

SISTEM MONITORING PENYIRAMAN BIBIT TANAMAN JERUK SIAM DENGAN MENGGUNAKAN MODUL NODEMCU ESP 8266 DAN SENSOR KELEMBABAN TANAH BERBASIS IOT

Feni Anggraeni¹, Muhammad Rofiq¹

¹Sistem Komputer, Fakultas Teknologi dan Desain, Institut Teknologi dan Bisnis Asia Malang
email. ¹anggraenifeni5@gmail.com, ²rofiq@Aasia.ac.id

ABSTRAK

Proses penyiraman pada bibit tanaman jeruk siam dapat dimonitoring melalui smartphone android. Yang bertujuan untuk mempermudah proses penyiraman yang dilakukan dengan jarak jauh maupun dekat dan memantau nilai kelembaban pada tanah bibit tanaman jeruk siam. Sistem monitoring penyiraman bibit tanaman jeruk siam dengan menggunakan modul nodemcu esp8266 dan sensor kelembaban tanah berbasis iot merupakan cara dimana dapat memonitoring nilai kelembaban tanah pada tanah bibit tanaman jeruk siam. Dengan menggunakan *Sensor Kelembaban Tanah yl - 69* sebagai inputan atau pendeteksi nilai yang ditanam pada tanah. *Modul Nodemcu ESP8266* sebagai mikrokontroler dan diteruskan ke modul *Relay* yang nantinya akan mengendalikan katup pada *Solenoid Water Valve* dalam proses penyiramannya. Hasil dari nilai kelembaban dan juga status pada pompa solenoid water valve akan dikirim melalui jaringan internet ke database *Firestore Realtime* dan ditampilkan pada *Smartphone Android* yang sudah terinstal aplikasi didalamnya, aplikasi yang dibuat menggunakan aplikasi *MIT App Inventor*. Dari hasil pengujian sistem alat secara keseluruhan menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan informasi nilai kelembaban tanah dan menjaga kelembaban tanah tetap stabil. Dan dapat memonitoring dan mendeteksi 70 % - 90 % kelembaban dari 10 kali pengujian yang dilakukan dengan menggunakan smartphone android pada jarak jauh dan dekat dengan baik sesuai dengan perintah yang diberikan.

Kata Kunci: *Sistem IoT, Sensor Kelembaban Tanah, NodemCU ESP8266, Relay, Solenoid Water Valve, MIT 2 App Inventor*

ABSTRACT

The process of watering on the seeds of the conjoined orange plant can be monitored through an android smartphone. Which aims to simplify the process of watering that is done remotely or close distance and to monitor the moisture value in the soil of the seeds of the conjoined orange plant. The monitoring system for planting conjoined citrus seedlings using the nodemcu esp8266 module and iot-based soil moisture sensor is a way that can monitor the soil moisture value in the ground of the conjoined citrus seedlings. By using the Soil Moisture Sensor yl-69 as an input or detecting the value that is planted in the soil. The Nodemcu ESP8266 module is a microcontroller and is forwarded to the Relay module which will later control the valve in the Solenoid Water Valve in the process of watering. The results of the humidity value and also the status of the solenoid water valve pump will be sent through the internet network to the Firestore Realtime database and displayed on an

Android Smartphone that has an application installed in it, an application created using the MIT App Inventor application. From the results of testing the overall tool system shows that the system is able to provide information on soil moisture values and keep soil moisture stable. And can monitor and detect 70% - 90% humidity from 10 times the tests carried out using an android smartphone at a distance and close well in accordance with the commands given.

Keywords: *System IoT, Soil Moisture Sensor, Nodemcu ESP8266, Relay, Solenoid Water Valve, MIT 2 App Inventor.*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Internet of Things, atau dikenal juga dengan **IoT**, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, kontrol jarak jauh, dan sebagainya, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada dasarnya, IoT mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis internet [1].

Internet Of Things (IoT) bisa diterapkan dalam sistem monitoring penyiraman bibit tanaman jeruk siam. Setelah dilihat dan diamati, para petani melakukan proses penyiraman pada bibit tanaman jeruk siam masih secara konvensional. Karena proses penyiraman secara konvensional dilihat dari sisi waktu dan tenaga yang tidak efisien. Proses penyiraman selama ini dilakukan dalam dua sampai tiga kali dalam seminggu tanpa mengetahui apakah kondisi tanah pada bibit tanaman jeruk siam sesuai kebutuhan. Selama ini untuk pengecekan kondisi pada tanah masih mengandalkan feeling atau kira – kira. Menjadikan bibit tanaman jeruk siam yang unggul dan baik dipengaruhi dari proses penyiraman dan kondisi tanah yang lembab, karena pada bibit tanaman jeruk siam sangat bergantung pada faktor air untuk membuat keadaan tanah menjadi lembab. Inilah kenapa dibuatlah sistem penyiraman bibit tanaman jeruk siam karena ingin memanfaatkan perkembangan teknologi yang semakin canggih dan membantu pekerjaan para petani bibit tanaman jeruk siam dalam proses penyiraman agar lebih mudah, tidak membuang banyak tenaga dan juga waktu [2].

Keadaan pada tanah bibit tanaman jeruk siam ini mempengaruhi pertumbuhan pada bibit tanaman jeruk siam. Kelembaban tanah pada tanah bibit jeruk siam harus stabil dan sesuai dengan nilai yang dibutuhkan dalam tanah bibit tanaman jeruk siam. Bila nilai kelembaban pada tanah tidak sesuai dengan apa yang seharusnya dibutuhkan maka pertumbuhan tidak akan optimal dan tidak akan menjadikan bibit tanaman jeruk siam yang unggul. Sehingga pada sistem penyiraman tanaman membutuhkan juga sebuah sensor kelembaban tanah untuk mengetahui apakah sudah memenuhi nilai kelembaban yang dibutuhkan apa tidak. Kelembaban tanah pada bibit tanaman jeruk siam ini harus dalam kondisi tanah lembab, tidak kering dan juga tidak terlalu basah agar tanaman bisa tumbuh dengan baik. Agar proses penyiraman bisa berjalan dengan baik maka dibutuhkan juga sebuah mikrokontroler yang nantinya untuk memproses sebuah sistem yang telah dibuat agar berjalan dengan baik. [3]

Mikrokontroler yang digunakan adalah Modul NodeMCU ESP8266. Mikrokontroler ini sudah dilengkapi dengan modul *wifi* yaitu ESP8266 di dalamnya, sehingga modul ini cocok untuk projek yang berbasis *Internet of Things (IoT)*. Modul ini memiliki default pemrograman yaitu pemrograman Lua, tetapi karena banyak yang belum terbiasa menggunakan bahasa tersebut kita bisa menggunakan bahasa C dari arduino dan menggunakan Arduino IDE seperti biasa. NodeMCU tidak selalu harus terhubung dengan

internet, inti dari internet adalah jaringan. NodeMCU dilengkapi dengan wifi, tetapi kita juga bisa membuat projek untuk localhost yang tidak membutuhkan koneksi internet. Inilah kenapa memilih modul NodeMCU ini sebagai mikrokontroler, karena modul ini sangat cocok dan penerapannya juga lebih mudah. [4]

Sistem penyiraman pada bibit tanaman jeruk siam menggunakan modul nodemcu sebagai mikrokontroler utama dalam pembuatan alat ini. Untuk inputan menggunakan 2 sensor kelembaban tanah agar mendapatkan nilai keseluruhan yang akurat pada setiap area tanah pada tanah bibit tanaman jeruk siam kemudian diproses oleh mikrokontroler dan keluar sebagai outputan yang berupa perintah. Driver relay sebagai penghantar arus listrik dan fungsinya seperti saklar yang bisa menghidupkan dan mematikan katup pada solenoid water. Solenoid water disini sebagai pengontrol penyiramannya, apakah akan melakukan proses penyiraman atau tidak sesuai dengan perintah yang diolah pada mikrokontroler [5]. Sehingga sistem penyiraman ini bisa dilakukan secara otomatis dilihat dari nilai kelembaban tanah yang diterima sebagai inputan dan diproses oleh mikrokontroler dan mengeluarkan sebuah outputan perintah apakah akan menyemprotkan air untuk melakukan penyiraman apa tidak. Dalam penelitian ini menggunakan *google firebase* sebagai database. *Google firebase* adalah penyedia layanan realtime database dan backend sebagai layanan. Suatu aplikasi yang memungkinkan pengembang membuat API untuk disinkronisasikan untuk client yang berbeda-beda dan disimpan pada cloud-nya Firebase.

Google firebase memiliki banyak library yang memungkinkan untuk mengintegrasikan layanan ini dengan Android, Ios, Javascript, dll. Dalam alat ini menggunakan database yang nantinya akan disambungkan ke sebuah aplikasi. Aplikasi yang digunakan untuk memonitoring adalah *MIT App Inventor*. *MIT App Inventor* adalah sebuah tool untuk membuat aplikasi Android berbasis visual block programming atau aplikasi Android dapat dibuat tanpa kode satu pun. Disebut block programming karena hanya dengan melihat, menggunakan menyusun dan melakukan drag-drops “blok” yang merupakan simbol-simbol perintah dan fungsi tertentu dalam membuat aplikasi Android, atau secara sederhana dalam membuat aplikasi Android dengan MIT App Inventor tanpa menuliskan kode program. Dalam pembuatan aplikasi ini membutuhkan juga sebuah smartphone sebagai pendukung alat dalam melakukan monitoring pada tanah bibit tanaman jeruk siam. monitoring bisa dilakukan pada jarak dekat maupun jarak jauh, sehingga untuk mengetahui nilai kelembaban tanah dan juga status pompa pada solenoid water valve aktif dan tidaknya pada tanah bibit tanaman jeruk siam bisa dimonitoring dengan menggunakan smartphone yang telah terinstal aplikasi yang sudah dibuat pada MIT App Inventor.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Tanaman Jeruk Siam

Jeruk merupakan salah satu tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Buah jeruk termasuk keluarga Citrus, yang berasal dari Asia Tenggara, India, Cina, Australia, dan Kaledonia baru. Tanaman ini memiliki karakteristik pada ketiak daun memiliki duri. Buah ini cukup menarik perhatian pelaku usahatani. Hal ini ditandai dengan semakin banyak pelaku usahatani yang menggeluti usahatani tanaman buah jeruk [6]. Tanaman jeruk berasal dari Asia Tenggara, terutama Cina. Di Indonesia tanaman jeruk sudah ada pada ratusan tahun yang lalu, tanaman jeruk sendiri memang berasal dari Negara-Negara tropis termasuk di wilayah Indonesia. Tanaman jeruk yang ada sekarang berasal dari zaman penjajahan belanda. Mereka mendatangkan jeruk-jeruk manis dan keprok dari Amerika, Italia. Namun sampai sekarang beberapa jenis jeruk di Indonesia belum jelas dari Negara

mana. Terutama jenis jeruk siam, jeruk garut dan jeruk batu. Buah jeruk dari kawasan asia memiliki warna dan bentuk yang khas dan menarik. Jenis jeruk yang paling banyak dikembangkan dan yang paling luas penyebarannya di Indonesia adalah jeruk siam (*Citrus nobilis*). Memiliki nama jeruk siam karena jeruk ini berasal dari Siam (Thailand). Di Thailand jeruk siam sendiri diberi nama Som Kin Wan. Sampai saat ini masih belum ada data resmi mengenai kapan dan dari mana asal jeruk siam di Indonesia., dapat ditunjukkan pada Gambar 2.1 Tanaman Jeruk Siam.

Gambar 2.1 Tanaman Jeruk Siam



2.2 Kelembaban Tanah

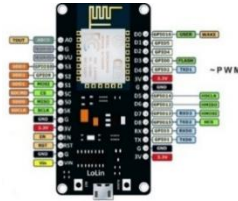
Kelembaban tanah adalah air yang mengisi sebagian atau seluruh pori-pori tanah yang berada di atas water table. Definisi yang lain menyebutkan bahwa kelembaban tanah menyatakan jumlah air yang tersimpan di antara pori-pori tanah. kelembaban tanah sangat dinamis, hal ini disebabkan oleh penguapan melalui permukaan tanah, transpirasi dan perkolasi [7].

Kelembaban tanah pada bibit tanaman jeruk siam memiliki peran penting dalam proses pertumbuhannya. Tingkat kelembaban air yang terlalu basah dan terlalu kering mengakibatkan bibit tanaman tumbuh dengan tidak baik dan juga bisa mengakibatkan kematian. Kelembaban tanah yang stabil atau sesuai dengan kebutuhan akan menghasilkan bibit yang baik dan unggul.

Penanam pada jeruk siam cocok pada iklim subtropics dengan curah hujan yang ideal dan juga memerlukan banyak sinar matahari. Bibit jeruk siam ini pada daerah kering memiliki hasil yang baik ketika diimbangi dengan sistem pengairan (irigasi) yang baik. Masalah kelembaban cukup berpengaruh, didaerah-daerah di Indonesia rata-rata mempunyai nilai kelembaban antara 50 - 58 %.

2.3 NodeMcu ESP 8266

NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP8266 dengan firmware berbasis e-Lua. Pada NodeMCU dilengkapi dengan micro usb port yang berfungsi untuk pemrograman maupun power supply. Selain itu juga pada NodeMCU dilengkapi dengan tombol push button yaitu tombol reset dan flash. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman Lua yang merupakan package dari esp8266. Bahasa Lua memiliki logika dan susunan pemrograman yang sama dengan c hanya berbeda syntax. Jika menggunakan bahasa Lua maka dapat menggunakan tool Lua loader maupun Lua uploader. Selain dengan bahasa LuaNodeMCU juga support dengan software Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan board manager pada Arduino IDE. Sebelum digunakan Board ini harus di Flash terlebih dahulu agar support terhadap tool yang akan digunakan. Jika menggunakan Arduino IDE menggunakan firmware yang cocok yaitu firmware keluaran dari Ai-Thinker yang support AT Command. Untuk penggunaan tool loader Firmware yang digunakan adalah firmware NodeMCU [8], datasheet NodeMcu dapat di lihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Datasheet NodeMCU ESP8266

2.4 Arduino IDE

Integrated Development Environment (IDE) adalah sebuah software yang dibuat oleh Arduino yang khusus digunakan perangkat Arduino. Arduino Software Arduino IDE, yang bias diinstal di Windows maupun Mac dan Linu. Integrated Development Environment (IDE) adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam mikrokontroler.

Jadi berdasarkan kedua definisi diatas, maka dapat disimpulkan Integrated Development Environment (IDE) adalah software atau program komputer yang memiliki fasilitas yang diperlukan dalam pembangunan sebuah perangkat lunak. Dapat ditunjukkan pada Gambar 2.3 berikut adalah tampilan Arduino IDE.



Gambar 2.3 Tampilan IDE Arduino

2.5 Modul Relay

Modul Relay adalah sebuah saklar yang di kendalikan oleh arus. Relay adalah Saklar (*Switch*) merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Kontaktor akan tertutup (On) atau terbuka (Off) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik, relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi, ditunjukkan pada Gambar 2.4.

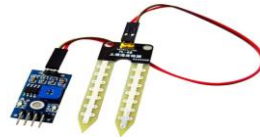


Gambar 2.4 Modul Relay

2.6 Sensor Kelembaban Tanah YL-69

Sensor kelembaban tanah atau dalam istilah bahasa Inggris soil moisture sensor adalah jenis sensor kelembaban yang mampu mendeteksi intensitas air di dalam tanah (moisture). Sensor kelembaban jenis YL-69 ini sangat sederhana, tetapi ideal untuk memantau tingkat kelembaban air pada tanah bibit tanaman jeruk siam. Sensor kelembaban tanah YL-69 ini terdiri dua probe untuk melewati arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya

untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar). Ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Sensor Kelembaban Tanah YL-69

2.7 Solenoid Water Valve

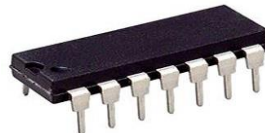
Solenoid water valve merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik jenis AC maupun DC melalui kumparan/solenoid. Solenoid water valve ini merupakan elemen control yang paling sering digunakan. Solenoid water valve ini bertugas untuk mengontrol saluran udara yang bertekanan tinggi menuju aktuator pneumatic (cylinder). Atau pada sebuah alat penyiraman air, pada bibit tanaman jeruk siam yang membutuhkan solenoid water valve sebagai pengatur keluarnya air dalam proses penyiraman pada tanah bibit tanaman jeruk siam. Di tunjukkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Modul Solenoid Water Valve

2.8 IC Multiplexer 4015

IC multiplexer 4015 jenis ini memiliki delapan channel yang bertindak sebagai channel digital. Bila menggunakan IC multiplexer 4015 dapat memilih satu dari delapan input. . yang terdapat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 IC Multiplexer 4015

2.9 MIT App Inventor

App Inventor adalah aplikasi web terbuka yang awalnya dikembangkan oleh google dan kemudian saat ini app inventor ini dikelola oleh [Massachusetts Institute of Technology \(MIT\)](https://www.mit.edu).

Program ini dibuat untuk memungkinkan pengguna baru untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi *android*. *App Inventor* ini menggunakan antarmuka grafis, serupa dengan antarmuka pengguna dari *Scratch* dan *StarLogo TNG* yang memungkinkan pengguna untuk meng-**drag-drops** block untuk menciptakan aplikasi yang bias dijalankan para perangkat *android* atau smartphone, yang dapat ditunjukkan pada Gambar 2.8 MIT App Inventor.



Gambar 2.8. MIT App Inventor

III. METODE

3.1 Observasi

Observasi adalah suatu cara pengumpulan data dengan pengamatan langsung dan pencatatan secara sistematis terhadap objek yang akan diteliti. Observasi dilakukan oleh peneliti dengan cara pengamatan dan pencatatan mengenai pelaksanaan pembelajaran dikelas.

3.2 Eksperimen

Dalam metode eksperimen ini, penulis akan membuat skema dan rancang bangun, dan kemudian akan di uji cobakan sistem monitoring penyiram tanaman pada tanaman jeruk apakah sudah layak digunakan dan diterapkan.

3.3 Studi Pustaka

Dalam metode ini, penulis mengumpulkan data dan informasi dengan cara membaca buku pustaka dan catatan kuliah, terutama materi yang saling berkaitan dengan permasalahan alat yang sedang diteliti oleh penulis. Penulis juga melakukan analisis bahan apa yang dibutuhkan atau komponen yang dibutuhkan untuk membuat alat tersebut.

IV. PEMBAHASAN

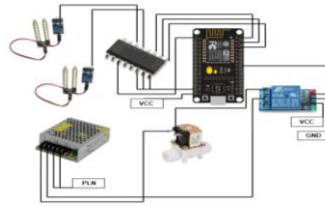
4.1 Analisa Masalah

Dalam proses penyiraman bibit tanaman jeruk siam yang dilakukan oleh para petani dari dulu sampai dengan sekarang masih sangat manual, yaitu dengan memanfaatkan tenaga manusia sendiri. Proses penyiraman yang masih mengandalkan feeling dan juga memanfaatkan keadaan alam, sehingga membuat pertumbuhan bibit tanaman jeruk saim tidak optimal dan juga tidak mendapatkan hasil bibit unggul. Pada sistem penyiraman bibit tanaman jeruk yang dibuat oleh peneliti ini memanfaatkan perkembangan teknologi dimana yang bisa memonitoring nilai kelembaban tanah pada bibit tanaman jeruk. Alat ini dibuat dengan memanfaatkan sensor kelembaban tanah sebagai inputan untuk mendapatkan data secara falid, mikrokontroler menggunakan Modul NodeMCU ESP8266 yang sudah bisa terkoneksi dengan jaringan internet, solenoid water valve sebagai pompa air untuk diteruskan ke pipa yang sudah ada untuk melakukan proses penyiraman pada bibit tanaman jeruk siam. Sistem penyiraman ini dibuat untuk memonitoring keadaan proses penyiraman baik pada jarak jauh maupun dekat dengan menggunakan aplikasi pada *smartphone* yang sudah didukung dengan teknologi *Internet Of Things (IoT)*.

4.2 Perancangan Sistem

Pada perancangan alat ini akan dibuat alur untuk mendeteksi nilai kelembaban tanah pada bibit tanaman jeruk siam dengan menggunakan sensor kelembaban tanah. Sistem ini akan bekerja apabila inputan yang berupa nilai kelembaban tanah terdeteksi maka mikrokontroler nodemcu esp 8266 akan menerima perintah. Bila nilai sensor kelembaban tanah sesuai dengan nilai yang telah ditetapkan maka solenoid water valve akan bekerja sesuai dengan yang telah diperintahkan maka sistem penyiraman bibit tanaman jeruk siam akan melakukan perintah penyiraman tersebut.. Jika nilai kelembaban tanah sudah normal

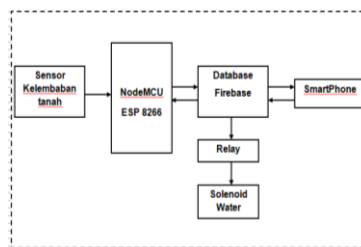
maka solenoid water valve akan menutup dan proses penyiraman berhenti dengan otomatis. Dapat dilihat pada Gambar 4.1 hasil perancangana alat.



Gambar 4.1. Perancangan Alat

4.3 Diagram Blok Alat

Diagram blok alat akan digunakan untuk mempermudah melihat hubungan antara subitem dengan subitem yang lainnya. Diagram blok alat dapat dilihat pada Gambar 4.2.



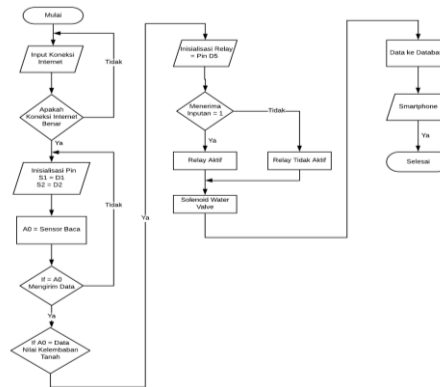
Gambar 4.2. Diagram Blok Alat

Berdasarkan pada Gambar 4.2, diketahui terdapat lima subitem yang terdapat dalam diagram blok alat pada sistem penyiram bibit tanaman jeruk siam, fungsi lima subitem tersebut adalah sebagai, berikut :

1. Sensor kelembaban tanah YL-69, fungsi dari subitem ini adalah sebagai pendeteksi kelembaban tanah dalam kondisi kering, lembab atau basah dengan nilai % sebagai satuan nilai sebagai sumber data.
2. Modul NodeMCU ES8266, fungsi dari subitem ini adalah sebagai kontroler atau pengendali antara internet dengan hardware yang dilengkapi dengan jaringan internet WIFI. Dalam penelitian ini tugas dari NodeMCU ESP8266 adalah sebagai pemroses, memerintah suatu fungsi dari modul sensor kelembaban tanah, solenoid water valve dan komunikasi internet.
3. *Relay*, fungsi dari subitem ini adalah sebagai *switching* pemutus dan penghubung pada solenoid water valve.
4. Solenoid water valve, fungsi dari subitem ini adalah sebagai pompa kran baik pompa dalam keadaan aktif maupun tidak aktif.
5. Power supply, fungsi dari subitem ini adalah power supply sebagai sumber tegangan pada modul nodemcu esp 8266.

4.4 Flowchart

Flowchart digunakan untuk menuangkan algoritma yang digunakan pada sistem penyiram bibit tanaman yang dilakukan oleh peneliti dalam meneliti alat ini, ditunjukkan pada Gambar 4.3

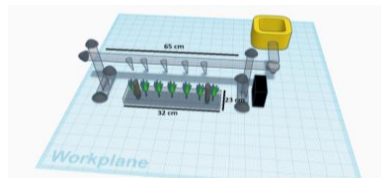


Gambar 4.3. Flowchart

Pada flowchart keseluruhan yang sistem aktif dan melakukan insialiasi pada pin input berupa sensor kelembaban tanah, modul relay lalu nodemcu esp8266 melakukan kalibrasi pada sensor kelembaban tanah, jika kedua sensor membaca kelembaban tanah di atas >50% maka nodemcu esp8266 akan memproses untuk mengirim data ke modul relay untuk mengaktifkan solenoid water valve dan jika kedua sensor di bawah <50% maka nodemcu esp8266 akan mengirim data ke modul relay untuk mematikan solenoid valve dan kembali membaca nilai kelembaban tanah.

4.5 Design Alat

Berikut ini adalah design dari sistem *internet of things (iot)* penyiram bibit tanaman jeruk siam dengan menggunakan modul nodemcu esp 8266 dan sensor kelembaban tanah, dengan ukuran petak (32 x 23 cm) sebagai uji coba alat pada sistem penyiram bibit tanaman jeruk siam, ditunjukkan pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Design Tampak Atas

4.6 Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* adalah perencanaan yang dilakukan untuk membuat beberapa perangkat keras agar bisa bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Perencanaan *hardware* terdiri dari perancangan rangkaian elektronik dan perancangan mekanik.

4.7 Perancangan Rangkaian

Perancangan rangkaian elektronik berfungsi untuk menentukan subsistem-subsistem elektronik yang dibutuhkan untuk membuat penelitian ini berhasil. Rangkaian elektronik yang pada penelitian ini adalah terdiri dari rangkaian *input*, rangkaian pemroses dan rangkaian *output*. Pada rangkaian *input* menggunakan modul Sensor Kelembaban Tanah YL-69 sebagai pendeteksi keadaan tanah. Rangkaian pemroses menggunakan NodeMcu ESP8266, sedangkan pada *output* menggunakan selonoid Water Valve sebagai keluarnya air yang dibantu dengan modul relay sebagai buka tutupnya (saklar) solenoid water valve Selain itu, ada rangkaian catu daya sebagai pemasok daya untuk setiap rangkaian.

4.8 Perancangan Catu Daya

Perancangan catu daya dibutuhkan karena, kita harus mendesign supaya catu daya yang kita rancang sesuai dengan kebutuhan sistem. Catu daya digunakan sebagai supply tegangan untuk semua rangkaian. Pada penelitian ini menggunakan dua rangkaian catu daya, yaitu catu daya 12VDC dan catu daya 5 VDC.

4.9 Perancangan Mekanik

Perencanaan perangkat keras ini bertujuan untuk implementasi alat dan aplikasi secara nyata dan real dari proses sistem penyiram tanaman jeruk siam dari menggunakan petak, dan pipa. sehingga dapat dipahami dengan mudah dan jelas. Adapun perencanaannya adalah petak yang digunakan pada tanaman bibit jeruk siam mempunyai ukuran (32 x 23 cm) yang sudah disesuaikan, dan uji seberapa kering dan lembab padatanah bibit tanaman jeruk siam tersebut.

4.10 Perancangan Program

Perencanaan program bertujuan untuk menentukan algoritma alat secara program, dan perencanaan pin I/O pada nodemcu yang akan digunakan. Algoritma yang dimaksud adalah deskripsi kerja program yang akan mengendalikan sistem. Tabel perencanaan pin I/O yang akan digunakan dapat dilihat pada tabel 4.1 dan 4.2.

Tabel 4.1. Pin I/O NodeMcu dan Solenoid Water Valve

No	Pin Sensor YL-69	Pin NodeMcu
1	DATA	A0
2	GND	GND
3	VCC	VCC

Tabel 4.2. Pin I/O NodeMcu dan Sensor YL-69

No	Pin Solenoid Water	Pin NodeMcu
1	DATA	D5
2	GND	GND
3	VCC	VCC

4.11 Perancangan Program Aplikasi

Perencanaan program aplikasi bertujuan untuk membuat agar aplikasi mempunyai *user interface* yang bagus dan memudahkan pemakai serta bisa berkomunikasi dengan alat sistem keamanan yang sudah di buat, dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Tampilan pada smartphone

4.12 Instrument Pengujian

Instrumen yang digunakan pengujian alat sistem penyiram bibit tanaman bibit jeruk siam yaitu:

1. Untuk mengukur tegangan *input* dan *output* pada rangkaian, instrument peneliti menggunakan alat ukur multimeter digital. Multimeter digital dipilih karena nilai yang dihasilkan lebih akurat dibandingkan dengan multimeter analog.
2. Untuk mengetahui nilai kelembaban pada tanah bibit tanaman jeruk siam pada pengujian ini dilakukan pada keadaan tanah mulai dari kering hingga keadaan tanah lembab yang dibutuhkan pada tanah bibit tanaman jeruk siam.
3. Untuk mengetahui koneksi pada alat sistem penyiraman bibit tanaman jeruk siam dengan database dan aplikasi smartphone, pada pengujian ini dilakukan test koneksi dengan cara menghubungkan alat dengan internet.
4. Untuk mengetahui perbedaan hasil antara sistem penyiraman bibit tanaman jeruk siam konvensional dengan sistem penyiraman bibit tanaman jeruk siam berbasis IoT.

1. Hasil Pengukuran Rangkaian Catu Daya

Pengukuran tegangan pada rangkaian catu daya dilakukan agar dapat mengetahui berapa *output* tegangan yang keluar dari rangkaian *driver relay*, dan *output* tegangan yang keluar dari rangkaian catu daya ke NodeMcu. Hasil pengukuran tegangan di *driver relay* dan NodeMCU dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Hasil Pengukuran catu daya

No	Output Tegangan Catu Daya	Output Tegangan Catu Daya NodeMCU
1	5,00 V	4,99 V

2. Hasil Pengukuran Tegangan Pada Selenoid Water Valve

Pengukuran tegangan pada selenoid dilakukan agar dapat mengetahui berapa tegangan yang dibutuhkan untuk mengaktifkan selenoid. Hasil pengukuran tegangan di selenoid dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7. Hasil Pengukuran catu daya

No	Alat	Pengukuran
1	Selenoid	12,2 V

3. Pengujian

Tanah pada Bibit Tanaman Jeruk Siam

Dari beberapa kali percobaan yang dilakukan oleh peneliti terhadap sensor kelembaban tanah YL-69, maka peneliti dapat mengambil kesimpulan bahwa jarak rata – rata pada kelembaban tanah bibit tanaman jeruk siam adalah 50.00 %.

4. Pengujian Komunikasi Alat Dengan Database

Dari beberapa kali percobaan alat dapat berkomunikasi dengan database dan aplikasi smartphone dan waktu pengiriman data atau menerima data dari database tergantung kecepatan internet. Dari pengujian ini bisa dilihat pada tabel 4.8.

Kelembaban

Tabel 4.8. Hasil Ujicoba Alat

No	Pengujian	Hasil
1	Alat dapat terkoneksi dengan internet	Sukses (2 detik)
2	Alat dapat mengirim data sensor kelembaban tanah	Sukses (2 detik)
3	Alat dapat menerima data sensor kelembaban tanah	Sukses (2 detik)
4	Aplikasi smartphone dapat terkoneksi ke database	Sukses (1 detik)
5	Aplikasi dapat mengirim perintah ke alat melalui database	Sukses (2 detik)

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan terhadap “Sistem Monitoring Penyiraman Bibit Tanaman Jeruk Siam Dengan Menggunakan Modul Nodemcu Esp 8266 Dan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis (IOT)” maka dapat disimpulkan, bahwa :

1. Sistem penyiraman ini dapat dimonitoring dengan menggunakan smartphone Android.
2. Nilai kelembaban pada tanah bibit tanaman jeruk siam membutuhkan nilai 50 %.
3. Monitoring kelembaban tanah bisa dilakukan dengan jarak jauh yang memanfaatkan modul nodemcu esp8266 yang sudah terdapat koneksi jaringan internet.

5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian disarankan perlu adanya pengembangan lebih lanjut untuk “Sistem Monitoring Penyiraman Bibit Tanaman Jeruk Siam Dengan Menggunakan Modul Nodemcu Esp 8266 Dan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis (IOT)” yang telah dibuat, maka saran – sarannya sebagai berikut :

1. Alat bisa dikembangkan agar bisa mengurangi jika keadaan tanah terlalu lembab agar bisa menyesuaikan nilai kelembaban tanah yang dibutuhkan.
2. Pada aplikasi hanya terdapat monitoring nilai kelembaban tanah dan status penyiraman, selanjutnya dapat ditambah beberapa fitur pada aplikasi agar bisa mengontrol lewat smartphone Android.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Purnama, “WHITE PAPER INTERNET OF THINGS (IoT),” 2019.
- [2] Ratnawati, “Sistem Kendali Penyiram Tanaman Menggunakan Propeller Berbasis Internet Of Things,” vol. 7, no. 2, pp. 143–154, 2017.
- [3] M. Sari, “Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah,” vol. 1099, pp. 13–17, 2019.
- [4] J. S. Wakur, K. Riset, and D. A. N. P. Tinggi, *Tugas akhir alat penyiram tanaman*

- otomatis menggunakan arduino uno.* 2015.
- [5] M. A. Kurniawan, U. Sunarya, and D. A. Nurmantris, "ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER DENGAN ANDROID SEBAGAI MEDIA MONITORING," vol. 1, no. 2, 2015.
- [6] B. Sarwono, *Jeruk dan Kerabatnya*. Jakarta: Penerbit Wadaya, 1986.
- [7] S. dan Sudarmadil, *Hidrologi Dasar*. Yogyakarta: Diktat Kuliah, Fakultas Geografi, UGM., 1997.
- [8] A. P. Shintya, "PERANCANGAN PROTOTYPE MESIN PEMBERSIH KABEL TRANSMISI LISTRIK BERBASIS INTERNET," *JTE UNIBA*, vol. 4, no. 1, pp. 12–17, 2019.