

Smart Farming: Thinger.io Sebagai Web Monitoring Kondisi Tanah dengan Menerapkan Konsep Internet of Things

Rahmat Fadli Isnanto, Nabillah Syafitri, Huda Ubaya
Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya
Jl. Palembang-Indralaya Km 33, Ogan Ilir, Indralaya, Sumatera Selatan
Email: rahmatfadliisnanto@ilkom.unsri.ac.id

Abstrak—Pertanian merupakan sektor yang penting dalam perekonomian Indonesia. Pengaruh kondisi tanah yang berbeda-beda berdampak secara langsung terhadap hasil usaha tani. Internet of Things merupakan suatu konsep penerapan suatu sensor yang ditanamkan ke suatu benda atau objek. Penerapan teknologi tersebut memungkinkan benda atau objek tersebut dapat mengirim suatu informasi dari jarak jauh melalui internet. Salah satu sektor yang dapat memanfaatkan teknologi adalah sektor pertanian atau biasa disebut sebagai smart farming. Penggunaan higrow ESP 32 yang terdiri dari sensor DHT11, sensor BH175, sensor soil moisture higrow, dan sensor soil moisture external yang digunakan untuk mendapatkan data suhu dan kelembapan di dalam tanah maupun di udara serta perubahan intensitas cahaya. Data dari sensor tersebut kemudian dikirim dan ditampilkan secara realtime dengan memanfaatkan alat bantu platform IoT thinger.io yang digunakan sebagai web monitoring kondisi tanah.

Kata kunci—*Internet of Things, Smart Farming, Thinger.io, Web Monitoring, Kondisi Tanah.*

I. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan salah satu bidang yang terbesar dalam penopang perekonomian di Indonesia. Pengaruh kondisi tanah yang berbeda-beda berdampak secara langsung terhadap hasil usaha tani. Kemajuan teknologi pada bidang pertanian sangat memungkinkan menjadi solusi bagi permasalahan yang ada pada bidang ini seperti “Monitoring Kondisi Tanah Berbasis IoT” [1].

Teknologi Internet of Things atau biasa di singkat IoT merupakan salah satu teknologi yang sedang berkembang pesat. Penerapan konsep IoT ini memungkinkan suatu benda atau objek dapat mengirimkan suatu informasi melalui jaringan nirkabel dan dapat di kendalikan dari jarak jauh selama benda atau objek tersebut terhubung dengan internet. Hal tersebut menyebabkan IoT ini akan berperan penting dalam perubahan transformasi “Teknologi Tradisional” menjadi “Next Generation Everywhere Computing” [2].

Smart Farming merupakan jawaban dari permasalahan-permasalahan yang ada pada bidang pertanian [3]. Smart farming menggunakan konsep IoT sebagai penerapannya seperti monitoring kondisi lingkungan suhu atau kelembapan dalam tanah, monitoring suhu dan kelembapan udara sekitar dengan memanfaatkan perangkat higrow ESP 32.

Thingers.io merupakan salah satu platform internet of things yang terhubung dengan database cloud [4]. Platform ini juga berguna untuk menampilkan hasil dari sensor dalam bentuk nilai atau grafik [5] sehingga memungkinkan pengguna untuk memonitoring data yang dikirim oleh sensor secara realtime.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Relevan

Penelitian ini terkait dengan monitoring kondisi tanah dengan menggunakan Thingker.io sebagai platform web internet of things, beberapa penelitian yang terkait tentang monitoring kondisi tanah antara lain:

1. Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembapan Tanah Menggunakan Wireless Sensor Berbasis Arduino Uno [6]. Penelitian ini membuat suatu sistem terdiri dari transmitter yang memiliki sensor soil moisture SEN114 V2 dimana sensor tersebut dikendalikan menggunakan Arduino Uno.
2. Sistem Monitoring Kelembapan Tanah dan Suhu Greenhouse Tanaman Bawang Merah Berbasis IoT [7]. Penelitian ini menggunakan NodeMCU8266 untuk memanfaatkan sensor DHT11 sebagai input dan relay sebagai output.
3. Sistem Monitoring Kelembapan Tanah, Kelembapan Udara dan Suhu Pada Lahan Pertanian Menggunakan Protokol MQTT [8]. Penelitian ini menggunakan Arduino ESP822 untuk melakukan monitoring dan menggunakan sensor soil moisture DHT11 untuk membaca kelembapan tanahnya.

B. Sensor Soil Moisture dan Sensor Soil Detector

Sensor soil moisture merupakan sensor yang berfungsi mendeteksi kelembapan yang ada dalam tanah. Sensor memiliki konsep yang sangat sederhana, karena memiliki dua probe yang membawa arus listrik melalui tanah dan membaca resistansinya untuk mendapatkan tingkat kelembapan. Semakin banyak air, semakin tinggi resistensi, dan semakin sedikit air [9]

C. Mikrokontroler T-Higrow ESP 32

T-Higrow ESP 32 merupakan mikrokontroler yang digunakan untuk memproses data suhu, kelembapan dan kualitas udara. Pada mikrokontroler T-Higrow ESP 32 ini juga terdapat sensor DHT11 yang berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembapan udara yang dikirim sebagai sinyal digital ke server sehingga memungkinkan pemantauan secara langsung [10].

D. Thinger.io

Platform Thinger.io merupakan platform cloud IoT yang menyediakan tools untuk membuat suatu prototype, pengeolaan data yang berbasis web. Platform ini memiliki beberapa fitur unggulan diantaranya:

- a. Connected Devices yaitu fitur yang dapat menghubungkan berbagai macam perangkat seperti

Linux, Arduino, Raspberry Pi, Sigfox hingga API lainnya.

- b. Trigger Event merupakan fitur untuk mentrigger data atau kejadian tertentu dengan menggunakan Node-Red yang tertanam.
- c. Penyimpanan data perangkat yang terhubung dengan IoT secara skalabel, efisien dan realtime.
- d. Realtime Monitoring dengan berbagai macam widget seperti timeseries, hingga plot tampilan data.
- e. Memudahkan integrasi antar perangkat IoT ke perangkat lunak.
- f. Kostumisasi tampilan yang dapat di ubah sesuai dengan keinginan pengguna.

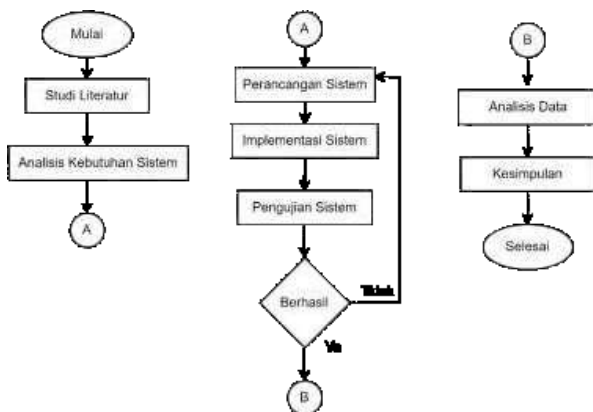
Hal tersebut sangat berguna untuk smart farming dalam mendeteksi dan monitoring sensor yang telah diletakkan secara realtime melalui internet [11].

E. Internet of Things

Sensor soil moisture merupakan sensor yang berfungsi mendeteksi kelembapan yang ada dalam tanah. Sensor memiliki konsep yang sangat sederhana, karena

III. METODE PENELITIAN

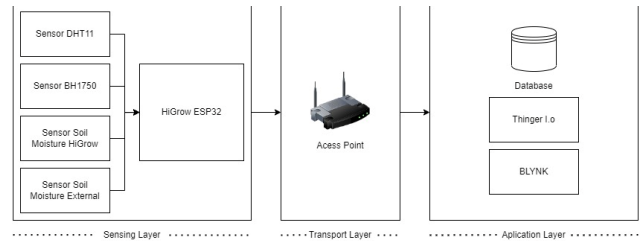
Terdapat beberapa tahapan pada penelitian ini, dimulai dari studi literatur, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, analisis data dan kesimpulan. Berikut merupakan flowchart tahapan penelitian yang dibuat.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

A. Perancangan Sistem

Tahapan perancangan sistem terdiri dari perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras berfungsi untuk mengumpulkan data-data kondisi tanah baik suhu tanah, kelembapan tanah, suhu udara, kelembapan udara yang diproses oleh mikrokontroler ESP 32, tahapan tersebut disebut sebagai sensing layer. Tahapan selanjutnya yaitu transport layer yang bertugas sebagai access point mengirimkan data yang telah diproses oleh ESP 32 menuju application layer yang terdiri dari database kemudian di tampilkan oleh platform Thingier.io. berikut merupakan diagram blok rangkaian.

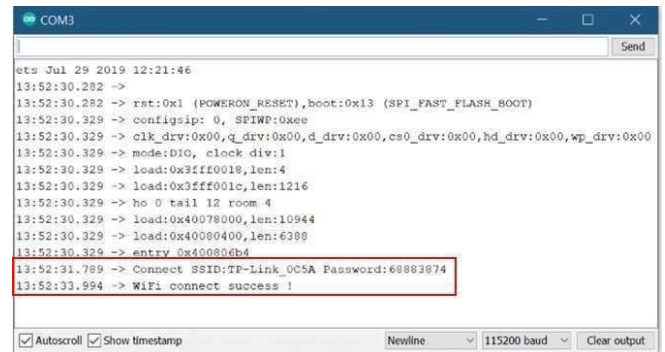


Gambar 2. Diagram Blok Rangkaian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

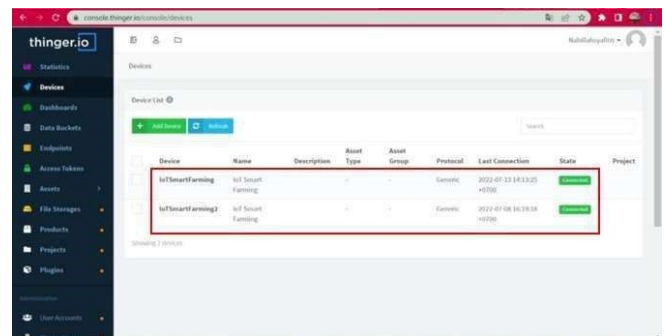
A. Pengujian Aplikasi Thingier.io

Pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa modul ESP 32 T-Higrow dapat terkoneksi dengan access point melalui internet sehingga data yang telah di olah oleh mikrokontroler dapat ditampilkan melalui platform Thingker.io yang bisa dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Pengujian koneksi ESP32 ke Access Point

Perangkat yang berhasil terhubung melalui server Thingker.io siap menerima dan menampilkan data dari sensor ke halaman dashboard device yangunjukkan pada gambar 4.



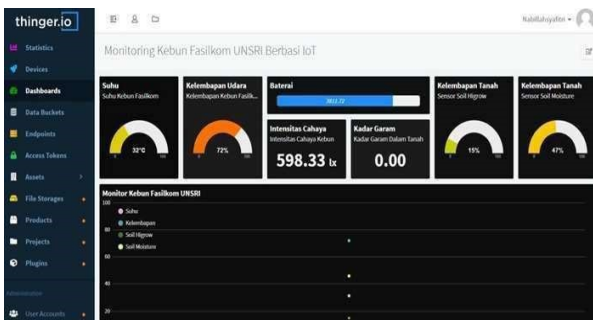
Gambar 4. Halaman dashboard device Thingier.io

ESP 32 dapat membaca data sensor berupa suhu, kelembapan udara, intensitas cahaya, kadar garam, kelembapan tanah, dan kondisi baterai. Pada gambar 5 merupakan data yang berhasil diterima dan ditampilkan pada platform thingier.io.



Gambar 5. Hasil pembacaan data sensor

Pada platform *thinger.io* terdapat tampilan dashboard masing-masing perangkat yang terhubung. Tampilan dashboard ini memberikan informasi berupa suhu, kelembapan, udara, dan kelembapan tanah dari dua sensor yang berbeda.

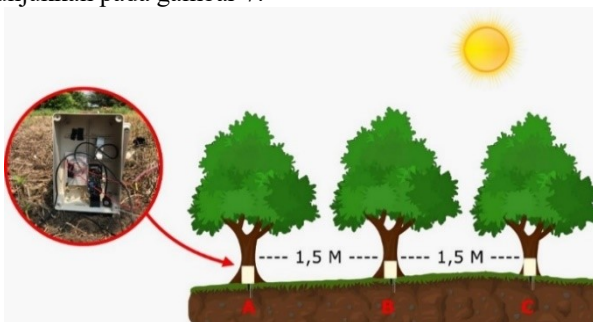


Gambar 6 Tampilan dashboard pada salah 1 perangkat

Hasil monitoring yang dilihat pada gambar 6 menunjukkan bahwa data sensor ESP 32 mengirim data suhu sebesar 32°C, kelembapan udara 72%, kelembapan tanah dari sensor soil higrow 15%, sedangkan sensor soil moisture 47%, serta intensitas cahaya 598.33 lx.

B. Pengujian dan Analisis Data

Pengujian dilakukan untuk mendapatkan hasil yang optimal dari web monitoring yang telah dibuat. Pengujian menggunakan 3 alat yaitu device 1, device 2, dan device 3 dengan jarak 1,5 meter pada masing-masing alat yang ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Pengujian Pengambilan Data

Masing-masing alat tersebut mengambil 10 sampel data yang di ambil dalam jeda waktu 5 menit sekali, sehingga total pengambilan data 50 menit. Hasil pengambilan data tersebut dapat dilihat pada tabel 1, tabel 2, dan tabel 3.

Tabel 1. Hasil Pengujian Device 1

Jam	Suhu	Kelembapan	Cahaya	Soil Moisture	Soil Higrow
10:50	35	63	7153.50	54	15
10:55	35	65	6937.50	48	21

11:00	36	59	6848.33	48	35
11:05	35	52	6188.33	54	15
11:10	35	52	7777.50	57	15
11:15	35	52	6063.33	60	15
11:20	35	52	6521.67	55	14
11:25	36	49	6860	55	15
11:30	38	47	6242.50	59	15
11:35	35	55	5583.33	60	15

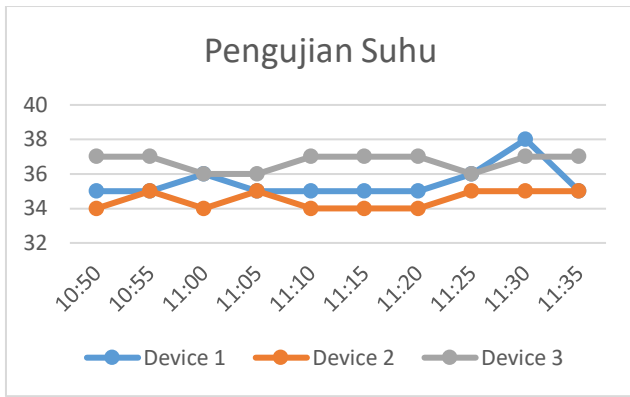
Tabel 2. Hasil Pengujian Device 2

Jam	Suhu	Kelembapan	Cahaya	Soil Moisture	Soil Higrow
10:50	34	59	6558.33	51	21
10:55	35	77	6325.00	53	28
11:00	34	58	6356.67	57	35
11:05	35	55	5327.50	46	17
11:10	34	57	5912.50	48	17
11:15	34	56	5548.17	47	16
11:20	34	58	5770.17	49	17
11:25	35	54	5772.50	48	17
11:30	35	51	6668.33	51	16
11:35	35	58	6107.17	51	17

Tabel 3. Hasil Pengujian Device 3

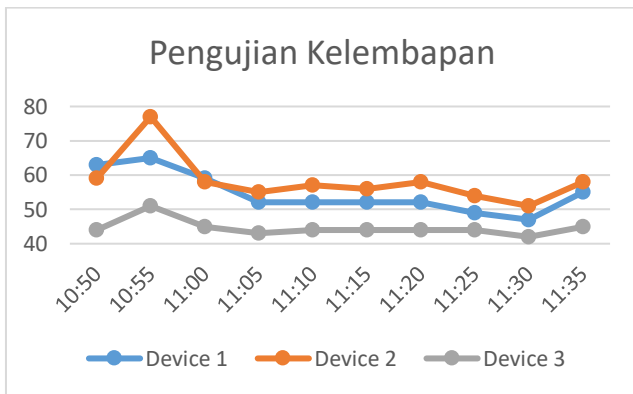
Jam	Suhu	Kelembapan	Cahaya	Soil Moisture	Soil Higrow
10:50	37	44	5113.30	45	24
10:55	37	51	5130.00	43	33
11:00	36	45	5093.80	44	34
11:05	36	43	4411.60	44	24
11:10	37	44	5118.30	44	24
11:15	37	44	4894.30	44	23
11:20	37	44	5625.50	44	23
11:25	36	44	5300.00	43	24
11:30	37	42	6396.67	44	24
11:35	37	45	6071.67	44	24

Berdasarkan tabel diatas, peneliti membuat analisis data hasil dari pengujian alat. Hasil analisis terbagi berdasarkan variabel pengujian suhu, kelembapan tanah, intensitas cahaya, serta kelembapan tanah berdasarkan sensor soil moisture dan sensor soil higrow.



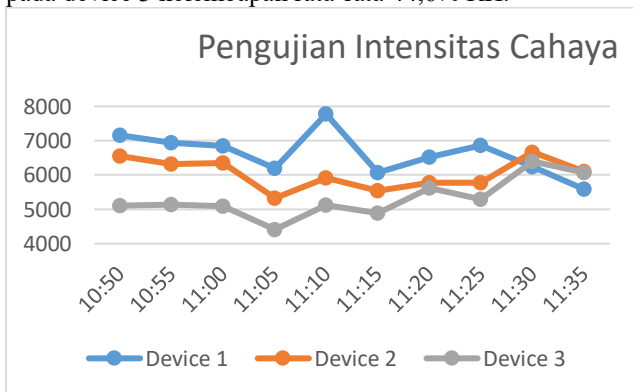
Gambar 8. Pengujian Suhu

Gambar 8 merupakan hasil dari pengujian suhu pada device 1, device 2 dan device 3. Berdasarkan gambar tersebut masing-masing device menunjukkan hasil suhu yang berbeda. Suhu udara yang tercatat pada device 1 memiliki suhu rata-rata 35,5°C, pada device 2 suhu rata-rata 34,5°C, sedangkan pada device 3 suhu rata-rata 36,7°C.



Gambar 9. Pengujian Kelembapan

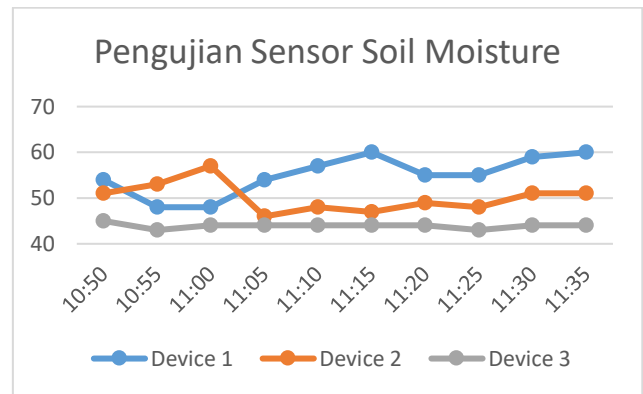
Gambar 9 merupakan hasil dari pengujian kelembapan pada device 1, device 2 dan device 3. Berdasarkan gambar tersebut masing-masing device menunjukkan hasil kelembapan yang berbeda. Kelembapan udara yang tercatat pada device 1 memiliki kelembapan rata-rata 54,6% RH, pada device 2 kelembapan rata-rata 58,3% RH, sedangkan pada device 3 kelembapan rata-rata 44,6% RH.



Gambar 10. Pengujian Intensitas Cahaya

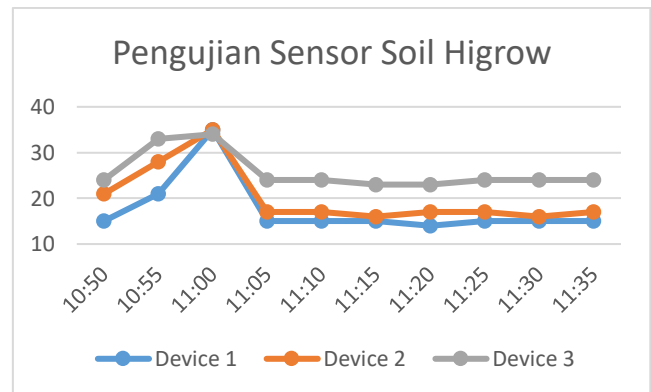
Gambar 10 merupakan hasil dari pengujian intensitas cahaya pada device 1, device 2, dan device 3. Berdasarkan gambar diatas intensitas cahaya masing-masing device

berbeda yaitu nilai rata-rata pada device 1 6617,6lx, pada device 2 nilai rata-rata 6034,63lx dan pada device 3 nilai rata-rata 5315,44.



Gambar 11. Pengujian Sensor Soil Moisture

Gambar 11 merupakan hasil dari pengujian kelembapan tanah dengan menggunakan sensor soil moisture pada device 1, device 2 dan device 3. Berdasarkan gambar tersebut masing-masing device menunjukkan hasil kelembapan yang berbeda. Kelembapan tanah yang tercatat pada device 1 memiliki kelembapan rata-rata 55% RH, pada device 2 kelembapan rata-rata 50,1% RH, sedangkan pada device 3 kelembapan rata-rata 43,9% RH.



Gambar 12. Pengujian Sensor Higrow

Gambar 12 merupakan hasil dari pengujian kelembapan tanah menggunakan sensor higrow pada device 1, device 2 dan device 3. Berdasarkan gambar tersebut masing-masing device menunjukkan hasil kelembapan yang berbeda. Kelembapan tanah yang tercatat pada device 1 memiliki kelembapan rata-rata 17,5% RH, pada device 2 kelembapan rata-rata 20,1% RH, sedangkan pada device 3 kelembapan rata-rata 25,7% RH.

Hasil keseluruhan pada 3 alat ini menunjukkan bahwa data masing-masing alat berhasil dimonitoring menggunakan platform web Thinger.io sehingga variabel-variabel yang didapat tersebut bisa disesuaikan dengan tingkat optimalisasi kualitas yang baik sesuai dengan tanaman yang akan di tanam pada lokasi tersebut.

V. KESIMPULAN

Memonitoring kondisi tanah sangat mungkin dilakukan secara realtime dengan memanfaatkan sensor nirkabel mikrokontroler T-Higrow ESP 32. Data yang dikirim oleh sensor-sensor diterjemahkan oleh mikrokontroler berupa data

kelembapan tanah, suhu tanah, intensitas cahaya, suhu udara dan kelembapan tanah.

Pengujian menggunakan 3 perangkat yang kemudian mengirim data keserver dan disajikan ke dalam platform thinger.io. Platform ini bertugas sebagai frontend dalam menyajikan data kondisi tanah dan secara baik menampilkan data secara realtime.

Pada tahapan pengujian diketahui masing-masing device menampilkan nilai-nilai yang berbeda, hal itu bergantung kepada penempatan pada posisi tanah yang ingin di monitoring. Pada device 1 memiliki suhu rata-rata 35,5°C dan kelembapan 54,6 RH, device 2 memiliki suhu rata-rata 34,5°C dan kelembapan 58,3% RH, sedangkan pada device 3 suhu rata-rata 36,7°C dan kelembapan 44,6% RH. Hal ini dapat disimpulkan kalau masing-masing tanah memiliki kondisi yang berbeda-beda meskipun jarak yang diukur hanya berjarak 1,5 meter.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Visenno and N. Fath, "MONITORING SISTEM KELEMBAPAN TANAH PADA TANAMAN TOMAT BERBASIS IOT (Internet Of Things)," 2020.
- [2] A. Nayyar and V. Puri, "Smart farming: Iot based smart sensors agriculture stick for live temperature and moisture monitoring using arduino, cloud computing & solar technology," in *Communication and Computing Systems - Proceedings of the International Conference on Communication and Computing Systems, ICCCS 2016*, 2017, pp. 673–680. doi: 10.1201/9781315364094-121.
- [3] J. Doshi, T. Patel, and S. K. Bharti, "Smart Fanning using IoT, a solution for optimally monitoring fanning conditions," in *Procedia Computer Science*, 2019, vol. 160, pp. 746–751. doi: 10.1016/j.procs.2019.11.016.
- [4] M. Amin Bakri, M. Farhan, A. Sujatmiko, and A. Firasanti, "Pemantauan Suhu dan Deteksi Gerak Obyek Berbasis IoT pada Ruang Server Menggunakan Thinger.IO IoT-Based Temperature Monitoring and Object Motion Detection in Server Room Using Thinger.IO," *TELKA*, vol. 8, no. 1, pp. 74–81, 2022.
- [5] S. Sawidin *et al.*, "Kontrol dan Monitoring Sistem Smart Home Menggunakan Web Thinger.io Berbasis IoT," 2021. [Online]. Available: www.arduino.cc
- [6] P. Asriya and M. Yusufi, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Menggunakan Wireless Sensor Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Fisika Unand*, vol. 5, no. 4, 2016.
- [7] R. Saputra, "SISTEM MONITORING KELEMBABAN TANAH DAN SUHU GREENHOUSE TANAMAN BAWANG MERAH BERBASIS IOT," 2021.
- [8] S. Arista Budi, I. Mochammad Hannats Hanafi, and S. Gembong Edhi, "Sistem Monitoring Kelembaban Tanah, Kelembaban Udara, Dan Suhu Pada Lahan Pertanian Menggunakan Protokol MQTT," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informatika dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 12, pp. 7502–7508, 2018.
- [9] D. P. Ariyanto, A. Aziz, Komariah, Sumani, and M. Abara, "Comparing the accuracy of estimating soil moisture using the standardized precipitation Index (SPI) and the standardized precipitation evapotranspiration index (SPEI)," *Sains Tanah*, vol. 17, no. 1, pp. 23–29, Jun. 2020, doi: 10.20961/stjssa.v17i1.41396.
- [10] Suti Kurnia Dewi, N. Rudy Dwi, and M. Elang Derdian, "Perancangan Prototipe Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban pada Gedung Walet dengan Mikrokontroler Berbasis Mobile," *JEPIN*, vol. 4, no. 1, pp. 36–42, 2018.
- [11] A. Rianto and R. Kristiyono, "APLIKASI SENSOR HC-SR04 UNTUK MENGUKUR JARAK KETINGGIAN AIR DENGAN MIKROKONTROL WEMOS D1 R2 BERBASIS IoT (Internet of Things)," 2020.