

IMPLEMENTASI ALAT PENGATUR KELEMBAPAN TANAMAN PEPPERMINT HIDROPHONIK DENGAN IOT DI SUFIAGRIFARM TEGAL

Donny Maulana^{1*}, Irfan Afriantoro²

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Pelita Bangsa
email: donny.maulana@pelitabangsa.ac.id^{*}

Abstrak: Perkembangan teknologi dalam bidang pertanian semakin maju. Hasil perkembangan teknologi antara lain penerapan *IoT (Internet of Things)* untuk pembuatan alat pengatur kelembapan, khususnya pada tanaman *peppermint*. Saat ini banyak teknologi yang masih belum bisa di implementasikan dalam bidang tertentu contohnya seperti pertanian, dimana masih dilakukan secara manual sehingga memakan banyak waktu, biaya dan juga tenaga lebih dalam pengerjaannya. Seperti kendala yang ada pada Sufiagrifarm, untuk melakukan pemenuhan kebutuhan suhu dan kelembapan pada tanaman *Peppermint* yang menggunakan *System* tanam hidroponik masih dilakukan secara manual dengan cara menyemprotkan tanaman dengan spray yang menghasilkan embun. Dengan adanya permasalahan itu maka penelitian ini bertujuan untuk membantu pihak Sufiagrifarm dalam mengatasi permasalahan dalam pengaturan suhu dan kelembapan pada tanaman *peppermint* agar pemenuhan suhu dan kelembapan pada tanaman *peppermint* dapat dilakukan secara otomatis dan dapat *dimonitoring* secara *real time*. Pengembangan metode ini menggunakan metode *SDLC Waterfall*. Aplikasi ini dibuat menggunakan Bahasa pemrograman Java dengan menggunakan Platform *MITApp inventor*, untuk alatnya dibuat menggunakan Mikrokontroler Arduino dengan Bahasa pemrograman C didukung perangkat seperti *Thingspeak*. Dalam penelitian adalah pembuatan *IoT* untuk kontrol suhu dan kelembapan, hasil dari sistem monitoring ini terbukti tingkat kesalahan sensor sangat kecil yaitu sebesar 4%.

Kata Kunci : Peppermint, suhu dan kelembapan, *IoT*, Arduino, *SDLC*

Abstract: Technological developments in agriculture are increasingly advanced. The results of technological developments include the application of IoT (Internet of Things) to manufacture humidity control devices, especially for peppermint plants. Currently, there are many technologies that cannot be implemented in certain fields, for example, agriculture, which is still done manually so that it takes a lot of time, costs and also more energy to work on. Like the constraints that exist with Sufiagrifarm, to meet the needs of temperature and humidity on Peppermint plants that use the hydroponic planting system is still done manually by spraying the plants with a spray that produces dew. Given these problems, this research aims to assist Sufiagrifarm in overcoming problems in regulating temperature and humidity in peppermint plants so that temperature and humidity compliance in peppermint plants can be carried out automatically and can be monitored in real time. The development of this method uses the SDLC Waterfall method. This application was created using the Java programming language using the MITApp Inventor Platform, for the tool it was created using an Arduino microcontroller with the C programming language supported by devices such as Thingspeak. In research is the manufacture of IoT for temperature and humidity control, the results of this monitoring system proves that the sensor error rate is very small which is 4%.

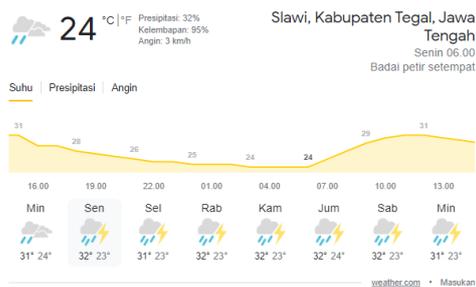
Keywords : Peppermint, temperature and humidity, *IoT*, Arduino, *SDLC*

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya teknologi informasi sudah sangat maju dan merambah ke setiap bidang kehidupan kita. Hampir semua aktivitas manusia menggunakan bantuan teknologi modern, mulai dari dunia industri hingga rumah tangga dan pertanian. Banyaknya teknologi yang dapat digunakan secara otomatis dan berulang-ulang sangat bermanfaat bagi pekerjaan manusia dari segi waktu dan tenaga. Selain itu, *Internet of Things (IoT)* akan memudahkan masyarakat untuk melakukan aktivitas baik di lingkungan kerja maupun dalam kehidupan sehari-hari. Dengan *IoT* ini, masyarakat bisa mendapatkan informasi yang ada dimana saja dan kapan saja karena *IoT* itu sendiri menggunakan media internet untuk mengirim atau menerima informasi dengan menggunakan suatu perangkat yang sudah di program[1].

Sufiagrifarm merupakan salah satu UMKM yang membudidayakan aneka sayuran dengan sistem

tanam hidroponik seperti pakcoy, daun mint, bayam merah. *Sufiagrifarm* sendiri merupakan UMKM yang sudah cukup terkenal di Slawi Kabupaten Tegal, *Sufiagrifarm* merupakan UMKM yang berdiri dibawah PT. Dimargatyo Teguh Jaya, dalam hal ini *Sufiagrifarm* sendiri menargetkan pasar penjualannya pada masyarakat sekitar, serta edukasi kepada masyarakat sekitar. Namun *Sufiagrifarm* memiliki beberapa kendala dalam hal pertanian, salah satunya adalah budidaya mint yang dapat tumbuh pada ketinggian 100-900 meter di atas permukaan laut, pada suhu 20-30 °C dan kelembapan 80% – 95% dengan intensitas cahaya penuh. Sedangkan suhu rata-rata di lapangan *Sufiagrifarm* bisa mencapai lebih dari 30°C saat menjelang siang hari.



Gambar 1. Data Suhu Kota Slawi 2022

Sumber : <https://weather.com>

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang dihadapi dapat dikemukakan sebagai berikut: bagaimana membangun alat pengatur suhu dan kelembaban yang dapat dikontrol secara *real time* untuk memaksimalkan budidaya pepermint hidroponik.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Informasi

Sistem informasi adalah sekumpulan *hardware*, *software*, *brainware*, prosedur, dan/atau aturan yang diorganisasikan secara integral untuk mengolah data menjadi informasi yang bermanfaat guna memecahkan masalah dan pengambilan keputusan. Sistem informasi adalah satu kesatuan data olahan yang terintegrasi dan saling melengkapi yang menghasilkan data olahan, baik dalam bentuk gambar, suara maupun tulisan[2].

Suhu

Suhu udara adalah ukuran energi kinetik rata-rata dari pergerakan *molekul* ± *molekul*[3].

Kelembapan

Kelembapan (*humidity*) adalah "tingkat kondisi lingkungan udara lembab yang disebabkan oleh uap air. Definisi lain dari kelembapan adalah "perbandingan jumlah uap air yang ada di udara pada waktu tertentu dengan jumlah maksimum uap air yang dapat ditampung oleh udara pada tekanan dan suhu yang sama". Kelembapan udara relatif (*RH*, *Relative Humidity*), adalah rasio tekanan uap air aktual pada suhu tertentu dengan tekanan uap air jenuh pada suhu itu[4].

Pepermint

Daun mint tidak dapat tumbuh dan berkembang dengan baik jika tidak dilakukan penyiraman, maka akan mempengaruhi hasil produksi. Oleh karena itu, penyiraman yang teratur dan terjadwal sangat penting. Anda harus benar-benar memperhatikan ketersediaan air selama musim tanam, jika kekurangan air, daun akan mengering dan akhirnya mati. Sebaliknya, jika terlalu banyak air, daunnya akan membusuk. Tanaman dapat tumbuh

dan berkembang biak dengan baik dengan selalu memenuhi kebutuhan airnya[5].

Hidroponik

Hidroponik adalah bercocok tanam tanpa menggunakan tanah, jadi hidroponik adalah kegiatan pertanian yang menggunakan air untuk menggantikan tanah. Sehingga sistem budidaya dapat menggunakan lahan yang sempit. Pertanian dengan sistem hidroponik tidak membutuhkan lahan yang luas untuk pelaksanaannya, namun dalam hal bisnis, hidroponik patut dipertimbangkan karena bisa dilakukan di pekarangan atau di atap rumah[6].

Internet of things

Internet of Things, atau disingkat IoT, adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat koneksi internet yang selalu aktif yang memungkinkan kita menghubungkan mesin, perangkat, dan objek fisik lainnya dengan *sensor* dan *aktuator online* untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak secara independen berdasarkan informasi yang baru diperoleh [1].

Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk *smartphone* dan tablet. Sistem operasi dapat diilustrasikan sebagai 'jembatan' antara peranti (*device*) dan penggunaannya, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan *device*-nya dan menjalankan aplikasi-aplikasi yang tersedia pada *device* [7].

Arduino Uno

Arduino UNO R3 adalah jenis *Arduino UNO* yang dirilis pada tahun 2011. R3 sendiri merupakan singkatan dari revisi ketiga. Mikrokontroler yang digunakan adalah *Atmega328* keluaran *Atmel*. Mikrokontroler tersebut adalah mikrokontroler 8 bit [8].

Application Programming Interface (API)

Application Programming Interface (API) adalah bahasa dan *format* pesan yang digunakan oleh program aplikasi untuk berkomunikasi dengan sistem operasi atau program kontrol lainnya, seperti sistem manajemen basis data (DBMS) atau protokol komunikasi [9].

Thingspeak

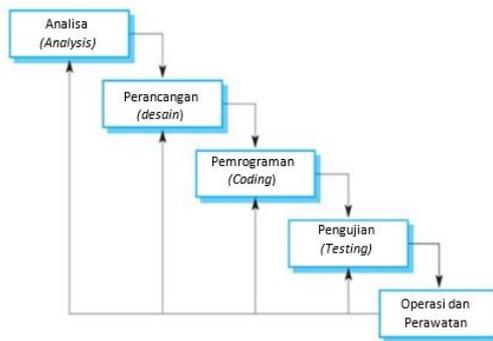
Thingspeak adalah platform data komprehensif open API IOT berbasis *web* di mana data sensor dari berbagai "aplikasi IoT" disimpan dan memiliki data keluaran dalam bentuk grafik di tingkat jaringan. *Thingspeak* berkomunikasi dengan alat bantu koneksi internet, yang bertindak sebagai paket data antara benda/objek (*sensor*) yang terhubung, dan *Thingspeak* menarik, menyimpan, analisis, memantau, dan bekerja dengan data yang dirasakan

dari sensor yang terhubung, seperti mikrokontroler arduino, TI CC3200, modul Raspberry pi, dll[10].

METODE

Implementasi pada penelitian ini menggunakan metode penelitian seperti studi pustaka, observasi, wawancara dan dokumentasi. Metode pengembangan yang digunakan yaitu model *waterfall*.

Metode *waterfall* adalah model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan berurutan [11]. Pada penelitian ini akan digunakan metode *waterfall*, pada metode ini memiliki pendekatan sekuensial dan sistematis berdasarkan tahapan tahapan pada *System Development Life Cycle* (SDLC) yang terdiri dari lima tahapan yaitu Analisa (*analysis*), perancangan (*design*), pemrograman (*coding*), pengujian (*testing*) dan pemeliharaan (*maintenance*). Dan berikut adalah penjabaran dalam tahapan yang ada pada metode *waterfall* yang dilakukan pada penelitian ini [12] :



Gambar 2. Tahapan metode *waterfall*

1. Analisis

Pada lingkup tahapan analisis ini peneliti akan melakukan analisa untuk kebutuhan system yang akan dijalankan nanti. Dimana dalam tahapan ini peneliti melakukan pengumpulan data yang diperlukan, seperti data suhu dan kelembapan yang diperlukan dalam budidaya peppermint itu sendiri. Selain itu dalam tahapan ini peneliti juga melakukan analisa terhadap kebutuhan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan alat ini.

2. Perancangan

Pada tahapan ini penulis membuat sebuah rancangan dari model sistem yang ada menggunakan *flowchart* dalam menggambarkan sebuah sistem yang akan berjalan dengan menuangkan logika yang akan digunakan. Dalam tahapan ini peneliti menggunakan *Unified Modelling Language* (UML) yang didalamnya berupa *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram*.

3. Pemrograman

Setelah tahapan perancangan, dalam tahapan ini penulis akan memulai membuat program agar perangkat dapat bekerja sesuai dengan algoritma

yang sudah dibuat, dalam hal ini penulis menggunakan bahasa pemrograman C++ dalam pemrograman arduino untuk pembuatan alat, sedangkan untuk aplikasi monitoring sendiri penulis menggunakan bahasa pemrograman java.

4. Pengujian

Pada tahapan pengujian ini akan dilakukan pengembangan terhadap modul yang sudah dibuat untuk dilakukan pengujian (*testing*). Dalam pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bahwa perangkat *IoT* ataupun *software monitoring* bisa berjalan dengan semestinya, dan tidak adanya kesalahan dalam program tersebut. Dalam pengujian ini penulis menggunakan metode *black box*, dimana penguji hanya berfokus melakukan pengujian pada fungsional pada aplikasi dan perangkat.

5. Operasi dan Perawatan

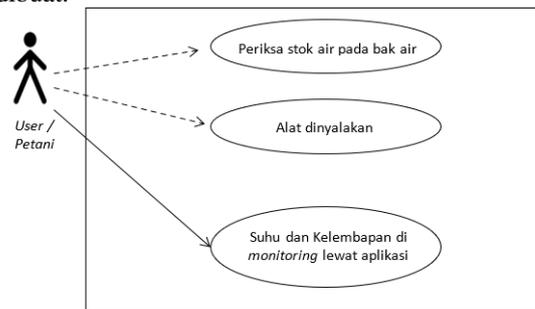
Ini merupakan tahapan yang paling panjang, dikarenakan dalam tahapan ini diperlukannya *maintenance* pada alat jika ada kerusakan ataupun update pada perkembangan teknologi yang ada, baik secara fungsional atau pun update terhadap *software* yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Perancangan Sistem

1. Use Case Diagram

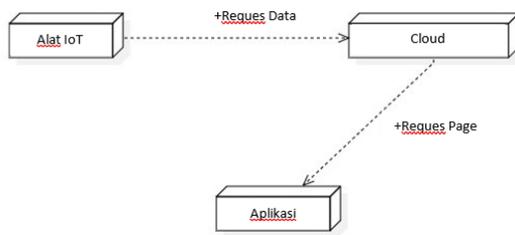
Use case adalah rangkaian atau deskripsi dari sebuah grup yang saling terkait dan membentuk sistem rutin yang dijalankan atau dikendalikan oleh seorang aktor. Diagram *use case* menggambarkan interaksi antara satu atau lebih aktor dan sistem yang dibuat.



Gambar 3. *Use Case Diagram*

2. Deployment Diagram

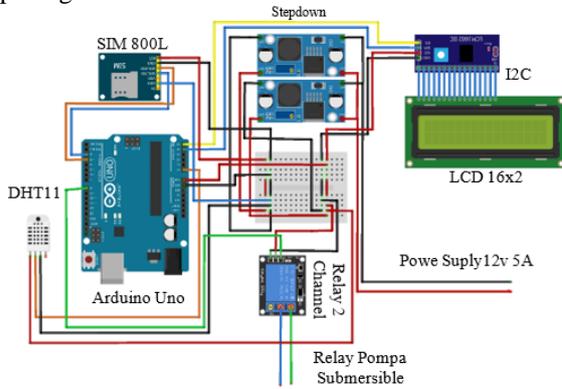
Deployment atau diagram fisik menggambarkan bagaimana menyebarkan informasi komponen dalam infrastruktur sistem, di mesin mana mereka berada (*server* atau perangkat keras), seperti apa kemampuan jaringan di lokasi itu, spesifikasi *server*, dan hal-hal fisik lainnya.



Gambar 4. Deployment Diagram

Desain Perancangan Alat

Desain alat adalah proses merancang dan mengembangkan alat, metode, dan teknik untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas manufaktur. Menyiapkan mesin dan alat khusus untuk kebutuhan produksi saat ini. Ini adalah struktur perangkat kontrol suhu dan kelembaban :

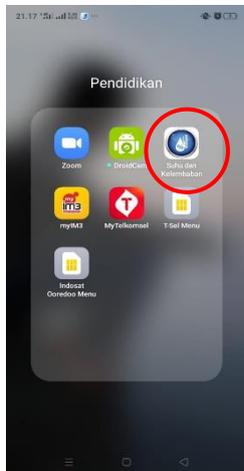


Gambar 5. Rancangan Alat

Tampilan Antarmuka Aplikasi Monitoring

1. Tampilan Antarmuka Icon Aplikasi Monitoring

Sebelum masuk kedalam aplikasi icon dari aplikasi tersebut akan ditampilkan agar aplikasi tersebut memiliki ciri untuk dapat langsung dikenali oleh pengguna. Pada logo atau icon pada aplikasi ini terdapat gambar tetesan air yang melambangkan kelembapan dan juga *thermometer* melambangkan suhu.



Gambar 6. Tampilan Icon Aplikasi Monitoring

2. Tampilan Antarmuka Data Suhu dan Kelembapan

Setelah pengguna masuk pada aplikasi *monitoring*, pengguna akan langsung disuguhkan oleh beberapa tampilan data yang meliputi data suhu, kelembapan serta informasi pengiriman data terakhir yang dikirimkan oleh alat. Tampilan ini sengaja dibuat begitu *simple* dan mudah digunakan agar tidak membuat susah petani saat pengecekan suhu dan kelembapan secara *real time*.



Gambar 7. Tampilan Data Aplikasi Monitoring

Implementasi Alat

1. Tampilan Alat Pengatur Suhu dan Kelembapan

Pada implementasi alat ini bertujuan untuk membantu petani dalam memenuhi kebutuhan suhu dan kelembapan dalam budidaya peppermint secara otomatis dan dapat di *monitoring* secara *real time* dengan pengaplikasian IoT pada alat dan aplikasi berbasis android.



Gambar 8. Tampilan Alat Pengatur Suhu dan Kelembapan

2. Tampilan Alat Pengatur Suhu dan Kelembapan

Pada alat tampilan alat ini juga dilengkapi LCD untuk menampilkan data suhu dan kelembapan serta proses yang sedang berlangsung, jika alat sedang berjalan mengatur suhu dan kelembapan maka akan muncul tulisan "*Cooling Process*" pada tampilan LCD ini, dan saat proses telah selesai

keterangan pada LCD akan berubah menjadi "Good".



Gambar 9. LCD Alat Pengatur Suhu dan Kelembapan

Tampilan Data Thingspeak

Alat ini juga berjalan dengan adanya Thingspeak sebagai API serta digunakan juga untuk menyimpan data suhu dan kelembapan yang dikirim oleh alat, dari data yang dikumpulkan ini dapat digunakan sebagai *monitoring* keberhasilan alat, maintenance, serta bisa digunakan untuk perbaikan alat kedepannya.



Gambar 10. Data Suhu dan Kelembapan Thingspeak

Hasil Pengujian Alat

Setelah melakukan pengujian sistem pada alat, peneliti juga melakukan pengujian alat agar dapat membuktikan kinerja alat dalam mengatur suhu dan kelembapan yang telah diatur pada alat. Dan berikut adalah data hasil pengujian alat :

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat

No	Jam	Suhu	Kelembapan	Aksi	Ket.
1	12:25	30°	75%	Pompa Mati	-
2	12:26	30°	75%	Pompa Mati	-
3	12:27	31°	81%	Pompa Hidup	-
4	12:28	32°	85%	Pompa Hidup	-
5	12:30	30°	85%	Pompa Mati	-
6	12:32	30°	85%	Pompa Mati	-
7	12:33	30°	85%	Pompa Mati	-
8	12:34	30°	85%	Pompa Mati	-
9	12:35	31°	85%	Pompa Hidup	-
10	12:36	29°	85%	Pompa Mati	-
11	12:38	30°	85%	Pompa Mati	-
12	12:39	30°	83%	Pompa Mati	-

13	12:41	27°	85%	Pompa Mati	-
14	12:42	29°	85%	Pompa Mati	-
15	12:43	31°	85%	Pompa Hidup	-
16	12:44	32°	85%	Pompa Hidup	-
17	12:46	29°	85%	Pompa Mati	-
18	12:47	29°	85%	Pompa Mati	-
19	12:48	30°	83%	Pompa Mati	-
20	12:49	30°	83%	Pompa Mati	-
21	12:50	0°	0%	Pompa Hidup	Sensortidak terbaca
22	12:51	30°	85%	Pompa Mati	-
23	12:52	30°	85%	Pompa Mati	-
24	12:53	31°	85%	Pompa Hidup	-
25	12:54	31°	85%	Pompa Hidup	-

Dari hasil data yang yang didapatkan maka peneliti dapat menghitung presentasi keberhasilan dan kegagalan alat dalam pengiriman data yang didapatkan oleh alat dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Presentase Kegagalan (\%)} = (\text{jumlah bagian}) / (\text{jumlah total}) \times 100\%$$

$$\text{Presentase Keberhasilan (\%)} = (\text{Presentase Kegagalan}) - 100\%$$

Maka:

$$\text{Presentase Kegagalan (\%)} = 1 / 25 \times 100\% = 4\%$$

$$\text{Presentase Keberhasilan (\%)} = (4\%) - 100\% = 96\%$$

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, perencanaan, pelaksanaan dan pengujian kebutuhan peneliti *Sufiagrifarm*, penulis dapat menyimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan data yang tercatat dalam program yang dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa pengontrol suhu dan kelembapan tanaman *peppermint* mampu membaca suhu dan kelembapan.
2. Alat ini juga dapat membaca suhu dan kelembapan secara berkala dan mengirimkannya ke Thingspeak. Ini memungkinkan aplikasi pemantauan suhu dan kelembapan untuk membacanya secara real time.

3. Dibuktikan dengan data yang tersedia di Thingspeak, alat ini dapat digunakan untuk menstabilkan suhu dan kelembaban area penanaman *peppermint*.

Saran

Saran penulis untuk penelitian kedepannya yaitu :

1. Adanya penambahan program pada *relay* dan aplikasi *android*, agar pengguna dapat menghidupkan atau mematikan pompa secara manual.
2. Terdapat grafik tampilan data suhu dan kelembapan pada aplikasi selama melakukan kinerja penstabilan suhu dan kelembapan untuk melihat rata rata suhu dan kelembapan area setelah adanya alat ini.

Inform., vol. 12, no. 1, pp. 15–21, 2020.

- [10] A. Naveena, "Analysis of Real Time Weather Monitoring System Using Thingspeak," *Ann. For. Res.*, vol. 65, no. 1, pp. 5250–5262, 2022, [Online]. Available: <https://www.e-afr.org/>
- [11] O. Irnawati, "Implementasi Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Stock Opname," *Indones. J. Softw. Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 202–211, 2018, doi: 10.31294/ijse.v4i1.6301.
- [12] A. A. Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, pp. 1–5, 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arafat, "SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266," *J. Ilm. Fak. Tek. "Technologia"*, vol. 195, no. 4279, p. 639, 1977, doi: 10.1126/science.195.4279.639.
- [2] Suparyanto dan Rosad, *Sistem Informasi Manajemen*, vol. 5, no. 3. 2020.
- [3] M. Fakhruddin and A. Fatoni, "Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Konsumsi Listrik Rumah Tangga Provinsi Banten," *Ekon. Keuangan, Investasi dan ...*, vol. 4, no. 1, pp. 269–274, 2022, doi: 10.47065/ekuitas.v4i1.1992.
- [4] E. Sudaryanto, A. Suryanto, and S. Adhi, "PENERAPAN SISTEM PEMANTAUAN KELEMBAPAN SUHU LABORATORIUM DENGAN METODE CONSTRAINED APPLICATION PROTOCOL (CoAP)," vol. 23, no. 1, pp. 56–61, 2022.
- [5] C. Chotimah and K. P. Kartika, "Sistem Penyiraman Dan Pengusir Hama Otomatis Pada Daun Mint Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Antivirus J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 13, no. 1, pp. 36–47, 2019, doi: 10.35457/antivirus.v13i1.811.
- [6] M. R. Waluyo, Nurfajriah, F. R. I. Mariati, and Q. A. H. H. Rohman, "Pemanfaatan Hidroponik Sebagai Sarana Pemanfaatan Lahan Terbatas Bagi Karang Taruna Desa Limo," *Ikraith-Abdimas*, vol. 4, no. 1, pp. 61–64, 2021, [Online]. Available: <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/IKRAITH-ABDIMAS/article/download/881/669>
- [7] E. M. A. Alfa Satyaputra, "Let's Your Android Apps with Android Studio", [Online]. Available: <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- [8] 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.
- [9] R. Andarsyah and R. Abdul Ghani Siherli, "Analisis Dan Implementasi Aplikasi Pembayaran Instan Menggunakan Virtual Account Berbasis Android Pada Pt. Pos Indonesia (Persero)," *J. Tek.*