



# JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI : 10.31289/jite.v5i2.5495

Received: 06 July 2021

Accepted: 19 January 2022

Published: 26 January 2022

## Automatic Control System Using Arduino UNO and Web-Based Monitoring For Watering Chili Plants

Rizal Tjut Adek<sup>1)</sup>, Muhammad Fikry<sup>1)</sup>, Helmi Naluri<sup>1)</sup>, & Risawandi<sup>1)</sup>

1) Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Indonesia

\*Corresponding Email: [rizal@unimal.ac.id](mailto:rizal@unimal.ac.id)

### Abstrak

Merawat tanaman cabai selain pemupukan adalah penyiraman yang tepat. Penyiraman terkadang dilakukan kurang teratur dalam hal ini adalah ketepatan waktu selain itu suhu dan kelembaban tanah kurang diperhatikan oleh pemelihara tanaman cabai. Apalagi jika pemelihara tanaman cabai memiliki kesibukan lain, maka penyiraman tanaman akan semakin tidak teratur, membuat hasil produksi tanaman cabai tidak akan maksimal bahkan tanaman cabai bisa mati. Dengan memanfaatkan arduino dan beberapa sensor pendukung, kita dapat menentukan waktu penyiraman yang tepat. Pada penelitian ini data di ambil dari sensor, seperti sensor kelembaban tanah, sensor kelembaban udara, sensor suhu dan sensor ultrasonik yang kemudian data tersebut akan dikirimkan ke website untuk dapat di ditampilkan ke pengguna. Sensor adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerakan, kelembaban, suhu, kecepatan dan fenomena-fenomena lingkungan lainnya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengukur kelembaban tanah, kelembaban udara, suhu sebagai penentu waktu penyiraman yang tepat untuk tanaman cabai serta memudahkan para petani dalam melakukan monitoring dan penyiraman tanaman cabai. Hal ini dibuktikan dalam metode pengujian Blackbox pada rancangan system, dari hasil pengujian tersebut diketahui bahwa system ini sudah berjalan dengan baik dan sudah sesuai dengan yang di harapkan.

**Kata Kunci:** Tanaman, Cabai, Penyiraman, Sensor, Arduino

### Abstract

Caring for chili plants in addition to fertilization is proper watering. Watering is sometimes done less regularly in this case is the timeliness other than that the temperature and soil moisture are not paid attention to by the chili plant keepers. Moreover, if the chili plant keeper has other activities, then the watering of the plants will be more irregular, making the production of chili plants not optimal and even chili plants can die. By utilizing Arduino and several supporting sensors, we can determine the right watering time. In this research, data is taken from sensors, such as soil moisture sensors, air humidity sensors, temperature sensors and ultrasonic sensors which then the data will be sent to the website to be displayed to the user. Sensors are devices used to detect changes in physical quantities such as pressure, force, electrical quantities, light, motion, humidity, temperature, speed and other environmental phenomena. The purpose of this study was to measure soil moisture, air humidity, temperature as a determinant of the right watering time for chili plants and make it easier for farmers to monitor and water chili plants. This is evidenced in the Blackbox testing method on the system design, from the test results it is known that this system has been running well and is in accordance with what is expected.

**Keywords:** Chili, Sprinkling, Sensor, Arduino.

**How to Cite:** Adek, R. T., Fikry, M., Naluri, H., & Risawandi. (2022). Automatic Control System Using Arduino UNO and Web-Based Monitoring For Watering Chili Plants. *JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)*, 5(2), 510-519.

## I. PENDAHULUAN

Proses penyiraman tanaman merupakan salah satu aspek yang memegang peranan penting dalam tumbuh kembang tanaman, sehingga perlu dilakukan monitoring dalam proses penyiraman untuk menjaga agar penyiraman berjalan dengan optimal. Ada beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam melakukan

monitoring penyiraman tanaman, diantaranya adalah kelembaban tanah dan suhu udara (Yudono, et al., 2014).

Cabai merupakan tanaman yang bisa tumbuh dengan baik dimusim kemarau dimana tidak banyak air yang menggenang dan tidak terlalu lembab udaranya sehingga tanaman cabai tersebut tidak busuk. Cabai dapat beradaptasi dengan baik pada temperatur udara  $18^{\circ}$  -  $30^{\circ}$  C dan kelembaban tanah yang dibutuhkan berkisar antara 60% - 80%, seperti penelitian yang telah dilakukan oleh (Suhendri, et al., 2015).

Merawat tanaman cabai selain pemupukan adalah penyiraman yang tepat. Penyiraman terkadang dilakukan kurang teratur dalam hal ini adalah ketepatan waktu, selain itu suhu dan kelembaban tanah kurang diperhatikan oleh pemelihara tanaman cabai. Apalagi jika pemelihara tanaman cabai memiliki kesibukan lain, maka penyiraman tanaman akan semakin tidak teratur, membuat hasil produksi tanaman cabai tidak akan maksimal bahkan tanaman cabai bisa mati.

Salah satu metode penyiraman tanaman manual yang sering dilakukan adalah menyiram air melalui selang air kemudian ujung selang dipasangkan alat pemutar air yang berguna memutar air sehingga bisa menjangkau banyak tanaman. Namun cara ini juga kurang efektif, karena kita tidak bisa mengetahui banyak air yang tersiram, Akibatnya jika terlalu banyak air yang tersiram maka kelembaban dalam tanah pun akan semakin tinggi, Padahal semakin tinggi kelembaban tanah maka cabai akan membusuk.

Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi saat ini khususnya di bidang *Internet of Things*, maka system aplikasi berbasis web yang menggunakan framework Codeigniter dan mikrokontroler Arduino, serta di padukan dengan sensor-sensor yang dapat di integrasikan dengan arduino ini di bangun, untuk dapat memudahkan para petani dalam melakukan penyiraman dan di harapkan dapat meminimalisir penggunaan air yang berlebihan, selain itu petani juga dapat memonitoring cabai dengan lebih mudah dan teratur.

## II. STUDI PUSTAKA

### A. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu chip berupa IC (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal *input*, mengolahnya dan memberikan sinyal *output* sesuai dengan program yang diisikan ke dalamnya. Sinyal input mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan sedangkan sinyal output ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Jadi secara sederhana mikrokontroler dapat diibaratkan sebagai otak dari suatu perangkat/produk yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya (Oktareza, 2014).

### B. Arduino

Arduino adalah sebuah pengendali mikro singleboard yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform dan dirancang untuk memudahkan pengguna elektronik dalam berbagai bidang. Arduino juga sebagai platform yang merupakan kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) dari *Physical computing* yang merupakan konsep untuk memahami hubungan antara *software* dan *hardware* yang sifatnya interaktif yaitu dapat menerima rangsangan dari lingkungan yang bersifat alamiah antara *analog* dengan dunia digital dan merespon balik (Kafiar, et al., 2018).

### C. Sensor

Sensor adalah *transduser* yang berfungsi untuk mengolah variasi gerak, panas, cahaya atau sinar, magnetis, dan kimia menjadi tegangan serta arus listrik. Sensor sendiri adalah komponen penting pada berbagai peralatan. Sensor juga berfungsi sebagai alat untuk mendeteksi dan juga untuk mengetahui magnitude. Sensor sendiri sering digunakan dalam proses pendeteksi untuk proses pengukuran. Sensor yang sering digunakan dalam berbagai rangkaian elektronik antara lain sensor cahaya atau sinar, sensor suhu, serta sensor tekanan (Rianti, 2017).

DHT11 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini sangat mudah digunakan bersama dengan Arduino. Memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibr yang sangat akurat. Ukurannya yang kecil, dan dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, dengan

spesifikasi: Supply Voltage: +5 V, Temperature range: 0-50 °C error of  $\pm 2$  °C, Humidity: 20-90% RH  $\pm 5\%$  RH error, dengan spesifikasi digital interfacing system (Septiani, 2017).

Sensor kelembaban tanah jenis YL-69 merupakan sensor kelembaban yang mendeteksi kelembaban tanah. Satu set sensor kelembaban tipe YL-69 terdiri dari YL-69 sebagai probe sensor dan YL-39 sebagai modul pengkondisian sinyal. Sensor kelembaban tipe YL-69 terdapat sebuah modul yang didalamnya terdapat IC LM393 yang berfungsi untuk proses pembandingan *offset* renda yang lebih rendah dari 5mV yang stabil dan presisi (Lutfiyana, et al., 2017).

Sensor Ultrasonik adalah sensor pembaca jarak pada suatu objek yang dipantulkan. Sensor ultrasonik memiliki gelombang dengan besar frekuensi diatas frekuensi gelombang suara yaitu lebih dari 20 KHz (Rohmanu & Widiyanto, 2018).

#### **D. Modul**

Modul ESP8266 merupakan Smart on Chip (SoC) Wi-Fi yang didesain berukuran minimalis dan hanya menggunakan sedikit rangkaian eksternal. Chip tersebut dapat berkomunikasi melalui infrastruktur wifi menggunakan protokol IPv4, TCP/IP, dan HTTP. Prosesor yang digunakan adalah seri Tensilica L106 diamond dengan kecepatan 32-bit dan memiliki on-chip SRAM. Blok diagram ESP8266 dapat dilihat pada gambar 2, di dalam chip tersebut memiliki Wi-Fi radio, CPU, memory, flash, dan peripheral interface. Oleh karena itu, chip ini memiliki kemampuan untuk digunakan secara sendiri (standalone) atau menjadi access point untuk mikrokontroler (Artanto, 2018).

Modul relay pada dasarnya adalah saklar (switch) yang menyambungkan atau memutuskan kontak tegangan sambung secara mekanik jika diberi tegangan listrik maka relay akan bekerja dan relay akan langsung menutup (terhubung), jika relay tidak mendapatkan tegangan maka relay tidak dapat beroperasi (terputus). Karena relay bersifat normali close (NC) dan normali (NO) (Cahyono, 2018).

RTC (*Real Time Clock*) merupakan chip IC yang mempunyai fungsi menghitung waktu yang dimulai dari detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, hingga tahun dengan akurat. Untuk menjaga atau menyimpan data waktu yang telah di-ON-kan pada modul terdapat sumber catu daya sendiri yaitu baterai jam kancing, serta keakuratan data waktu yang ditampilkan digunakan osilator kristal *eksternal* (Suryanto, 2019).

#### **E. Evaluasi Kinerja Sistem**

Pengujian software sangat penting dilakukan karena setiap orang membuat kesalahan pada saat pembuatan software. Kesalahan pada masing-masing software akan berbeda pada masing-masing software, Maka dari itu perlu dilakukan pengujian software untuk melakukan verifikasi dan validasi bahwa program dibuat sama dengan kebutuhan dari perusahaan. Apabila tidak sama dengan kebutuhan dari perusahaan, maka perlu dilakukan evaluasi agar dapat dilakukan perbaikan pada software tersebut pengujian yang akan digunakan adalah *Blackbox* agar kualitas software lebih baik (Ningrum, et al., 2019).

Pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program untuk mengetahui apakah fungsi, masukan dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Metode *Blackbox Testing* merupakan salah satu metode yang mudah digunakan karena hanya memerlukan batas bawah dan batas atas dari data yang di harapkan, Estimasi banyaknya data uji dapat dihitung melalui banyaknya *field* data *entri* yang akan diuji, aturan *entri* yang harus dipenuhi serta kasus batas atas dan batas bawah yang memenuhi. Dan dengan metode ini dapat diketahui jika fungsionalitas masih dapat menerima masukan data yang tidak diharapkan maka menyebabkan data yang disimpan kurang *valid* (Cholifah, et al., 2018).

#### **F. Framework Codeigniter**

CodeIgniter adalah sebuah web application framework yang bersifat open source digunakan untuk membangun aplikasi PHP dinamis. Tujuan utama pengembangan CodeIgniter adalah untuk membantu developer untuk mengerjakan aplikasi lebih cepat dari pada menulis semua code dari awal. CodeIgniter menyediakan berbagai macam library yang dapat mempermudah dalam pengembangan (Abidillah, 2018).

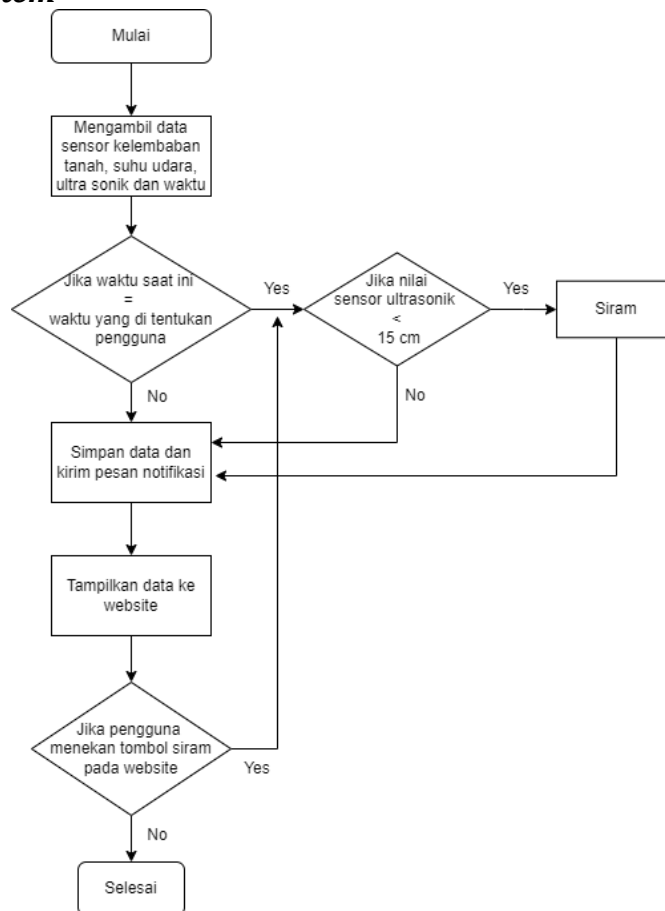
CodeIgniter adalah sebuah framework bahasa pemrograman PHP. CodeIgniter menawarkan kemudahan serta standarisasi dalam proses mengembangkan website dan aplikasi berbasis web. Dengan CodeIgniter proses pengembangan website menjadi lebih cepat dan terstandar. CodeIgniter juga telah menyediakan library dan helper yang berguna dan mempermudah proses development. Meski telah disediakan beragam komponen dan library, pengembang juga dapat membuat komponen atau library sendiri. (Wahana Komputer, 2014).

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data yang di gunakan adalah data-data yang didapatkan dari hasil sensor kelembaban tanah, suhu dan waktu, data yang berbentuk analog dan digital dari hasil sensor tersebut selanjutnya akan di proses oleh arduino sebagai parameter penentu kapan tanaman akan disiram.

#### B. Alur Kerja Sistem



Gambar 1 Alur Kerja Sistem Penyiraman

Keterangan gambar:

1. Memulai sistem.
2. Mendapatkan nilai dari sensor kelembaban tanah, suhu udara, dan ketinggian air dari penampungan menggunakan sensor jarak (ultrasonik) dan juga waktu saat ini menggunakan modul RTC (Real Time Clock).
3. Membandingkan waktu saat ini, yang di dapatkan dari modul RTC (Real Time Clock) dengan waktu yang telah ditentukan oleh pengguna sebelumnya, jika sama, maka proses dilanjutkan, jika tidak maka system akan menyimpan data sensor ke database dan mengirimkan notifikasi "Saat ini bukan waktu penyiraman" ke website.
4. Membandingkan nilai sensor jarak (Ultrasonik), jika nilai sensor ultrasonik kurang dari 15 cm maka proses dilanjutkan dan jika tidak maka, system akan menyimpan data sensor ke database dan mengirimkan notifikasi "Air penampungan tidak cukup" ke website.
5. Sistem akan melakukan penyiraman tanaman cabai.

6. Menyimpan data yang di dapatkan dari sensor dan modul ke database website dan juga sistem akan mengirimkan notifikasi "Penyiraman berhasil" ke website.
7. Sistem akan menampilkan data dari database.
8. Jika pengguna ingin melakukan penyiraman manual, tanpa menunggu waktu siram yang telah di tentukan sebelumnya pada sistem, maka pengguna dapat mengklik tombol siram pada website, dengan cara itu, sistem akan mengulangi proses lagi ke nomor 4, jika tidak maka, proses dilanjutkan ke nomor 9.
9. Proses selesai.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Basis Pengetahuan

Untuk menentukan waktu penyiraman secara otomatis diperlukan data data yang di dapatkan dari sensor seperti terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Keterangan Nilai Sensor

Nama Sensor	Nilai	Keterangan
Kelembaban Tanah YL-69	0 - 1023	Data sensor ini berupa data digital berkisar dari angka 0 sampai 1023, yang mana semakin tinggi nilai sensor maka semakin kering kondisi tanah yang di baca oleh sensor
Kelembaban Udara (DHT 11)	0 - 100 % Dan Nilai berupa suhu dalam satuan Celcius	Sensor ini akan menghasilkan dua jenis data, yaitu: Data berupa persentase kelembaban udara Data berupa suhu dalam satuan Celcius
Ultrasonik HC-SR04	0 - 25000	Sensor ini akan menghasilkan nilai 0 sampai 250000

#### 1. Sensor kelembaban tanah YL-69

Nilai yang didapatkan dari sensor ini akan dibagi kedalam 4 kondisi, Sebagai berikut:

0 - 404,6 : Tanah Terlalu Basah

404,6 - 850 : Tanah Lembab

850 - 950 : Tanah Kering

950 - 1023 : Tanah Terlalu Kering

Untuk mendapatkan nilai kelembaban tanah dalam bentuk persentase (%) dapat menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Kelembaban tanah}}{1023} \times 100 \quad (1)$$

#### 2. Sensor HC-SR04

Nilai yang di hasilkan oleh sensor HC-SR04 berupa gelombang ultrasonic, data nilai tersebut perlu di conversi kedalam satuan jarak untuk dapat digunakan oleh system dalam mengukur jumlah air pada penampang, Berdasarkan dataset dari Sensor Ultrasonik HC-SR04, untuk mendapatkan nilai dalam satuan centimeter (CM) kita dapat menggunakan rumus:

$$\frac{(\text{Lama rentang waktu sinyal} / 2)}{58.2} \quad (2)$$

### 3. Sensor DHT-11

Untuk sensor DHT-11 tidak perlu di konversi lagi karena keluaran (satuan) dari sensor ini langsung dapat di gunakan.

1. Data kelembaban udara berupa presentase
2. Data suhu udara berupa satuan celcius

Setelah semua data sensor didapatkan selanjutnya data tersebut akan di kirimkan ke web-server menggunakan modul esp8266 dan metode request yang di gunakan adalah *GET*.

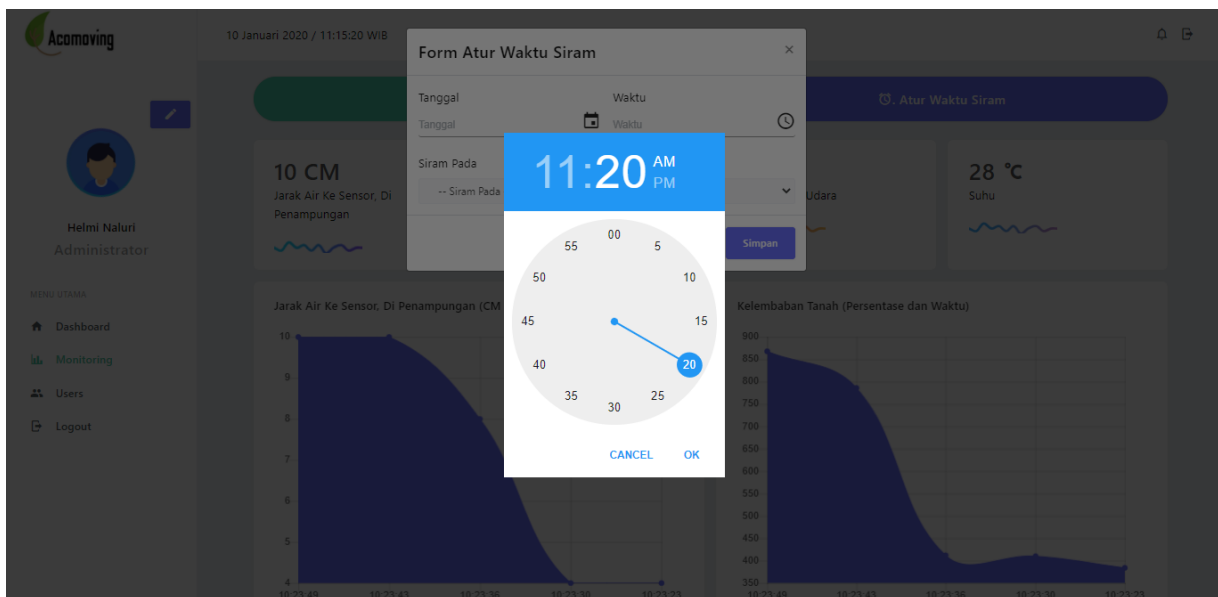
`http://nama-domain.com/back/get_sensor_data/  
nilai_kelembaban_tanah/nilai_persentase_kelembaban_tanah/nilai_jarak(cm)/nilai_kelembaban_udara/  
nilai_suhu(celcius).`

`http://192.168.137.1/back/get_sensor_data/750/73.31/13.05/75/28`

Lalu data disimpan ke database untuk selanjutnya ditampilkan ke *interface* website pengguna.

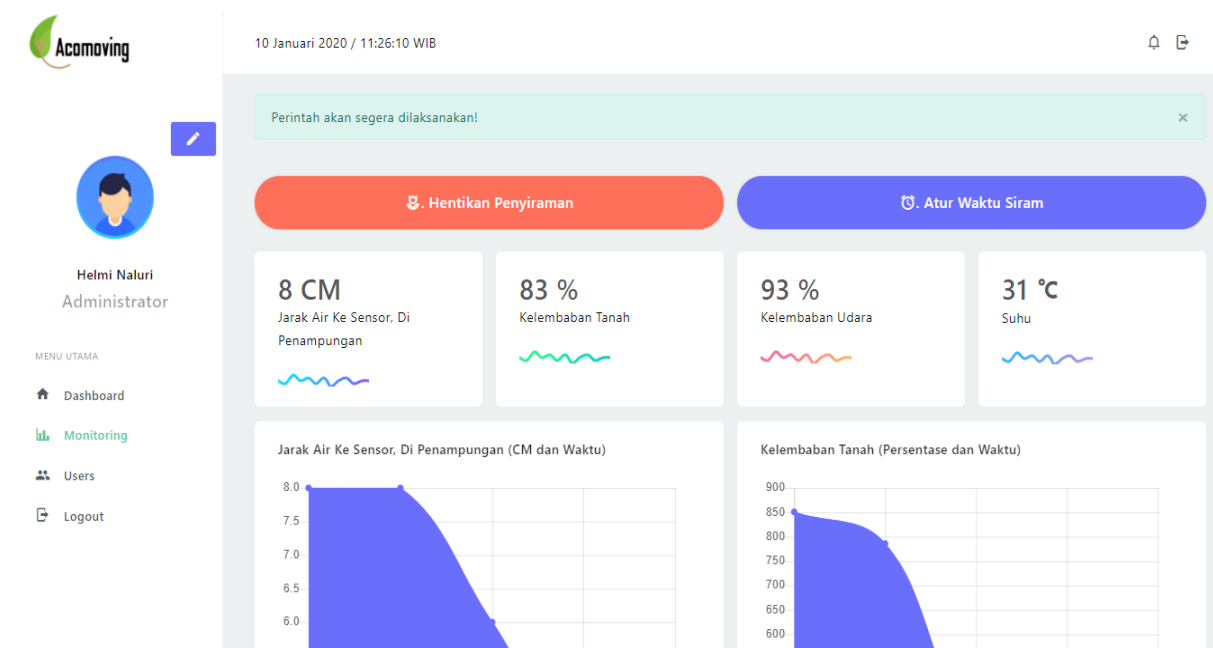
### B. Implementasi dan Pengujian Sistem

Saat pengguna membuka aplikasi, terdapat 2 cara untuk melakukan penyiraman, yakni dengan cara melakukan penyiraman berdasarkan waktu yang di tentukan oleh pengguna dan penyiraman langsung.



Gambar 6. Pengaturan waktu siram

Jika pengguna ingin melakukan penyiraman pada waktu tertentu, maka pengguna dapat mengklik tombol “atur waktu siram” pada halaman monitoring, selanjutnya system akan menampilkan jendela pop up yang dapat di gunakan untuk mengatur waktu kapan alat akan melakukan penyiraman, dan jika pengaturan waktu berhasil maka akan muncul notifikasi “Jadwal siram berhasil diperbaharui” yang berarti alat siap melakukan penyiraman pada waktu yang ditentukan, hal ini dilakukan dengan tujuan agar penyiraman dapat dilakukan dengan teratur.



Gambar 7. Pengguna melakukan penyiraman langsung.

Penyiraman secara langsung di gunakan jika pengguna ingin menyiraman tanaman dengan mengabaikan waktu yang telah di tentukan sebelumnya, yang berarti saat itu juga alat akan melakukan penyiraman, penyiraman dengan cara ini dapat dilakukan dengan mengklik tombol “siram sekarang” pada halaman monitoring, maka system akan mengirimkan perintah tersebut ke Arduino melalui modul ESP8266 berupa data numerik, yang selanjutnya Arduino akan menerima data tersebut dan memberikan tegangan listrik ke modul relay yang akan menghidupkan pompa air dan pompa akan menyiram tanaman cabai.



Gambar 9. Saat alat melakukan penyiraman

Saat alat menerima perintah penyiraman baik penyiraman yang di lakukan secara langsung (siram sekarang) maupun penyiraman saat waktu yang di tentukan telah tiba (atur waktu sekarang) maka alat akan melakukan penyiraman.

Hasil pengujian system menggunakan pengujian kotak hitam (*Blackbox testing*) sebanyak 10 kali pengujian, hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah fungsionalitas sistem dan alat sudah sesuai dengan yang diharapkan pengguna. Setelah di lakukan pengujian sebanyak 4 kali percobaan penyiraman dengan beberapa skenario, maka kesimpulan yang di dapatkan terlihat pada table 3 berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Coba Sistem

Deskripsi	Skenario Pengujian	Kesimpulan
Pengujian Ke-1	Pengguna melakukan penyiraman secara langsung dengan mengklik tombol "Siram Sekarang". Pada waktu 08:17 WIB dan jarak air ke sensor adalah 8 cm, kelembaban tanah 57%, kelembaban udara 87% dan suhu 27 derajat celcius.	Sistem menampilkan notifikasi "Perintah akan segera di laksanakan", dan alat melakukan penyiraman <b>(Sesuai)</b> .
	Pengguna melakukan penyiraman secara langsung dengan mengklik tombol "Siram Sekarang". Pada waktu 08:24 WIB dan jarak air ke sensor adalah 17 cm, kelembaban tanah 51%, kelembaban udara 87% dan suhu 27 derajat celcius.	Sistem menampilkan notifikasi "Jumlah air di penampungan tinggal sedikit", dan alat tidak melakukan penyiraman <b>(Sesuai)</b> .
	Pengguna melakukan penyiraman secara langsung dengan mengklik tombol "Siram Sekarang". Pada waktu 08:33 WIB dan jarak air ke sensor adalah 10 cm, kelembaban tanah 31%, kelembaban udara 87% dan suhu 28 derajat celcius.	Sistem menampilkan notifikasi "Tanah masih terlalu basah", dan alat tidak melakukan penyiraman <b>(Sesuai)</b> .
	Pengguna mengatur waktu penyiraman pada 08:47 WIB. Pada waktu tersebut kondisi jarak air ke sensor adalah 10 cm, kelembaban tanah 63%, kelembaban udara 89% dan suhu 28 derajat celcius.	Alat melakukan penyiraman pada waktu yang di tentukan <b>(Sesuai)</b> .
	Pengguna mengatur waktu penyiraman pada 09:11 WIB. Pada waktu tersebut kondisi jarak air ke sensor adalah 18 cm, kelembaban tanah 49%, kelembaban udara 87% dan suhu 29 derajat celcius.	Sistem menampilkan pesan "Jumlah air di penampungan tinggal sedikit" dan Alat tidak melakukan penyiraman pada waktu yang di tentukan <b>(Sesuai)</b> .
Pengujian Ke-2	Pengguna melakukan penyiraman secara langsung dengan mengklik tombol "Siram Sekarang". Pada waktu 09:17 WIB dan jarak air ke sensor adalah 10 cm, kelembaban tanah 53%, kelembaban udara 89% dan suhu 29 derajat celcius.	Sistem menampilkan notifikasi "Perintah akan segera di laksanakan", dan alat melakukan penyiraman <b>(Sesuai)</b> .
	Pengguna melakukan penyiraman secara langsung dengan mengklik tombol "Siram Sekarang". Pada waktu 09:25 WIB dan jarak air ke sensor adalah 17 cm, kelembaban tanah 43%, kelembaban udara 89% dan suhu 29 derajat celcius.	Sistem menampilkan notifikasi "Jumlah air di penampungan tinggal sedikit", dan alat tidak melakukan penyiraman <b>(Sesuai)</b> .
	Pengguna melakukan penyiraman secara langsung dengan mengklik tombol "Siram Sekarang". Pada waktu 09:33 WIB dan jarak air ke sensor adalah 7 cm, kelembaban tanah 27%, kelembaban udara 89% dan suhu 28 derajat celcius.	Sistem menampilkan notifikasi "Tanah masih terlalu basah", dan alat tidak melakukan penyiraman <b>(Sesuai)</b> .
	Pengguna mengatur waktu penyiraman pada 09:47 WIB. Pada waktu tersebut kondisi jarak air ke sensor adalah 13 cm, kelembaban tanah 63%, kelembaban udara 89% dan suhu 29 derajat celcius.	Alat melakukan penyiraman pada waktu yang di tentukan <b>(Sesuai)</b> .
	Pengguna mengatur waktu penyiraman pada 10:04 WIB. Pada waktu tersebut kondisi jarak air ke sensor adalah 19 cm, kelembaban tanah 73%, kelembaban udara 88% dan suhu 31 derajat celcius.	Sistem menampilkan pesan "Jumlah air di penampungan tinggal sedikit" dan Alat tidak melakukan penyiraman pada waktu yang di tentukan <b>(Sesuai)</b> .
Pengujian Ke-3	Pengguna melakukan penyiraman secara langsung dengan mengklik tombol "Siram Sekarang". Pada waktu 10:23 WIB dan jarak air ke sensor adalah 8 cm,	Sistem menampilkan notifikasi "Perintah akan segera di laksanakan", dan alat



	kelembaban tanah 41%, kelembaban udara 87% dan suhu 27 derajat celcius.	melakukan penyiraman <b>(Sesuai)</b> .
	Pengguna melakukan penyiraman secara langsung dengan mengklik tombol "Siram Sekarang". Pada 10:31 WIB dan jarak air ke sensor adalah 18 cm, kelembaban tanah 32%, kelembaban udara 89% dan suhu 29 derajat celcius.	Sistem menampilkan notifikasi "Jumlah air di penampungan tinggal sedikit", dan alat tidak melakukan penyiraman <b>(Sesuai)</b> .
	Pengguna melakukan penyiraman secara langsung dengan mengklik tombol "Siram Sekarang". Pada 10:44 WIB dan jarak air ke sensor adalah 8 cm, kelembaban tanah 26%, kelembaban udara 89% dan suhu 28 derajat celcius.	Sistem menampilkan notifikasi "Tanah masih terlalu basah", dan alat tidak melakukan penyiraman <b>(Sesuai)</b> .
	Pengguna mengatur waktu penyiraman pada 11:03 WIB dan jarak air ke sensor adalah 13 cm, kelembaban tanah 87%, kelembaban udara 91% dan suhu 31 derajat celcius.	Alat melakukan penyiraman pada waktu yang di tentukan <b>(Sesuai)</b> .
	Pengguna mengatur waktu penyiraman pada 11:13 WIB. Pada waktu tersebut kondisi jarak air ke sensor adalah 20 cm, kelembaban tanah 19%, kelembaban udara 91% dan suhu 29 derajat celcius.	Alat tidak melakukan penyiraman pada waktu yang di tentukan <b>(Sesuai)</b> .
Pengujian Ke-4	Pengguna melakukan penyiraman secara langsung dengan mengklik tombol "Siram Sekarang". Pada 11:25 WIB dan jarak air ke sensor adalah 8 cm, kelembaban tanah 83%, kelembaban udara 93% dan suhu 31 derajat celcius.	Sistem menampilkan notifikasi "Perintah akan segera di laksanakan", dan alat melakukan penyiraman <b>(Sesuai)</b> .
	Pengguna melakukan penyiraman secara langsung dengan mengklik tombol "Siram Sekarang". Pada 11:34 WIB dan jarak air ke sensor adalah 21 cm, kelembaban tanah 37%, kelembaban udara 92% dan suhu 30 derajat celcius.	Sistem menampilkan notifikasi "Jumlah air di penampungan tinggal sedikit", dan alat tidak melakukan penyiraman <b>(Sesuai)</b> .
	Pengguna melakukan penyiraman secara langsung dengan mengklik tombol "Siram Sekarang". Pada 11:40 WIB dan jarak air ke sensor adalah 7 cm, kelembaban tanah 29%, kelembaban udara 92% dan suhu 31 derajat celcius.	Sistem menampilkan notifikasi "Tanah masih terlalu basah", dan alat tidak melakukan penyiraman <b>(Sesuai)</b> .
	Pengguna mengatur waktu penyiraman pada 11:52 WIB dan jarak air ke sensor adalah 7 cm, kelembaban tanah 67%, kelembaban udara, 92% dan suhu 31 derajat celcius.	Alat melakukan penyiraman pada waktu yang di tentukan <b>(Sesuai)</b> .
	Pengguna mengatur waktu penyiraman pada 12:04 WIB. Pada waktu tersebut kondisi jarak air ke sensor adalah 15 cm, kelembaban tanah 23%, kelembaban udara 91% dan suhu 29 derajat celcius.	Alat tidak melakukan penyiraman pada waktu yang di tentukan <b>(Sesuai)</b> .

Secara keseluruhan, berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode kotak hitam (blackbox) testing yang bertujuan untuk melihat perilaku sistem monitoring dan control penyiraman tanaman cabai telah sesuai dengan yang diharapkan.

## V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan serta pengujian blackbox yang telah di lakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi penyiraman tanaman berbasis website ini sudah berjalan dengan baik dan sudah sesuai dengan yang di diharapkan oleh pengguna. Sistem ini mampu melakukan penyiraman berdasarkan data-data yang di dapatkan dari sensor kelembaban tanah, udara dan jarak sebagai parameter penentu dalam melakukan penyiraman tanaman cabai. Serta sistem ini juga dapat melakukan monitoring dan mengontrol penyiraman berdasarkan waktu penyiraman yang di tentukan oleh pengguna, untuk mengatasi ketidakteraturan penyiraman yang sering menjadi masalah bagi para petani cabai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidillah, M. N., (2018). Implementasi Framework Codeigniter (CI) Pada Sistem Informasi Pemesanan Produk dan Peningkatan Media Promosi Pada CV Azharku Media. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*.
- Artanto, H., (2018). Trainer Iot Berbasis Esp8266 Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Komunikasi Data Dan Interface Di Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Uny. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Cahyono, I. Y., (2018). Pembuka Kap Dan Bagasi Mobil Menggunakan Smartphone Berbasis Bluetooth. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Cholifah, W. N., Ningsih, Y. & Sagita, S. M., 2018. Pengujian Blackbox Testing Pada Aplikasi Action & Strategy Berbasis Android Dengan Teknologi Phonegap. *Jurnal String*. (3).
- Kafiar, E. Z., Allo, E. K. & Mamahit, D. J., (2018). Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 Dan YL-69. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*. 267-276.
- Lutfiyana, Hudallah, N. & Suryanto, A., (2017). Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembaban Tanah, dan Resistansi. *Jurnal Teknik Elektro*. 80-86.
- Ningrum, F. C. et al., (2019). Pengujian Blackbox pada Aplikasi Sistem Seleksi Sales Terbaik Menggunakan Teknik Equivalence Partitions. *Jurnal Informatika Universitas Pamulung*. (4): 125-130.
- Oktareza, Y., (2014). Prototype Portal Kereta Api Otomatis Menggunakan RFD. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- P., Yudono, P., Sunarmito, B. H. & Dewa, D. I., (2014). Pengaruh Karakter Agronomis dan Fisiologis terhadap Hasil pada Cabai Merah (*Capsicum annum*L.). *AGRO UPY*. 1-13.
- Rianti, M., (2017). Rancang Bangun Alat Ukur Intensitas Cahaya Dengan Menggunakan Sensor Bh1750 Berbasis Arduino. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Rohmanu, A. & Widiyanto, D., (2018). Sistem Sensor Jarak Aman Pada Mobil Berbasis Mikrokontroler Arduino Atmega328. *Jurnal Informatika SIMANTIK*. 7-14.
- S., B. I. & T. R., (2015). Sistem Pengontrolan Kelembaban Tanah Pada Media Tanam Cabai Rawit Menggunakan Mikrokontroler Atmega16 Dengan Metode Pd (Proportional & Derivative). *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*. 45-56.
- Septiani, B., (2017). Sistem Kendali Suhu Dan Kelembaban Secara Otomatis Pada Rumah Burung Walet. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Suryanto, M. J. D., (2019). Rancang Bangun Alat Pencatat Biaya Pemakaian Energi Listrik Pada Kamar Kos Menggunakan Modul Global System For Mobile Communications(Gsm) 800l Berbasis Arduino Uno. *Jurusan Teknik Elektro*. (8): 47-55.
- Wahana Komputer. (2014). Mudah Membuat Aplikasi SMS Gateway dengan CodeIgniter. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Wahyuni, S., (2015). Rancang Bangun Perangkat Lunak Pada Semi Otomatis Alat Tenun Selendang Songket Palembang Berbasis Mikrokontroler Atmega 128. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.