

Pemantauan Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan NODEMCU ESP8266 Berbasis Web

Naufal Yaafi Aditama^{1*}, Sri Mulyati²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
Email: ^{1*}n.yaaf55@gmail.com, ²sri.mulyati@budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak-Berkebun adalah hobi yang dinikmati sebagian manusia. Dalam berkebun, perlu merawat tanaman agar terus tumbuh berkembang. Salah satu contoh merawat tanaman adalah dengan menyiram tanaman. Tetapi pemilik tanaman harus dapat mengetahui waktu yang tepat untuk melakukan penyiraman terhadap tanaman. Karena jika penyiraman dilakukan terus menerus akan mengakibatkan tanah menjadi terlalu basah, atau jika tidak disiram dalam waktu terlalu lama akan berdampak pada kesehatan pertumbuhan tanaman menjadi tidak sehat. Dan jika penyiraman dilakukan secara manual juga tidak efektif karena membutuhkan tenaga dan waktu manusia. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan untuk membuat Monitoring Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan NodeMCU ESP8266 Berbasis Web untuk mempermudah urusan manusia dalam menyiram tanaman. Alat ini bisa disebut alat *Internet of Things (IoT)* karena terhubung langsung dengan internet sehingga dapat dikontrol dari mana saja dan kapan saja. Alat ini menggunakan *Capacitive Soil Moisture Sensor* sebagai sensor untuk mendeteksi nilai kelembaban tanah. Alat ini akan menyiram tanaman secara otomatis jika sensor kelembaban tanah membaca nilai diatas atau sama dengan 550Pa, maka Pompa Air akan menyala secara otomatis. Data yang didapat dari alat ini seperti suhu udara, kelembapan udara, kondisi cuaca, kelembapan tanah dan kondisi tanah dapat dikirim ke pengguna melalui bot Telegram dan ditampilkan pada tampilan website. Sehingga pengguna bisa melakukan pemantauan dan penyiraman dari jarak jauh yang tidak membutuhkan energi dan tidak mengganggu kesibukan pengguna. Hasil akhir penelitian ini adalah Water Pump dapat menyala secara otomatis ketika *Capacitive Soil Moisture Sensor* mendeteksi nilai kelembapan tanah diatas atau samadengan 550Pa, sensor DHT11 berhasil membaca suhu udara, kelembapan udara dan kondisi cuaca, data yang terbaca oleh alat ini dapat ditampilkan ke website atau dikirimkan ke pengguna menggunakan bot Telegram dan pengguna dapat melakukan kontrol dan memantau terhadap alat dengan aplikasi Telegram.

Kata Kunci: penyiram tanaman otomatis, NodeMCU ESP8266, *internet of things*, telegram, website

Abstract-Gardening is a hobby that some humans enjoy. In gardening, it is necessary to take care of plants so that they can continue to grow. One example of caring for plants is watering the plants. But the owner must be able to know the right time to water the plants. Because if watering is done endlessly it will cause in the soil become too wet, or if it is not watered for too long it will have an impact on the health of plant growth being unhealthy. Watering that is done manually is also not effective because that requires human effort and time. Therefore this research was conducted to make a

Monitoring Automatic Watering Plants Web-Based Using NodeMCU ESP8266 to simplify human affairs in watering plants. This tool can be called Internet of Things (IoT) tool because it is connected directly to the internet so it can be controlled from anywhere and anytime. This tool uses a Capacitive Soil Moisture Sensor as a sensor to detect the value of soil moisture. This tool will water the plants automatically if the soil moisture sensor reads a value above or equal to 550Pa and the Water Pump will turn on automatically. The data which obtained from this tool such as air temperature, humidity, weather conditions, soil moisture and soil conditions can be sent to the user via the Telegram bot and the data can be displayed on the website. So the user can do monitoring and watering remotely that does not require force and does not interfere with the user's busy life. The final result of this research is that the Water Pump can turn on automatically when the Capacitive Soil Moisture Sensor detects a soil moisture value above or equal to 550Pa, the DHT11 sensor successfully reads air temperature, humidity and weather conditions, the data reads by this tool can be displayed on the website or sent to the user using the Telegram bot and the user can control and monitor the tool with the Telegram application.

Keywords: automatic watering plant, NodeMCU ESP8266, internet of things, telegram, website

I. PENDAHULUAN

Menghias halaman rumah dengan berbagai macam tumbuhan merupakan hobi bagi sebagian orang, mau itu tumbuhan berjenis hias, sayur-sayuran, buah-buahan atau lainnya. Tidak hanya untuk memperindah halaman rumah, namun dengan menghias rumah dengan menanam tanaman dapat membantu mengurangi stres. Salah satu manfaat yang bisa didapat dari berkebun adalah merawat kesehatan mental. Karena dengan melihat tumbuh-tumbuhan disekitar kita membuat pikiran menjadi lebih tenang. Melakukan hobi tersebut butuh perawatan dan kontrol yang baik agar tumbuhan-tumbuhan tersebut itu tetap sehat dan tidak layu. Salah satu contoh yang dapat membuat tumbuhan rentan sakit adalah kondisi tanah yang kekeringan. Bagi sebagian orang yang memiliki banyak kesibukan atau kurang ada waktu untuk melakukan *monitoring* terhadap tumbuhan tersebut setiap harinya berisiko membuat tumbuhan yang dimilikinya itu tidak terawat dan berkemungkinan sekali tanaman tersebut layu ataupun mati. Melakukan penyiraman tanaman secara manual juga tidak efisien karena membutuhkan tenaga manusia dalam proses melakukannya.

Dengan dilakukannya penerapan sistem IoT (*Internet of Things*) pada alat penyiram tanaman otomatis, maka dapat menjadikan beberapa komponen elektronika seperti media sensor dan media penggerak serta perangkat lainnya dapat di kontrol secara otomatis selama terhubung dengan konektivitas internet [1].

Pada penelitian [1] – [4] sistem IoT yang diterapkan pada alat penyiram tanaman menggunakan aplikasi seperti Blynk dan ThingSpeak sebagai aplikasi *monitoring*.

Perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada penelitian ini dirancang sistem IoT dengan membuat *interface* web sebagai aplikasi *monitoring* pengguna dengan alat penyiram tanaman. Menurut saya dengan merancang *interface* web dari awal akan menghasilkan sistem-sistem didalamnya lebih sempurna sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Dan untuk kedepannya web tersebut dapat dikembangkan kembali untuk menyesuaikan dengan apa saja yang dibutuhkan,

Oleh karena itu, penelitian ini ditujukan untuk menghasilkan solusi agar proses penyiraman tanaman dapat dilakukan secara otomatis dan dapat mengetahui kapan tanaman tersebut butuh dilakukan pengairan agar kondisi tanah tetap lembap dan tidak terlalu kering, yaitu dengan membuat alat penyiraman tanaman otomatis yang dapat dilakukan dari jarak jauh dengan kontrol perintah aplikasi Telegram dan dapat dimonitor menggunakan web. Sehingga pemilik tanaman dapat melakukan penyiraman secara otomatis maupun dikontrol melalui perintah bot Telegram agar lebih mudah dan cepat tanpa mengganggu kesibukan pengguna.

Alat yang akan dibuat ini sistemnya akan melakukan penyiraman otomatis tanpa menunggu perintah dari pemilik tanaman pada aplikasi Telegram bila terdeteksi keadaan tanah yang terlalu kering. Sebaliknya, apabila keadaan tanah masih dalam kondisi normal sampai kering maka masih dilakukan pengairan secara manual menggunakan perintah bot Telegram. Dengan sistem yang dirancang seperti ini maka alat akan dapat terus melakukan tugasnya untuk melakukan penyiraman pada tanaman secara otomatis.

Manfaat dibuatnya penelitian ini adalah peran tugas manusia dapat digantikan oleh alat penyiram tanaman tersebut dan alat penyiram tanaman dapat bekerja secara otomatis, alat penyiram tanaman juga dapat dikontrol dan dimonitor dari jarak jauh oleh pengguna menggunakan aplikasi Telegram, bot Telegram memberikan notifikasi kepada pengguna apabila kondisi tanah sudah waktunya untuk dilakukan penyiraman, serta pengguna dapat melihat data yang dibaca oleh alat secara *real-time* pada halaman web.

Penyiram Tanaman Otomatis

Penyiraman tanaman otomatis merupakan suatu aktifitas memberi air pada tumbuhan yang dikerjakan tanpa memerlukan tenaga manusia. Aktifitas ini penting dilakukan untuk kebutuhan tumbuhan agar dapat terus berkembang dan tidak layu. Menurut pendapat [1] penyiraman tanaman juga di pengaruhi oleh tingkat kelembapan tanah, apabila kelembapan tanah yang terlalu tinggi (basah) atau terlalu rendah (kering) maka akan mengakibatkan permasalahan terhadap kondisi tanaman tersebut. Pada penelitian ini untuk membuat alat

penyiram tanaman bekerja secara otomatis digunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai komponen yang dapat ditanamkan bahasa pemrograman agar dapat bekerja sesuai dengan yang sudah di program dan digunakan sensor *Capacitive Soil Moisture Sensor* sebagai komponen yang membaca parameter nilai kelembapan tanah.

Internet of Things (IoT)

Pada penelitian [2] menurut analisis McKinsy *Global Institute*, *Internet Of Things* adalah sebuah teknologi yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen.

Sedangkan pada penelitian [5] mengungkapkan *Internet of Things* atau singkatnya IoT dimaknai sebagai kemampuan menghubungkan benda-benda cerdas yang berpotensi untuk saling berinteraksi dengan benda lain ataupun dengan berbagai perangkat komputasi cerdas melalui akses internet.

Pada penelitian ini sistem IoT diterapkan pada mikrokontroler NodeMCU ESP8266 agar dapat terkoneksi dengan internet. Setelah terhubung dengan internet data yang dibaca oleh mikrokontroler dapat disimpan kedalam *database* dan dapat dikirimkan kepada pengguna.

NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan salah satu platform *open source* yang sudah dilengkapi dengan modul ESP8266 didalamnya dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga melakukan transfer data melalui *WiFi*. NodeMCU ESP8266 dapat dikembangkan menjadi aplikasi monitoring maupun kontrol pada proyek IoT. NodeMCU ESP8266 ini sudah menjadi kesatuan dengan penghubung internet atau *WiFi*, sehingga tidak perlu membeli komponen yang berbeda untuk kedua komponen tersebut.

Capacitive Soil Moisture Sensor

Capacitive Soil Moisture Sensor adalah sensor untuk mendeteksi tingkat kelembapan tanah dan juga dapat digunakan untuk menentukan apakah ada kandungan air di tanah atau sekitar sensor. Sensor ini mendeteksi dari adanya tekanan terhadap sensor. Karena sensor ini mendeteksi tekanan maka simbol yang digunakan dalam pengukuran nilai yang dibaca adalah pascal (Pa).

Menurut [3] *Capacitive Soil Moisture Sensor* merupakan sensor yang terbuat dari pelat logam dan resistan yang berfungsi untuk mengukur kelembapan tanah lalu dikonversi menjadi tegangan analog yang akan dibaca oleh Arduino. Contoh gambar dari *Capacitive Soil Moisture Sensor* dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Capacitive Soil Moisture Sensor ([6])

DHT11

Menurut [4] sensor DHT11 adalah suatu komponen yang dapat mengukur kelembapan ruangan dan suhu ruangan. Sensor ini akan menghasilkan *output* berupa digital.

Pada penelitian [7] mengemukakan bahwa sensor DHT11 memiliki dua bagian sensor, yaitu sensor kelembapan kapasitif dan termistor. Pada sensor DHT11 juga terdapat sebuah chip yang melakukan konversi analog ke digital dan mengeluarkan sinyal digital terkait suhu dan kelembapan. Sensor DHT11 ini dapat mengukur tingkat suhu udara dan tingkat kelembapan udara.

Karena sensor DHT11 mengukur suhu udara dan kelembapan udara, maka apabila suhu udara semakin tinggi maka kelembapan udara semakin menurun. Dan berlaku sebaliknya, apabila suhu udara semakin rendah maka kelembapan udara semakin meningkat. Satuan Internasional (SI) untuk mengukur suhu udara pada sensor ini adalah derajat celsius ($^{\circ}\text{C}$). Sedangkan kelembapan udara pada dasarnya adalah ukuran kadar uap air yang berada dalam bentuk gas di udara. Udara disini dapat dimaknai sebagai udara dalam ruangan maupun udara pada lapisan atmosfer. Simbol dari kelembapan udara ini adalah %RH.

Relay

Relay merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai saklar (*switch*) yang memiliki 4 (empat) komponen inti, yakni *Switch Contact Point* (saklar), *Spring*, *Electromagnet* (*coil*), dan *Armature*. Pada dasarnya relay digunakan sebagai penghubung dan pemutus aliran listrik.

Pada penelitian [4] juga mengemukakan relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan melalui sumber energi listrik yang didapatkannya melalui *coil* yang berada pada relay tersebut.

5V DC Mini Water Pump

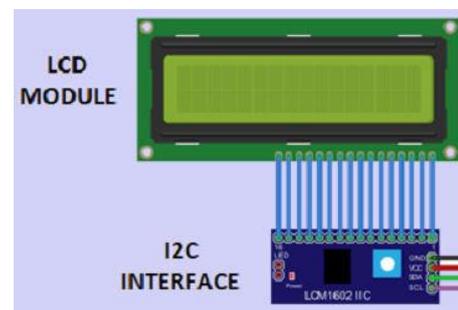
Mini Water Pump merupakan alat untuk membantu proses memindahkan air dari titik A ke titik B. Karena *Water Pump* yang digunakan pada penelitian ini kecil maka harus ditambahkan alat bantu Selang Silikon agar dapat memindahkan air secara lebih jauh.

Menurut [8] pompa adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat lain melalui suatu media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus. Pompa beroperasi dengan

prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (*suction*) dengan bagian keluar (*discharge*).

LCD 16x2 I2C

LCD 16x2 atau kependekan dari *Liquid Crystal Display* merupakan suatu layar untuk menampilkan sesuatu dengan maksimal tampilan 2 baris dan setiap baris memiliki 16 kolom. Dengan menggunakan I2C pada LCD maka akan menghemat penggunaan pin pada mikrokontroler. Jika tidak menggunakan I2C maka setidaknya diperlukan 6 atau 7 pin hanya untuk dapat menghubungkan ke komponen LCD. Tapi dengan menggunakan I2C maka hanya perlu menghubungkan 4 port saja, yaitu VCC, GND, SDA dan SCL. Contoh LCD 16x2 I2C dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. LCD 16x2 I2C ([9])

Telegram

Telegram merupakan salah satu jenis aplikasi *multi-platform* pengirim pesan instan berbasis internet. Telegram memiliki fitur seperti mengirim foto, video, dokumen, lokasi, audio, dan lain-lain. Cara untuk menggunakan aplikasi ini pengguna hanya perlu mendaftarkan nomor teleponnya lalu membuat kata sandi (*password*) agar akun pengguna tidak disalahgunakan oleh orang lain.

II. METODE PENELITIAN

Pada jurnal [10] yang berjudul “*Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Soil Moisture Sensor*”, alat yang dibuat hanya sebatas menyiram tanaman otomatis saja tidak dapat dilakukan *monitoring* ataupun kontrol alat dari jarak jauh. Mengenai dari jurnal tersebut peneliti mengimplementasikan alat yang sudah dibuat tersebut dengan menambahkan fungsi agar alat dapat dikendalikan dari jarak jauh dan dapat dilihat status datanya secara *real-time* melalui bot Telegram maupun pada website.

Berdasarkan saran pada penelitian [11] yang berjudul “*Rancang Bangun Sistem Kontrol Penyiram Tanaman Berdasarkan Sensor Soil Moisture Dengan Menggunakan Arduino*”, yang terdapat di akhir jurnal, peneliti mengembangkan alat penyiram tanaman otomatis yang dibuat ini dapat mengirim notifikasi kepada pengguna apabila alat sudah bekerja melalui bot Telegram. Lalu bot Telegram ini juga dirancang agar dapat mengirimkan kondisi status suhu udara, kelembapan udara, kondisi cuaca, kelembapan tanah dan kondisi tanah secara *real-time* dan alat yang dibuat ini dapat di kontrol melalui bot tersebut. Pengguna dapat mengetahui

perbedaan kondisi tanah dengan cara mengecek status dari perintah bot Telegram, lalu pengguna lakukan penyiraman dari perintah bot Telegram, setelah itu pengguna dapat melakukan cek status lagi untuk mengetahui perubahan nilai kondisi tanah tersebut.

A. Penerapan Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini diawali dengan menganalisis masalah, persiapan dan pembelian alat, perancangan alat, menuliskan program dan uji coba alat penyiraman tanaman otomatis. Tahapan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah.



Gambar 3. Tahapan Penelitian

Penjelasan mengenai tahap-tahap diatas dapat dijabarkan seperti pada poin berikut:

a. Analisis Masalah

Masalah-masalah yang didapati antara lain seperti orang-orang masih melakukan penyiraman tanaman secara manual dan tidak mengetahui kapan waktu yang tepat tanaman tersebut dibutuhkan dilakukan penyiraman. Tidak mengetahui nilai suhu dan kelembapan tanah secara *real-time*. Apabila orang yang mempunyai tanaman tersebut pergi jauh dan secara waktu yang lama, maka orang tersebut tidak dapat melakukan kontrol atau *monitoring* terhadap tanaman tersebut.

b. Studi Literatur

Dalam studi literatur peneliti mencari apa saja alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini, bagaimana alur dalam sistem prosesnya, memilih mikrokontroler yang dapat terhubung dengan internet. Sehingga peneliti sudah memiliki gambaran dalam perancangan dan pembuatan alat-alat yang dibutuhkan.

c. Persiapan Alat

Alat-alat yang dibutuhkan adalah NodeMCU ESP8266, *Capacitive Soil Moisture Sensor*, DHT11, Relay, 5V DC *Mini Water Pump*, Selang Silikon, LCD 16x2 I2C, *Breadboard*, Kabel *Jumper (Male-to-Male, Male-to-Female, Female-to-Female)*.

d. Perancangan Alat

Perancangan alat merupakan proses pembentukan alat-alat yang sudah disiapkan tersebut menjadi satu rangkaian.

Sehingga masing-masing alat dapat tersambung dan menjalankan fungsi dari masing-masing alat.

e. Membuat Program

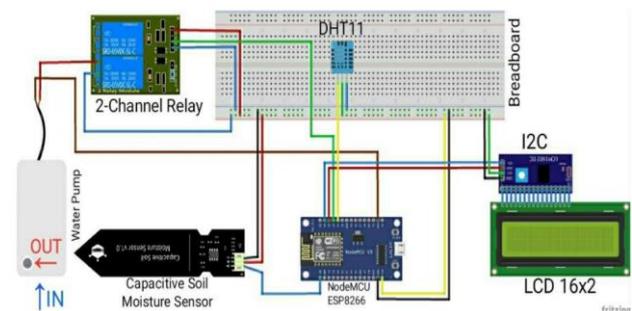
Pada tahap ini dibuatnya rancangan program untuk membentuk suatu sistem yang berhasil untuk alat penyiraman tanaman otomatis. Program tersebut sudah termasuk membuat sistem pada bot Telegram agar pengguna dapat mengontrol dan *monitoring* alat secara jarak jauh dan kapanpun.

f. Uji Coba Alat

Pada tahap ini dilakukannya pengujian terhadap rangkaian alat yang sudah jadi dan dimasukan program kedalamnya. Sehingga dapat dilihat hasil yang sudah dibuat itu apakah sudah sesuai dengan tujuan dari penelitian. Apabila program belum sesuai maka dilakukan revisi pembuatan program ulang untuk menyesuaikan tujuan yang ingin dicapai.

B. Skematik Rangkaian

Skematik rangkaian merupakan sebuah desain dari rancangan alat yang akan dibuat dalam penelitian ini. Skematik ini meliputi hubungan dari satu komponen ke komponen lainnya sehingga dapat terhubung satu sama lain. Skematik rangkaian dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Skematik Rangkaian

C. Spesifikasi Basis Data

Spesifikasi basis data merupakan gambaran struktur data fisik yang terdapat pada suatu sistem aplikasi. Spesifikasi basis data menyajikan bagaimana penyimpanan data dibutuhkan oleh sistem aplikasi. Salah satu contoh spesifikasi basis data yang terdapat pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah.

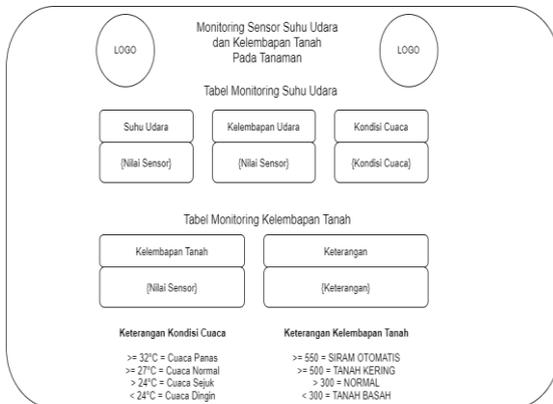
Tabel 1. Spesifikasi Tabel sensordata

Nama Field	Type	Panjang
id	Int	11
suhu	Decimal	10,2
kelembapanu	Int	11
cuaca	Varchar	255
kelembapant	Int	11
keterangan	Varchar	255

D. Rancangan Layar

Rancangan layar merupakan sebuah konsep dari desain tampilan yang berfungsi sebagai *interface* pengguna dan aplikasi. Rancangan layar yang dibuat dalam penelitian ini

adalah rancangan layar website. Website ini digunakan hanya untuk memonitoring suhu udara, kelembapan udara, cuaca, kelembapan tanah dan keterangan tanah secara *real-time*. Rancangan layar website ini dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah.



Gambar 5. Rancangan Layar Website

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari perancangan alat yang dibuat alat dapat bekerja secara otomatis maupun manual dengan dikontrol oleh pengguna melalui bot Telegram. Alat akan bekerja secara otomatis apabila sensor *Capacitive Soil Moisture Sensor* membaca nilai $\geq 550Pa$, maka *Water Pump* akan menyala secara otomatis selama 5 detik. Apabila sensor membaca nilai $< 550Pa$ maka alat bekerja secara manual yaitu pengguna mengontrol alat melalui *command* pada bot Telegram. Data yang dibaca oleh sensor *Capacitive Soil Moisture Sensor* dan DHT11 berhasil dikirimkan oleh NodeMCU ESP8266 untuk ditampilkan pada halaman website secara *real-time*, ditampilkan pada LCD 16x2 I2C dan pengguna dapat mengetahui data tersebut melalui *command* bot Telegram. Data tersebut juga dapat disimpan ke *database* melalui bantuan dari bahasa pemrograman PHP. Hasil akhir dari rangkaian alat penyiraman tanaman otomatis dapat dilihat pada Gambar 6 dibawah.



Gambar 6. Hasil Rancangan Alat

E. Implementasi Metode

Tahap awal dari metode yang digunakan adalah analisis masalah. Tahap ini peneliti mencari solusi cara untuk

menyelesaikan semua masalah yang dihadapi seperti supaya masyarakat tidak menyiram tanaman secara manual, masyarakat mengetahui kapan waktu yang tepat untuk dilakukan penyiraman tanaman, alat dapat di kontrol dari jarak jauh, pemilik tanaman mengetahui tingkat suhu dan kelembapan tanaman yang dimilikinya tersebut. Untuk menyelesaikan masalah itu semua peneliti membuat alat penyiram tanaman otomatis yang dapat di kontrol dan di *monitoring* menggunakan bot Telegram sehingga data yang didapat oleh alat itu juga dapat dikirim ke pemilik tanaman melalui bot Telegram tersebut.

Tahap yang kedua adalah studi literatur. Tahap ini peneliti mencari tahu bahan-bahan apa saja yang digunakan dalam membuat alat penyiram tanaman otomatis yang dapat dikendalikan melalui bot Telegram agar masalah yang diketahui tersebut dapat terselesaikan.

Tahap yang ketiga adalah persiapan alat. Tahap ini peneliti mengumpulkan bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini mulai dari *hardware* dan *software*. Untuk *hardware* bahan-bahan yang digunakan adalah mikrokontroler NodeMCU ESP8266, LCD 16x2 I2C, *Breadboard*, *Capacitive Soil Moisture Sensor*, DHT11, Relay dan *Water Pump*. Dan *software* yang digunakan adalah Arduino IDE, VSCode, XAMPP, aplikasi Telegram. Arduino IDE digunakan untuk membuat program pada mikrokontroler dan membuat program pada bot Telegram sehingga dapat digunakan sesuai kebutuhan pengguna, VSCode digunakan untuk membuat tampilan *interface* pada website dan agar data dari NodeMCU dapat masuk ke *database*, XAMPP digunakan untuk membuka akses penyimpanan data ke *database* lokal dan aplikasi Telegram digunakan agar pengguna dapat melakukan kontrol manual dan melihat data secara *real-time* melalui bot Telegram.

Tahap yang keempat adalah perancangan alat. Tahap ini peneliti menyatukan semua bahan-bahan yang sudah disiapkan agar menjadi satu kesatuan dan dapat terhubung antara satu komponen dengan komponen lainnya sehingga semua komponen dapat menjalankan fungsinya masing-masing.

Tahap yang kelima adalah membuat program. Tahap ini berarti mulai dilakukannya pembuatan program pada *software* Arduino IDE dan VSCode sehingga alat yang dibuat sudah dapat dioperasikan dan didapatkan data-data dari alat tersebut. *Software* Arduino IDE digunakan untuk merancang program agar alat penyiram tanaman otomatis dapat bekerja, membuat perintah *command* pada bot Telegram, mengirimkan data yang didapat dari NodeMCU ESP8266 ke *database* dengan membuat url agar data tersebut dapat diterima oleh bahasa pemrograman PHP di *software* VSCode. *Software* VSCode digunakan untuk membuat *interface* dari halaman website dan mendapatkan data yang dikirim oleh NodeMCU ESP8266 dari url yang dikirim agar data dapat masuk ke *database*.

Tahap yang terakhir adalah uji coba alat. Tahap ini berarti alat dan program sudah selesai dibuat dan dapat dilakukan pengujian dari semua sistem yang dibuat. Tahap pengujian ini dimulai dari alat penyiraman tanaman ini dapat melakukan penyiraman secara otomatis atau tidak tanpa campur tangan dari manusia. Lalu tahap pengujian selanjutnya adalah pengguna dapat berinteraksi dengan alat secara langsung melalui bot Telegram atau tidak. Dan tahap pengujian yang lain

adalah menampilkan data *real-time* pada tampilan website serta menyimpan data yang didapat kedalam *database*.

F. Analisa Pengujian Sensor

Setelah dilakukan pengujian terdapat beberapa data yang dibaca oleh sensor *Capacitive Soil Moisture Sensor* dan DHT11 seperti untuk menentukan kondisi tanah dan kondisi cuaca. Pada Tabel 2 dibawah ini adalah bagaimana cara data yang terbaca oleh *Capacitive Soil Moisture Sensor*.

Tabel 2. Pengujian Sensor *Capacitive Soil Moisture Sensor*

Nilai Parameter	Keterangan Tanah	Kondisi Water Pump
≥ 550 (Pa)	SIRAM OTOMATIS	Menyala
≥ 500 (Pa) s/d 549(Pa)	TANAH KERING	Mati
≥ 300 (Pa) s/d 499(Pa)	NORMAL	Mati
< 300	TANAH BASAH	Mati

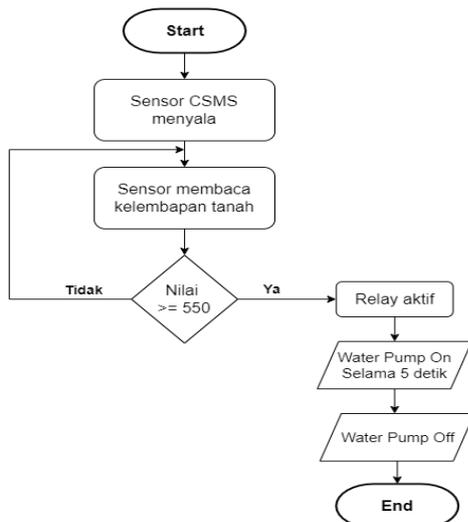
Pada Tabel 3 dibawah ini adalah bagaimana cara data yang terbaca oleh DHT11.

Tabel 3. Pembacaan Kondisi Cuaca Sensor DHT11

Suhu Udara	Kondisi Cuaca
$\geq 32^{\circ}\text{C}$	Cuaca Panas
$\geq 27^{\circ}\text{C}$ s/d $< 32^{\circ}\text{C}$	Cuaca Normal
$\geq 24^{\circ}\text{C}$ s/d $< 27^{\circ}\text{C}$	Cuaca Sejuk
$< 24^{\circ}\text{C}$	Cuaca Dingin

G. Pengujian Alat Secara Otomatis

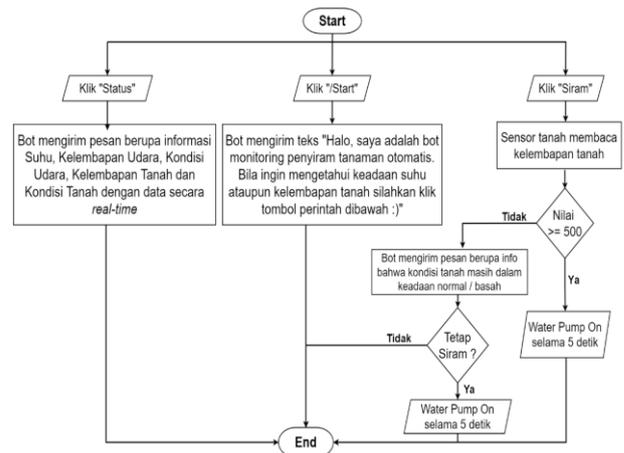
Pada pengujian ini dibuktikan bahwa alat dapat bekerja secara otomatis tanpa harus dikontrol oleh pengguna. Perbedaan dari alat dapat bekerja secara otomatis dengan kondisi awal ditandai dengan *Water Pump* akan menyala secara otomatis tanpa pengguna melakukan penyiraman menggunakan *command* bot Telegram. Pada Gambar 7 dibawah adalah *flowchart* dari alat dapat bekerja secara otomatis.



Gambar 7. Flowchart *Water Pump* Otomatis

H. Pengujian Kontrol pada Bot Telegram

Pengujian kontrol menggunakan bot Telegram merupakan sebuah interaksi manusia dengan alat secara langsung sehingga pengguna dapat mengetahui data yang didapat dari NodeMCU ESP8266 dan pengguna dapat melakukan penyiraman secara manual kapanpun dan dimanapun selama masih terkoneksi dengan internet. Pada Gambar 8 dibawah ini merupakan sebuah *flowchart* bagaimana sistem kerja menggunakan *command* bot Telegram dari alat yang sudah dibuat pada penelitian ini.



Gambar 8. Flowchart Perintah Bot Telegram

I. Pengujian Website

Pada pengujian ini merupakan bentuk dari rancangan layar yang sudah dirancang pada tahap sebelumnya. Pada website ini berfungsi tidak lain hanya untuk menampilkan data secara *real-time* dari NodeMCU ESP8266. Hasil rancangan website dapat dilihat pada Gambar 9 dibawah.



Gambar 9. Rancangan Website

IV. PENUTUP

Berdasarkan dari hasil analisis dan percobaan yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa berhasil dibuatnya alat penyiraman tanaman otomatis yang dapat dikendalikan dan dimonitor dari jarak jauh menggunakan bot Telegram, alat penyiraman tanaman ini berhasil dalam melakukan tugasnya secara otomatis maupun dikontrol manual oleh penggunanya

melalui bot Telegram, sensor pendeteksi kelembapan tanah berhasil memberi info kepada pengguna kalau tanah tersebut sudah waktunya untuk diberikan pengairan melalui notifikasi bot Telegram, data yang dibaca dari sensor dapat disimpan ke *database* melalui bantuan dari bahasa pemrograman PHP dan ditampilkan datanya pada website.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambahkan alat untuk mendeteksi nutrisi pada tanah sehingga dapat diketahui jumlah nutrisi yang terkandung didalam tanah berapa banyak dengan tujuan dapat menjaga kesehatan tanaman dari kurangnya nutrisi yang terdapat didalam tanah tersebut.

REFERENSI

- [1] M. Y. Ridwan *Et Al.*, “Pengaplikasian Sistem Oit Pada Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Nano,” 2022. [Online]. Available: [Www.jurnalteknik@Unisla.Ac.Id/Index.Php/Elektronika](http://www.jurnalteknik@unisla.ac.id/index.php/elektronika)
- [2] Z. Lubis, “Teklogi Tebaru Perancangan Model Alat Penyiram Tanaman Dengan Pengontrolan Otomatis,” 2021.
- [3] D. E. Nadindra And J. C. Chandra, “Sistem Iot Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Dengan Kontrol Telegram,” Halaman, 2022.
- [4] J. Mardalena And Edidas, “Rancang Bangun Sistem Penyiram Tanaman Cabe Merah Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis Internet Of Things,” *Jurnal Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika*, 2021, [Online]. Available: [Http://Ejournal.Unp.Ac.Id/Index.Php/Voteknika/](http://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika/)
- [5] A. Rahma Putri, J. Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi, P. Negeri Sriwijaya Jl Srijaya Negara, And B. Besar Palembang, “Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis Pada Miniatur Greenhouse Berbasis Iot,” 2019. Accessed: Jun. 14, 2022. [Online]. Available: [Https://Ejournal.Itn.Ac.Id/Index.Php/Seniati/Article/View/768](https://ejournal.itn.ac.id/index.php/seniati/article/view/768)
- [6] Arduino Forum, “Capacitive Soil Moisture Sensor V1.2,” 2020. [Https://Forum.Arduino.Cc/T/Capacitive-Soil-Moisture-Sensor-V1-2/677184](https://forum.arduino.cc/t/capacitive-soil-moisture-sensor-v1-2/677184) (Accessed Jul. 09, 2022).
- [7] S. T. Rosmalina, M. Kom, Y. Suharya, S. Kom, And M. Suhendar, “Sistem Informasi Perawatan Tanaman Berbasis Internet Of Things Di Taman Balad Ciparay Kabupaten Bandung,” 2021.
- [8] M. I. Syahputra, U. Khair, And A. Sembiring, “Automatic Hand Sanitizer Dispenser,” *Algoritma: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, P. 2, 2021.
- [9] A. C. Ohajianya, E. C. Chinonso, A. C. Ohajianya, V. N. Ebomuche, C. E. Agbo, And G. A. Ikeh, “Energy Storage Devices And Systems View Project Design And Development Of A Radio Frequencyidentification (Rfid) Based Digital Attendance System With Master’s E-Identity Card Controlled Access To The Attendancetaking Mode,” *Article In Journal Of Engineering And Applied Sciences*, Vol. 15, No. 20, 2020, [Online]. Available: [Https://Www.Researchgate.Net/Publication/346024317](https://www.researchgate.net/publication/346024317)
- [10] R. Jupita, A. N. Tio, A. Rifaini, And S. Dadi, “Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Soil Moisture,” *Jurnal Of English Language Teaching And Learning*, Vol. 2, No. 1, P. Page, 2021, Doi: 10.33365/Jimel.V1i1.
- [11] A. Cahyono, “Rancang Bangun Sistem Kontrol Penyiram Tanaman Berdasarkan Sensor Soil Moisture Dengan Menggunakan Arduino,” Online, 2019. [Online]. Available: [Http://Jurnal.Yudharta.Ac.Id/V2/Index.Php/Explore-It/Jurnalexplorit/7](http://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/explore-it/jurnalexplorit/7)