

Perancangan Sistem Hidroponik Dengan Metode *NFT* (*Nutrient Film Technique*) Pada Tanaman Selada (*Lactuca L.*)

Irfan Huda¹, Hery Setyawan², Aji Brahma Nugroho.³

^{1,2,3}Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Jl. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia
E-mail: Penulis1@irvanceper32@gmail.com

Abstrak

Hidroponik merupakan suatu cara budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah. Untuk media tanamnya, pengganti media tanah pada hidroponik adalah menggunakan media air atau bahan yang tidak mempunyai unsur hara, seperti sekam, rockwool, kerikil, sabut kelapa. Sistem hidroponik ada 2 jenis, yaitu: sistem pasif dan aktif. Salah satu metode hidroponik yang banyak di gunakan saat ini adalah Nutrient Film Technique (NFT). Metode NFT merupakan metode pemberian nutrisi dengan cara mengalirkan air yang mengandung nutrisi dan di sirkulasi secara terus-menerus, sehingga akar tidak mudah busuk, Kelebihan dari sistem NFT ini adalah tanaman memperoleh air dan nutrisi, yang kemudian akan diserap oleh akar tumbuhan. Cahaya merupakan suatu gelombang elektromagnetik yang dalam kondisi tertentu dapat berkelakuan seperti partikel. Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang tidak memerlukan media untuk merambat, sehingga cahaya dapat merambat tanpa memerlukan media. Cahaya merambat dengan cepat, yaitu dengan kecepatan sekitar 3×10^8 m/s, artinya dalam satu detik cahaya dapat menempuh jarak 300.00000 m atau 300.000 km. Dari hasil pengujian sensor DHT11 hasil pembacaan suhu kurang lebih sama dengan alat ukur sebagai pembandingnya, dari hasil pengujian sensor DHT11 diketahui rata-rata error pada pembacaan sensor adalah 1,89%. Rata-rata error dari sensor pH adalah 1,65%. Dan rata-rata sensor pH adalah 1.3%. Dari hasil pengukuran pertumbuhan tanaman selada, pertumbuhan yang paling tinggi yaitu pada tanaman tanpa menggunakan lampu. Dan tumbuhan yang paling lebar yaitu tanaman yang menggunakan warna lampu kuning dengan lebar 8,5 cm pada hari ke 14. Untuk jumlah daun tanaman yang menggunakan warna lampu merah dan kuning sama berjumlah 8 helai daun.

Kata Kunci : Hidroponik NFT, Intensitas Cahaya, Arduino Uno.

Abstract

Hydroponics is a way of cultivating plants without using soil media. For the growing medium. Substitute soil media in hydroponics is to use water media or materials that do not have nutrients, electromagnetic wave which under certain conditions can behave like particles. Electromagnetic waves are waves that do not require a medium to propagate, so light can propagate without the need for a medium. Light travels rapidly, at a speed of about 3×10^8 m/s, meaning that in one second light can travel a distance of 300,000,000 m or 300,000 km. From the test results of the DHT11 sensor, the temperature reading is approximately the same as the measuring instrument as a comparison, from the results of the DHT11 sensor test, it is known that the average error in the sensor reading is 1.89%. The average error of the pH sensor is 1.65%. And the average pH sensor is 1.3%. From the results of measurements of lettuce plant growth, the highest growth was in plants without using lights. And the widest plants are plants that use yellow light with a width of 8.5 cm on day 14. For the number of leaves of plants that use the same red and yellow light, there are 8 leaves.

Keywords: NFT Hydroponics, Light Intensity, Arduino Uno.

1. PENDAHULUAN

Saat ini lahan pertanian atau lahan untuk bercocok tanam mulai berkurang, hal tersebut dikarenakan lahan pertanian khususnya di perkotaan sudah banyak yang di dirikan perumahan atau industri. Bercocok tanam lebih mudah dengan menggunakan cara hidroponik karena metode ini tidak memerlukan lahan yang cukup luas.

Hidroponik merupakan salah satu sistem pertanian tanpa menggunakan tanah. Tetapi menggunakan air sebagai media tanamnya dengan menambahkan kebutuhan nutrisi pada tanaman. Ada beberapa sistem pada hidroponik di antaranya yaitu *Wick system* (sistem sumbu), *DFT (Deep Low Technique)*, *NFT (nutrient film technique)*. Penelitian ini menggunakan sistem hidroponik dengan metode *NFT (NutrientFilm Technique)*. *NFT* adalah cara budidaya tanaman menggunakan lapisan air yang dangkal supaya akar bisa teraliri oleh lapisan air. Air akan bersirkulasi dan tercampur dengan larutan nutrisi sesuai dengan yang di butuhkan tanaman, sehingga kebutuhan tanaman terpenuhi. Kondisi air yang harus di perhatikan adalah tingkat keasaman *pH*, oksigen, dan suplay air serta suhu dan kelembaban lingkungan juga terjaga sesuai dengan kebutuhan tanaman tanaman.

Salah satu tanaman yang mudah untuk dibudidayakan yaitu sayur selada. Selada merupakan sayuran semusim yang dapat tumbuh pada musim yang berbeda. Tanaman ini termasuk sayuran daun yang berumur pendek dan dapat ditanam di daratan tinggi atau daratan rendah (Edi dan Yusri,2010). Selada adalah salah satu sayuran yang umum dimakan mentah dengan kandungan gizi yang cukup tinggi. Selain itu, tanaman selada juga baik untuk kesehatan manusia karena terdapat kandungan gizi seperti serat, provitamin A, kalsium dan kaliuma (Suriati dan Herliana, 2014). Tanaman selada terdiri dari 5 varientas yaitu varietas *Capitata*, varietas *Crispa*, dan varietas *Longifolia*, dengan jumlah permintaan tinggi dari hotel dan restaurant.

Bertambahnya penduduk indonesia serta meningkatnya kesadaran penduduk akan kebutuhan gizi menyebabkan bertambahnya permintaan akan sayuran salah satunya komoditas selada. Kandungan gizi pada sayuran terutama vitamin dan meneral tidak dapat disubtansikan melalui makanan pokok (Nazaruddin, 2003). Tanaman selada mengandung meniral, vitamin, antioksida, potassium, zat besi, folat, karoten, vitamin C, dan vitamin E. berbagai kandungan seperti vitamin dan meneral pada sayuran selada sangat bermamfaat bagi tubuh seperti membantu pembentukan sel darah putih dan sel darah merah dalam susunan sum-sum tulang, mengurangi resiko terjadinya kanker, tumor dan penyakit katarak, membantu kerja pencernaan dan kesehatan organ-organ di sekitar hati serta menghilangkan gangguan amenia.

Cahaya merupakan bagian dari energi cahaya yang memiliki panjang gelombang tampak bagi mata manusia sekitar 390-760 nm. Cahaya memberikan energi yang dibutuhkan untuk tumbuhan secara langsung. Kualitas cahaya berkaitan erat dengan panjang gelombang, dimana panjang gelombang ungu dan biru mempunyai foton yang lebih berenergi dibandingkan dengan panjang gelombang jingga dan merah.

Tabel 1.1 Spesifikasi Panjang Gelombang warna

Warna	Panjang Gelombang	Frekuensi	Energi Foton
Ungu	380-450 nm	668-789 THz	2.75-3.26 eV
Biru	450-495 nm	606-668 THz	2.50-2.75 eV
Hijau	495-570 nm	526-606 THz	2.17-2.50 eV
Kuning	570-590 nm	508-526 THz	2.10-2.17 eV
Jingga	590-620 nm	484-508 THz	2.00-2.10 eV
Merah	620-750 nm	400-484 THz	1.65-2.00 eV

Penelitian terkait yang dilakukan oleh Diki, Ichwan Fajari, Azzahra Salsabila, Toto Tohir pada tahun 2020 yang berjudul rancang bangun sistem hidroponik *NFT (Nutrient Film Technique)* Sebagai Media Terobosan Penanaman Tanaman Menggunakan *Wemos Mega + Wifi R3 Atmega2560*,

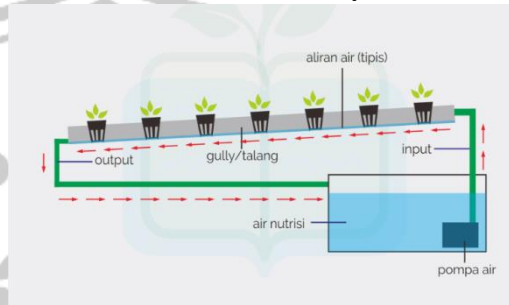
Berdasarkan penelitian di atas maka penulis akan membuat perancangan sistem hidroponik *NFT* pada tanaman selada (*Lactuca Lativa L*) dengan pengembangan menggunakan panjang gelombang warna *LED* pada tanaman selada (*Riset Grup Smart Farming Phase 1*). Untuk sistem monitoring sudah dilakukan oleh peneliti lain, maka penelitian ini membahas perancangan sistem hidroponik *NFT*. Penelitian ini berjudul : Perancangan Sistem Hidroponik Dengan Metode *NFT (nutrient film technique)* Pada Tanaman Selada (*Lactuca Lativa L*) (*Riset Grup Smart Farming Phase 1*)

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hidroponik NFT

Hidroponik (*hydroponic*) terdiri dari kata *hydro* yang artinya air dan *ponos* yang artinya daya. Hidroponik biasa dikenal sebagai budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah. Dalam metode ini tanaman di berikan nutrisi dengan cara mencampurkan air dengan nutrisi. Dalam hidroponik, *nutrient* bisa di sirkulasi ke akar tanaman dengan menggunakan pompa air. Hidroponik merupakan suatu cara budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah. Untuk media tanamnya. pengganti media tanah pada hidroponik adalah menggunakan media air atau bahan yang tidak mempunyai unsur hara, seperti sekam, *rockwool*, kerikil, sabut kelapa.

Sistem hidroponik *NFT* merupakan salah satu system hidroponik, yang di anggap sebagai sistem yang tepat untuk skala industry, karena memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan system lain. Sistem hidroponik *NFT* (*nutrient film technique*) merupakan cara budidaya tanaman dengan akar tanaman yang tumbuh pada lapisan nutrisi yang dangkal dan tersirkulasi. Sehingga tanaman mendapatkan nutrisi, oksigen dan air yang cukup. Biasanya sistem *NFT* diterapkan di rumah kaca (*greenhouse*) dengan menggunakan bedeng atau gulutan untuk tempat pertumbuhan tanaman. Gulutan atau bedeng adalah sebagai media tanam untuk tanaman budidaya



Gambar 2.1 Sistem Hidroponik *NFT*
(sumber: HIDROPONIKPEDIA.COM)

2.2 Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L*)

Selada (*Lactuca sativa L.*) merupakan sayuran semusim yang dapat tumbuh pada musim yang berbeda. Tanaman ini termasuk sayuran daun yang berumur pendek dan dapat ditanam di daratan tinggi atau daratan rendah (Edi dan Yusri, 2010). Selada adalah salah satu sayuran yang umum dimakan mentah dengan kandungan gizi yang cukup tinggi. Selain itu, tanaman selada juga baik untuk kesehatan manusia karena terdapat kandungan gizi seperti serat, provitamin A, kalsium dan kalium (Suriati dan Herliana, 2014). Tanaman selada terdiri dari 5 *varientas* yaitu *varietas Capitata*, *varietas Crispa*, dan *varietas Longifolia*, dengan jumlah permintaan tinggi dari hotel dan restaurant.



Gambar 2.2 Tanaman Selada
(Sumber : Fauna dan Flora.com)

2.3 Nutrisi AB Mix

Nutrisi *AB mix* merupakan larutan nutrisi yang biasa di pakai pada tanaman Hidroponik. Nutrisi terdiri dari dua jenis yaitu nutrisi A dan nutrisi B. komposisi nutrisi ini yaitu :

1. Nutrisi A
 - a. Kalsium nitrat, 1176 gram.
 - b. Kalium nitrat, 616 gram.
 - c. Fe EDTA , 38 gram.
2. Nutrisi B
 - a. Kalium Dihidro Fosfat , 335gram.
 - b. Ammonium Sulfat , 122gram.
 - c. Kalium Sulfat , 790gram.
 - d. Cupri Sulfat , 0,4 gram.
 - e. Asam borat , 4,0gram.
 - f. Mangan Sulfat , 8gram.
 - g. sMagnesium Sulfat , 790gram.
 - h. Zine Sulfat , 1,5gram.
 - i. Ammonium Hepta Moliddat , 0,1gram.



Gambar 2.3 Nutrisi AB mix
Sumber : (Agromedia.net.)

2.4 pH dan PPM Tanaman

pH merupakan indikator tingkat keasaman atau basa pada air. dan ppm merupakan satuan nilai zat yang terkandung pada larutan. Setiap tanaman membutuhkan pH dan ppm yang berbeda-beda. Dibawah ini merupakan table nutrisi pada tanaman hidroponik.

Tabel 2.2 Daftar nilai nutrisi pada tanaman hidroponik

Nama Sayuran	PPM	PH	Masa Panen
Pakchoi	1050 – 1400	7,0	40 – 60
Sawi	1050 – 1400	5,5 – 6,5	40 – 60
Kailan	1050 – 1400	5,5 – 6,5	40 – 70
Cabe	1260 – 1540	6,0 - 6,5	63 Bertahap +5
Bayam	1260 – 1610	6,0 – 7,0	25 Bertahap +5
Seledri	1260 – 1680	6,5	120 – 150

Tomat	1400 – 3500	6,0 – 6,5	63 Bertahap +5
Selada	560 – 840	6,0 -7,0	30-45 Hari
Starawberry	1260 – 1540	6,0	120
Ketimun	1190 – 1750	5,5	60 Bertahap +1 Minggu

2.5 pH Down

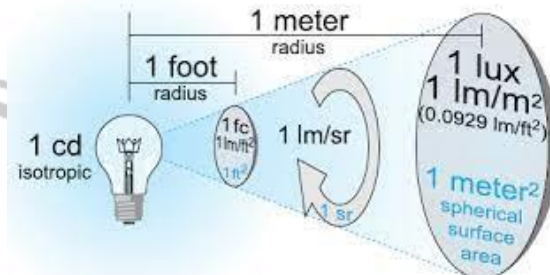
pH down merupakan larutan asam fosfat (H_3PO_4) yang berfungsi sebagai penurun kadar pH pada air atau larutan nutrisi hidroponik. Larutan pH down ini memiliki kandungan asam fosfat sebanyak 10% yang dapat membantu menurunkan kadar pH bila berada di atas nomor (6,5)



Gambar 2.4 pH down
(Sumber : bibitbunga.com)

2.6 Cahaya

Cahaya merupakan suatu gelombang elektromagnetik yang dalam kondisi tertentu dapat berkelakuan seperti partikel. Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang tidak memerlukan media untuk merambat, sehingga cahaya dapat merambat tanpa memerlukan media. Cahaya merambat dengan cepat, yaitu dengan kecepatan 3×10^8 m/s, artinya dalam satu sekon cahaya dapat menempuh jarak 300.00000 m atau 300.000 km.



Gambar 2.5 Intensitas cahaya
(Sumber : jurnal.unsyiah.ac.id)

2.7 LED (*lighting Emiting Diode*)

Cahaya pada *LED* merupakan energi elektromagnetik yang dipancarkan dalam bagian spektrum yang dapat dilihat. Cahaya yang tampak merupakan hasil kombinasi panjang gelombang yang berbeda dari energi yang dapat terlihat mata, pada panjang gelombang energi elektromagnetik dalam daerah antar radiasi untra violet dan infra merah. Cahaya terbentuk dari hasil pergerakan elektron pada sebuah atom.



Gambar 2.7 LED
(Sumber : tokopedia.com)

2.8 Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler merupakan suatu sistem komputer yang sudah lengkap dalam *chip* berupa IC. Mikrokontroler sudah berisi atau terdapat sebuah (*Read-Only Memory*) ROM, (*Read-Write Memory*) RAM, lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor, adapun beberapa *port* masukan maupun keluaran, dan beberapa periral seperti pencacah /pewaktu. Dapat di denifisikan bahwa mikrokontroler adalah sebuah pengontrol system elektronik memerlukan komponen pendukung seperti : IC TTL dan CMOS yang dapat diperkecil serta bisa dikendalikan oleh mikrokontroler.

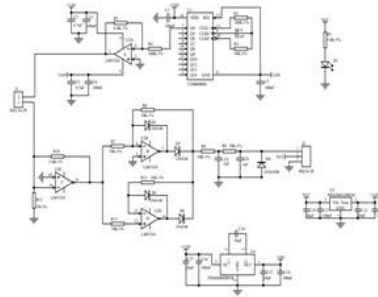


Gambar 2.8 Arduino Uno

(Sumber : https://en.wikipedia.org/wiki/Arduino_Uno)

2.9 Sensor TDS

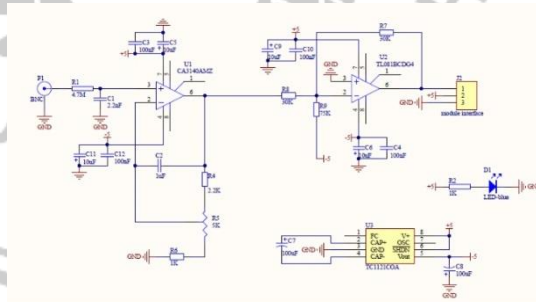
Sensor *TDS* adalah sensor yang kompatibel dengan arduino dan biasa di memanfaatkan untuk mengukur kadar kekeruhan pada air. Sensor ini mendukung input tegangan antara 3.3 - 5V, serta output tegangan analog yang dihasilkan berkisar pada 0-2.3V.



Gambar 2.10 Skematik sensor TDS
(Sumber: raw.githubusercontent.com)

2.10 Sensor pH

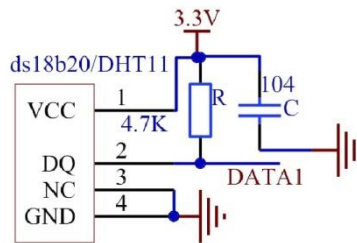
Sensor *pH* merupakan alat elektronik yang digunakan untuk mengukur pH, dan derajat keasaman air. Prinsip kerja sensor *pH* yaitu terletak pada sensor probe berupa elektroda kaca (*glass electrode*) dengan jalan mengukur jumlah ion H_3O di dalam larutan. Elektroda tersebut mengontrol perubahan voltase yang diakibatkan oleh perubahan aktifitas ion hidrogen (H^+) dalam larutan. Dengan memonitor perubahan tegangan yang disebabkan oleh perubahan aktifitas ion hidrogen (H^+) dalam larutan maka *pH* dapat diketahui.



Gambar 2.11 Skematik Sensor pH
(Sumber : iopscience.iop.com)

2.11 Sensor DHT11

Sensor *DHT11* merupakan module sensor yang digunakan untuk membaca objek suhu dan kelembaban, output dari tegangan analog dapat diolah menggunakan mikrokontroler. Sensor ini pada umumnya memiliki karakteristik kalibrasi pembacaan nilai suhu dan kelembaban yang akurat.



Gambar 2.12 Skematik Sensor *DHT11*
(Sumber : www.co-researchgate.net)

2.12 Pompa Air

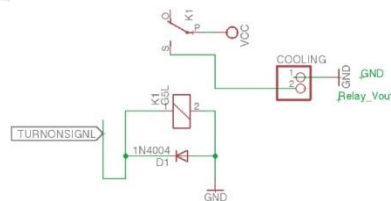
Pompa air merupakan alat yang digunakan untuk mengalirkan air atau fluida) dari suatu tempat ketempat lainnya melalui selang atau pipa dengan menggunakan tenaga listrik untuk mengalirkan air yang akan dipindah dengan cara menaikkan tekanan air untuk mengatasi hambatan pengaliran. prinsip dari pompa air yaitu mengubah energi mekanik motor, menjadi energi aliran fluida.



Gambar 2.13 Pompa Air
(Sumber : bukalapak.com)

2.13 Modul Relay

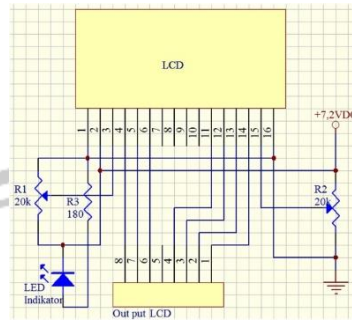
Relay merupakan suatu komponen yang berfungsi swich untuk memutuskan atau menghubungkan arus. relay akan bekerja secara otomatis berdasarkan perintah logika yang diberikan, kebanyakan relay 5 volt DC digunakan untuk membuat project yang salah satu komponennya membutuhkan tegangan tinggi atau yang sifatnya AC (*Alternating Current*).



Gambar 2.14 Skematik Modul Relay
(Sumber : Electronics.stackeechnge.com)

2.14 LCD (*Liquid Crystal Display*)

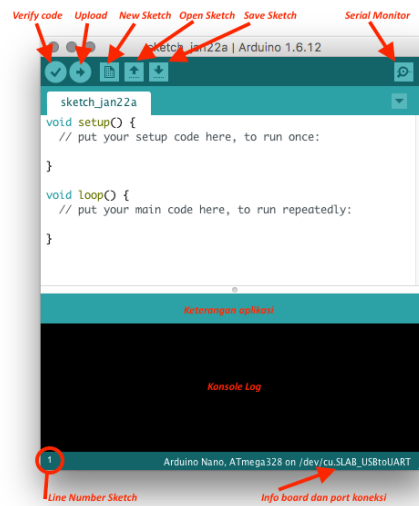
LCD merupakan suatu jenis media *display* (tampilan) yang menggunakan kristal cair (*liquid crystal*) untuk menghasilkan gambar yang terlihat. *Interface LCD* merupakan sebuah paralel bus, dimana hal ini sangat cepat dalam pembacaan dan penulisan data ke *LCD*.



Gambar 2.15 Skematik LCD
(Sumber : leseelektronika.com)

2.15 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan sebuah *software* yang berguna untuk memprogram pada board arduino uno. Arduino ini berfungsi sebagai teks editor untuk membuat dan memvalidasi kode program. Arduino IDE memakai bahasa pemrograman bahasa C. Arduino IDE dilengkapi dengan library C atau C++ yang biasa disebut dengan *wiring* yang membuat operasi input atau output menjadi lebih mudah.

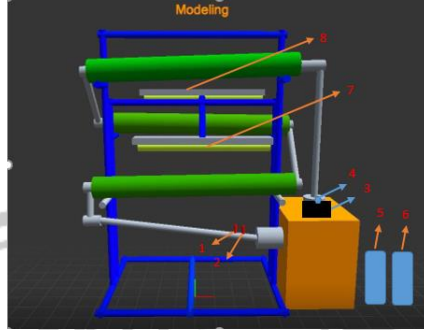


Gambar 2.16 Tampilan Arduino IDE
(Sumber : allgoblog.com)

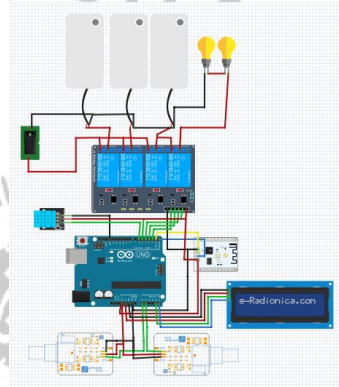
3. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Bentuk Fisik Sistem Hidroponik

bentuk fisik dari sistem hidroponik dibuat seperti pada gambar 3.1 di bawah ini :



Gambar 3.1 Desain Sistem Hidroponik

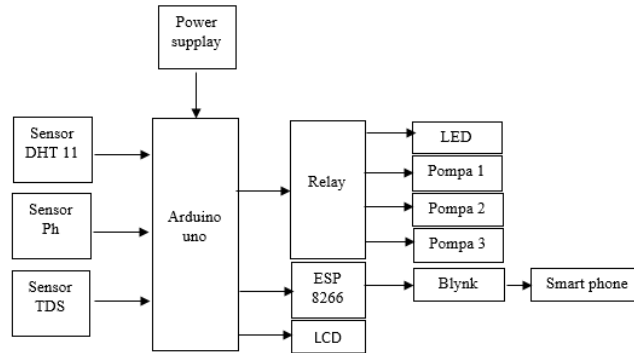


Gambar 3.2 Perancangan rangkaian Elektronika

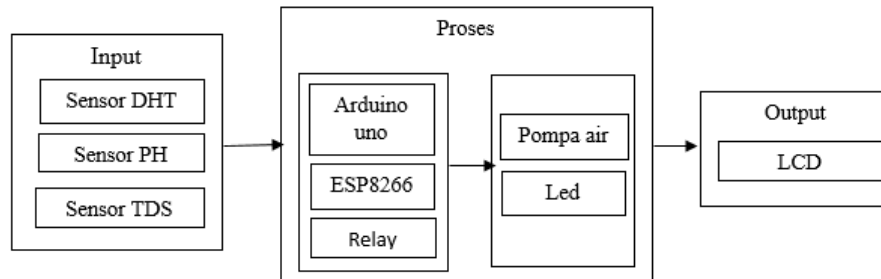
Keterangan :

1. Sensor *TDS*, sensor *TDS* digunakan untuk mengukur nilai nutrisi pada hidroponik.
2. Sensor *pH*, sensor ini digunakan untuk mengukur nilai *pH* pada air Hidroponik.
3. Box Mikrokontroler.
4. Sensor *DHT11*, sensor ini digunakan untuk membaca temperature udara sekitar Hidroponik.
5. Wadah nutrisi A, digunakan untuk menampung cairan nutrisi A.
6. Wadah Nutrisi B, digunakan untuk menampung cairan nutrisi B.
7. *LED* kuning, digunakan untuk pengganti cahaya matahari.
8. *LED* Biru, digunakan untuk mengganti cahaya matahari

3.2 Blok Diagram Sistem



Gambar 3.3 Diagram blok Keseluruhan Alat



Gambar 3.3 Diagram blok perangkat keras (hardware)

Keterangan dari diagram blok diatas :

1. Bagian input

Pada bagian input terdapat sensor *DHT11*, sensor ini digunakan untuk membaca suhu dan kelembaban, sensor *TDS* digunakan untuk mengukur kadar *Total Disolvesolid* pada larutan air dan yang terakhir adalah sensor *ph* berfungsi sebagai pembacaan kadar *ph* pada air.

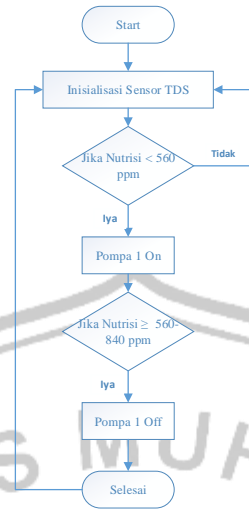
2. Bagian proses

Pada bagian proses terdapat *arduino uno* yang digunakan untuk mikrokontroler utama. Dan modul *ESP8266* sebagai pengirim data serial yang nantinya akan ditampilkan di internet dan relay digunakan untuk menghidupkan dan mematikan pompa air dan *LED*, pompa digunakan untuk mensirkulasikan air pada tanaman dan yang terakhir yaitu *LED* dimana *LED* digunakan sebagai pengganti cahaya matahari.

3. Bagian output

Pada bagian output terdapat *LCD* dimana *lcd* ini digunakan untuk menampilkan hasil pembacaan sensor.

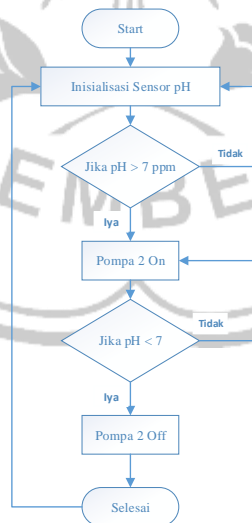
3.3 Flowcart Kerja Sistem Sensor TDS



Gambar 3.4 Flowchart kerja sistem sensor TDS

Pada gambar 3.5 flowchart kerja sistem diatas yang pertama yaitu inisialisasi atau pembacaan sensor TDS, jika nilai nutrisi < 1260 maka pompa 1 akan hidup atau on, dan pompa akan mengalirkan nutrisi ke tandon air yang nantinya akan di alirkan ke tanaman hidroponik, dan jika nutrisi lebih sama dengan 1260-1610 maka pompa 1 akan mati atau off dan selesai.

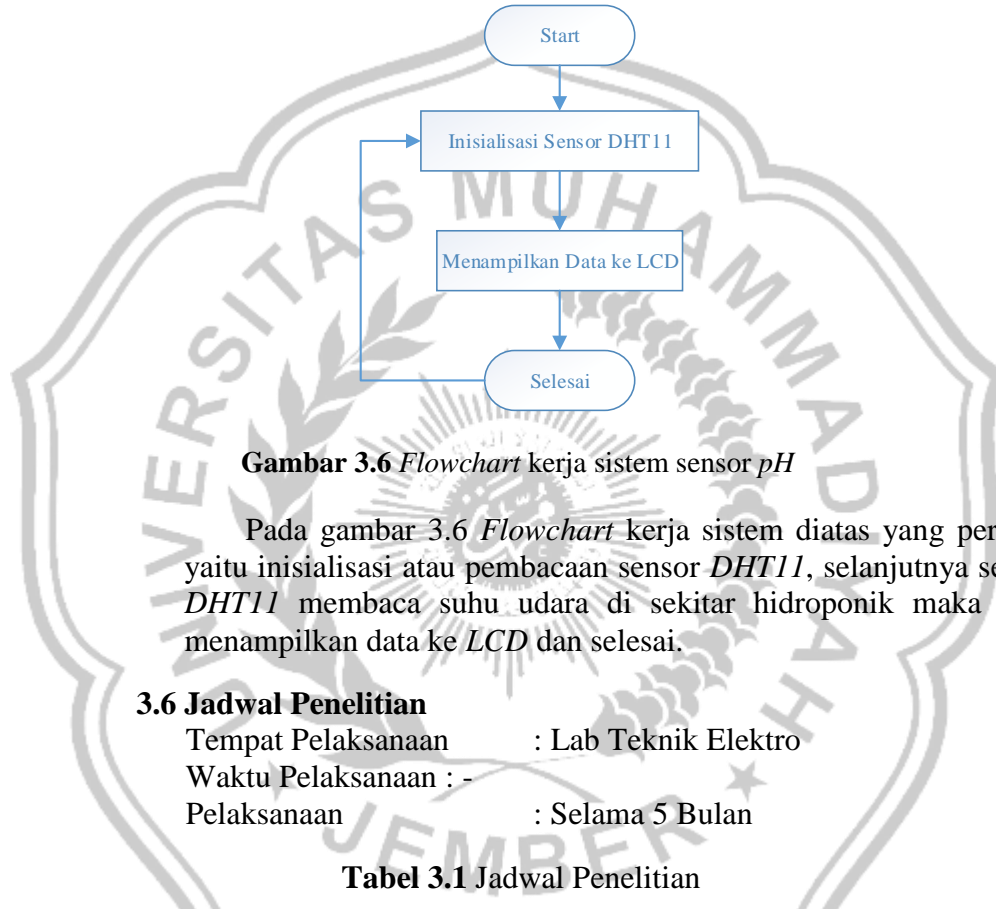
3.4 Flowcart Kerja Sistem Sensor pH



Gambar 3.5 Flowchart kerja sistem sensor pH

Pada gambar 3.5 *Flowchart* kerja sistem di atas yang pertama yaitu inialisasi atau pembacaan sensor *pH*, jika sensor membaca nilai *pH* lebih dari 7 maka pompa 2 akan hidup atau on, dan pompa akan mengalirkan larutan *pH down* ke dalam tandon air, apabila nilai *pH* kurang dari 7 maka pompa 2 akan mati atau *off* dan selesai.

3.5 Flochart Kerja Siste Sensor DHT11



Gambar 3.6 *Flowchart* kerja sistem sensor *pH*

Pada gambar 3.6 *Flowchart* kerja sistem diatas yang pertama yaitu inialisasi atau pembacaan sensor *DHT11*, selanjutnya sensor *DHT11* membaca suhu udara di sekitar hidroponik maka akan menampilkan data ke *LCD* dan selesai.

3.6 Jadwal Penelitian

Tempat Pelaksanaan : Lab Teknik Elektro
 Waktu Pelaksanaan : -
 Pelaksanaan : Selama 5 Bulan

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

Aktifitas	2021				
	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep
Pengajuan Judul					
Penyusunan Proposal					
Pembuatan Alat					
Pengambilan Data					
Penyusunan Laporan					

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Sistem

4.1.1 Pengujian Power Supply

Pengujian *power supply* dilakukan untuk memastikan *supply* daya yang digunakan tidak akan menjadi masalah yang akan mempengaruhi sistem nantinya.

Tabel 4.1 Pengujian *Power Supply*

No	Parameter	Dengan Beban		Tanpa Beban		Keterangan
		V	I	V	I	
1	Pompa	11,97	1,03	12	0	Baik

4.1.2 Pengujian Sensor DHT11

Pengujian sensor DHT11 ini bertujuan untuk mengukur kemampuan sensor menerima rangsangan perubahan parameter pada sistem hidroponik, parameter yang diukur adalah suhu (Temperatur). Pada pengujian ini dilakukan perbandingan antara suhu yang terukur menggunakan alat ukur suhu dengan data suhu yang ditampilkan di layar LCD.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor DHT11

No	Parameter	Pembacaan Sensor	Pembacaan Termometer	Δ	Keterangan
1	07 : 00	29 °C	28,4 °C	2,11 %	Baik
2	08 : 00	30 °C	29,2 °C	2,73 %	Baik
3	14 : 00	31 °C	30,5 °C	1,63 %	Baik
4	18 : 00	30 °C	29,9 °C	0,33 %	Baik
5	20 : 00	29 °C	29,6 °C	2,02 %	Baik
Σ = Rata-rata <i>error</i>				1,89 %	

4.1.3 Pengujian Sensor TDS

Pengujian sensor TDS bertujuan untuk mengukur kemampuan sensor menerima rangsangan perubahan parameter pada sistem hidroponik. Parameter yang diukur adalah kadar nutrisi yang terukur dengan menggunakan alat ukur TDS yang ditampilkan di LCD digital dengan data nutrisi yang ditampilkan di LCD.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor TDS

No	Parameter Air dan Nutrisi	Pembacaan Sensor	Pembacaan TDS Meter	Δ	Keterangan
1	1 liter air	138	132	4,54%	Baik
2	1 liter air + 1 ml	145	147	1,36%	Baik
3	1 liter air + 2 ml	282	288	2,08%	Baik
4	1 liter air + 3 ml	316	315	0,31%	Baik
5	1 liter air + 4 ml	399	399	0%	Baik
Σ = rata-rata error				1,65%	

4.1.4 Pengujian Sensor pH

Pengujian sensor pH bertujuan untuk mengukur kemampuan sensor menerima rangsangan perubahan parameter pada sistem monitoring hidroponik. Parameter yang di ukur adalah pH pada air, pada pengujian ini di lakukan perbandingan antara pH air yang terukur mmenggunakan alat ukur pH dengan data pH yang di tampilkan pada LCD.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor pH

No	Parameter	Pembacaan Sensor	Pembacaan pH Meter	Δ	Keterangan
1	Air Sumur	6,5 PPM	6,6 PPM	1,01%	Baik
2	Air Sabun	10 PPM	10,1 PPM	0,99%	Baik
3	Air Gula	7,2 PPM	7,1 PPM	0.14%	Baik
4	Air Cuka	3,6 PPM	1,7 PPM	2,70%	Baik
5	Air Garam	6,1 PPM	6 PPM	1,66%	Baik
Σ = rata-rata error				1,3%	

5. Pengaruh Warna Lampu Terhadap Tumbuhan Tanaman Selada

Pada penelitian ini dilakukan dengan pencahayaan lampu LED 14W dengan warna lampu merah dan kuning dan tanpa lampu, pada warna lampu merah intesitas cahaya sekitar 351 lux atau dengan jarak lampu sekitar 22-25 cm, untuk lampu yang berwarna kuning intensitas cahaya yang dihasilkan sekitar 1695 lux dengan jarak lampu sekitar 22-25 cm. Selada yang digunakan pada penelitian ini yaitu jenis selada kriting yang sering dimanfaatkan sebagai sanyuran pada masyarakat.

Tabel 4.5 Pengukuran pertumbuhan tanaman dengan LED

No	Waktu		Warna Lampu	Suhu (°C)	Lebar Daun (cm)	Jumlah Daun	Tinggi Batang (cm)	Ph	Nutrisi (PPM)
	Tgl	Jam							
1	27-09-2021	06:00	Merah	27°C	1	3	3	6,9	743
			Kuning		1	3	3		
			Tanpa Lampu		1	3	3		
		12:00	Merah	29°C	1	3	3	6,8	741
			Kuning		1	3	3		
			Tanpa Lampu		1	3	3		
		18:00	Merah	28°C	1	3	3	7	743
			Kuning		1	3	3		
			Tanpa Lampu		1	3	3		
2	28-09-2021	06:00	Merah	27°C	1,3	3	4	6,8	743
			Kuning		1,2	3	4		
			Tanpa Lampu		1,2	3	4		
		12:00	Merah	28°C	1,3	3	4	6,7	745
			Kuning		1,2	3	4		
			Tanpa Lampu		1,2	3	4		
		18:00	Merah	27°C	1,3	3	4	6,9	741
			Kuning		1,3	3	4		
			Tanpa Lampu		1,2	3	4		
3	29-09-2021	06:00	Merah	27°C	1,4	4	4,2	7	740
			Kuning		1,7	4	4,3		
			Tanpa Lampu		1,5	3	4,2		
		12:00	Merah	29°C	1,5	4	4,2	6,6	743
			Kuning		1,8	4	4,3		
			Tanpa Lampu		1,5	3	4,2		
					Merah		1,6	4	4,3

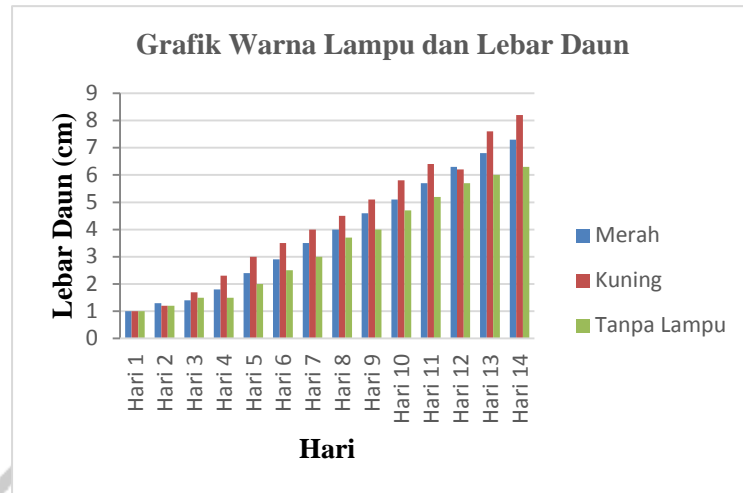
		18:00	Kuning	28°C	2	4	4,4		
			Tanpa Lampu		1,5	3	4,3		
4	30-09-2021	06:00	Merah	28°C	1,8	4	4,5	6,9	745
			Kuning		2,3	4	4,8		
			Tanpa Lampu		1,5	3	4,6		
		12:00	Merah	29°C	1,9	4	4,6	7	743
			Kuning		2,4	4	4,8		
			Tanpa Lampu		1,8	3	4,7		
		18:00	Merah	30°C	2	4	4,6	7	741
			Kuning		2,5	4	4,8		
			Tanpa Lampu		1,8	3	4,7		
5	01-10-2021	06:00	Merah	29°C	2,4	4	5	6,8	742
			Kuning		3	4	5,2		
			Tanpa Lampu		2	3	5,1		
		12:00	Merah	33°C	2,5	4	5	6,9	744
			Kuning		3,1	4	5,2		
			Tanpa Lampu		2	3	5,1		
		18:00	Merah	32°C	2,8	4	5,2	6,9	741
			Kuning		3,2	4	5,3		
			Tanpa Lampu		2,1	3	5,4		
6	02-10-2021	06:00	Merah	29°C	2,9	5	6,1	7	739
			Kuning		3,5	5	6,2		
			Tanpa Lampu		2,5	4	6,4		
		12:00	Merah	33°C	3	5	6,2	7	735
			Kuning		3,6	5	6,5		
			Tanpa Lampu		2,7	4	6,6		

		18:00	Merah	28°C	3,1	5	6,3	7	739
			Kuning		3,7	5	6,6		
			Tanpa Lampu		2,8	4	6,6		
7	03-10-2021	06:00	Merah	28°C	3,5	5	7	6,9	735
			Kuning		4	5	7,2		
			Tanpa Lampu		3	4	7,3		
		12:00	Merah	30°C	3,6	5	7	6,8	739
			Kuning		4,1	5	7,2		
			Tanpa Lampu		3,2	4	7,3		
		18:00	Merah	29°C	3,7	5	7,2	6,9	736
			Kuning		4,2	5	7,5		
			Tanpa Lampu		3,4	4	7,5		
8	04-10-2021	06:00	Merah	27°C	4	5	7,9	6,8	739
			Kuning		4,5	5	8,1		
			Tanpa Lampu		3,7	4	8		
		12:00	Merah	29°C	4,1	5	8	6,7	736
			Kuning		4,6	5	8,1		
			Tanpa Lampu		3,7	4	8,1		
		18:00	Merah	28°C	4,2	5	8,1	6,9	737
			Kuning		4,7	5	8,3		
			Tanpa Lampu		3,8	4	8,2		
9	05-10-2021	06:00	Merah	27°C	4,6	6	9	7	735
			Kuning		5,1	6	9,3		
			Tanpa Lampu		4	5	9,4		
		12:00	Merah	29°C	4,7	6	9,1	7	736
			Kuning		5,3	6	9,4		

			Tanpa Lampu		4,1	5	9,6		
		18:00	Merah	28°C	4,8	6	9,1	6,9	735
			Kuning		5,4	6	9,4		
			Tanpa Lampu		4,3	5	9,6		
10	06-10-2021	06:00	Merah	26°C	5,1	6	9,8	7	735
			Kuning		5,8	6	10,3		
			Tanpa Lampu		4,7	5	10,5		
		12:00	Merah	27°C	5,2	6	9,8	6,8	733
			Kuning		5,9	6	10,3		
			Tanpa Lampu		4,8	5	10,6		
		18:00	Merah	26°C	5,3	6	10	6,9	734
			Kuning		6	6	10,7		
			Tanpa Lampu		4,6	5	10,9		
11	07-10-2021	06:00	Merah	27°C	5,7	7	10,3	6,8	734
			Kuning		6,4	7	10,9		
			Tanpa Lampu		5,2	6	11,4		
		12:00	Merah	28°C	5,8	7	10,3	6,7	731
			Kuning		6,5	7	10,9		
			Tanpa Lampu		5,3	6	11,7		
		18:00	Merah	27°C	5,9	7	10,4	6,9	731
			Kuning		6,7	7	11,1		
			Tanpa Lampu		5,4	6	12		
		06:00	Merah	26°C	6,3	7	10,7	6,9	731
			Kuning		6,2	7	11,4		
			Tanpa Lampu		5,7	6	12,4		
			Merah		6,3	7	10,7	6,9	729

12	08-10-2021	12:00	Kuning	28°C	7,1	7	11,6	6,8	728
			Tanpa Lampu		5,7	6	12,5		
		18:00	Merah	28°C	6,4	7	10,8		
			Kuning		7,2	7	11,7		
			Tanpa Lampu		5,8	6	12,7		
13	09-10-2021	06:00	Merah	27°C	6,8	8	11,3	7	728
			Kuning		7,6	8	12		
			Tanpa Lampu		6	7	13		
		12:00	Merah	29°C	6,9	8	11,3	6,9	729
			Kuning		7,7	8	12,5		
			Tanpa Lampu		6	7	13,3		
		18:00	Merah	28°C	7	8	11,5	7	729
			Kuning		7,9	8	11,6		
			Tanpa Lampu		6,1	7	13,5		
14	10-10-2021	06:00	Merah	28°C	7,3	8	12	6,7	727
			Kuning		8,2	8	13		
			Tanpa Lampu		6,3	7	13,9		
		12:00	Merah	30°C	7,4	8	12,3	6,9	729
			Kuning		8,4	8	13,1		
			Tanpa Lampu		6,4	7	14,2		
		18:00	Merah	27°C	7,5	8	12,6	6,9	727
			Kuning		8,5	8	13,2		
			Tanpa Lampu		6,4	7	14,5		
Rata-rata					3,97 cm	5,07	7,89 cm		

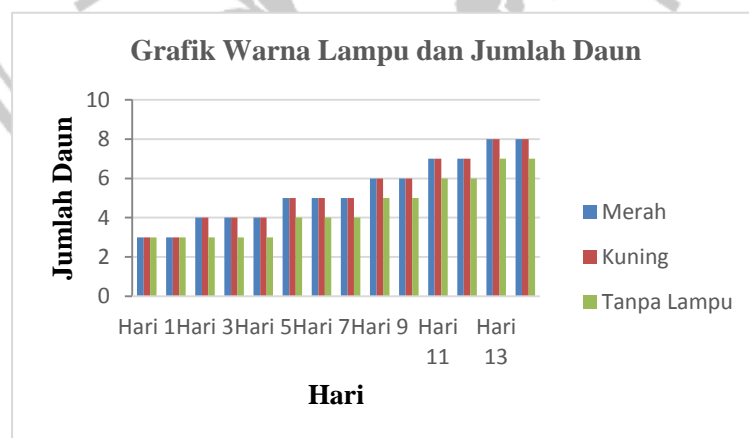
5.1 Grafik Warna Lampu dan Lebar Daun



Gambar 4.1 Grafik warna lampu dan lebar daun

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa lebar daun yang diperoleh pada setiap daun memiliki lebar yang berbeda, dari 3 sampel yang digunakan , yaitu tanaman yang menggunakan cahaya lampu yang memiliki pertumbuhan lebar daun yang paling besar yaitu tanaman yang menggunakan cahaya lampu yang berwarna kuning, sedangkan tanaman yang paling lambat dalam pertumbuhan lebar daun yaitu tanaman yang tidak menggunakan cahaya lampu hal ini dikarenakan pengaruh panjang gelombang pada setiap warna cahaya lampu yang digunakan.

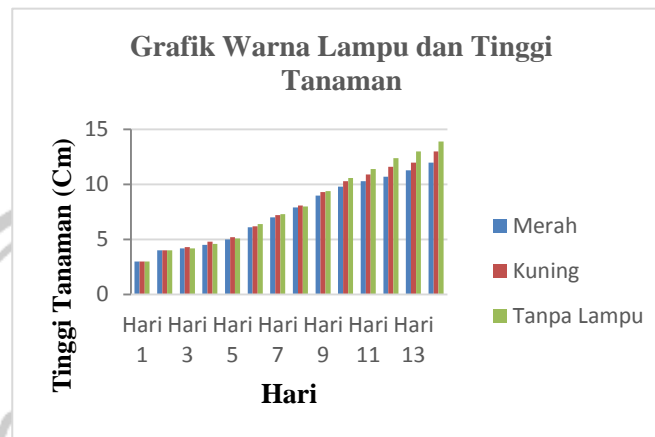
5.2 Grafik Warna Lampu dan Jumlah Daun



Gambar 4.2 Grafik Warna lampu dan jumlah daun

Berdasarkan grafik diatas yang diperoleh dapat dilihat bahwa pertumbuhan jumlah daun dari setiap tumbuhan bervariasi, dari ke tiga sampel pertumbuhan daun yang paling cepat masih sama halnya dengan pertumbuhan lebar daunnya, yaitu tanaman selada yang menggunakan cahaya lampu yang berwarna merah dan kuning, dengan jumlah daun 8 lembar dan 7 lembar untuk daun yang tidak menggunakan cahaya lampu.

5.3 Grafik Warna Lampu dan Tinggi Tanaman



Gambar 4.3 Grafik Warna Lampu dan Tinggi Tanaman

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa tinggi tanaman berbeda dari pertumbuhan tanaman yang menggunakan lampu merah dan kuning dan tanpa lampu. Tinggi tanaman yang tanpa lampu lebih tinggi dari pada tanaman yang menggunakan lampu. Hal tersebut karena tanaman kekurangan sinar untuk proses fotosintesis.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang di dapatkan dari pengujian Perancangan Sistem Hidroponik Dengan Metode NFT (*Nutrient Film Technique*) dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Sistem secara keseluruhan dapat melakukan proses pengendalian nutrisi dan pH down pada sistem hidroponik secara otomatis sesuai dengan pengaturan yang diinginkan oleh pengguna, pada saat nutrisi kurang dari (560ppm) maka pompa nutrisi akan aktif hingga batas maksimal (840ppm), dan saat pH lebih dari (7) maka pompa pH down akan aktif.
2. Dari hasil pengujian sensor DHT11 hasil pembacaan suhu kurang lebih sama dengan alat ukur sebagai pembandingnya, dari hasil pengujian sensor DHT11 diketahui rata-rata error pada pembacaan sensor adalah 1,89%.
3. Dari hasil pengujian sensor TDS hasil pembacaan PPM kurang lebih sama dengan alat ukur pembanding. Berdasarkan hasil pengujian

sensor TDS diketahui rata-rata error pada pembacaan sensor adalah 1,65%.

4. Dari hasil pengujian sensor pH pembacaan sensor kurang lebih sama dengan alat ukur pH meter sebagai pembandingnya. Dari hasil pengujian sensor pH diketahui nilai rata-rata error adalah 1,3%.
5. Dari hasil pengukuran pertumbuhan tanaman selada, pertumbuhan yang paling tinggi yaitu pada tanaman tanpa menggunakan lampu. Dan tumbuhan yang paling lebar yaitu tanaman yang menggunakan warna lampu kuning dengan lebar 8,5 cm pada hari ke 14. Untuk jumlah daun tanaman yang menggunakan warna lampu merah dan kuning sama berjumlah 8 helai daun.
6. Untuk pencampuran nutrisi dan pH down masih belum dapat tercampur dengan sempurna, sehingga pembacaan sensor TDS dan sensor pH kurang akurat.
7. Untuk pembacaan sensor TDS masih belum bisa membaca lebih dari 1000 PPM.

7. SARAN

Berdasarkan hasil dari tugas akhir masih terdapat kekurangan, sehingga peneliti dapat dikembangkan lagi untuk kedepannya. Penulis menyarankan untuk melakukan :

1. Untuk sensor yang digunakan masih kurang efektif maka dapat menggunakan sensor dengan tipe lain supaya dapat dibandingkan dengan hasil penelitian ini.
2. Menambahkan pengaduk supaya pencampuran nutrisi dan pH lebih sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abdul, (2016), Rancang Bangun Pengontrol Nutrisi Pada Tanaman Brokoli Hidroponik Berbasis PLC, *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan IV 2016*.
2. Ahmad Nur Faud, (2018), Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Pengontrolan pH Nutrisi Pada Hidroponik Sistem *Nutrient Film Technique* (NFT) Menggunakan Pengendali PID Berbasis Arduino Uno.. (M. Syariffuddien Zuhrie).
3. Diki, Ichwan Latif, Azzahra Salsabila, Toto Tohir, (2020), Rancang Bangun Sistem Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT) Sebagai Terobosan Penanaman Tanaman Menggunakan Wemos Mega + Wifi R3 Atmega2560, *Industrial Research Workshop and National Seminar, Bandung 26-27 Agustus 2020*.
4. Ferawati Talib, (2018), Pengaruh Pemberian Cahaya LED Yang Bervariasi Terhadap Kandungan Karotenoid Bayam, Universitas Islam Negeri ALAUDDIN Makasar.

5. Haerani, (2018), Pengaruh Penggunaan Berbagai Jenis Lampu Terhadap Pertumbuhan Bayam (*Amaranthus sp.*). Universitas Islam Negeri ALAUDDIN Makasar.
6. Helmy , Arif Nursyahid, Thomas Agung Setyawan, Abu Hasan, Eni Dwi Wardihani, Ari Sriyanto Nugroho, (2016), Rancang Bangun Sistem Pemantauan Suhu, Kelembaban dan Level Larutan Nutrisi Pada Budidaya Tanaman Hidroponik Tipe *Nutrient Film Technique* (NFT) Berbasis WEB, *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif, Semarang, 15 – 16 Oktober 2016.*
7. Indra Saputra, dkk, (2015), Sistem Pengendali Suhu, Kelembaban dan Level Air Pada Pertanian Pola Hidroponik, *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan, Volume 03, No 1(2015), hal 1-10.*
8. Muhtiya Abdullah Nahdi, dkk, Sistem Pemantauan dan Kendali Suhu Nutrisi Tanaman Hidroponik Berbasis IoT, *10th Industrial Research Workshop and National Seminar.*
9. Nelly Khairani Daulay, (2020), Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban dan Pengendalian Penyiraman Hidroponik Menggunakan Bylink Android, *BEES: Bulletin of Electrical And Electronics Engineering, vol 1, no 2, pp 79-85.*
10. Rifai Mashudi, Mochammad Adjie Ma'ruf & Triyan Wahyu Santoso, (2020), Perancangan Sistem Nutrisi Otomatis Pada Tanaman Hidroponik dengan Mikrokontroler NodeMCU Berbasis IoT, *Jurnal Fidelity Vol. 02, No, 1, 2020, 03-15.*
11. Yuga Hadfridar Putra, (2018), Sistem Pemantauan Dan Pengendalian Nutrisi Berbasis Website. (D. T. Yuga Hadfridar Putra, Ed.) *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan, VI(3), 128 – 138.*
12. Yuyu Wahyudi, dkk, (2018) Sistem Monitoring dan Otomasi Pengontrolan Kelembaban Media Tanam (Soil Moisture) Pada Tanaman Hidroponik Berbasis WEB, *Youngster Physics Journal, Vo. 6, No 3, Juli 2017, Hal. 213 – 220.*