

Sistem Pengawasan Waktu Pemberian Nutrisi dan Suhu pada Tanaman Hidroponik Berbasis *Internet of Things*

Monitoring System for Nutrition Time and Temperature for Hydroponic Plants Based on the Internet of Things

Fajar Anggi Pambudi¹, Hardian Oktavianto^{2*}, Taufiq Timur W³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Email: fajar.anggi.p@gmail.com

²Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember* Koresponden Author
Email: hardian@unmuhjember.ac.id

³Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
taufiqtimur@unmuhjember.ac.id

Abstrak

Internet of Things yang dikenal dengan *IoT* merupakan sebuah konsep untuk menjalin komunikasi antar perangkat dengan menggunakan konektivitas jaringan internet, dan sistem pengawasan waktu pemberian nutrisi merupakan sebuah mikrokontroler yang dirancang untuk difungsikan sebagai pengingat waktu pemberian nutrisi pada tanaman hidroponik, sehingga dapat membantu petani atau pemilik hidroponik khususnya pemula untuk mengetahui waktu pemberian nutrisi tanaman, tanpa harus mengecek setiap saat, cukup dengan memantau notifikasi pada aplikasi telegram di *smartphone*. Pada penelitian ini sistem diuji hasil kefungsiannya dengan meletakkan sensor yang digunakan pada air yang telah dicampur nutrisi AB-Mix, kemudian dikontrol oleh modul ESP8266 ke database dan telegram dengan teknologi *Internet of Things*. Sistem diuji dengan melakukan pengujian hasil *output* cairan nutrisi dan suhu pada sensor TDS Meter dan TDS EC Meter yang mana hasil disesuaikan dengan kebutuhan tanaman pakcoy yaitu nutrisi 500ppm-1200ppm dan suhu 15°C-30°C, masing masing diuji setiap 30 menit sekali selama 5 jam dengan *output* sebanyak 10 keluaran,

Kata Kunci : *Internet of Things*, Hidroponik, pakcoy.

Abstract

Internet of Things, known as *IoT*, is a concept for establishing communication between devices using internet network connectivity, and the nutrition timing monitoring system is a microcontroller designed to function as a reminder of when to provide nutrition to hydroponic plants, so that it can help farmers or hydroponic owners. especially for beginners, to find out when to give plant nutrients, without having to check every time, it is enough to monitor notifications on the Telegram application on your smartphone. In this study, the results of the system function were tested by placing the sensor used in water that had been mixed with AB-Mix nutrients, then controlled by the ESP8266 model to the database and telegram with *Internet of Things* technology. The system was tested by testing the results of the nutrient liquid output and temperature on the TDS Meter and TDS EC Meter sensors, where the results were adjusted to the needs of the pakcoy plant, namely nutrition 500ppm-1200ppm and temperature 15°C-30°C, each tested every 30 minutes for 5 hours with 10 outputs,

Keywords: *Internet of Things*, Hydroponics, Pakcoy.

1. PENDAHULUAN

Teknologi dalam segala bidang saat ini semakin canggih dan berkembang pesat di Indonesia, salah satunya pada bidang pertanian yang mana hal tersebut berdampak pada penyempitan lahan pertanian atau lahan bercocok tanam, sementara sebagian besar sumber pangan berasal dari hasil pertanian, sehingga saat ini sudah banyak masyarakat yang menggunakan sistem hidroponik sebagai media bercocok tanam (Suhardjono & Guntoro, 2013).

Hidroponik sendiri adalah cara bercocok tanaman dengan media air tanpa tanah, yang dimana air tersebut membutuhkan nutrisi karena teknik hidroponik menggunakan pertumbuhan akar tanaman yang terdapat dalam larutan kandungan nutrisi yang disesuaikan dengan kebutuhan mineral tumbuhan tersebut, agar dapat tumbuh dengan baik, dengan pola tanam hidroponik masyarakat dapat bercocok tanam pada lahan yang sempit (Karim et al, 2021)

Saat ini sistem pertanian hidroponik dalam perawatannya masih banyak yang kurang efektif, karena masyarakat sering kali melupakan waktu pemberian nutrisi secara tepat waktu, utamanya bagi petani hidroponik yang memiliki pekerjaan atau kepentingan lain yang terkadang lupa kapan waktu memberi nutrisi pada tanaman hidroponiknya, oleh karena itu dari uraian tersebut dibutuhkan sistem mikrokontroler sebagai pengawasan waktu pemberian nutrisi yang akan mengingatkan pemilik tanaman hidroponik agar dapat memberi nutrisi tepat waktu. dengan pengawasan waktu pemberian nutrisi akan membuat hasil panen lebih baik karena pemberian nutrisi yang tepat waktu.

Merujuk penelitian (Musa & Huda, 2018) yang berjudul “Penerapan Sistem Pemantauan dan Pengaturan Cerdas Untuk Unsur Hara Pada Sistem Hidroponik NFT” dalam penelitian tersebut menggunakan sistem cerdas yang dimana sistem tersebut dapat membantu memantau nutrisi yang terkandung dalam sistem pertanian hidroponik dalam memantau kadar nutrisi pada tanaman hidroponik peneliti menggunakan sensor nutrisi, kelembapan dan suhu, Hasil pengujian

ini membutuhkan metode analitik untuk dapat mengukur tingkat kadar nutrisi sebagai penentu Daya Hantar Listrik (DHL), system yang diciptakan akan meningkatkan nutrisi terlarut jika DHL memperoleh pengukuran dibawah batas yang ditentukan, sementara jika hasilnya diatas DHL maka system tersebut akan menambah atau meningkatkan air, dari hasil pengujian tersebut system yang diciptakan untuk memantau unsur hara dipresentasikan berkisar antara 70% sampai 80%. penulis menyarankan untuk mengembangkan penelitian ini dengan menggunakan teknologi berbasis *Internet of Things* sebagai pengimplentasian di industri 4.0.

Berdasarkan uraian-uraian yang telah dijabarkan diatas, maka dalam penelitian Tugas Akhir ini akan dilakukan pengembangan terhadap penelitian sebelumnya yakni dengan menggunakan konsep *Internet of Things* yang dapat melakukan pengawasan suhu dan waktu pemberian nutrisi pada air sebagai media tanaman hidroponik, maka penulis menyusun penelitian dengan judul “**Sistem Pengawasan Nutrisi dan Suhu Pada Tanaman Hidroponik Berbasis IoT**”

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Internet of Things*

Menurut (Panduardi & Haq, 2016) *Internet of Things* secara umum dapat diartikan jaringan internet yang dapat mengkomunikasikan benda - benda disekitar kita antara satu dengan yang lainnya. *Internet of Things* yakni untuk lebih memperluas manfaat dari koneksi internet yang terhubung secara berkesinambungan, salah satu contohnya adalah sensor yang ditanamkan pada benda elektronik dan dibuat selalu aktif serta terhubung secara luas, baik pada jaringan lokal maupun jaringan global.

Menurut (Arafat, 2016) konsep dan tujuan *Internet of Things* atau yang dikenal dengan singkatan IOT adalah untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus, dengan semakin canggihnya perkembangan infrastruktur internet yang dimana bukan hanya smartphone atau komputer saja yang dapat terkoneksi dengan internet secara meluas,

melainkan juga seperti mesin produksi, mobil dan lain-lain.

B. Telegram

Telegram Bot atau dengan kata lain mesin yang dapat menanggapi pesan dari pengguna secara otomatis, untuk membantu sebuah pekerjaan sesuai keinginan pengguna

Telegram Bot dapat menyediakan API seperti *Client Instan Message Telegram*, yang mana pada API ini semua orang dapat mengembangkan client yang diinginkan (Cokrojoyo et al, 2017).

Fungsi dari Telegram bot bermacam-macam seperti sebagai alat untuk melakukan monitoring, alat untuk mengendalikan perintah tertentu serta bisa juga dijadikan sebagai alarm atau pengingat sesuatu. Selain itu aplikasi Telegram juga sangat fleksibel karena dapat diakses melalui hampir semua perangkat baik android, ios maupun windows bahkan Telegram juga memiliki web yang dapat diakses melalui *browser*.

C. NodeMCU ESP8266

Menurut (Arafat, 2016) ESP8266 adalah sebuah chip yang sudah lengkap dan sudah termasuk *processor* didalamnya, selain *processor* ESP8266 juga dilengkapi memori dan akses ke GPIO (General Purpose Input Output) atau pin, hal tersebut membuat ESP8266 dapat secara langsung menggantikan Arduino juga memiliki kemampuan mensupport koneksi wifi secara langsung.

Dengan terus berkembang *IoT (Internet Of Things)* dan seiring dengan perkembangan mikrokontroler, wifi module yang dikenal dengan ESP8266 adalah module yang berbasis Ethernet maupun wifi semakin banyak dan beragam dimulai dari Wiznet, Ethernet shield hingga yang terbaru. Ada beberapa jenis ESP8266 yang dapat kita temui dipasaran, dan yang paling mudah didapatkan di Indonesia yaitu tipe ESP-01,07,dan 12 yang memiliki fungsi yang sama namun perbedaannya terletak pada GPIO pin yang telah disediakan.

Tabel 1. Spesifikasi Arduino R3

SPESIFIKASI ARDUINO R3	
Mikrokontroler	ATMega 328
Tegangan	5 V
Tegangan Input (dianjurkan)	7-12 V
Tegangan Input	6-20 V (batas)
Digital I/O	14 Pin (6 dijadikan output PWM)
Analog Input	6 Pin
Arus DC untuk 3.3 V	50 mA
Arus DC per I/O	40 mA
Flash Memory 32 kB (ATMega328)	0.5 kB digunakan untuk bootloader
EEPROM	1 kB
SRAM	2 kB (ATMega328)
Clock Speed	16 MHz

Sumber: Zaenuri, 2017 (2022)

D. Thingspeak Database

Menurut (Sorongan et al., 2018) *ThingSpeak* yaitu perangkat pendukung pengaplikasian *Internet of Things (IoT)* yang dimana *ThingSpeak* juga merupakan layanan internet yang berisi API dan bersifat *open source*.

ThingSpeak database yang berfungsi untuk mengambil juga menyimpan data dari berbagai perangkat yang mengaplikasikan LAN (*Local Area Network*) atau *HTTP (Hypertext Transfer Protocol)* dan menyajikan data tersebut dengan bentuk grafik chart, *ThingSpeak* database dapat diakses secara online melalui website dari PC ataupun *smartphone* dan juga dapat menggunakan *ThingView* untuk dapat melihat hasil grafik chart pada *ThingSpeak* database.

E. Arduino Uno R3

Arduino uno Revisi 3 yang merupakan *board* mikrokontroler yang bersifat *open-source* dan berbasis ATMega328 yang pada awalnya diciptakan oleh perusahaan *Smart Projects Arduino Uno* memiliki 14 pin yang merupakan *input / output* berupa digital, yang diantaranya 6 pin *input* dapat digunakan sebagai *output* PWM (diberi label 0 sampai 13) dan 6 pin lainnya sebagai *input* analog dengan menggunakan kristal 16 MHz, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset, beberapa hal tersebut dibutuhkan sebagai pendukung sebuah rangkaian mikrokontroler

agar dapat digunakan, hanya dengan menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB tipe B atau listrik dengan AC yang ke adaptor-DC ataupun dijalankan dengan baterai (Bahrin, 2017).

F. Sensor TDS Meter

Sensor TDS Meter merupakan alat elektronika yang digunakan untuk mengukur jumlah zat terlarut didalam air. TDS meter untuk mengukur zat atau partikel yang terdapat pada larutan air dan tidak dapat dilihat langsung oleh mata, jadi harus menggunakan alat seperti TDS meter, TDS meter dapat digunakan untuk mengukur jumlah zat pada air budidaya hidroponik, air PAM, air aki, air limbah ataupun air isi ulang dan lain-lain. Sedangkan TDS sendiri atau *Total Dissolved Solids* merupakan kepadatan yang terlarut atau jumlah total larutan padat yang terkandung dalam air. Kandungan TDS yang berbahaya adalah pestisida yang timbul dari aliran permukaan (Zamora et al, 2015).

G. Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 adalah sensor yang tahan air atau memiliki kemampuan *waterproof*. Menurut (Wisjhnuadji & Fauzi, 2017) Sensor DS18B20 merupakan sensor digital yang berguna untuk mengukur suhu pada di tempat yang sulit maupun di tempat yang basah, dikarenakan output data dari sensor suhu ini adalah sensor digital, maka tidak perlu khawatir terhadap degradasi data meskipun menggunakannya dengan jarak yang jauh tetap data.

Sensor suhu DS18B20 menyediakan 9 hingga 12-bit ADC internal (yang dapat dikonfigurasi) data. Sensor ini bekerja menggunakan protocol komunikasi 1-wire (one-wire).

3. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tahap Penelitian

Tahapan metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah :



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

B. Mempelajari Literatur

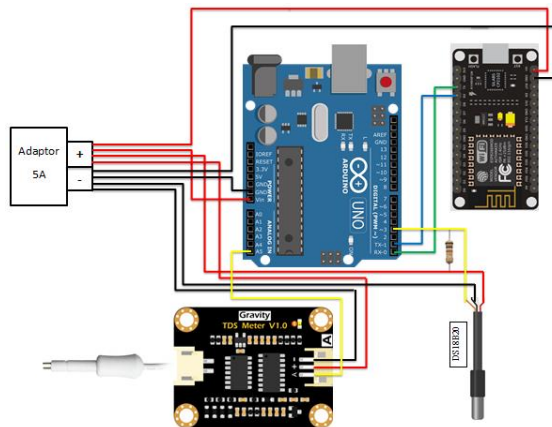
Sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan studi literatur yang dimana studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka yang akan digunakan sebagai sumber referensi pada penulisan Tugas Akhir ini. Setelah mendapatkan beberapa sumber referensi penulis akan mempersiapkan kebutuhan dan memulai penulisan Tugas Akhir hingga akhir penyusunan laporan Tugas Akhir.

C. Analisa Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini penulis menganalisa kebutuhan yang diperlukan untuk membangun sebuah sistem pengawasan waktu pemberian nutrisi pada tanaman hidroponik dengan menggunakan konsep *Internet of Things*. Pada analisa kebutuhan sistem ini membutuhkan alat, bahan, *Hardware* (Perangkat Keras), *Software* (Perangkat Lunak) dan alat penunjang tambahan.

D. Perancangan Mikrokontroler

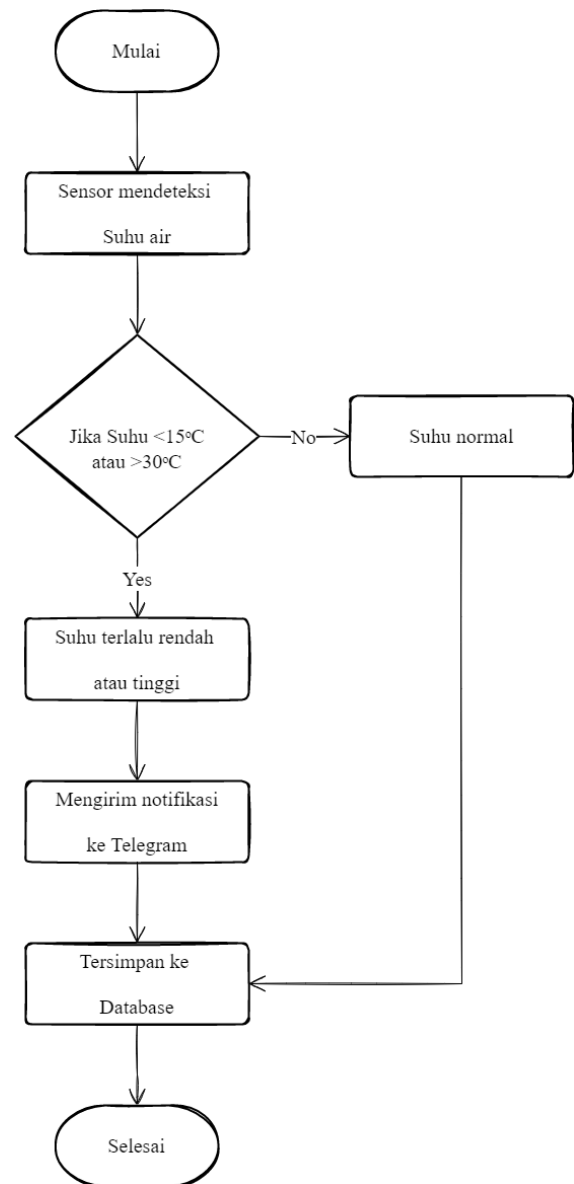
Berikut ini merupakan rangkaian alat yang dibutuhkan dalam membangun sistem mikrokontroler pengawasan atau pemberi informasi waktu pemberian nutrisi dan pengontrolan kualitas air menggunakan konsep *Internet of Things (IoT)* :



Gambar 2. Rancangan Mikrokontroler Berbasis IoT

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

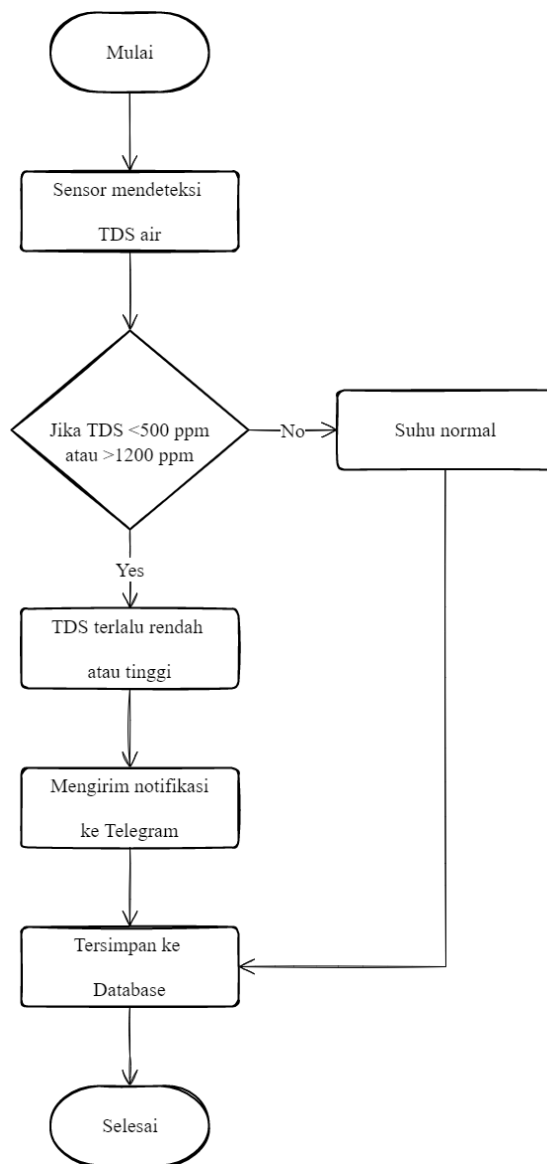
Berikut ini merupakan alur kerja sensor suhu dan sensor TDS meter yang disajikan dalam *flowchart*, yang dimana *flowchart* sensor suhu dan sensor TDS tersebut dibuat dengan menyesuaikan kebutuhan suhu nutrisi air pada tanaman hidroponik pakcoy, hidroponik pakcoy membutuhkan suhu antara 15°C sampai 30°C sedangkan untuk padatan terlarut membutuhkan 500ppm sampai 1200ppm, alur kerja sensor suhu dan sensor TD meter akan dijelaskan pada *flowchart* dibawah ini:



Gambar 3. *Flowchart* Sensor Suhu DS18B20

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Pada penelitian ini selain menggunakan Sensor Suhu DS18B20 juga menggunakan Sensor TDS Meter yang alur kerjanya digambarkan seperti *flowchart* dibawah ini :



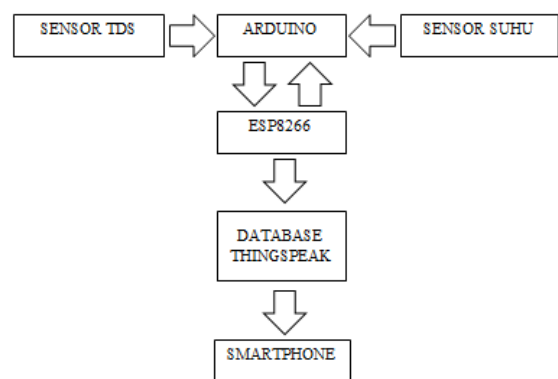
Gambar 4. Flowchart Sensor TDS Meter
 Sumber: Hasil Penelitian (2022)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rancangan Sistem Pengawasan Waktu Pemberian Nutrisi dan Suhu Air pada Tanaman Hidroponik

Rancangan sistem pengawasan waktu pemberian nutrisi air pada tanaman hidroponik dengan menggunakan dua parameter ukur yaitu sensor suhu DS18B20 dan sensor TDS meter. Perangkat Arduino Uno yang digunakan sebagai pengolah data dari kedua sensor tersebut, selanjutnya modul komunikasi online

menggunakan *WiFi* modul ESP8266, luaran dari pendeteksian atau pembacaan yang dilakukan oleh kedua sensor tersebut adalah berupa data yang tersimpan ke database *online website ThingSpeak* setiap 30 menit sekali, selain itu data monitoring akan mengirim notifikasi ke aplikasi telegram melalui perangkat *smartphone*. Berikut ini merupakan diagram blok perancangan sistem dan contoh penggunaan alat.



Gambar 4. Diagram Blok Rancangan Sistem
 Sumber: Hasil Penelitian (2022)

1. Pemrograman Aplikasi Telegram

Telegram merupakan aplikasi yang bisa didapatkan dengan mendownload di *playstore*, aplikasi telegram terdiri dari beberapa fitur salah satunya yakni telegram bot, yang dimana telegram bot digunakan untuk membuat suatu perintah yang dapat diterima oleh berbagai macam seperti *ESP8266*, untuk dapat menggunakan fitur dari telegram bot tersebut harus terlebih dahulu membuat bot di *@BotFather* pada aplikasi telegram yang telah di *install*. Berikut ini langkah-langkah pembuatan telegram bot :

- Ketikkan /start
- Ketik /newbot
- Tuliskan nama yang akan digunakan
- Tuliskan *username*
- Mendapat token atau API



Gambar 5. Tampilan Telegram Bot
Sumber: Hasil Penelitian (2022)

2. Pemrograman Arduino IDE

Pada tahap ini memanfaatkan *library CTBot* yang terdapat pada perangkat lunak arduino IDE, arduino akan membaca nilai masukan dari kondisi suhu dan kepadatan air, lalu diteruskan ke *NodeMCU ESP8266*, selanjutnya jika nilai *input* sensor suhu DS18B20 dan TDS meter sesuai dengan kebutuhan tanaman yaitu suhu berkisar antara 15°C sampai 30°C dan tingkat kepadatan air berkisar antara 500ppm sampai 1.200ppm, maka modul *ESP8266* tidak akan mengirimkan sebuah notifikasi ke aplikasi telegram di *smartphone* karna keadaan air normal dan belum membutuhkan nutrisi, hanya saja data tersebut akan tetap tersimpan pada database *ThingsSpeak*, tetapi jika kondisi suhu dan kepadatan air diluar kebutuhan tanaman yaitu suhu berkisar $\leq 15^{\circ}\text{C}$ atau $\geq 30^{\circ}\text{C}$ dan tingkat kepadatan air berkisar antara $\leq 500\text{ppm}$ atau $\geq 1.200\text{ppm}$, maka modul *ESP 8266* akan mengirimkan notifikasi melalui aplikasi telegram pada *smartphone* yang juga tersimpan ke database.

Berikut ini tampilan upload program pada arduino IDE :



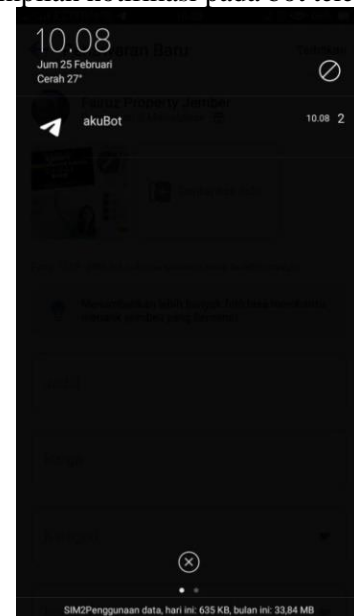
Gambar 6. Upload Program Arduino IDE
Sumber: Hasil Penelitian (2022)

B. Hasil Interface

Hasil antar muka pada tahap ini terdiri dari antarmuka telegram dan antarmuka database yang akan dibahas pada tahap dibawah ini:

1. Antar Muka Telegram

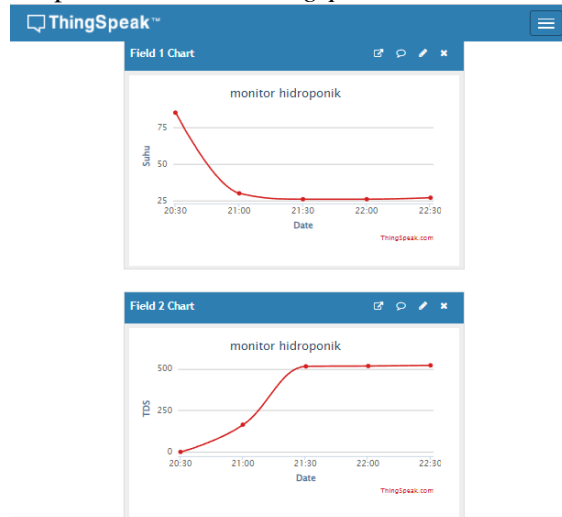
Pada penelitian ini menggunakan telegram dan *thingspeak database* sebagai aplikasi antar muka *user*, dengan membuka aplikasi telegram pada *smartphone* dan klik tombol mulai atau *start*, setelah itu akan ada balasan dari Bot yang telah dibuat, selanjutnya secara otomatis telegram akan menerima notifikasi sesuai dengan kebutuhan nutrisi air. Berikut ini contoh tampilan notifikasi pada bot telegram:



Gambar 7. Antar Muka Notifikasi Telegram
Sumber: Hasil Penelitian (2022)

2. Antar Muka *Thingspeak* Database

Pada tahapan hasil antarmuka *thingspeak* database terdapat tampilan data dari sensor suhu dan sensor TDS yang tersimpan sebagai database pada *thingspeak*, berikut ini contoh tampilan antar muka *thingspeak* database :



Gambar 8. Antar Muka Database
Sumber: Hasil Penelitian (2022)

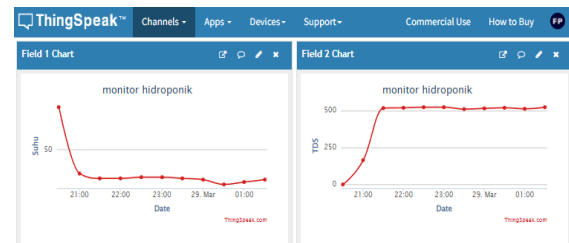
C. Pengujian Sistem

Langkah pengujian sistem ini adalah tahap yang dilakukan untuk dapat mengetahui apakah sistem yang dibuat oleh peneliti bekerja sesuai dengan perancangan sistem yang telah dilakukan sebelumnya. Pada pengujian sistem ini akan diuji apakah sistem bekerja dengan baik atau sebaliknya, pengujian sistem yang akan dilakukan ini yaitu menguji hasil dari sensor TDS dan sensor Suhu dengan alat TDS EC meter dan termometer suhu LCD Screen. Yang nantinya akan menghasilkan *output* berupa kondisi suhu air dan nilai ppm sesuai dengan sensor yang digunakan pada perancangan sistem penelitian ini.

1. Pengujian *Prototype* sistem pengawasan waktu pemberian nutrisi dan kondisi suhu pada tanaman hidroponik berbasis *IoT*.

Pada tahapan ini peneliti akan membahas bagaimana respon *thingspeak* database sebagai media penyimpanan data perintah yang dikirimkan oleh sensor suhu dan sensor TDS meter secara berkala sesuai yang ditentukan peneliti yaitu 30 menit sekali. Berikut ini

diagram penyimpanan data pada database berdasarkan pengujian yang telah dilakukan selama 5 jam dengan catatan data tersimpan 30 menit sekali, seperti pada grafik *thingspeak* database dan informasi pengawasan nutrisi pada aplikasi telegram dibawah ini :



Gambar 9. Data Tersimpan pada Database
Sumber: Hasil Perhitungan (2022)

Pada Pengujian ini selain membahas tentang respon *thingspeak* database juga akan membahas tentang respon telegram selaku media *interface* penerima dan yang menampilkan informasi kebutuhan nutrisi air tanaman hidroponik. Berikut ini tampilan ketika suhu atau padatan air pada tanaman hidroponik diluar kebutuhan, maka mikrokontroler berbasis *Internet of Things (IoT)* akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi telegram di smartphone yang menandakan bahwa tanaman hidroponik butuh nutrisi atau sudah tiba waktu memberi nutrisi.



Gambar 10. Data Terkirim ke Telegram
Sumber: Hasil Perhitungan (2022)

Berdasarkan pengujian diatas antarmuka telegram menerima informasi data suhu dan TDS diluar kebutuhan nutrisi atau diluar batas aman pada pengujian pukul 20.30 dan 21.00 WIB, sebagaimana akan diuraikan pada penjelasan pengujian selanjutnya :

2. Pengujian *output* hasil Sensor TDS Meter dan *output* hasil TDS EC Meter

Pada tahapan ini peneliti menguji *output* jumlah padatan terlarut hasil dari TDS EC Meter dengan hasil Sensor TDS Meter pada mikrokontroler penelitian ini, sensor TDS meter ini bekerja dengan cara menampilkan sebuah nilai yang telah di proses melalui program yang telah diaplikasikan pada *software* arduino, hasil pengujian tersebut seperti yang diuraikan pada tabel berikut ini :

Tabel 2. *Output* jumlah padatan terlarut (ppm)

No	Waktu	Sensor TDS	Alat TDS EC meter
1	21.00	164	175
2	21.30	515	524
3	22.00	517	519
4	22.30	521	526
5	23.00	521	530
6	23.30	508	516
7	00.00	513	527
8	00.30	517	527
9	01.00	510	520
10	01.30	521	536

Sumber: Hasil Perhitungan (2022)

3. Pengujian *Output* Hasil Termometer Suhu LCD Screen dan *Output* Hasil Sensor Suhu DS18b20

Pada tahapan ini peneliti melakukan pengujian pada hasil Termometer Suhu LCD Screen dan Sensor Suhu DS18B20 yaitu besar suhu yang dibutuhkan menyesuaikan kebutuhan suhu tanaman hidroponik pakcoy, dengan cara kerja sesuai dengan yang telah diaplikasikan pada *software* arduino, seperti uraian pengujian suhu pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. Pengujian *output* Suhu Air

No	Waktu	Sensor Suhu DS18B20	Termometer Suhu LCD Screen
1	21.00	30°C	31°C
2	21.30	26°C	27°C
3	22.00	26°C	27°C
4	22.30	27°C	27°C
5	23.00	27°C	27°C
6	23.30	26°C	27°C
7	00.00	25°C	25°C
8	00.30	21°C	22°C
9	01.00	23°C	24°C
10	01.30	25°C	25°C

Sumber: Hasil Perhitungan (2022)

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian pada sistem mikrokontroler, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Mengembangkan sistem pengawasan Nutrisi dan Suhu Tanaman Hidroponik dengan menggunakan konsep *Internet of Things* untuk meningkatkan efisiensi waktu pengontrolan nutrisi dengan cara membangun sistem mikrokontroler berbasis *Internet of Things* yang berfungsi mengontrol waktu pemberian nutrisi air pada tanaman hidroponik agar para pemilik atau petani hidroponik dapat membantu petani mengetahui kondisi air tanpa harus mengecek secara langsung.
2. Nilai *output* pegujian dengan menggunakan TDS EC Meter dengan *output* hasil Sensor TDS Meter adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Pengujian *output* Suhu Air

Waktu	Sensor TDS	Alat TDS EC meter	Sensor Suhu DS18B20	Termometer Suhu LCD Screen
21.00	164	175	30°C	31°C
21.30	515	524	26°C	27°C
22.00	517	519	26°C	27°C
22.30	521	526	27°C	27°C
23.00	521	530	27°C	27°C
23.30	508	516	26°C	27°C
00.00	513	527	25°C	25°C
00.30	517	527	21°C	22°C
01.00	510	520	23°C	24°C
01.30	521	536	25°C	25°C

Sumber: Hasil Perhitungan (2022)

B. Saran

Adapun saran dari penelitian ini yaitu :

1. Pada penelitian selanjutnya agar dapat menggunakan lebih dari 2 sensor.
2. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan pada tanaman hidroponik yang berbeda.
3. Pada penelitian selanjutnya agar dapat dikembangkan dengan menciptakan sistem mikrokontroler alat otomatisasi pemberian nutrisi tanaman hidroponik.

6. REFERENSI

- Arafat, S.Kom, M.Kom. (2016). *Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266*. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik "Tachnologia"*. Universitas Islam Kalimantan.
- Bahrin. (2017). *Sistem Kontrol Penerangan Menggunakan Arduino Uno Pada Universitas Ichsan Gorontalo*. *Jurnal Ilmiah Volume 9 Nomor 3 Desember 2017*. Universitas Ichsan Gorontalo.
- Cokrojoyo, Anggiat., Andjarwirawan, Justinus., & Noertjahyana, Agustinus. (2017). *Pembuatan Bot Telegram Untuk Mengambil Informasi dan Jadwal Film Menggunakan PHP*. Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra. Surabaya.
- Karim, Syafei., Khamidah I, M., & Yulianto. (2021). *Sistem Monitoring pada Tanaman Hidroponik menggunakan Arduino UNO dan NodeMCU*. *Buletin Poltanesa Vol. 22 No. 1*. Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
- Musa, Purnawarman., & M. Huda, N.A. (2018). *Penerapan Sistem Pemantauan dan Pegaturan Cerdas Untuk Unsur Hara Pada Sistem Hidroponik NFT*. <https://doi.org/10.35760/eb.2019.v224i1.1852>. Diakses pada 25 Agustus 2021.
- Panduardi, Farisqi., & Haq, S, E., (2016) *Wireless Smart Home System Menggunakan Raspberry PI Berbasis Android*. *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan*, Vol. 03, No, 01.
- Suhardjono, H., & Guntoro, W. (2013). *Pengaruh Komposisi Nutrisi Hidroponik dan Varietas terhadap pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy (Brassica chinensis L.) yang ditanam Secara Hidroponik*. *Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi, UPN., Veteran, Jawa Timur*.
- Sorongon, Erick., Hidayati, Qory., Priyono, Kuat (2018). *ThingSpeak Sebagai Sistem Monitoring Tangki SPBU Berbasis Intenet of Things*. *JTERA-Jurnal Teknologi Rekayasa*, Vol. 3, No. 2. <https://jtera.polteksmi.ac.id/index.php/jtera/article/view/121>
- Wisjhnuadji, T.W., & Fauzi, Irfan. (2017) *Monitoring Ketinggian dan Suhu dalam Tangki Berbasis WEB menggunakan Arduino Uno & Ethernet Shield*. *ISSN :1693-9166*. Jakarta selatan. Diakses 29 September 2021.
- Zamora, Ronaldi., Harmadi., & Wildian. (2015) *Perancangan Alat Ukur TDS (Total Dissolved Solid) Konduktivitas Secara Real Time*. *Jurnal Saintek Vol VII No. 1: 11-15*. ISSN : 2085-8019.