

Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Internet of Things menggunakan Restful API

Karel Leo Rivaldo ^{a1}, I Komang Ari Mogi ^{a2}, I Putu Gede Hendra Suputra^{a3}, Ngurah Agus Sanjaya^{a4}, I Dewa Made Bayu Atmaja Darmawan^{a5}, Ida Bagus Gede Dwidasmara^{a6}

^aProgram Studi Informatika, Universitas Udayana
Kuta Selatan, Badung, Bali, Indonesia

¹leokarel12@gmail.com

²arimogi@unud.ac.id

³hendra.suputra@unud.ac.id

⁴agus_sanjaya@unud.ac.id

⁵dewabayu@unud.ac.id

⁶dwidasmara@unud.ac.id

Abstract

Agricultural technology is one of the important things in today's era. one of the Indonesian government programs made is a roadmap with the name Making Indonesia 4.0. in the agricultural roadmap program one of the important technology applications is hydroponic agriculture, in the implementation of hydroponic plants a good form of data communication is needed, therefore in this study the author uses a form of data communication with Restful Architecture API as communication in the hydroponic agriculture monitoring system. In this study, two tests were carried out, namely the test was carried out by testing the system in sending sensor data and the second. System testing in reading and controlling the pH sensor value with parameter intervals of 1 second, 5 seconds, 10 seconds, 20 seconds, and 30 seconds. The results obtained in this study are 30 seconds is the best time in the process of sending data one interval from the microcontroller to the system.

Keywords: Technology, Agriculture, Hydroponic, Monitoring, Data Communication, Restfull API

1. Pendahuluan

Pada saat ini perkembangan teknologi sudah semakin berkembang dan sudah mencapai era revolusi industri 4.0. Kemajuan teknologi di Indonesia sudah disambut baik oleh pemerintah dengan dibuatnya roadmap dengan nama "Making Indonesia 4.0". sektor pertanian merupakan salah satu sektor penting dalam penghasil bahan baku untuk sebuah produk yang siap dipasarkan dalam program roadmap. Sektor pertanian di era saat ini sudah dapat berjalan berdampingan dengan teknologi yang ada, salah satu penerapan teknologi di bidang pertanian adalah sistem monitoring tanaman hidroponik. (1) Tanaman hidroponik merupakan salah satu metode dalam budidaya pertanian menggunakan media air sebagai media utama dalam pengganti tanah. Keuntungan dalam menggunakan metode hidroponik adalah petani tidak memerlukan lahan yang luas dalam pelaksanaannya. (2) Di dalam melakukan pertanian hidroponik factor kondisi suhu dan ph air merupakan hal yang perlu diperhatikan, kondisi suhu dan ph air akan mempengaruhi tingkat keberhasilan dari tanaman hidroponik. Dalam melakukan pelaksanaan pertanian hidroponik diperlukan suatu teknologi yang bisa melakukan monitoring suhu dan ph air untuk mendapatkan hasil yang baik dalam penerapannya, oleh karena itu sistem monitoring berbasis IoT dapat membantu petani dalam meningkatkan keberhasilan dari tanaman hidroponik tersendiri.(3)

Dalam penerapan sistem monitoring tanaman hidroponik berbasis Internet of things diperlukan suatu komunikasi data antara mikrokontroler dengan sistem. Komunikasi data merupakan suatu proses pengiriman paket data dari sumber ke tujuan, komunikasi data dapat berjalan dengan baik jika mengacu pada aturan yang telah dibuat. (4) Salah satu bentuk arsitektur komunikasi data adalah Restful api. Restful api merupakan suatu arsitektur komunikasi data yang menggunakan protokol http untuk melakukan pertukaran data dalam mengembangkan suatu aplikasi. Konsep kerja dari Restful API adalah Rest client akan melakukan request data pada sumber daya yaitu Rest server, dan tugas dari Rest server akan menyediakan data yang di request oleh Rest client, pada tahapan ini setiap data

sumber daya dibedakan melalui sebuah global ID atau universal Resource Identifier. Dengan melihat cara kerja dari arsitektur Restful Api peneliti dapat mengembangkan sebuah sistem monitoring tanaman hidroponik dengan dua buah basis platform yaitu website dan mobile. Dari sistem tersebut pengguna dapat memonitoring kondisi suhu dan ph air secara real time. Pada penelitian ini peneliti akan menguji efektivitas dari arsitektur Restful api dalam melakukan pengiriman data nilai sensor. Pengujian dilakukan dengan menentukan waktu optimal bagi arsitektur Restful api untuk mengirim data dari Rest sever ke Rest client.

2. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini peneliti menggunakan Model prototyping yang memiliki definisi model perancangan sistem dengan metode siklus hidup yang direpresentasikan dalam konsep model bekerja. Dalam pengimplementasian Model prototyping akan di jelaskan pada sub bahasan berikut.

2.1. Pengumpulan Data kebutuhan

Pengumpulan data kebutuhan pada penelitian ini berfokus pada pengembangan dan pendefinisian objek dalam perangkat lunak dan perangkat keras untuk mengidentifikasi masalah di dalamnya. Dalam sistem monitoring hidroponik memiliki dua buah tahapan yaitu pertama data diperoleh dengan menginstruksikan Mikrokontroler untuk mengambil data di setiap sensor Sensor suhu dan pH sebagai pengukur suhu dan pH air, data tersebut akan dikirimkan ke dalam server dengan menggunakan jaringan local, pada proses ini data akan dikirim dalam format JSON. Tahapan kedua adalah data dari nilai suhu dan ph air tanaman hidroponik yang di representasikan melalui Gambar 1.

TABEL PH DAN SUHU UNTUK SAYURAN BUAH		
NAMA HERB	PH	SUHU
Cabe	6.0 – 6.5	23-26°C
Kacang Polong	6.0 – 7.0	
Okra	6.5	
Tomat	6.0 – 6.5	
Terong	6.0	
Timun	5.5	
Timun Jepang	6.0	

Gambar 1. Nilai suhu dan pH Tanaman Hidroponik

Sumber : www.hidroponikpedia.com

2.2. Membangun Prototyping

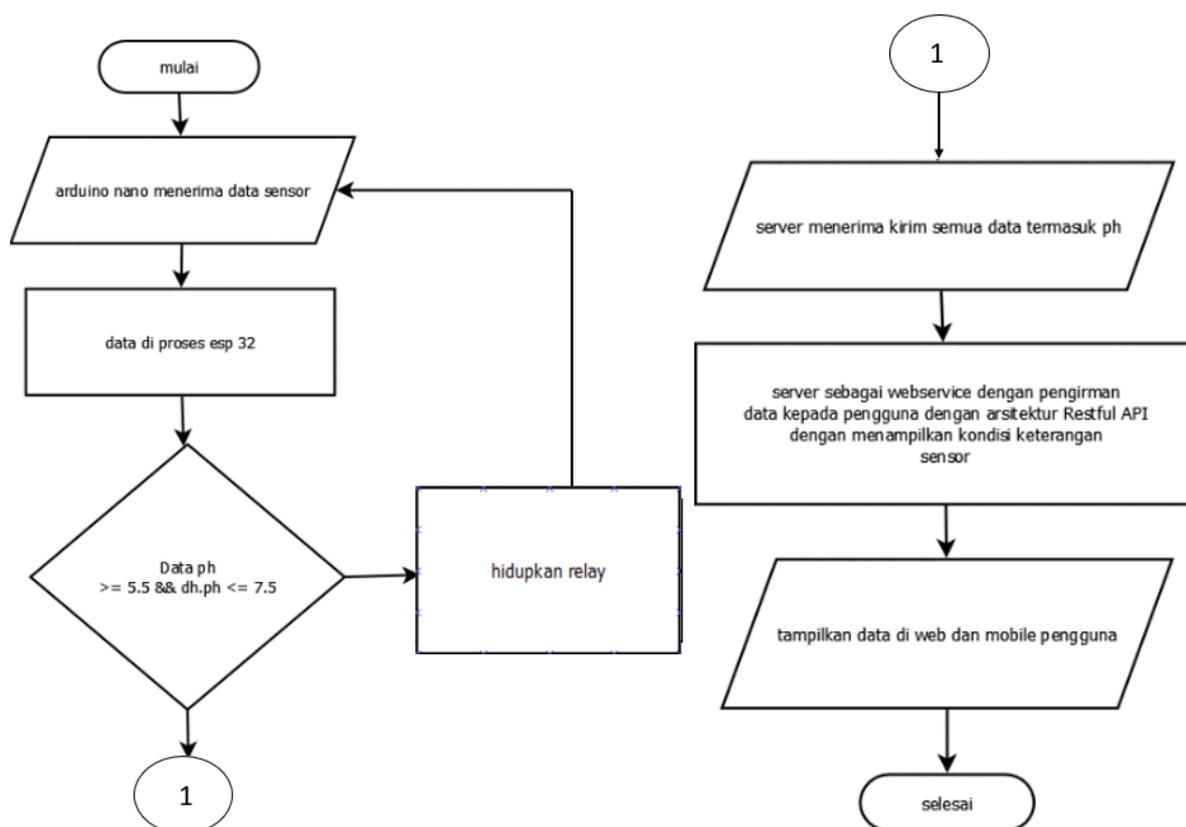
Pada tahapan ini merupakan tahapan perancangan sistem sementara yang pada penyajiannya berfokus pada pelanggan. Proses ini meliputi pada perancangan flowchart dan perancangan fitur, berikut adalah bagian dari tahapan prototyping :

1. Perancangan Flowchart Sistem

Perancangan flowchart sistem digunakan untuk menggambarkan alur kerja dari sistem monitoring tanaman hidroponik berbasis internet of things menggunakan Restful api, pada tahapan ini sistem komunikasi data antara mikrokontroler hingga ke sistem menggunakan arsitektur Resful api dengan lima buah metode Get, Post, Put, dan Delete. Berikut gambaran flowchart sistem yang ditunjukkan pada Gambar 2.

2. Perancangan Fitur Sistem

Pada perancangan sistem monitoring tanaman hidroponik berbasis internet of things menggunakan Restful api, pengguna dapat melihat nilai besaran sensor suhu dan ph air secara real time dengan interval yang telah di tentukan oleh peneliti melalui pengujian dari sistem monitoring tanaman hidroponik berbasis internet of things menggunakan Restful api pada fitur ini pengguna juga dapat melihat kondisi dari tanaman hidroponik yang didapatkan melalui hasil perhitungan logika fuzzy di dalam sistem.



Gambar 2. Flowchart Sistem

2.3. Evaluasi Prototyping

Dalam tahapan evaluasi prototyping peneliti sebagai pengembang sistem akan dilakukan pembacaan kembali perancangan sistem pada tahapan evaluasi prototyping meliputi proses pengumpulan data dan pembangunan prototyping, hasil dari evaluasi sistem menunjukkan mikrokontroler dapat menjalankan tugasnya dengan baik, dengan pengejlasan sebagai berikut.

- Mikrokontroler mampu mengirimkan data sensor ke dalam sistem.
- Sistem server mampu mengambil data yang di kirimkan oleh mikrokontroler dan melakukan proses algoritma fuzzy dari nilai besaran sensor suhu dan ph air.
- Sistem server mampu memberikan informasi mengenai nilai besaran sensor ke dalam sistem pengguna dengan baik menggunakan bentuk komunikasi data dari arsitektur Resfull api dengan metode Get, Post, Put, dan Delete.

2.4. Mengkodekan Sistem

Pada tahapan ini peneliti akan melakukan pengkodean sistem, dalam tahapan ini pengkodean dilakukan dengan dua buah tahapan utama yaitu :

- Pengkodean terhadap mikrokontroler
Pada tahapan ini peneliti akan melakukan pengkodean terhadap mikrokontroler dengan melakukan kalibrasi terhadap sensor suhu dan sensor ph air yang digunakan dalam penelitian ini, tahapan ini mikrokontroler akan melakukan post data ke dalam sistem untuk mengirimkan data nilai besaran sensor untuk diproses di dalam sistem
- Pengkodean terhadap sistem
Pada tahapan ini peneliti akan melakukan pengkodean terhadap sistem sejumlah tiga buah yaitu sistem server, client web, dan client mobile. Pada sisi server berfungsi untuk mengambil data dari mikrokontroler dan berisi mengenai informasi tanaman hidroponik, pada sisi server memiliki fitur lihat data dari nilai besaran sensor dengan bentuk visualisai sejumlah dua buah yaitu grafik dan table, pada sisi server data dari mikrokontroler akan diubah ke dalam format JSON dan akan diproses menggunakan algoritma Fuzzy untuk menentukan kondisi tanaman

hidroponik agar tersampaikan kepada pengguna. Kedua adalah sisi client web dimana dalam sisi client web berisi mengenai nilai dari sensor yang di kirimkan oleh server dengan jumlah data 10 buah data terbaru, data tersebut akan di tampilkan dan bentuk visualisasi sejumlah dua buah yaitu grafik dan table dari besaran nilai sensor. Ketiga adalah sisi client mobile dimana dalam tahapan ini berisi mengenai nilai besaran sensor terbaru sejumlah satu buah. Dalam sisi client mobile data akan ditampilkan dalam bentuk angka nilai sensor suhu dan ph air. Dalam tahapan ini menggunakan beberapa metode dari arsitektur Restful api yaitu Get, Post, Put, dan Delete untuk membangun komunikais data antara mikrokontroler hingga ke server.

2.5. Menguji Sistem

Pada tahapan pengujian sistem akan dilakukan dengan dua buah tahapan yaitu pertama pengujian sistem dalam mengirimkan data sensor dan yang kedua adalah pengujian sistem dalam membaca dan mengontrol nilai sensor pH dengan interval parameter 1 detik, 5 detik, 10 detik, 20 detik, dan 30 detik.

2.6. Evaluasi Sistem

Pada tahapan ini dilakukan evaluasi mengenai tahapan pengkodean sistem dan pengujian sistem monitoring tanaman hidroponik dengan memberikan suatu visualisai data dalam bentuk tabel untuk mengetahui waktu yang optimal dalam satu buah proses interval pengiriman data sistem monitoring tanaman hidroponik berbasis internet of things menggunakan Restful API.

2.7. Menggunakan Sistem

Pada tahapan ini perangkat lunak sudah masuk dalam kategori tahap selesai, sehingga perangkat lunak sudah bisa digunakan dengan baik sesuai dengan kondisi waktu yang optimal dalam penerapan sistem monitoring tanaman hidroponik berbasis internet of things menggunakan Restful API.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Tampilan Server

Pada halaman server memiliki 6 buah fitur utama yaitu halaman home, sistem, data, tambah produk, edit data produk, dan halaman hapus data.



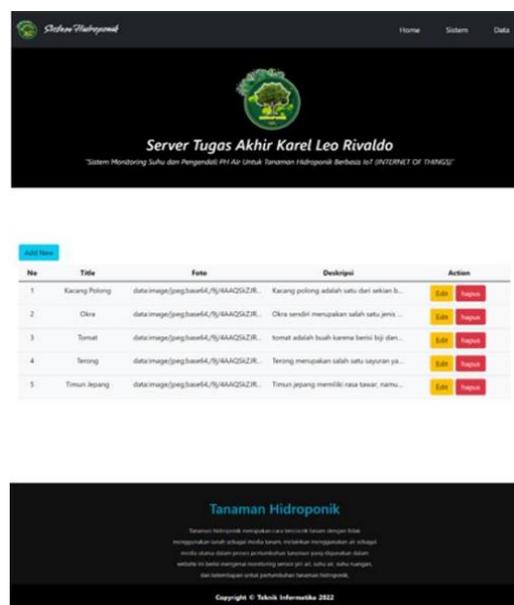
Gambar 3. halaman Home

- Pada halaman home merupakan halaman awal website yang berisi mengenai informasi produk yang akan diimplementasikan ke dalam tanaman hidroponik yang ditunjukkan pada Gambar 3.
- Pada halaman sistem merupakan halaman utama dalam penerapan sistem monitoring tanaman hidroponik berbasis internet of things menggunakan Restful API, dalam halaman ini berisi mengenai data beserta kondisi sensor pH Air, dan sensor suhu air yang

- didapatkan melalui pembacaan dari mikrokontroler dan data sensor dikirimkan melalui bentuk komunikasi data restful API yang ditunjukkan pada Gambar 4.
- c. Pada halaman data
Pada halaman data berisi mengenai kumpulan data konten informasi produk dalam halaman ini pengguna dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data yang ditunjukkan pada Gambar 5.
 - d. Pada halaman tambah data
Pada halaman tambah data berisi mengenai form untuk menambahkan informasi data produk dengan 3 buah inputan yaitu title, foto dan deskripsi yang ditunjukkan pada Gambar 6.
 - e. Pada halaman edit data produk
Pada halaman edit data produk berisi mengenai form untuk mengubah data informasi produk yang telah di masukan pengguna, dalam halaman edit data menggunakan method patch dalam konsep restfull API yang ditunjukkan pada Gambar 7.
 - f. Pada halaman hapus data
Pada halaman hapus data digunakan untuk menghapus data yang sudah di masukan dalam sistem.



Gambar 4. Halaman Sistem



Gambar 5. Halaman Data

Sistem Hidroponik Home Sistem Data

Server Tugas Akhir Karel Leo Rivaldo
Sistem Monitoring Suhu dan Pengendali PH Air Untuk Tanaman Hidroponik Berbasis IoT (INTERNET OF THINGS)

Title
Masukkan Title

Foto
Choose File No file chosen

Deskripsi
Masukkan Deskripsi

Simpan

Tanaman Hidroponik

Tanaman hidroponik merupakan cara bercocok tanam dengan tidak menggunakan tanah sebagai media tanam, melainkan menggunakan air sebagai media utama dalam proses pertumbuhan tanaman yang dipanaskan dalam wadah di atas tangkai monitoring sensor pH air, suhu air, suhu ruangan, dan kelembapan untuk pertumbuhan tanaman hidroponik.

Copyright © Teknik Informatika 2022

Gambar 6. Halaman Tambah Data

Sistem Hidroponik Home Sistem Data

Server Tugas Akhir Karel Leo Rivaldo
Sistem Monitoring Suhu dan Pengendali PH Air Untuk Tanaman Hidroponik Berbasis IoT (INTERNET OF THINGS)

Title
Kerang Polong

Foto
Choose File No file chosen

Deskripsi
Kerang polong adalah satu dari sekian banyak jenis kacang-kacangan dengan bentuk folis bulat, berukuran kecil, dan berwarna hijau luh. Kerang polong

Simpan

Tanaman Hidroponik

Tanaman hidroponik merupakan cara bercocok tanam dengan tidak menggunakan tanah sebagai media tanam, melainkan menggunakan air sebagai media utama dalam proses pertumbuhan tanaman yang dipanaskan dalam wadah di atas tangkai monitoring sensor pH air, suhu air, suhu ruangan, dan kelembapan untuk pertumbuhan tanaman hidroponik.

Copyright © Teknik Informatika 2022

Gambar 7. Halaman Edit data

3.2. Tampilan Client Web

Pada tampilan Client Web berisi mengenai data sensor sebanyak 10 buah data sensor ph dan suhu air terbaru yang dikirimkan oleh mikrontroler kepada server. Pada sistem client web menggunakan method Get dalam konsep restfull API yang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Client Web

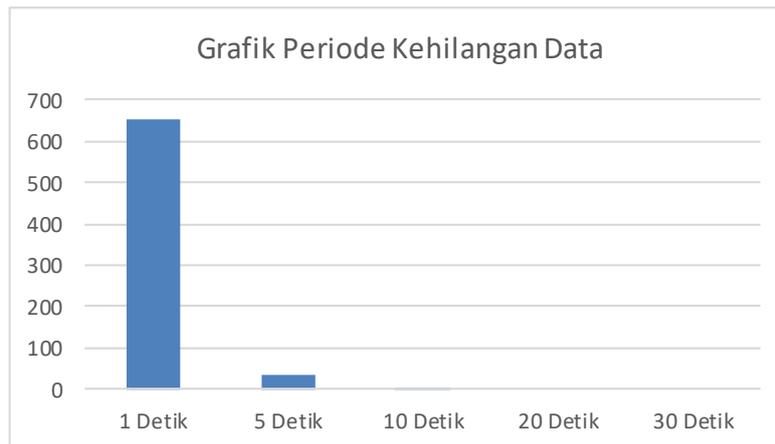
3.3. Tampilan Client Mobile

Pada tampilan client mobile berisi mengenai 1 buah data sensor ph dan suhu air terbaru yang dikirimkan oleh mikrontroler, dalam sisi client mobile menggunakan framework dari react native dan expo sebagai aplikasi penghubung di dalam mobile client. Sisi mobile dapat dijalankan melalui platform sistem operasi android dan IOS, pada sisi client mobile menggunakan method Get dalam konsep restfull API yang ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman Client Mobile

3.4. Hasil Pengujian pengiriman data sensor

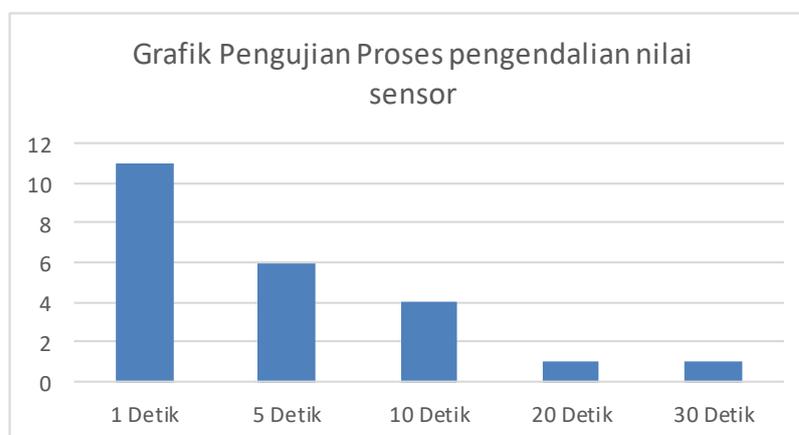


Gambar 10. Pengujian pengiriman data sensor

Hasil pengujian dalam pengiriman data sensor dilakukan pada dengan interval waktu 1, 5, 10, 20, 30 detik dalam satu periode pengambilan data. Hasil yang keseluruhan pengujian sistem dalam pengiriman data sensor yang dapat dilihat pada Gambar 10. Hasil pengiriman terbaik didapatkan pada interval waktu 30 detik per periode, dengan jumlah data yang dihasilkan per periode sebanyak 60 data dengan keterlambatan pengiriman maksimal 6 detik.

3.5. Hasil pengujian pengendalian nilai pH air

Pengujian pengendali nilai pH dilakukan dengan interval waktu pemeriksaan pH air setiap 1, 5, 10, 20, 30 detik dalam satu periode pengambilan data. Mekanisme pengendalian pH air dilakukan dengan penambahan cairan asam atau basa, terhadap air yang akan dikontrol oleh sistem. Pemberian cairan akan dikendalikan sepenuhnya oleh sistem. Intensitas pemberian cairan asam dan basa dapat dilihat pada Gambar 11. Hasil pengujian pengendali nilai pH air menunjukkan semakin kecil interval waktu yang diterapkan, maka semakin tinggi kadar cairan yang akan tercampur dalam air. Hal tersebut membuktikan bahwa Restful API mampu menerima hasil dari setiap pemeriksaan nilai pH air, sehingga sistem dapat melakukan pengendalian terhadap air.



Gambar 11. Hasil pengujian pengendalian nilai pH air

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan sistem sistem monitoring tanaman hidroponik berbasis internet of things menggunakan Restful API berjalan dengan baik dengan waktu optimal pengiriman data yaitu 30 detik dalam satu periode interval. Waktu 30 detik menunjukkan data yang dikirimkan oleh mikrokontroler ke dalam sistem di terima secara utuh sebanyak 60 buah data dan pada pengujian pengendalian nilai sensor waktu 30 detik dalam satu periode interval pengiriman data hanya memerlukan satu buah proses dalam pembacaan nilai sensor agar kondisi tanaman menjadi baik. Tujuan penelitian digunakan untuk meningkatkan hasil dari pertanian tanaman hidroponik yang menjadi masalah bagi petani. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu petani dalam memonitoring sistem pertanian hidroponik guna memperoleh suatu hasil yang baik dan waktu yang optimal di dalam pengimplementasian sistem monitoring suhu dan ph air tanaman hidroponik berbasis internet of things dengan menggunakan arsitektur restfull api.

References

- [1] Alam, R. L., & Nasuha, A. (2020). Alat Pengontrol Ph Air dan Monitoring Lingkungan Tanaman Hidroponik Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis Internet Of Things. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 5(1), 11–20. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v5i1.34587>
- [2] Bayu. (2016, November). Tabel PPM dan pH Nutrisi Hidroponik - HIDROPONIKPEDIA. <http://hidroponikpedia.com/tabel-ppm-dan-phnutrisi-hidroponik/>
- [3] Dani, A. W. (2020). Optimalisasi Pertumbuhan Pada Sayuran Hidroponik Nutrient Film Technique Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknologi Elektro*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.22441/jte.2020.v11i1.001>
- [4] Megawati, D., Masykuroh, K., & Kurnianto, D. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring PH dan Suhu Air pada Akuaponik Berbasis Internet of Thing (IoT). *TELKA - Telekomunikasi Elektronika Komputasi Dan Kontrol*, 6(2), 124–137. <https://doi.org/10.15575/telka.v6n2.124-137>
- [5] Mulasari, S. A. (2019). Penerapan Teknologi Tepat Guna (Penanam Hidroponik Menggunakan Media Tanam) Bagi Masyarakat Sosrowijayan Yogyakarta. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 425. <https://doi.org/10.12928/jp.v2i3.418>
- [6] Prayitno. (2017). Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android. *Circulation Research*, 1(10), 292–297. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.112.270033>

This page is intentionally left blank