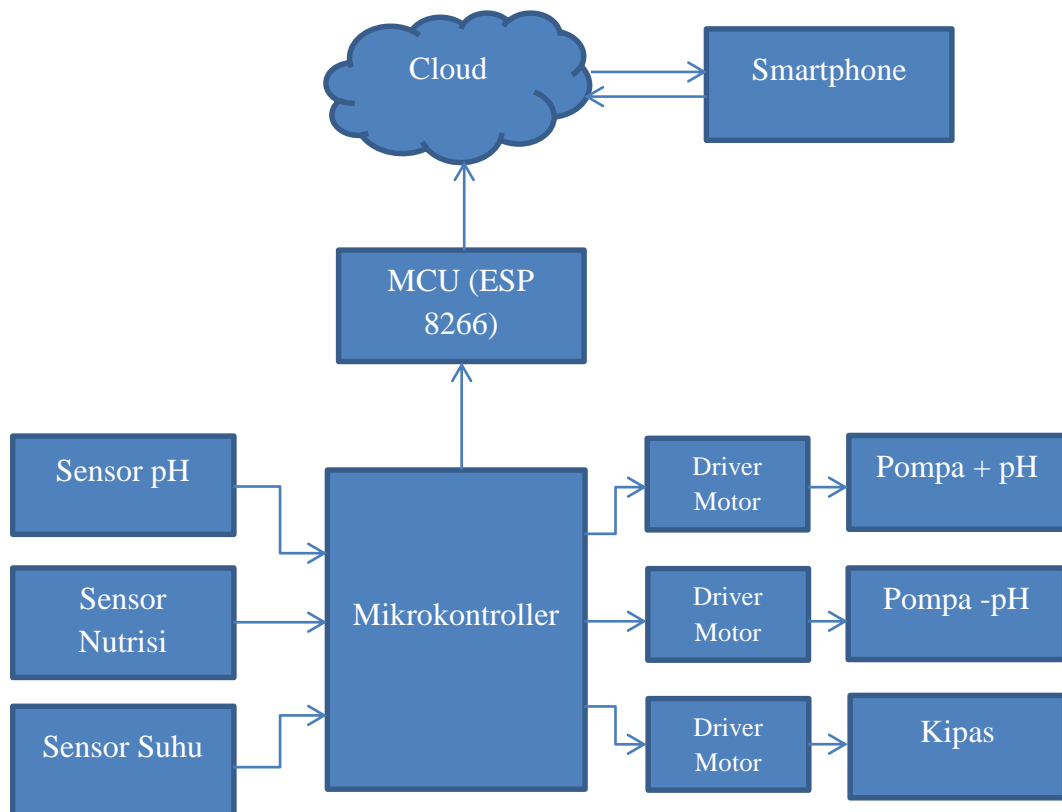


BAB III

PERANCANGAN SISTEM

3.1 Blok Diagram Sistem

Blok diagram ini merupakan gambaran dasar mengenai sistem yang akan dirancang. Setiap bagian blok sistem memiliki fungsi masing-masing, dengan memahami gambar blok diagram maka sistem yang dirancang sudah dapat dibangun dengan baik. Adapun blok diagram yang akan dirancang seperti dicantumkan pada **Gambar 3.1** :



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

Penjelasan lengkap blok diagram di atas adalah sebagai berikut:

A. Sensor pH

Disini sensor ini merupakan pembaca nilai pH air dari air yang dialirkan ke tanaman hidroponik, pH ini akan diberi larutan nutrisi untuk jenis tanaman hidroponik yang digunakan. Sensor ini merupakan komponen terpenting, karena jika pH air pada tanaman tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman maka dapat menghambat pertumbuhan tanaman

B. Sensor EC

Sensor EC (*Electric Conductivity*) digunakan sebagai mengukur nutrisi yang terkandung didalam air untuk dialirkan pada tanaman hidroponik.

C. Sensor DHT22

Disini sensor ini merupakan sensor suhu dan kelembaban udara. Sensor ini berfungsi sebagai mendeteksi nilai suhu dan kelembaban udara pada tempat tanaman Hidroponik.

D. Mikroprosesor

Mikroprosesor (Arduino Nano) merupakan sebuah mikrokontroler yang dibuat untuk mengontrol sistem yang ingin dibuat, arduino ini lebih sedikit portnya dan lebih kecil dibanding jenis arduino lainnya.

E. MCU (ESP8266)

Untuk modul ESP sendiri berfungsi hampir sama dengan platform modul arduino yang membedakan disini ialah dikhususkan untuk koneksi ke internet.

F. Driver Motor

Driver motor merupakan bagian yang berfungsi untuk menggerakkan motor DC dimana perubahan arah motor DC bergantung dari nilai tegangan yang dimasukkan pada inputan dari driver itu sendiri.

G. Pompa + pH

Pompa + pH ini sebagai menambahkan larutan pH jika pH yang dibutuhkan tanaman kurang dari yang dibutuhkan tanaman.

H. Pompa – pH

Pompa - pH ini sebagai mengurangi larutan pH jika pH yang dibutuhkan tanaman lebih dari yang dibutuhkan tanaman.

I. Kipas

Kipas berfungsi jika pada suhu tanaman berubah maka kipas ini dapat aktif.

J. Cloud

Cloud disini 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 suatu pekerjaan, karena semua aplikasi dan data kita berada pada server. Cloud berfungsi untuk menyimpan dan mengakses data atau program yang tersimpan di server yang terhubung dengan internet.

K. *Smartphone* atau Laptop

Disini membutuhkan *smartphone* atau laptop sebagai media tampilan dari hasil pemrosesan sistem.

3.2 Proses Kerja Sistem

Pada bagian ini akan menjelaskan bagaimana sistem kerja alat ini yang dibuat. Sistem yang dibuat mempunyai terdiri dari proses pembacaan sensor, pengolahan data sensor dan penampilan data pada *smartphone* atau laptop.

3.2.1 Pengontrolan pH Air

Tahapan pertama kita melakukan inisialisasi. Inisialisasi adalah pemberian nilai awal yang dilakukan saat deklarasi. Setelah inisialisasi selesai lalu dimulai tahapan selanjutnya yaitu akan membaca sebuah data berupa nilai Ph Air yang nantinya akan mengidentifikasi asam atau basa pH pada air yang akan dipakai untuk penyiraman.

Pada saat nilai pH diketahui dari pembacaan sensor maka nilai pH yang dibutuhkan pada tanaman akan disesuaikan pada pH yang dibutuhkan tanaman, jika pH air kurang dari yang dibutuhkan pada tanaman maka pompa + akan menambahkan cairan basa kedalam air pada tanaman hidroponik, juga sebaliknya jika pH air pada tanaman lebih maka pompa air – akan menyala memberikan cairan asam sampai menyesuaikan dengan kebutuhan ph air yang dibutuhkan pada tanaman. Setelah itu jika pH air sudah sesuai dengan pH yang dibutuhkan pada tanaman kemudian air akan dialirkan pada tanaman hidroponik hingga terus menerus air dialirkan sesuai dengan sistem hidroponik yang digunakan untuk tanaman.

3.2.2 Sensor EC

Pada tahapan ini akan menjelaskan bagaimana cara sensor Nutrisi atau EC yang digunakan akan dapat dimonitoring menggunakan *smartphone* ataupun laptop. Proses pertama yang dilakukan yaitu kita melakukan inisialisasi.

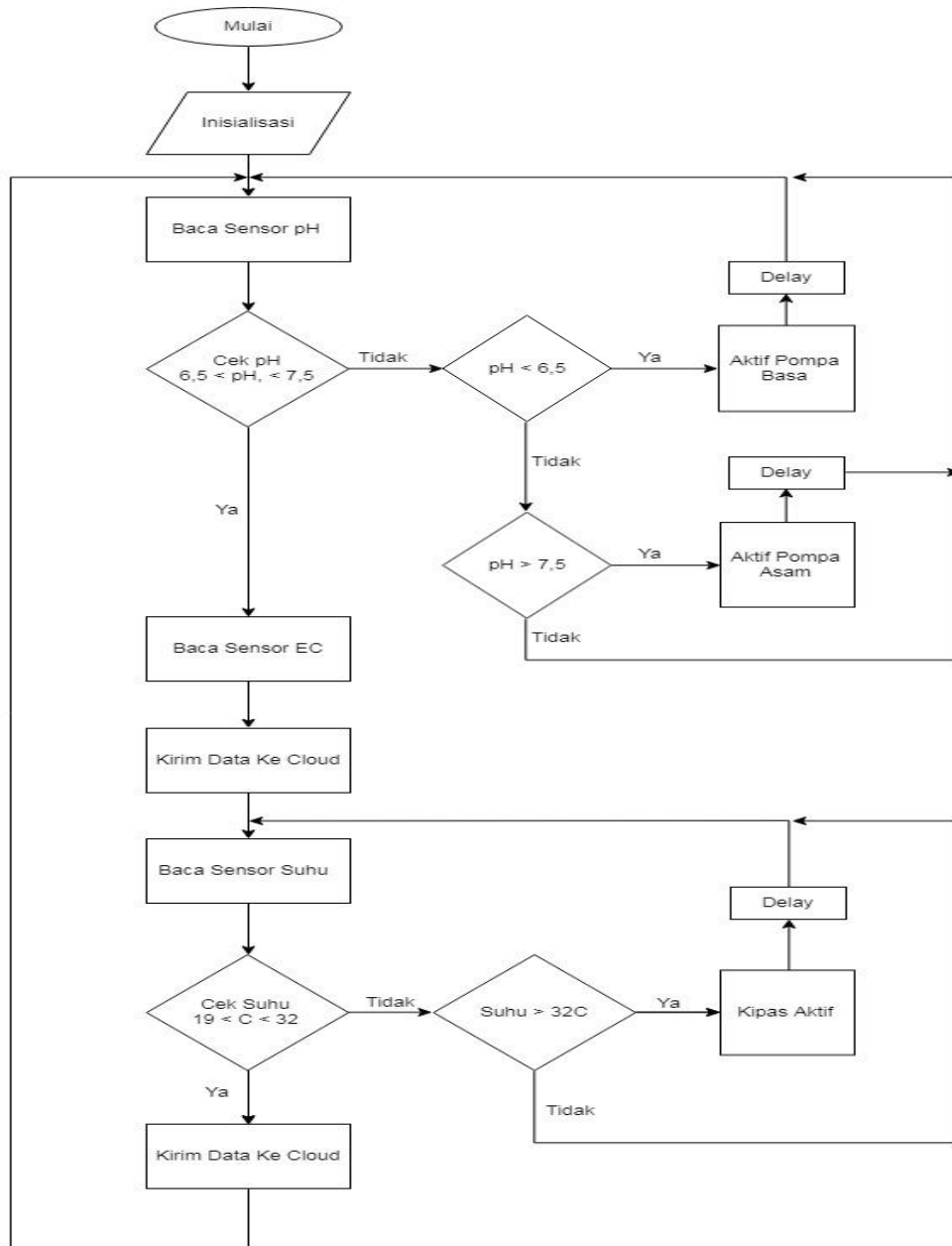
Inisialisasi adalah pemberian nilai awal yang dilakukan saat deklarasi seperti hal yang biasanya dilakukan pada saat proses pembacaan sensor dilakukan. Tahapan kedua yaitu sensor EC akan membaca nutrisi pada air tanaman hidroponik jika nilai nutrisi pada air sudah didapatkan maka tahapan selanjutnya yaitu terhubung ke cloud . jika sudah terhubung ke cloud maka data akan tersimpan selanjutnya terjadi delay untuk pengambilan data selanjutnya.

3.2.3 Sensor Suhu dan Kelembaban Udara (DHT22)

Tahapan pertama kita melakukan inisialisasi. Inisialisasi adalah pemberian nilai awal yang dilakukan saat deklarasi. Setelah itu selanjutnya yaitu akan membaca sebuah data berupa nilai suhu, setelah data nilai suhu didapatkan maka selanjutnya akan membaca sebuah data berupa nilai kelembaban udara. Setelah nilai suhu dan kelembaban udara didapatkan maka tahapan selanjutnya yaitu terhubung ke cloud. Jika tidak terhubung pada cloud maka akan terjadi lagi looping, begitu sebaliknya jika sudah terhubung maka data tadi akan tersimpan. Tahapan selanjutnya terjadi delay untuk pengambilan data selanjutnya.

3.2.4 Gambar *Flowchart* Sensor pH, sensor nutrisi dan sensor suhu

Gambar *Flowchart* di bawah ini merupakan blok gambar dari keseluruhan sistem yang dibuat, meliputi cara pengontrolan pH sesuai dengan yang dibutuhkan pada tanaman hidroponik kemudian sensor EC berfungsi sebagai mengukur nilai nutrisi air tanaman hidroponik, selanjutnya pembacaan sensor DHT22 yang berguna sebagai membaca suhu pada sekitar tanaman hidroponik dan dapat menetralkan jika suhu lebih dari yang dibutuhkan dari tanaman hidroponik. Adapun *flowchart* seperti pada **Gambar 3.2** :



Gambar 3.2 Flowchart pH, EC dan Suhu

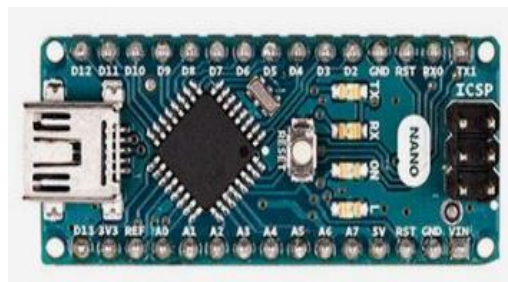
3.3 Pemilihan Komponen

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 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional yang terdapat didalam sebuah rangkaian terintegrasi. Mikrokontroler pada dasarnya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memory, input/output ports, timers dan counters, interrupt controls, analog to digital converters, serial interfacing ports dan oscillatory circuits.

Pada alat yang dibuat dalam perancangan ini menggunakan Arduino Nano yang termasuk di dalam bagian mikrokontroler. Arduino merupakan sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Arduino adalah kombinasi dari hardware yang dapat diprogram di aplikasi Arduino Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE sebuah perangkat lunak yang sangat berperan untuk menulis program, mengcompile menjadi kode biner dan mengupload ke dalam memory mikrokontroler. Adapun mikrokontroler yang akan digunakan seperti dicantumkan pada **Gambar 3.3** :



Gambar 3.3 Arduino Nano

Berikut ini adalah spesifikasi yang dimiliki oleh Arduino Nano:

1. Mikrokontroler Atmel ATmega168 atau ATmega328
2. 5 V Tegangan Operasi
3. 7-12V Input Voltage (disarankan)

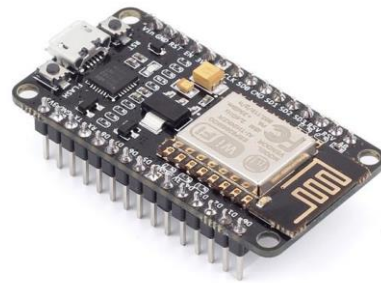
4. 6-20V Input Voltage (limit)
5. Pin Digital I/O 14 (6 pin digunakan sebagai output PWM)
6. 8 Pin Input Analog
7. 40 mA Arus DC per pin I/O
8. Flash Memory 16KB (ATmega168) atau 32KB (ATmega328) 2KB digunakan oleh Bootloader
9. 1 Kbyte SRAM (ATmega168) atau 2 Kbyte (ATmega328)
10. 512 Byte EEPROM (ATmega168) atau 1 Kbyte (ATmega328)
11. 16 MHz Clock Speed
12. Ukuran 1.85cm x 4.3cm

Arduino Nano dapat diaktifkan melalui koneksi USB Mini-B, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan belum teregulasi antara 6-20 Volt yang dihubungkan melalui pin 30 atau pin VIN, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan teregulasi 5 volt melalui pin 27 atau pin 5V. Sumber daya akan secara otomatis dipilih dari sumber tegangan yang lebih tinggi. Chip FTDI FT232L pada Arduino Nano akan aktif apabila memperoleh daya melalui USB, ketika Arduino Nano diberikan daya dari luar (Non-USB) maka Chip FTDI tidak aktif dan pin 3.3V pun tidak tersedia (tidak mengeluarkan tegangan), sedangkan LED TX dan RX pun berkedip apabila pin digital 0 dan 1 berada pada posisi HIGH.

3.3.2 Node MCU (ESP8266)

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat lunak tambahan mikrokontroler seperti arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP.

Modul ini membutuhkan daya sekitar 3,3V dengan memiliki tiga mode wifi yaitu station, acces point, dan both (keduanya). Modul ini juga dilengkapi prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan. sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler. Adapun modul yang akan digunakan seperti dicantumkan pada **Gambar 3.4 :**



Gambar 3.4 ESP8266

Berikut ini adalah tabel spesifikasi yang dimiliki oleh ESP8266, adapun spesifikasi modul ESP8266 seperti yang dicantumkan pada **Tabel 3.1 :**

Tabel 3.1 Spesifikasi ESP8266

Spesifikasi	ESP8266
Mikrokontroler	ESP8266
Ukuran Board	57mm x 30mm
Tegangan Input	3,3V – 5V
GPIO	13 Pin
Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC Pin	1 Pin
Flash Memory	4MB
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

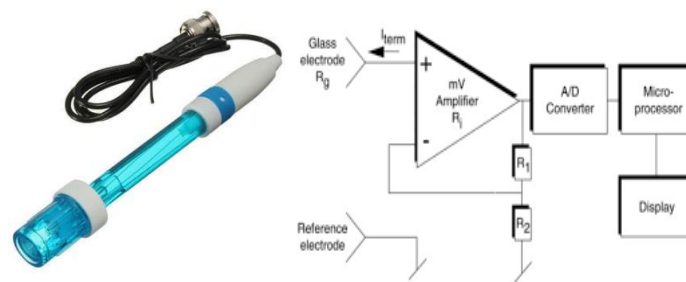
3.3.2 Sensor

Sensor merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan pada lingkungan, baik itu perubahan mekanis, panas, cahaya dan lain sebagainya. Sensor terdiri dari bagian pemancar dan bagian penerima. Dalam lingkup robotika, sensor memberikan kesamaan fungsi seperti indera pada manusia.

A. Sensor pH

Ph singkatan *power of hidrogen*, yang merupakan pengukuran konsentrasi ion hidrogen dalam tubuh. Total skala Ph berkisar dari 1 sampai 14, dengan 7 dianggap netral. Sebuah Ph kurang dari 7 dikatakan asam dan larutan dengan Ph lebih dari 7 dikatakan basa.

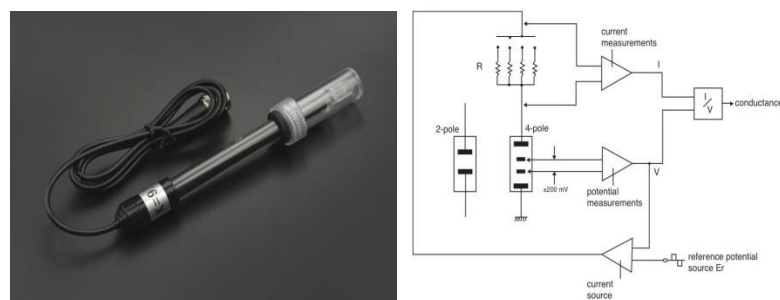
Prinsip kerja dari alat ini yaitu semakin banyak elektron pada sampel maka akan semakin bernilai asam begitu pun sebaliknya, karena batang pada Ph meter berisi larutan elektrolit lemah, Ph meter harus dikalibrasi setiap sebelum dan sesudah melakukan pengukuran. Untuk pengukuran yang sangat presisi dan tepatdisini menggunakan sensor Ph meter industrial, karena Ph industrial ini berbeda dengan jenis sensor Ph meter yang lainnya. Ph meter industrial ini adalah sensor dapat dicelupkan secara terus menerus kedalam air dan hanya dikalibrasi sekali saja. Sehingga saat akan digunakan kita dapat mengetahui netral, asam atau basakah air yang akan digunakan pada tanaman hidroponik. Sensor pH yang akan digunakan seperti dicantumkan pada **Gambar 3.5** :



Gambar 3.5 Sensor pH dan skematik Sensor pH

B. Sensor EC

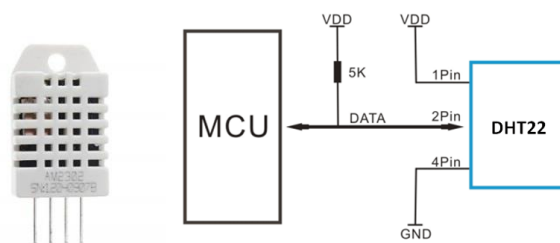
Untuk mengukur EC pada larutan nutrisi menggunakan EC meter, angka EC menunjukkan jumlah jumlah larutan nutrisi yang terkandung didalam air tanaman hidroponik. Biasanya pengukuran nutrisi ini ditunjukkan pada skala mikrosiemen ($\mu\text{s} / \text{cm}$) atau millisiemens (ms / cm). Range EC pada setiap tanaman untuk setiap fase dan juga setiap jenis tanaman tentu saja akan berbeda-beda. EC tidak dapat mewakili masing-masing hara larutan yang terkandung di dalam air, jadi untuk hasil yang optimal pastikan nutrisi hidroponik yang digunakan memiliki keseimbangan komposisi antar unsur hara yang baik. Sensor EC yang akan digunakan seperti dicantumkan pada **Gambar 3.6** :



Gambar 3.6 Sensor *Electric Conductivity* (EC)

C. Sensor DHT22

Sensor merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan pada lingkungan, baik itu perubahan mekanis, panas, cahaya dan lain sebagainya. Sensor terdiri dari bagian pemancar dan bagian penerima. Dalam lingkup robotika, sensor memberikan kesamaan fungsi seperti indera pada manusia. Sensor Suhu dan kelembaban yang akan digunakan seperti dicantumkan pada **Gambar 3.7** :



Gambar 3.7 Bentuk Fisik dan Skematik Sensor DHT22

Berikut ini adalah tabel spesifikasi yang dimiliki oleh Sensor suhu dan kelembaban atau yang dimaksud dengan DHT22, adapun spesifikasi seperti yang dicantumkan pada **Tabel 3.2** :

Tabel 3.2 Spesifikasi Sensor DHT22

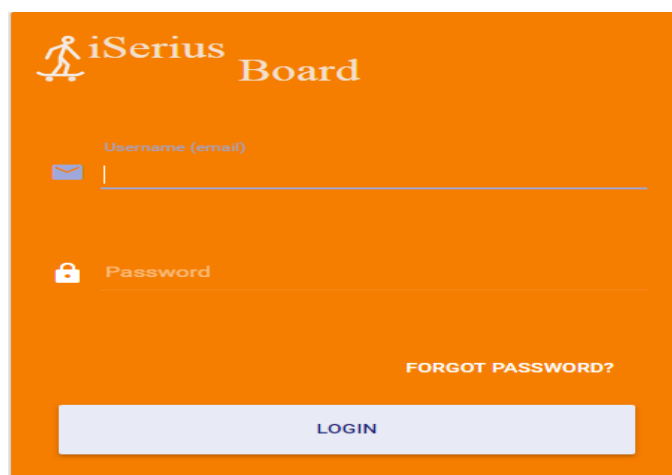
Model	DHT22
Power Supply	3,3 – 6V DC
Output Signal	Digital signal via single-bus
Sensing Element	Polymer capacitor
Operating Range	Humidity 0-100% RH; temperature -40 ~ 80 °C
Accuracy	Humidity +-2% RH (Max +- 5%RH); temperature <+- 0.5 °C
Resolution or Sensitivity	Humidity 0.1%RH; temperature 0.1 °C
Repeatability	Humidity +-1%RH; temperature

	+0.2 °C
Humidity Hysteresis	+0.3%RH
Long-term Stability	+0.5%RH/year
Sensing Period	Average: 2s
Interchangeability	Fully interchangeable
Dimensions	Small size 14*18*5.5mm; big size 22*28*5mm

3.4 Android atau Web

ThinksBoard yaitu merupakan salah satu *Content Management System* yang dimana suatu perangkat lunak yang digunakan untuk menambahkan atau mengubah isi dari suatu situs web. ThinksBoard merupakan platform IoT sumber terbuka untuk pengumpulan data, pemrosesan, visualisasi, dan manajemen perangkat. Pada perancangan alat ini menggunakan ThinksBoard sebagai memunculkan data dari hasil data pemrograman, adapun dashboard yang digunakan dalam melihat hasil dari pemrograman dicantumkan pada **Gambar 3.8**

:

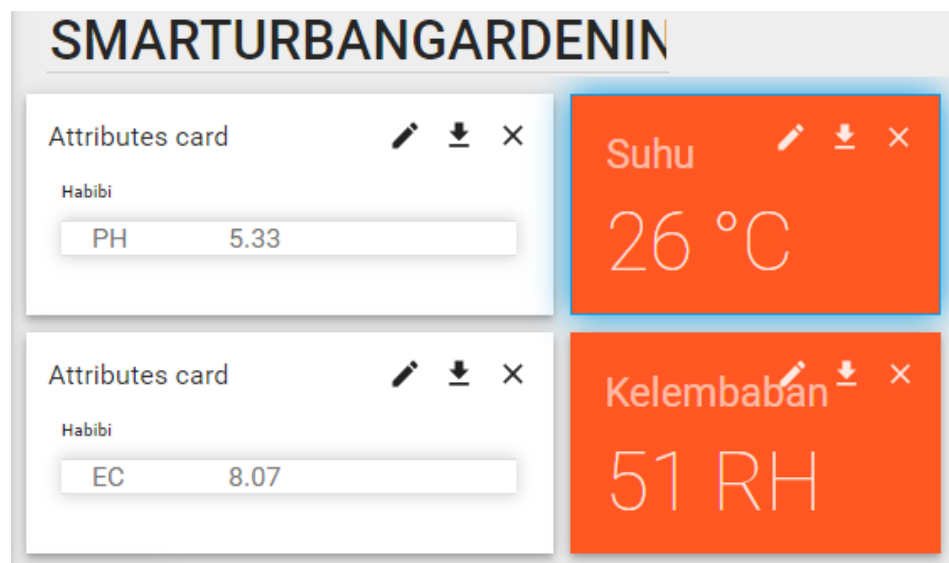


Gambar 3.8 Tampilan masuk ke dalam iSeries Boards

Pada tampilan gambar di atas sebagai akun pengguna yaitu iSeries Boards sebelum masuk ke dashboards ini kata harus memiliki akun untuk

mengakses data yang ingin dimunculkan dari alat ke dalam *Web* maupun *Smartphone*

Setelah kita sudah masuk ke dalam akun iSeries Board kemudian kita masuk kedalam dashboards yang berada di dalam iSeries Boards, seperti yang dicantumkan pada **Gambar 3.9** :



Gambar 3.9 Tampilan pada Dashboards

Pada tampilan di atas terlihat ada beberapa blok yaitu tampilan pH kemudian nutrisi (EC), lalu ada suhu dan kelembaban dari ruang atau lingkungan tempat tanaman hidroponik berada.

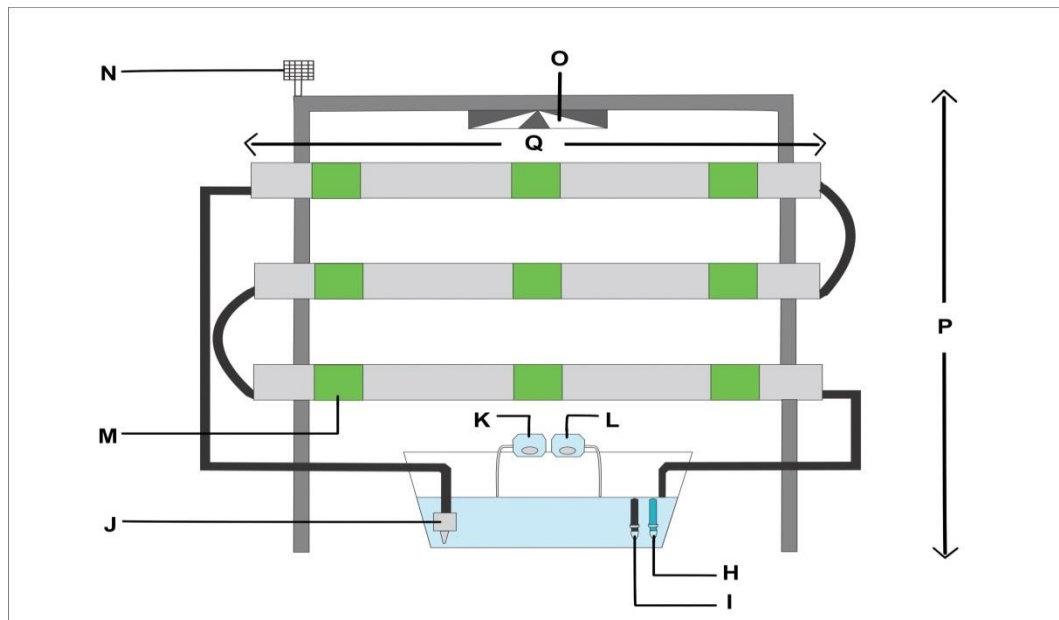
Hasil dari blok tersebut menunjukkan hasil dari pembacaan sensor yang diprogram melalui mikrokontroler. Di sini kita akan mengetahui berapa pH dari air pada tanaman hidroponik, berapa nutrisi yang telah dilarutkan dan dimasukkan ke dalam air tanaman hidroponik di sini kita akan tahu berapa nilai nutrisi yang dicampurkan pada air tanaman hidroponik sehingga tanaman tidak kelebihan maupun kekurangan dalam konsumsi nutrisi. Selanjutnya *temperature* dan

humidity yaitu suhu dan kelembaban kita dapat melihat apakah kondisi didalam ruangan atau lingkungan suhunya tinggi maupun turun.

3.5 Skema Hidroponik

Pada perancangan yang dilakukan dapat digambarkan skema pada media tanaman yang sebagai tempat untuk tanaman dan tempat air yang akan dialirkan pada tanaman hidroponik.

Adapun skema pada media tanaman yang digunakan seperti dicantumkan pada **Gambar 3.10**



Gambar 3.10 Skema Hidroponik

Keterangan pada gambar di atas :

- H. Sensor pH.
- I. Sensor EC (Electrical Conductivity), sensor nutrisi.
- J. Pompa air.
- K. Mini pump Basa.

- L. Mini pump Asam.
- M. Netpot berukuran 3,5 cm, sebagai media tanam.
- N. Sensor Suhu DHT22.
- O. Kipas, sebagai menetralsisir suhu pada tanaman.
- P. Untuk ukuran tinggi pada media tanam hidroponik berukuran 80 cm.
- Q. Untuk lebar pada media tanam yang digunakan berukuran 50 cm.

Pada perancangan dari media tanaman yang digunakan di atas adalah sebagai sempel untuk menanam tanaman hidroponik. Disini untuk mengambil sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *Nutrient Film Technique* (NFT).

Adapun bentuk fisik dari perancangan media penanaman hidroponik seperti dicantumkan pada **Gambar 3.11** :



Gambar 3.11 Bentuk fisik media tanaman

Dari bentuk-bentuk media tanaman hidroponik dapat dilihat seperti pada gambar di atas, pada perancangan media tanaman di sini menggunakan yaitu dengan metode NFT (*Nutrient Film technique*) yang dimana metode ini air pada tanaman dialirkan secara tipis dan siklus air terus mengalir ketempat penampungan air.