

PENERAPAN TEKNOLOGI *SMART FARMING* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* BAGI MASYARAKAT PETANI JERUK SIAM

Andry Fajar Zulkarnain¹, Eka Setya Wijaya², Nurul Fathanah Mustamin³

^{1,2,3}Program Studi Teknologi Informasi Universitas Lambung Mangkurat

Email: andry.zulkarnain@ulm.ac.id, ekasw@ulm.ac.id, nurul.mustamin@ulm.ac.id

Abstrak

Provinsi Kalimantan Selatan merupakan salah satu area lahan pertanian yang cocok untuk tanaman jeruk siam. Tetapi ada beberapa masalah yang dapat mempengaruhi turunnya produksi jeruk Siam Banjar dan harus segera dicegah agar angka produksi tetap stabil dan dapat terus meningkat, salah satunya adalah petani di Indonesia yang masih bergantung pada musim hujan untuk bercocok tanam dan akan mengalami masalah kekeringan pada saat musim kemarau datang. Karena itulah dengan seiring berkembangnya teknologi saat ini salah satunya pada bidang pertanian, maka dengan bantuan teknologi Internet of Things (IoT) dibuatlah sebuah alat yaitu penyiraman otomatis dengan menggunakan metode Fuzzy Logic Control. Terdapat beberapa keunggulan apabila menggunakan bantuan dari Internet of Things (IoT) seperti penyiraman yang dilakukan akan menjadi realtime, asupan air yang menyeluruh serta sesuai dengan keadaan tanaman pada saat itu. Diharapkan dengan bantuan perangkat ini para petani jeruk siam bisa memperoleh hasil panen yang lebih baik kedepannya.

Kata Kunci: Jeruk Siam, Internet of Things, Tanaman, Realtime

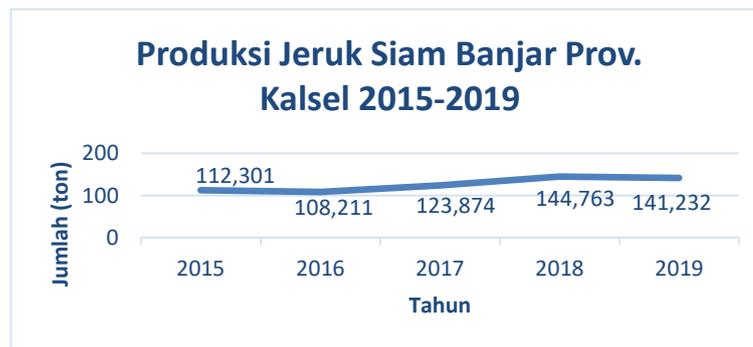
Abstract

South Kalimantan Province is one of the areas of agricultural land suitable for Siamese citrus. But several problems can affect the decline in Siam Banjar citrus production and must be prevented immediately so that production rates remain stable and can continue to increase, one of which is farmers in Indonesia who still depend on the rainy season to grow crops and will experience drought problems during the dry season. Come. That's why, along with the development of current technology, one of which is in the agricultural sector, with the help of Internet of Things (IoT) technology, a tool is made, namely automatic watering using the Fuzzy Logic Control method. There are several advantages when using the help of the Internet of Things (IoT), such as water that will be real-time, comprehensive water intake, and following the state of the plant at that time. It is hoped that with the help of this device, Siamese orange farmers can get better harvests in the future.

Keywords: *Siamese Oranges, Internet of Things, Plants, Realtime*

PENDAHULUAN

Kalimantan Selatan merupakan wilayah yang pembudidayaan jeruk siamnya memiliki angka produksi yang cukup tinggi. Dimana dari tahun ke tahun jumlah produksi yang dihasilkan selalu berada di atas 100 ribu ton sekaligus menjadi komoditas unggulan dalam kategori buah-buahan [1].



Gambar 1. Produksi buah jeruk Siam Banjar Provinsi Kalimantan Selatan tahun 2015-2019

Seperti yang terlihat pada Gambar 1.1, berdasarkan data yang didapat dari Badan Pusat Statistika Indonesia, produksi jeruk Siam Banjar pada tahun 2015 ke 2016 mengalami penurunan, kemudian produksi terus meningkat sampai tahun 2018, dan kembali menurun pada tahun 2019 setelah mengalami peningkatan produksi selama 3 tahun. Salah satu contoh yang dapat mempengaruhi turunnya produksi jeruk Siam Banjar dan harus segera dicegah agar angka produksi tetap stabil dan dapat terus meningkat adalah karena sebagian petani di Indonesia masih bergantung pada musim hujan untuk bercocok tanam. Cara tersebut masih kurang optimal karena saat musim kemarau datang para petani akan kesulitan mengatasi masalah kekeringan.

Hal inilah yang menyebabkan banyak petani mengalami kerugian, karena ketika musim kemarau tiba, para petani akan mengeluarkan banyak tenaga bahkan biaya ekstra untuk memelihara tanamannya agar dapat bertahan hingga masa panen [1][2].

Tanaman jeruk pada umumnya termasuk jeruk siam menghendaki sinar matahari secara langsung (tanpa naungan), dengan suhu antara 13 – 35°C (optimum 22 – 23°C). Lahan yang cocok yaitu dengan kedalaman hingga 150 cm serta kedalaman air tanah kurang lebih sekitar 75 cm [3]. Dalam hal penyiraman, biasanya dalam beberapa kasus, permasalahan dalam proses penyiraman berkaitan dengan jumlah air yang tepat, karena penyiraman yang dilakukan secara konvensional dapat mengakibatkan beberapa tanaman tidak mendapatkan asupan air secara merata, sehingga tanaman ada yang mengalami kelebihan atau kekurangan air yang mengakibatkan tanaman menjadi membusuk atau bahkan mati [4][5].

Karena itulah dengan seiring berkembangnya teknologi saat ini salah satunya pada bidang pertanian, maka dengan bantuan teknologi Internet of Things (IoT) dibuatlah sebuah alat yaitu penyiraman otomatis. Penyiraman berbasis IoT memiliki perbedaan yang sangat signifikan dibandingkan dengan penyiraman konvensional, dimana penyiraman yang masih dilakukan secara konvensional dapat mengakibatkan beberapa tanaman tidak mendapatkan asupan air secara merata, alat yang digunakan

untuk menyiram biasanya tidak bertahan lama karena terbuat dari material yang mudah rusak sehingga harus selalu diganti secara berkala, selain itu pengecekan suhu dan kelembaban hanya dilakukan secara berkala dan tidak setiap saat dipantau. Sedangkan, penyiraman yang menggunakan bantuan dari Internet of Things (IoT) akan memiliki beberapa keunggulan seperti penyiraman yang dilakukan akan menjadi on time, asupan air yang menyeluruh serta sesuai dengan keadaan tanaman pada saat itu [4].

Dari paparan masalah yang sudah disebutkan, perangkat dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan petani dalam melakukan penyiraman yang baik dan benar terhadap tanaman jeruk Siam Banjar dengan cara membangun alat penyiraman berbasis Internet of Things dan monitoring secara *realtime*.

METODE PELAKSANAAN

Berdasarkan fungsinya, penelitian ini termasuk dalam penelitian terapan karena hasil penelitian dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia baik secara individu atau kelompok maupun untuk keperluan industri atau politik dan bukan untuk wawasan keilmuan semata [6].

A. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Alat dan Bahan

<i>Hardware</i>	1. Perangkat	Acer E5-476G
	2. Memori	RAM 8 GB DDR4
	3. Prosesor	Intel Core i5-8250u 3.4GHz
	4. GPU	Nvidia Geforce MX150 2GB DD
	5. Mikrokontroler	Wemos D1 R1
	6. Sensor Suhu	DHT22
	7. Sensor Kelembaban Tanah	FC-28
	8. Pompa Air	Pompa Air Mini DC 5v
	9. Relay	
<i>Software</i>	1. Arduino IDE	
	2. Google Firebase	
	3. Visual Studio Code	23,00

	4. Command Prompt	0,40
Bahan Peneltian	Bibit jeruk siam Banjar	

1. Identifikasi Masalah

Proses pembuatan perangkat ini dimulai dari tahapan identifikasi masalah, yang dilakukan secara kualitatif. Identifikasi masalah dilakukan dengan cara menemukan potensi dan masalah. Penelitian yang berangkat dari potensi dan masalah akan mempunyai nilai tambah [7]. Masalah yang didapat adalah petani yang masih memiliki ketergantungan pada musim hujan untuk melakukan kegiatan bercocok tanam. Sehingga pada saat musim kemarau tiba, banyak petani yang mengalami kerugian, karena tanaman yang mereka tanam kekurangan air sehingga mengakibatkan gagal panen [8]. Dalam hal penyiraman, biasanya dalam beberapa kasus, permasalahan dalam proses penyiraman berkaitan dengan jumlah air yang tepat, karena penyiraman yang dilakukan secara konvensional dapat mengakibatkan beberapa tanaman tidak mendapatkan asupan air secara merata, sehingga tanaman ada yang mengalami kelebihan atau kekurangan air yang mengakibatkan tanaman menjadi membusuk atau bahkan mati.

2. Studi Literatur

Tahapan selanjutnya ialah studi literatur, dengan mencari teori, konsep, generalisasi terkait referensi yang dapat dijadikan sebagai landasan teori untuk pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat.

3. Perancangan Perangkat Keras & Perangkat Lunak

Perancangan perangkat keras yang dibutuhkan untuk melakukan proses penyiraman dan *monitoring* pada tanaman jeruk siam yaitu pertama adalah sensor DHT22 yang berfungsi untuk mengukur suhu dengan keluaran digital. Sensor *soil moisture* FC-28 yang berfungsi untuk mengukur kelembaban tanah. *Relay* yang berfungsi untuk mengendalikan nyala atau matinya penyiraman. Serta pompa DC 5V untuk mengalirkan air ke tanaman.

4. Mikrokontroler yang digunakan untuk menunjang sistem yaitu Wemos D1 R1. Mikrokontroler ini sudah memiliki modul ESP8266 yang berfungsi sebagai jalur protokol komunikasi antara perangkat keras dan Google Firebase. Untuk data sensor yang ditransmisikan dari Wemos D1 R1 menuju Google Firebase berformat *JavaScript Object Notation* (JSON). Setelah perangkat keras berhasil dirangkai, maka selanjutnya adalah perancangan perangkat lunak yang dimulai

dari penulisan baris kode pada *software* Arduino IDE untuk menentukan parameter data sensor yang akan digunakan dalam sistem penyiraman dan *monitoring* tanaman jeruk siam. Data sensor terdiri dari data analog hasil dari pembacaan suhu dan kelembaban. Untuk *range* suhu yang didapatkan dari sensor DHT22, suhu akan dikatakan dingin apabila memiliki nilai $< 30^{\circ}$, normal apabila memiliki nilai diantara $20^{\circ} - 40^{\circ}$ dan panas apabila memiliki nilai $> 30^{\circ}$ [3]. Untuk *range* kelembaban yang didapatkan dari sensor *soil moisture* FC-28, kelembaban tanah dikatakan basah apabila memiliki nilai $< 80\%$, normal apabila bernilai antara $70\% - 90\%$, dan kering apabila bernilai $> 80\%$ [9]. Dan untuk lamanya waktu penyiraman yang didapatkan dari hasil perhitungan *fuzzy* antara suhu dan kelembaban, penyiraman akan dikatakan sebentar apabila bernilai < 7 detik, sedang apabila bernilai antara $5 - 10$ detik, dan lama apabila bernilai > 7 detik [10].

Setelah mendapatkan hasil dari pembacaan sensor, maka data sensor akan dikirim dengan jaringan *wireless* yang ada pada Wemos D1 R1 menuju layanan Google Firebase. Kemudian hasil dari data sensor DHT22 dan *soil moisture* FC-28 akan terhubung dengan Google Firebase dan *monitoring* pun bisa langsung dilakukan.

5. Pengujian Keseluruhan Sistem dan Proses *Fuzzy Logic*

Setelah perancangan perangkat selesai dilakukan, maka baris program yang sudah ditulis pada *software* Arduino IDE diunggah ke dalam mikrokontroler agar nantinya sistem penyiraman dapat digunakan. Pengujian dilakukan dengan cara mengambil data suhu dan kelembaban pada tanaman jeruk Siam banjar pada saat pagi dan sore hari serta menguji perhitungan *fuzzy* dalam menentukan lamanya waktu penyiraman dilakukan. Setelah data suhu, kelembaban, dan lamanya waktu penyiraman didapat, maka data tersebut akan langsung terkirim ke dalam *database* yang berada pada Google Firebase. Pengambilan Data

Data yang diambil dan akan digunakan pada proses pembuatan perangkat untuk pengabdian kepada masyarakat ini yaitu.

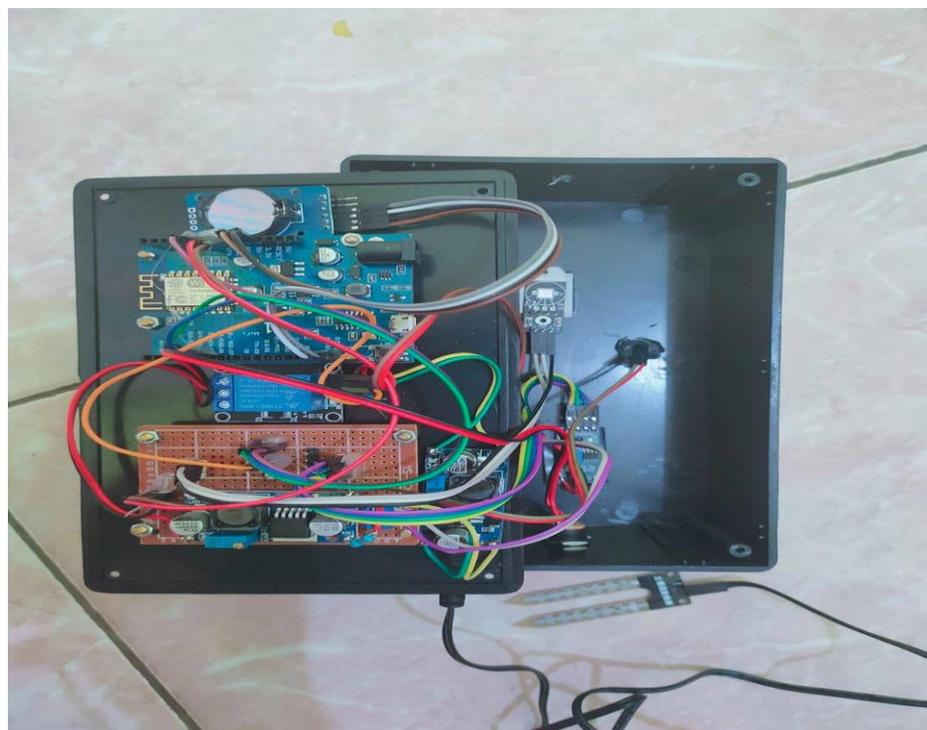
- a) Suhu ($^{\circ}\text{C}$)
- b) Kelembaban (%)

Data suhu dan kelembaban adalah variabel yang digunakan sebagai *input*. Data suhu dan kelembaban didapatkan dari sensor DHT22 dan FC-28.

Kemudian setelah perangkat berhasil dibuat maka dilakukan pengetesan pada area lahan petani jeruk siam yang berada di Kabupaten Banjar.

HASIL DAN PEMBAHASAN PELAKSANAAN

Hasil luaran dari kegiatan PKM ini adalah berupa pembuatan perangkat IoT untuk monitoring jeruk siam. Mikrokontroler yang digunakan adalah Wemos D1 R1 yang berfungsi sebagai data inputan dari sensor DHT22 dan *Soil Moisture FC-28*.



Gambar 2. Rangkaian pada Wemos D1 R1

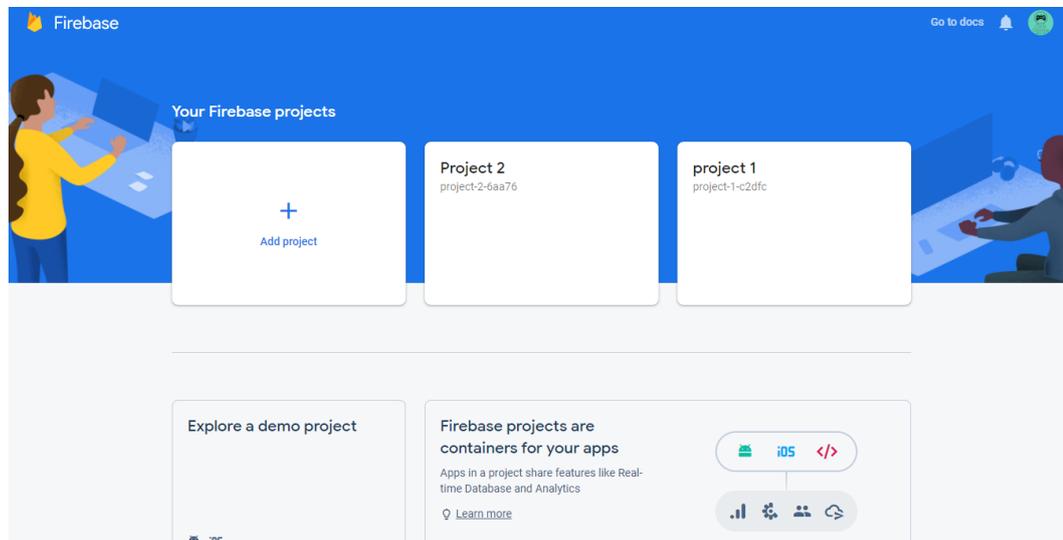
Wemos D1 R1 ini sudah dapat terkoneksi langsung dengan *WiFi* karena sudah dilengkapi dengan modul ESP8266 sehingga hanya perlu menambahkan *hostname* dan *password* pada *source code* dan akan langsung bisa terkoneksi dengan *WiFi* tanpa harus mengatur ulang program.

```
// Koneksi ke wifi dan firebase.  
#define FIREBASE_HOST "dht22-b8270.firebaseio.com"  
#define FIREBASE_AUTH "eIQ46NXUq7PTg0pxUEmN10djZvlbmUPfTtn150o5"  
#define WIFI_SSID "realme"  
#define WIFI_PASSWORD "12345678"
```

Google Firebase digunakan sebagai *web server* dan *database server*. *Web server* pada penelitian ini digunakan untuk membangun sistem *monitoring* yang nantinya dapat membantu pengguna dalam

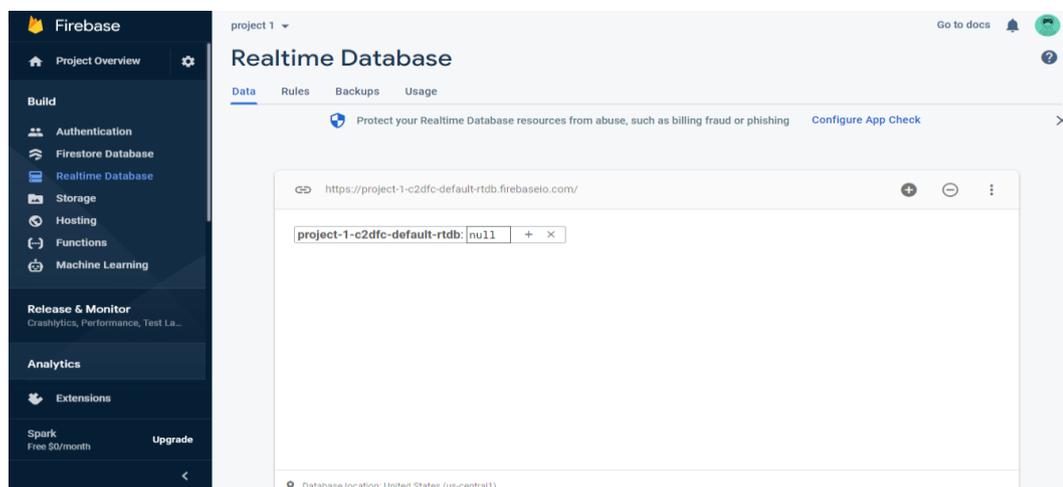
mengetahui keadaan tanaman mereka pada saat itu, dimana data yang ditampilkan secara *real time* didapatkan dari *database* yang sudah tersimpan di dalam *database server* Google Firebase.

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah membuat sebuah *project* pada halaman Google Firebase.



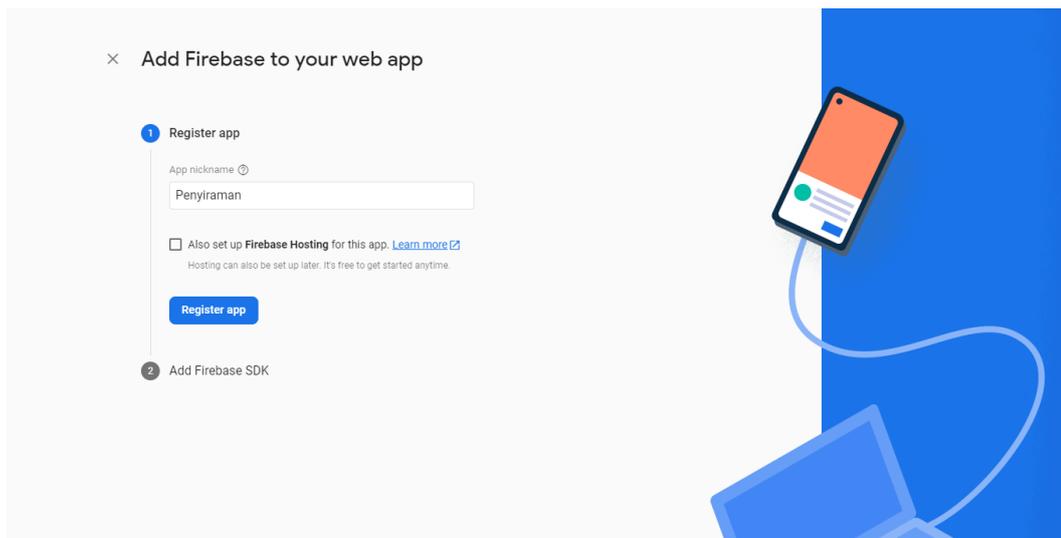
Gambar 2. Membuat *project* pada Google Firebase

Setelah *project* berhasil dibuat, selanjutnya adalah menambahkan fitur *realtime database* yang nantinya berfungsi untuk menampung data-data yang dikirimkan oleh sensor-sensor.

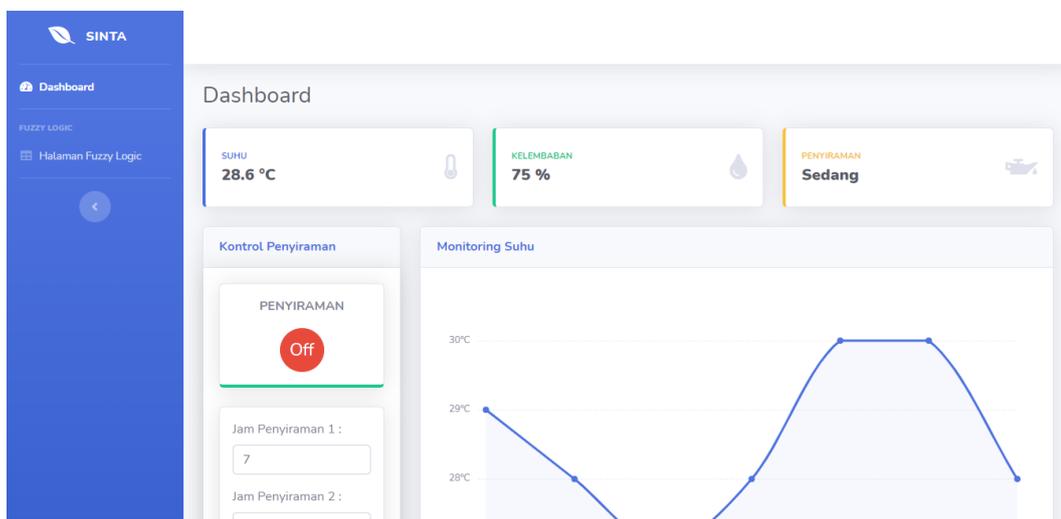


Gambar 3. Menambahkan fitur *realtime database*

Selanjutnya adalah membuat sistem *monitoring* berbasis *web* dengan bantuan fitur Web App pada layanan Google Firebase.



Gambar 4. Pembuatan sistem monitoring berbasis web



Gambar 5. Halaman awal sistem monitoring

Penyiraman tanaman dilakukan setiap dua kali sehari, yaitu pada pukul 07.00 dan 17.00 secara otomatis. Pemasangan sensor kelembaban yaitu *Soil Moisture FC-28* dilakukan dengan cara menancapkan sensornya ke dalam tanah. Penancapan sensor harus dilakukan secara hati-hati agar tidak merusak akar tanaman jeruk Siam Banjar. Dengan penerapan penyiraman secara otomatis, pengguna akan lebih mudah dan efisien dalam merawat tanamannya karena bisa melakukan *monitoring* secara jarak jauh.

Dokumentasi Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat:

1. Permohonan Izin kepada Petani Jeruk Siam
Kabupaten Banjar



2. Survey Area Lahan Pertanian Jeruk Siam



3. Pemasangan Perangkat di Area Kebun Jeruk



4. Serah Terima Perangkat Smart Farming IoT
Siam



KESIMPULAN DAN SARAN

Pembuatan Teknologi *Smart Farming* Berbasis IoT menggunakan metode berhasil dibangun. Sistem *monitoring* dibangun dengan berbasis *website* menggunakan HTML, serta menggunakan *realtime database* dari Google Firebase. Perangkat sudah dilakukan ujicoba dan berjalan dengan baik serta diharapkan dapat membantu para petani jeruk siam untuk memperoleh hasil yang lebih baik. Dengan adanya penyiraman otomatis berbasis Internet of Things maka petani akan menjadi lebih mudah dalam

mengawasi atau melakukan monitoring kondisi dari tanaman. Data yang didapat dari sensor akan dikirim ke server untuk dipakai sebagai perhitungan dalam menentukan lamanya waktu penyiraman. Nantinya akan didapatkan grafik dari data yang sudah didapat yang akan menampilkan kondisi dari tumbuhan seperti kondisi suhu dan kelembaban tanaman.

Saran untuk pengabdian berikutnya adalah Perangkat yang dibuat untuk para petani jeruk siam dapat lebih ditingkatkan kedepannya dengan menerapkan teknologi solar panel atau powerbank dengan kapasitas yang besar agar kinerja monitoring bertahan lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistika, Statistik Indonesia 2020, no. April. Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2020.
- G. Sari Merliana, "Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah," *J. Electr. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 13–17, 2018.
- Balitjestro, "Panduan Budidaya Tanaman Jeruk," 2014. [Online]. Available: <http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id/panduan-budidaya-tanaman-jeruk/>. [Accessed: 22-Dec-2020].
- R. Tullah, Sutarman, and A. H. Setyawan, "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi," *J. Sisfotek Glob.*, vol. 9, no. 1, pp. 100–105, 2019.
- A. F. Zulkarnain and M. R. Alfarisi, "Sistem Monitoring Tanaman Berbasis Internet of Things IBM Bluemix," *Isu Teknol. Stt Mandala*, vol. 14, no. 1, pp. 100–106, 2019.
- S. Zafar, G. Miraj, R. Baloch, D. Murtaza, and K. Arshad, "An IoT Based Real-Time Environmental Monitoring System Using Arduino and Cloud Service," vol. 8, no. 4, pp. 3238–3242, 2019.
- Sugiyono, *Metode Penelitian & Pengembangan : (Research and Development/R&D)*. Bandung: Alfabeta, 2015.
- Balitjestro, "Manajemen Irigasi Jeruk di Lahan Kering," *Balitbangtan - Kementerian Penelitian*, 2015. [Online]. Available: <http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id/manajemen-irigasi-jeruk-di-lahan-kering/>. [Accessed: 25-Juni-2021]
- Dinas Pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta, "Budidaya Tanaman Buah Jeruk," *Sistim Inf. Manaj. Pembang. di Perdesaan, BAPPENAS*, pp. 1–16, 2000.