

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

Agung Prasetyo, Aji Brahma Nugroho, Herry Setyawan

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Jl. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia
E-mail: pagung092@gmail.com

Naskah Masuk: 04 November 2021; Diterima: 29 Juni 2022; Terbit: 18 Agustus 2022

ABSTRAK

Abstrak - Hidroponik adalah teknik bercocok tanam dengan menggunakan 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 muncullah 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 waktu 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

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 continuously. 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 hydroponics 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 remotely using the *Blynk* android application. The result of making the tool is that the average response time for *Blynk* readings is 125,7 ms, while the average response time for sensor readings is 58,4 ms. The connectivity response time at login and logout has an average difference of 4.3 s. Where the response time to login is longer than the logout.

Keywords: Hydroponics NFT, *Internet of Things*, *Blynk*, ESP8266

Copyright © 2022 Universitas Muhammadiyah Jember.

1. PENDAHULUAN

Lahan pertanian di Indonesia khususnya di daerah perkotaan sudah mulai berkurang. Berkurangnya lahan pertanian ini di sebabkan oleh beralihnya fungsi lahan yang sebelumnya menjadi lahan pertanian kemudian di jadikan lahan untuk di dirikannya industri dan di jadikan 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 [1].

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 [2]. 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 di gabungkan dengan teknologi *Internet Of Things* (IoT). Pemanfaatan 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.

Terdapat beberapa penelitian terkait sistem hidroponik. Salah satunya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Putra dkk (2018) dengan Sistem Pemantauan dan Pengendalian Nutrisi, Suhu, dan Tinggi Air Pada pertanian Hidroponik Berbasis Website yang bertujuan untuk mengontrol, memantau dan menjaga kondisi pH, pemberian nutrisi, dan ketersediaan air pada Hidroponik secara Otomatis yang dapat dilakukan oleh sistem. Penelitian tersebut menggunakan NodeMCU V3 untuk sistem pengendali dari perangkat keras. Secara keseluruhan sistem yang di buat dapat berjalan dengan lancar dan hasil dari pemantauan bisa di lihat pada website [3]. Penelitian lainnya yaitu yang di lakukan oleh Syahrir dkk (2020) 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 monitoring di tampilkan pada aplikasi yang telah di buat di Android [4].

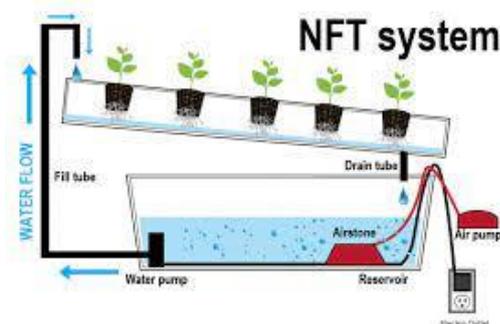
Berdasarkan *research* yang di lakukan oleh peneliti terdahulu maka penulis membuat pengembangan penelitian dari penelitian yang di lakukan oleh Putra dkk dan Syahrir dkk tersebut karena pada penelitiannya hanya memonitoring Pemberian nutrisi, pengontrol pH, dan mengatur ketersediaan air berbasis website, penelitian tersebut menggunakan tanaman bayam, maka pada penelitian ini akan ditambahkan sistem monitoring menggunakan aplikasi android dan menggunakan sayur selada.

2. KAJIAN 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 di sebut *Soilles culture*. Hidroponik adalah suatu teknologi budidaya tanaman dengan memanfaatkan media air tanpa menggunakan tanah dan teknologi ini menekankan penumbuhan kebutuhan nutrisi untuk tanaman [5].

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 [6]. 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 1. Sistem hidroponik NFT [7]

2.2. Tanaman Selada

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 di gunakan sebagai obat dan pembuatan minyak selain itu biji selada juga dapat di makan. Selada biasa di tanam dan dimanfaatkan sebagai bahan konsumsi pada bagian daunnya.

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 *platform open-source* yang di gunakan untuk membuat proyek-proyek elektronika. *Arduino uno* adalah board mikrokontroler berbasis ATmega 328 [8]. *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 sebuah tombol reset. *Arduino* ini memuat segala hal yang di butuhkan untuk sebuah mikrokontroler. Hanya dengan menghubungkannya ke komputer dengan menggunakan USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC *Arduino* sudah dapat bekerja.



Gambar 3. Arduino Uno

2.4. Modul ESP8266

ESP8266 merupakan suatu modul Wi-Fi yang dimanfaatkan sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti *Arduino* dan mikrokontroler lainnya dengan maksud dapat terhubung langsung dengan Wi-Fi dan membuat koneksi TCP/IP [9]. Esp8266 membutuhkan daya sekitar 3.3 Volt dengan memiliki tiga mode Wi-Fi, yaitu station, *Access Point* dan *Both* (keduanya). Modul ini juga di lengkapi 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 di gunakan oleh perangkat ini berbasis open-source. Modul ini dapat di program menggunakan *Arduino IDE*. Sedangkan, pada penelitian ini menggunakan modul ESP8266 yang nantinya untuk menampilkan output berbasis *Internet of things* (IoT).

2.5. Sensor pH

Sensor pH merupakan sensor yang di gunakan untuk mengukur keasaman pH air. Alat ini biasa terdiri dari probe pengukuran yang terhubung pada sebuah alat elektronika yang mengukur dan menampilkan nilai pH. Prinsip kerja dari sensor pH adalah terletak pada elektrode referensi dan elektrode kaca yang memiliki ujung yang berbentuk bulat yang berfungsi sebagai tempat pertukaran ion positif (H^+), pertukaran ion menyebabkan adanya beda potensial antara dua elektrode sehingga pembacaan potentiometer akan menghasilkan positif atau negative [10].

2.6. Sensor DHT11

Sensor DHT 11 merupakan jenis sensor yang banyak di gunakan di berbagai proyek berbasis *Arduino*. Sensor DHT 11 mempunyai keunikan yaitu dapat membaca suhu (*temperatur*) serta kelembaban (*humidity*) ruangan [11]. Sensor ini di kemas 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 Coefficients*).

2.7. Sensor TDS

Sensor TDS adalah sensor kompatibel *Arduino* yang di gunakan untuk mengukur kadar total dissolve solid pada air. TDS (Total Dissolve 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.

2.8. Internet Of Things

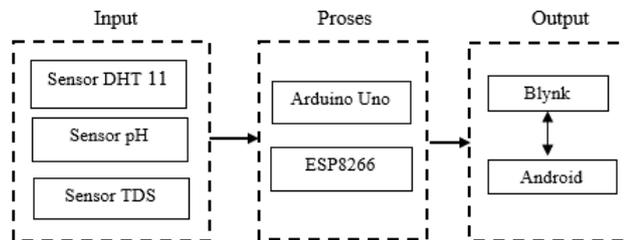
Internet of Things (IoT) merupakan konsep dimana sebuah objek tertentu memiliki kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan tanpa adanya interaksi dari manusia ke manusia atau dari manusia ke perangkat komputer. Internet of things mempunyai kemampuan berbagi data, menjadi remot control pada elektronik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

2.9. Aplikasi Blynk Android

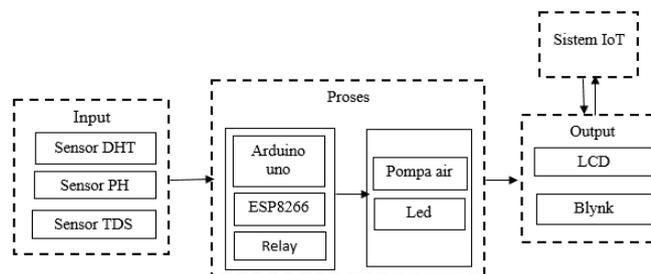
Aplikasi Blynk adalah suatu Plattform aplikasi yang bisa di unduh secara gratis untuk pengguna OS Mobile (Android dan iOS) yang bertujuan untuk mengendalikan modul arduino, raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan modul sejenisnya melalui internet. Aplikasi tersebut cocok untuk proyek Internet Of Things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

3. METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Blok System



Gambar 4. Diagram Blok Sistem IoT



Gambar 5. Diagram Blok Sistem Keseluruhan

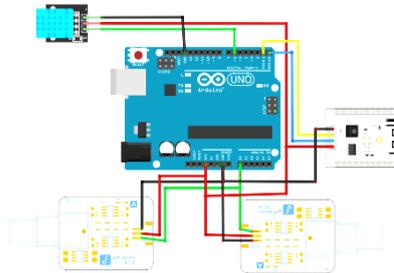
Berikut ini adalah keterangan dari diagram blok IoT di atas :

1. Bagian input
 Pada bagian input yang di gunakan pada penelitian ini adalah sensor DHT11 berfungsi sebagai pembaca suhu pada sekitar hidroponik, sensor TDS berfungsi untuk membaca kadar Total Dissolve Solid pada larutan air dan sensor pH di gunakan sebagai pembaca kadar pH pada air.
2. Bagian proses
 Pada bagian proses terdapat Arduino uno. Arduino di gunakan sebagai mikrokontroler utama untuk mengolah data. Dan modul ESP8266 sebagai pengirim data serial yang nantinya akan di tampilkan di internet lewat aplikasi Blynk.
3. Bagian Output
 Pada bagian output terdapat aplikasi Blynk dan Android. Aplikasi ini di gunakan untuk menampilkan outputan dari pembacaan sensor.

3.2. Perancangan Hardware

Pada proses perancangan Hardware, untuk simulasi dan wiring diagramnya menggunakan software proteus 8.13 Profesional. Ada beberapa komponen utama yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sensor DHT11, sensor TDS dan sensor PH. Semua komponen tersebut kemudian di integrasikan dengan mikrokontroler Arduino Uno. Data hasil pembacaan akan diolah pada Arduino

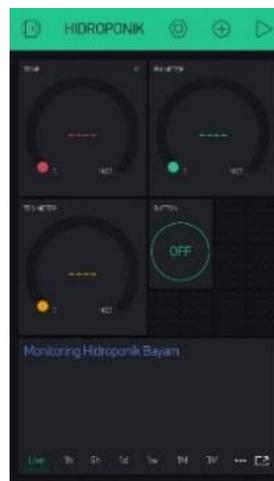
dan kemudian di kirimkan ke aplikasi blynk dengan bantuan komponen ESP8266. Berikut adalah gambar dari rangkaian dan koneksi pada setiap sensor yang digunakan.



Gambar 6. Desain Model Monitoring

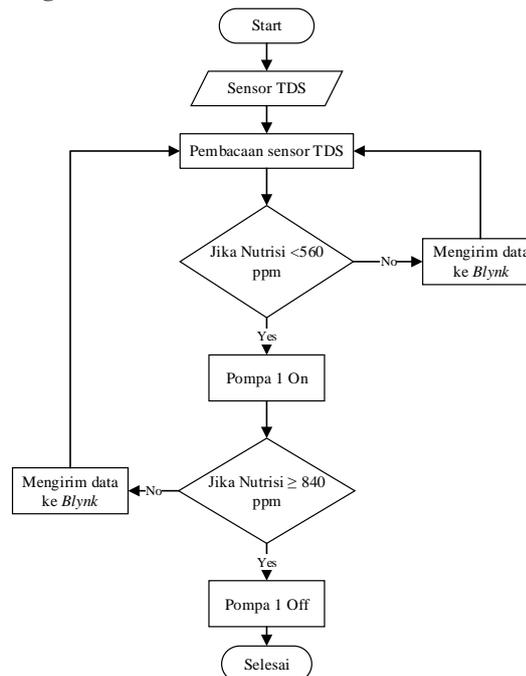
3.3. Rancangan Software

3.3.1. Desain Aplikasi Blynk



Gambar 7. Tampilan Widget

3.3.2. Flowchart Monitoring Nutrisi

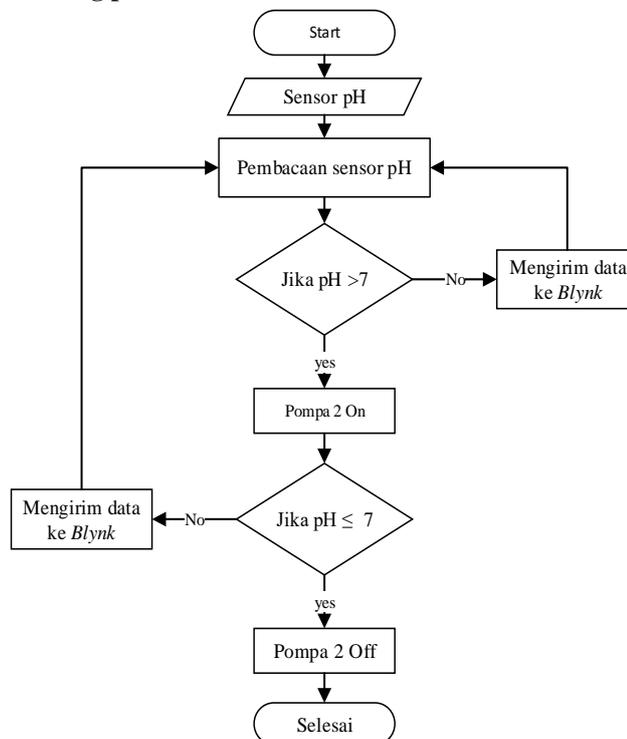


Gambar 8. Flowchart Monitoring Nutrisi

Keterangan :

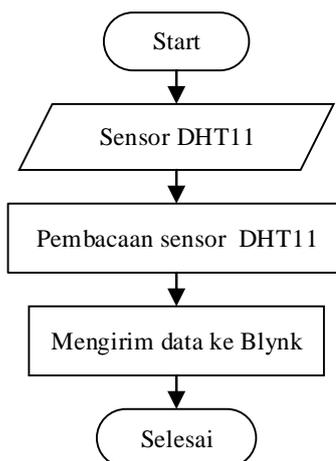
Langkah pertama yaitu pembacaan sensor TDS, jika sensor TDS membaca nilai Nutrisi < 560 ppm maka pompa 1 akan On untuk mengalirkan nutrisi ke tandon air yang nantinya akan di alirkan ke hidroponik, jika sensor TDS membaca nilai nutrisi tidak kurang dari 560 ppm maka akan mengirimkan data ke Blynk. Jika 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 9. Flowchart Monitoring pH

3.3.4. Flowchart Monitoring Suhu

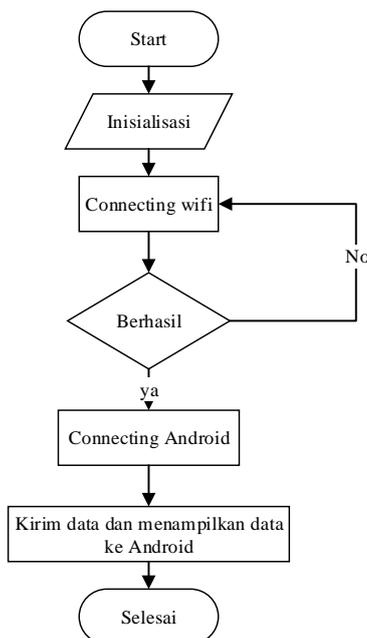


Gambar 10. Flowchart Monitoring Suhu

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 Sistem IoT



Gambar 11. Flowchart Kerja Sistem IoT

Pada gambar 11 langkah awal adalah inisialisasi sensor DHT11, sensor TDS, Sensor PH, setelah itu connecting ke wifi, apabila berhasil maka akan tersambung ke android dan apabila tidak berhasil maka akan kembali untuk menyambung wifi. 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 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 di buat atau di rancang di mana kebutuhan dari alat yang di buat 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 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)

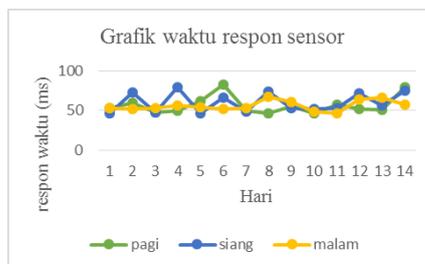
Pada pengujian implementasi Internet Of Things (IoT) Blynk (sensor) bertujuan untuk mengetahui apakah sistem IoT sudah berjalan dengan baik atau belum. Pada pengujian ini di lakukan

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 implementasi Internet Of Things (IoT) Blynk.

Tabel 3. Implementasi *Internet Of Things* (IoT)

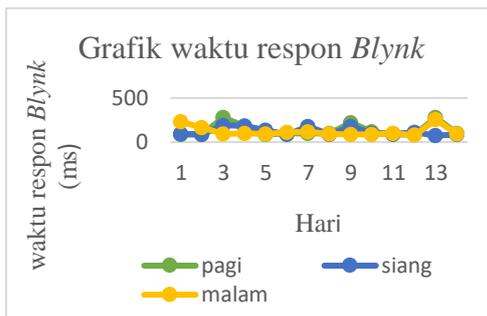
| No | Waktu | | Pembacaan sensor | | | Pembacaan Blynk | | | Waktu respon | | Keterangan |
|-------------|------------|-------|------------------|-----------|------------|-----------------|-----------|------------|--------------|----------|------------|
| | Tanggal | Jam | pH | TDS (ppm) | DHT11 (°C) | pH | TDS (ppm) | DHT11 (°C) | Sensor | Blynk | |
| 1 | 27-9-2021 | 06:00 | 6.9 | 743 | 27 | 6.9 | 743 | 27 | 53 ms | 87 ms | Berhasil |
| | | 12:00 | 6.8 | 741 | 29 | 6.8 | 741 | 29 | 47 ms | 92 ms | Berhasil |
| | | 18:00 | 7.0 | 743 | 28 | 7.0 | 742 | 28 | 53 ms | 231 ms | Berhasil |
| 2 | 28-9-2021 | 06:00 | 6.8 | 743 | 27 | 6.8 | 743 | 27 | 60 ms | 86 ms | Berhasil |
| | | 12:00 | 6.7 | 741 | 28 | 6.7 | 741 | 28 | 73 ms | 87 ms | Berhasil |
| | | 18:00 | 6.9 | 740 | 27 | 6.9 | 741 | 27 | 52 ms | 164 ms | Berhasil |
| 3 | 29-9-2021 | 06:00 | 7.0 | 740 | 27 | 7.1 | 742 | 27 | 48 ms | 277 ms | Berhasil |
| | | 12:00 | 6.6 | 744 | 29 | 6.6 | 743 | 29 | 48 ms | 192 ms | Berhasil |
| | | 18:00 | 6.7 | 745 | 28 | 6.7 | 745 | 28 | 53 ms | 93 ms | Berhasil |
| 4 | 30-9-2021 | 06:00 | 6.9 | 745 | 28 | 6.9 | 743 | 28 | 50 ms | 178 ms | Berhasil |
| | | 12:00 | 7.0 | 743 | 29 | 7.0 | 741 | 29 | 80 ms | 183 ms | Berhasil |
| | | 18:00 | 7.0 | 741 | 30 | 7.0 | 741 | 30 | 56 ms | 100 ms | Berhasil |
| 5 | 1-10-2021 | 06:00 | 6.8 | 742 | 29 | 6.8 | 742 | 29 | 62 ms | 88 ms | Berhasil |
| | | 12:00 | 6.9 | 744 | 33 | 6.9 | 741 | 33 | 47 ms | 133 ms | Berhasil |
| | | 18:00 | 6.9 | 741 | 32 | 6.9 | 741 | 32 | 54 ms | 95 ms | Berhasil |
| 6 | 2-10-2021 | 06:00 | 7.0 | 739 | 29 | 7.0 | 739 | 29 | 83 ms | 98 ms | Berhasil |
| | | 12:00 | 7.0 | 735 | 33 | 7.0 | 735 | 33 | 66 ms | 87 ms | Berhasil |
| | | 18:00 | 7.0 | 739 | 28 | 7.0 | 739 | 28 | 52 ms | 112 ms | Berhasil |
| 7 | 3-10-2021 | 06:00 | 6.9 | 735 | 28 | 6.9 | 735 | 28 | 50 ms | 98 ms | Berhasil |
| | | 12:00 | 6.8 | 739 | 30 | 6.8 | 739 | 30 | 49 ms | 178 ms | Berhasil |
| | | 18:00 | 6.9 | 736 | 29 | 6.9 | 736 | 29 | 53 ms | 119 ms | Berhasil |
| 8 | 4-10-2021 | 06:00 | 6.8 | 739 | 27 | 6.8 | 739 | 27 | 47 ms | 97 ms | Berhasil |
| | | 12:00 | 6.7 | 736 | 29 | 6.7 | 736 | 29 | 74 ms | 87 ms | Berhasil |
| | | 18:00 | 6.9 | 737 | 28 | 6.9 | 737 | 28 | 68 ms | 92 ms | Berhasil |
| 9 | 5-10-2021 | 06:00 | 7.0 | 735 | 27 | 6.9 | 736 | 27 | 55 ms | 219 ms | Berhasil |
| | | 12:00 | 7.0 | 736 | 29 | 7.0 | 736 | 29 | 53 ms | 178 ms | Berhasil |
| | | 18:00 | 6.9 | 735 | 28 | 6.9 | 735 | 28 | 61 ms | 87 ms | Berhasil |
| 10 | 6-10-2021 | 06:00 | 7.0 | 735 | 26 | 7.0 | 735 | 26 | 47 ms | 118 ms | Berhasil |
| | | 12:00 | 6.8 | 733 | 27 | 6.8 | 733 | 27 | 52 ms | 96 ms | Berhasil |
| | | 18:00 | 6.9 | 734 | 26 | 6.9 | 735 | 26 | 49 ms | 84 ms | Berhasil |
| 11 | 7-10-2021 | 06:00 | 6.8 | 734 | 27 | 6.8 | 734 | 27 | 57 ms | 89 ms | Berhasil |
| | | 12:00 | 6.7 | 731 | 28 | 6.7 | 731 | 28 | 53 ms | 92 ms | Berhasil |
| | | 18:00 | 6.9 | 731 | 27 | 6.9 | 731 | 27 | 47 ms | 98 ms | Berhasil |
| 12 | 8-10-2021 | 06:00 | 6.9 | 731 | 26 | 6.9 | 731 | 26 | 52 ms | 85 ms | Berhasil |
| | | 12:00 | 6.9 | 729 | 28 | 6.9 | 729 | 28 | 72 ms | 122 ms | Berhasil |
| | | 18:00 | 6.8 | 728 | 28 | 6.8 | 728 | 28 | 64 ms | 79 ms | Berhasil |
| 13 | 9-10-2021 | 06:00 | 7.0 | 728 | 27 | 7.0 | 729 | 27 | 51 ms | 278 ms | Berhasil |
| | | 12:00 | 6.9 | 729 | 29 | 6.9 | 729 | 29 | 56 ms | 74 ms | Berhasil |
| | | 18:00 | 7.0 | 729 | 28 | 7.0 | 729 | 28 | 66 ms | 253 ms | Berhasil |
| 14 | 10-10-2021 | 06:00 | 6.7 | 727 | 28 | 6.7 | 727 | 28 | 80 ms | 98 ms | Berhasil |
| | | 12:00 | 6.9 | 729 | 30 | 6.9 | 729 | 30 | 75 ms | 87 ms | Berhasil |
| | | 18:00 | 6.9 | 727 | 27 | 6.9 | 727 | 27 | 58 ms | 91 ms | Berhasil |
| Rata - rata | | | | | | | | | 58.4 ms | 125.7 ms | |

Tabel 3 merupakan hasil dari implementasi sistem Internet of Things (IoT) yang terdapat perbedaan pembacaan dari sensor dengan pembacaan Blynk, dan respon waktu dari sensor dengan waktu pembacaan Blynk juga mengalami 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 12. Grafik Waktu Respon Sensor

Gambar 12 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 13. Grafik Waktu Respon Blynk

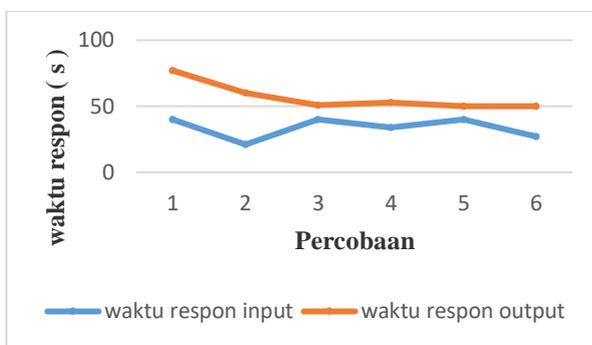
Gambar 13 merupakan grafik waktu respon Blynk, dimana pengambilan data di lakukan pada pagi hari jam 06:00, siang jam 12:00 dan malam Jam 18:00 selama 14 hari.

4.2.2. Respon Aktuator

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

Tabel 4. Respon Aktuator

| No | Input Lampu | Output Lampu | Waktu respon | | Keterangan |
|------------------------|-------------|--------------|--------------|--------|------------|
| | | | Input | Output | |
| 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 14. Grafik Respon Waktu Keseluruhan

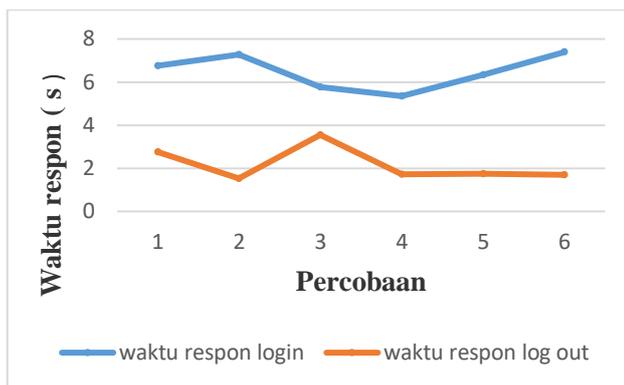
Dari Gambar 14 dapat terlihat bahwa perbedaan respon waktu input dan output, dimana respon input lebih cepat di bandingkan dengan respon output. Pada respon input yang paling rendah yaitu pada percobaan ke dua dengan waktu 21 ms, dan respon waktu yang paling tinggi yaitu pada percobaan 1 dan percobaan 3 yaitu dengan waktu 40 ms.

4.2.3. Respon Konektifitas

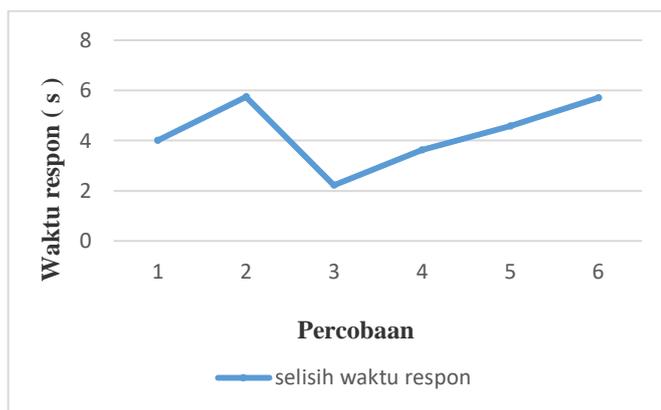
Pada pengujian respon konektifitas bertujuan untuk mengetahui waktu respon konektifitas aplikasi saat login dan logout. Cara menguji respon konektifitas yaitu dengan cara menghitung waktu saat login dan saat logout pada aplikasi Blynk. Berikut merupakan tabel respon konektifitas:

Tabel 5. Respon Konektifitas

| No | parameter | | Waktu respon | | Selisih waktu | Keterangan |
|----------------------------------|-----------|-----------|--------------|--------|---------------|------------|
| | Login | Logout | Login | Logout | | |
| 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 15. Waktu Respon Konektifitas Keseluruhan



Gambar 16. Grafik Selisih Waktu Respon

Pada Gambar 16 kita dapat mengetahui selisih waktu respon konektifitas. Selisih waktu terkecil yaitu pada pengujian ke tiga dengan selisih waktu 2,22 s dan selisih waktu tertinggi yaitu pada percobaan ke dua yaitu dengan selisih waktu 5,74 s.

5. KESIMPULAN

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

1. Uji kerja Sistem Monitoring Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique) berbasis Internet Of Things (IoT) pada tanaman selada berdasarkan dari hasil pengujian yang telah di dilaksanakan dan dapat berfungsi dengan baik. Dari segi hardware dan software. Pada pengujian waktu respon *Blynk* lebih lama di dibandingkan dengan waktu respon pembacaan sensor di karenakan 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.
2. Respon konektifitas *Blynk* pada saat login lebih lama daripada saat logout karena modul WI-FI lama saat menyambung ke jaringan WI-FI atau internet. Selisih waktu respon dari pada saat login dengan logout yaitu sebesar 4,3 s.

3. Modul WI-FI yang di gunakan yaitu ESP 8266 tipe 01 masih kurang efisien dan efektif sehingga masih sering mengalami reset otomatis dan disconnect sehingga pembacaan pada aplikasi *Blynk* terhambat.
4. Masih terdapat kekurangan karena keterbatasan kemampuan dan waktu, sehingga penelitian ini dapat untuk di kembangkan lagi. Penulis menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan sebagai berikut:
 - a. Menggunakan modul WI-FI yang lebih efisien dan efektif dari ESP 8266 tipe 01.
 - b. Menambahkan fitur untuk mengatur pH dan Nutrisi pada aplikasi *Blynk*.

REFERENSI

- [1] J. Linda, M. N. S. Qamaria, A. F. Hafid, H. B. Samsuddin, and A. Rahim, "Hidroponik Sebagai Sarana Pemanfaatan Lahan Kosong di Kantor Lurah Salo," *J. Lepa-lepa Open*, vol. 1, no. 3, pp. 503–510, 2021.
- [2] A. Romalasari and E. Sobari, "Produksi Selada (*Lactuca sativa* L.) Menggunakan Sistem Hidroponik Dengan Perbedaan Sumber Nutrisi," *Agriprima J. Appl. Agric. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 36–41, 2019, doi: 10.25047/agriprima.v3i1.158.
- [3] Y. H. Putra, D. Triyanto, and Suhardi, "Sistem Pemantauan dan Pengendalian Nutrisi, Suhu, dan Tinggi Air Pada Pertanian Hidroponik," *J. Sist. Komput. Univ. Tanjungpura*, vol. 06, no. 03, pp. 128–138, 2018.
- [4] S. Syahrir, M. I. Syarif, A. Bastian, and I. Mahjud, "Rancang Bangun Monitoring Nutrisi Tanaman Hidroponik Berbasis Internet of Things (Iot)," in *Seminar Nasional Hasil ...*, 2020, pp. 62–67.
- [5] N. A. Masyhura MD, "Pemanfaatan pekarangan dalam usaha budidaya sayuran secara hidroponik," *Pros. Semin. Nas. Kewirausahaan*, vol. 1, no. 1, pp. 182–186, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/snk/article/view/3604>
- [6] N. D. Setiawan, "Otomasi Pencampur Nutrisi Hidroponik Sistem NTF (Nutrient Film Technique) Berbasis Arduino Mega 2560," *J. Tek. Inform. Unika St. Thomas*, vol. 03, no. 2, pp. 78–82, 2018.
- [7] P. Musa, H. Sugeru, and H. F. Mufza, "An intelligent applied Fuzzy Logic to prediction the Parts per Million (PPM) as hydroponic nutrition on the based Internet of Things (IoT)," 2019.
- [8] F. Ahmad, D. D. Nugroho, and A. Irawan, "Rancang Bangun Alat Pembelajaran Microcontroller," *J. PROSISKO*, vol. 2, no. 1, pp. 10–18, 2015.
- [9] Y. Setiawan, H. Tanudjaja, and S. Octaviani, "Penggunaan Internet of Things (IoT) untuk Pemantauan dan Pengendalian Sistem Hidroponik," *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 20, no. 2, pp. 197–207, 2018, doi: 10.24912/tesla.v20i2.2994.
- [10] Desmira, D. Aribowo, and R. Pratama, "Penerapan Sensor pH Pada Area Elektrolizer Di PT Sulfindo Adiusaha," *J. PROSISKO*, vol. 5, no. 1, pp. 9–12, 2018.
- [11] N. Juliasari, E. D. Hartanto, and S. Mulyati, "Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Mesin Pembentukan Embrio Telur Ayam Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO," *J. TICOM*, vol. 4, no. 3, pp. 109–113, 2016.