

## IMPLEMENTASI WEATHER STATION BERBASIS INTERNET OF THING (IOT) PADA PERKEBUNAN POHON MANGGA

**Ano Tarsono,**

<sup>1</sup>Program Studi Informatika, Universitas Majalengka, Indonesia

\*Email: annoryuki19@gmail.com

### Abstrak

Mangga (*Mangifera indica* L) merupakan salah satu buah yang sangat populer di Indonesia, dengan permintaan dan produksi yang terus meningkat setiap tahunnya. Provinsi Jawa Barat memiliki potensi besar dalam mengembangkan pertanian mangga karena iklim tropis yang sangat mendukung. Namun, faktor cuaca seperti suhu udara, kelembaban, kecepatan angin, dan curah hujan sangat mempengaruhi produksi dan kualitas buah mangga. Cuaca buruk dapat menyebabkan penurunan produksi dan gagal panen, sehingga pemantauan cuaca secara real-time sangat penting. Teknologi Internet of Things (IoT) dapat menjadi solusi efektif untuk memantau kondisi cuaca dan lingkungan di perkebunan mangga. Dengan memasang Weather Station berbasis IoT, petani dapat memperoleh data cuaca secara akurat dan real-time, memungkinkan mereka untuk merencanakan kegiatan pertanian dengan lebih efisien. Integrasi data dari BMKG juga dapat meningkatkan ketelitian dan relevansi data yang diperoleh. Implementasi teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan dalam pertanian mangga.

**Kata kunci:** Mangga; Pertanian; Cuaca; Internet of Things (IoT); Weather Station

### PENDAHULUAN

perkebunan mangga adalah salah satu industri pertanian yang penting di Indonesia. Namun, kondisi cuaca dan lingkungan di sekitar perkebunan sangat memengaruhi produktivitas dan kualitas mangga. Oleh karena itu, untuk meningkatkan hasil produksi, pengelolaan perkebunan yang efektif dan berbasis data sangat penting. Berbasis Internet of Things (IoT), weather station dapat mengumpulkan informasi tentang cuaca dan lingkungan secara real-time untuk membantu pengelolaan perkebunan mangga membuat keputusan yang lebih baik. Studi yang dilakukan oleh (Santoso, 2019) menemukan bahwa penerapan teknologi IoT dalam pengelolaan pertanian dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi hingga 30%.

Perkebunan mangga dapat menggunakan Weather Station berbasis IoT untuk melacak suhu, kelembaban, dan curah hujan secara real-time. Waktu yang tepat untuk penyiraman, pemupukan, dan pengendalian hama juga dapat diputuskan dengan data cuaca yang akurat, yang

juga dapat membantu memprediksi waktu panen yang ideal. Sebuah penelitian oleh (Prasetyo dan Widiastuti, 2020) menemukan bahwa penerapan sistem monitoring berbasis Internet of Things dapat mengurangi kerugian yang disebabkan oleh cuaca yang tidak terduga.

Dalam revolusi industri 4.0, integrasi otomasi dan teknologi informasi sangat penting, dan penerapan teknologi IoT di perkebunan mangga sejalan dengan perkembangan ini. Dengan memastikan kualitas dan kuantitas produksi yang stabil, penggunaan IoT dalam sektor pertanian dapat meningkatkan daya saing produk lokal di pasar global. Penelitian yang dilakukan oleh (Hidayat, 2021) menemukan bahwa adopsi teknologi Internet of Things di bidang pertanian dapat meningkatkan transparansi dan efisiensi rantai pasokan, yang berarti bahwa produk dapat dijual dengan harga yang lebih kompetitif.

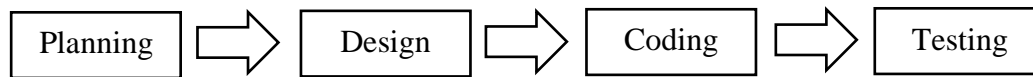
Namun, memasukkan Weather Station berbasis Internet of Things ke dalam perkebunan mangga memiliki banyak tantangan. Biaya tinggi untuk pemasangan perangkat Internet of Things, kebutuhan akan jaringan internet yang stabil, dan ketidakmampuan petani untuk mengelola dan memanfaatkan data yang diperoleh merupakan beberapa tantangan yang dihadapi. Oleh karena itu, agar petani dapat mengadopsi teknologi ini dengan lebih efisien, pemerintah dan lembaga terkait harus mendukung mereka dengan memberikan pelatihan dan subsidi. Sebuah penelitian oleh (Suharto dan Wibowo, 2022) menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi teknologi IoT di sektor pertanian bergantung pada partisipasi aktif pemerintah dalam menyediakan infrastruktur dan pendidikan kepada petani.

Untuk mendapatkan manfaat maksimal dari Weather Station berbasis IoT, data cuaca dan lingkungan harus dikelola dengan baik. Studi yang dilakukan oleh (Ramadhan dan Yulianti, 2021) menemukan bahwa analisis data yang akurat dapat meningkatkan strategi pengelolaan perkebunan dan mengurangi kemungkinan kegagalan panen yang disebabkan oleh cuaca ekstrim.

Penelitian oleh (Kusnadi et al. 2020) menemukan bahwa penerapan Internet of Things dalam sistem pertanian dapat membantu pertanian berkelanjutan dengan mengurangi penggunaan sumber daya alam yang tidak perlu dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk dan air. Penelitian yang dilakukan oleh (Ahmad dan Rahman, 2019) menemukan bahwa penerapan teknologi Internet of Things (IoT) dalam pertanian meningkatkan produktivitas dan membawa keuntungan finansial jangka panjang bagi petani selain menurunkan biaya operasional dan meningkatkan hasil panen.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D). R&D adalah metode atau langkah untuk membuat produk baru atau mengembangkan dan memperbaiki produk yang sudah ada dan menggunakannya untuk menguji keefektifan produk tersebut. Metode ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu:



**Gambar 1** Tahapan Penelitian

Tahap pertama yaitu *Planning*. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi ke Perkebunan mangga untuk memperoleh informasi atau data yang diperlukan untuk pembuatan sistem monitoring *weather station* berbasis IoT dan untuk memperoleh informasi bagaimana agar perkebunan mangga dapat meningkatkan produksi dan kualitas buah mangga.

Tahap kedua yaitu *design* sistem. Pada tahapan ini peneliti mendesain sistem mulai dari sensor yang digunakan dan *web* untuk menampilkan nilai dari *sensor*, membuat permodelan sistem, perancangan *database*, dan membuat *user interface*.

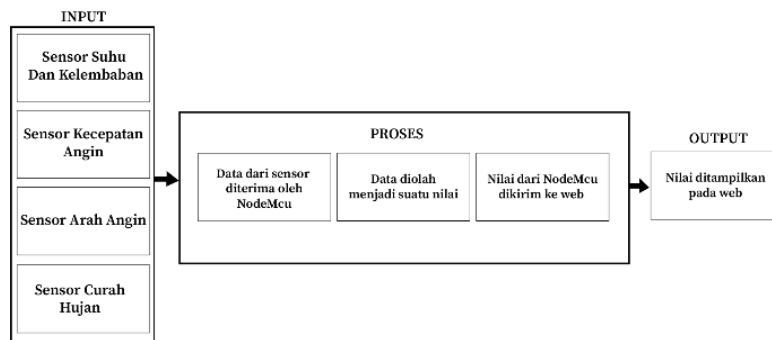
Tahap ketiga yaitu *coding*. Pada tahap ini peneliti melakukan pengkodean mulai dari membuat code program untuk sensor, membuat code program untuk *web* sebagai penampil nilai yang diterima dari sensor.

Tahap terakhir yaitu testing atau pengujian. Pengujian kode program secara menyeluruh untuk memastikan bahwa sensor – sensor yang terintegrasi pada alat pencatat cuaca dapat mengukur dan mengirim data dengan benar. Dan pengujian *web* untuk memastikan bahwa nilai dari sensor dapat diterima oleh *web*. *Output* yang dihasilkan oleh pencatat cuaca setelah diimplementasikan dan dioperasikan mencakup informasi yang dikumpulkan oleh sensor-sensor, hasil pengolahan data, dan laporan atau tampilan web yang ditunjukkan kepada pengguna.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Desain Sistem

Untuk membuat stasiun cuaca berbasis *Internet of Things*, sensor cuaca harus digabungkan dengan sistem yang terhubung ke internet, sehingga informasi cuaca yang dihasilkan stasiun dapat diakses secara real-time dari berbagai lokasi. Untuk membuat *Weather Station* berbasis *Internet of Things*, ini merupakan gambaran desain sistem :

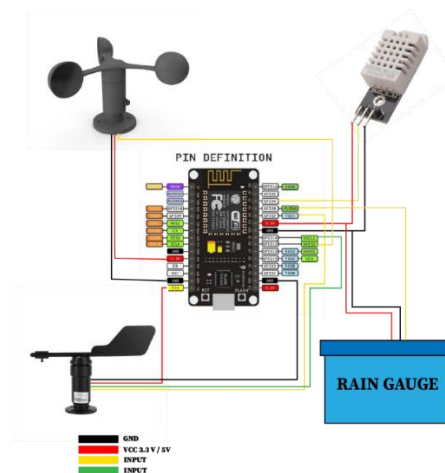


Gambar 2 Desain Sistem

Pada gambar 3 Sensor – sensor pada alat pencatat cuaca terintegrasi ke *mikrokontoler* dan terhubung ke jaringan internet untuk mengirimkan data dari alat pencatat cuaca ke database agar ditampilkan pada *web* monitoring. Pada bagian ini terdapat tiga tahap yaitu input, proses dan output.

## 2. Desain Perangkat Keras

Mendesain dan membuat *prototype* alat monitoring cuaca berbasis IoT yang mampu mengukur suhu, kelembapan, kecepatan angin, arah mata angin dan Curah Hujan.



Gambar 3 Desain Perangkat Keras

## ANALISIS HASIL PENGUJIAN

Pengujian pada alat pencatat cuaca dilakukan selama 5 jam percobaan pada siang hari. Data yang dihasilkan dari alat pencatat cuaca kemudian dicocokkan dengan data cuaca dari BMKG Jatiwangi Majalengka. Longitude and latitude BMKG Jatiwangi Majalengka berada di titik koordinat -6.734117922885148, 108.26331602615741 dan longitude and latitude alat pencatat cuaca berada di titik koordinat -6.831575922761965, 108.21579137723222. Untuk mendapatkan hasil dari Percobaan ini, peneliti menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{Data\ BMKG}{Data\ IoT} \times 100\%$$

Berikut merupakan hasil dari pengujian alat pencatat cuaca :

### 1. Hasil Pengujian Sensor Suhu

Berdasarkan hasil pengujian pada alat pencatat cuaca didapatkan nilai akurasi pada sensor suhu sebagai berikut :

**Tabel 1** Pengujian Sensor Suhu

DATA IOT	DATA BMKG	AKURASI
29	28,4	98%
29,2	28,5	98%
28	27,7	99%
28,1	28,1	100%
29,2	28	96%

Berdasarkan hasil dari pengujian sensor suhu pada alat pencatat cuaca mendapatkan hasil dengan akurasi yang tinggi berdasarkan hasil dari pencocokan data dari sensor suhu dan data dari BMKG.

### 2. Hasil Pengujian Sensor Kelembaban

Berdasarkan hasil pengujian pada alat pencatat cuaca didapatkan nilai akurasi pada sensor kelembaban sebagai berikut :

**Tabel 2** Pengujian Sensor Kelembaban

DATA IOT	DATA BMKG	AKURASI
87	87	100,00%
85,8	89	96,40%
92,1	91	98,81%
86	83	96,51%
83,8	84	99,76%

Berdasarkan hasil dari pengujian sensor kelembaban pada alat pencatat cuaca mendapatkan hasil dengan akurasi yang tinggi berdasarkan hasil dari pencocokan data dari sensor kelembaban dan data dari BMKG.

### 3. Hasil Pengujian Sensor Kecepatan Angin

Berdasarkan hasil pengujian pada alat pencatat cuaca didapatkan nilai akurasi pada sensor kecepatan angin sebagai berikut :

**Tabel 3** Pengujian Sensor Kecepatan Angin

DATA IOT	DATA BMKG	AKURASI
0,1	0	0%
0,2	0	0%
0,1	0	0%
0,2	1	20%
0,1	1	10%

Berdasarkan hasil dari pengujian sensor kelembaban pada alat pencatat cuaca mendapatkan hasil dengan akurasi yang cukup berdasarkan hasil dari pencocokan data dari sensor kelembaban dan data dari BMKG. Data yang berbeda dapat disebabkan oleh keadaan lingkungan seperti banyaknya bangunan sehingga angin yang didapat oleh sensor belum maksimal.

#### 4. Hasil Pengujian Sensor Curah Hujan

Berdasarkan hasil pengujian pada alat pencatat cuaca didapatkan nilai akurasi pada sensor curah hujan sebagai berikut :

**Tabel 4** Pengujian Sensor Curah Hujan

DATA IOT	DATA BMKG	AKURASI
10,3	5,1	50%
29,6	18	61%
2,5	36,2	1448%
24,3	3,5	14%
38,3	0,7	2%

Berdasarkan hasil dari pengujian sensor kelembaban pada alat pencatat cuaca mendapatkan hasil dengan akurasi yang Cukup berdasarkan hasil dari pencocokan data dari sensor kelembaban dan data dari BMKG. Data yang berbeda dapat disebabkan oleh perbedaan curah hujan disuatu wilayah

## KESIMPULAN

Secara keseluruhan, penerapan stasiun cuaca berbasis IoT dalam perkebunan mangga atau *hortikultura* menawarkan solusi yang *efisien* dan terukur dalam mengelola kondisi cuaca dan mengoptimalkan produksi tanaman. Melalui kombinasi sensor IoT yang mencakup suhu, kelembaban, tekanan udara, arah angin, dan curah hujan, para petani dapat mengumpulkan data cuaca secara *real-time* dan menggunakan informasi ini untuk membuat keputusan yang lebih tepat. Dukungan dari data dan hasil pengujian yang terukur menunjukkan bahwa penerapan stasiun cuaca berbasis IoT dapat membawa manfaat yang signifikan. Pengujian lapangan dapat

mengkonfirmasi peningkatan efisiensi dalam penggunaan sumber daya seperti air dan energi, serta peningkatan dalam produktivitas tanaman setelah penggunaan stasiun cuaca berbasis IoT.

Dengan demikian, kesimpulan yang dapat ditarik adalah bahwa stasiun cuaca berbasis IoT dapat meningkatkan efisiensi produksi, membantu dalam pengelolaan risiko terkait cuaca, dan meningkatkan kualitas hasil panen. Ini memberikan dasar yang kuat bagi petani untuk mengadopsi teknologi ini dalam upaya mereka untuk meningkatkan keberhasilan pertanian.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Santoso, B. (2019). Peningkatan Efisiensi Pertanian Melalui Teknologi Internet of Things (IoT). *Jurnal Teknologi Pertanian Indonesia*, 5(2), 123-135.
- Prasetyo, A., & Widiastuti, E. (2020). Implementasi Sistem Monitoring Cuaca Berbasis IoT pada Pertanian. *Jurnal Agritech*, 12(3), 67-78.
- Hidayat, M. (2021). Teknologi IoT dalam Meningkatkan Daya Saing Produk Pertanian Indonesia di Pasar Internasional. *Jurnal Teknologi Industri*, 8(1), 45-56.
- Suharto, A., & Wibowo, R. (2022). Peran Pemerintah dalam Mendukung Implementasi IoT di Sektor Pertanian. *Jurnal Kebijakan Pertanian*, 10(4), 205-217.
- Ramadhan, R., & Yulianti, D. (2021). Analisis Data Cuaca untuk Pengelolaan Perkebunan Berbasis IoT. *Jurnal Informatika Pertanian*, 9(2), 89-99.
- Kusnadi, A., Setiawan, R., & Susanto, E. (2020). IoT untuk Pertanian Berkelanjutan: Studi Kasus pada Perkebunan Mangga. *Jurnal Agroindustri*, 15(1), 34-45.
- Ahmad, Z., & Rahman, A. (2019). Keuntungan Ekonomi Implementasi IoT dalam Pertanian. *Jurnal Ekonomi Pertanian*, 7(3), 150-160.