

Smart Control dan Monitoring Hidroponik Berbasis IoT (*Internet Of Things*)

Amelia Husna¹, Hastuti²

^{1,2} Teknik Elektro Industri/ Teknik Elektro/ Fakultas Teknik/ Universitas Negeri Padang

^{*}Corresponding author, ameliahusna67@gmail.com

Abstrak	INFO.
<p>Hidroponik ialah suatu cara bertanam tanaman tanpa memerlukan tanah, yang mana tanaman tersebut memerlukan air dan nutrisi bagi tanaman. Karena permintaan pangan meningkat sedangkan lahan pertanian menurun karena maraknya alih fungsi tanah tersebut mendorong inovasi pada bidang pertanian yaitu dengan cara hidroponik. Sedangkan dengan cara hidroponik ini harus memperhatikan kualitas pH air normal 5,5-6,8, suhu air 25°C-27°C dan racikkan nutrisi tanamannya secara berkala agar mendapatkan hasil tanaman yang baik. Namun dengan cara <i>control</i> dan <i>monitoring</i> manual masih kurang efektif karena suhu diatas 28°C dapat mempengaruhi aktivitas akar tanaman dalam bertanam dengan hidroponik. Dengan munculnya perkembangan teknologi sekarang semakin membantu meringankan manusia dalam pekerjaannya. Solusi dalam mengatasi kurang efektifnya secara manual <i>control</i> dan <i>monitoring</i> pada hidroponik ini yaitu dengan menciptakan suatu alat <i>control</i> dan <i>monitoring</i> berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT). <i>Internet of Things</i> ialah dapat berkomunikasi satu sama lain bagian dari sistem yang terintegrasi dengan menggunakan internet sebagai penghubung. Dimana alat ini menggunakan sensor <i>ultrasonic</i>, sensor pH, sensor suhu, arduino nano, <i>water flow</i>, relay, TEC1-12706, pemanas air, LCD serta aplikasi <i>Blynk</i> yang datanya diproses oleh NodeMCU ESP8266. Aplikasi <i>Blynk</i> sebagai <i>remote control</i> secara jarak jauh dan <i>monitoring</i> alat ini yang telah diproses secara otomatis yang telah diprogram terlebih dahulu. Data <i>output</i> ditampilkan di LCD dan aplikasi <i>Blynk</i>.</p>	<p>Info. Artikel: No. 528 Received. Oktober 6, 2023 Revised. Oktober 23, 2023 Accepted. Oktober 24, 2023 Page. 897 – 907</p> <p>Kata kunci: ✓ Hidroponik ✓ <i>Internet of Things</i> (IoT) ✓ NodeMCU ESP8266 ✓ <i>Arduino Nano</i> ✓ <i>Sensor pH</i> ✓ <i>Sensor Suhu</i> ✓ TEC1-12076 ✓ <i>Pemanas Air</i> ✓ <i>Blynk</i></p>

Abstract

Hydroponics is a method of growing plants without the need for soil, in which the plants need water and nutrients for plants. Because the demand for food has increased while agricultural land has decreased due to the widespread conversion of land functions, this has encouraged innovation in agriculture, namely by hydroponics. Meanwhile, with this hydroponic method, you must pay attention to the quality of normal water pH 5.5-6.8, water temperature 25 C - 27 C and mix the plant nutrients regularly in order to get good plant results. However, manual control and monitoring methods are still ineffective because temperatures above 28 C can affect the activity of plant roots in hydroponic farming. With the advent of technological developments now it is increasingly helping to relieve humans in their work. The solution to overcome the ineffectiveness of manual control and monitoring in hydroponics is to create an Internet of Things (IoT) based control and monitoring tool. The Internet of Things is being able to communicate with each other as part of an integrated system using the internet as a link. Where this tool uses ultrasonic sensors, pH sensors, temperature sensors, Arduino Nano, water flow, relays, TEC1-12706, water heaters, LCDs and the Blynk application whose data is processed by NodeMCU ESP8266. The Blynk application is used as a remote control and monitoring of this tool which has been processed automatically which has been programmed in advance. Output data is displayed on the LCD and the Blynk app.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya hidup dari sektor pertanian dengan sumber daya alam yang sangat kaya. Pemanfaatan dan pengembangan lahan pertanian di Indonesia terutama terkonsentrasi di daerah pedesaan, sedangkan di daerah perkotaan sangat jarang dijumpai lahan pertanian. Salah satu penyebabnya adalah pertumbuhan penduduk yang

tidak sebanding dengan luas lahan perkotaan [1][2]. Metode hidroponik merupakan suatu metode menanam tanaman tanpa menggunakan media tanah namun menggunakan larutan nutrisi sebagai sumber makanan bagi tanaman dan media tanam sebagai pendukung atau media tumbuh [3].

Salah satu faktor terpenting saat menanam tanaman hidroponik adalah kualitas pH air. pH adalah tingkat keasaman yang digunakan untuk menyatakan seberapa asam atau basa suatu larutan, dan permasalahan dari hidroponik berikutnya yaitu harus dilakukan pengecekan secara rutin agar hasil tanaman menghasilkan kualitas terbaik [4][5][6]. Setiap tumbuhan membutuhkan nilai pH berbeda-beda tergantung jenis tanaman. Namun pada umumnya tanaman membutuhkan pH antara 5,5 dan 6,5. Dengan aturan prosedur untuk menyediakan sumber nutrisi ini, dibutuhkan petani hidroponik untuk selalu memantau kadar nutrisi dalam larutan yang digunakan untuk tanaman [4].

Untuk membuat sistem pemantau kondisi hidroponik oleh pemilik serta dapat dikontrol menggunakan sebuah aplikasi tanpa si pemilik berada di lokasi hidroponik. Oleh karena itu, dari jarak jauh sudah bisa melakukan pengecekan maka munculah perkembangan teknologi komunikasi sekarang semakin pesat dengan munculnya istilah *Internet of Things* (IoT) [7][1] [8]

Berdasarkan uraian pada latar tersebut, penulis bermaksud merancang alat untuk mengontrol dan memonitoring hidroponik dengan menggunakan mikrokontroler Nodemcu ESP8266 sehingga mikrokontroler dapat terhubung langsung ke jaringan internet (Wi-Fi) tanpa komponen tambahan [9][10][10][11]. Alat ini menggunakan input empat buah sensor yaitu sensor pH, sensor suhu, sensor *waterflow* dan sensor *ultrasonic* dan hasil atau output dari alat ini berupa informasi data temperature suhu, pH air, nutrisi A dan nutrisi B yang ditampilkan pada layar LCD dan aplikasi *Blynk* [11][12].

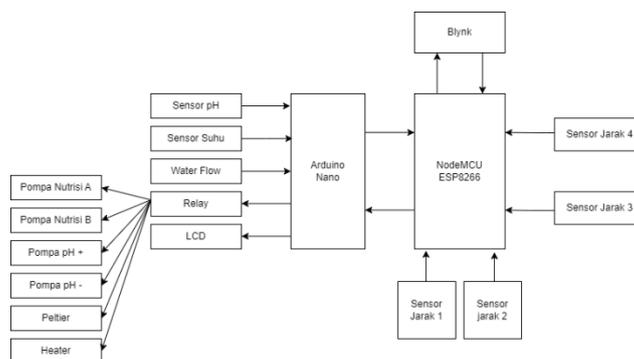
Smart control dan monitoring digunakan untuk hidroponik, dimana monitoring alat ini telah diatur secara otomatis dan mengontrol suhu dan pH air dengan jarak jauh menggunakan *remote control* melalui aplikasi *Blynk*. Serta alat ini dirancang untuk mempermudah dan membantu pengguna dalam memberi nutrisi untuk tanaman. Informasi data *temperature* suhu, ph air, nutrisi A, dan nutrisi B akan ditampilkan pada layar LCD serta pada aplikasi *Blynk* [12].

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam perancangan alat ini yaitu penelitian eksperimen (*Experiment Research*) yang mencakup rancangan alat, prinsip kerja dan analisis hasil pengujian alat [13]. Alat ini dibuat disusun menjadi 3 bagian antara lain yaitu sistem input yang berupa 4 buah sensor yaitu sensor pH, sensor suhu, sensor *waterflow* dan sensor *ultrasonic* dan arduino nano yang diproses oleh mikrokontroler Nodemcu ESP8266 sebagai pusat pengontrolan masukan yang akan menghasilkan keluaran (*output*) berupa data *temperature* suhu, ph air, nutrisi A, dan nutrisi B ditampilkan pada layar LCD dan aplikasi *Blynk*.

Blok Diagram

Tujuan dari diagram blok ini adalah untuk melihat dengan jelas apa saja yang termasuk dalam bagian input, proses dan output. Diagram blok ini membuat proses pembuatan alat lebih mudah dilakukan dengan mengacu pada diagram blok [14]. Gambar 1 di bawah ini merupakan diagram blok alat.



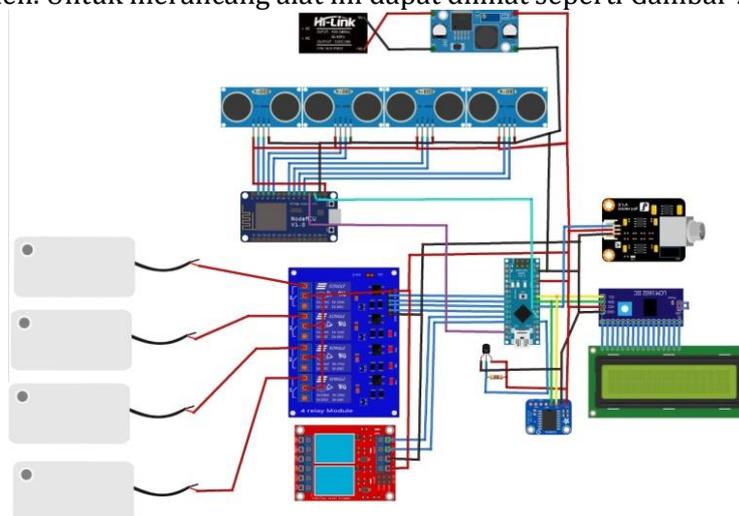
Gambar 1. Blok Diagram Smart Control dan Monitoring Hidroponik

Penjelasan dari masing-masing komponen pada blok diagram diatas sebagai berikut :

1. Sensor pH air yang digunakan yaitu sensor module pH-4502C merupakan sensor yang bertugas untuk mengukur keasaman pada pH air.
2. Sensor suhu yang digunakan yaitu DS18B20 merupakan sesnsor yang bertugas untuk mengetahui suhu panas pada objek yang dibuat.
3. Sensor *waterflow* yang digunakan yaitu YF-S401 merupakan sensor yang bertugas untuk membaca debit air yang mengalir.
4. Sensor *ultrasonic* yang digunakan yaitu HC-SR04 merupakan sensor yang bertugas untuk membaca jarak air pada tempat cairan nutrisi A, nutrisi B, pH+ dan pH-.
5. Arduino Nano yang digunakan yaitu ATMEGA328P yang bertugas untuk *controller* alat.
6. NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kontrol utama, memuat program pengukuran dan data hidroponik. Hasil pengukuran kemudian diolah pada NodeMCU ESP8266 dan dikirim pada media *output*.
7. Module relay yang digunakan yaitu relay 4 channel dan relay 2 channel berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan pompa tananaman hidroponik. Yang mana berupa untuk pompa nutrisi A, pompa nutrisi B, pompa pH+, pompa pH-, *peltier* (pendingin air), *heater* (pemanas air).
8. LCD yang digunakan yaitu LCD 2004 merupakan komponen yang digunakan sebagai penampil data hasil pengukuran suhu, pH air, nutrisi A, dan nutrisi B berupa teks.
9. Blynk adalah *platform* untuk iOS atau Android digunakan untuk kontrol modul arduino, Rasbery Pi, Wemos dan modul serupa melalui Internet [15]. Aplikasi *Blynk* berfungsi sebagai media informasi penyampai hasil pengukuran suhu, pH air, nutrisi A, nutrisi B yang didapatkan dari mikrokontroler NodeMCU ESP8266.

Perancangan Elektronik

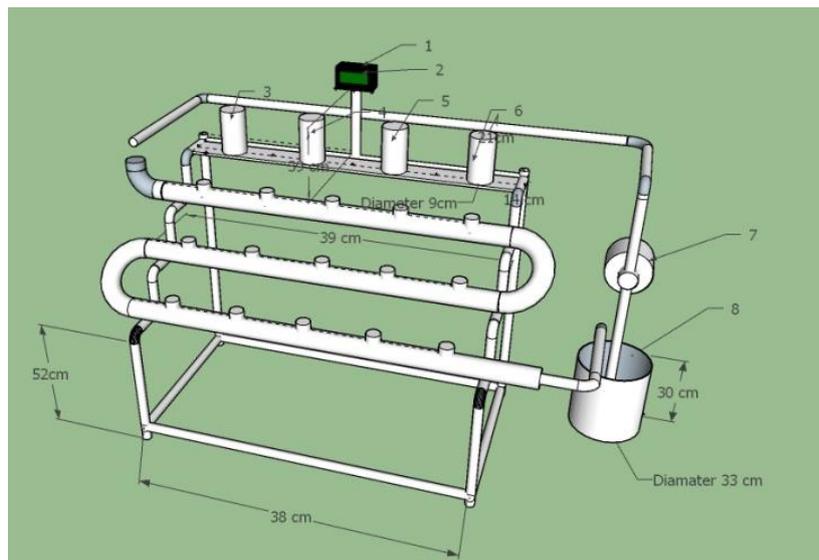
Desain elektronik atau desain perangkat keras adalah desain yang berkaitan dengan komponen-komponen yang akan digunakan pada saat perakitan alat. Perancangan ini meliputi pendefinisian sifat dan spesifikasi alat, pemilihan komponen, perancangan rangkaian listrik, dan pemasangan komponen. Untuk merancang alat ini dapat dilihat seperti Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Rangkaian Keseluruhan Alat

Perancangan Mekanik

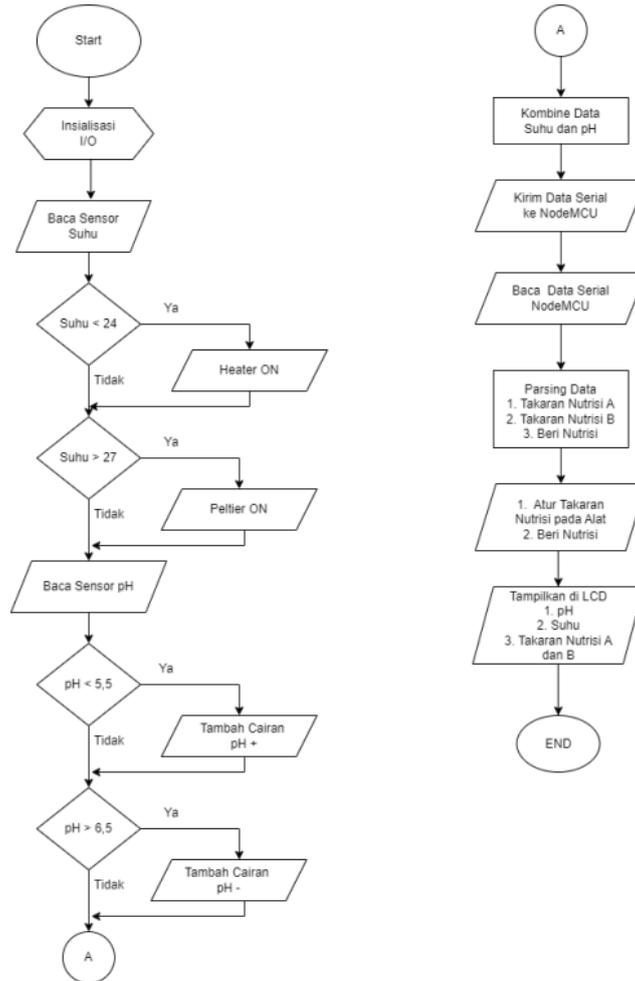
Desain mekanis merupakan langkah dalam proses pembuatan perangkat keras. Langkah ini dimaksudkan untuk mempermudah dan mengurangi resiko kesalahan dalam produksi material, agar dapat menghasilkan alat yang diinginkan secara maksimal. Desain mekanis alat ini dapat dilihat pada Gambar 3.



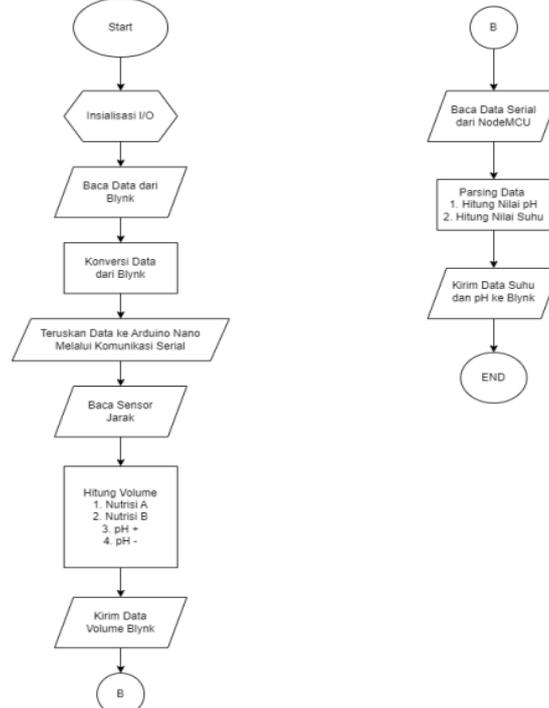
Gambar 3. Rancangan Mekanik Alat

Prinsip Kerja

Prinsip kerja dari alat ini yaitu kondisi awal semua peralatan dalam keadaan *off*. Lalu alat dihubungkan pada supply PLN 220 VAC, kemudian arus listrik mengalir ke power supply 12V 10A kemudian di konversi ke 5V menggunakan *step down*, karena beberapa komponen dan modul menggunakan tegangan 5V, yang menggunakan tegangan 12V hanya *peltier* (pendingin air), selenoid valve dan *mini pump*. Dan seluruh sistem akan hidup dan alat akan bekerja melakukan inisialisasi port dan koneksi sinyal WiFi. Saat power supply terhubung, maka alat akan melakukan inisialisasi port untuk bagian sensor secara otomatis. Diawali dengan start, lalu inisialisasi input dan output untuk menentukan modul sensor yang mana bagian input dan yang mana bagian output. Terdapat pada alat menggunakan sensor suhu dan sensor pH untuk mengukur objek, dimana hasil pembacaan pertama pada sensor suhu yang berupa data analog dari data analog tersebut dikonversi dengan rumus sehingga mendapatkan data nilai celcius. Setelah pembacaan sensor suhu selanjutnya pembacaan kedua pada sensor pH yang mana berupa data analog dari data analog tersebut dikonversi ke nilai pH. Selanjutnya sensor *waterflow* akan membaca debit air yang mengalir. Dan sensor jarak (*ultrasonic*) akan membaca jarak air yang berada pada tempat nutrisi A, nutrisi B, pH+, dan pH-. Jika sensor sesuai dengan fungsinya, apabila suhu air diatas 28°C maka pendingin akan otomatis hidup, dan jika suhu air dibawah 24°C maka pemanas akan otomatis hidup. Jika pH air diatas 6.5 maka lampu indikator relay pompa pH- air hidup dan mengisi pH air sesuai dengan normalnya. Jika pH air dibawah 5.5 maka lampu indikator relay pompa pH+ air hidup dan mengisi air sesuai dengan normalnya. Dan jika pH air di 5.5 sampai 6.5 maka lampu indikator relay akan diam. Saat menambahkan nutrisi A, maka lampu indikator pompa relay nutrisi A hidup, jika menambahkan nutrisi B, maka lampu indikator pompa relay nutrisi B hidup. Hasil data semua sensor akan dikirimkan ke Aplikasi *Blynk* dan selanjutnya ditampilkan ke LCD. Data yang ditampilkan di dashboard aplikasi *Blynk* berupa data suhu air, pH air, nutrisi A, nutrisi B, pH+, pH-, takaran pemberian nutrisi A (ml) dan takaran pemberian nutrisi B (ml). Sedangkan tampilan pada LCD berupa data jam, tanggal, temperatur suhu, pH, nutrisi A dan nutrisi B. Untuk mempermudah dalam memahami rangkaian dan prinsip kerja dari alat yang akan dirancang yaitu alat control dan monitoring hidroponik dapat dilihat gambar flowchart pada Gambar 4 dan Gambar 5 berikut ini :



Gambar 4. Flowchart Program Arduino Nano



Gambar 5. Flowchart Program NodeMCU ESP8266

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melalui berbagai tahap perancangan meliputi tahap perancangan elektronik, mekanik dan perangkat lunak, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian untuk melihat apakah alat yang dirancang dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Uji alat ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat bekerja dengan baik dalam waktu yang bersamaan atau tidak. Hal ini untuk melihat apakah tugas akhir ini berjalan sesuai rencana dan merupakan indikasi bahwa penyelesaian tugas akhir ini telah berhasil.



Gambar 6. Tampilan Keseluruhan Alat



Gambar 7. Tampilan Komponen dalam *Electrical Box*

Pengujian Sensor Suhu dan Alat Ukur

Pengujian sensor suhu dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat sensor DS18B20 untuk mendeteksi temperatur pada air, karena pengukuran suhu air sebagai salah satu indikator penting dalam penentuan monitoring kualitas air. Sehingga diperlukan pengujian dengan alat ukur TDS meter dengan sensor DS18B20. Untuk mengetahui selisih dan persentase kesalahan sensor suhu dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

Rumus Nilai Selisih : Hasil Alat Ukur – Hasil Alat Tugas Akhir =

$$\text{Rumus Nilai Error} : \frac{\text{Selisih}}{\text{Alat Ukur}} \times 100\% = \dots\%$$

$$\text{Rumus Jumlah Rata-Rata Error} : \frac{\text{Jumlah Seluruh}}{\text{Berapa Kali Percobaan}} = \dots\%$$

Berikut ini merupakan hasil pengukuran sensor suhu DS18B20 dan alat ukur TDS meter.



Gambar 8. Pengujian Sensor Suhu DS18B20 dan Alat Ukur TDS Meter

Setelah melakukan beberapa kali pengujian, hasil pengujian ditulis dalam bentuk tabel berikut ini :

Tabel 1. Data Pengujian Sensor Suhu DS18B20 dan Alat Ukur TDS Meter

Pengujian Ke-	Pengujian Alat Ukur Temperature	Pengujian Alat Tugas Akhir	Selisih Pembacaan	Error (%)
1.	29,4 °C	29,3 °C	0,1	0,34
2.	29,5 °C	29,5 °C	0	0
3.	29,5 °C	29,6 °C	0,1	0,33
4.	29,4 °C	29,7 °C	0,3	1,02
5.	29,5 °C	29,7 °C	0,2	0,67
Jumlah Rata-Rata Error (%)				0,4

Pengujian Monitoring Nilai Suhu dan pH Hidroponik

Pengujian *monitoring* merupakan salah satu tujuan awal untuk mencapai misi tugas akhir yang dibuat. Karena *monitoring* merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk memahami proses perancangan suatu program apakah berjalan sesuai dengan yang diharapkan, mengetahui kendala-kendala yang timbul dan cara mengatasi hambatan-hambatan tersebut. Berikut ini merupakan tampilan *monitoring* suhu dan pH pada aplikasi *Blynk* dan layar LCD.



Gambar 9. Tampilan Monitoring Nilai Suhu dan pH pada Aplikasi Blynk



Gambar 10. Tampilan Monitoring Nilai Suhu dan pH pada LCD

Setelah melakukan beberapa kali pengujian, hasil pengujian pertama *monitoring* pada nilai suhu pada pagi hari ditulis dalam bentuk Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Data Pengujian Monitoring Nilai Suhu pada Kondisi Pagi Hari

Pengujian Ke-	Nilai Suhu Pada LCD (°C)	Nilai Suhu Pada Aplikasi <i>Blynk</i> (°C)	Keberhasilan
1.	27,87	27,88	Sesuai
2.	27,74	27,74	Sesuai
3.	27,94	27,94	Sesuai
4.	27,87	27,87	Sesuai
5.	27,94	27,94	Sesuai
6.	27,94	27,95	Sesuai
7.	28,00	28,00	Sesuai
8.	28,06	28,06	Sesuai
9.	28,00	28,00	Sesuai
10.	28,06	28,06	Sesuai
Jumlah Rata-Rata Suhu (°C)	27,94	27,94	

Pada Tabel 2 dapat dijelaskan pengujian untuk *monitoring* nilai suhu tanaman hidroponik pada pagi hari yang ada pada LCD dan aplikasi *Blynk*. Dari percobaan yang dilakukan nilai yang tampil di LCD sesuai yang tampil di aplikasi *Blynk* dan hasil yang ada di aplikasi *Blynk realtime* dengan alat, dimana nilai rata-rata suhu berada di 27,94°C.

Pada Tabel 2 merupakan data nilai suhu yang di tampilkan pada monitor LCD dan aplikasi *Blynk*. Sehingga didapatkan nilai pada saat ESP8266 mengirimkan data suhu sampai ditampilkan pada aplikasi *Blynk* dan LCD, dimana memiliki kesuaian nilai yang didapatkan sama. Jadi, *monitoring* yang dirancang menggunakan LCD dan aplikasi *Blynk* berhasil berjalan.

Setelah melakukan beberapa kali pengujian, hasil pengujian kedua yaitu *monitoring* pada nilai suhu mala hari ditulis dalam bentuk Tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Data Pengujian Monitoring Nilai Suhu pada Kondisi Malam Hari

Pengujian Ke-	Nilai Suhu Pada LCD (°C)	Nilai Suhu Pada Aplikasi <i>Blynk</i> (°C)	Keberhasilan
1.	28,37	28,38	Sesuai
2.	28,37	28,37	Sesuai
3.	28,37	28,37	Sesuai
4.	28,31	28,32	Sesuai
5.	28,25	28,25	Sesuai
6.	28,25	28,25	Sesuai
7.	28,19	28,19	Sesuai
8.	28,12	28,12	Sesuai
9.	28,06	28,06	Sesuai
10.	28,06	28,06	Sesuai
Jumlah Rata-Rata Suhu (°C)	28,23	28,23	

Pada Tabel 3 dapat dijelaskan pengujian untuk *monitoring* nilai suhu tanaman hidroponik pada malam hari yang ada pada LCD dan aplikasi *Blynk*. Dari percobaan yang dilakukan nilai yang tampil di LCD sesuai yang tampil di aplikasi *Blynk* dan hasil yang ada di aplikasi *Blynk realtime* dengan alat, dimana nilai rata-rata suhu berada di 28,23°C.

Pada Tabel 3 merupakan data nilai suhu yang di tampilkan pada monitor LCD dan aplikasi *Blynk*. Sehingga didapatkan nilai pada saat ESP8266 mengirimkan data suhu sampai ditampilkan pada aplikasi *Blynk* dan LCD, dimana memiliki kesuaian nilai yang didapatkan sama. Jadi, *monitoring* yang dirancang menggunakan LCD dan aplikasi *Blynk* berhasil berjalan.

Setelah melakukan beberapa kali pengujian, hasil pengujian ketiga yaitu *monitoring* pada nilai pH pada pagi hari ditulis dalam bentuk Tabel 4 berikut ini :

Tabel 4. Data Pengujian Monitoring Nilai pH pada Kondisi Pagi Hari

Pengujian Ke-	Nilai pH Pada LCD	Nilai pH Pada Aplikasi <i>Blynk</i>	Keberhasilan
1.	5,72	5,73	Sesuai
2.	5,90	5,90	Sesuai
3.	5,60	5,60	Sesuai
4.	5,69	5,69	Sesuai
5.	5,57	5,57	Sesuai
6.	5,69	5,69	Sesuai
7.	5,83	5,83	Sesuai
8.	5,94	5,94	Sesuai
9.	6,03	6,03	Sesuai
10.	6,23	6,23	Sesuai
Jumlah Rata-Rata pH	5,82	5,82	

Pada Tabel 4 dapat dijelaskan pengujian untuk *monitoring* nilai pH pada tanaman hidroponik pada pagi hari pada layar LCD dan aplikasi *Blynk*. Dari percobaan yang dilakukan nilai yang tampil di LCD sesuai yang tampil di aplikasi *Blynk* dan hasil yang ada di aplikasi *Blynk realtime* dengan alat, dimana nilai rata-rata pH berada di 5,82.

Pada Tabel 4 merupakan data nilai pH yang di tampilkan pada layar LCD dan aplikasi *Blynk*. Sehingga didapatkan nilai pada saat ESP8266 mengirimkan data pH sampai ditampilkan pada aplikasi *Blynk* dan LCD, dimana memiliki kesuaian nilai yang didapatkan sama. Jadi, *monitoring* yang dirancang menggunakan LCD dan aplikasi *Blynk* berhasil berjalan.

Setelah melakukan beberapa kali pengujian, hasil pengujian keempat yaitu *monitoring* pada nilai pH pada malam hari ditulis dalam bentuk Tabel 5 berikut ini :

Tabel 5. Data Pengujian Monitoring Nilai pH pada Kondisi Malam Hari

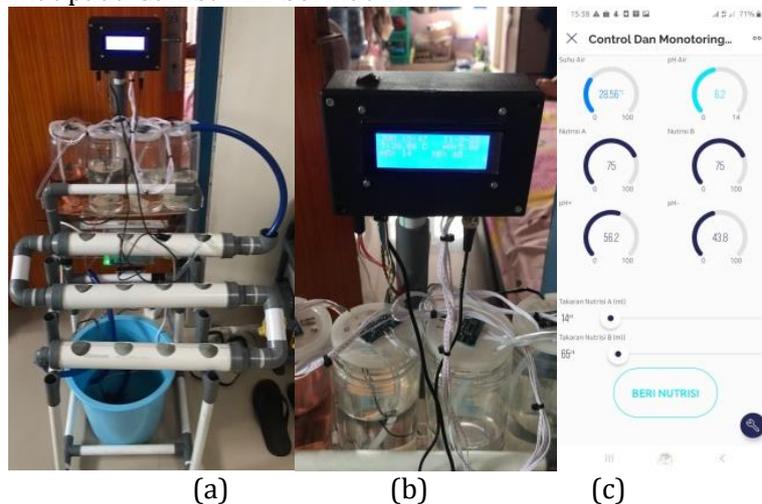
Pengujian Ke-	Nilai Ph Pada LCD	Nilai pH Pada Aplikasi <i>Blynk</i>	Keberhasilan
1.	6,99	6,99	Sesuai
2.	6,74	6,75	Sesuai
3.	6,85	6,85	Sesuai
4.	6,91	6,91	Sesuai
5.	6,71	6,71	Sesuai
6.	6,45	6,45	Sesuai
7.	6,60	6,60	Sesuai
8.	6,62	6,62	Sesuai
9.	6,68	6,68	Sesuai
10.	6,96	6,96	Sesuai
Jumlah Rata-Rata pH	6,75	6,75	

Pada Tabel 5 dapat dijelaskan pengujian untuk *monitoring* nilai pH pada tanaman hidroponik pada malam hari pada layar LCD dan aplikasi *Blynk*. Dari percobaan yang dilakukan nilai yang tampil di LCD sesuai yang tampil di aplikasi *Blynk* dan hasil yang ada di aplikasi *Blynk realtime* dengan alat, dimana nilai rata-rata pH berada di 6,75.

Pada Tabel 5 merupakan data nilai pH yang di tampilkan pada layar LCD dan aplikasi *Blynk*. Sehingga didapatkan nilai pada saat ESP8266 mengirimkan data pH sampai ditampilkan pada aplikasi *Blynk* dan LCD, dimana memiliki kesuaian nilai yang didapatkan sama. Jadi, *monitoring* yang dirancang menggunakan LCD dan aplikasi *Blynk* berhasil berjalan.

Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian secara keseluruhan ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat bekerja secara bersamaan dengan baik. Hal ini bertujuan untuk melihat apakah tugas akhir ini berjalan sesuai dengan rencana sebelumnya dan sebagai tanda bahwa pembuatan tugas akhir ini berhasil. Terlebih dahulu alat dihubungkan pada supplay PLN 220 VAC, kemudian aktifkan tombol power maka seluruh sistem akan hidup dan alat akan melakukan inisiasi port dan pengkoneksian sinyal Wi-Fi. Data hasil pengujian alat dapat dilihat pada Gambar 11 berikut ini.



Gambar 11. (a) Pengujian Alat (b) Tampilan LCD (c) Tampilan Aplikasi *Blynk*

Setelah melakukan beberapa kali pengujian, hasil pengujian keseluruhan alat ditulis dalam bentuk Tabel 6 berikut ini :

Tabel 6. Data Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian Ke-	Nilai Sensor Suhu (°C)	Nilai Sensor pH	Nutrisi A	Nutrisi B	pH +	pH -	Peltier	Heater
1.	27,87	4,22	12	18	Hidup	Mati	Mati	Mati
2.	27,67	4,45	12	18	Hidup	Mati	Mati	Mati
3.	27,94	6,14	12	18	Mati	Mati	Mati	Mati
4.	27,74	6,23	12	18	Mati	Mati	Mati	Mati
5.	27,69	6,71	12	18	Mati	Hidup	Mati	Mati
6.	28,06	6,26	12	18	Mati	Mati	Hidup	Mati
7.	28,00	6,61	12	18	Mati	Hidup	Mati	Mati
8.	26,25	6,14	12	18	Mati	Mati	Mati	Mati
9.	22,00	6,36	12	18	Mati	Mati	Mati	Hidup
10.	30,06	6,81	12	18	Mati	Hidup	Hidup	Mati

Pada uji coba keseluruhan alat ini telah disetting atau diatur apabila suhu air diatas 28°C maka pendingin akan otomatis hidup, dan jika suhu air dibawah 24°C maka pemanas air akan otomatis hidup dan saat suhu berada di antara 24°C - 28°C maka *peltier* dan *heater* mati, karena merupakan suhu normal. Begitu juga nilai pH air telah diatur apabila pH dibawah 5,5 maka pompa pH+ hidup, jika pH diatas 5,8 pH+ mati. Apabila pH diatas 6,5 pompa pH- hidup, jika pH dibawah 6,3 pH- mati. Dan saat pH berada di antara 5,5 - 6,5 maka pompa pH+ dan pH- mati, karena merupakan pH normal. Aplikasi *Blynk* dan LCD akan menampilkan hasil datanya setiap saat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan serta pengujian dan analisa sistem pada tugas akhir yang berjudul smart control dan monitoring hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT) dapat disimpulkan alat control dan monitoring hidroponik ini telah berhasil dibuat sesuai dengan rancangan. Hasil Alat yang dibuat membantu petani dalam memberikan nutrisi pada hidroponik sekalipun petani jauh dari tanaman hidroponik, karena pemberian nutrisi bisa dikontrol dari jarak jauh, sehingga pertumbuhan tanaman lebih optimal. Alat ini juga dibuat memudahkan petani memonitoring petani untuk memonitoring pH air pada hidroponik, alat ini juga bisa mengontrol pH air tersebut. Jika pH air terlalu tinggi maka alat akan menambahkan cairan penurun pH dan begitu juga sebaliknya. Dan data akan ditampilkan pada layar LCD serta control pada aplikasi *Blynk*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Z. T. Dewi, M. F. Ulinuha, W. A. Mustofa, A. Kurniawan, and F. A. Rakhmadi, "Article Tools Print this article Indexing metadata How to cite item Email this article Email the author Submit Your Article About JKPTB Aim and Scope Editorial Team Reviewer Acknowledgment Publication Ethics Visitor Statistic User You are logged in as...," *J. Keteknikan Pertan. Trop. dan Biosist.*, vol. 9, no. 1, pp. 71–78, 2021, doi: 10.21776/ub.jkptb.2021.009.01.08.
- [2] H. Helmy, A. Rahmawati, S. Ramadhan, T. A. Setyawan, and A. Nursyahid, "Pemantauan dan Pengendalian Kepekatan Larutan Nutrisi Hidroponik Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 4, 2018, doi: 10.22146/jnteti.v7i4.456.
- [3] M. Yustiningsih, "Deep Flow Technique (Dft) Hidroponik Menggunakan Media Nutrisi Limbah Cair Tahu dan Kayu Apu (*Pistia Stratiotes* L) Untuk Peningkatan Produktivitas Tanaman," *Mangifera Edu*, vol. 4, no. 1, pp. 40–51, 2019, doi: 10.31943/mangiferaedu.v4i1.532.
- [4] E. Mufida, R. S. Anwar, R. A. Khodir, and I. P. Rosmawati, "Perancangan Alat Pengontrol pH Air Untuk Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Uno," *INSANtek*, vol. 1, no. 1, pp. 13–19, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/insantek%0Ahttps://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/instantek>
- [5] F. Karoba, R. Nurjismi, and S. Suryani, "Pengaruh Perbedaan pH terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae*) Sistem Hidroponik Nft (Nutrient Film Tecnique)," *J. Ilm. Respati Pertan.*, vol. 7, no. 2, pp. 529–534, 2015.
- [6] M. F. Rustan, M. Fuad Mansyur, and M. A. Akbar, "Smart Monitoring Hidroponik Berbasis Internet of Things," *JCIS (Journal Comput. Inf. Syst.*, vol. 4, no. 2, pp. 51–61, 2021, doi: 10.22146/jcis.xxxx.
- [7] F. Nurahmadi, "Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Suhu Jarak Jauh Memanfaatkan Embedded System Berbasis Mikroprosesor W5100 dan AT8535," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, no. 2013, pp. 1–6, 2013, [Online]. Available: <http://journal.uui.ac.id/index.php/Snati/article/view/3024>
- [8] Y. Efendi, "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 21–27, 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.
- [9] A. Roihan, A. Permana, and D. Mila, "Monitoring Kebocoran Gas Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Dan Esp8266 Berbasis Internet Of Things," *ICIT J.*, vol. 2, no. 2, pp. 170–183, 2016, doi: 10.33050/icit.v2i2.30.
- [10] A. D. Pangestu, F. Ardianto, and B. Alfaresi, "Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266," *J. Ampere*, vol. 4, no. 1, p. 187, 2019, doi: 10.31851/ampere.v4i1.2745.
- [11] A. Azhari and R. Mukhaiyar, "Alat Pengukur Tinggi Badan Digital Untuk Daerah Blankspot Internet," vol. 4, no. 1, pp. 75–83, 2023.
- [12] M. Hidayatullah, J. Fat, and T. Andriani, "Prototype Sistem Telemetri Pemantauan Kualitas Air Pada Kolam Ikan Air Tawar Berbasis Mikrokontroler," *Positron*, vol. 8, no. 2, p. 43, 2018, doi: 10.26418/positron.v8i2.27367.
- [13] P. Ramadani and R. Mukhaiyar, "Tingkat Cerdas Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 3, no. 2, pp. 416–424, 2022.
- [14] A. P. Zanofa, R. Arrahman, M. Bakri, and A. Budiman, "Pintu Gerbang Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–27, 2020, doi: 10.33365/jtikom.v1i1.76.
- [15] R. Harir, M. A. Novianta, and D. S. Kristiyana, "Jurnal Elektrikal , Volume 6 Nomor 1 , Juni 2019 , 1-10," *Elektrikal*, vol. 6, pp. 1–10, 2019, [Online]. Available: <https://www.99.co/blog/indonesia/harga-pompa-air-mini/>