



SISTEM DETEKSI KELEMBABAN TANAH PADA BAWANG MERAH BERBASIS IOT MENGUNAKAN NODEMCU ESP8266

¹Charles Jhony Mantho Sianturi*, ²Nita Sari Br Sembiring, Mikha Dayan Sinaga³ Erwin Ginting⁴

^{1,2,4} Universitas Potensi Utama

³Universitas Satya Terra Bhinneka

^{1,2,4}Jl.K.L. Yos Sudarso KM 6.5 Tanjung Mulia – Medan

³Jl. Sunggal Gg. Bakul, Sunggal, Kec. Medan Sunggal, Kota Medan,
Sumatera Utara 20128

E-mail : 79sianturi@gmail.com¹, nita.sembiring86@gmail.com², mikhadayan88@gmail.com³
erwinginting82@gmail.com⁴

ABSTRAK

Salah satu permasalahan yang di hadapi oleh petani bawang merah adalah kesulitan memonitoring kelembaban tanah dan suhu udara yang menjadi tempat penyemaian bibit tanaman bawang merah. 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 merah yang di dihasilkan 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 merah. 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 Merah

ABSTRACT

One of the problems faced by shallot farmers is the difficulty in monitoring soil moisture and air temperature where shallot seedlings are sown. And also because of the low rainfall, it affects soil moisture and also in the dry season the temperature increases. So that the seeds that are sown are not good and the quality of the shallots produced is reduced. By monitoring soil moisture, control of the air content in the soil can be done so that it can produce quality seeds. Soil moisture also greatly affects the process of cultivating and preserving shallots. Soil moisture as the main factor in agriculture must be considered as well as possible in order to provide the expected results. One of them is the use of computer technology and the use of internet networks to maintain the moisture process in the soil. Soil moisture is a factor from the environment that affects the growth of gardens/plants. One of the innovations in information and communication technology in the field of plantations or agriculture is by utilizing interconnected tools or the Internet of Things.

Kata Kunci : Humidity, IOT, NodeMCU ESP8266, Red onion



1. PENDAHULUAN

Dalam bidang pertanian, lahan memegang peranan yang sangat penting dalam menentukan kegiatan pertanian. Setiap daerah memiliki tingkat kesuburan tanah yang berbeda-beda, tergantung dari jenis tanah dan letak geografis daerah tersebut. Oleh karena itu kesuburan tanah merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan pertanian. Namun, ada kalanya banyak kegiatan pertanian yang gagal karena tidak memahami kesuburan tanah jenis tanaman tertentu. Dalam penelitian terkait, penentuan kesesuaian lahan atau tanaman pertanian dapat dilakukan dengan menilai kelayakan atau kesesuaian suatu kawasan dengan tumbuhan yang tumbuh atau hidup di kawasan tersebut.

Salah satu permasalahan yang di hadapi oleh petani bawang merah adalah kesulitan memonitoring kelembaban tanah dan suhu udara yang menjadi tempat penyemaian bibit tanaman bawang merah. 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 merah 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.

Kelembapan tanah juga sangat berpengaruh pada proses pembudidayaan dan pelestarian tanaman bawang merah. Jenis tanaman yang cocok dalam budidaya bawang merah adalah tanah gembur. Jika pH tanah asam maka perlu dilakukan penambahan kapur untuk meningkatkan pH tanah. Penambahan kapur dapat dilakukan bersamaan dengan pengolahan lahan, secara diratakan menggunakan cangkul. Pada pH tanah 5 tambahkan kapur dengan dosis dolomit 5,5 ton ha⁻¹, kemudian pada pH tanah 5,5 tambahkan 3,1 ton ha⁻¹, dan pada pH 6 tambahkan 0,75 ton ha⁻¹. Kelembapan 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.

Dengan memanfaatkan inovasi Internet Of

Things, hal tersebut dapat dilakukan guna memantau kelembaban pada tanah serta menjadi media untuk penanaman tanaman bawang merah. Dengan mengetahui nilai dari kelembaban pada tanah akan berguna dalam menentukan proses penanganan pada tanah. Aplikasi mobile saat ini sangat dibutuhkan karena alat-alat telekomunikasi yang tersebar di seluruh dunia membutuhkan aplikasi-aplikasi yang dapat mempermudah pekerjaan penggunanya dimanapun dan kapanpun terutama dalam hal informasi. Aplikasi ini dapat diakses melalui perangkat nirkabel (Buyens : 2020). Variabel yang sangat mempengaruhi skala pengukuran kelembaban tanah adalah suhu, cuaca, jenis tanah pada pertanian bawang merah 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 merah.

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. (Benny Suhendar : 2021)

Internet Of Things adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung . Desain ini menggunakan beberapa modul relay dan wifi untuk terhubung ke internet dan membuat konsol aplikasi untuk perangkat (Aan Restu Mukti : 2022).

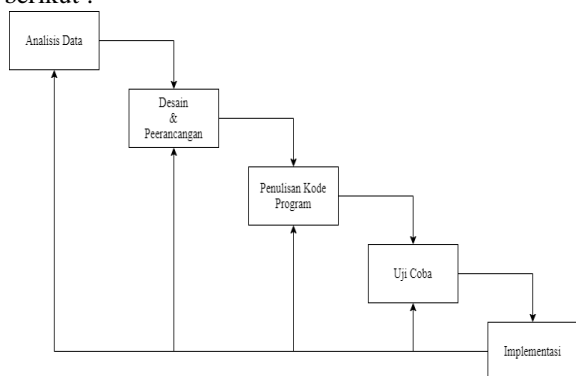
Maka dari itu, timbul ide untuk membuat sebuah alat yang dirancang untuk dapat bekerja secara otomatis tanpa banyak melibatkan bantuan manusia yaitu alat untuk Deteksi Kelembaban Tanah khususnya untuk tanaman bawang merah. Deteksi Kelembaban Tanah berbasis IoT yang dikombinasikan dengan sebuah aplikasi android untuk sistem monitoring secara real-time dengan menerapkan protokol NodeMCU ESP8266. 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. (Ahmad Ariandi : 2021)



2. METODE PENELITIAN

Didalam proses perancangan aplikasi ini diterapkan metode penelitian yang mendukung didalam proses perancangan, diantaranya adalah :

Melakukan kegiatan studi pustaka baik dari media internet, jurnal, buku –buku yang berhubungan dengan kegiatan perancangan sebuah aplikasi, seperti dasar–dasar membangun sebuah Sistem Deteksi Kelembaban Tanah. Adapun prosedur pembangunan aplikasi yang saya lakukan adalah menggunakan metode *waterfall* seperti yang terlihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Metode Pengembangan *Waterfall*

Adapun keterangan dari *waterfall* penelitian adalah sebagai berikut :

- Analisis Data**
Pada tahap ini dilakukan proses pemecahan masalah yang sedang diteliti, dan solusi yang ditawarkan berdasarkan data yang ada dalam proses Sistem Deteksi Kelembaban Tanah.
- Desain dan Perancangan**
Pada tahap ini penulis melakukan perancangan dasar pada aplikasi yang akan dibangun yaitu dengan menggunakan flowchart dan juga melakukan Desain *User Interface*.
- Penulisan Kode Program**
Pada tahap ini dilakukan proses penulisan kode program untuk menjalankan algoritma pada aplikasi nantinya.
- Uji Coba**
Pada tahap ini setelah aplikasi selesai dirancang dan dibangun, aplikasi ini akan diuji coba dengan menggunakan metode *Black Box*. Metode *Black Box* merupakan metode pengujian aplikasi yang dilakukan dengan mengecek apakah aplikasi sudah berjalan sesuai dengan yang diinginkan atau belum.

- Implementasi**
Pada tahap ini aplikasi telah selesai dirancang, diuji coba, dan siap digunakan dan mengetahui cara kerja sistem yang dirancang.

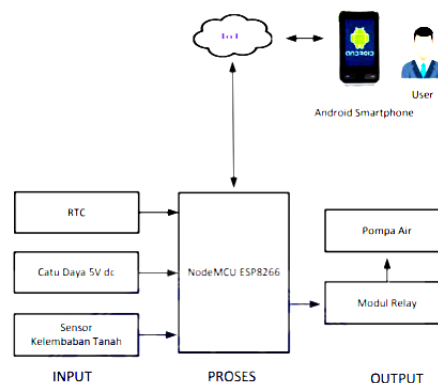
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pembahasan

Kelembaban tanah juga sangat berpengaruh pada proses pembudidayaan dan pelestarian tanaman bawang merah. 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.

Dengan memanfaatkan inovasi Internet Of Things, hal tersebut dapat dilakukan guna memantau kelembaban pada tanah serta menjadi media untuk penanaman tanaman bawang merah. Dengan mengetahui nilai dari kelembaban pada tanah akan berguna dalam menentukan proses penanganan pada tanah.

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



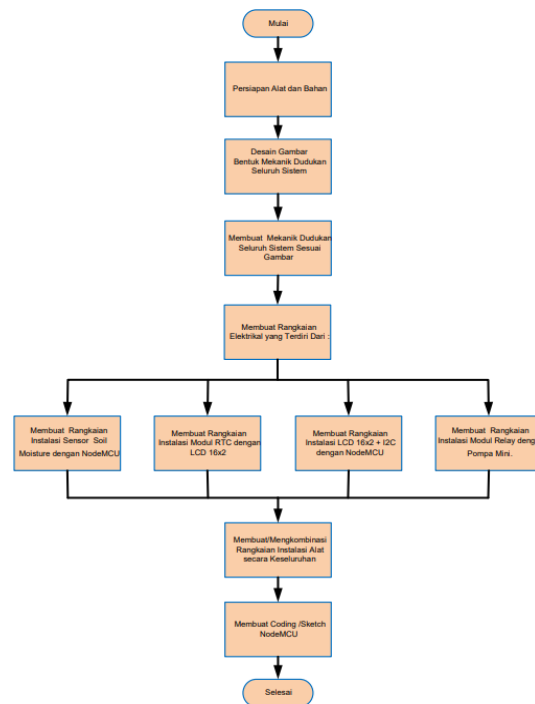
Gambar 2. Diagram Blok Rangkaian



Berikut adalah penjelasan dari diagram blok rangkaian diatas :

1. Catu Daya perangkat elektronika yang berguna sebagai sumber daya untuk mengaktifkan NodeMCU dan perangkat lainnya.
2. Modul NodeMCU digunakan sebagai pengendali seluruh kerja sistem yang meliputi pengolahan data, dan output data yang digunakan untuk mengontrol blok lainnya. Selain itu modul ini difungsikan untuk mengirim informasi berupa kondisi kelembaban tanah dan kondisi kerja pompa air listrik kepada smartphone melalui jaringan internet.
3. Sensor kelembaban adalah untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah dengan cara yaitu pada saat kondisi tanah basah maka tegangan output akan turun dan saat kondisi tanah kering maka tegangan output akan naik.
4. Modul Relay ini digunakan sebagai switch untuk menjalankan berbagai peralatan elektronik dalam hal ini adalah pompa air listrik.
5. Pompa Air Listrik adalah alat yang digunakan untuk memindahkan air ke tanaman melalui saluran pipa dengan menggunakan tenaga listrik.
6. IoT (*Internet of Things*) berfungsi sebagai konsep atau wadah yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan internet tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia 8. manusia ke komputer.
7. Smartphone Android merupakan perangkat yang digunakan untuk menjalankan aplikasi android yang berfungsi sebagai perangkat input untuk mengendalikan pompa air listrik secara manual jika diinginkan, juga bertindak sebagai perangkat monitoring yang akan menampilkan data.
 - a. Kondisi kelembaban tanah
 - b. Kondisi pompa air apakah kondisi On atau Off jika telah memenuhi syarat penyiraman tanaman.
8. Modul RTC berfungsi sebagai piranti untuk menjalankan fungsi waktu dan kalender secara realtime berbasis DS1307 dengan menggunakan backup supply berupa battery.

Berikut adalah *flowchart* dari jalannya perangkat :



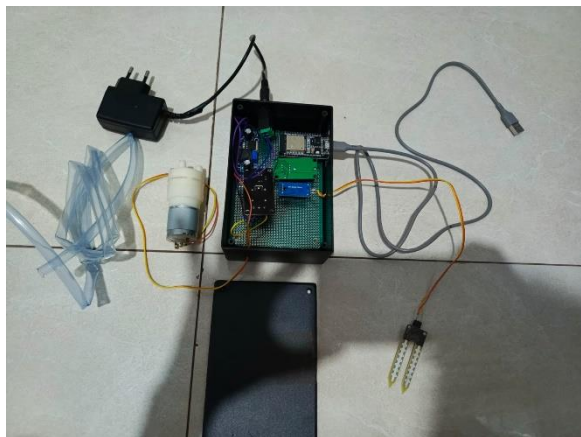
Gambar 3. *Flowchart* Perangkat

b. Hasil

1. Tampilan Rangkaian Alat

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

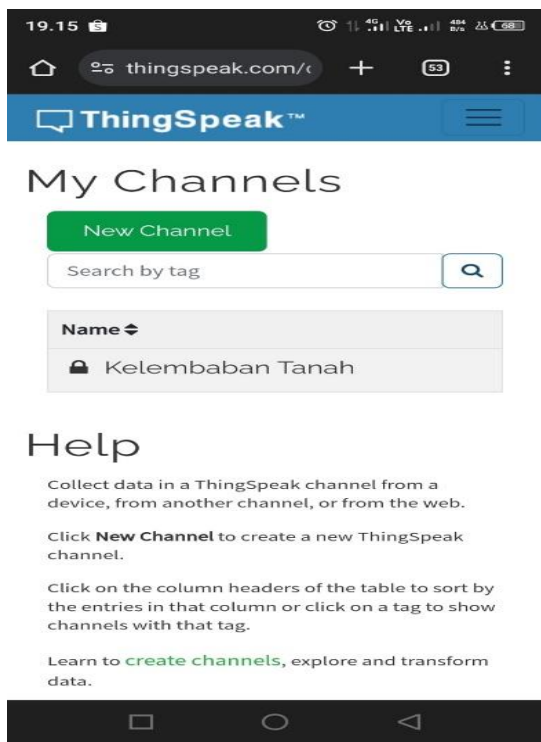




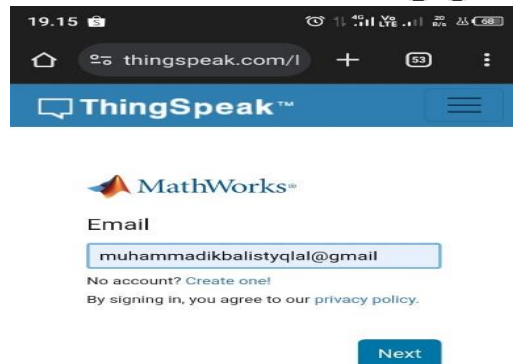
Gambar 4. Tampilan Rangkaian Alat

2. Tampilan Aplikasi

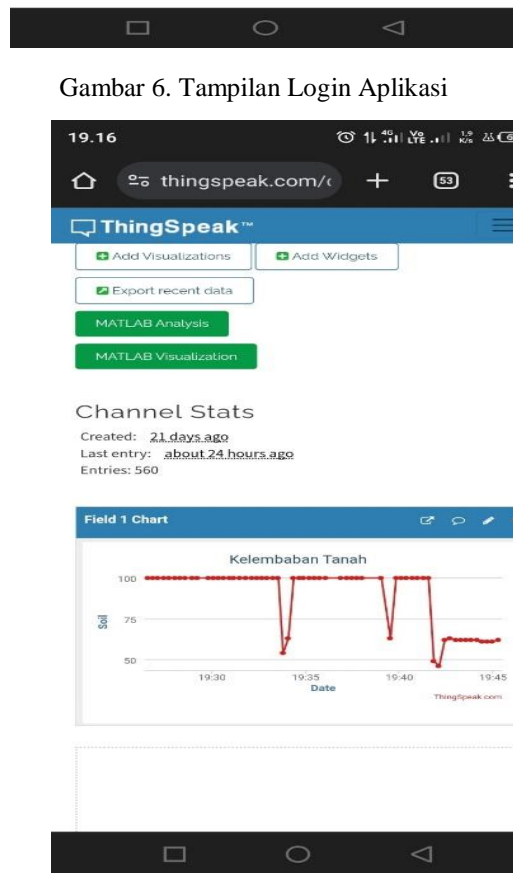
Tampilan aplikasi deteksi kelembaban tanah untuk pertanian bawang merah yang akan dibuat merupakan skema dari jaringan yang akan dibuat IoT ditunjukkan pada gambar 5



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 merah dengan Iot yang digunakan menggunakan wifi handphone yang yang digunakan, adapun langkah – langkahnya sebagai berikut :

a. Tampilan Coding Alat

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



Gambar 8. Tampilan Coding Alat

Uji coba sistem adalah pengujian dimana admin mengatur internet. Dengan adanya pengujian ini maka data yang dimasukkan akan sesuai dengan kondisi yang telah dibuat. Uji coba terhadap sistem bertujuan untuk memastikan bahwa sistem sudah berada pada kondisi siap pakai. Berikut ini merupakan hasil pengujian aplikasi dari sistem Berikut ini merupakan coding alat sistem deteksi kelembaban tanah untuk pertanian bawang merah berbasis *internet of things* (IoT) menggunakan internet:

KONDISI 1

JIKA

**JAM >6 PAGI SAMPAI <JAM 8 PAGI
DAN KONDISI TANAH DIBAWAH 60%
MAKA POMPA HIDUP**

**JIKA KONDISI TANAH DIAATAS 60%
MAKA POMPA MATI**

KONDISI 2

JIKA

**JAM >8 PAGI SAMPAI <JAM 5 SORE
DAN KONDISI TANAH DIBAWAH 60%
MAKA POMPA MATI**

JIKA KONDISI TANAH DIATAS 60% MAKA

POMPA MATI

KONDISI 3

JIKA

**JAM >5 SORE SAMPAI <JAM 7 MALAM
DAN KONDISI TANAH DIBAWAH 60%
MAKA POMPA HIDUP**

**JIKA KONDISI TANAH DIATAS 60% MAKA
POMPA MATI**

KONDISI 4

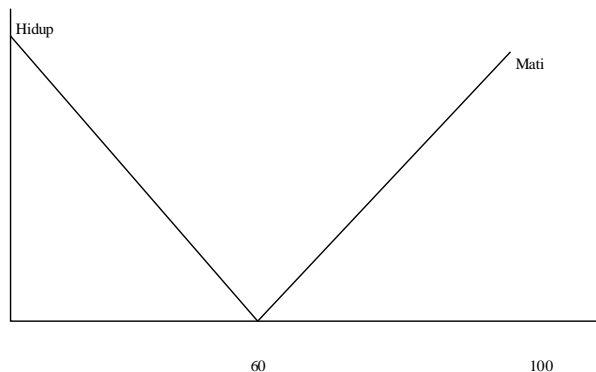
JIKA

**JAM >7 MALAM SAMPAI <JAM 6 SUBUH
DAN KONDISI TANAH DIBAWAH 60%
MAKA POMPA MATI**

**JIKA KONDISI TANAH DIATAS 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**

Maka dapat dilihat grafik dari kondisi diatas :



Gambar 9. Grafik Kondisi Pompa

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 merah berbasis *internet of things* (IoT) sangat tepat di dalam penerapannya yaitu deteksi kelembaban tanah untuk pertanian bawang merah.
2. Perancangan sistem deteksi kelembaban tanah untuk pertanian bawang merah 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 merah 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 merah berbasis *internet of things* (IoT) dapat menghasilkan solusi yang tepat untuk deteksi kelembaban tanah untuk pertanian bawang merah otomatis dengan *internet of things*.

5. REFERENSI

- 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.
- Ariandi, A., Yesputra, R., & Risnawati, R. (2021). Perancangan Smart Home Dengan Sistem Kendali Dari Android Di CV. Rifanta Tanjung Balai. *JUTSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 1(1), 51-60.
- L. N. Anilkumar and P. Choudary, "Home Automation through Smart Phone using ESP8266 Wi-Fi Module by IOT," Vols. Vol 3, No. 4, pp. 17-21, 2020
- Mukti, A. R. (2022). Perancangan Smart Home Menggunakan Konsep Internet of Things (IOT) Berbasis Microcontroller. *JUPITER (Jurnal Penelitian Ilmu dan Teknik Komputer)*, 14(2-c), 516-522
- Ningrum, R. F., & Kuswardani, D. (2021). Perancangan Multimedia Pengenalan Objek Wisata Di Daerah Sumatera Barat. *Jurnal Format*, 6(2), 1-10
- Pangestu, A. D., Ardianto, F., & Alfaresi, B. (2020). Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu ESP8266. *Jurnal Ampere*, 4(1), 187-197.
- Rachman, F. Z. (2021). Smart home berbasis IOT. *Prosiding Snitt Poltekba*, 2(1), 369-374.
- Ratna, S. (2020). Sistem monitoring kesehatan berbasis internet of things (IoT). *AL ULUM*

JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI, 5(2), 83-87.

- Rostini, A. N., & Junfithrana, A. P. (2020). Aplikasi smart home node mcu iot untuk blynk. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 7(1), 1-7.
- Rupianto, I. A., Astutik, R. P., & Surya, Y. A. (2023). Perancangan Aplikasi Smart Home Menggunakan ESP8266 Berbasis Android. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 12(1), 58-61.
- 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.
- 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).
- 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.
- 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.
- T. Harriguna and T. Wahyuningsih, "Kemajuan Teknologi Modern untuk Kemanusiaan dan Memastikan Desain dengan Memanfaatkan Sumber Tradisional," *ADI Bisnis Digit. Interdisiplin J*, vol. 2, pp. 65-78, 2021.