

SISTEM HIDROPONIK BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT)

Reza Nandika¹⁾, Elita Amrina²⁾

^{1,2)} Program Studi Program Profesi Insinyur, Program Pascasarjana, Universitas Andalas
E-mail: rezanandikameng@gmail.com¹⁾, elita@eng.unand.ac.id²⁾

ABSTRAK

Internet Of Things(IoT) sudah berkembang pesat mulai dari konvergensi teknologi nirkabel, micro-electro mechanical systems (MEMS), dan juga Internet. Internet Of Things(IoT) dapat dimanfaatkan di berbagai macam bentuk alat kontrol sebagai contoh sistem hidroponik berbasis Internet Of Things(IoT). Hidroponik dapat digunakan untuk mengatasi masalah kekurangan lahan yang semakin tahun semakin sempit. Sistem hidroponik berbasis IoT ini diharapkan dapat membantu petani hidroponik untuk mengontrol dan memonitoring perkebunan hidroponik mereka dari jarak jauh. Rancangan dan pembuatan alat ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai otak dari alat kontrol dan Sensor Ultrasonik yang berfungsi sebagai pembaca volume air pada wadah penampungan. NodeMCU mengirimkan perintah pada Seleniod Valve dan Motor DC melalui program Arduino IDE dan kemudian mengirimkan notifikasi pada aplikasi blynk, sehingga tanaman hidroponik dapat dipantau dari jarak jauh menggunakan smartphone.

Kata kunci : NodeMCU ESP8266, Sensor Ultrasonik, Blynk

ABSTRACT

The Internet of Things (IoT) has grown rapidly starting from the convergence of wireless technology, micro-electro mechanical systems (MEMS), and the Internet. The Internet of Things (IoT) can be used in various forms of control devices, for example an Internet of Things (IoT)-based hydroponic system. Hydroponics can be used to overcome the problem of lack of land which is getting narrower every year. This IoT-based hydroponic system is expected to help hydroponic farmers to control and monitor their hydroponic plantations remotely. The design and manufacture of this tool uses the NodeMCU ESP8266 as the brain of the control device and the Ultrasonic Sensor which functions as a reader of the volume of water in the storage container. The NodeMCU sends commands to the Seleniod Valve and DC Motor through the Arduino IDE program and then sends notifications to the blynk application, so that hydroponic plants can be monitored remotely using a smartphone

Keyword : NodeMCU ESP8266, Ultrasonic Sensor, Blynk

1. PENDAHULUAN

Budi daya menanam dengan memanfaatkan air tanpa media tanah disebut hidroponik. Hidroponik menekankan pada pemenuhan nutrisi bagi tanaman. Hidroponik cocok diterapkan pada

daerah yang memiliki pasokan air yang terbatas karena hidroponik menggunakan air yang lebih efisien [1]. Hidroponik berasal dari kata hydro yang berarti air dan ponos yang berarti kerja. Jadi, hidroponik memiliki pengertian secara bebas teknik bercocok tanam

dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman, atau dalam pengertian sehari-hari bercocok tanam tanpa tanah.

Sistem hidroponik bisa digunakan untuk mengatasi masalah kekurangan lahan yang semakin tahun semakin sempit. Diharapkan hidroponik mampu menjadi manfaat untuk masa depan karena mampu diberdayakan dalam kondisi lahan sempit. Dalam penerapannya metode hidroponik akan lebih efisien pada daerah yang memiliki ruang hijau yang terbatas [2]. Memanfaatkan perkembangan teknologi dengan adanya koneksi internet kita bisa mengontrol dan memonitoring tanaman hidroponik dengan menggunakan *Internet of Things (IoT)* yang dapat dioperasikan dengan cara *online* melalui website maupun aplikasi yang disediakan oleh layanan depelover *Internet Of Things* [3].

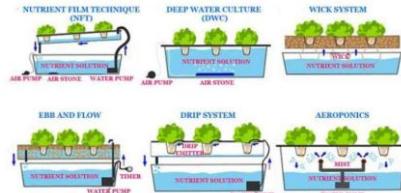
Beberapa sensor digunakan dalam penerapan sistem hidroponik berbasis IoT diantaranya water sensor [2] sensor kelembaban [4], sensor suhu [5][6] sebagai masukan sistem kontrol hidroponik berbasis IoT.

Bersadarkan uraian di atas, tulisan ini mencoba untuk merancang suatu sistem hidroponik berbasis Internet of Things (IoT) dengan NodeMCUESP8266. Sensor ultrasonik digunakan sebagai pengontrol ketersediaan ketersediaan dan sirkulasi air serta pencampuran air untuk nutrisi. Monitoring dilakukan melalui smartphone yang disematkan aplikasi Blynk. Hiharapkan sistem ini dapat mempermudah pengguna dalam memantau ataupun mengandalikan hidroponik dari jauh.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Hidroponik

Hidroponik adalah metode bercocok tanam atau budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, melainkan menggunakan air, nutrisi, dan oksigen [7]. Kelebihan sistem hidroponik adalah penggunaan lahan pupuk dan air yang lebih efisien, kualitas produksi lebih tinggi dan bersih, serta pengendalian hama dan penyakit lebih mudah. Terdapat beberapa jenis sistem hidroponik diantaranya adalah DFT (*Deep Flow Technique*) dan NFT (*Nutrient Film Technique*) [8].



Gambar 1. Jenis Tanaman Hidroponik [9]

2.2 Internet of Things (IoT)

IoT memungkinkan pengguna untuk mengelola dan mengoptimalkan elektronik dan peralatan listrik yang menggunakan internet. Hal ini berspekulasi di sebagian waktu dekat komunikasi antara komputer dan peralatan elektronik mampu bertukar informasi diantara mereka sehingga mengurangi interaksi manusia [10].

Pada dasarnya *Internet Of Things(IoT)* mengacu pada benda yang dapat Diidentifikasi secara unik sebagai *representative* virtual dalam struktur Berbasis internet. Cara Kerja *Internet Of Things(IoT)* adalah interaksi Antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan *User* dan dalam jarak berapa pun. Agar tercapainya cara kerja *Internet Of Things(IoT)* Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin Tersebut, sementara *user* hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas Bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaat yang didapatkan dari Konsep *Internet Of Things(IoT)* itu sendiri ialah pekerjaan yang dilakukan Bisa menjadi lebih cepat, mudah dan efisien.

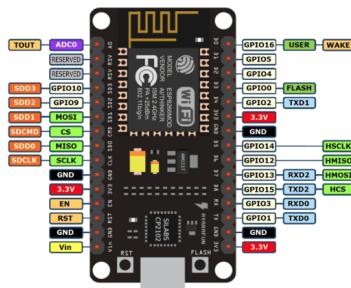
2.3 NodeMCU ESP266

NodeMCU ESP8266 adalah mikrokontrol yang merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform *Internet of Things(IoT)*, Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk *Connected to Internet*. NodeMCU merupakan modul wifi yang serba bias karena telah dilengkapi dengan GPIO, ADC, UART dan PWM. Node MCU dapat deprogram menggunakan bahasa C arduino IDE [11]. Gambar 2. memperlihatkan versi dari nodeMCU.



Gambar 2. Versi NodeMCU

NodeMCU merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat *prototype* produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan arduino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan *GPIO*, *PWM* (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan *ADC* (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu board. *GPIO* NodeMCU ESP8266 seperti Gambar 3.

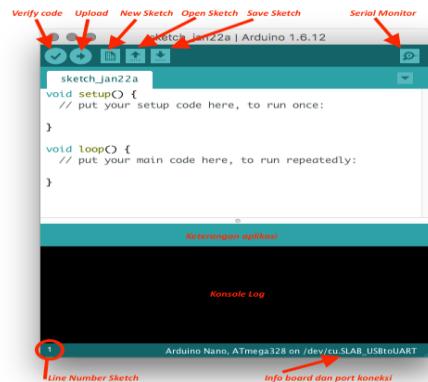


Gambar 3. Pin NodeMCU ESP8266

2.4 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah software yang di gunakan untuk memprogram di arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram board arduino

Arduino IDE ini berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga mevalidasi kode program. bisa juga digunakan untuk meng-upload ke board Arduino. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah Arduino “sketch” atau disebut juga source code arduino, dengan ekstensi file source code.

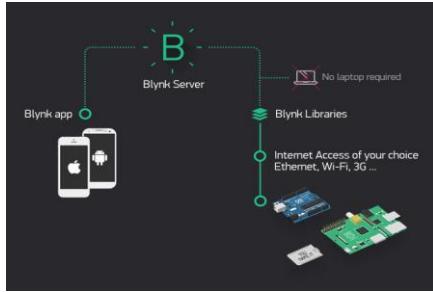


Gambar 4. Tampilan IDE arduino

2.5 Aplikasi Blynk

Blynk adalah sebuah layanan server yang digunakan untuk mendukung project *Internet of Things*. Layanan server ini memiliki lingkungan mobile user baik Android maupun iOS. Blynk Aplikasi sebagai pendukung *IoT* dapat diunduh melalui Google play. Blynk mendukung berbagaimacam hardware yang dapat digunakan untuk project *Internet of Things*. Blynk adalah dashborad digital dengan fasilitas antarmuka grafis dalam pembuatan projectnya. Penambahan komponen pada Blynk Apps dengan cara Drag and Drop sehingga memudahkan dalam penambahan komponen Input/output tanpa perlu kemampuan pemrograman Android maupun iOS.

Blynk memiliki tiga komponen utama yaitu Blynk App memungkinkan untuk membuat project *interface* dengan berbagai maca komponen input output yang mendukung untuk pengiriman maupun penerimaan data serta merepresentasikan data sesuai dengan komponen yang dipilih; Blynk server merupakan fasilitas Backend Service berbasis cloud yang bertanggung jawab untuk mengatur komunikasi antara aplikasi smart phone dengan lingkungan hardware; serta Blynk library digunakan untuk membantu pengembangan code. Blynk library tersedia pada banyak platform perangkat keras sehingga semakin memudahkan para pengembang *IoT* dengan fleksibilitas hardware yang didukung oleh lingkungan Blynk.



Gambar 5. Blynk cloud server

2.6 Sensor Ultrasonik

Gelombang ultrasonik adalah gelombang accustic memiliki daerah frekuensi di atas frekuensi pendengaran manusia. Gelombang ultrasonik berupa accustical yaitu vibrasi mekanik yang terjadi pada gas, cairan dan medium padat. Suara yang dapat didengar oleh manusia (audiosonik) adalah gelombang suara dengan frekuensi antara 20 – 20.000 Hz [12].

Prinsip dasar dari sensor ultrasonik HC-SR04 adalah dengan memberikan pulsa tinggi dengan nilai sekurang-kurangnya 10 μ s pada pin Trigger, modul secara otomatis akan mengirimkan 8 gelombang persegi dengan nilai 40K. Gelombang yang dipancarkan merambat di udara dan akan terpantul jika mengenai objek. Sinyal pantulan (Echo) kemudian diterima oleh receiver sensor. Jarak antara sensor dan objek yang memantulkan sinyal dapat diketahui dengan menghitung waktu saat sinyal dikirim hingga diterima kembali.

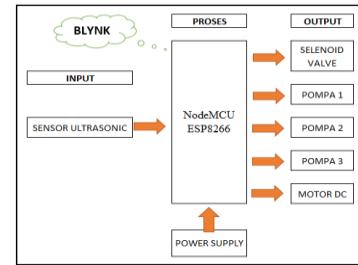


Gambar 6. Sensor ultrasonik

3. METODE PENELITIAN

3.1 Perancangan Sistem

Proses perancangan system merupakan pengembangan dari proses simulasi pembuatan rangkaian untuk mempermudah pemahaman tentang perancangan system yang akan dirancang. Berikut adalah diagram blok perancangan untuk menjelaskan bagaimana sistem kerja suatu alat, kontrol yang digunakan adalah menggunakan Node Mcu yang mana akan di koneksikan dengan smartphone android sebagai alat kontrol dan monitoring sistem yang ada.

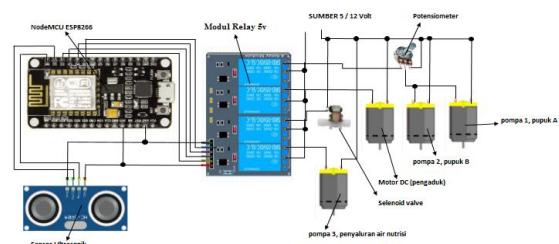


Gambar 7. Blok Perancangan Sistem

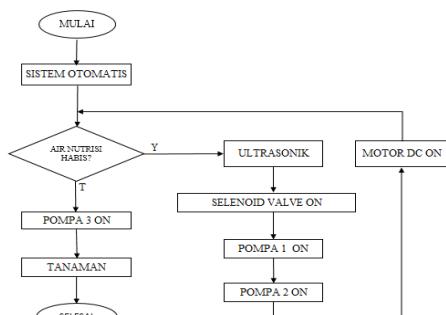
Terdapat input, processing, output dan power supply dengan fungsi sebagai berikut :

1. Aplikasi blynk berfungsi untuk mengimput perintah terhadap node MCU dan kemudian perintah tersebut di proses oleh node MCU dan kemudian dikirim ke output untuk melakukan perintah yang dilakukan.
2. Sensor Ultrasonic berfungsi untuk membaca sisa air yang ada pada wadah penampungan dan kemudian mengirimkan ke node MCU untuk di proses dan kemudian dikirimkan ke aplikasi blynk dalam bentuk grafik.
3. Node MCU berfungsi sebagai otak dari sistem yang ada pada alat tanaman hydroponic, nodeMCU ini akan mengolah semua perintah yang telah diberikan dan kemudian mengirimkan perintah ke output untuk melakukan perintah tersebut.
4. Solenoid valve berfungsi untuk menyalurkan air pada wadah penampungan.
5. Pompa 1 berfungsi untuk menyalurkan pupuk A pada wadah penampungan.
6. Pompa 2 berfungsi untuk menyalurkan pupuk B pada wadah penampungan.
7. Pompa 3 berfungsi untuk menyalurkan nutrisi atau air dan pupuk yang telah tercampur pada tanaman hidroponik.

Motor DC berfungsi sebagai pengaduk air pada bak penampungan supaya air dan pupuk bisa teraduk secara merata. Gambar 8 memperlihatkan diagram pengkawatan dari perancangan dan gambar 9 memperlihatkan diagram alir sistem



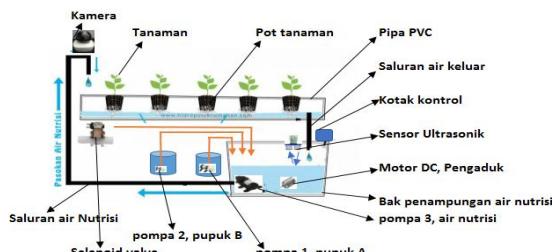
Gambar 8. Diagram pengawatan



Gambar 9 Flowchart sistem

3.2 Perancangan Mekanik

Pada perancangan alat kontrol sistem hidroponik yang berbasis *internet of thing (IoT)* perancangan mekanik adalah bagian salah satu yang sangat penting, perancangan mekanik ini juga menentukan bekerja atau tidaknya suatu alat tergantung dari mekanik yang akan di buat, pada Gambar 10 memperlihatkan perancanaan alat yang akan di buat nantinya, fungsi dari bagian-bagiannya



Gambar 10 Perancangan mekanik

3.3 Pengujian dan pengambilan data

Setelah seluruh bagian (*hardware* dan *software*) dari sistem telah sepenuhnya dibuat berikutnya adalah pengujian dari sistem apakah sistem sudah sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan. Pengujian system mulai dari penyaluran air dan pupuk, apakah pompa dapat berkerja sesuai dengan perintah yang telah diberikan. Selanjutnya adalah pengujian dari pembacaan sensor, apakah sensor dapat akurat membaca batas minimum dan batas maksimum sesuai dengan program yang telah di masukan. Kemudian yang terakhir adalah pengujian tampilan pada aplikasi blynk, untuk pemberitahuan apabila alat kontrol sistem hidroponik sedang berjalan sesuai proses, serta peringatan apabila air nutrisi pada wadah penampungan utama hampir kosong atau habis dan perlu dilakukan pengisian ulang.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan

Hasil dari perancangan sistem hidroponik berbasis IoT diperlihatkan Gambar 11.



Gambar 11. Hasil perancangan hidroponik dengan IoT

4.2. Hasil Pengujian

A. Pengujian Akurasi Pengukuran Jarak Sensor Ultrasonik

Pengujian dilakukan untuk mengetahui akurasi pembacaan ultrasonic terhadap sisa air yang ada didalam wadah penampungan air nutrisi, ini bertujuan untuk kita dapat mengetahui seberapa besar akurasi pengukuran sensor ultrasonic yang di pasang di dalam wadah, sehingga kita dapat tentukan berapa nilai yang dibutuhkan untuk mengaktifkan dan menonaktifkan alat kontrol sistem hidroponik.

Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil ukur ultrasonik yang di tampilkan didalam aplikasi blynk dan ukuran sebenarnya yang ada di dalam wadah penampung air nutrisi, pengujian ini akan dilakukan dalam beberapa kali pengujian dengan jumlah volume air yang berbeda, setelah selesai melakukan pengujian yang pertama tanpa air, untuk pengujian yang kedua dilakukan dengan mengisi tiga liter air pada wadah penampungan, pengujian yang ketiga dengan mengisi lima liter air pada wadah penampungan dan pengujian yang keempat dengan mengisi tujuh liter air pada wadah penampungan. Sehingga dari pengujian ini akan didapatkan akurasi dari pembacaan sensor ultrasonik dan berapa nilai eror yang didapat.

Table 1 Pengukuran akurasi Sensor dan Mistar

No	Volume air	Pengukuran Sensor	Pengukuran Mistar	Selisih	Keterangan
1	0	18 cm	18 cm	-	ok
2	3 liter	14 cm	14 cm	-	
3	5 liter	12 cm	12 cm	-	
4	7 liter	9 cm	9 cm	-	
Rata-rata					

Dari hasil pengukuran yang dilakukan pada wadah penampungan dengan volume air yang berbeda dapat di lihat pada table 1. Hasil dari pembacaan sensor ultrasonik dan mistar tidak ada perbedaan, disini dapat di simpulkan pembacaan sensor ultrasonik sangat akurat.

B. Pengujian Respond NodeMCU

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa cepat respond dari NodeMCU terhadap perintah dari aplikasi blynk, apakah terjadi delay waktu dan berapa selisih waktunya. Pengujian ini dilakukan lima kali dengan menggunakan jaringan wifi. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Pengujian Respond NodeMCU Terhadap Perintah Aplikasi Blynk

No	Perintah pada Blynk	Respond Node Mcu	Seleisih Waktu	Keterangan
1	0:00	0:01	1 detik	Delay
2	0:00	0:00	0	ok
3	0:00	0:00	0	ok
4	0:00	0:01	1 detik	Delay
5	0:00	0:01	1 detik	Delay

Pada pengujian ini yang dapat dilihat pada tabel 2 terjadi delay waktu respon dari NodeMCU, setalah dilakukan pengamatan ini terjadi karena naik turunnya kualitas sinyal dari internet, jika sinyal internet bagus maka respond dari NodeMCU itu tidak akan terjadi delay, jika sinyal internet kurang bagus maka respond NodeMCU akan terjadi delay dan apabila sinyal internet buruk akan terjadi delay yang lebih lama lagi. Oleh sebab itu disrankan untuk menggunakan Operator jaringan yang bagus di lokasi alat ini akan diletakkan, sehingga tidak mempengaruhi kualitas respondsif alat kontrol sistem hidroponik ini.

C. Pengukuran volume wadah penampungan

Pada tahap pengukuran ini dilakukan agar dapat mengetahui berapa liter air yang dapat di

tampung pada wadah penampungan air nutrisi dan untuk perbandingan pemberian pupuk AB mix.

Rumus untuk mendapatkan volume air adalah:

$$\text{Volume} = \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi}$$

Pada wadah penampungan air nutrisi panjang 36 cm, lebar 26 cm dan tinggi 18 cm. Pertama-tama, kita konversikan terlebih dulu satuan ukuran panjang dari centimeter ke meter agar lebih mudah dalam mendapatkan ukuran isi dalam satuan liter, yaitu :

$$\begin{aligned} &= 36/100 \times 26/100 \times 18/100 \\ &= 0,36 \times 0,26 \times 0,18 \\ &= 0,017 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Ukuran satuan liter dari 1 m^3 sama dengan **1000 liter**. Jadi, volume air untuk wadah berukuran **0,017 m³** adalah **$0,017 \times 1000 = 17$ liter**.

D. Pengukuran Pemberian Nutrisi AB Mix

Pada tahap pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui berapa liter nutrisi yang akan dimasukan ke dalam wadah penampungan, nutrisi AB mix terbagi dua macam yaitu, pupuk A dan pupuk B, kedua pupuk ini tidak dapat langsung di campurkan karena mengandung zat yang tidak boleh di campur tanpa ada air, jadi pupuk A dan B akan di campurkan ke wadah penampungan air nutrisi yg telah terisi dengan air. Berbandingan antara pupuk A, pupuk B dan air untuk mendapatkan kadar nutrisi 1200 ppm adalah: 6 ml A: 6 ml B: 1liter air.

Hasil pengukuran volume air dari wadah penampungan nutrisi dapat di lihat pada sub bab 4.4, volume air pada wadah adalah 17 liter jadi dengan nilai perbandingan yang telah di tentukan adalah sebagai berikut:

Pertama-tama rubah satuan ml pada pupuk dengan satuan liter, $6/1000 = 0,006$ liter

$$= \text{jumlah air/liter} \times 0,006 \text{ liter pupuk A}$$

$$= \text{jumlah air/liter} \times 0,006 \text{ liter pupuk B}$$

$$= 17 \times 0,006$$

$$= 0,102 \text{ liter}$$

Dari perhitungan di atas dapat disimpulkan pemberian pupuk A dan pupuk B pada wadah penampungan air adalah 0,102 liter untuk masing-masing pupuk, untuk mengetahui ml: $0,102 \times 1000 = 102 \text{ ml}$.

E. Pengukuran Debit Aliran Air Dalam Satuan Detik

Aliran air solenoid valve pada wadah penampungan adalah 12 liter dalam 1 menit dan aliran pompa air nutrisi pada tanaman hidroponik adalah 6 liter dalam 1 menit, jadi debit aliran air keluar dapat dicari menggunakan rumus yang dapat dilihat pada sub bab 2.13. Sebagai berikut:

- 1) Aliran air solenoid valve pada wadah penampungan

$$\begin{aligned} \text{Volume aliran} &= 12 \text{ liter} \\ \text{Waktu aliran} &= 1 \text{ menit} = 60 \text{ detik} \end{aligned}$$

Jawab:

$$\text{Debit} = \text{Volume aliran} / \text{Waktu aliran}$$

$$\text{Debit} = 12 / 60 = 0,2$$

Jadi debit aliran air keluar dari solenoid valve adalah 0,2 liter per detik

Volume pada penampungan air berkapasitas 17 liter, jadi waktu yang diperlukan untuk pengisian wadah penampungan air adalah sebagai berikut:

$$\text{Volume air} = 17 \text{ liter}$$

$$\text{Debit air} = 0,2 / \text{detik}$$

Jawab:

$$\text{Waktu} = \text{Volume air} / \text{Debit air}$$

$$\text{Waktu} = 17 / 0,2 = 85 \text{ detik}$$

Jadi waktu yang diperlukan adalah 85 detik

- 2) Aliran pompa air nutrisi pada tanaman hidroponik

$$\text{Volume aliran} = 6 \text{ liter}$$

$$\text{Waktu aliran} = 1 \text{ menit} = 60 \text{ detik}$$

Jawab:

$$\text{Debit} = \text{Volume aliran} / \text{Waktu aliran}$$

$$\text{Debit} = 6 / 60 = 0,1$$

Jadi debit aliran air keluar dari pompa air nutrisi adalah 0,1 liter per detik

F. Pengujian Jarak Pengoperasian Alat

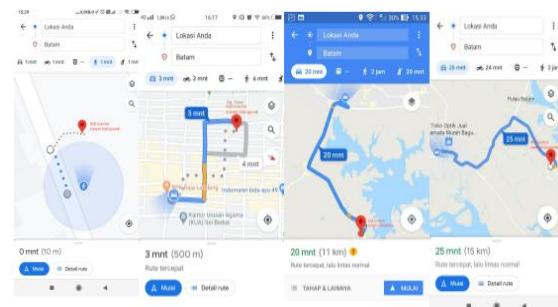
Pada pengujian kali ini bertujuan untuk mengatahui apakah alat dapat berkerja jika handphone yang mengontrol berada dalam jarak jauh dari alat kontrol sistem hidroponik.

Pengujian ini akan dilakukan dengan beberapa jarak.

Tabel 3 Pengujian jarak pengoperasian Alat

No.	Jarak 10 meter	Jarak 500 meter	Jarak 11000 meter	Jarak 15000 meter	Keterangan
1	OK	OK	OK	OK	Berkerja
2	OK	OK	OK	OK	Berkerja
3	OK	OK	OK	OK	Berkerja

Dari hasil pengujian yang dapat dilihat pada table 3 yang telah dilakukan dengan beberapa jarak yang berbeda, alat control ini dapat berfungsi dan bisa menerima perintah dari semua jarak yang telah dicoba. Jadi alat kontrol sistem hidroponik ini dapat diakses dari mana saja selagi handphone dan alat kontrol mendapatkan akses internet.



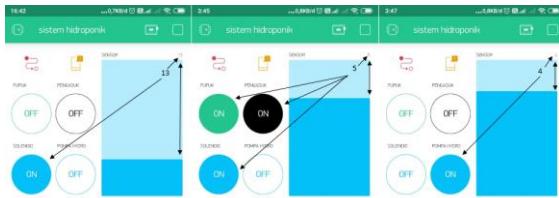
Gambar 12. Pengujian Jarak Pengoperasian Alat

G. Pengujian Alat-Alat Kontrol Sistem Hidroponik

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah semua alat yang digunakan untuk mengontrol sistem hidroponik dapat berkerja sesuai dengan settingan yang telah dipasang pada aplikasi blynk, dapat dilihat pada table 4:

Tabel 4 Pengujian Kontrol Sistem Hidroponik

No	Sensor Ultrasonik	Solenoid Valve	Pompa Pupuk AB Mix	Motor Pengaduk	Pompa Penyaluran	Keterangan
1	13 CM	ON	OFF	OFF	OFF	OK
2	5 CM	ON	ON	ON	OFF	OK
3	4 CM	OFF	OFF	OFF	ON	OK



Gambar 13 Pengujian Kontrol Sistem Hidroponik aplikasi blynk

Dari hasil pengujian yg dapat dilihat dari tabel 4.4 dan gambar 4.9 dapat di tarik kesimpulan bahwa semua alat kontrol sistem hidroponik dapat berkerja dengan baik dan sesuai dengan settingan pada aplikasi blynk.

Keterangan table 4:

- 1) Selenoid valve akan ON ketika sensor ultrasonik menunjukkan pembacaan air 13 cm dan akan kembali OFF ketika sensor mencapai pembacaan 4 cm.
- 2) pompa pupuk dan motor pengaduk akan ON ketika sensor ultrasonik membaca air 5 cm dan akan OFF ketika sensor menunjukkan 4 cm.

Ketika sensor ultrasonik membaca air 4 cm, maka seleniod valve, pompa pupuk, dan motor pengaduk akan OFF lalu pompa penyaluran air akan ON dan menyalurkan air nutrisi pada tanaman hidroponik dengan sistem sirkulasi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Perancangan sistem hidroponik berbasis *internet of thing (IoT)* telah berhasil dilakukan dengan menggunakan jaringan internet kita dapat mengontrol dan memonitoring tanaman hidroponik dari jarak jauh sehingga dapat mempermudah petani-petani hidroponik.
2. Perancangan sistem *internet of thing (IoT)* yang menggunakan **NodeMCU ESP8266** sebagai otak dari alat kontrol sistem hidroponik dan yang mengelola semua perintah yang di input pada aplikasi blynk yang kemudian mengirimkan perintah kepada output dari alat kontrol, yaitu: selenoid valve,

pompa pupuk, motor pengaduk dan pompa penyaluran air nutrisi.

5.2 Saran

1. Untuk pengembangan alat kontrol sistem hidroponik yang berbasis *internet of thing* ini selanjutnya diharapkan memakai TDS meter, supaya pemberian nutrisi AB mix lebih terkontrol dan lebih efisien lagi sehingga bisa lebih mempermudah petani hidroponik dalam pengatur pemberian nutrisi tanaman.
2. Disarankan menambahkan sistem penyemprotan hama yang dapat di aktifkan jika terdapat hama tanaman

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kurniawan, A. (2021, April 25). Retrieved Juni 14, 2021, from <https://www.gurupendidikan.co.id/pengertian-hidroponik/>
- [2] Doni, M. R. (2020). Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis IoT (Internet of Thing) Menggunakan Nodemcu ESP8266. *Jurnal Sains Komputer & Informatika*, 516-522.
- [3] Yodi Setiawan, H. T. (2018). Penggunaan Internet of Things (IoT) untuk Pemantauan dan Pengendali Sistem Hidroponik. *TESLA*, 175-182.
- [4] Damayanti, H. D. (2021). Perancangan Pemantauan Sirkulasi Air Untuk Hidroponik Berbasis IoT. (pp. 205-214). e-Proceeding of Applied Science : Vol.7, No. 2.
- [5] Heryanto, J. B. (2020). Sistem Nutrisi Tanaman Hidroponik Berbasis Internet Of Things Menggunakan NodeMCU ESP8266. *Jurnal BITe*, Vol.2 No.1, 31-39.
- [6] Dwiputra, R. E. (2021). Perancangan Sistem kendali dan Pemantauan Tanaman Hidropinik berbasis Internet of Things (IoT). (pp. 2016-2023). e-Proceeding of Engineering: Vol. 8, No. 2.
- [7] Suryanto, B. I. (2017). Pengembangan Sistem Otomatisasi Pengendalian Nutrisi

- pada Hidroponik Berbasis Android. (pp. 2213-2219). e-Proceeding of Engineering.
- [8] Setiawati, B. H. (2020). Sistem Hidroponik Berbasis Internet of Things. *Dielektrika*, 82-87.
 - [9] Doni, M. R. (2020). Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis IoT (Internet of Thing) Menggunakan Nodemcu ESP8266. *Jurnal Sains Komputer & Informatika*, 516-522.
 - [10] Junaidi, A. (2015). Internet of Things, Sejarah, Teknologi dan Penerapannya : Review. *JITTER*, 62-66.
 - [11] Wicaksono, M. F. (2017). Implementasi Modul Wifi NodeMCU ESP8266 untuk Smart Home. *Komputika*, 1-6.
 - [12] Suryono, d. (2008). Rancang Bangun Generator Pulsa Gelombang Ultrasonik dan Implementasinya untuk Pengukuran Antara Dua Objek. *Berkala Fisika*, 29-31.