



Pengembangan Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Anthurium Berbasis IoT

Dimas Raihan Zein^{*}, Faqih Hamami, Tatang Mulyana

Fakultas Rekayasa Industri, S1 Sistem Informasi, Universitas Telkom, Bandung
Jl. Telekomunikasi. 1, Terusan Buahbatu - Bojongsong, Telkom University, Sukapura, Kec. Dayeuhkolot, Kabupaten Bandung, Jawa Barat, Indonesia

Email: ^{1*}dimasrzejn@student.telkomuniversity.ac.id, ²faqihhamami@telkomuniversity.ac.id,
³tatangmulyana@telkomuniversity.ac.id

Email Penulis Korespondensi: dimasrzejn@student.telkomuniversity.ac.id

Submitted: 26/09/2022; Accepted: 17/10/2022; Published: 31/10/2022

Abstrak-Tanaman hias adalah jenis tumbuh-tumbuhan yang dibudidayakan untuk memberikan tambahan nilai estetika. Salah satu tanaman hias komersial yang dikenal di Indonesia adalah gelombang cinta atau Anthurium plowmanii. Jenis Anthurium ini memiliki nilai jual yang tinggi karena perlakuan perawatan yang khusus, salah satunya pemberian air yang rutin dan tidak berlebihan. Salah satu teknologi yang dapat membantu manusia dalam melakukan penyiraman tanaman anthurium secara otomatis yaitu Internet of Things (IoT). IoT platform ThingSpeak yang terhubung dengan NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai kecerdasan buatan untuk mengontrol dan menentukan waktu penyiraman, penyiraman secara otomatis berlangsung saat tanaman membutuhkan air. Penelitian ini dilakukan untuk merancang sistem penyiraman tanaman anthurium otomatis berbasis IoT dan mengumpulkan data kelembapan tanah dan suhu tanaman anthurium dari sensor IoT yang terpasang. Metode dalam penelitian ini adalah Prototyping yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Sistem penyiraman otomatis tanaman anthurium berbasis IoT ini dilakukan kalibrasi dengan melakukan perbandingan dengan alat ukur standar untuk mengetahui ke akurasian dari hasil pengukuran sensor. Hasil dari penelitian ini yaitu, sebuah prototipe sistem penyiraman otomatis tanaman anthurium berbasis IoT dengan mencapai tingkat rata-rata akurasi sensor dalam membaca kondisi tanaman anthurium mencapai 98,1% untuk sensor kelembapan tanah sedangkan untuk sensor suhu mencapai 98,8%. Penelitian ini diharapkan dapat membantu petani dan komunitas pencinta tanaman hias untuk memudahkan proses penyiraman otomatis yang menyesuaikan dengan kelembapan dan suhu tanaman.

Kata kunci : Internet of Things; Kalibrasi; Prototyping; Sensor; ThingSpeak

Abstract-Ornamental plants are types of plants that are cultivated to provide additional aesthetic value. One of the commercial ornamental plants known in Indonesia is the wave of love or Anthurium plowmanii. This type of Anthurium has a high selling value because of special care, one of which is regular and not excessive water supply. One of the technologies that can help humans in automatically watering anthurium plants is the Internet of Things (IoT). ThingSpeak IoT platform connected with NodeMCU ESP8266 is used as artificial intelligence to control and determine watering time, watering automatically takes place when plants need air. This research was conducted to design an IoT-based automatic anthurium plant watering system and collect data on soil moisture and anthurium temperature from the installed IoT sensors. The method in this research is prototyping which is used to produce certain products, and test the effectiveness of these products. This IoT-based automatic watering system for anthurium plants is calibrated by making comparisons with standard measuring instruments to determine the accuracy of the sensor measurement results. The results of this study are a prototype of an IoT-based automatic watering system for anthurium plants by achieving an average level of sensor accuracy in reading anthurium plant conditions reaching 98.1% for soil moisture sensors while for temperature sensors reaching 98.8%. This research is expected to help farmers and ornamental plants communities to facilitate automatic watering process according soil moisture and temperature.

Keywords : Internet of Things; Prototyping; Calibration; Sensor; ThingSpeak

1. PENDAHULUAN

Tanaman hias adalah jenis tumbuh-tumbuhan yang dibudidayakan untuk memberikan tambahan nilai estetika. Tanaman hias merupakan salah satu komoditas pertanian yang berperan penting dalam perdagangan komoditas pertanian [1]. Anthurium dikenal sebagai tanaman hias komersial di Indonesia. Tanaman ini diminati konsumen karena keindahan warna, variasi bentuk bunga dan variasi bentuk daun.

Jenis anthurium daun yang paling banyak digemari oleh masyarakat yaitu gelombang cinta (Anthurium plowmanii) tanaman anthurium ini memiliki daun yang indah dan unik sehingga menjadi daya tarik tersendiri. Harga Anthurium berdaun indah terutama A. plowmanii Croat (Gelombang Cinta) dan A. hookeri Kunth mencapai puluhan juta rupiah dari mulanya berharga ratusan ribu rupiah.

Ada beberapa pertimbangan yang membuat Tanaman hias gelombang cinta (Anthurium plowmanii) memiliki nilai jual yang tinggi, diantara lain pertumbuhan yang relatif lambat dan perawatan yang sulit. Bertambahnya satu helai daun pada gelombang cinta (Anthurium plowmanii) dapat menaikkan nilai jual, sehingga dibutuhkan *treatment* khusus untuk merawat tanaman ini. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam budidaya tanaman anthurium, salah satunya yaitu penyiraman. Pemberian air merupakan faktor penting bagi pertumbuhan tanaman, karena air berpengaruh terhadap kelembapan tanah. Pemberian air pada tanaman anthurium secara rutin merupakan aktivitas yang penting agar tanaman dapat terus tumbuh dan berkembang.

Otomatisasi dimanfaatkan untuk membantu melakukan pekerjaan yang bersifat rutin karena dapat berjalan terus menerus (kontinu) tanpa mengenal waktu [2]. Permasalahan yang kerap terjadi yaitu penyiraman tanaman

yang tidak dilakukan secara rutin maupun berlebihan sesuai kebutuhan tanaman *anthurium*, menyebabkan tanaman tidak mendapatkan kadar air yang cukup sehingga tanaman *anthurium* layu bahkan mati. Salah satu teknologi yang dapat membantu manusia dalam melakukan penyiraman tanaman *anthurium* secara otomatis yaitu *Internet of Things* (IoT).

Revolusi Industri 4.0 tampaknya memberikan dampak yang besar di berbagai bidang salah satunya di bidang pertanian. Maraknya penggunaan *Internet of Things* (IoT) dalam bidang pertanian, menciptakan era baru bagi dunia pertanian khususnya pada teknologi pertanian. Perubahan besar menuju pertanian modern dari semulanya pertanian tradisional sering disebut dengan pertanian 4.0.

Secara umum perangkat IoT terdiri dari sensor sebagai media untuk mengumpulkan data, internet sebagai media komunikasi dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk dianalisis [3]. Penyiraman otomatis merupakan teknik penyiraman modern tanpa menggunakan manusia sebagai peran utama [2]. Agar pengontrolan penyiraman berjalan secara optimal penggunaan teknologi *Internet of Things* (IoT) merupakan langkah yang tepat.

IoT *platform ThingSpeak* yang terhubung dengan NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai kecerdasan buatan untuk mengontrol dan menentukan waktu penyiraman, penyiraman secara otomatis berlangsung saat tanaman membutuhkan air. Proses dilakukannya di mikrokontroler yang bertindak sebagai perangkat keras untuk memproses data, mengontrol aktuator dan mengirim data ke server web (IoT *Platform*).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Rahman berjudul “Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Propeler berbasis IoT,” berisi tentang pembuatan sistem penyiraman tanaman secara otomatis menggunakan propeler berbasis IoT, sistemnya menggunakan sensor *soil moisture* dan sensor cahaya untuk mendeteksi kadar kelembaban tanah. Alat yang dipakai untuk mengolah data dari sensor adalah Wemos DI. Untuk melakukan monitoring menggunakan Liquid Cristal Display (LCD) dan Blynk [4].

Selanjutnya penelitian lainnya oleh Farmadi tentang “Sistem Fuzzy Logic Tertanam pada Mikrokontroler untuk Penyiraman Tanaman pada Rumah Kaca” sistem fuzzy logic tertanam mikrokontroler untuk penyiraman tanaman pada rumah kaca berupa sistem cerdas yang dapat memberikan tingkat keputusan penyiraman tanaman berupa keputusan tidak disiram, siram sedang dan siram banyak dimana keputusan ini terdapat 3 input-an himpunan fuzzy kelembaban tanah dan inputan himpunan fuzzy suhu [5].

Pada penelitian lain oleh Wijaya berjudul “Implementasi IoT pada Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Cabai Berbasis Raspberry Pi dengan Metode Fuzzy Logic” menunjukkan penerapan IoT pada sistem penyiraman otomatis tanaman cabai berbasis raspberry pi dengan metode fuzzy logic yaitu mengolah data suhu udara dan kelembaban tanah untuk mendapatkan waktu penyiraman tanaman cabai yang dibutuhkan dan hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa tanaman yang memanfaatkan sistem penyiraman tanaman secara otomatis lebih subur daripada tanaman yang penyiramannya secara manual [6].

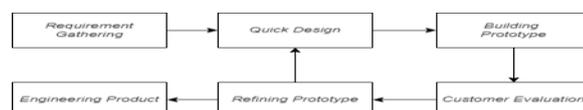
Pada penelitian lainnya oleh Sari berjudul “Otomasi Alat Penyiram Tanaman Cabe Berdasarkan Suhu dan Kelembaban” menjelaskan tentang otomasi alat penyiraman tanaman menghasilkan alat penyiraman tanaman cabai otomatis untuk mengendalikan penyiraman tanaman cabai sesuai perubahan suhu dan kelembaban yaitu didapat rata-rata suhu dan kelembaban pada tanaman cabai antara 22 °C - 35 °C dengan kelembaban 65% - 85% [7]. Pada penelitian sebelumnya telah dikembangkan sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor DHT 11 dan *soil moisture*, namun pada penelitian ini dikembangkan sistem yang terintegrasi dengan internet (*Internet of Things*) untuk monitoring kelembaban dan suhu tanaman secara *realtime*.

Metode penelitian *Prototyping* digunakan untuk pengembangan sistem penyiraman otomatis tanaman *anthurium* dengan memanfaatkan platform *Internet of Things* yaitu *ThingSpeak* untuk memudahkan proses monitoring. Penelitian ini diharapkan dapat membantu petani dan komunitas pencinta tanaman hias untuk memudahkan proses penyiraman otomatis yang menyesuaikan dengan kelembaban dan suhu tanaman.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Model *Prototyping*

Model *Prototyping* merupakan model perancangan awal yang dibuat untuk menguji sebuah konsep proyek. Model *Prototyping* ini memungkinkan untuk mengevaluasi pemahaman langsung mengenai seorang *developer*. Pada model ini, dapat dilakukan uji coba secara berulang sebelum fitur aplikasi pada tahap akhir. Model *Prototyping* dapat membuat proses pembuatan sistem menjadi lebih terstruktur. Hasil dari model *Prototyping* dapat berupa mockup yang akan menjadi rujukan model desain. Hasil tersebut diimplementasikan ketika akan melakukan uji coba, presentasi, penilaian sebuah desain, atau kebutuhan lainnya. Berikut merupakan alur kerja model *Prototyping* disajikan pada Gambar 1 [8].



Gambar 1. Model *Prototyping*



Gambar 1 menjelaskan proses model *Prototyping* yang terdiri dari beberapa tahap. Model *Prototyping* dimulai pada tahap Requirement Gathering untuk dilakukan pencarian kebutuhan informasi sistem lalu didefinisikan dengan rinci. Selanjutnya, tahap *Quick Design* untuk pembuatan desain sederhana. Lalu, Building Prototype, perancangan prototype yang akan dijadikan rujukan untuk pembuatan proyek, Selanjutnya, tahap Customer Evaluation untuk pengujian lebih lanjut dengan melakukan evaluasi bersama klien untuk dilakukan tinjauan. Kemudian, tahap Refining Prototype digunakan apabila terdapat perubahan atau perbaikan dari prototipe dan tahap terakhir yaitu Engineering product yang merupakan hasil akhir dari produk.

2.2 Tanaman Anthurium

Anthurium merupakan tanaman hias famili Araceae yang berkerabat dekat dengan Aglaonema, Caladium, Dieffenbachia, Philidendron, Calla Lily dan Spathiphyllum. Hampir seluruh tanaman famili Araceae berasal dari daerah tropis lembab, dan hanya sebagian kecil yang memiliki habitat asli daerah tropis kering [9].

2.3 Internet of Things (IoT)

IoT (Internet of Thing) didefinisikan sebagai kemampuan berbagai *device* yang dapat saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT juga merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga disimpulkan bahwa Internet of Things (IoT) adalah ketika menyambungkan sesuatu (things) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet [10].

2.4 ThingSpeak

ThingSpeak adalah sebuah platform analitik IoT yang digunakan sebagai sarana untuk mengumpulkan data, melihat visualisasi data, serta menganalisa data secara *realtime* melalui *cloud*. Thingspeak berfungsi sebagai platform pengumpul data yang berasal dari perangkat node berupa sensor yang telah terhubung ke internet dan juga memungkinkan pengambilan data dari perangkat lunak untuk keperluan visualisasi, notifikasi, kontrol dan analisis historis data [11].

2.5 Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment), merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Arduino IDE terdiri dari, Editor program berfungsi untuk menulis kode program dengan menggunakan bahasa pemrograman, Compiler berfungsi untuk mengecek apakah ada kesalahan atau tidak di dalam kode program yang telah dibuat, dan Uploader yang berfungsi untuk mengunggah (*upload*) hasil kode program yang sudah dibuat ke board Arduino [12].

2.6 Arduino IDE

NodeMCU adalah sebuah open source platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat prototype produk IoT atau dapat dengan memakai sketch dengan arduino IDE [13]. NodeMCU memiliki 17 Pin GPIO yang dapat diintegrasikan dengan komponen elektronika lainnya NodeMCU memiliki 17 Pin GPIO yang dapat diintegrasikan dengan komponen elektronika lainnya. Bekerja pada tegangan 3.3 v –5 v, dengan konsumsi daya 10uA~170mA. Kecepatan prosessor berkisar 80~160MHZ dan memiliki RAM sebesar 32KB+80KB serta flash memory hingga 16 MB[14].

2.7 Sensor Soil Moisture

Sensor soil moisture adalah sensor kelembaban tanah yang bekerja dengan prinsip membaca jumlah kadar air dalam tanah di sekitar tanaman. Sensor ini merupakan sensor dengan teknologi rendah namun efektif untuk memantau kadar air tanah untuk tanaman [15].

2.8 Sensor DHT 11

DHT 11 merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi suhu. Sensor ini termasuk komponen elektronika yang memiliki tingkat stabilitas yang baik. DHT11 memiliki fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi ini disimpan dalam OTP *program memory*, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu suhu, maka modul ini membaca koefisien sensor tersebut. Ukurannya yang kecil, dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, cocok digunakan untuk berbagai aplikasi [16].

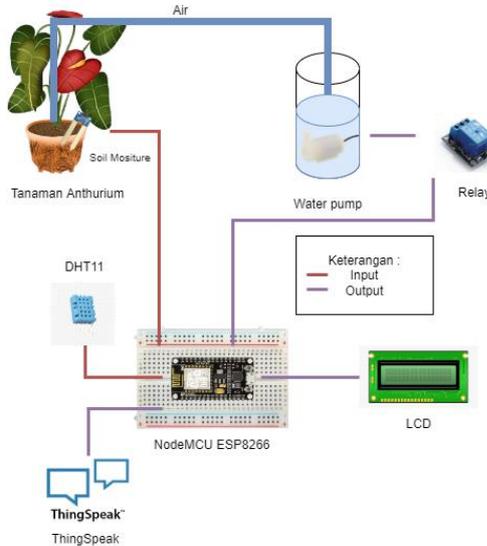
2.9 LCD

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai alat penampil hasil *interface* alat elektronik yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD digunakan untuk menampilkan atau *interface* alat elektronik. LCD berfungsi sebagai penampil *interface* digunakan untuk menampilkan status kerja alat [16].

2.10 Water Pump

Water pump adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui suatu media pipa dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara kontinu. Selain dapat memindahkan cairan, pompa juga berfungsi untuk meningkatkan kecepatan, tekanan, dan ketinggian cairan [17]

2.11 Gambaran Umum Sistem

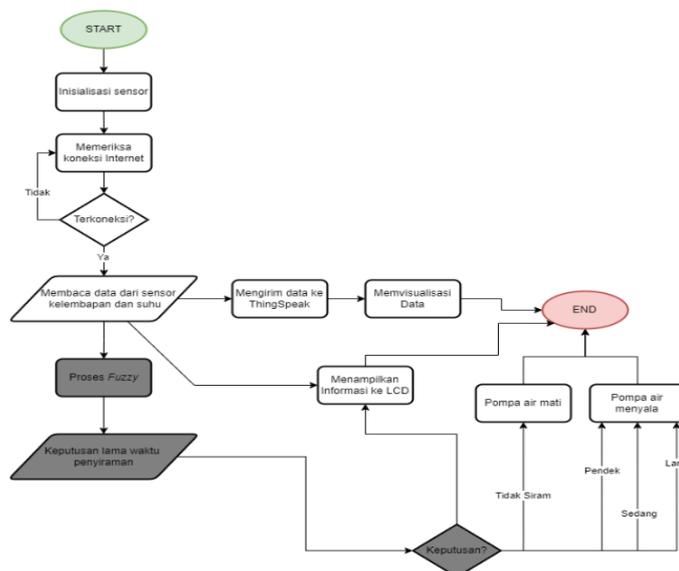


Gambar 2. Gambaran Umum Sistem

Gambar 2 merupakan gambaran umum dari sistem yang akan dibuat pada penelitian ini. Sistem dibangun untuk penelitian dengan *prototyping*. Dalam sistem utama terdapat mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang diberi daya dari *power supply* 12V, lalu terdapat sensor DHT11 yang berfungsi untuk membaca suhu udara yang terpasang di sekitar tanaman anthurium. Lalu terdapat sensor *soil moisture* FC-28 yang terhubung dengan mikrokontroler yang diletakkan di permukaan tanah dari tanaman anthurium untuk membaca tingkat kelembapan tanah. Sistem ini terintegrasi secara *embedded* agar perangkat keras dan perangkat lunak selaras pada mikrokontroler yang berfungsi untuk melakukan koneksi WiFi menggunakan WiFi modul yang terdapat pada NodeMCU ESP8266, melakukan pembacaan sensor, lalu melakukan proses logika *fuzzy*, mengambil keputusan, dan mengirim data sensor ke ThingSpeak serta menampilkan informasi di LCD mengenai suhu dan kelembapan.

2.12 Flowchart Sistem

Dalam perancangan sistem memiliki beberapa proses dan data, modul sensor terdiri dari dua sensor yang digunakan dan bekerja secara paralel. Untuk memahami alur kerja dari sistem ini dapat dilihat pada bagan *flowchart* berikut ini:



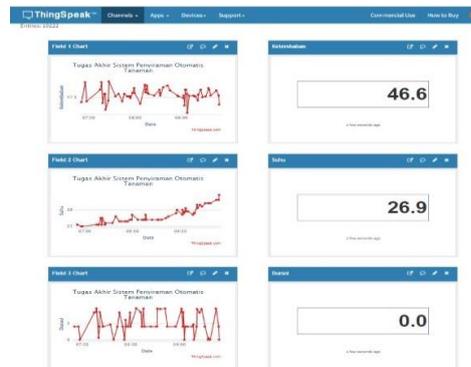
Gambar 3. Flowchart Sistem

Gambar 3 merupakan diagram *flowchart* sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan platform IoT berbasis Thingspeak. Secara keseluruhan prinsip kerja dari alat ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan implementasi logika fuzzy yang digunakan sebagai berikut:

1. NodeMCU ESP8266 akan melakukan pemeriksaan sensor yang dihubungkan agar dapat menerima data dan mengirim data tersebut
2. Jika sudah terkoneksi maka sensor akan menyala untuk melakukan pembacaan kondisi tanaman terhadap suhu udara dan kelembapan tanah.
3. Dilanjutkan dengan proses pengolahan data sensor yang dilakukan pada mikrokontroler NodeMCU ESP8266 secara keseluruhan.
4. Setelah menerima data dari sensor-sensor NodeMCU ESP8266 melakukan pengiriman data ke ThingSpeak melalui WiFi bersamaan dengan itu LCD akan menampilkan informasi dari suhu dan kelembapan tanah
5. Selanjutnya ThingSpeak akan menampilkan kumpulan dari data suhu dan kelembapan tanah berupa visualisasi diagram
6. Setelah itu proses logika fuzzy dilakukan untuk menentukan keputusan penyiraman anthurium.
7. Terdapat beberapa kondisi yaitu keputusan tidak siram maka kegiatan akan langsung diakhiri. Jika keputusan siram cepat, sedang dan lama maka proses akan dilanjutkan dengan mengaktifkan *water pump* dengan durasi sesuai *rule* yang telah di tentukan di logika fuzzy.

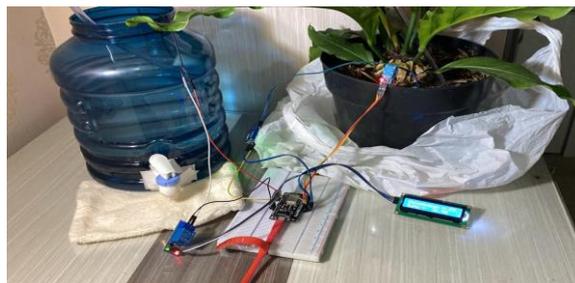
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses pengujian pada sistem penyiraman otomatis tanaman anthurium berbasis IoT dilakukan secara bertahap, yang pertama pengujian hasil pembacaan sensor sampai dengan tampilan data di ThingSpeak, tahapan ini dilakukan untuk semua sensor yang digunakan. Pengujian kedua yaitu perbandingan hasil sensor dengan alat ukur standar, jadi hasil yang dibaca sensor dan diolah mikrokontroler sama dengan hasil dari alat ukur. Hasil pengujian antara sensor dengan alat ukur disajikan dalam bentuk tabel, agar lebih jelas menganalisis apakah terdapat perbedaan.



Gambar 4. Dashboard ThingSpeak

Pada Gambar 4 menunjukkan visualisasi data dari sensor DHT11 dan *Soil Moisture* yang telah dikirimkan dari NodeMCU ESP8266 ke ThingSpeak. Field 1 menampilkan grafik kelembapan tanah, field 2 menampilkan grafik suhu dan field 3 menampilkan durasi penyiraman. Data yang dikirimkan ke ThingSpeak merupakan data *realtime*.



Gambar 5. Rangkaian Sistem

Desain perangkat keras dibuat dalam bentuk prototype menggunakan *breadboard* untuk menghubungkan antar komponen yang ada. Pada Gambar 5 merupakan rangkaian alat yang telah menjadi satu kesatuan sistem. Disana terdapat 2 buah sensor yang telah tertanam pada tanaman anthurium, lalu terdapat 1 buah LCD untuk menampilkan informasi mengenai tingkat kelembapan tanah dan suhu, serta terdapat relay sebagai saklar *on/off* yang terhubung ke *water pump* untuk mengaliri air dari ember ke tanaman anthurium.



Gambar 6. Tampilan LCD

Gambar 6 merupakan tampilan LCD yang menunjukkan status tingkat kelembapan tanah yaitu normal yang berarti tanaman anthurium telah memenuhi nilai linguistik dengan nilai kelembapan 40%-80%. Apabila status kelembapan tanah kering pada titik kelembapan tanah <40% berarti tanaman membutuhkan air, oleh karena itu secara otomatis sistem akan menyiram tanaman anthurium sampai ke status normal atau basah. Pada status tersebut sistem akan secara otomatis berhenti menyiram. Status kelembapan tanah lembap memiliki nilai linguistik >80% yang berarti tanah sudah cukup lembap dan tidak perlu untuk disiram.

Setelah hasil pembacaan masing-masing sensor disimpan pada web server yang ada di platform IoT ThingSpeak, hasil tersebut dilakukan perbandingan dengan alat ukur standar yang biasa digunakan oleh masyarakat umum. Tahapan kalibrasi pada hasil pengukuran dari sensor perlu dilakukan agar hasil pengukuran dari sensor bisa digunakan untuk mengetahui parameter yang sebenarnya. Proses kalibrasi sistem menggunakan alat ukur standar untuk mengukur parameter yang digunakan dalam sistem penyiraman otomatis tanaman anthurium ini. Setiap data yang dikirim oleh sistem (perangkat keras) disimpan pada field di *channel* ThingSpeak, selanjutnya data tersebut di-export untuk dilakukan analisis. Pada penelitian ini hanya ditampilkan sebagian dari hasil keseluruhan data yang ada, data sampel ini diharapkan dapat digunakan untuk merepresentasikan data-data yang lain.

Tabel 1. Hasil Pengujian Akurasi Sensor Kelembapan Tanah

No	Waktu	Sensor Kelembapan tanah	Modul Standar	Keberhasilan (%)	Error (%)
1.	15:01:11	40.47	41	98	2
2.	15:01:32	41.15	42	97	3
3.	15:01:56	44.28	45	98	2
4.	15:02:21	42.33	42.33	100	0
5.	15:03:28	42.33	43	98	2
6.	15:04:20	42.33	43	98	2
7.	15:05:04	44.18	45	98	2
8.	15:05:40	42.33	43.5	97	3
9.	15:06:24	43.6	44	99	1
10.	15:41:40	40.47	41	98	2
Selisih rata-rata keberhasilan dan error				98,1	1,9

Pada Tabel 1 dapat dilihat pengambilan sampel data dari *web server* pada tanggal 12 September 2022 dengan banyak data yang diambil adalah 10 data dan didapat tingkat keberhasilan sebesar 98.1% serta tingkat kesalahan 1.9% untuk data kelembapan tanah. Pada data tersebut dapat dilihat pembacaan sensor asap pada pukul 15.01-15.41 sore memberikan hasil yang cukup stabil. Rata-rata kondisi kelembapan tanah yaitu 42.3%.

Tabel 2. Hasil Pengujian Akurasi Sensor Suhu

No	Waktu	Sensor Suhu	Modul Standar	Keberhasilan (%)	Error (%)
1.	15:01:11	25.9	26	99	1
2.	15:01:32	25.9	25.9	100	0
3.	15:01:56	25.9	26	99	1
4.	15:02:21	26.1	26.1	100	0
5.	15:03:28	25.9	26	99	1
6.	15:04:20	25.9	26.1	99	1
7.	15:05:04	25.9	26	99	1
8.	15:05:40	25.9	26.5	97	3
9.	15:06:24	26.2	26.5	98	2
10.	15:41:40	26.5	27	98	2



No	Waktu	Sensor Suhu	Modul Standar	Keberhasilan (%)	Error (%)
Selisih rata-rata keberhasilan dan error				98,8	1,2

Pada Tabel 2 dapat dilihat pengambilan sampel data dari web server pada tanggal 12 September 2022 dengan banyak data yang diambil adalah 10 data dan didapatkan tingkat keberhasilan sebesar 98.8% serta tingkat kesalahan 1.2% untuk data suhu. Pada data tersebut dapat dilihat pembacaan sensor asap pada pukul 15.01-15.41 sore memberikan hasil yang cukup stabil. Rata-rata suhu udara yaitu 26°C Berdasarkan data pengukuran sensor dan alat ukur yang telah dijabarkan data tersebut dimasukkan kedalam *range* standar untuk bisa disimpulkan dalam bentuk kualitatif. *Range* standar yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan keterangan dari masing-masing parameter ditampilkan pada tabel berikut ini:

Tabel 3. Range Acuan Kelembapan Tanah

Nilai Linguistik	Nilai
Kering (K)	<40%
Normal (N)	40%-80%
Lembap (L)	>80%

Tabel 4. Range Acuan Suhu

Nilai Linguistik	Nilai
Dingin (D)	<15°C
Sejuk (S)	15°C-19°C
Normal (N)	19°C-22°C
Hangat (H)	22°C-30°C
Panas (P)	>30°C

Kelembapan tanah dan suhu pada tanggal 12 September 2022 menunjukkan nilai linguistik pada tanah tanaman anthurium dalam keadaan normal tepatnya pada 42.3% dan suhu udara dalam keadaan hangat tepatnya pada 26°C.

4. KESIMPULAN

Perancangan Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Anthurium berbasis IoT untuk menjaga kelembapan tanah dan temperatur pada tanaman anthurium berhasil dirancang menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, sensor DHT11, sensor *soil moisture*, LCD dan *water pump* serta ThingSpeak sebagai web server penyimpanan data sekaligus website interface. Hasil pengujian sensor mendapatkan tingkat akurasi sangat baik, rata-rata sensor dalam membaca kondisi tanaman anthurium mencapai 98,1% untuk sensor kelembapan tanah sedangkan untuk sensor suhu mencapai 98,8%. Adapun saran untuk penelitian ini yaitu pengembangan sistem dapat ditambahkan sensor-sensor yang lain agar lebih kompleks, seperti sensor pengukuran pH. Menambahkan Water Level Control pada tangki penyimpanan air untuk mengisi tangki penyimpanan air secara otomatis. Komponen sistem dibuat dalam bentuk prototype yang lebih proper agar lebih rapih (dalam wadah).

REFERENCES

- [1] Sari, O. D., Supanggyo, S., & Padmaningrum, D. (2008). Penggunaan saluran komunikasi dan sikap petani tanaman hias tentang prospek bisnis Anthurium (*Anthurium Sp*) di Kecamatan Ngargoyoso Kabupaten Karanganyar. *AGRITEXTS: Journal of Agricultural Extension*, 24(2), 73-84.
- [2] Tullah, R., Sutarnan, S., & Setyawan, A. H. (2019). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi. *Jurnal Sisfotek Global*, 9(1).
- [3] Marduantha I. Rancang Bangun Sistem Otomasi Pakan Ikan Berbasis Internet Of Things Terintegrasi Telegram (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS BUMIGORA). 2021
- [4] Rahman A. Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Propeler berbasis IoT. *ITEJ (Information Technology Engineering Journals)*. 2018 Dec 24;3(2):20-7.
- [5] Farmadi A, Nugrahadhi DT, Indriani F, Soesanto O. Sistem Fuzzy Logic Tertanam Pada Mikrokontroler Untuk Penyiraman Tanaman Pada Rumah Kaca. *Klik-Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*. 2017 Sep 28;4(2):223-32.
- [6] Wijaya ID, Ariyanto R, Fitria N. Implementasi Iot Pada Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Cabai Berbasis Raspberry Pi Dengan Metode Fuzzy Logic. *Jurnal Informatika Polinema*. 2019 Aug;5(3).
- [7] Sari CA, Setiawan AB, Widodo DW. Otomasi Alat Penyiraman Tanaman Cabe Berdasarkan Suhu dan Kelembaban. *InProsiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi) 2020 Sep 3 (Vol. 4, No. 2, pp. 237-240)*.
- [8] Adesina, A. O., Odule, T. J., Alatishe, Q. A., & Morafa, O. A. (2020). A SURVEY OF SOFTWARE ENGINEERING MODELS, COMPARISONS AND SCENARIO OF PROJECTS. In *FUW Trends in Science & Technology Journal*, www.ftstjournal.com e-ISSN (Vol. 5, Issue 3). www.ftstjournal.com
- [9] Lingga, L. (2007). *Anthurium*. Gramedia Pustaka Utama
- [10] Hardyanto, R. H. (2017). KONSEP INTERNET OF THINGS PADA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB. *Jurnal Dinamika Informatika*, 6(1)



- [11] Santoso, I. H., & Irawan, A. I. (2022). Analisis Perbandingan Kinerja Sensor Jarak HC-SR04 dan GP2Y0A21YK Dengan Menggunakan Thingspeak dan Wireshark. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 18(1). <https://doi.org/10.17529/jre.v18i1.23359>
- [12] Djuandi, F. (2011). *Pengenalan Arduino*. Jakarta: PenerbitElexmedia.
- [13] Arafat. (2016). Sistem pengamanan pintu rumah berbasis internet of things (Iot) dengan ESP8266. *Jurnal Ilmiah Fakultas "Teknik Technologia"*, 7(4), 262- 268
- [14] Manullang, A. B. P., Saragih, Y., Hidayat, R., Studi Teknik Elektro, P., Singaperbangsa Karawang Jl HSRonggo Waluyo, U., Telukjambe Tim, K., & Karawang, K. (2021). IMPLEMENTASI NODEMCU ESP8266 DALAM RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR 57 BERBASIS IOT. In *Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika* (Vol. 4, Issue 2). <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jireISSN.2620-6900>
- [15] Oktofani, Y. (2014). *Sistem Pengendalian Suhu dan Kelembaban Berbasis Wireless Embedded System*.
- [16] Aditya, M. Y. E., & Wibawanto, H. (2013). Sistem Pengamatan Suhu dan Kelembaban Pada Rumah Berbasis Mikrokontroler ATmega8. *Jurnal Teknik Elektro*, 5(1).
- [17] Pratama, M. R. (2019). Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT).