

Sistem Smart Urban Gardening Berbasis Internet of Things

System Smart Urban Gardenin Based on Internet of Things

Budi Herdiana, Muhammad Habibi Barkatulah

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Komputer Indonesia Jl. Dipati Ukur No 112, Bandung
Email: budi.herdiana@email.unikom.ac.id

Abstrak - Kebutuhan akan berkembangnya teknologi sangatlah berperan penting sebagai bertambahnya jaman yang semakin maju membuat kita harus mengikuti terus kemajuan teknologi, hal ini pegiat-pegiat tanaman memiliki keinginan untuk bercocok tanam dengan metode hidroponik, Sistem yang dapat digunakan salah satunya yang akan digunakan yaitu sistem *Nutrient Film Technique*. Pada dasarnya tanaman hidroponik membutuhkan pengawasan dan perhatian khusus untuk membuat tanaman hidroponik dapat tumbuh sesuai yang diinginkan. Maka dibutuhkannya cara khusus dengan mengetahui keadaan pH air pada tanaman, nutrisi pada tanaman, suhu dan kelembaban udara pada tanaman sangatlah diperlukan oleh masyarakat yang akan merencanakan kegiatan bercocok tanam, kedepannya dengan mengetahui informasi dari sensor yang digunakan, masyarakat dapat mempersiapkan beberapa hal yang perlu dipersiapkan sebagai mengantisipasi kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi. Dalam penelitian ini dipaparkan tentang alat *Smart Urban Gardening* menggunakan metode hidroponik dengan sistem *Nutrient Film Technique* berbasis *Internet Of Things*, dimana akan terdapat beberapa parameter seperti pH pada air dikontrol otomatis, nutrisi pada air yang akan diukur, suhu dan kelembaban udara, parameter tersebut akan dikirimkan ke *webserver* melalui *smartphone*, pada penelitian ini digunakan *webserver* yaitu *iseriesboard* sebagai server data untuk melihat hasil dari pembacaan sensor, setelah data berhasil terkirim maka selanjutnya akan ditampilkan pada dua *interface* yaitu aplikasi android maupun *website*. Aplikasi yang digunakan dapat mengetahui keadaan pH air pada tanaman lalu nutrisi air pada tanaman dan suhu untuk pH tanaman yang digunakan berada dalam range 6,5 sampai 7,0, Dari data yang dapat diambil sebagai hasil yaitu pH yang didapatkan pada air tanaman nilainya sebesar 6,6 dan dinyatakan tergolong dalam range yang sesuai pada tanaman, kemudian nilai nutrisi yang didapatkan sebesar 7,65 untuk suhu 25,9 dan kelembaban 56,8 maka denagn ini alat yang dibuat dapat digunakan untuk tanaman hidroponik.

Kata kunci: Internet of Things, android, iseries board, Sistem Otomatis, Nutrient Film Technique.

Abstract - The need for the development of technology plays an important role as the more advanced times make us have to keep up with technological advances, this plant activists have the desire to plant hydroponic methods, one of which can be used is the *Nutrient Film Technique* system. Basically hydroponic plants need supervision and special attention to make hydroponic plants grow as desired. So we need a special way to find out the pH of water in plants, nutrients in plants, temperature and air humidity in plants is needed by people who will plan farming activities, in the future by knowing the information from the sensors used, the community can prepare some things that need to be prepared as anticipating the possibilities that will occur. In this study, the *Smart Urban Gardening* tool uses the hydroponic method with the *Internet Of Things* based *Nutrient Film Technique* system, where there will be several parameters such as pH on automatic controlled water, nutrients on water to be measured, temperature and humidity, these parameters will be sent to the *webserver* via *smartphone*, in this study *webserver* is used, namely the keyboard as a data server to see the results of sensor readings, after the data has been sent successfully it will then be displayed on two interfaces namely android and website applications. The application used can determine the state of water pH in plants and water nutrients in plants and the temperature for the pH of the plants used are in the range 6.5 to 7.0, From the data that can be taken as a result, the pH obtained in plant water is 6, 6 and stated to be in the appropriate range of plants, then the nutritional value obtained is 7.65 for temperatures of 25.9 and humidity of 56.8, so this tool can be used for hydroponic plants.

Keywords : Internet Of Things, android, iseries board, Sistem Otomatis, Nutrient Film Technique.

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan informasi akan mengetahui keadaan pH air, nutrisi pada tanaman, suhu di suatu lingkungan yang sempit sangat diperlukan oleh masyarakat yang akan merencanakan kegiatan bercocok tanam kedepannya, dengan mengetahui informasi keadaan di suatu lingkungan, masyarakat dapat mempersiapkan hal-hal yang perlu dipersiapkan untuk mengantisipasi kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi. Dari berbagai faktor pengawasan dan pelakuan yang baik jadi bahan utaman dalam merancang sebuah pertanian menanam tanaman hidroponik.

Keadaan cuaca di suatu lingkungan sempit sangatlah patut diperhatikan oleh masyarakat yang akan merencanakan kegiatan ke depannya, dengan mengetahui informasi keadaan di suatu lingkungan, masyarakat dapat mempersiapkan hal-hal yang perlu dipersiapkan untuk mengantisipasi kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi. Dalam mempelajari karakteristik cuaca di stasiun cuaca diperlukan pencatatan yang aktif dalam waktu yang lama dari berbagai parameter yang diperlukan. Hal ini tentu saja tidak mungkin dilakukan oleh manusia untuk menganalisa data dari kebutuhan diatas, maka dari itu, telah mendorong manusia untuk menciptakan suatu alat yang dapat mengukur suatu kondisi lingkungan dengan memanfaatkan kemajuan teknologi yang dapat membantu untuk mengamati parameter-parameter cuaca yang diperlukan. Keekonomisan harga pula yang harus dipertimbangkan agar alat stasiun cuaca dapat digunakan untuk masyarakat menengah ke bawah.

A. Latar Belakang

Berdasarkan penelitian yang didapatkan dari lapangan pada petani-petani pegiat tanaman maupun para hoby hidropnik mencari jalan sebagaimana untuk membuat tanaman yang ditanam dapat tumbuh dengan baik dan berkembang dengan baik dari segi kondisi air yang di peroleh di daerah perkotaan yang kurang baik, tingkat kadar keasaman dan basa yang tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman lalu nutrisi yang ada pada tanaman tidak dapat dilihat berapa larutan nutrisi yang terkandung pada tanaman yang digunakan, selanjutnya suhu yang dimana jika suhu pada lingkungan memburuk maka tanaman pun akan cepat mengering dari kulit batang dan daun pun kurang baik.

B. State of Art

Beberapa penelitian terkait dengan sistem yang dibuat sebelumnya yaitu sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android”, dimana penyiraman ditentukan berdasarkan waktu. kemudian, sensor yang digunakan yaitu sensor suhu dan kelembaban ruangan, sistem ini juga dirancang sedemikian mungkin agar user dapat melakukan penyiraman kapanpun [1]. Penelitian lainnya dalam jurnal yang berjudul “Alat Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Logika Fuzzy Berbasis Atmega16” dalam penelitian ini membuat sebuah sistem pengendali khusus yaitu alat yang dapat melakukan proses penyiraman tanaman secara otomatis dengan logika fuzzy dengan 2 parameter utama yaitu suhu udara dan kelembaban media tanam. Dengan logika fuzzy [2]. Pada penelitian selanjutnya “Perancangan Sistem Alir Larutan Nutrisi Otomatis Pada Tanaman Hidroponik Dengan Mikrokontroler Arduino Uno Berbasis Android” penelitian ini membuat sistem pengisian larutan otomatis pada hidroponik, dimana pengecekan ketinggian larutan dilakukan secara terus-menerus selama 6 jam sekali, Jika larutan kurang maka pompa akan hidup dan mengisi larutan yang kurang pada bak air, kemudian informasi ketinggian air dan suhu ditampilkan pada aplikasi yang digunakan [3].

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dirancangnya sistem *Smart Urban Gardening* pada metode hidroponik berbasis *Internet Of Things* Agar penyelesaian masalah yang ada dilapangan maupun dari penelitian penelitian sebelumnya untuk pengembangan yang lebih baik. Pada beberapa hal yang berpengaruh terhadap tanaman yaitu membuat tanaman dapat pengawasan dan perhatian secara khusus untuk membuat tanaman yang ditanam dapat tumbuh dengan baik.

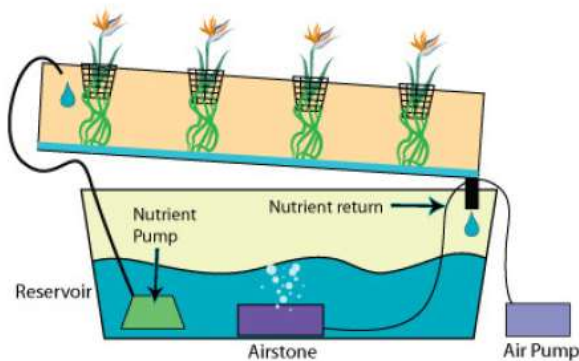
Sistem yang akan dibuat merupakan sistem yang menunjang pengaruh beberapa faktopr yang dibutuhkan tanaman hidroponik. Faktor yang mempengaruhi yaitu membuat sebuah pengontrolan pH air yang dibutuhkan tanaman hidroponik sesuai seperti apa yang dibutuhkan tanaman hidroponik. Kadar asam basa yang disesuaikan untuk kebutuhan tanaman hidroponik lalu Nutrisi yang terkandung pada air dapat diukur dan dilihat tampil pada aplikasi yang digunakan. Selanjutnya membuat sistem yang dapat

menetralkan suhu yang terkandung pada lingkungan tempat tanaman hidroponik yang nantinya suhu ini sesuai dengan yang dibutuhkan oleh tanaman Hidroponik.

V. METODOLOGI

A. Sistem Hidroponik

Sistem menanam tanaman hidroponik dibedakan berdasarkan media tanaman dan disainnya. Ada 6 tipe dasar sistem cara menanam tanaman hidroponik. Sistem dasar ini bisa digunakan sesuai keinginan seperti apa sistem yang ingin mau dibuat dalam menanam tanaman hidroponik. Sistem yang pertama yaitu *Nutrient Film Technique* sistem ini yang digunakan pada pembuatan alat *Smart Urban Gardening* Berbasis *Internet Of Things*, seperti pada **Gambar 1**.



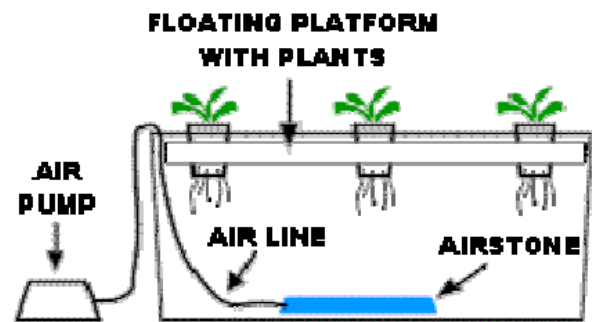
Gambar 1. Nutrient Film Technique

Sistem Wick merupakan sistem yang paling sederhana untuk digunakan pada hidroponik dari ke 6 dasar sistem hidroponik. Ini adalah sistem pasif, tidak ada bagian yang bergerak. Larutan pada nutrisi ditarik ke dalam tempat media tumbuh dari wadah nutrisi dengan menggunakan kain flanel atau jenis bahan lain yang mudah menyerap air. Seperti pada **Gambar 2**.



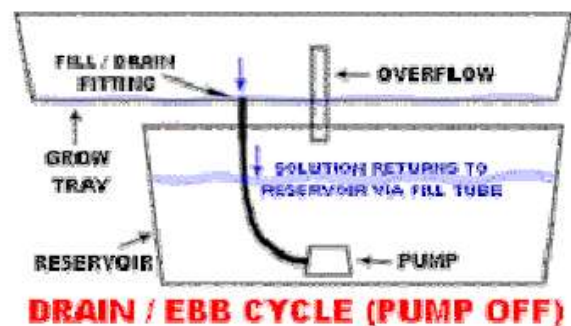
Gambar 2. Wick Sistem

Sistem water culture atau rakit apung ialah sistem yang paling sederhana untuk hidroponik aktif. Platform yang memegang tanaman biasanya terbuat dari styrofoam dan mengapung langsung terhubung pada larutan tercampur nutrisi. Suplai oksigen ke akar tanaman menggunakan pompa aquarium kemudian, dimasukkan ke dalam bak penampungan nutrisi pada hidroponik. Seperti pada **Gambar 3**.



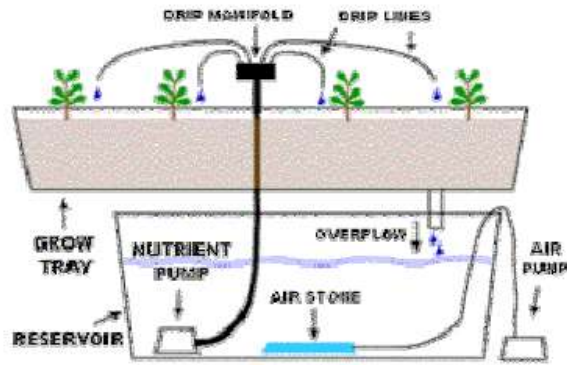
Gambar 3. Water Culture

Sistem hidroponik yang bekerja dengan mengalir bak dengan nutrisi kemudian dikosongkan untuk kembali mengalirkan air ke dalam bak penampungan. Menggunakan pompa aquarium yang sudah tersetting waktunya dengan timer. Seperti tampak pada **Gambar 4**.



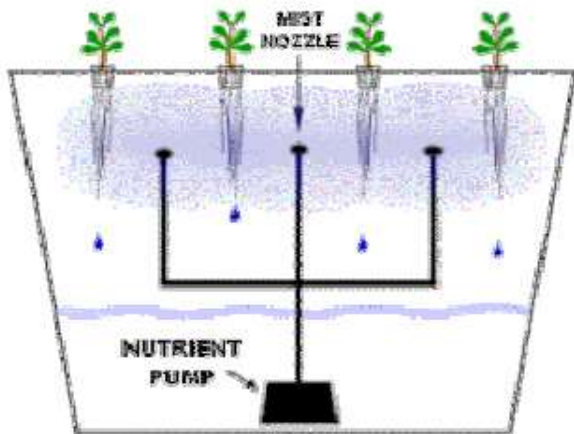
Gambar 4. Ebb dan Flow

Sistem drip ini adalah sistem sederhana yang paling banyak digunakan di seluruh dunia dikarenakan sederhananya. Tanaman dialiri nutrisi melalui tetesan di stick drip pada setiap tanaman, aliran nutrisi menggunakan pompa dari bak penampungan nutrisi kepada setiap tanaman yang diatur manifoldnya. Seperti pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Drip Sistem

Seperti pada system Nutrient Film Technique akar akan menggantung namun disemprot kabut menggunakan nozzle. Aeroponik merupakan system hidroponik yang menggunakan teknologi paling tinggi. Peralatan terpenting adalah pompa, timer dan nozzle.



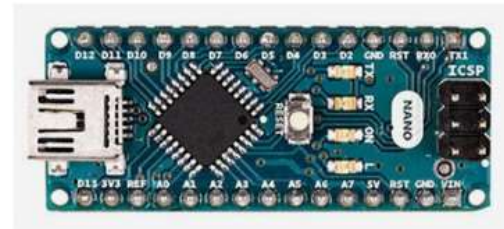
Gambar 6. Aeroponic

B. 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. Seperti pada **Gambar 7**.

C. Node MCU (ESP 8266)

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat lunak tambahan mikrokontroler seperti arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP seperti pada **Gambar 8**.



Gambar 7. Arduino Nano



Gambar 8. ESP 8266

D. Sensor pH

Ph singkatan *power of hydrogen*, 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 seperti pada **Gambar 9**.



Gambar 9. Sensor pH

E. Sensor Electric Conductivity (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 seperti pada **Gambar 10**.



Gambar 10. Sensor EC

F. Sensor DHT22

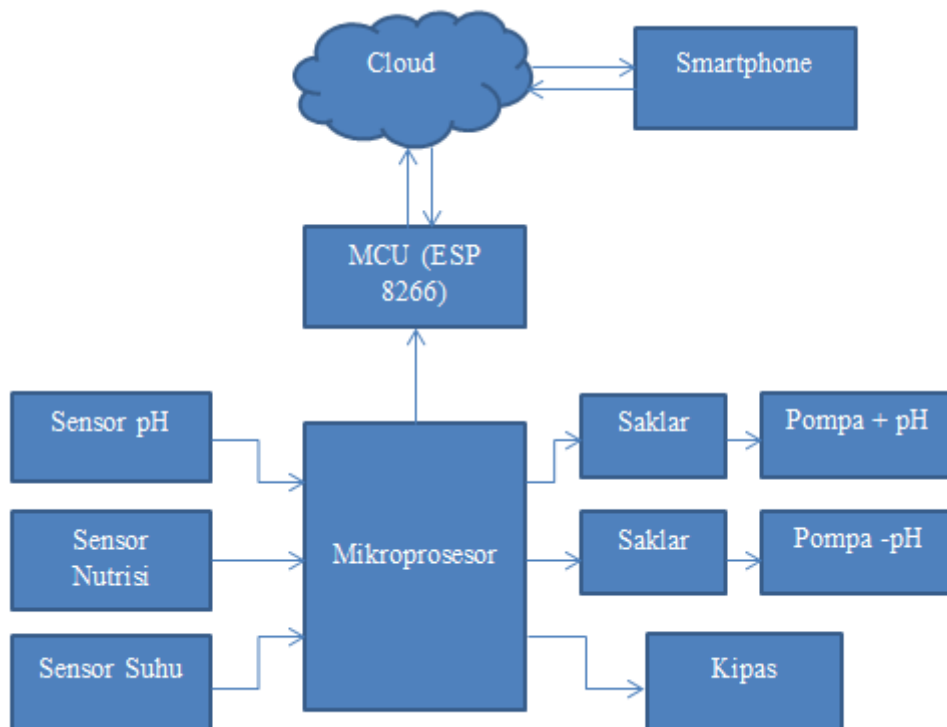
Sensor merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan pada lingkungan, baik itu perubahan mekanis, panas, cahaya dan lain sebagainya. Sensor terdiri dari bagian pemancar dan bagian penerima. Dalam lingkup robotika, sensor memberikan kesamaan fungsi seperti indera pada manusia seperti pada **Gambar 11**.



Gambar 11. Sensor DHT22

G. Block Diagram

Smart Urban Gardening adalah sistem perawatan budidaya tanaman yang



Gambar 12. Blok Diagram

pengontrolannya dirancang melalui *web* atau *android*. Pengontrolan yang dilakukan untuk membantu perawatan tanaman dengan berbagai jenis tanaman pada tingkat perorangan (*personal user*).

Metode hidroponik merupakan sistem menanam di *Smart Urban Gardening*, Hidroponik berasal dari kata Yunani yang artinya *hydro* yaitu air dan *ponos* yaitu daya. Hidroponik adalah suatu istilah yang digunakan untuk bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamannya, budidaya tanaman yang dilakukan ialah menggunakan media air bernutrisi sebagai pengganti tanah, tanah biasanya diganti dengan media tanam netral seperti, sekam bakar, rockwool, cocopeat, verlite, vermiculite, pasir, kerikil, hidroton dan lain-lain.

Bertanam secara hidroponik dapat berkembang secara cepat karena memiliki kelebihan. Kelebihan yang utama adalah keberhasilan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi lebih terjamin. Kelebihan lainnya adalah perawatan lebih praktis, pemakaian pupuk lebih hemat.

Blok diagram dari sistem yang dibuat ditunjukkan pada **Gambar 12**.

Berikut uraian pada bagian masing-masing blok diagram pada alat yang akan disusun.

1. Blok *Input*

Pada bagian *input* ada 3 sensor dari keseluruhan sistem yang dibuat, sensor tersebut berfungsi membaca kandungan yang terdapat pada air dan suhu pada lingkungan.

- a. Sensor *Power Of Hidrogen* (pengukur jumlah ion di dalam larutan)
Sensor pH merupakan sensor pengukur derajat keasaman atau basa dari suatu larutan.
- b. Sensor *Electric Conductivity* (Nutrisi)
Sensor ini digunakan sebagai membaca nutrisi yang terkandung pada air tanaman.
- c. Sensor DHT22 (Suhu dan Kelembapan)
Sensor ini merupakan sensor pendeteksi suhu dan kelembapan pada lingkungan.

2. Blok Proses

- a. Mikrokontroler
Mikrokontroler ini digunakan pada bagian sistem stasiun cuaca, jenis mikrokontroler yang digunakan adalah arduino mega 2560.
- b. Modul WiFi ESP8266
Modul WiFi yang digunakan adalah ESP-12, modul WiFi ini berfungsi untuk mengirimkan data yang telah di proses oleh mikrokontroler ke *webserver*.
- c. Mikrokontroler + Modul WiFi ESP8266 (NodeMCU 0.1)
NodeMCU merupakan sebuah sistem minimum yang didalamnya tersedia sebuah mikrokontroler dan modul WiFi, pada kali ini NodeMCU digunakan sebagai pengontrol dan pemroses dari sistem pengukuran pembacaan sensor pada air.

3. Blok *Output*

- a. Saklar dan Pompa+
Saklar disini sebagai menjalankan dan mematikan pompa+ yang di kontrol melalui mikrokontroller.
- b. Saklar dan Pompa-
Saklar disini sebagai menjalankan dan mematikan pompa- yang di kontrol melalui mikrokontroller.
- c. Kipas
Pada kipas disini berfungsi untuk menjadikan suhu yang terlalu tinggi dapat disesuaikan pada kebutuhan tanaman, disini kipas bisa diaktifkan.
- d. *Webserver*
Webserver berfungsi untuk mentransfer berkas permintaan pengguna melalui protokol komunikasi yang telah dirancang,

e. *Smartphone* dan *Website*

Keduanya memiliki peran yang sama namun yang membedakannya *smartphone* memiliki fitur notifikasi.

H. Flowchart

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, **Gambar 13**.

I. 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. Skema hidroponik ditunjukkan pada **Gambar 14**.

Adapun keterangan dari **Gambar 14** adalah sebagai berikut.

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.

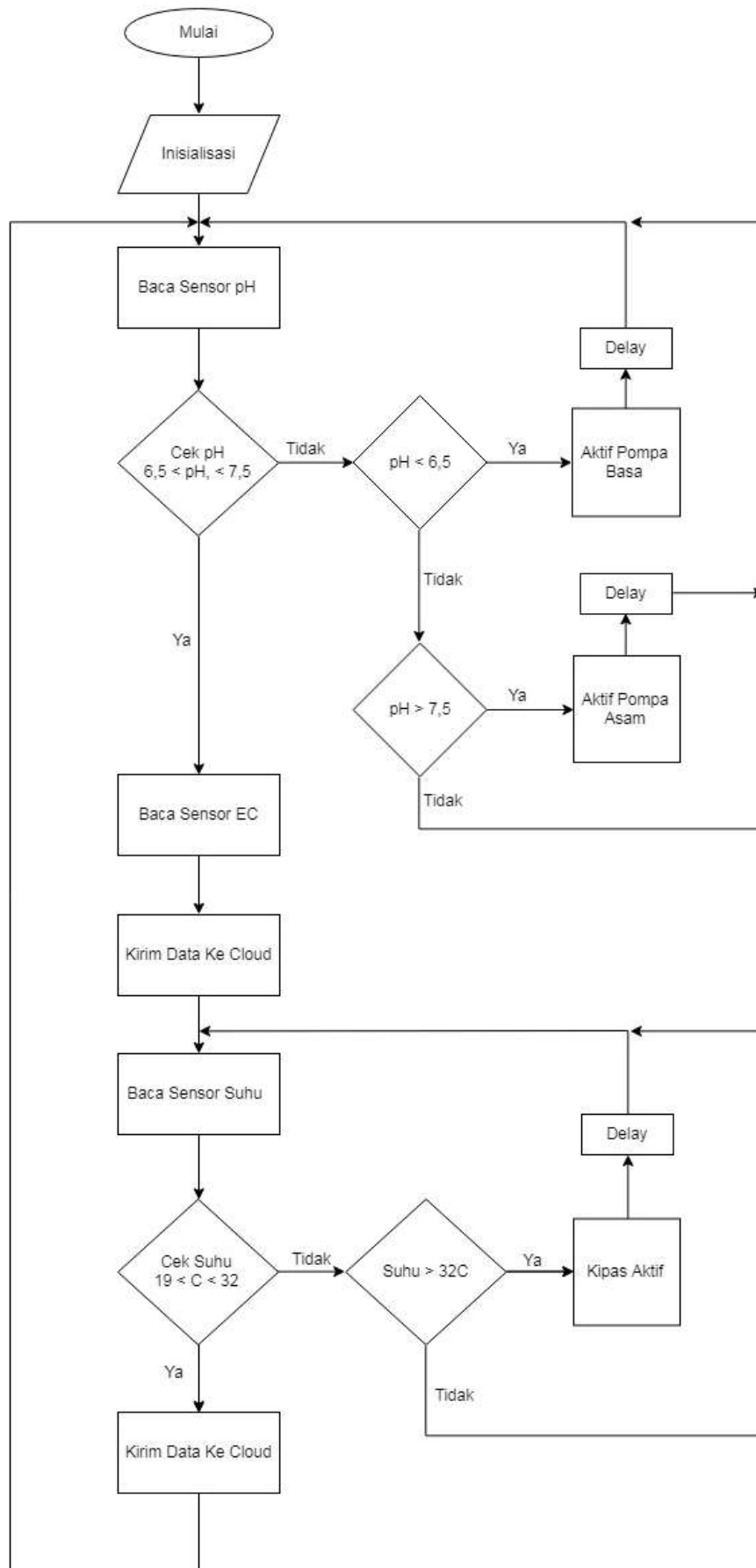
N. Sensor Suhu DHT22.

O. Kipas, sebagai menetralkan suhu pada tanaman.

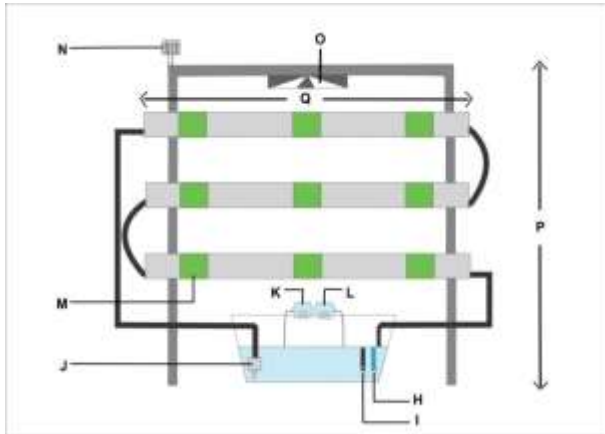
P. Untuk ukuran tinggi pada media tanam hidroponik berukuran 80 cm.

Q. Untuk lebar pada media tanam yang digunakan berukuran 50 cm.

Pada perancangan dari media tanaman yang digunakan diatas adalah sebagai sampel untuk menanam tanaman hidroponik. Disini untuk mengambil sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *Nutrient Film Technique* (NFT). Teknik yang diambil pada perancangan ini dapat memperlihatkan bagaimana sistem menanam tanaman hidroponik yang digunakan. Dengan cara ini dapat diketahui bagaimana cara air dialirkan pada tanaman hidroponik dan mengetahui seperti apa sensor akan berkerja. Dengan menggunakan skema ini kita dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan pada jenis-jenis sistem media penanaman pada tanaman hidroponik.



Gambar 13. Flowchart

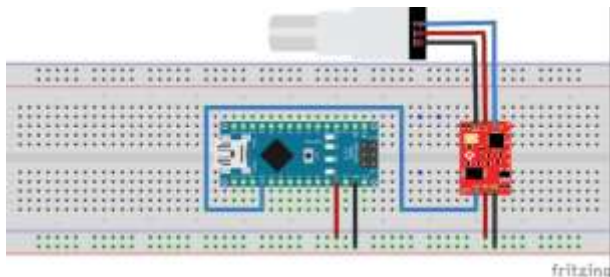


Gambar 14. Skema Hidroponik

VI. HASIL DAN DISKUSI

Pengujian komponen bertujuan untuk mengetahui bahwa tiap komponen yang digunakan dalam kondisi baik serta menguji keakuratan bila perangkat tersebut berupa sensor, sehingga memaksimalkan fungsi dari setiap komponen untuk mencapai sistem yang diharapkan. Dengan konsep *internet of things* harapannya proses pengiriman data/informasi dapat lebih cepat diterima secara realtime [11]. Ada beberapa pengujian yang dilakukan diantaranya pengujian modul WiFi, pengujian sensor pH, sensor EC dan sensor DHT 22 dandan pengujian pada sensor-sensor.

Rangkaian pengujian sensor pH seperti pada Gambar 14.



Gambar 14. Rangkaian Pengujian Sensor pH

Selanjutnya masuk ke aplikasi arduino IDE, kemudian buat program yang akan digunakan pada modul atau sensor, program ini dapat di ambil melalui example ataupun diprogram, Setelah itu program di klarifikasi terlebih dahulu untuk melihat apakah program yang dibuat sudah benar atau masih salah, dan selanjutnya proram di upload ke dalam mikrokontroler setelah proses upload selesai lalu untuk mengetahui pengujian yang dilakukan.

Pada pengujian sensor pH dilakukan pengetesan pembacaan dari sensor untuk mengetahui kinerja dan kemampuan pada sensor pH karena sensor pH

digunakan sebagai pembacaan pH yang terkandung pada air tanaman hidroponik seperti pada Tabel I.

Tabel I. Pengujian Sensor pH

Selang Waktu	Jumlah Percobaan	Voltage (V) pH	Nilai pH
10 Menit	1	2,01	7,05
10 Menit	2	1,78	6,24
10 Menit	3	1,81	6,34
10 Menit	4	1,82	6,39
10 Menit	5	1,77	6,19
10 Menit	6	1,84	6,46
10 Menit	7	1,80	6,29
10 Menit	8	1,81	6,33
10 Menit	9	1,84	6,44
10 Menit	10	1,78	6,22

Tabel pengujian diatas ialah hasil dari percobaan yang dilakukan pada sensor pH pada air. Hasil nilai pH merupakan hasil dari sampel air yang digunakan. Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor dapat berkerja dengan hasil yang konstan dari pembacaan sensor.

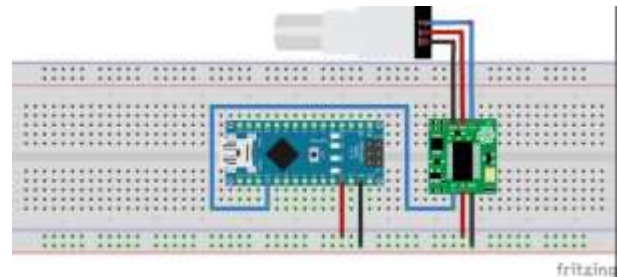
Kemudian untuk perhitungan harus dicari untuk mengetahui tingkat keakurasian dari sensor yang dirancang ketika dibandingkan dengan serbuk cairan yang nilainya diketahui. Berikut rumus dari perhitungan. Dimana,

$$e = \frac{|\text{Nilai Pembanding} - \text{Nilai Pengukuran}|}{\text{Nilai Pembanding}} \times 100\% \dots (1)$$

$$e = \frac{|7.0 - 6.4|}{7.0} \times 100\%$$

$$e = 8.57\%$$

Pada pengujian sensor EC ini dilakukan pengetesan pembacaan dari sebuah sensor untuk menguji kinerja dan kemampuan pada sensor EC, Seperti pada Gambar 15.



Gambar 15. Rangkaian Pengujian Sensor EC

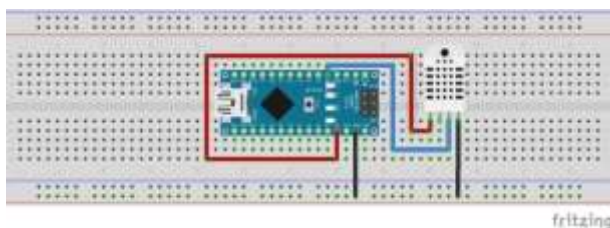
Setelah melakukan perancangan pada gambar di atas, buka aplikasi arduino IDE pada komputer, kemudian buat program yang akan digunakan pada sensor EC. Setelah itu program di klarifikasi terlebih dahulu untuk melihat apakah program yang dibuat sudah benar atau terdapat kesalahan, selanjutnya proram di upload ke dalam mikrokontroler setelah proses upload selesai lalu untuk mengetahui pengujian yang dilakukan dari sensor pH menggunakan serial monitor.

Sensor ini dalakukan pengujian yang nantinya digunakan sebagai pembacaan nutrisi pada air tanaman hidroponik. Dapat dilihat pada **Tabel II**.

Tabel II. Pengujian Sensor EC

Selang Waktu	Jumlah Percobaan	Suhu EC	Nilai EC
10 Menit	1	27°C	8,27
10 Menit	2	27°C	8,35
10 Menit	3	27°C	8,38
10 Menit	4	27°C	8,47
10 Menit	5	27°C	8,63
10 Menit	6	27°C	8,64
10 Menit	7	27°C	8,67
10 Menit	8	27°C	8,81
10 Menit	9	27°C	8,81
10 Menit	10	27°C	8,84

Pada pengujian sensor DHT22 ini dilakuakn pengetesan pembacaan sensor terlebih dahulu untuk mengetahui kinerja dan kemampuan pada sensor DHT22, pengujian sensor DHT22 seperti pada **Gambar 16**.



Gambar 16. Rangkaian Pengujian Sensor DHT22

Selanjutnya buka aplikasi arduino IDE pada komputer, kemudian buat program yang akan digunakan pada sensor DHT22. Untuk melihat program sudah benar atau belum kita melakukan klarifikasi terlebih dahulu klarifikasi ini dalakuakn untuk melihat program yang dibuat benar atau masih salah, dan selanjutnya proram di upload ke dalam mikrokontroler setelah proses upload selesai lalu buka serial monitor pada pojok kanan atas di arduino IDE

Sensor DHT22 di sini berfungsi sebagai membaca keadaan suhu dan kelembaban pada sekitar lingkungan tanaman hidroponik. Seperti pada **Tabel III**.

Tabel III. Pengujian Sensor DHT22

Selang Waktu	Jumlah Percobaan	Suhu	Kelembaban Udara
10 Menit	1	29,30°C	64,10
10 Menit	2	29,30°C	64,10
10 Menit	3	29,30°C	64,00
10 Menit	4	29,30°C	64,00
10 Menit	5	29,30°C	64,00
10 Menit	6	29,30°C	64,00
10 Menit	7	29,30°C	64,00
10 Menit	8	29,20°C	63,90
10 Menit	9	29,30°C	64,00
10 Menit	10	29,30°C	64,10

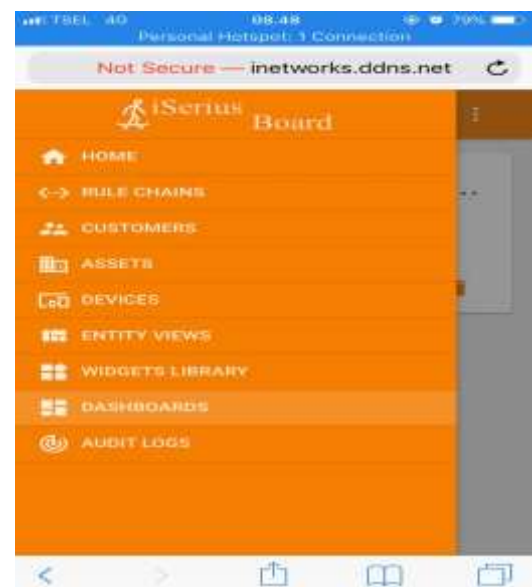
Pengujian perangkat ini dilakukan sebagai mendeteksi hasil dari air yang terdapat didalam penampungan untuk membuat tanaman agar dapat diperhatikan kondisi pH air, nutrisi pada air, suhu dan kelembaban pada tranamn hidroponik. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil pembacaan sensor pada bak air penampungan dengan hasil yang baca oleh sensor pH yang akan membuat air akan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Seperti pada **Tabel IV**.

Tabel IV menunjukan hasil dari pengujian di lapangan. Data diambil setiap 10 Menit, selang waktu berjalan mengalami perubahan-perubahan nilai. Perubahan nilai-nilai tersebut dikarenakan faktor waktu yang berbeda-beda dari larutan asam dan basa kurang larut, kemudian faktor waktu sangat berpengaruh untuk tanaman yang akan digunakan Kedua faktor ini sangat berperan penting terhadap tanaman. Dari analisis yang didapatkan pada data di atas perbandingan antara nilai yang di inginkan pada pH tanaman sebesar 7.0 dengan nilai yang didapatkan dari pH pengukuran adalah sebesar 6,6 dengan perbedaan besar nilai sebesar 5,7%.

Pada **Gambar 14**, tampilan gambar tersebut 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. Seperti pada **Gambar 15**.

Tabel IV. Hasil Pengujian Komponen Pada Tanaman

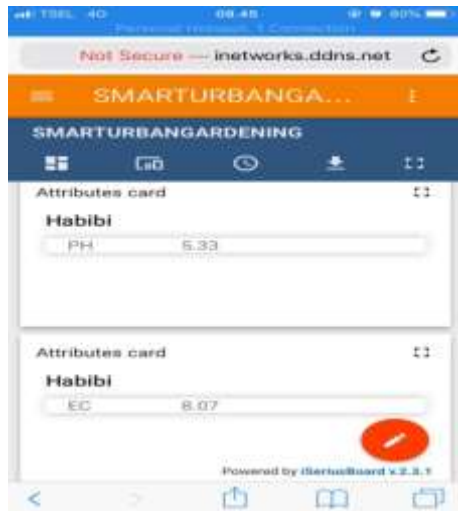
Jumlah Percobaan	Selang Waktu	Nilai pH	Nilai EC	Nilai Suhu	Nilai Kelembaban
1	10 Menit	6,52	7,05	25,9	56,8
2	10 Menit	6,52	7,24	25,9	56,8
3	10 Menit	6,88	7,34	25,9	56,8
4	10 Menit	6,35	7,39	25,9	56,8
5	10 Menit	6,35	7,19	25,9	56,8
6	10 Menit	6,68	7,46	25,9	56,8
7	10 Menit	6,88	7,29	25,9	56,8
8	10 Menit	6,59	7,33	25,9	56,8
9	10 Menit	6,52	7,44	25,9	56,8
10	10 Menit	6,52	7,22	25,9	56,8
11	10 Menit	6,68	7,65	25,9	56,8
12	10 Menit	6,47	7,65	25,9	56,8
13	10 Menit	6,85	7,65	25,9	56,8
14	10 Menit	6,85	7,65	25,9	56,8
15	10 Menit	6,85	7,65	25,9	56,8

**Gambar 14** Tampilan iSeries Board**Gambar 15.** Tampilan Home iSeries Board

Tampilan pada **Gambar 14** dan **Gambar 15** menunjukkan di dalam iseries Board terdapat menu-menu yaitu rule chans, customers, assets, divices, entiti views, widget library, dashboards, dan terkahir audit logs. Penggunaan tampilan yang digunakan pada alat ini ialah *content multimedia source* atau biasa disebut cms.

Untuk melihat berapa nilai pH dan EC pada tanaman hidroponik pada smartphone dapat dilihat seperti pada **Gambar 16**.

Dari data lain yang dihasilkan sistem ini dapat menampilkan data suhu dan kelembaban pada lingkungan tanaman hidroponik seperti pada **Gambar 17**.



Gambar 16. Hasil ph dan EC



Gambar 17. Hasil Suhu dan Kelembaban Udara

nutrisi yang dilakukan dapat mengukur nutrisi yang dibutuhkan pada air tanaman hidroponik dengan nilai yang sesuai dibutuhkan tanaman hidroponik. Lalu sistem yang dibuat dapat memonitoring suhu maupun kelembaban yang terdapat pada tanaman hidroponik. Dan terakhir sistem ini dapat menunjukkan nilai dari pembacaan sensor pada tanaman hidroponik, kemudian ditampilkan pada smartphone.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gubbi J., Buyya R., Marusic., Palaniswami M., "Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions", The University of Melbourne, Australia.
- [2] Muhammad Agus Triawan, H. Hindersah, D. Yolanda and F. Hadiatna, "Internet of things using publish and subscribe method cloud-based application to NFT-based hydroponic system," 2016 6th International Conference on System Engineering and Technology (ICSET), Bandung, 2016, pp. 98-104.
- [3] Pristian, L. R., 2016. System Design Automation Hydroponics NFT (Nutrient Film Technique). Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom.
- [4] Y. K. Chen "Challenges and opportunities of internet of things" 17th Asia and South Pacific Design Automation Conference pp. 383-388 2012.
- [5] Prayitno, 2017 Muttaqin, Syaqui "Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android". Teknik Informatika UB, Malang.
- [6] Gubbi J., Buyya R., Marusic., Palaniswami M., "Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions", The University of Melbourne, Australia (online) <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.299.6029&rep=rep1&type=pdf> (21 Januari 2019).
- [7] A.D. Kadage J. D. Gawade "Wireless Control System for Agriculture Motor" IEEE Computer Science pp. 722-725 2009.
- [8] Bo Sun Jonathn Jao Kui Wu "Wireless Sensor Based Crop Monitoring System for Agriculture Using Wi-Fi Network Dissertation" IEEE Computer Science pp. 280-285 2013.
- [9] Louis D. Albright Robert W. Langhans "Controlled Environment Agriculture – Scoping study" Web September 2015.
- [10] Emerson C. Christie "Water and Nutrient Reuse within Closed Hydroponic Systems" Electronic Theses & Dissertations College of Graduate Studies (COGS) pp. 1-91 2014
- [11] Rahajoenigoem, T., & Saputra, I. H. Sistem Monitoring Cuaca dan Deteksi Banjir pada Android Berbasis Internet of Things (IoT). Prosiding Saintiks FTIK UNIKOM, 33-40, 2017.

VII. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian mengenai analisis pengujian yang dilakukan didapatkan hasil maupun data yang dapat disimpulkan yaitu Sistem yang telah dibuat dapat membaca dan menyesuaikan kadar pH air yang dibutuhkan terhadap jenis tanaman hidroponik. Dari pembacaan sensor