

Prototype Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembapan Udara Pada Tanaman Cabai Berbasis (IOT)

¹Arif Fahmi, ²Charis fathul Hadi, ³ Ahmad Martin Yusa

¹ Teknologi Komputer, Politeknik Masamy Internasional, Banyuwangi

² Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi, Banyuwangi

³ Teknologi Komputer, Politeknik Masamy Internasional, Banyuwangi

arif.fahmi@polmain.ac.id, charis@unibabwi.ac.id, ahmad.martin808@polmain.ac.id

Temperature and Humidity Monitoring System Design for Chili Cultivation Using the Internet of Things (IoT)-Based Smart Farming Concept is an innovation to maintain chili plants by monitoring temperature and humidity automatically. The design of this system uses a microcontroller technology tool, the DHT11 sensor which can be used to measure the room temperature and humidity. The design of this system uses the Research and Development Method. The method has stages that will become a reference in making the system which is then analyzed and described using a flowchart. The expected result with this monitoring design system is to help chili farmers in monitoring the temperature and humidity of the air anywhere without to be in the greenhouse location. The flow for designing this monitoring system is first the initialization stage, then continued with holding the wifi setup and the Thingspeak platform, then proceeding to the stage of displaying visual data. Therefore, a series of monitoring systems for chili plant care with the smart farming concept using the DHT11 sensor, it's able to determine the air temperature value in the greenhouse room for chili cultivation. The trial displays the optimal temperature average for cayenne pepper plant growth 24.9°C. therefore, farmers able to monitor the temperature and humidity of a greenhouse room flexibly and stably and can minimize the time for chili farmers to monitor.

Keywords: internet of things, DHT11 sensor, monitoring system, smart farming

Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Udara untuk Budidaya Tanaman Cabai dengan Konsep Smart Farming Berbasis Internet of Things (IoT) merupakan inovasi untuk melakukan pemeliharaan tanaman cabai dengan cara pemantauan suhu dan kelembapan udara otomatis. Perancangan sistem ini menggunakan sebuah alat teknologi Microcontroller yaitu sensor DHT11 yang dapat digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan udara suatu ruangan. Perancangan sistem ini menggunakan Metode Research and Development. Metode tersebut memiliki tahapan-tahapan yang akan menjadi acuan dalam pembuatan sistem yang kemudian dianalisa dan digambarkan menggunakan flowchart. Hasil yang diharapkan dengan adanya sistem rancang bangun monitoring ini adalah membantu petani tanaman cabai dalam pemantauan suhu dan kelembapan udara dimanapun tanpa perlu datang kelokasi greenhouse. Alur untuk membuat rancang bangun sistem monitoring ini yang pertama adalah tahapan inisialisasi, kemudian dilanjutkan dengan tahan set up wifi dan platform Thingspeak, lalu dilanjutkan pada tahap menampilkan data visual. Maka dari itu, rangkaian sistem monitoring perawatan tanaman cabai dengan konsep smart farming yaitu menggunakan sensor DHT11 dapat mengetahui nilai suhu udara pada ruangan

greenhouse budidaya tanaman cabai. Uji coba menampilkan nilai rata-rata suhu yang optimal untuk pertumbuhan tanaman cabai rawit, yaitu 24,9°C, sehingga petani dapat memantau suhu dan kelembapan udara suatu ruangan greenhouse secara fleksibel dan stabil serta dapat meminimalisir waktu para petani tanaman cabai dalam melakukan pemantauan.

Kata kunci: internet of things, sensor DHT11, sistem monitoring, smart farming

I. Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang sangat pesat menuntut masyarakat untuk mengikuti proses perkembangannya dan beradaptasi dengan teknologi yang semakin pesat guna menuju masyarakat yang kreatif, inovatif, dan mandiri serta mampu memanfaatkan sumber daya lokal berbasis teknologi untuk menghasilkan produk berdaya saing tinggi, salah satunya adalah pertanian cerdas atau bisa disebut dengan *Smart farming*, sebuah metode pertanian cerdas berbasis teknologi yang menggunakan *Internet of Things* [1]-[3]. Pertanian cerdas adalah sebuah sistem pertanian mutakhir yang didukung dengan teknologi masa kini untuk menunjang produktivitas hasil pertanian agar lebih maksimal, sistem ini bertujuan untuk mengatur dan memprediksi hasil panen serta masalah yang dihadapi oleh para petani [4]-[6].

Smart farming telah dikembangkan menggunakan sensor dan *internet of things* untuk mematikan dan menyalakan alat penyiram, mengukur kelembapan dan unsur hara tanah, memantau kondisi air dan cuaca, sampai mengukur volume hasil panen ketika penuaian [7]-[9]. Tanaman Cabai Rawit merupakan salah satu potensi pertanian yang sangat besar di Indonesia terutama provinsi Jawa Timur Kabupaten Banyuwangi. Setiap tanaman membutuhkan suhu dan kelembapan tertentu. Suhu optimal yang diperlukan tanaman cabai berkisar antara 24-28°C [10]. Parameter suhu dan kelembapan udara pada *greenhouse* budidaya tanaman cabai diukur menggunakan sensor DHT11, kemudian diolah dan ditampilkan pada *interface* sistem monitoring kelembapan udara.

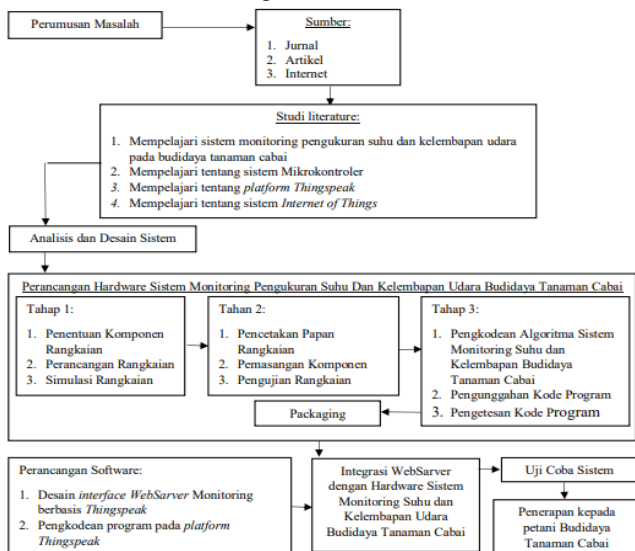
Sensor DHT11 adalah suatu sensor gabungan besaran suhu dan kelembapan relatif yang menghasilkan output sinyal digital terkalibrasi [11]-[13]. Fungsinya adalah untuk mengukur suhu dan kelembapan udara agar tanaman tidak menjadi *sensitif* dan rentan terhadap penyakit busuk, maka dengan adanya sistem monitoring ini dapat memberi informasi kepada petani cabai mengenai kualitas suhu dan kelembapan udara berdasarkan

tingkat derajat Celsius ($^{\circ}\text{C}$), sehingga dalam memantau suhu dan kelembapan udara pada *greenhouse* tanaman cabai, dapat dilihat dengan hasil pengukuran yang tepat.

II. Metode Perancangan Proyek Akhir

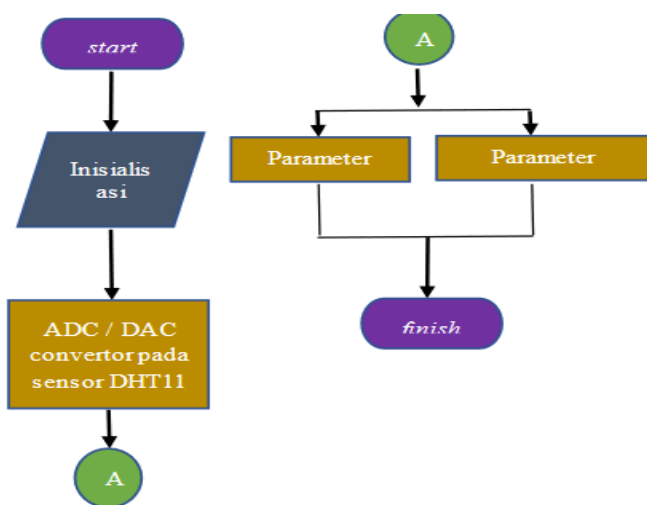
A. Metode

Metode yang digunakan dalam melaksanakan perancangan yaitu metode Research and Development. Metode tersebut memiliki tahapan-tahapan yang akan menjadi acuan dalam perancangan, diantaranya dalam pembuatan Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Udara Untuk Budidaya Tanaman Cabai Dengan Konsep Smart Farming Berbasis Internet Of Things.



Gambar 1. Skema Metode Penelitian

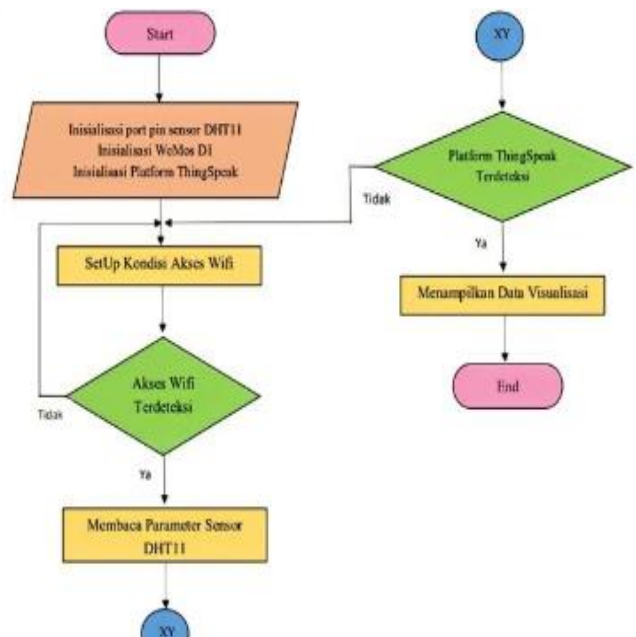
B. Flowchart Pemrograman Sistem Monitoring



Gambar 2. Alur Program Sensor

Hal pertama yang dilakukan pada alur program monitoring suhu dan kelembapan udara adalah tahap inialisasi pin input data dari sensor DHT11 pada board mikrokontroler. Jika pin sensor gagal di inialisasi, maka data yang diperoleh dari parameter yang ditangkap oleh sensor akan gagal untuk ditransfer ke board mikrokontroler. selanjutnya adalah proses DAC dari sensor ke mikrokontroler untuk mengubah masukan digital yang umumnya dalam bentuk biner menjadi masukan/sinyal analog yang umumnya berbentuk arus, tegangan atau muatan elektrik[14]-[15]. Setelah proses DAC selesai dijalankan, maka data yang terkirim akan diproses oleh mikrokontroler sebagai data yang akan ditampilkan pada user interface. terdapat 2 macam data yang dikirimkan oleh sensor DHT11 yaitu data kelembapan udara dan data suhu udara. Mikrokontroler mengirimkan kedua data tersebut secara bergantian sesuai bitrate dari mikrokontroler yang digunakan.

C. Flowchart Prinsip Kerja Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Udara



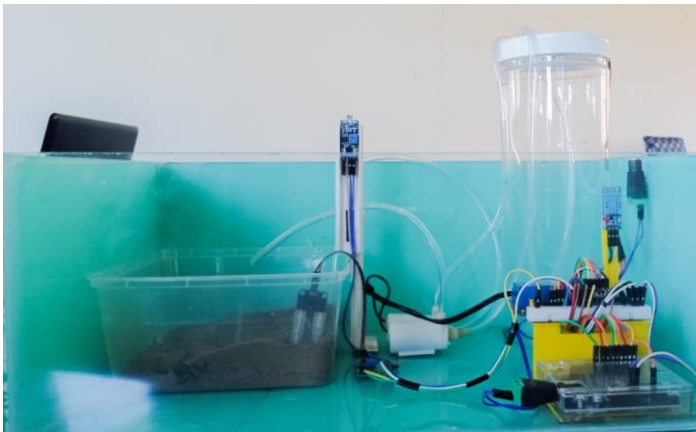
Gambar 3. Alur Program Sistem Monitoring

Alur untuk membuat rancang bangun sistem monitoring budidaya Tanaman Cabai melalui pemantauan suhu dan kelembapan udara berbasis IoT, hal utama yang dilakukan yaitu menginisialisasi port pin sensor DHT11, inialisasi WeMos D1, dan inialisasi platform Thingspeak. Setelah inialisasi dari sensor, WeMos D1, dan platform, selanjutnya SetUp kondisi akses WiFi, dimana pada kondisi ini apakah WiFi dapat terdeteksi. Jika tidak terdeteksi maka SetUp ulang kondisi akses WiFi, apabila akses WiFi terdeteksi maka membaca parameter sensor. Kemudian melakukan kondisi pada platform ThingSpeak. Apabila platform ThingSpeak tidak terdeteksi maka SetUp ulang kondisi WiFi, namun apabila terdeteksi maka menampilkan data visualisasi.

III. Hasil dan Pembahasan

Hasil perancangan sistem monitoring dibagi menjadi dua yaitu, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak selanjutnya dilanjutkan pada tahap pengujian sistem. Gambaran sederhana prototype greenhouse budidaya tanaman cabai beserta penempatan sensornya sebagai berikut:

A. Gambaran Sederhana Prototype Greenhouse Budidaya Tanaman Cabai



Gambar 4. Rangkaian Prototype

Tahap pertama merupakan perangkaian beberapa komponen menjadi satu kesatuan, yang mana akan diletakkan pada prototype greenhouse budidaya tanaman cabai.



Gambar 5. Penempatan Sensor DHT11

B. Perancangan *Software* Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Udara

Tahap selanjutnya adalah pemrograman pada alat menggunakan *text editor* Arduino IDE dan *interface* sistem monitoring pada web server menggunakan bahasa pemrograman PHP dan HTML.

```

sketch_may10e | Arduino 1.8.76
File Edit Sketch Tools Help

sketch_may10e $
#include "DHT.h" //Memasukan Library DHT ke Program
#define DHTPIN 2 //menggunakan pin 2 untuk pemasangan sensornya
#define DHTTYPE DHT11 //memilih tipe DHT11, bisa diubah menjadi DHT22, DHT
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE); //setting pin yang dipilih dan tipe DHT
int led = 13;

void setup() {
  Serial.begin(9600); //komunikasi Serial dengan komputer
  dht.begin(); //komunikasi DHT dengan Arduino
  pinMode(led, OUTPUT);
}

void loop() {
  float kelembaban = dht.readHumidity(); //mengapakan nilai Humidity pada v
  float suhu = dht.readTemperature(); //menyimpan nilai Temperature pada v

  Serial.println(" Kelembaban: "); //menampilkan tulisan Kelembaban di Serie
  Serial.println(kelembaban); //menampilkan nilai kelembaban
  Serial.println(" Suhu: "); //menampilkan tulisan suhu
  Serial.println(suhu); //menampilkan nilai suhu

  delay(500); //memberi jeda waktu baca selama 500 mill detik
  
```

Gambar 6. Pemrograman alat dan *Interface*

Implementasi perangkat lunak ini menghasilkan 3 display sebagai berikut:



Gambar 7. Visualisasi Data Pada Platform *Thingspeak*



Gambar 8. Tampilan Data Pada Aplikasi Android

Tabel 1. Data Sensor DHT11

No	Created_at	Entry_id	field1	field2
1	2022-08-02T07:58:49+00:00	1	22,9	77
2	2022-08-02T07:59:19+00:00	2	22,4	78
3	2022-08-02T07:00:22+00:00	3	26,8	71
4	2022-08-02T07:00:44+00:00	4	30,4	64
5	2022-08-02T07:01:31+00:00	5	23,9	71
6	2022-08-02T07:01:53+00:00	6	21,3	92
7	2022-08-02T07:02:17+00:00	7	23,4	77
8	2022-08-02T07:02:33+00:00	8	27,2	71
9	2022-08-02T07:02:49+00:00	9	27,8	70
10	2022-08-02T07:03:25+00:00	10	19,3	96
11	2022-08-02T07:03:46+00:00	11	27,2	86
12	2022-08-02T07:04:07+00:00	12	27,3	71

C. Pengujian Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Udara Terakhir meruakan tahap pengujian sensor DHT11, diperoleh suhu tingkat derajat Celcius dan persentas e kelembapan data seperti tabel 1 dan tabel 2 berikut:

Tabel 2. Pengukuran pada sensor DHT11 untuk kelembapan udara

Pengukuran sensor DHT11 untuk kelembapan udara pada 3 menit pertama dalam 12 kali, beserta nilai rata-ratanya					
No	Detik	Hasil	No.	Detik	Hasil
1	15	77%	7	105	77%
2	30	78%	8	120	71%
3	45	71%	9	135	70%
4	60	64%	10	150	96%
5	75	71%	11	165	86%
6	90	92%	12	180	71%
Jumlah Total Nilai Nilai Rata-Rata					924 77%

Tabel 3. Pengukuran pada sensor DHT11 untuk suhu ruangan

Pengukuran sensor DHT11 untuk kelembapan udara pada 3 menit pertama dalam 12 kali, beserta nilai rata-ratanya					
No	Detik	Hasil	No.	Detik	Hasil
1	15	22,9°C	7	105	23,4°C
2	30	22,4°C	8	120	27,2°C
3	45	26,8°C	9	135	27,8°C
4	60	30,4°C	10	150	19,3°C
5	75	23,9°C	11	165	27,2°C
6	90	21,3°C	12	180	27,3°C
Jumlah Total Nilai Nilai Rata-Rata					299,9 24,9°C

Setelah dilakukan uji coba pada sensor DHT11, dapat diketahui bahwa sensor tersebut bekerja dengan baik. Dengan melakukan percobaan pada greengouse budidaya tanaman cabai, maka dapat diketahui bahwa suhu dan kelembaban udara ada ruangan uji coba dalam kondisi yang optimal yaitu bersuhu 27,3°C dan

dengan kelembaban 71%. Data tersebut kemudian ditampilkan pada *interface* sistem monitoring.

IV. Kesimpulan

Setelah dilakukan proses perancangan, pembuatan dan pengujian sistem monitoring suhu dan kelembapan udara dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Alur program untuk membuat rancang bangun sistem monitoring budidaya Tanaman Cabai melalui pemantauan suhu dan kelembapan udara berbasis IoT adalah:
 - Pertama melakukan penginisialisasian port pin sensor DHT11, WeMos D1, dan platform Thingspeak.
 - Kemudian melakukan SetUp kondisi akses WiFi untuk mendeteksi parameter sensor.
 - Kemudian melakukan kondisi SetUp WiFi pada platform ThingSpeak untuk menampilkan data visualisasi.
- Hasil rangkaian sistem monitoring perawatan tanaman cabai dengan konsep smart farming yaitu menggunakan sensor DHT11 yang digunakan untuk mengetahui nilai suhu udara pada ruangan greenhouse budidaya tanaman cabai secara otomatis, pada uji coba menampilkan nilai rata-rata suhu yang optimal untuk pertumbuhan tanaman cabai rawit yaitu 24,9°C, selain itu data yang diperoleh dari sensor DHT11 juga ditampilkan berupa grafik dan nilai numeric pada aplikasi Android, sehingga petani dapat mengontrol tingkat kelembapan tanah secara realtime, sehingga petani dapat memantau suhu dan kelembaban udara suatu ruangan greenhouse secara fleksibel dan stabil serta dapat meminimalisir waktu para petani tanaman cabai dalam melakukan pemantauan.

V. Daftar Pustaka

- Tjut Awaliyah Zuraiyah, "Smart Urban farming Berbasis Internet of things (IoT)," Information management for educators and professionals., Vol.3, 140-141, 2019.
- A. Alreshidi and A. Ahmad, "Architecting software for the Internet of Thing based systems," *Futur. Internet*, vol.11, no.6,2019
- Goap, D. Sharma, A. K. Shukla, and C. Rama Krishna, "An IoT based smart irrigation management system using Machine learning and open source technologies," *Comput. Electron. Agric.*, vol.155, pp. 41-41, 2018
- Taufik Hidayat, "Interet of Things Smart Agriculture on Zigbee: A Systematic Review. *IncomTech*," *Jurnal Telekomunikasi dan Komputer.*, Vol. 8. No.1, 2017.
- S.Braun R. Carbon. M.Naab, S.Braun, and R.Carbon, "Piloting a Mobile-App Ecosystem for Smart Farming," *IEEE Softw.*, vol.33,no.4,pp. 9-14, 2016.
- F. Bu and X. Wang, "A smart agriculture IoT system based on deep reinforcement learning," *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 99, pp. 500–507, 2019.

-
- [7] Ventje J. L. Engel, Sinung Suakanto, "Model Inferensi Konteks Internet of Things pada Sistem Pertanian Cerdas," *Jurnal Telematika Intitut Teknologi Harapan Bangsa.*, Vol. 11. No. 2, 2016.
- [8] D. Komaludin, "Prototype Monitoring Suhu Tanaman Hidroponik Teknologi IoT (*Internet of Things*)", *Jurnal trendtech*, vol.3 no.1, pp.45,2018.
- [9] Y. Mekonnen, et.al., "IoT Sensor Network Approach for Smart Farming: An Application in Food, Energy and Water System," in 2018 IEEE Global Humanitarian Technology Conference (GHTC), 2018, doi: 10.1109/GHTC.2018.8601701.
- [10] Yahwe, C. P., Isnawaty, dan Aksara, L.M Fid, "Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembapan Tanah Melalui SMS Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman Studi Kasus Tanaman Cabai dan Tomat," *Jurnal semanTIK Kendari: Universitas Halu Oleo.*, Vol. 2. No. 1., 2016.
- [11] M. Eriyadi dan S. Nugroho, "Prototipe Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Suhu Udara dan Kelembaban Udara," *Jurnal Elektra*, pp. 87-98, 2018.
- [12] N. Ulpah, L. Kamelia dan T. Prabowo, "Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Smartphone," dalam *Prosiding Makalah Seminar Teknik Elektro, Bandung, 2019*.
- [13] N. K. Nawandar and V. R. Satpute, "IoT based low cost and intelligent module for smart irrigation system," *Comput. Electron. Agric.*, vol. 162, pp. 979–990, 2019.
- [14] Muh Pauzan, "Penggunaan Pin ADC (Analog to Digital Converter) pada Mikrokontroler Atmega8538 untuk Menghasilkan Catu Daya Digital," *ELKHA*, vol.11, No.2, 2019.
- [15] Abdul Rahmat La Ida, "Modul Analog To Digital Converter (ADC) 8 bit Dengan Menggunakan Metode Successive Aproximation Register (SAR)," *Jurnal PROtek*, vol.04 No.2, 2017.