Perancangan Sistem *Monitoring* Pada Hidroponik Selada (*Lactuca Sativa L.*) Dengan Metode NFT Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Agung Prasetyo[1], Aji Brahma Nugroho[2], Herry setiawan[3]
[1,2,3] Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Jl. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia
E-mail: pagung092@gmail.com

ABSTRAK

Hidroponik adalah teknik bercocok tanam dengan menggunkan media tanam air. NFT merupakan salah satu metode yang efektif untuk tanaman hidroponik, tetapi dalam metode ini sirkulasi nutrisi harus mengalir secara terus menerus. Pompa dalam metode ini menyala setiap saat dan pemilik harus selalu memantau nutrisi pada tandon. Pada umumnya masyarakat perkotaan mempunyai sedikit waktu untuk memantau hidroponik yang di milikinya karena faktor pekerjaan. Berdasarkan permasalahan tersebut munculah sebuah pemikiran, untuk merancang sistem *monitoring* Nutrisi, pH air, suhu hidroponik dengan Metode NFT (*Nutrient Film Technique*) pada tanaman selada (*Lactuca Sativa L.*) berbasis *Internet of Things* (IoT). Sehingga petani hidroponik dapat memantau hidroponiknya dari jarak jauh dengan menggunakan aplikasi *Blynk* android. Hasil dari pembuatan alat di dapatkan data rata-rata waktu respon pembacaan *Blynk* yaitu 125,7 ms sedangkan rata – rata waaktu respon pembacaan sensor yaitu 58,4 ms. Waktu respon konektifitas pada saat login dan logout memiliki selisih rata – rata yaitu 4,3 s. Dimana respon waktu login lebih lama di bandingkan dengan logout.

Kata Kunci : Hidroponik NFT, *Internet Of Things*, *Blynk*,ESP8266

ABSTRACT

Hydroponics is a farming technique using water growing media. NFT is an effective method for hydroponic plans, but this method of nutrient circulation must flow continously. The pump of this method be turned on at all times and the owner must always monitor the nutrients in the reservoir. In general urban communities have little time to monitor their hidroponics due to work factors. Based on these problems, a thought emerged, to design a monitoring system for nutrition ,water pH, hydroponic temperature using the NFT (Nutrient Film Technique) method on lettuce (Lactuca sativa L.) based on the Internet Of Things (IoT). So that hydroponic farmers can monitor their hydroponics remotly using the Blynk android application. The result of making the tool is that the average responsetime for Blynk readings is 125,7 ms, while the average respons time for sensor readings is 58,4 ms. The connectivity response time at login and logout has an average diferrence of 4.3 s. Where the response time to login is longer than the logout.

Keywords : NFT Hidroponics, Internet Of Things, Blynk,Esp8266

1. PENDAHULUAN

Lahan pertanian di Indonesia kususnya didaerah perkotaan sudah mulai berkurang. Berkurangnya lahan pertanian ini disebabkan oleh beralihnya fungsi lahan yang sebelumnya menjadi lahan pertanian kemudian di jadikan lahan untuk di dirikannya industri dan dijadikan lahan permukiman karena di sebabkan oleh faktor ekonomi,sosial, dan meningkatnya kepadatan penduduk. Menanggapi permasalahan tersebut terdapat salah satu cara yang dapat digunakan untuk melakukan kegiatan bertani salah satunya adalah dengan sistem pertanian hidroponik. Hidroponik merupakan salah satu solusi alternatif yang dapat digunakan untuk menangani sempitnya lahan pertanian dengan memanfaatkan tempat yang tidak dimanfaatkan rumah yang masih terdapat ruang sebagai tempat untuk melakukan pertanian dengan sistem pertanian hidroponik, seperti memanfaatkan atap rumah, balkon ataupun di dinding rumah.

Masyarakat pada daerah perkotaan banyak yang ingin melakukan kegiatan bertani, akan tetapi karena kurangnya lahan yang dapat dimanfaatkan untuk bertani. Masyarakat perkotaan dapat memanfaatkan sistem hidroponik dalam melakukan kegiatan bertani untuk memenuhi kebutuhannya. Kegiatan bertani yang dapat dilakukan dengan sistem hidroponik yang dapat dilakukan adalah dengan menanam tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi gizi pada manusia, misalnya dengan menanam selada (*Lactuca Sativa L.*). Tanaman selada (*Lactuca Sativa L..*) memiliki berbagai kandungan gizi, seperti serat, Vitamin A, dan mineral yang diperlukan oleh masyarakat. Salah satu manfaat sayur selada (*Lactuca Sativa L.*) adalah untuk menjaga kebersihan dan kesehatan darah, menjaga pikiran dan tubuh dalam keadaan sehat. Selada termasuk ke dalam superfood atau pangan super. Budidaya sayur selada (*Lactuca Sativa L.*) terlihat sangat mudah, tetapi masyarakat yang berada di perkotaan masih mengalami kesulitan dalam merawat sayur selada. Kebanyakan masyarakat perkotaan tidak memiliki banyak waktu untuk melakukan pemantauan pada tanaman hidroponik yang dimilikinya. Hal ini dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya kegagalan dalam sistem pertanian hidroponik yang dilakukan sehingga masih banyak masyarakat daerah perkotaan yang masih mengalami kegagalan dalam melakukan teknik hidroponik khususnya sayur selada.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut di atas maka teknik hidroponik dapat digabungkan dengan teknologi *Internet Of Things* (IoT). Pemanfaataan teknologi *Internet Of Things* (IoT) ini bertujuan untuk mempermudah petani hidroponik dalam memantau atau memonitoring tanaman hidroponik walaupun sedang berada di jarak yang jauh. Terutama pada sayur selada (*Lactuca Sativa L.*) karena jenis sayuran ini membutuhkan nutrisi dan pH yang cukup untuk menunjang pertumbuhan yang sempurna.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yuga Hadfridar Putra, Dedi Triyanto, dan Suhardi (2018) Jurusan Rekayasa Sistem Komputer,Fakultas MIPA Universitas Tanjung Pura yang berjudul Sistem Pemantauan dan Pengendalian Nutrisi, Suhu, dan Tinggi Air Pada pertanian Hidroponik Berbasis *Website* yang dilakukan dengan tujuan untuk mengontrol, memantau

dan menjaga kondisi pH, pemberian nutrisi, dan ketersediaan air pada Hidroponik secara Otomatis yang dapat dilakukan oleh sistem. Pada penelitian ini menggunakan NodeMCU V3 untuk sistem pengendali dari perangkaat keras. Secara keseluruhan sistem yang dibuat dapat berjalan dengan lancar dan hasil dari pemantauan bisa dilihat pada *website*.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Syahrir, Muh. Ilyas Syarif, Alvian Bastian,Ichsan Mahjud (2020) Program Studi Teknik Elektro Politeknik Negri Ujung Pandang Makassar yang berjudul Rancang Bangun *Monitoring* Nutrisi Tanaman Hidroponik Berbasis *Internet Of Things* (IoT). Penelitian ini memfokuskan pada memonitoring suhu, pH air dan nutrisi. Hasil dari *monitorng* ditampilkan pada aplikasi yang telah dibuat di Android.

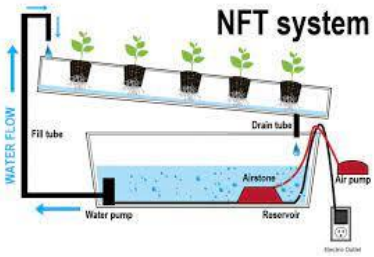
Berdasarkan *research* yang dilakukan oleh peneliti terdahulu maka penulis membuat pengembangan penelitian dari penelitian yang dilakukan oleh Yuga Hadfridar Putra, Dedi Triyanto, dan Suhardi karena pada penelitianya hanya memonitoring Pemberian nutrisi, pengontrol pH, dan mengatur ketersediaan air berbasis *website*, penelitian tersebut menggunakan tanaman bayam, maka pada penelitian ini akan ditambahkan sistem *monitoring* menggunakan aplikasi android dan menggunakan sayur selada. Penelitian ini merupakan *research group*, penelitian yang sebelumya di lakukan oleh rekan saya. Penelitian ini dengan judul **"Perancangan Sistem *Monitoring* Hidroponik Sayur Selada (*Lactuca Sativa L.)* dengan Metode NFT berbasis *Internet of Things* (IoT).**

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hidroponik NFT

Hidroponik berasal dari dua kata yang merupakan bahasa Yunani, yaitu *Hydro* yang berarti Air dan *Phonos* yang berarti daya atau kerja. Hidroponik biasa disebut dengan budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah atau biasa disebut *Soilles culture.* Hidroponik adalah suatu teknologi budidaya tanaman dengan memanfaatkan media air tanpa menggunakan tanah dan teknologi ini menekankan penumbuhan kebutuhan nutrisi untuk tanaman.

Teknik NFT (*Nutrient flow Technique*) merupakan metode yang digunakan untuk membudidayakan tanaman dengan sistem perakaran yang dangkal dan tersirkulasi sehingga tanaman dapat memperoleh air, nutrisi, dan oksigen yang cukup. Sistem perakaran yang ditanam pada sistem pertanian hidroponik ini akan tumbuh pada lapisan *polyethylene* yang terendam air yang mengandung nutrisi dan sirkulasi yang berjalan secara terus menerus dengan bantuan pompa air.



Gambar 2.1 Sistem hidroponik NFT
(Sumber : laylanasution.home.blog)

2.2 Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*)

Selada (*Lactuca Sativa L.*) merupakan salah satu tanaman asli dari lembah mediterania timur, hal tersebut terbukti terdapat lukisan pada kuburan mesir kuno yang menyatakan bahwa *Lactuca Sativa L*. Telah di tanam sejak tahun 4500 SM. Tanaman selada awalnya digunakan sebagai obat dan pembuatan minyak selain itu biji selada juga dapat dimakan. Selada biasa ditanam dan dimanfaatkan sebagai bahan konsumsi pada bagian daunya.

Gambar 2.2 Sayur Selada (*Lactocus Sativa L.*)
(Sumber :senjafarm.blogspot.com)

2.3 Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler merupakan suatu perangkat elektronika digital berupa IC (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal input, lalu mengolahnya dan kemudian memberikan sinyal output yang di kendalikan program yang di tulis dan dapat juga di hapus secara khusus.

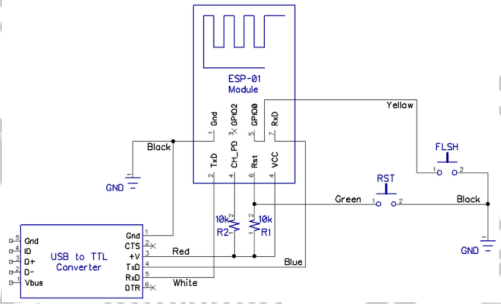
Pada penelitian ini mikrokontroler yang di gunakan adalah *Arduino Uno*. *Arduino* merupakan sebuah *platfrom open source* yang di gunakan untuk membuat ptoyek-proyek elektronika. *Arduino uno* adalah board mikrokontroler berbasis ATMega 328. *Arduino* mempunyai 14 pin input dari output digital, dimana 6 pin input tersebut dapat di gunakan sebagai output PWM dan 6 input analog, sebuah 16MHZ osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor tegangan, sebuah header ICSP dan sbuah tombol riset. Arduino ini memuat segala hal yang di butuhkan untuk sebuah mikrokontroler. Hanya dengan menghubungkanya ke komputer dengan menggunakan USB atau memberikan tegangan DC dari batrei atau adaptor AC ke DC Arduino sudah dapat bekerja.

Gambar 2.3 Arduino Uno
(Sumber: https://www.arduino.cc/en/Products/Counterfeit, 2016)

2.4 Modul ESP8266

ESP8266 merupakan suatu modul Wi-Fi yang dimanfaatkan sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti *arduino* dan mikrokontroler lainya dengan maksud dapat terhubung langsung dengan Wi-Fi dan membuat koneksi TCP/IP. Esp8266 membutuhkan daya sekitar 3.3 Volt dengan memiliki tiga mode Wi-Fi, yaitu *station*, *Acces Point dan Both* (keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memory dan GPIO dimana jumlah pin bergantung pada jenis ESP8266 yang digunakan. Perangkat tersebut menggunakan *firmware* default AT Command, dan juga ada *Firmware* SDK yang juga digunkan oleh perangkat ini berbasis *opensource*.

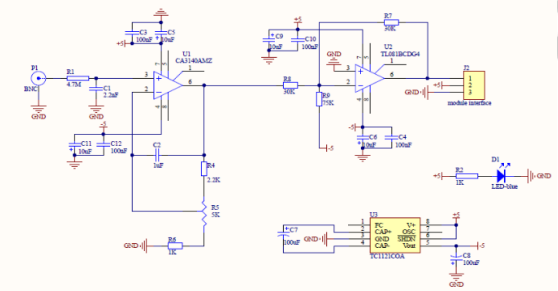
Modul ini dapat diprogram menggunaka *Arduino IDE*. Sedangkan, pada penelitian ini menggunkan modul ESP8266 yang nantinya untuk menampilkan output berbasis *Internet of things* (IoT).



Gambar 2.5 Skematik modul ESP 8266
(Sumber : allaboutcircuits.com)

2.5 Sensor pH

Sensor pH merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur keasaman pH air. Alat ini biasa terdiri dari probe pengukuran yang terhubung pada sebuah alat elektronnika yang mengukur dan menampilkan nilai pH. Prinsip kerja dari sensor pH adalah terletak pada elektrode referensi dan elektrode kaca yang meiliki ujung yang berbentuk bulat yang berfunsi sebagai tempat pertukaran ion positif (H^+), pertukaran ion menyebabkan adanya beda potensial antara dua elektrode sehingga pembacaan potensiometer akan menghasilkan positif atau negatif.

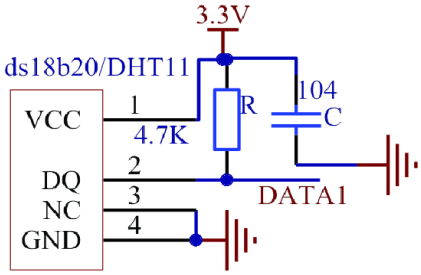


Gambar 2.6 Skematik Sensor pH
(Sumber : iopscience.iop.com)

2.6 Sensor DHT11

Sensor DHT 11 merupakan jenis sensor yang banyak digunakan di berbagai projek berbasis Arduino. Sensor DHT 11 mempunyai keunikan yaitu dapat membaca suhu (*temperatur*) serta kelembaban (*humidity*) ruangan. Sensor ini dikemas dalam ukuran yang kecil dan ringkas, dan

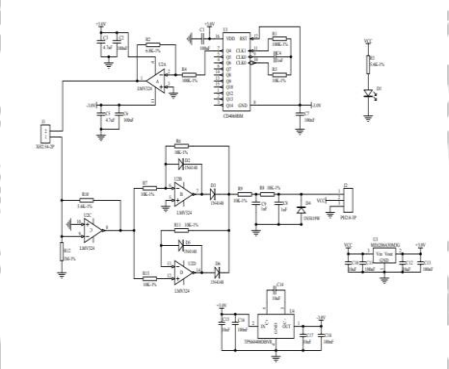
harganya terjangkau. sensor ini ada yang memiliki 4 pin dan ada yang memiliki 3 pin. Di dalam bodi sensor DHT 11 terdapat sebuah resistor yang bertipe NTC (*Negative Temperature Coeffisiont*).



Gambar 2.7 Skematik Sensor DHT11
(Sumber: www. researhgate.net)

2.7 Sensor TDS

Sensor TDS adalah sensor kompatibel Arduino yang digunakan untuk mengukur kadar *total disolve solid* pada air. TDS (*Total Disolve Solid*) itu sendiri adalah kadar konsentrasi objek solid yang terlarut dalam air. Semakin tinggi nilai TDS nya maka air akan semakin keruh dan sebaliknya jika TDS rendah maka air dalam keadaan bersih.



Gambar 2.8 Skematik Sensor TDS
(Sumber: raw.githubusercontent.com)

2.8 Internet Of Things

Internet of Things (IoT) merupakan konsep sebuah objek tertentu memiliki kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan tanpa adanya interaksi dari manusia ke manusia atau dari manusia ke perangkat komputer. *Internt of things* mempunyai kemampuan berbagi data, menjadi remot control pada elektronik apa saja yang semuanya tersambung dengan internet. Pada dasarnya *Internet of Things*(IoT) mengacu pada benda yang dapat di identifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis internet.

Gambar 2.9*Internet of Things*
(Sumber : bpptik.cominfo.go.id)

2.9 Aplikasi Blynk Android

Aplikasi *Blynk* adalah suatu Plattform aplikasi yang bisa di unduh secara gratis untuk pengguna OS Mobile (Android dan iOS) yang bertujuan untuk mengendalikan modul *arduino*, *raspberry Pi*, ESP8266, WEMOS D1, dan modul sejenisnya melalui internet. Aplikasi tersebut cocok untuk projek *Internet Of Things* (IoT), sebab *Blynk* bisa di gunakan untuk mengontrol hardware untuk menampilkan data sensor, menyimpan data dan masih banyak lagi.

Gambar 2.10. Aplikasi *Blynk*
(Sumber : nyebarilmu.com)

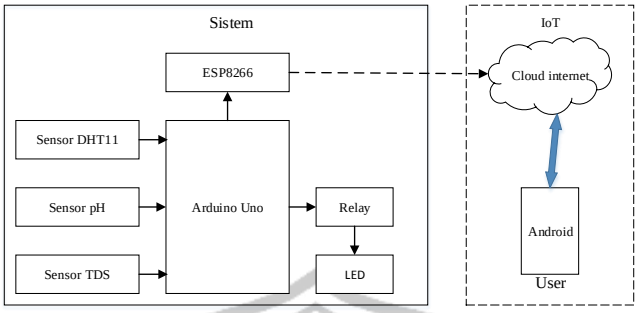
2.10 Arduino IDE

Arduino IDE adalah software yang di gunakan untuk memprogram board arduino. Kata IDE merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya adalah sebagai lingkungan terintegrasi yaang di gunakan untuk melakukan fungsi-fungsi yang di benamkan melalui sintaks pemograman. *Arduino IDE* ini berguna untuk teks editor untuk membuat,mengedit dan juga untuk memvalidasi kode program. Arduino menggunakan bahasa pemograman yang menyerupai bahasa C.

Gambar 2.11. Bagian–Bagian Arduino IDE
(Sumber : allgoblog.com)

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Blok Sistem

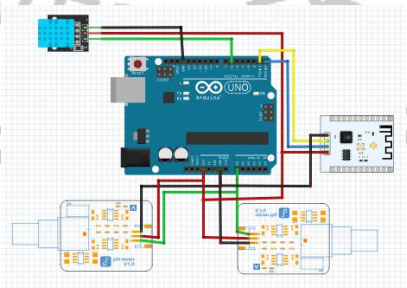


Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem IoT

Berikut ini adalah keterangan dari diagram blok IoT di atas :

1. **Sensor DHT11** berfungsi sebagai pembaca suhu pada sekitar hidroponik.
2. **Sensor TDS** berfungsi untuk membaca kadar *Total Disolve Solid* pada larutan air.
3. **Sensor pH** digunakan sebagai pembaca kadar pH pada air.
4. **Arduino** digunakan sebagai mikrokontroler utama untuk mengolah data.
5. ***Relay*** digunakan sebagai saklar untuk menghidupkan dan mematikan LED.
6. **Modul ESP8266** sebagai pengirim data serial yang nantinya akan ditampilkan di aplikasi *blynk* melalui jaringan internet.
7. ***Cloud*** adalah layanan penyimpanan data secara online. *Cloud* berfungsi untuk menyimpan dan mengakses data atau program yang tersimpan diserver yang terhubung ke internet.
8. **Aplikasi *Blynk*** ini digunakan untuk menampilkan outputan dari pembacaan sensor.

3.2 Perancangan *Hardware*



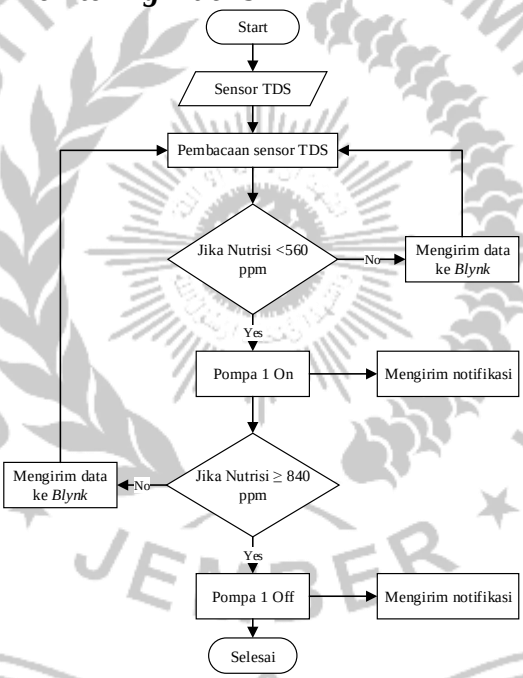
Gambar 3.4 Desain Model *Monitoring*

3.3 Rancangan *Software*

3.3.1 Desain aplikasi *Blynk*

Gambar 3.8 Tampilan Widget

3.3.2 *Flowchart Monitoring* Nutrisi

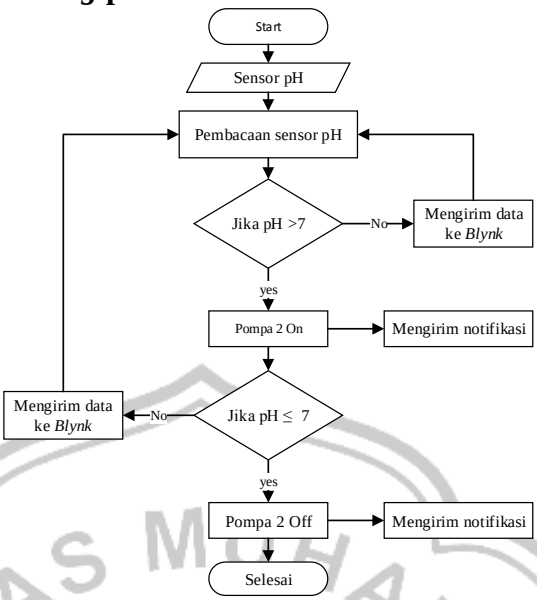


Gambar 3.10 *Flowchart Monitoring* Nutrisi

Keterangan :

Langkah pertama yaitu pembacaan sensor TDS, jika sensor TDS membaca nilai Nutrisi < 560 ppm maka pompa 1 akan On untuk mengalirkan nutrisi ke tandon air yang nantinya akan di alirkan ke hidroponik, jika sensor TDS membaca nilai nutrisi tidak kurang dari 560 ppm maka akan mengirimkan data ke *Blynk*. Jika nutrisi lebih sama dengan 840 ppm maka pompa akan mati, jika tidak maka akan mengirimkan data ke *Blynk* dan selesai.

3.3.3 *Flowchart monitoring* pH

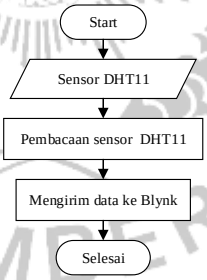


Gambar 3.11 *Flowchart Monitoring* pH

Keterangan:

Langkah pertama yaitu pembacaan sensor pH, jika senssor pH membaca nilai pH lebih dari 7 maka pompa 2 akan on untuk mengalirkan larutan pH down jika tidak maka akan mengirim data ke Blynk. Jika sensor membaca nilai pH kurang sama dengan 7 maka pompa 2 akan off jika tidak maka akan mengirimkan data ke *Blynk* dan selesai.

3.3.4 *Flowchart monitoring* suhu

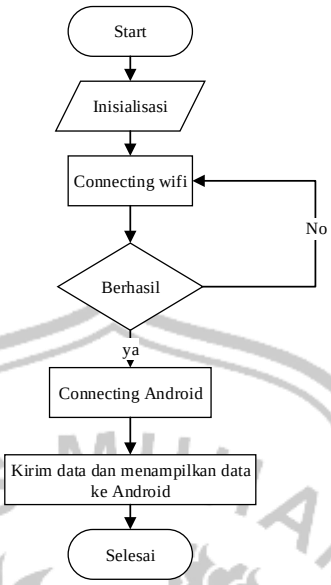


Gambar 3.12 *Flowchart Monitoring* Suhu

Keterangan :

Langkah awal dari *monitoring* suhu adalah pembacaan sensor DHT11, setelah sensor membaca suhu udara sekitar hidroponik maka akan mengirimkan pesan ke *Blynk* dan selesai.

3.3.5 *Flowchart* kerja sisitem IoT



Gambar 3.13 *Flowchart* Kerja Sistem IoT

Pada gambar 3.13 langkah awal adalah inisialisasi sensor DHT11, sensor TDS, Sensor PH, setelah itu *connecting* Wi-Fi, apabila berhasil maka akan tersambung ke android dan apabila tidak berhasil maka akan kembali untuk menyambung Wi-Fi. Setelah berhasil maka akan mengirimkan data dan akan menampilkan data pada android dan selesai.

4. Hasil dan pembahasan

4.1 Pengujian sistem

4.1.1 Pengujian ESP8266

Pengujian ESP8266 bertujuan untuk mengetahui apakah modul tersebut dapat berfungsi dengan baik atau tidak.

Tabel 4.1 Pengujian ESP8266

No	Parameter	Pin	Input	Output	Keterangan
1	Pengiriman ESP ke Arduino	GPIO 1	1	1	Berhasil
2	Penerimaan Arduino ke ESP	GPIO 1	0	0	berhasil
3	Penerimaan Arduino ke ESP	GPIO 2	0	0	Berhasil
4	Penerimaan Arduino ke ESP	GPIO 3	1	1	Berhasil

4.1.2 Pengujian *Power Supply*

Tujuan di lakukannya pengujian catu daya ini adalah untuk memastikan tegangan pada *power supply* apakah stabil sesuai dengan kebutuhan dari alat yang dibuat atau dirancang dimana

kebutuhan dari alat yang dibuat sebesar 3.3 volt. Maka perlu di adakan uji coba catu daya sehingga dapat mengetahui apakah catu daya sudah sesuai dengan kebutuhan dalam perancangan *monitoring* hidroponik sayur selada yaitu 3.3 volt.

Tabel 4.2 Pengujian *Power Supply*

No	Parameter	Tanpa Beban		Dengan Beban		Keterangan
		Tegangan (volt)	Arus (mA)	Tegangan (volt)	Arus (mA)	
1	ESP8266	5,12	0	3,35	0,27	Stabil

4.2 Pengujian analisis data

4.2.1 Implementasi *Internet Of Things* (IoT) Blynk (sensor)

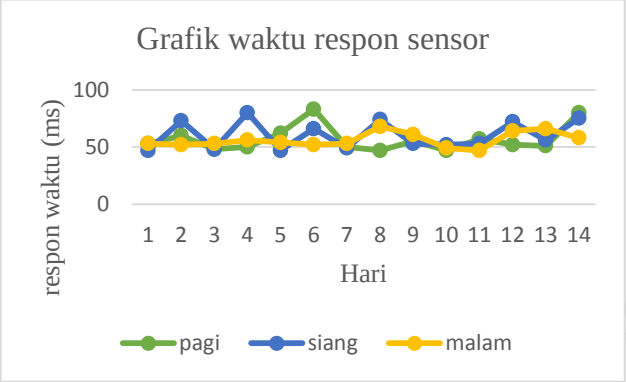
Pada pengujian implementasi *Internet Of Things* (IoT) *Blynk* (sensor) bertujuan untuk mengetahui apakah sistem IoT sudah berjalan dengan baik atau belum. Pada pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan pembacaan sensor pada alat dengan pembacaan sensor pada aplikasi *Blynk*. Sehingga dapat mengetahui hasil dari sistem IoT dan juga dapat mengetahui perbedaan waktu respon dari pembacaan sensor dengan respon pembacaan *Blynk*. Di bawah ini merupakan tabel pengujian implemantasi *Internet Of Things* (IoT) *Blynk*.

Tabel 4.3 Implementasi *Internet Of Things* (IoT)

No	Waktu		Pembacaan sensor			Pembacaan *Blynk*			Eror (%)			Waktu respon		Keterangan
	Tanggal	Jam	pH	TDS (ppm)	DHT11 (℃)	pH	TDS (ppm)	DHT11 (℃)	pH	TDS	DHT11	Sensor	*Blynk*	
1	27-9-2021	06:00	6.9	680	27	6.9	680	27	0	0	0	53 ms	87 ms	Berhasil
		12:00	6.8	681	29	6.8	681	29	0	0	0	47 ms	92 ms	Berhasil
		18:00	7.0	682	28	7.0	682	28	0	0	0	53 ms	231 ms	Berhasil
2	28-9-2021	06:00	6.8	685	27	6.8	682	27	0	0.4	0	60 ms	86 ms	Berhasil
		12:00	6.7	686	28	6.7	686	28	0	0	0	73 ms	87 ms	Berhasil
		18:00	6.9	687	27	6.9	687	27	0	0	0	52 ms	164 ms	Berhasil
3	29-9-2021	06:00	7.0	691	27	7.1	697	27	1	0.8	0	48 ms	277 ms	Berhasil
		12:00	6.6	693	29	6.6	693	29	0	0	0	48 ms	192 ms	Berhasil
		18:00	6.7	694	28	6.7	694	28	0	0	0	53 ms	93 ms	Berhasil
4	30-9-2021	06:00	6.9	697	28	6.9	697	28	0	0	0	50 ms	178 ms	Berhasil
		12:00	7.0	698	29	7.0	697	29	0	0.1	0	80 ms	183 ms	Berhasil
		18:00	7.0	700	30	7.0	700	30	0	0	0	56 ms	100 ms	Berhasil
5	1-10-2021	06:00	6.8	703	29	6.8	703	29	0	0	0	62 ms	88 ms	Berhasil
		12:00	6.9	705	33	6.9	705	33	0	0	0	47 ms	133 ms	Berhasil
		18:00	6.9	706	32	6.9	706	32	0	0	0	54 ms	95 ms	Berhasil
6	2-10-2021	06:00	7.0	709	29	7.0	709	29	0	0	0	83 ms	98 ms	Berhasil
		12:00	7.0	711	33	7.0	709	33	0	0.2	0	66 ms	87 ms	Berhasil
		18:00	7.0	712	28	7.0	712	28	0	0	0	52 ms	112 ms	Berhasil
7	3-10-2021	06:00	6.9	714	28	6.9	714	28	0	0	0	50 ms	98 ms	Berhasil
		12:00	6.8	716	30	6.8	716	30	0	0	0	49 ms	178 ms	Berhasil
		18:00	6.9	717	29	6.9	717	29	0	0	0	53 ms	119 ms	Berhasil
8	4-10-2021	06:00	6.8	720	27	6.8	720	27	0	0	0	47 ms	97 ms	Berhasil
		12:00	6.7	722	29	6.7	722	29	0	0	0	74 ms	87 ms	Berhasil
		18:00	6.9	723	28	6.9	723	28	0	0	0	68 ms	92 ms	Berhasil
9	5-10-2021	06:00	7.0	727	27	6.9	723	27	1	0.5	0	55 ms	219 ms	Berhasil
		12:00	7.0	728	29	7.0	728	29	0	0	0	53 ms	178 ms	Berhasil
		18:00	6.9	730	28	6.9	730	28	0	0	0	61 ms	87 ms	Berhasil
10	6-10-2021	06:00	7.0	732	26	7.0	732	26	0	0	0	47 ms	118 ms	Berhasil
		12:00	6.8	734	27	6.8	734	27	0	0	0	52 ms	96 ms	Berhasil

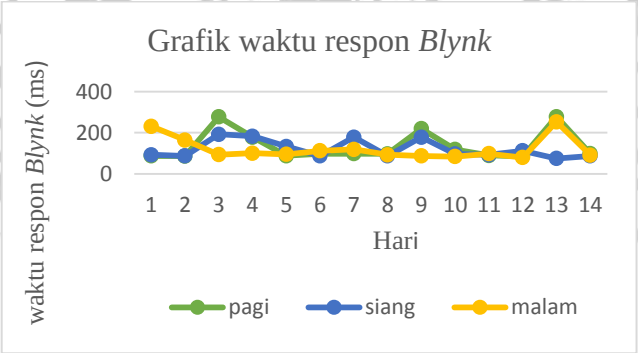
		18:00	6.9	736	26	6.9	736	26	0	0	0	49 ms	84 ms	Berhasil
11	7-10-2021	06:00	6.8	737	27	6.8	737	27	0	0	0	57 ms	89 ms	Berhasil
		12:00	6.7	738	28	6.7	738	28	0	0	0	53 ms	92 ms	Berhasil
		18:00	6.9	738	27	6.9	738	27	0	0	0	47 ms	98 ms	Berhasil
12	8-10-2021	06:00	6.9	739	26	6.9	739	26	0	0	0	52 ms	85 ms	Berhasil
		12:00	6.9	740	28	6.9	740	28	0	0	0	72 ms	122 ms	Berhasil
		18:00	6.8	741	28	6.8	741	28	0	0	0	64 ms	79 ms	Berhasil
13	9-10-2021	06:00	7.0	742	27	7.0	741	27	0	0.1	0	51 ms	278 ms	Berhasil
		12:00	6.9	742	29	6.9	742	29	0	0	0	56 ms	74 ms	Berhasil
		18:00	7.0	743	28	7.0	743	28	0	0	0	66 ms	253 ms	Berhasil
14	10-10-2021	06:00	6.7	744	28	6.7	744	28	0	0	0	80 ms	98 ms	Berhasil
		12:00	6.9	745	30	6.9	745	30	0	0	0	75 ms	87 ms	Berhasil
		18:00	6.9	745	27	6.9	745	27	0	0	0	58 ms	91 ms	Berhasil
Rata - rata						6.87	716.6	28.2	0.02%	2.1%	0%	58.4 ms	125.7 ms	

Tabel 4.3 merupakan hasil dari impementasi sistem *Internet Of Things* (IoT) yang terdapat perbedaan pembacaan dari sensor dengan pembacaan *Blynk*, dan respon waktu dari sensor dengan waktu pembacaan *Blynk* juga mengalaami perbedaan. Perbedaan tersebut di karenakan oleh modul ESP 8266 terkadang mengalami reset secara otomatis sehingga pembacaan pada *Blynk* terhenti, sampai ESP connect ke internet kembali.



Gambar 4.4 Grafik Waktu Respon Sensor

Grafik 4.4 merupakan grafik waktu respon sensor, dimana pengambilan data di lakukan pada pagi hari jam 06:00, siang jam 12:00 dan malam Jam 18:00 selama 14 hari.



Gambar 4.5 Grafik Waktu Respon *Blynk*

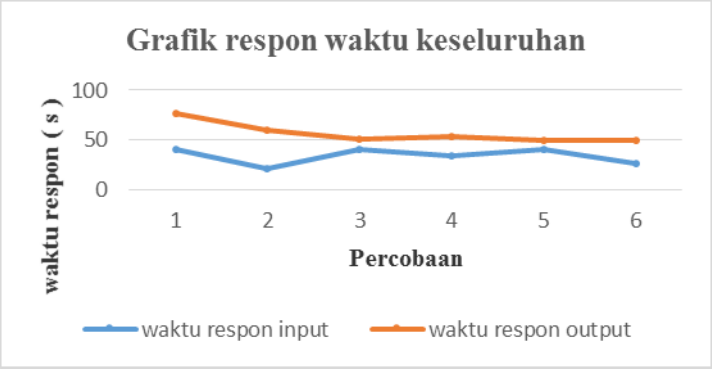
Grafik 4.5 merupakan grafik waktu respon *Blynk*, dimana pengambilan data dilakukan pada pagi hari jam 06:00, siang jam 12:00 dan malam Jam 18:00 selama 14 hari.

4.2.2 Respon Akuator

Pengujian respon aktuator bertujuan untuk mengetahui respon dari aktuator apakah sudah berjalan sesuai dengan yang diperintahkan atau tidak. Pengujian ini juga dilakukan untuk mengetahui waktu respon input dan outputnya.

Tabel 4.4 Respon Aktuator

No	Input Lampu	Output Lampu	Waktu respon Input	Waktu respon Output	Keterangan
1	1	1	40 ms	77 ms	Berhasil
2	0	0	21 ms	60 ms	Berhasil
3	1	1	40 ms	51 ms	Berhasil
4	0	0	34 ms	53 ms	Berhasil
5	1	1	40 ms	50 ms	Berhasil
6	0	0	27 ms	50 ms	Berhasil
Rata-rata respon waktu			33 ms	56 ms	



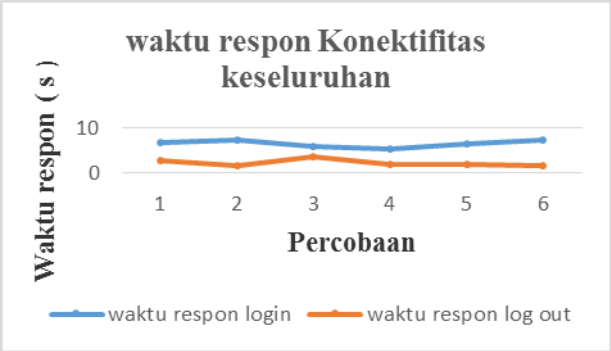
Gambar 4.6 Grafik Respon Waktu Keseluruhan

4.2.3 Respon Konektifitas

Pada pengujian respon konektifitas bertujuan untuk mengetahui waktu respon konektifitas aplikasi *Blynk* saat login dan logout. Cara menguji respon konektifitas yaitu dengan cara menghitung waktu saat login dan saat logout pada aplikasi *Blynk*. Berikut merupakan tabel respon konektifitas:

Tabel 4.5 Respon Konektifitas

No	parameter Login	parameter Logout	Waktu respon Login	Waktu respon Logout	Selisih waktu	Keterangan
1	Conect	Disconect	6,77 S	2,77 S	4 S	Berhasil
2	Conect	Disconect	7,27 S	1,53 S	5,74 S	Berhasil
3	Conect	Disconect	5,77 S	3,55 S	2,22 S	Berhasil
4	Conect	Disconect	5,35 S	1,73 S	3,62 S	Berhasil
5	Conect	Disconect	6,33 S	1,76 S	4,57 S	Berhasil
6	Conect	Disconect	7,39 S	1,69 S	5,7 S	Berhasil
Rata – rata selisih waktu Respon					4,3 S	



Gambar 4.11 Waktu Respon Konektifitas Keseluruhan

4.3 Keandalan Sistem

Sistem akan berjalan apabila terdapat *power supplay* atau baterai untuk menghidupkan android dan sistem membutuhkan jaringan internet untuk mengakses *monitoring* hidroponik pada aplikasi *Blynk*. Apabila tidak ada *power supply* dan jaringan internet maka sistem tidak akan berjalan. Sistem dapat memonitoring pH, Nutrisi,Suhu, menampilkan grafik nutrisi,pH dan suhu. Sistem juga bisa mengontrol lampu dari jarak jauh melalui android.

5. Kesimpulan dan saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari pengujian sistem *monitoring* hidroponik berbasis *Internet Of Things* (IoT) dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada pengujian sistem kerja *Monitoring* Hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*) berbasis *Internet Of Things* (IoT) pada tanaman selada dilakukan dengan cara membandingkan pembacaan sensor dengan pembacaan *Blynk*. Berdasarkan dari hasil perbandingan pembacaan sensor dengan pembacaan *Blynk* didapatkan nilai rata-rata error pembacaan pH sebesar 0.02%, rata-rata error pembacaan TDS yaitu 2.1% dan rata-rata error pembacaan DHT11 sebesar 0%.
2. Pada pengujian waktu respon *Blynk* lebih lama dibandingkan dengan waktu respon pembacaan sensor dikarenakan terdapat delay pada aplikasi *Blynk* pada android. Rata – rata waktu respon pembacaan sensor yaitu 58,4 ms sedangkan rata – rata pembacaan *Blynk* yaitu 125,7 ms.
3. Pada pengujian aktuator, rata-rata waktu respon input yaitu 33 ms dan pada output yaitu 56 ms.
4. Respon konektifitas *Blynk* pada saat login lebih lama dari pada saat logout karena modul Wi-Fi lama saat menyambung ke jaringan Wi-Fi atau internet. Selisih waktu respon pada saat login dengan logout yaitu sebesar 4,3 s.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari Tugas akhir ini, masih terdapat kekurangan karena keterbatasan kemampuan dan waktu, sehingga penelitian ini dapat

untuk dikembangkan lagi. Penulis menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian monitoring hidroponik, alangkah baiknya komponen ESP8266-01 diganti dengan modul Wi-Fi yang lebih efisien dan efektif dari ESP 8266 tipe 01.
2. *Monitoring* hidroponik berjalan dengan baik, alangkah baiknya menambahkan fitur untuk mengatur pH dan Nutrisi pada aplikasi *Blynk*. Dengan harapan pengguna dapat mengatur pH dan Nutrisi sesuai dengan yang diinginkan melalui *Blynk*.

REFERENSI

1. Ahmad Zadnika Purwalaksana (2020). Sistem Monitoring Ketinggian Air Dan Otomasi Lampu Pada Budidaya Hidroponik Berbasis IoT. Institut Teknologi Del.
2. Aldion Amirul Endryanto, Nuril Esti Khomarlah. Kontrol Dan Monitoring Tanaman Hidroponik Sistem Nutrient Film Technique Berbasis IoT. Universitas 17 Agustus 1945.
3. Andi Heryanto, Jian Budiarto, Sirojul Hadi. (2020). Sistem Nutrisi Tanaman Hidroponik Berbasis Internet Of Things Menggunakan NodeMCU ESP8266. Universitas Bumi Gora.
4. Arief Prasetyo, U. N. (2018). Implementasi IoT pada Sistem Monitoring dan Pengendali Sirkulasi Air Tanaman Hidroponik. (U. N. Arief Prasetyo, Ed.) *Jurnal Informatika Polinema, V* (1), 31-36.
5. Budi Haryanto, Nanang Ismail, Eko Joni Pristianto (2018). Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Secara Nirkabel Pada Budidaya Tanaman Hidroponik. Universitas Islam Negri Sunan Gunung Djati.
6. Moses Gregoryan, Justinus Andjarwiraan, Resmana Lim. (2019). Sistem Monitoring pH airserta Kepekatan Nutrisi Pada Budidaya Hidroponik Jenis Sayur Dengan Teknik Deep Flow Technique. Universitas Kristen Petra.
7. Putu Denata Bayu Guna Pertaka, I Nyoman Piarsa, Kadek Suar Wibawa. (2020). Sistem kontrol dan Monitoring Tanaman Hidroponik Aeroponik Berbasis Internet Of Things. Universitas Udayana
8. Rahmad Doni, M. R. (2020). Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Iot (Internet of Thing). (M. R. Rahmad Doni, Ed.) *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI), IV* (2), 516-522.
9. Syahrir, Muh.Ilyas syarif, Alvian Bastian, Ichsan Mahjud. (2020). Rancang Bangun Monitoring Nutrisi Tanaman Hidroponik Bebasis Internet Things (IoT). Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negri Ujung Pandang, Makassar.
10. Tommy Dwi Putranto (2016). Rancang Bangun Sistem Otomasi Pemberian Nutrisi Dan Pencahayaan Untuk Tahap Penyemaian Benih Selada Pada Perkebunan Surabaya Hidroponik. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
11. Yuga hadfridar putra, Dedi Triyanto, suhardi (2018). Sistem pemantauan dan pengendalian Nutrisi,Suhu, Dan Ketinggian air Pada Pertanian Hidroponik Berbasis Website. (D. T. Yuga Hadfridar Putra,Ed.) *Jurnal Coding, Sistem komputer Untan, VI* (3), 128-138. Universitas Tanjung Pura.
12. Yuyu Wahyudin, S. d. (2017). Youngster Physics Journal. *Sistem Monitoring dan Otomasi pengontrolan kelembaban media tanam (soil moisture) pada tanaman hidroponik berbasis web, VI* (3), 213-220.

13. Atika Rosmalasari, Enceng Sobari (2019). Produksi Selada (Lactuca sativa L.) Menggunakan Sistem Hidroponik Dengan Perbedaan Sumber Nutrisi. *Jurnal of Applied Agricultural Sciences*,V(3), 36-41. Politeknik Negri Subang.
14. Jahro LBS (2018). Pengaruh Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (Lactuca sativa L.) Pada Sistem Hidroponik NFT Dengan Berbagai Konsentrasi Pupuk AB Mix Dan Bayfolan. Universitas Medan Area.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER