

# PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR pH TANAH DAN SENSOR KELEMBABAN TANAH UNTUK TANAMAN TOMAT BERBASIS IOT

Alvin Mujahid<sup>1</sup>, Misbahul Jannah<sup>2</sup>, Salahuddin<sup>3</sup>, Taufiq<sup>4</sup>

Universitas Malikussaleh

Jl. Cot Tengku Nie, Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara, Aceh, Indonesia

alvinmujahid@gmail.com<sup>1</sup>, mjannah@unimal.ac.id<sup>2</sup>, salahuddin@unimal.ac.id<sup>3</sup>, taufiq.te@unimal.ac.id<sup>4</sup>

## Abstrak

Tanaman tomat merupakan jenis sayuran buah yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia dan bernilai ekonomis tinggi bagi petani. Dalam budidaya tanaman tomat harus diperhatikan dengan baik terutama pada pengairan tanaman. Karena apabila tanaman kekurangan air atau kebanyakan air maka tanaman tomat akan mati. Kelembaban tanah yang ideal untuk tanaman tomat pada kadar air tanah 60-80% dan pH yang stabil antara 5,5-7 penulis terinspirasi untuk melakukan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor pH Tanah dan Sensor Kelembaban Tanah Untuk Tanaman Tomat Berbasis *Internet Of Thing* (IoT)” yang bertujuan untuk membuat alat membantu pengguna untuk memantau tanamannya baik petani, ibu rumah tangga dan pengelola tanaman dalam melakukan pemantauan serta dalam penyiraman tanaman otomatis. Penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler nya, sensor *soil moisture* sebagai sensor kelembaban tanah, sensor pH Tanah sebagai pendeteksi tingkat keasaman pada tanah, sensor float sebagai pendeteksi ketersediaan air dan LCD I<sup>2</sup>C sebagai penampil intruksi pada alat ini. Alat ini bekerja secara IoT dengan menggunakan web *ThingSpeak* sebagai monitoring tanaman. Hasil penelitian menunjukkan alat ini telah dirancang dan berhasil dibangun dengan baik. Dengan hasil pengujian konfigurasi NodeMCU dan komponen lainnya telah berjalan dengan baik sesuai pada program. Hasil pengujian keseluruhan pada kelembaban rata-rata pada tiga jenis tanah, menggunakan metode manual dan otomatis didapat hasil yang tidak signifikan dengan rata-rata nilai eror 0,024%, dan untuk pH tanahnya didapat rata-rata nilai eror 0,050%.

**Kata Kunci** — Penyiraman otomatis, monitoring, sensor kelembaban, sensor pH, IoT, Tomat..

## Abstract

Tomato plant is a type of fruit vegetable that is widely consumed by the people of Indonesia and has high economic value for farmers. In the cultivation of tomato plants must be considered carefully, especially in watering plants. Because if the plant lacks water or too much water, the tomato plant will die. The ideal soil moisture for tomato plants at 60-80% soil moisture content and a stable pH between 5.5-7 the authors were inspired to conduct a research entitled “Design Automatic Plant Watering Using Soil pH Sensors and Soil Moisture Sensors for Internet-Based Tomato Plants of Thing (IoT)” which aims to create a tool to help users monitor their crops, both farmers, housewives and plant

managers in monitoring and watering plants automatically. This research uses the NodeMCU ESP8266 as the microcontroller, the soil moisture sensor as the soil moisture sensor. Soil pH sensor as a detector of the level of acidity in the soil, a float sensor as a detector of water availability and an I<sup>2</sup>C LCD as a display of instructions on this tool. This tool works IoT by using web ThingSpeak as plant monitoring. The results of the research show that this tool has been designed and built successfully. With the test results, the NodeMCU configuration and other components have been running well according to the program. The overall test results on the average moisture in three types of soil, using manual and automatic methods obtained insignificant results with an average error value of 0.024%, and for soil pH an average error value of 0.050% was obtained.

**Keywords** — Automatic watering, monitoring, humidity sensor, pH sensor, IoT, Tomato

## I. PENDAHULUAN

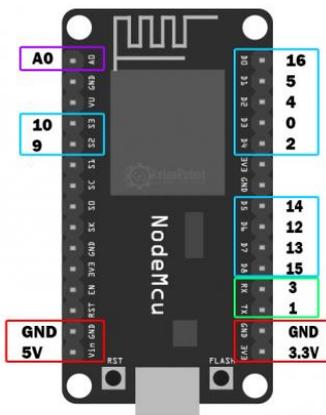
Tanaman tomat merupakan jenis sayuran buah yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia dan bernilai ekonomis tinggi bagi petani. Dalam budidaya tanaman tomat harus diperhatikan dengan baik terutama pada pengairan tanaman. Karena apabila tanaman kekurangan air atau kebanyakan air maka tanaman tomat akan mati. Kelembaban tanah yang ideal untuk tanaman tomat pada kadar air tanah 60-80% dan pH yang stabil antara 5,5-7[1]. Pada saat ini, petani masih menggunakan teknik penyiraman manual untuk mengontrol pengairan tanaman dengan melakukan interval waktu tertentu. Proses ini terkadang mengkonsumsi lebih banyak air atau terkadang penyiraman terlambat dilakukan dan tanaman telah kering. Kondisi tanaman yang kekurangan air telah lebih dahulu mengalami penurunan sebelum terlihat secara visual bahwa tanaman tersebut telah kering dan layu. Kurangnya ideal pH tanah dapat menghambat tingkat pertumbuhan dan bobot buah yang lebih ringan. Karena perkembangan tanaman bergantung pada pH tanah. Masalah ini dapat diatasi dengan sebuah mikrokontroler berbasis sistem penyiraman otomatis dimana penyiraman berlangsung hanya saat tanaman membutuhkan air yang intens[2].

Berdasarkan pemaparan masalah diatas penulis terinspirasi untuk melakukan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor pH Tanah dan Sensor Kelembaban Tanah Untuk Tanaman Tomat Berbasis *Internet Of Thing* (IoT)”.

## II. METODE PENELITIAN

### A. NodeMCU

NodeMcu merupakan sebuah *opensource* platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu *programmer* dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai *skech* dengan arduino IDE. Pengembangan kit ini berdasarkan modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Widht Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu board.



Gbr 1. NodeMCU

### B. Sensor pH Tanah

Sensor pH adalah sensor yang mendeteksi tingkat keasaman atau kebasaan suatu tanah. Sensor pH tanah ini memiliki range 3,5-8,0. Sensor ini dapat langsung disambungkan pada pin analog atau pin pada mikrokontroler lainnya. Sensor pH tanah ini memiliki 2 pin yaitu output dan GND.

### C. Sensor Soil Moisture

Sensor kelembaban tanah mampu mengukur kadar air di dalam tanah, sensor ini dimasukan kedalam tanah untuk mengukur kelembaban yang terkandung dalam tanah, sensor kelembaban tanah soil sensor kapasitif ini dibedakan dari kebanyakan sensor resistif di pasaran dan menggunakan penginderaan kapasitif untuk mendeteksi kelembaban tanah.

### D. Alat dan Bahan Penelitian

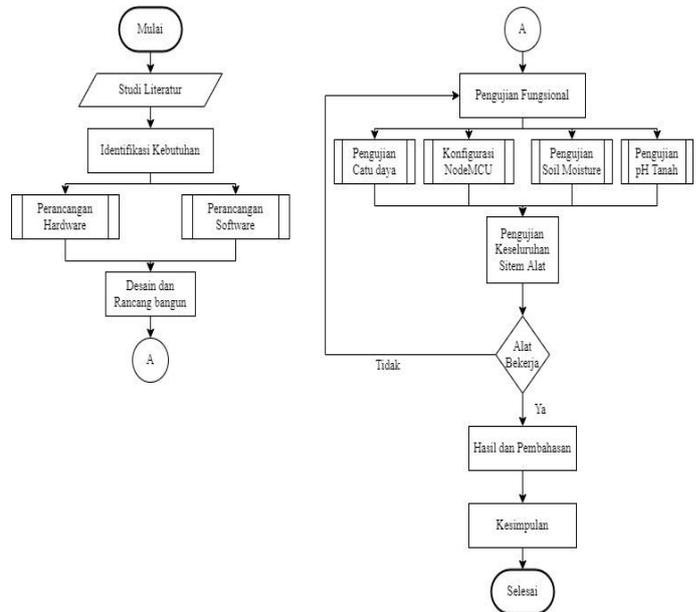
Pada penelitian kali membutuhkan beberapa jenis alat maupun bahan, diantaranya:

- PC atau Laptop
- NodeMCU
- Soil meter
- pH meter

- Sensor pH Tanah
- Sensor Soil
- LCD
- PowerSupply
- Pompa pump

### E. Flowchar Penelitian

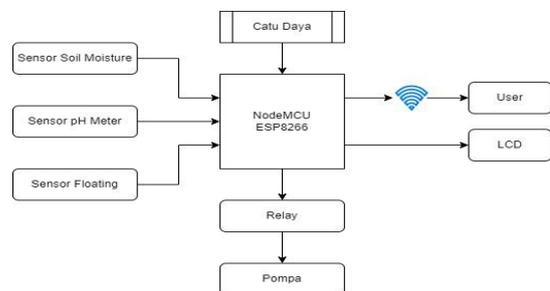
Adapun kerangka konsep yang digunakan pada penelitian ini berfungsi sebagai panduan langkah kerja dalam menjalankan penelitian. Kerangka konsep yang dimaksud ialah sebagai berikut.



Gbr 2. Flowchart Penelitian

### F. Blok Diagram Sistem

Pada pembuatan rancang bangun penyiraman tanaman otomatis ini memiliki beberapa bagian yang akan dirangkaikan sesuai dengan blok diagram pada gambar 3.



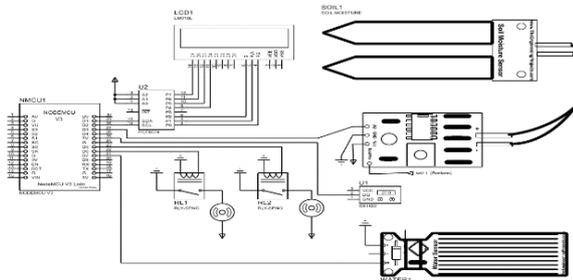
Gbr 3. Blok diagram sistem

Secara sederhana, blok diagram tersebut dapat dimaksudkan bahwa sumber tegangan DC dari Catu daya, kemudian dari catu daya dapat menghidupkan NodeMCU, lalu mengalir ke sensor soil moisture, sensor pH tanah, sensor

Float, dan relay yang kemudian hasil yang didapat akan di tampilkan pada user melalui *ThingSpeak* dan LCD. Sehingga nilai yang didapat oleh sensor dapat dimonitoring.

### G. Pemodelan Sistem

Pembuatan rancang bangun penyiraman otomatis ini diawali dengan perancangan yang digunakan untuk membuat skema pada software simulasi. Hal ini digunakan untuk menanggulangi adanya kesalahan pada saat perancangan alat nantinya. Software simulasi yang digunakan ialah software proteus. Skema rangkaian inverter dapat terlihat seperti pada Gambar 4.



Gbr 4. Pemodelan sistem penyiraman

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab hasil dan pembahasan akan dijelaskan tahap inti dalam pengerjaan tugas akhir ini. Dari hasil yang sudah didapat, dapat dijadikan kriteria yang penting dalam pengembangan selanjutnya, jika masih diperlukan untuk mendapatkan suatu penyempurnaan. Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil rancangan, hasil pengujian fungsional, hasil pengujian kinerja beserta pembahasan dari hasil yang didapat.

### A. Program

Realisasi program yang berhasil dibuat pada penelitian ini hanya terdiri dari 2 yaitu program pada Arduino IDE dan *ThingSpeak*.

#### a. Arduino IDE



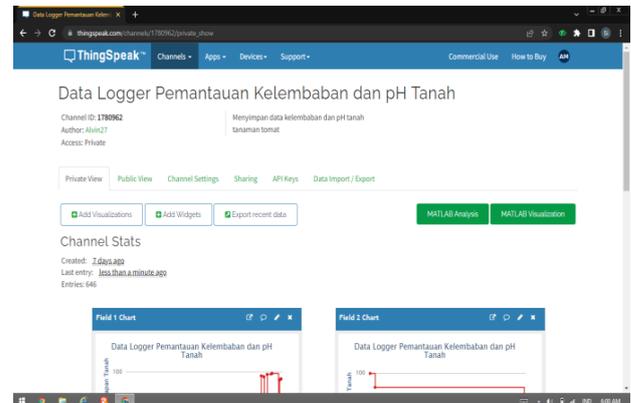
Gbr 5. Tampilan program pada Arduino IDE

Realisasi yang telah dilakukan pada *software* Arduino IDE ialah program yang berhasil diunduh kedalam papan mikrokontroler NodeMCU. Pada NodeMCU memiliki pustaka

husus yang terdiri dari *LiquidCrystal\_I2C.h*, *Wire.h*, *ESP8266WiFi.h*, *ThingSpeak.h* seperti yang terlihat pada Gambar 5 di bawah ini.

#### b. Thingspeak

Realisasi yang dilakukan pada server thingspeak ialah tampilan pada layar *personal computer* yang didalamnya terdapat informasi berupa grafik sensor kelembaban, pH tanah, dan sensor float. Channel yang telah dibuat memiliki nama **Data logger pemantauan kelembaban dan pH Tanah**, dengan author Alvin21 seperti yang diterlihatkan pada Gambar 6 dibawah ini.



Gbr 6. Tampilan pada server Thingspeak

### B. Pengujian Keseluruhan

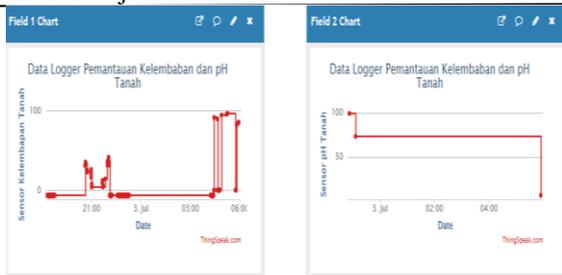
Pengujian keseluruhan dilakukan dengan 3 tahap dari pengujian, yaitu hari pertama, hari ketujuh dan hari ke-14. Pada setiap tahapan yang dilakukan kurang lebih pada saat jam 06:00, 12:00, dan 18:00, seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Kemudian peneliti juga mencatat serta mengambil dokumentasi pada saat pengujian berupa foto pada panel kontrol dan *ThingSpeak*. Tampilan nilai yang didapat LCD I<sup>2</sup>C seperti yang terlihat pada Gambar 7, Gambar 8, serta Gambar 9 dibawah ini.



Gbr 7. Tampilan Kelembaban dan pH pada LCD



Gbr 8. Tampilan kondisi air pada LCD



Gbr 9. Tampilan pada thingspeak

Berdasarkan Gambar 7, dan Gambar 8, nilai yang tampil pada LCD I<sup>2</sup>C dengan Gambar 9 tampilan *Thingspeak* memiliki nilai yang sama serta waktu pengambilan sampel hanya terlambat. Dari gambar diatas, maka data hasil pengujian keseluruhan pada sensor soil, sensor pH dan sensor float seperti pada Tabel 1. Tabel 2. Dan 3. dibawah ini.

No	Waktu		Tampilan	
	Tanggal	Jam	LCD	Thingspeak
1	15/06/2022	06.10	6,10	6,10
2	15/06/2022	12.20	6,5	6,6
3	15/06/2022	15.50	6,7	6,6
4	17/06/2022	06.00	6,9	6,9
5	17/06/2022	12.30	6,6	6,7
6	17/06/2022	18.08	6,7	6,7
7	19/06/2022	06.07	6,2	6,3
8	19/06/2022	12.27	6,1	6,1
9	19/06/2022	18.04	6,2	6,3
10	21/06/2022	06.36	6,5	6,6
11	21/06/2022	12.56	6,4	6,5
12	21/06/2022	18.32	6,5	6,4
13	21/06/2022	06.22	6,4	6,4
14	23/06/2022	11.57	6,2	6,1
15	23/06/2022	18.27	6,10	6,10

TABEL I  
 PENGUJIAN PADA SENSOR SOIL MOISTURE

No	Waktu		Tampilan	
	Tanggal	Jam	LCD	Thingspeak
1	15/06/2022	06.10	66,00	66,30
2	15/06/2022	12.20	60,00	60,10
3	15/06/2022	15.50	62,00	62,20
4	17/06/2022	06.00	68,00	68,50
5	17/06/2022	12.30	61,00	60,30
6	17/06/2022	18.08	64,00	62,90
7	19/06/2022	06.07	69,00	65,80
8	19/06/2022	12.27	61,00	69,60
9	19/06/2022	18.04	65,00	61,30
10	21/06/2022	06.36	68,00	64,30
11	21/06/2022	12.56	62,00	68,90
12	21/06/2022	18.32	64,00	62,00
13	21/06/2022	06.22	69,00	64,10
14	23/06/2022	11.57	61,00	69,70
15	23/06/2022	18.27	70,00	71,10

TABEL III  
 PENGUJIAN PADA SENSOR PH METER

TABEL IIIII  
 PENGUJIAN PADA SENSOR FLOAT

No	Waktu		Tampilan	
	Tanggal	Jam	LCD	Thingspeak
1	15/06/2022	06.10	Tangki aman	100
2	15/06/2022	12.20	Tangki aman	100
3	15/06/2022	15.50	Tangki aman	100
4	17/06/2022	06.00	Tangki aman	100
5	17/06/2022	12.30	Tangki krisis	50
6	17/06/2022	18.08	Tangki aman	100
7	19/06/2022	06.07	Tangki aman	100
8	19/06/2022	12.27	Tangki aman	100
9	19/06/2022	18.04	Tangki krisis	50
10	21/06/2022	06.36	Tangki aman	100
11	21/06/2022	12.56	Tangki aman	100
12	21/06/2022	18.32	Tangki aman	100
13	21/06/2022	06.22	Tangki krisis	50
14	23/06/2022	11.57	Tangki aman	100
15	23/06/2022	18.27	Tangki aman	100

Berdasarkan Tabel 1 s.d. 3 maka dapat disimpulkan bahwa pengujian secara keseluruhan pada sensor soil moisture, sensor pH Tanah dan sensor float dikatakan berhasil dilakukan. Kemudian setelah berhasil dilakukan maka dapat dinyatakan bahwa LCD dan *thingspeak* memiliki *output* yang sama

#### IV. KESIMPULAN (PENUTUP)

Adapun kesimpulan yang bisa ditarik pada penelitian ini sebagai berikut.

- Alat penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor pH tanah dan sensor kelembaban tanah berhasil dirancang. hasil pengujian sensor *soil moisture* didapat nilai eror rata-rata 0,024% dan sensor pH tanah nilar eror rata-rata 0,050%.
- Sensor pH tanah yang digunakan untuk mendektiksi pH pada tanah, sehingga dapat membantu pertumbuhan pada tanaman tomat pada penyiraman otamatis dibandingkan dengan penyiraman saat manual.

- c. Pengujian keseluruhan sistem tidak terjadi perbedaan nilai pada panel kontrol dengan server ThingSpeak.
- d. Dapat membantu manusia dengan penyiraman otomatis sesuai kebutuhan pH dan kelembaban yang dibutuhkan oleh tanaman tomat yang sesuai dengan baik.
- [9] K. N. Siva, A. Bagubali, K. V Krishnan, and others, "Smart watering of plants," in *2019 International Conference on Vision Towards Emerging Trends in Communication and Networking (ViTECoN)*, 2019, pp. 1–4.
- [10] Nasrullah, E., Trisanto, A., & Utami, L. (2011). "Rancang bangun sistem penyiraman tanaman secara otomatis menggunakan sensor suhu lm35 berbasis mikrokontroler atmega8535." *Electrician: Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 5(3), 182-192.

#### REFERENSI

- [1] S. Bachtiar, M. Rijal, and D. Safitri, "Pengaruh komposisi media hidroponik terhadap pertumbuhan tanaman tomat," *Biosel Biol. Sci. Educ.*, vol. 6, no. 1, pp. 52–60, 2017.
- [8] U. Prasetio, *Panen sayuran hidroponik setiap hari*. AgroMedia, 2015.
- bangun sistem penyiraman tanaman secara otomatis menggunakan sensor suhu lm35 berbasis mikrokontroler atmega8535," *Electrician*, vol. 5, no. 3, pp. 182–192, 2011.
- [5] L. D. Susanawati and B. Suharto, "Kebutuhan air tanaman untuk penjadwalan irigasi pada tanaman jeruk Keprok 55 di Desa Selorejo menggunakan Cropwat 8.0," *J. Irig.*, vol. 12, no. 2, pp. 109–118, 2018.
- [6] J. John, B. Salbu, E. T. Gjessing, and H. E. Bjørnstad, "Effect of pH, humus concentration and molecular weight on conditional stability constants of cadmium," *Water Res.*, vol. 22, no. 11, pp. 1381–1388, 1988.
- [7] R. G. Borguini and E. A. da Silva Torres, "Tomatoes and tomato products as dietary sources of antioxidants," *Food Rev. Int.*, vol. 25, no. 4, pp. 313–325,