

## IoT Sistem Monitoring Dan Kontroling Kelembaban Tanah Pada Tanaman

**Nanang Budi Pasetyo**

Sistem Informasi, Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

Email: [blonteng0505@gmail.com](mailto:blonteng0505@gmail.com)

**Rini Indriati**

Sistem Informasi, Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

Email: [rini.indriati@unpkediri.ac.id](mailto:rini.indriati@unpkediri.ac.id)

**Rina Firliana**

Sistem Informasi, Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

Email: [rina@unpkediri.ac.id](mailto:rina@unpkediri.ac.id)

Korespondensi penulis : [blonteng0505@gmail.com](mailto:blonteng0505@gmail.com)

**Abstract.** Modern agriculture increasingly relies on technology to increase efficiency and productivity, so that humans nowadays always need tools that can make their work easier, especially for monitoring soil moisture. In presenting a soil moisture control monitoring system tool, which can be used by the community for efficient gardening. Where the system uses microcontroller technology which has been developed internationally. The creation of this system aims to make gardening easier. From the case studies raised in this research, the lack of efficient soil moisture affects plant growth. A system was created to produce a tool for controlling and monitoring soil moisture conditions in waterfall method plants. The stages of this research include analysis, system design, implementation, testing and maintenance. The implication of this research is the optimization of the gardening process by farmers in maintaining soil moisture by automatically turning on and turning off buttons. This system is based on IoT which is a soil moisture sensor using a soil moisture sensor & I2C LCD as a monitoring tool. It is said that the soil is damp if the water content is 60% -80%, if it is less than this then the water pump will turn on automatically.

**Keywords :** IoT, Soil Moisture, Automated Systems.

**Abstrak.** Pertanian modern semakin menggantungkan diri pada teknologi dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas, sehingga manusia pada zaman ini selalu membutuhkan alat yang dapat mempermudah dalam pekerjaannya, khususnya untuk memonitoring kelembaban tanah. dalam menyajikan alat sistem monitoring kontrol kelembaban tanah, yang dapat digunakan oleh masyarakat untuk berkebun secara efisien. Dimana pada sistem tersebut menggunakan teknologi mikrokontroler yang sudah berkembang di dunia internasional. Terciptanya sistem ini bertujuan untuk memudahkan dalam berkebun. Dari studi kasus yang diangkat dalam riset ini kurang efisiennya kelembaban tanah yang mempengaruhi bertumbuhnya tanaman. Dibuatkanlah sebuah sistem untuk menghasilkan sebuah alat untuk kontroling dan memonitoring kondisi kelembaban tanah pada tanaman metode waterfall. Adapun tahapan dari riset ini meliputi analisis, rancangan sistem, implementasi, pengujian, dan perawatan. Implikasi dari penelitian ini adalah pengoptimalan proses berkebun oleh petani dalam menjaga kelembaban tanah dengan tombol menghidupkan (*turn on*) dan mematikan (*turn off*) secara otomatis. Sistem ini berbasis IoT yang merupakan sensor kelembaban tanah menggunakan soil moisture sensor & Lcd I2C sebagai alat monitoringnya. Dikatakan tanah lembab jika kandungan airnya 60%-80%, jika kurang dari ini maka pompa air akan menyala secara otomatis.

**Kata Kunci :** IoT, Kelembaban Tanah, Sistem Otomatis.

## **LATAR BELAKANG**

Dalam era perkembangan Sistem IoT, penerapan konsep ini bertujuan untuk menyediakan solusi teknologi yang memenuhi kebutuhan manusia secara spesifik. Salah satu aplikasi yang terus berkembang adalah sistem kontrol dan otomasi, yang saat ini telah mencakup beragam bidang. Salah satu contohnya adalah pengembangan sistem kontrol dan monitoring kelembaban tanah menggunakan NodeMCU ESP8266.

Dalam konteks pertanian, monitoring dan kontrol kelembaban tanah menjadi faktor penting dalam menjaga kesehatan tanaman. Penyiraman tanaman, sebagai salah satu proses penting dalam pertanian, memainkan peran krusial dalam memastikan pertumbuhan yang optimal. Dengan memonitor dan mengontrol kelembaban tanah secara tepat, kita dapat memastikan penyiraman dilakukan sesuai dengan kebutuhan tanaman, yang pada gilirannya meningkatkan hasil pertanian.

Melalui perangkat assembly ini, diharapkan dapat diciptakan sebuah sistem otomasi yang mampu mengontrol dan memonitor kelembaban tanah secara efektif. Dengan menggunakan sensor kelembaban tanah sebagai input dan pompa air mini sebagai output, sistem ini mampu secara otomatis menyiram tanaman sesuai dengan kebutuhan. Hal ini tidak hanya mempermudah proses pertanian bagi para hobiis berkebun, tetapi juga meningkatkan efisiensi dalam penggunaan sumber daya seperti air. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya memberikan kemudahan dalam monitoring tanaman, tetapi juga berpotensi untuk meningkatkan hasil pertanian secara keseluruhan.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian merupakan proses langkah - langkah untuk pengumpulan data dan perancangan. Untuk melakukan penelitian ini menggunakan metode *waterfall* yang meliputi analisis, desain, implementasi, pengujian, dan perawatan.

Berikut langkah – langkah metode *waterfall*

### **1. Analisis**

Analisis adalah prosedur awal untuk menggumpulkan *data*. Untuk menyusun membuat sistem monitoring dan kontroling kelembaban tanah. Dan penyiraman otomasi pada media tanam. Untuk menganalisis data serta mendata kebutuhan software dan hardware perlu apa saja untuk digunakan dalam perancangan pada penelitian ini.

## 2. Perancangan design

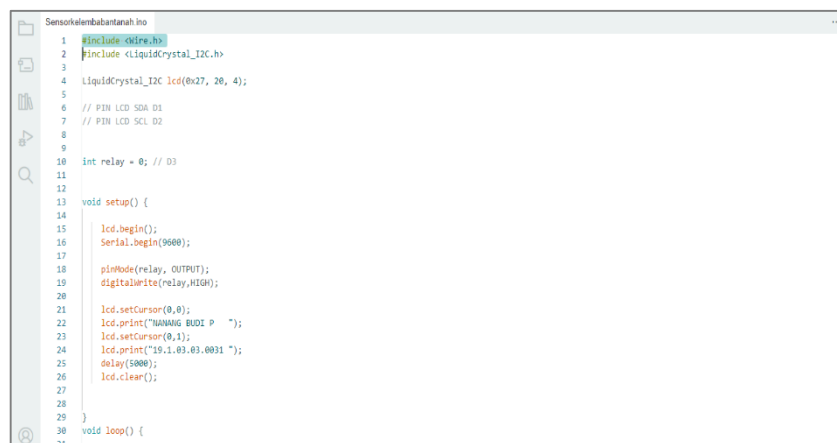
Pada perancangan ini membuat sistem kontroling dan monitoring secara *otomasi* berbasis *IoT*. Berikut adalah peranan penting dalam sistem ini yaitu;

### ➤ Hardware

*Hardware* yang dibutuhkan dalam otomatisasi penyiraman sesuai *time schedule* dan pemenuhan kebutuhan pemantauan dan kontroling. Program ini menggunakan hardware berupa NodeMCU ESP8266, Soil Moisture, USB, Lcd I2C, Pompa mini 5V, Modul Relay dan Kabel jumper.

### ➤ Software

Untuk merancang pembuatan program software perintah menggunakan aplikasi AurdunoIDE. Program tersebut akan di uploud ke NodeMCU-Esp8266 yang berfungsi sebagai *mikrokontroler* sebagai input dan output. Berikut adalah contoh gambar 2,1 program yang akan digunakan dalam penelitian ini.

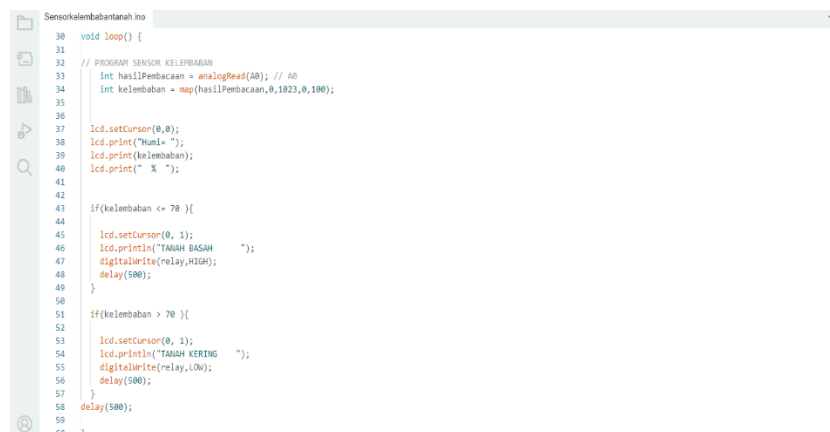


```

Sensorkelambabantahan.ino
1 #include <Wire.h>
2 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3
4 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
5
6 // PIN LCD SDA D1
7 // PIN LCD SCL D2
8
9
10 int relay = 0; // D3
11
12
13 void setup() {
14
15     lcd.begin();
16     Serial.begin(9600);
17
18     pinMode(relay, OUTPUT);
19     digitalWrite(relay,HIGH);
20
21     lcd.setCursor(0,0);
22     lcd.print("TANAH BUDI P ");
23     lcd.setCursor(0,1);
24     lcd.print("19.1.03.03.0031 ");
25     delay(5000);
26     lcd.clear();
27
28 }
29
30 void loop() {
31

```

**Gambar 1 Program Software Aurduno**



```

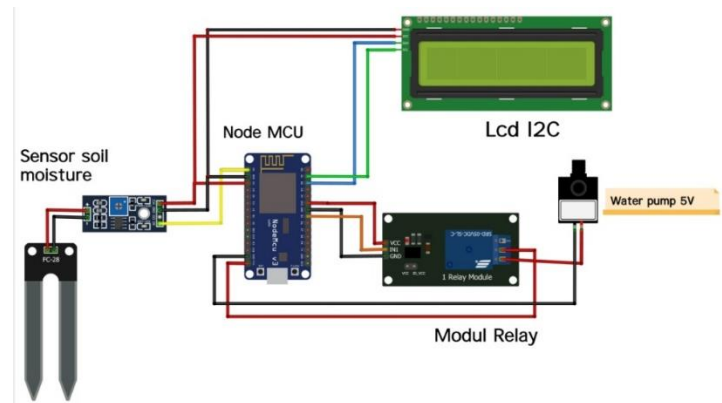
Sensorkelambabantahan.ino
30 void loop() {
31
32     // PROGRAM SENSOR KELEMBABAN
33     int hasilPembacaan = analogRead(A0); // AD
34     int kelembaban = map(hasilPembacaan,0,1023,0,100);
35
36
37     lcd.setCursor(0,0);
38     lcd.print("Hum1= ");
39     lcd.print(kelembaban);
40     lcd.print(" % ");
41
42
43     if(kelembaban <= 70 ){
44
45         lcd.setCursor(0, 1);
46         lcd.println("TANAH BASAH ");
47         digitalWrite(relay,HIGH);
48         delay(500);
49     }
50
51     if(kelembaban > 70 ){
52
53         lcd.setCursor(0, 1);
54         lcd.println("TANAH KERING ");
55         digitalWrite(relay,LOW);
56         delay(500);
57     }
58     delay(500);
59
60 }

```

**Gambar 2 Program Software Aurdino IDE**

### 3. Merakit perangkat keras (*Hardware Assembly*)

Perakitan (*Hardware Assembly*) untuk sistem kontroling dan monitoring tanaman. sebagai mikrokontroler NodeMCU-Esp8266 dan Soil moisture yang berfungsi untuk menginput data kelembaban tanah, dan menghasilkan *output* perintah untuk menyalakan pompa air mini 5V. Dan lcd I2C sebagai monitoring langsung kelembaban tanah. Berikut adalah gambar skema rangkaian *hardware*.



**Gambar 3 Rangkaian skema *hardware***

### 4. Testing

Untuk melakukan testing pada Hardware apakah berfungsi dengan sesuai perintah semestinya. Rangkaian ini masih berbentuk prototype. Untuk melakukan testing ini menggunakan metode whitebox pada software untuk menghasilkan output ke input. Testing berdasarkan kode program yang dilakukan secara prosedur. Dan untuk melakukan testing pada hardware menggunakan metode blackbox apakah perangkat lunak serta program berjalan dengan baik dan optimal.

### 5. Perawatan

Menurut Patrick (2001), proses perawatan merujuk pada serangkaian kegiatan yang bertujuan untuk merawat, memelihara, dan memperbaiki fasilitas yang ada, serta melakukan penyesuaian agar operasi produksi sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Tujuan dari proses ini adalah untuk memastikan sistem yang telah dirancang dapat beroperasi secara optimal melalui pengembangan yang tepat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan latar belakang dan tujuan dari penelitian ini, hasil dan pembahasan membuat IoT Sistem Monitoring Dan Kontroling Kelembaban Tanah Pada Tanaman

### 1. Papan Rangkaian sistem



**Gambar 4** papan rangkaian sistem

Pada gambar di atas adalah gambar rangkaian seluruh sistem yang telah di rangkai dimana esp 8266 sebagai mikrokontroler dan sensor soil moisture sebagai sensor kelembaban tanah dan lcd I2C sebagai monitoring langsung kelembaban tanah, modul relay berfungsi sebagai kontrol otomatis pompa mini 5V.

### 2. Kondisi Alat Menyala

Kondisi alat di nyalakan atau dioperasikan. Yang dimana pada alat tersebut sensor soil moisture sedang mendeteksi kelembaban tanah dan mengirimkan data ke NodeMCU ESP8266 sebagai input an. Jika kelembaban tanah terdeteksi  $<70$  pompa air tidak akan menyala karena kondisi tanah basah. Jika kelembaban terdeteksi  $>70$  pompa air akan menyala. Berikut adalah tampilan Lcd I2C sebagai monitoring langsung sehingga kelembaban tanah dapat dilihat secara langsung. Tampilan Lcd I2C dapat dilihat di gambar 5.



**Gambar 5** Tampilan Lcd I2C

Pada gambar 5 adalah tampilan. Lcd I2C dimana pada gambar tersebut menampilkan kondisi kelembaban tanah. Yang berfungsi untuk memonitoring langsung kelembaban tanah.

### 3. Pompa Air ON

Berikut adalah Kondisi ketika kelembaban tanah terdeteksi  $>70$  maka pompa air akan menyala. Dapat dilihat di gambar 6.



**Gambar 6 Pompa Air Menyala**

Pada gambar 6 ketika terdeteksi kondisi tanah kering atau kelembaban tanah  $>70$ , maka pompa air akan menyala.

### 4. Pompa Air OFF

Berikut adalah kondisi ketika kelembaban tanah terdeteksi  $<70$ , maka pompa air otomatis tidak akan menyala. Dapat dilihat di gambar 7.



**Gambar 7 Pompa Air OFF**

Pada gambar 7 ketika kelembaban tanah terdeteksi  $<70$ , maka pompa air otomatis tidak akan menyala. Karena kebutuhan kelembaban tanah sesuai yang dibutuhkan.

### 5. Tabel Hasil Pengujian

Kelas Uji	Butir Uji	Hasil Uji Coba
Sensor soil moisture	Pompa Air	Sensor akan mendeteksi kelembaban tanah jika $<70$ , maka pompa akan menyala
Sensor soil moisture	Pompa Air	Sensor akan mendeteksi kelembaban tanah lebih dari $>70$ pompa air tidak menyala.
Lcd I2C	Menampilkan nilai	Menampilkan nilai kelembaban tanah

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan dari penelitian ini adalah pengembangan sistem penyiraman otomatis menggunakan platform NodeMcu ESP8266, modul relay 1 channel, kabel USB, Sensor soil moisture, Software Arduino IDE, Lcd I2C, dan pompa air mini 5V. Metode pengembangan yang diterapkan adalah metode waterfall, yang mencakup analisis, desain, implementasi, pengujian, dan perawatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor soil moisture dan Lcd I2C berfungsi dengan baik. Pompa air akan aktif jika kelembaban tanah di bawah 70%. Sistem ini memberikan solusi efektif bagi petani dan masyarakat umum dalam memantau dan mengendalikan kelembaban tanah serta melakukan penyiraman tanaman secara otomatis, yang pada akhirnya dapat menghemat tenaga dan biaya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- A. D. Permadi, I. S. Hardhienata, and A. Chairunnas, "Model Sistem Penyiraman Dan Penerangan Taman Menggunakan Soil Moisture Sensor Dan RTC (Real Time Clock) Berbasis Arduino Uno," no. S4, 2009.
- A. Fadholi, "Pemanfaatan Suhu Udara dan Kelembaban Udara dalam Persamaan Regresi untuk Simulasi Prediksi Total Hujan Bulanan di Pangkalpinang," *Cauchy*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2013, doi: 10.18860/ca.v3i1.2565.
- A. Karumbaya and G. Satheesh, "IoT Empowered Real Time Environment Monitoring System," *International Journal Of Computer Applications*, vol.129, no.5, p.975,2015
- A. Lado and S. Yahaya., "Productivity of Tomato (*Solanum lycopersicon* L.) as affected by Cultivar and Organic amendment in Kano," *Journal of Organic Agriculture and Environment*, vol. 6, no. 1, p. 17, 2018.
- F. Tongke, "Agriculture Technology Paths to Global Climate Stability: Energy for a Greenhouse Planet," *Journal Scines Compass*, vol 298,no 88,p.981,2009
- G. Alicia, "New Media Ar, Design and the Arduino Microcontroller," *Internasional Conference on Control and Automotion (ICCA)*, vol.6,no 19, p.98,2013.
- G. Kenetch, "Effective monitoring of agriculture," *Journal Enviromental Monitoring*, vol. 14, p. 723, 2012.
- I. Gunawan, T. Akbar, and M. Giyandhi Ilham, "Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.29408/jit.v3i1.17

- J. Francisco, "Developing Ubiquitous Sensor Network Platform Using Internet of Things: Application in Precision Agriculture," *Journal of Ambient Intellig*
- M. I. Hoffert, "Advanced Technology Paths to Global Climate Stability: Energy for a Greenhouse Planet," *Journal Scines Compass*, vol. 298, no. 88, p. 981, 2009.
- Muhammad Andhika Dharmawan, Rini indriati, Sucipto, "Implementasi Sistem Informasi Tugas Akhir Metode Classic Life cycle," *Jurnal Prosiding SEMNAS INOTEK*, vol. 151, no. 3, p. 3, 2019
- N. Hidayati, L. Dewi, M. F. Rohmah, and S. Zahara, "Prototype Smart Home Dengan Modul NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT)," *Tek. Inform. Univ. Islam Majapahit*, pp. 1–9, 2018.
- N. M. Damastu, "Studi Eksperimen dan Kajian Numerik Aliran Fluida Pada Nosel Diameter 0,3 mm," 2016, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/12936%0A>.
- N. Sakthipriya, "An Effective Method for Crop Monitoring Using Wireless Sensor Network," *Middle-East Journal of Scientific Research*, vol. 20, no. 9, p. 1127, 2014.
- R. Alexander, "Greenhouse gases: the choice of volatile anesthetic doesmatter," *Canadian Journal of Anesthesia*, vo.65, no 2, p.221,2018
- R. Hong, "Constant, Fluctuating and Evective Temperature and Seed Longevity: a Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Exemplar," *Journal of Annalis Botany Company*, vol. 8, no. 13, p. 25, 2015.
- R. Shamhiri., "Advances in greenhouse automation and controlled environment agriculture A transition to plant factories and urban agriculture," *Int Journal Agric & Biol Eng*, vol. 11, no. 1, p. 2, 2018.
- Sofiana Yuli Damayanti, Teguh andriyanto, Aidina Ristiawan, "Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Ikan Koi ( *Cyprinus Carpio*) Berbasis Tenologi Internet Of Things (IoT)," *Jurnal Prosiding SEMNAS INOTEK*, vol. 141, p. 2, 2021
- Tri Kurniasih, Rini indriati, Rina firliana, "Sistem pemberantasan hama tanaman cabe," *Jurnal Prosiding SEMNAS INOTEK*, vol. 059, no. 3, p. 3, 2020.
- V. S. Windyasari and P. A. Bagindo, "Rancang Bangun Alat Penyiraman Dan Pemupukan Tanaman Secara Otomatis Dengan Sistem Monitoring Berbasis Internet Of Things 1," 2019.
- Y. Jitsuyama, "The Processing Tomato Culvivar 'Natsunoshun' is Susceptible to an Excess or Lack of Soil Mouisture after the Flowering Stage," *The Horticulture Journal*, vol. 1, no. 1, pp.25,2017.