

Implementasi Sistem Deteksi Kelembaban Tanah Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266 untuk Pertanian Bawang Putih

Design and Implementation of IoT Based Soil Moisture Detection System Using NodeMCU ESP8266 for Garlic Farming

Muhammad Ikhbal¹, Iwan Fitrianto Rahmad²

^aMahasiswa Universitas Potensi Utama, Jl.K.L Yos Sudarso KM 6.5 Tj.Mulia, Medan, 20241, Indonesia

^bDosen Universitas Potensi Utama, Jl.K.L Yos Sudarso KM 6.5 Tj.Mulia, Medan, 20241, Indonesia

E-mail: mikhbal@gmail.com ¹, iwanfitra@gmail.com²

ABSTRAK

Salah satu permasalahan yang di hadapi oleh petani bawang putih adalah kesulitan memonitoring kelembaban tanah dan suhu udara yang menjadi tempat penyiwaan bibit tanaman bawang putih. Dan juga karena rendahnya curah hujan sehingga mempengaruhi kelembaban tanah dan juga pada musim kemarau suhu meningkat. Sehingga mengakibatkan bibit yang disemai kurang baik dan kualitas bawang putih yang di hasilkan jadi berkurang. Dengan memonitoring kelembaban tanah, maka pengendalian kadar air yang ada di dalam tanah dapat dilakukan sehingga dapat menghasilkan bibit yang berkualitas. Kelembaban tanah juga sangat berpengaruh pada proses pembudidayaan dan pelestarian tanaman bawang putih. Kelembaban tanah sebagai faktor utama dalam pertanian harus dipertimbangkan sebaik mungkin agar dapat memberikan hasil seperti yang diharapkan. Salah satunya yaitu pemanfaatan teknologi komputer dan pemanfaatan jaringan internet untuk memantau proses kelembaban pada tanah. Kelembaban tanah merupakan suatu faktor dari lingkungan yang terpengaruhi oleh pertumbuhan kebun/tanaman. Salah satu inovasi teknologi informasi dan komunikasi pada bidang perkebunan atau pertanian yaitu dengan memanfaatkan alat yang saling terhubung atau Internet of Things.

Kata Kunci : Kelembaban, IOT, NodeMCU ESP8266, Bawang Putih

ABSTRACT

One of the problems faced by garlic farmers is the difficulty of monitoring soil moisture and air temperature where garlic seeds are sown. And also because the low rainfall affects soil moisture and also in the dry season the temperature increases. This results in poor seeds being sown and the quality of the garlic produced being reduced. By monitoring soil moisture, you can control the water content in the soil so that it can produce quality seeds. Soil moisture also greatly influences the process of cultivating and preserving garlic plants. Soil moisture as the main factor in agriculture must be considered as best as possible in order to produce the expected results. One of them is the use of computer technology and the use of internet networks to monitor moisture processes in the soil. Soil moisture is an environmental factor that is influenced by garden/plant growth. One of the innovations in information and communication technology in the plantation or agricultural sector is by utilizing interconnected tools or the Internet of Things.

Keywords : Humidity, IOT, NodeMCU ESP8266, Garlic

Info Artikel :

Disubmit: 14 Februari 2024

Direview: 08 Maret 2024

Diterima : 07 April 2024

1. PENDAHULUAN

Dengan mengetahui nilai dari kelembaban pada tanah akan berguna dalam menentukan proses penanaman pada tanah [1]. Sensor yang digunakan dalam perancangan alat ini yaitu sensor photodiode yang mampu menangkap gelombang cahaya yang dipancarkan oleh InfraRed [2].

IoT adalah konsep dimana menghubungkan semua perangkat ke jaringan internet dan memungkinkan masing – masing perangkat IoT tersebut dapat berkomunikasi dengan perangkat IoT lainnya melalui internet [3].

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328. Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM (Pulse Width Modulation) dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset [4].

Penggunaan Aplikasi Mobile yang dibuat untuk smartphone dan dapat di instal dan dioperasikan di smartphone atau tablet diberbagai platform android dapat mengintegrasikan setiap detail informasi yang sebelumnya dianggap mustahil tercapai [5]

Aplikasi ini dapat diakses melalui perangkat nirkabel [6] Variabel yang sangat mempengaruhi skala pengukuran kelembaban tanah adalah suhu, cuaca, jenis tanah pada pertanian bawang putih adalah apabila kondisi tanah <60 maka lampu pipa akan hidup dan apabila tanah >60 maka lampu pipa akan mati. Suhu, cuaca, jenis tanah sangat dominan menentukan kesuburan dan pertumbuhan bawang putih.

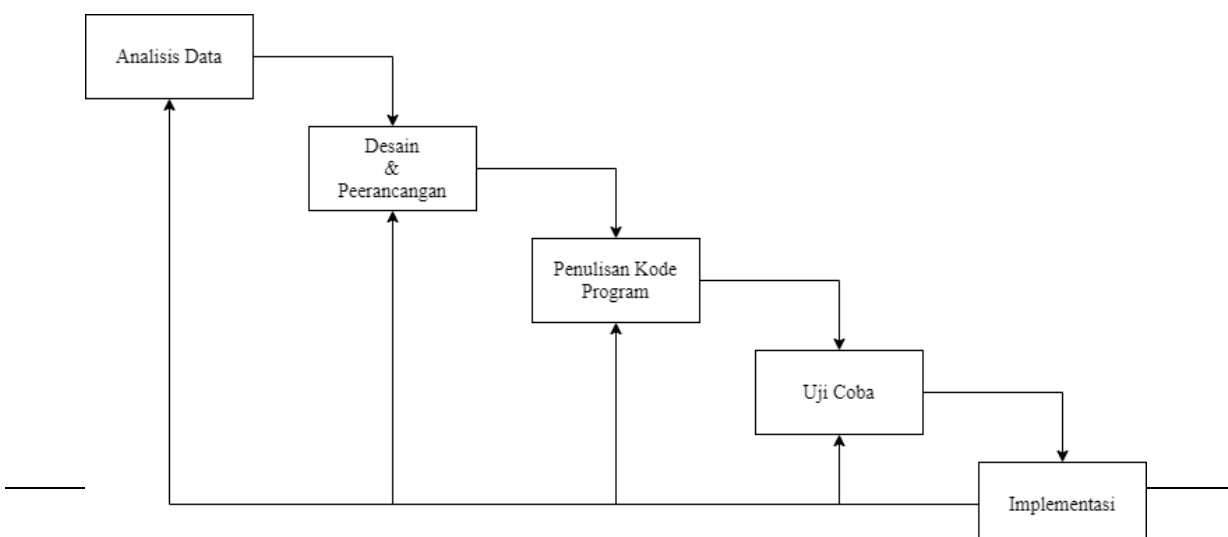
Internet of Things adalah konsep yang dirancang untuk memperluas keunggulan konektivitas Internet yang berkelanjutan. Kegunaannya, seperti komunikasi, remote control dan penerimaan dari sensor, termasuk objek. [7]

ini menggunakan beberapa modul relay dan wifi untuk terhubung ke internet dan membuat konsol aplikasi untuk perangkat [8]

Maka dari itu, timbul ide untuk membuat sebuah alat yang dirancang untuk dapat bekerja secara otomatis tanpa banyak melibatkan bantuan manusia yaitu alat untuk Deteksi Kelembaban Tanah khususnya untuk tanaman bawang putih [9]. NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat open source. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip (SoC) ESP8266-12 buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. [10]

2. METODE

Adapun prosedur pembangunan aplikasi yang saya lakukan adalah menggunakan metode *waterfall* seperti yang terlihat pada gambar berikut :

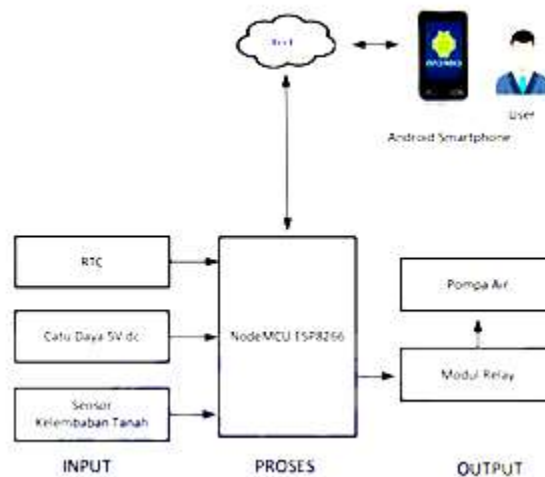


Gambar 1. Metode Pengembangan *Waterfall*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

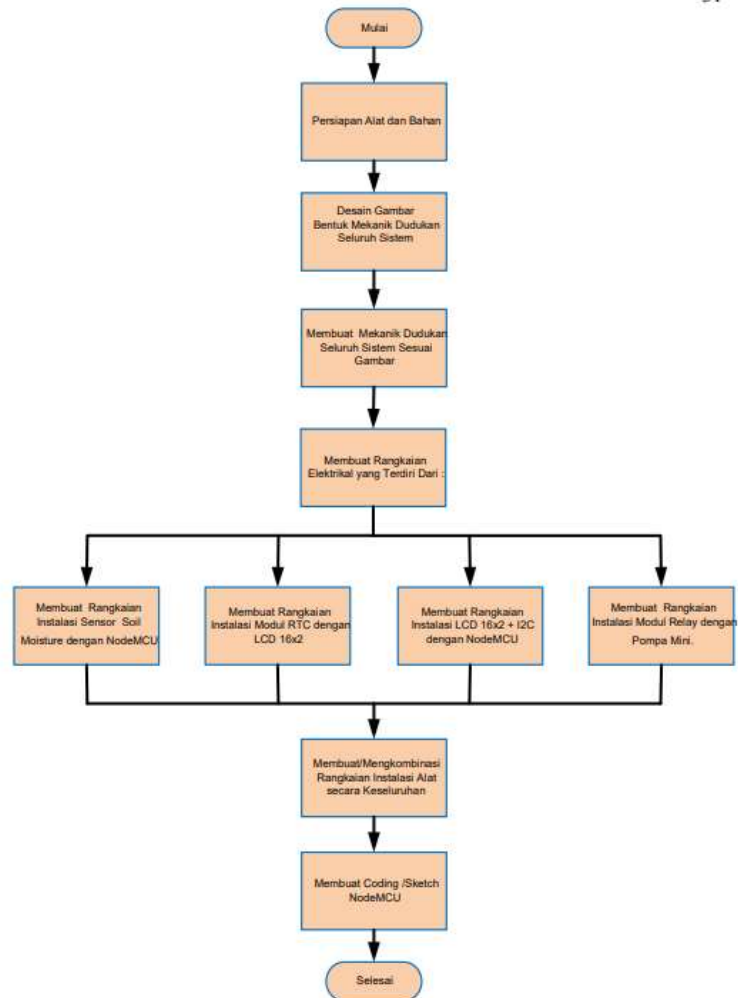
3.1. Pembahasan

Secara garis besar, membuat Perancangan dan Implementasi Sistem Deteksi Kelembaban Tanah Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266 untuk Pertanian Bawang Putih ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 2. Diagram Blok Rangkaian

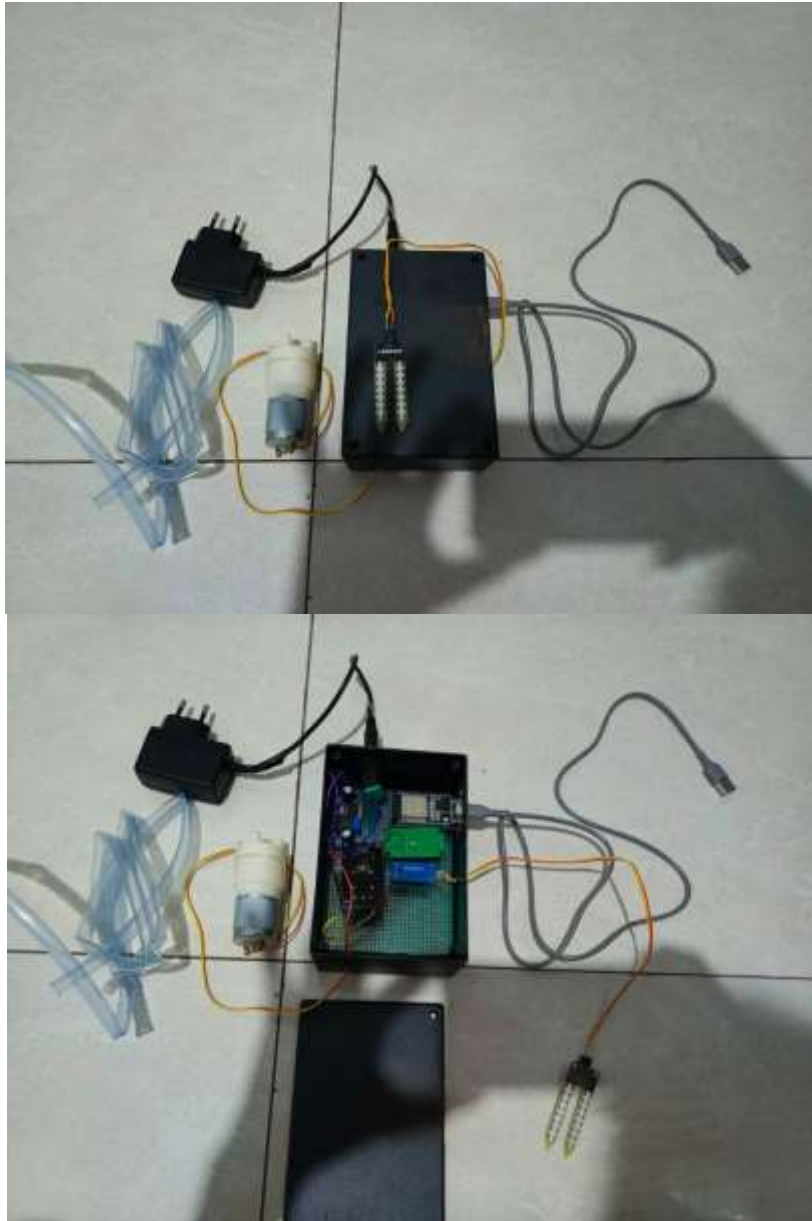
Berikut adalah *flowchart* dari jalannya perangkat :

Gambar 3. *Flowchart* Perangkat

3.2. Hasil

1. Tampilan Rangkaian Alat

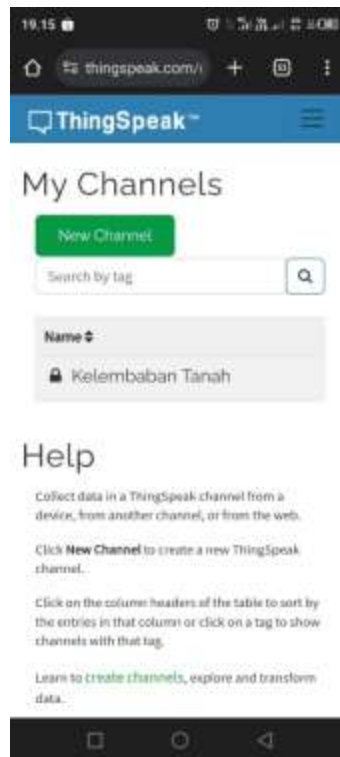
Tampilan miniatur deteksi kelembaban tanah untuk pertanian bawang putih yang akan dibuat merupakan skema dari jaringan yang akan dibuat IoT ditunjukkan pada gambar 4 :



Gambar 4. Tampilan Rangkaian Alat

2. Tampilan Aplikasi

Tampilan aplikasi deteksi kelembaban tanah untuk pertanian bawang putih yang akan dibuat merupakan skema dari jaringan yang akan dibuat IoT ditunjukkan pada gambar 5 :



Gambar 5 Tampilan Aplikasi Awal



Gambar 6. Tampilan Login Aplikasi



Gambar 7. Tampilan Grafik Kelembaban Tanah

3. Tampilan Coding Alat

Tampilan pada IoT (*Internet Of Things*) dengan menggunakan arduino merupakan proses awal untuk membuat deteksi kelembaban tanah untuk pertanian bawang putih dengan Iot yang digunakan menggunakan wifi handphone yang yang digunakan, adapun langkah – langkahnya sebagai berikut :

1. Tampilan Coding Alat

Berikut ini merupakan coding alat sistem deteksi kelembaban tanah untuk pertanian bawang putih berbasis *internet of things* (IoT) menggunakan internet:

```

// Arduino IDE
// Pin: Edit, Search, Tools, Help

// Include Libraries
#include "Arduino.h"
#include "Wire.h"
#include "SPI.h"
#include "RTC.h"
#include "RTCDS18B20.h"

// Define Pins
const int DHT11 = 10; // DHT11 pin
const int DHT12 = 12; // DHT12 pin
const int DHT13 = 13; // DHT13 pin
const int DHT14 = 14; // DHT14 pin
const int DHT15 = 15; // DHT15 pin
const int DHT16 = 16; // DHT16 pin
const int DHT17 = 17; // DHT17 pin
const int DHT18 = 18; // DHT18 pin
const int DHT19 = 19; // DHT19 pin
const int DHT20 = 20; // DHT20 pin
const int DHT21 = 21; // DHT21 pin
const int DHT22 = 22; // DHT22 pin
const int DHT23 = 23; // DHT23 pin
const int DHT24 = 24; // DHT24 pin
const int DHT25 = 25; // DHT25 pin
const int DHT26 = 26; // DHT26 pin
const int DHT27 = 27; // DHT27 pin
const int DHT28 = 28; // DHT28 pin
const int DHT29 = 29; // DHT29 pin
const int DHT30 = 30; // DHT30 pin
const int DHT31 = 31; // DHT31 pin
const int DHT32 = 32; // DHT32 pin
const int DHT33 = 33; // DHT33 pin
const int DHT34 = 34; // DHT34 pin
const int DHT35 = 35; // DHT35 pin
const int DHT36 = 36; // DHT36 pin
const int DHT37 = 37; // DHT37 pin
const int DHT38 = 38; // DHT38 pin
const int DHT39 = 39; // DHT39 pin
const int DHT40 = 40; // DHT40 pin
const int DHT41 = 41; // DHT41 pin
const int DHT42 = 42; // DHT42 pin
const int DHT43 = 43; // DHT43 pin
const int DHT44 = 44; // DHT44 pin
const int DHT45 = 45; // DHT45 pin
const int DHT46 = 46; // DHT46 pin
const int DHT47 = 47; // DHT47 pin
const int DHT48 = 48; // DHT48 pin
const int DHT49 = 49; // DHT49 pin
const int DHT50 = 50; // DHT50 pin
const int DHT51 = 51; // DHT51 pin
const int DHT52 = 52; // DHT52 pin
const int DHT53 = 53; // DHT53 pin
const int DHT54 = 54; // DHT54 pin
const int DHT55 = 55; // DHT55 pin
const int DHT56 = 56; // DHT56 pin
const int DHT57 = 57; // DHT57 pin
const int DHT58 = 58; // DHT58 pin
const int DHT59 = 59; // DHT59 pin
const int DHT60 = 60; // DHT60 pin
const int DHT61 = 61; // DHT61 pin
const int DHT62 = 62; // DHT62 pin
const int DHT63 = 63; // DHT63 pin
const int DHT64 = 64; // DHT64 pin
const int DHT65 = 65; // DHT65 pin
const int DHT66 = 66; // DHT66 pin
const int DHT67 = 67; // DHT67 pin
const int DHT68 = 68; // DHT68 pin
const int DHT69 = 69; // DHT69 pin
const int DHT70 = 70; // DHT70 pin
const int DHT71 = 71; // DHT71 pin
const int DHT72 = 72; // DHT72 pin
const int DHT73 = 73; // DHT73 pin
const int DHT74 = 74; // DHT74 pin
const int DHT75 = 75; // DHT75 pin
const int DHT76 = 76; // DHT76 pin
const int DHT77 = 77; // DHT77 pin
const int DHT78 = 78; // DHT78 pin
const int DHT79 = 79; // DHT79 pin
const int DHT80 = 80; // DHT80 pin
const int DHT81 = 81; // DHT81 pin
const int DHT82 = 82; // DHT82 pin
const int DHT83 = 83; // DHT83 pin
const int DHT84 = 84; // DHT84 pin
const int DHT85 = 85; // DHT85 pin
const int DHT86 = 86; // DHT86 pin
const int DHT87 = 87; // DHT87 pin
const int DHT88 = 88; // DHT88 pin
const int DHT89 = 89; // DHT89 pin
const int DHT90 = 90; // DHT90 pin
const int DHT91 = 91; // DHT91 pin
const int DHT92 = 92; // DHT92 pin
const int DHT93 = 93; // DHT93 pin
const int DHT94 = 94; // DHT94 pin
const int DHT95 = 95; // DHT95 pin
const int DHT96 = 96; // DHT96 pin
const int DHT97 = 97; // DHT97 pin
const int DHT98 = 98; // DHT98 pin
const int DHT99 = 99; // DHT99 pin
const int DHT100 = 100; // DHT100 pin

// Define Variables
float temperature;
float humidity;
float soil_moisture;

// Define Functions
void setup() {
  // Initialize pins
  pinMode(DHT11, INPUT);
  pinMode(DHT12, INPUT);
  pinMode(DHT13, INPUT);
  pinMode(DHT14, INPUT);
  pinMode(DHT15, INPUT);
  pinMode(DHT16, INPUT);
  pinMode(DHT17, INPUT);
  pinMode(DHT18, INPUT);
  pinMode(DHT19, INPUT);
  pinMode(DHT20, INPUT);
  pinMode(DHT21, INPUT);
  pinMode(DHT22, INPUT);
  pinMode(DHT23, INPUT);
  pinMode(DHT24, INPUT);
  pinMode(DHT25, INPUT);
  pinMode(DHT26, INPUT);
  pinMode(DHT27, INPUT);
  pinMode(DHT28, INPUT);
  pinMode(DHT29, INPUT);
  pinMode(DHT30, INPUT);
  pinMode(DHT31, INPUT);
  pinMode(DHT32, INPUT);
  pinMode(DHT33, INPUT);
  pinMode(DHT34, INPUT);
  pinMode(DHT35, INPUT);
  pinMode(DHT36, INPUT);
  pinMode(DHT37, INPUT);
  pinMode(DHT38, INPUT);
  pinMode(DHT39, INPUT);
  pinMode(DHT40, INPUT);
  pinMode(DHT41, INPUT);
  pinMode(DHT42, INPUT);
  pinMode(DHT43, INPUT);
  pinMode(DHT44, INPUT);
  pinMode(DHT45, INPUT);
  pinMode(DHT46, INPUT);
  pinMode(DHT47, INPUT);
  pinMode(DHT48, INPUT);
  pinMode(DHT49, INPUT);
  pinMode(DHT50, INPUT);
  pinMode(DHT51, INPUT);
  pinMode(DHT52, INPUT);
  pinMode(DHT53, INPUT);
  pinMode(DHT54, INPUT);
  pinMode(DHT55, INPUT);
  pinMode(DHT56, INPUT);
  pinMode(DHT57, INPUT);
  pinMode(DHT58, INPUT);
  pinMode(DHT59, INPUT);
  pinMode(DHT60, INPUT);
  pinMode(DHT61, INPUT);
  pinMode(DHT62, INPUT);
  pinMode(DHT63, INPUT);
  pinMode(DHT64, INPUT);
  pinMode(DHT65, INPUT);
  pinMode(DHT66, INPUT);
  pinMode(DHT67, INPUT);
  pinMode(DHT68, INPUT);
  pinMode(DHT69, INPUT);
  pinMode(DHT70, INPUT);
  pinMode(DHT71, INPUT);
  pinMode(DHT72, INPUT);
  pinMode(DHT73, INPUT);
  pinMode(DHT74, INPUT);
  pinMode(DHT75, INPUT);
  pinMode(DHT76, INPUT);
  pinMode(DHT77, INPUT);
  pinMode(DHT78, INPUT);
  pinMode(DHT79, INPUT);
  pinMode(DHT80, INPUT);
  pinMode(DHT81, INPUT);
  pinMode(DHT82, INPUT);
  pinMode(DHT83, INPUT);
  pinMode(DHT84, INPUT);
  pinMode(DHT85, INPUT);
  pinMode(DHT86, INPUT);
  pinMode(DHT87, INPUT);
  pinMode(DHT88, INPUT);
  pinMode(DHT89, INPUT);
  pinMode(DHT90, INPUT);
  pinMode(DHT91, INPUT);
  pinMode(DHT92, INPUT);
  pinMode(DHT93, INPUT);
  pinMode(DHT94, INPUT);
  pinMode(DHT95, INPUT);
  pinMode(DHT96, INPUT);
  pinMode(DHT97, INPUT);
  pinMode(DHT98, INPUT);
  pinMode(DHT99, INPUT);
  pinMode(DHT100, INPUT);

  // Initialize variables
  temperature = 0;
  humidity = 0;
  soil_moisture = 0;

  // Initialize RTC
  RTC.begin();
  if (!RTC.is1886()) {
    RTC.end();
    RTC.begin();
  }
  RTC.adjust(DateTime(2015, 1, 1, 0, 0, 0));
}

void loop() {
  // Read temperature
  temperature = DHT11.readTemperature();

  // Read humidity
  humidity = DHT11.readHumidity();

  // Read soil moisture
  soil_moisture = DHT11.readSoilMoisture();

  // Print data
  Serial.println(temperature);
  Serial.println(humidity);
  Serial.println(soil_moisture);

  // Delay
  delay(1000);
}

```

Gambar 8. Tampilan Coding Alat

KONDISI 1

JAM >6 PAGI SAMPAI <JAM 8 PAGI

JIKA KONDISI TANAH DIAATAS 60% MAKA POMPA MATI

JIKA

DAN KONDISI TANAH DIBAWAH 60% MAKA POMPA MATI

KONDISI 3

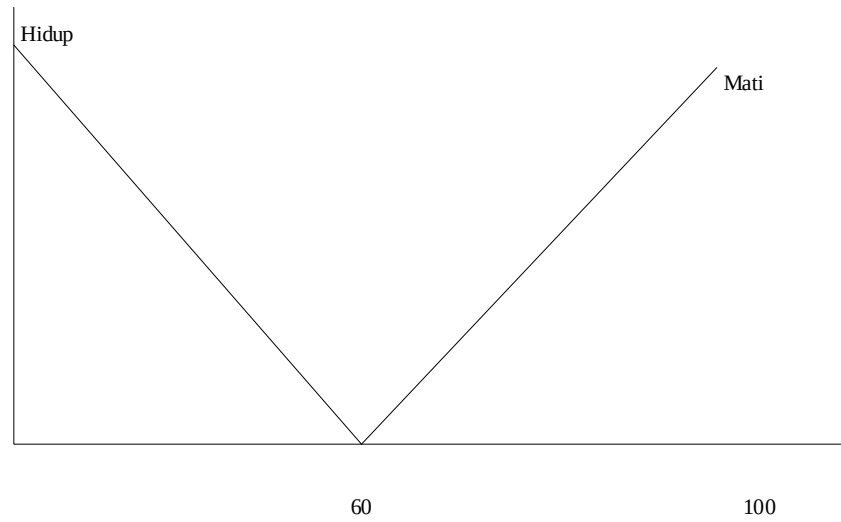
JAM >5 SORE SAMPAI <JAM 7 MALAM

JIKA KONDISI TANAH DIATAS 60% MAKA POMPA MATI

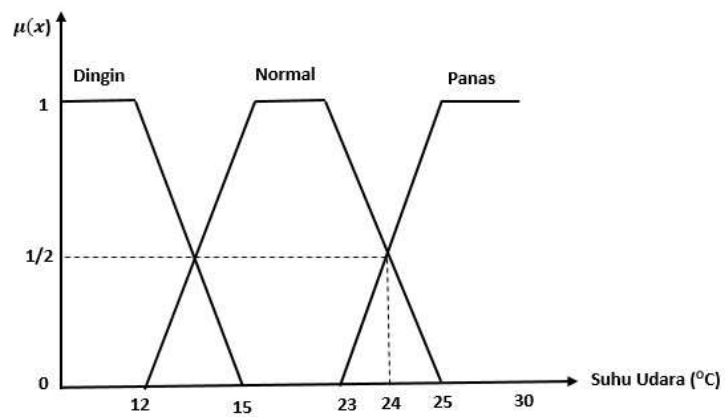
JIKA

DAN KONDISI TANAH DIBAWAH 60% MAKA POMPA MATI

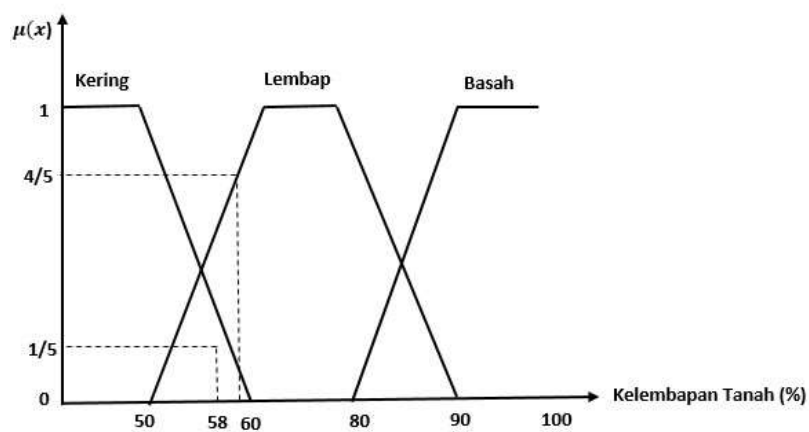
SISTEM BEKERJA SECARA REAL-TIME SETELAH SAMPAI DI KONDISI 4 MAKA AKAN KEMBALI KE KONDISI 1 PADA JAM YANG TELAH DI TENTUKAN



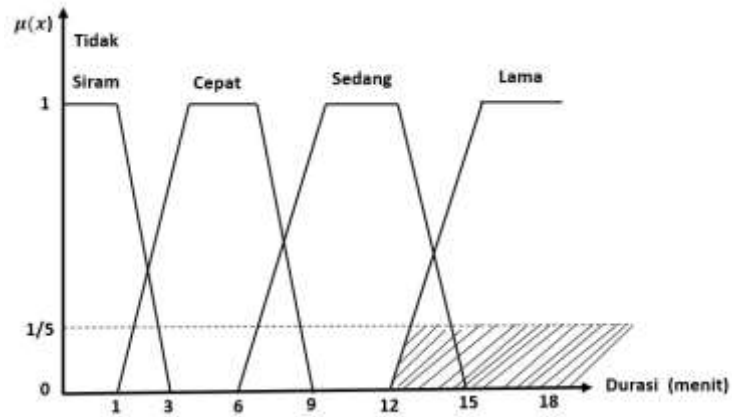
Gambar 9. Grafik Kondisi Pompa



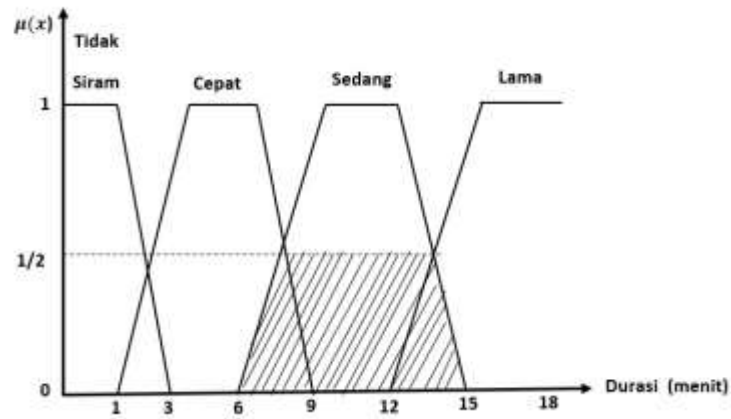
Gambar 10. Fungsi keanggotaan suhu udara



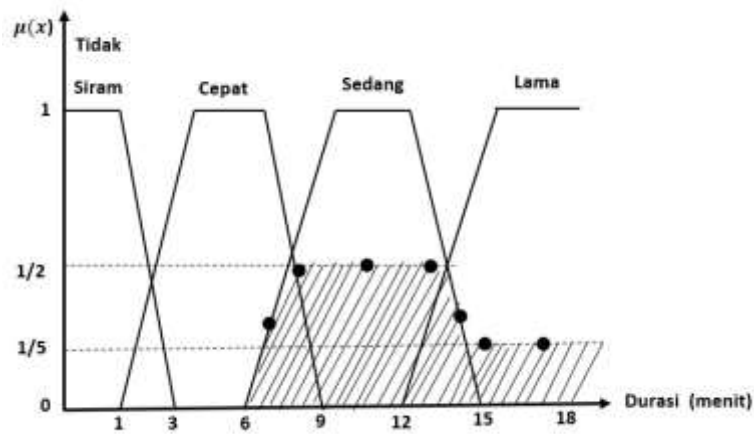
Gambar 11. Fungsi keanggotaan kelembapan tanah



Gambar 12. Durasi lama (1/5)



Gambar 13. Durasi sedang (1/2)



Gambar 14 Proses Defuzifikasi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama membuat aplikasi ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan sistem deteksi kelembaban tanah untuk pertanian bawang putih berbasis *internet of things* (IoT) sangat tepat di dalam penerapannya yaitu deteksi kelembaban tanah untuk pertanian bawang putih.
2. Perancangan sistem deteksi kelembaban tanah untuk pertanian bawang putih berbasis *internet of things* (IoT) sangat sederhana, sehingga pengguna aplikasi dapat memahami dan menggunakannya dengan mudah.
3. Hasil perancangan sistem deteksi kelembaban tanah untuk pertanian bawang putih berbasis *internet of things* (IoT) yang telah diimplementasikan dalam skripsi ini telah memberikan hasil yang cukup memuaskan karena telah menggunakan metode yang sesuai dengan kebutuhan sistem yang menggunakan *internet of things*.
4. Perancangan sistem deteksi kelembaban tanah untuk pertanian bawang putih berbasis *internet of things* (IoT) dapat menghasilkan solusi yang tepat untuk deteksi kelembaban tanah untuk pertanian bawang putih otomatis dengan *internet of things*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Potensi Utama yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Skripsi ini.

REFERENSI

- [1] Abdullah, A., Cholish, C., & Haq, M. Z. (2021). Pemanfaatan IoT (Internet of Things) Dalam Monitoring Kadar Kepekatan Asap dan Kendali Camera Tracking. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 5(1), 86-92.
- [2] Prayudi, M. A., Sianturi, E. V. H., Rahmad, I. F., & Ummi, K. (2014). Perancangan Robot Line Follower Pemisah Benda Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroler ATmega16. *Creative Information Technology Journal*, 1(3), 183-193.
- [3] Fragastia, V. A., & Rahmad, I. F. (2019). Penerapan Internet Of Things (IoT) Untuk Mendeteksi Kadar Alkohol Pada Pengendara Mobil. *IESM Journal*, 1(1), 11-19.
- [4] Rahmad, I. F., & Fragastia, V. A. (2017). Perancangan Navigasi Robot Berbasis Suara Menggunakan Android. In *Seminar Nasional Informatika (SNIFI)* (Vol. 1, No. 1, pp. 320-324).
- [5] Munthe, T., Rahmad, I. F., & Hardianto, H. (2018). Perancangan Aplikasi Mengatur Jadwal Berbasis Android Yang Terintegrasi Degan Komunikasi Bluetooth. *IT (Informatic Technique) Journal*, 6(1), 99-109.
- [6] Ningrum, R. F., & Kuswardani, D. (2021). Perancangan Multimedia Pengenalan Objek Wisata Di Daerah Sumatera Barat. *Jurnal Format*, 6(2), 1-10
- [7] Pangestu, A. D., Ardianto, F., & Alfaresi, B. (2020). Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu ESP8266. *Jurnal Ampere*, 4(1), 187-197.
- [8] Rachman, F. Z. (2021). Smart home berbasis IOT. *Prosiding Snitt Poltekba*, 2(1), 369-374.
- [9] Ratna, S. (2020). Sistem monitoring kesehatan berbasis internet of things (IoT). *AL ULUM JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI*, 5(2), 83-87.
- [10] Rostini, A. N., & Junfithrana, A. P. (2020). Aplikasi smart home node mcu iot untuk blynk. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 7(1), 1-7.
- [11] Rudianto, I. A., Astutik, R. P., & Surva, Y. A. (2023). Perancangan Aplikasi Smart Home Menggunakan ESP8266 Berbasis Android. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 12(1), 58-61.

- [12] Saragih, Y., Sirait, P. W., & Waluyo, P. (2022). Perancangan Sistem Kendali Otomatis Smart Home Berbasis Android Menggunakan Teknologi Wifi (ESP8266) DAN ARDUINO UNO. *Jurnal Teknovasi*, 9(02), 57-66.
- [13] Setiaji, A. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Pemesanan Desain Jersey Berbasis Android Dengan Menggunakan Teknologi Firebase (Studi Kasus: Konfeksi Minister). *Jurnal Sistem Informasi dan Sains Teknologi*, 2(2).
- [14] Suhendar, B., Fuady, T. D., & Herdian, Y. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Controlling Suhu Ideal Tanaman Stroberi Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 5(1), 48-60.
- [15] Suhendar, B., Fuady, T. D., & Herdian, Y. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Controlling Suhu Ideal Tanaman Stroberi Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 5(1), 48-60.