

# Sistem Kontrol Penyiram Otomatis Tanaman Tomat menggunakan Wemos D1 R1

MUHAMMAD KHAIRUL IMAM, ENDI PERMATA, DESMIRA

Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia  
Email : 2283170002@untirta.ac.id

*Received* 25 April 2022 | *Revised* 17 Mei 2022 | *Accepted* 25 Juli 2022

## ABSTRAK

*Untuk menghasilkan tanaman tomat yang berkualitas, diperlukan pemeliharaan tanaman tomat yang baik. Sistem penyiraman yang selama ini digunakan yaitu dengan cara manual. Dalam penelitian ini penulis menggunakan prototype greenhouse sebagai media tanaman tomat. Dalam penyiraman tanaman tomat, penulis membuat alat yang dapat menyiram tanaman tomat secara otomatis dengan menggunakan Wemos D1 R1. Hasil pengujian motor penyiraman otomatis bekerja apabila kelembaban tanah kurang dari 80%. Hasil pengujian sistem penyiraman sesuai dengan yang diinginkan dengan tingkat akurasi keberhasilan 100%. Kualitas buah tomat dalam greenhouse lebih bagus dengan jumlah 3 sampai 5 buah per pohon, sedangkan di luar greenhouse kualitas buah tomat kurang bagus dengan jumlah 10 sampai 15 buah per pohon.*

**Kata kunci:** *Prototype Greenhouse, Penyiraman Otomatis, Tanaman Tomat, Wemos D1 R1.*

## ABSTRACT

*To produce quality tomato plants, it is necessary to maintain good tomato plants. The watering system that has been used so far is the manual method. In this study, the authors used a prototype greenhouse as a medium for growing tomatoes. In watering tomato plants, the author makes a tool that can water tomato plants automatically using Wemos D1 R1. The test results of the automatic watering motor work when the soil moisture is less than 80%. The results of testing the watering system are as desired with a 100% success rate of accuracy. The quality of tomatoes in the greenhouse is better with an amount of 3 to 5 fruit per tree, while outside the greenhouse the quality of tomatoes is less good with an amount of 10 to 15 fruits per tree.*

**Keywords:** *Prototype Greenhouse, Automatic Watering, Tomato Plant, Wemos D1 R1.*

## 1. PENDAHULUAN

Di zaman sekarang ini perkembangan pengetahuan dan teknologi semakin pesat, maka seiring dengan perkembangannya, manusia harus berpikir lebih kreatif dan inovatif (**Harry, dkk, 2020**). Oleh sebab itu kita harus mampu bersaing dan menguasai teknologi dalam era globalisasi ini, Sehingga tidak hanya membuat penemuan baru tetapi memaksimalkan alat yang sudah ada, supaya dapat membantu manusia dalam memudahkan pekerjaannya. Di Indonesia ini masih banyak petani yang menggunakan perangkat dengan cara manual yaitu dengan menggunakan tenaga manusia (**Masajid, dkk, 2021**).

Di dalam pertanian, air mempunyai fungsi yang sangat penting dalam proses fotosintesis untuk memenuhi kebutuhan tumbuhan dan tanaman (**Bimo, dkk, 2020**). Pengaturan pembagian atau biasa disebut dengan pengaliran air menurut sistem tertentu di lahan pertanian biasa disebut dengan penyiraman. Penyiraman adalah faktor yang sangat penting dalam dunia industri pertanian. Penyiraman sangat mempengaruhi hasil dari pertanian, sehingga dapat menentukan produknya baik atau tidak (**Eriyadi & Nugroho, 2018**). Penyiraman tidak dapat dipisahkan dalam pemeliharaan tanaman tomat, karena dapat mempengaruhi kesuburan tanaman sehingga kebutuhan air tercukupi (**Ginanjari, dkk, 2018**).

Pada saat ini belum ada alat yang dapat membantu para petani untuk menyiram tanaman tomat secara otomatis. Biasanya para petani masih melakukan penyiraman tanaman tomat dengan cara manual, oleh karena itu penulis merasa tertarik untuk membuat alat penyiraman secara otomatis. Sehingga dapat membantu para petani dalam mempermudah penyiraman tanaman tomat. Dengan adanya alat penyiraman secara otomatis maka setiap penyiraman yang dilakukan akan merata (**Sugandi & Armentaria, 2021**). Pada saat musim kemarau alat ini sangat diperlukan bagi para petani untuk menghindari penyiraman secara manual yang terus menerus (**Marliana, 2018**).

Pada bidang pertanian dan perkebunan, para petani dapat memanfaatkan teknologi modern untuk mendapatkan hasil dengan kualitas yang lebih baik serta dapat menghemat waktu secara efisien (**Tullah, dkk, 2019**). Manfaat dari penggunaan alat ini para petani tidak perlu melakukan penyiraman secara manual setiap harinya dan dapat meminimalisir kerugian panen (**Bagas & Suwito, 2020**).

Untuk pengujian alat akan dilakukan jika alat sudah selesai dibuat. Kemudian mengamati alat yang dibuat, apakah sesuai dengan yang diinginkan atau tidak (**Mardiana & Riska, 2020**).

Alat ini menggunakan sistem elektronik dan media yang digunakan untuk lahan pertanian adalah *Greenhouse*. Perancangan *prototype* dengan desain yang lebih baik secara fungsionalitas dan nantinya dapat diterapkan kedepannya (**Simatupang, dkk, 2022**). Alat penyiraman otomatis terdiri dari Wemos D1 R1 yang merupakan papan rangkaian elektronik dan alat ini juga bersifat *open source*, Wemos D1 R1 juga menggunakan *chip* mikrokontroler Atmel dengan seri Atmega328P dan versi R3 (**Utomo & Wirawan, 2018**). Pompa Air DC merupakan alat yang berupa mesin, alat ini digunakan untuk menyedot air dari sumber air (**Harahap & Fakhruddin, 2018**). LCD yaitu layar yang digunakan untuk menampilkan angka-angka, simbol, huruf dan lain-lain (**Pamungkas, dkk, 2020**). *Relay* adalah sebuah saklar listrik yang mempunyai fungsi untuk menutup dan membuka arus dari rangkaian listrik (**Adhib & Hambali, 2020**). Prinsip kerja *relay* untuk menghantarkan listrik bertegangan rendah hingga tegangan tinggi (**Adhib & Hambali, 2020**).

*Greenhouse* biasa dikenal dengan sebutan rumah kaca yang merupakan bangunan yang mempunyai fungsi untuk menghindari dan memanipulasi tumbuhan atau tanaman agar tetap terjaga kondisinya seperti yang diharapkan (**Syadza, dkk, 2018**). Menurut suhardiyanto (**Tando, 2019**) Penggunaan *greenhouse* dalam budidaya tanaman adalah salah satu cara yang dibuat untuk menciptakan lingkungan yang lebih mendekati kondisi optimal bagi pertumbuhan tanaman. *Greenhouse* ini merupakan salah satu media yang digunakan dalam penelitian ini.

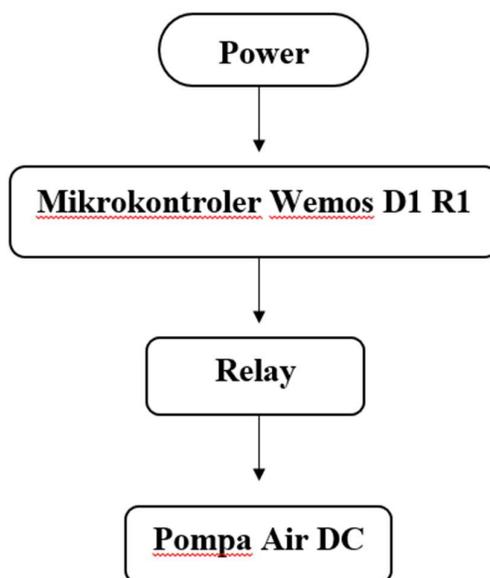
Dengan menggunakan media *greenhouse* dan penyiraman secara otomatis akan menghasilkan kualitas buah tomat yang lebih baik, dibandingkan dengan penyiraman secara manual pada pagi dan sore hari di luar *greenhouse*.

Berdasarkan dari masalah yang ada, maka penulis merancang dan mengimplementasikan sistem untuk membuat sebuah alat yang berjudul "Sistem Kontrol Penyiram Otomatis Tanaman Tomat menggunakan Wemos D1 R1".

## 2. RANCANGAN PENELITIAN

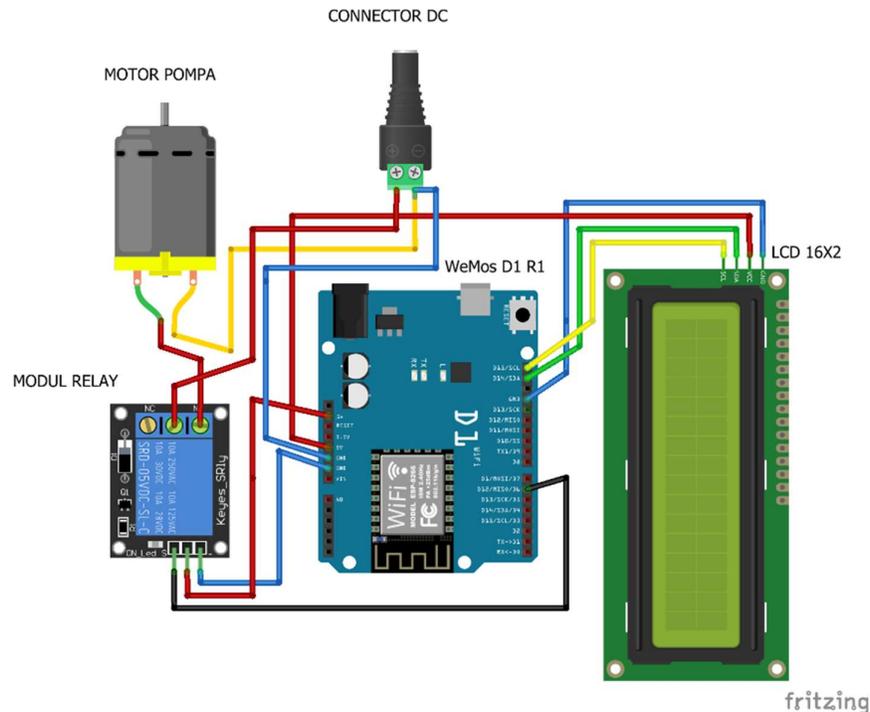
### 2.1 Perancangan *Hardware*

Perancangan tanaman buah tomat ini dirancang secara otomatis dengan menggunakan mikrokontroler Wemos D1 R1 tujuannya untuk mempermudah dalam melakukan penyiraman tanaman buah tomat dengan waktu yang telah ditentukan. Alat tersebut bisa berfungsi karena memakai alat pompa air DC yang sudah terhubung dengan mikrokontroler arduino uno. Dalam merancang alat pengendali motor penyiraman tanaman buah tomat menggunakan mikrokontroler Wemos D1 R1, peneliti mempunyai langkah-langkah dalam merancang alat tersebut yaitu dengan mencari komponen alat dan bahan, mendesain *greenhouse*, membuat alat pengendali motor penyiraman tanaman buah tomat menggunakan mikrokontroler Wemos D1 R1, membuat program menggunakan Arduino ide, kemudian melakukan pengujian alat sehingga mendapatkan hasil yang diharapkan.



**Gambar 1. Blok Diagram Rangkaian**

Pada tahap ini peneliti membahas tentang perancangan dalam membuat alat pengendali motor pada tanaman buah tomat menggunakan Wemos D1 R1, Gambar 2 merupakan rangkaian dan perancangan mekanik dari alat pengendali motor pada tanaman buah tomat menggunakan Wemos D1 R1 yang dibuat menggunakan aplikasi fritzing.



**Gambar 2. Rangkaian Alat Elektronika**

Pada Gambar 2, terdapat rangkaian alat dan komponen yang terdiri dari Wemos D1 R1, *power supply*, *relay*, pompa air dc, LCD 16x2 dan 12C modul. Tahap awal dari *Power supply*, selanjutnya ke Wemos D1 R1, kemudian ke layar LCD, selanjutnya ke *relay* dan pompa air dc.

Tahap perangkaiannya mulai dari positif *power supply* masuk ke *input* 5 V yang berada di 5 V Wemos D1 R1, selanjutnya dari 5 V yang berada di Wemos D1 R1 dipasangkan ke positif yang ada di *relay*, kemudian 5 V dari Wemos D1 R1 masuk ke 5 V pada 12C modul yang ada pada LCD 16x2. Selanjutnya *ground* yang ada pada Wemos D1 R1, kemudian masuk ke *ground* yang ada pada *relay*, selanjutnya *ground* yang ada pada Wemos D1 R1 masuk ke *ground* yang ada pada 12C modul yang berada di LCD 16x2. Kemudian pasang kabel pin D9 yang ada pada Wemos D1 R1 dan dimasukkan ke sinyal *input* yang ada pada *relay*. Selanjutnya pasang kabel di D14 yang terdapat pada Wemos D1 R1 dan dipasangkan ke SDA LCD yang berada di 12C modul LCD 16x2. Kemudian pasang kabel D15 yang terdapat pada Wemos D1 R1 dan dipasangkan ke SCL yang berada di 12C modul LCD 16x2.

## 2.2 Perancangan Desain *Greenhouse*

Pada desain *greenhouse* ini menggunakan *software* autocad 2D dan 3D, dalam perancangan *greenhouse* ini memiliki ukuran panjang 1,2 m, lebar 1 m dan tinggi 1,5 m ditambah 30 cm atap. Gambar 3 di bawah ini merupakan rancangan desain *greenhouse* 2D dan 3D.



**Tabel 1. Keterangan Dari Setiap Nomor Rancangan Desain Alat**

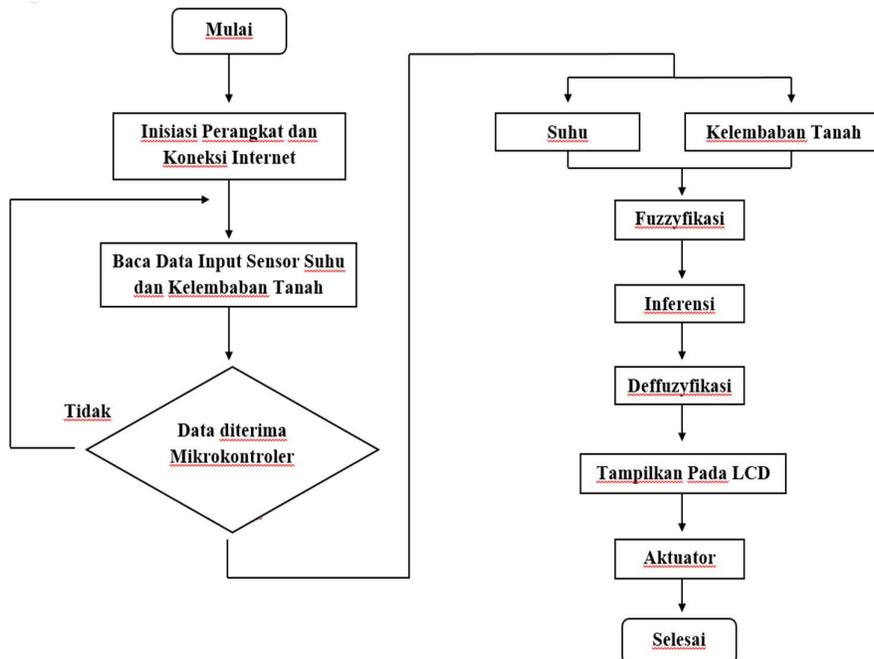
No.	Nama Bagian	Keterangan
1.	Kotak Elektronik	Bagian yang menyimpan rangkaian elektronik.
2.	Wadah Air	Bagian yang menyimpan air untuk penyiraman.
3.	Motor Pompa Air	Berfungsi untuk menaikkan air dalam wadah.
4.	Sensor LDR	Berfungsi untuk mendeteksi cahaya matahari dan sekaligus mengatur kapan lampu LED menyala
5.	Sensor <i>Raindrop</i>	Berfungsi untuk mendeteksi tetesan dari air hujan.
6.	Sensor pH Meter	Berfungsi untuk memonitoring kondisi pH air.
7.	Pipa	Berfungsi untuk mengalirkan air untuk menyiram tanaman.
8.	Pot Tanaman	Berfungsi sebagai wadah untuk menanam.
9.	Tanaman Tomat	Sebagai tumbuhan yang ditanam.
10.	Lampu LED	Sebagai penerangan <i>greenhouse</i> malam hari.
11.	Sensor Soil <i>Moisture</i>	Sebagai pendeteksi kelembaban tanah.
12.	Sensor Suhu DHT11	Sebagai pendeteksi suhu ruangan dan udara.

### 2.3 Perancangan *Software*

Pada tahap perancangan perangkat lunak ini menggunakan *software* Arduino ide untuk memprogram alat Wemos D1 R1 sehingga dapat berjalan sesuai dengan waktu yang ditentukan oleh peneliti.

Pada hasil perhitungan *output* defuzzyfikasi belum diberikan instruksi program penyiraman **(Syaefulloh, dkk, 2022)**. Pada diagram alir Gambar 5 merupakan rancangan jalannya program yang mengacu pada penelitian **(Syaefulloh, dkk, 2022)**. Selanjutnya akan diberi instruksi program penyiraman, apabila hasil *output* defuzzyfikasi dan kelembaban tanah kurang dari 80% maka akan melakukan penyiraman selama satu detik dikali dengan hasil nilai *output* defuzzyfikasi dan kemudian tidak aktif, sedangkan jika sensor kelembaban tanah terbaca sama dengan 80% atau lebih maka proses penyiraman akan tidak aktif secara otomatis.

Apabila Wemos D1 R1 tersebut sudah terprogram dengan menggunakan *software* Arduino ide maka penyiraman tanaman buah tomat secara otomatis dapat berjalan dengan baik.



Gambar 5. *Flowchart* Sistem Kerja

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Perancangan *Prototype Greenhouse*

Analisis *prototype* yang sudah dibuat memiliki ukuran panjang 1,2 m, lebar 1 m dan tinggi 1,5 m ditambah 30 cm atap. Pada *greenhouse* ini bagian atapnya menggunakan plastik UV (*Ultra Violet*) dengan spesifikasi ketebalan 0,2 mm dan intensitas cahaya 14%, kemudian bagian dinding menggunakan jaring *Insect net*. Dalam *greenhouse* ini mempunyai kapasitas enam pot tanaman dan satu tong air 30 liter. *Greenhouse* ini telah digunakan selama tiga bulan empat belas hari, selama pemakaiannya tanaman tomat dapat terlindungi dari hujan, angin dan hama. Serta selama pemakaian ini kondisi *greenhouse* masih baik-baik saja dan tidak mengalami kerusakan. Selain itu *greenhouse* dapat membantu tanaman tomat tumbuh dengan baik. Maka dalam hal ini rancangan *prototype* dapat dikatakan berhasil.



(a)



(b)

Gambar 6. (a) Tampilan Depan *Greenhouse* Dan (b) Tampilan Samping Kiri *Greenhouse*



**Gambar 7. (a) Tampilan Samping Kanan *Greenhouse* Dan (b) Tampilan Belakang *Greenhouse***



**Gambar 8. (a) Tampilan Atas *Greenhouse* Dan (b) Tampilan Bagian Dalam *Greenhouse***



**Gambar 9. Rangkaian Keseluruhan Dalam Box Panel**

### **3.2 Hasil Pengujian Motor Penyiraman Otomatis**

Proses tahapan dalam pengujian motor penyiraman otomatis mengambil nilai hasil pembacaan sensor kelembaban tanah. Adapun pengujian motor penyiraman otomatis dilakukan dari pukul 07.00-17.00 selama satu hari, Tabel 2 di bawah ini merupakan pengujian motor penyiraman selama satu hari.

**Tabel 2. Pengujian Motor Penyiraman Otomatis**

No.	Jam	Input		Kategori	Keterangan
		Suhu (°C)	RH T (%)		
1	07.00	24	84	Tidak Siram	Sesuai
2	08.00	29	85	Tidak Siram	Sesuai
3	09.00	29	84	Tidak Siram	Sesuai
4	10.00	32	85	Tidak Siram	Sesuai
5	11.00	34	86	Tidak Siram	Sesuai
6	12.00	38	85	Tidak Siram	Sesuai
7	13.00	35	84	Tidak Siram	Sesuai
8	14.00	37	84	Tidak Siram	Sesuai
9	15.00	36	84	Tidak Siram	Sesuai
10	16.00	29	83	Tidak Siram	Sesuai
11	17.00	27	85	Tidak Siram	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian motor penyiraman otomatis pada Tabel 2 di atas akan dilakukan perhitungan akurasi pada sistem motor penyiraman otomatis sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{\text{jumlah data yang sesuai}}{\text{jumlah data yang di uji}} \times 100\% \quad (1)$$

$$= \frac{11}{11} \times 100\% \quad (2)$$

$$= 100\% \quad (3)$$

Berdasarkan hasil pengujian sistem di atas untuk mengetahui data motor penyiraman otomatis yang telah dibuat. Motor penyiraman otomatis ini dapat bekerja sesuai dengan program yang sudah dibuat dan digunakan untuk penyiraman tanaman tomat.

Berdasarkan hasil pengujian sistem di atas untuk mengetahui jalannya sistem motor penyiraman otomatis tanaman tomat berdasarkan sensor kelembaban tanah sesuai dengan koding motor penyiraman otomatis yang telah dibuat, dilakukan pengujian selama satu hari dan mendapatkan tingkat akurasi 100%.

### 3.3 Hasil Perbandingan Tanaman Tomat

Dalam proses pertumbuhan tanaman terdapat beberapa tahap yaitu tahap penyemaian, tahap vegetatif, tahap pembungaan, dan tahap generatif. Pada setiap tahapan proses pertumbuhan tanaman tomat dilakukan perbandingan dan penjelasan perawatan tanaman tomat pada setiap proses tahap penyemaian, vegetatif, pembungaan, dan generatif.

#### 3.3.1 Tahap Penyemaian

Tahap Penyemaian merupakan menanam benih lebih dari satu ke dalam setiap media tanam dan hanya dilakukan penyiraman otomatis di dalam *greenhouse* dan manual di luar *greenhouse* serta pada tahap penyemaian ini tidak dilakukan pemupukan. Pada Gambar 10 di bawah ini (a) penyemaian tanaman tomat di dalam *greenhouse* dan (b) penyemaian tanaman tomat di luar *greenhouse*.



**Gambar 10. (a) Tanaman Tomat Dalam dan (b) Tanaman Tomat Luar *Greenhouse* Tahap Akhir Penyemaian**

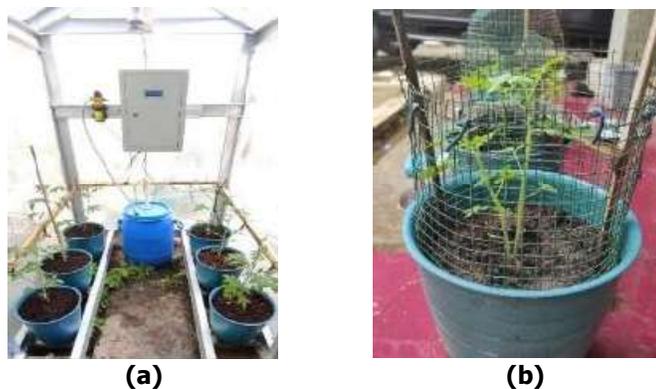
**Tabel 3. Hasil Perbandingan Pertumbuhan Tanaman Tomat Tahap Penyemaian di Dalam dan Luar *Greenhouse***

No.	Bagian	Tinggi (CM)					
		Pot 1	Pot 2	Pot 3	Pot 4	Pot 5	Pot 6
1	Dalam	7	6	5	7,5	5	6,5
2	Luar	6	3,5	5	7	3,5	8

Berdasarkan Tabel 3, pada tahap penyemaian tinggi maksimum tanaman tomat di dalam *greenhouse* mencapai 7,5 cm berada di pot nomor 4, sedangkan tinggi maksimum tanaman tomat di luar *greenhouse* mencapai 8 cm berada di pot nomor 6. Adapun tinggi minimum tanaman tomat di dalam *greenhouse* mencapai 5 cm berada di pot nomor 3 dan 5, sedangkan tinggi minimum tanaman tomat di luar *greenhouse* mencapai 3,5 cm berada di pot nomor 2 dan 5, faktor penyebabnya adalah hama tanaman.

### 3.3.2 Tahap Pertumbuhan Vegetatif

Tahap vegetatif merupakan proses pemindahan tanaman tomat pada media tanam dan hanya menyisakan satu tanaman di dalam setiap media tanam yang bertujuan untuk mempercepat proses pertumbuhan tanaman. Pada tahap ini dilakukan perawatan penyiraman dan pemupukan. Pada Gambar 11 di bawah ini (a) tahap vegetatif tanaman tomat di dalam *greenhouse* dan (b) tahap vegetatif tanaman tomat di luar *greenhouse*.



**Gambar 11. (a) Tanaman Tomat Dalam dan (b) Tanaman Tomat Luar *Greenhouse* Tahap Akhir Vegetatif**

**Tabel 4. Hasil Perbandingan Pertumbuhan Tanaman Tomat Tahap Vegetatif di Dalam dan Luar *Greenhouse***

No.	Bagian	Tinggi (CM)					
		Pot 1	Pot 2	Pot 3	Pot 4	Pot 5	Pot 6
1	Dalam	20	15,5	14,5	24	15,5	15,5
2	Luar	15	10	12	18	11	20

Berdasarkan Tabel 4, pada tahap vegetatif tinggi maksimum tanaman tomat di dalam *greenhouse* mencapai 24 cm berada di pot nomor 4, sedangkan tinggi maksimum tanaman tomat di luar *greenhouse* mencapai 20 cm berada di pot nomor 6. Adapun tinggi minimum tanaman tomat di dalam *greenhouse* 14,5 cm berada di pot nomor 3, sedangkan tinggi minimum tanaman tomat di luar *greenhouse* mencapai 10 cm berada di pot nomor 2.

### 3.3.3 Tahap Pembungaan

Pada tahap pembungaan merupakan proses tumbuh bunga pada beberapa batang tanaman tomat. Pada tahap ini dilakukan perawatan penyiraman, penyemprotan, pemupukan, dan pemangkasan daun. Pada Gambar 12 di bawah ini (a) tahap pembungaan tanaman tomat di dalam *greenhouse* dan (b) tahap pembungaan tanaman tomat di luar *greenhouse*.



(a)



(b)

**Gambar 12. (a) Tanaman Tomat Dalam dan (b) Tanaman Tomat Luar *Greenhouse* Akhir Tahap Pembungaan**

**Tabel 5. Perbandingan Pertumbuhan Tanaman Tomat Tahap Pembungaan di Dalam dan Luar *Greenhouse***

No.	Bagian	Tinggi (CM)					
		Pot 1	Pot 2	Pot 3	Pot 4	Pot 5	Pot 6
1	Dalam	58	58	60	88	58	60
2	Luar	90	70	83	70	60	80

Berdasarkan Tabel 5, pada tahap pembungaan tinggi maksimum tanaman tomat di dalam *greenhouse* mencapai 88 cm berada di pot nomor 4, sedangkan tinggi maksimum tanaman tomat di luar *greenhouse* mencapai 90 cm berada di pot nomor 1. Adapun tinggi minimum tanaman tomat di dalam *greenhouse* 58 cm berada di pot nomor 1, 2 dan 5, sedangkan tinggi minimum tanaman tomat di luar *greenhouse* mencapai 60 cm berada di pot nomor 5.

### 3.3.4 Tahap Generatif

Pada tahap generatif merupakan proses perubahan dari pembungaan ke tumbuh buah. Pada tahap ini dilakukan perawatan penyiraman, penyemprotan, dan pemupukan. Pada Gambar 13

di bawah ini (a) tahap generatif tanaman tomat di dalam *greenhouse* dan (b) tahap generatif tanaman tomat di luar *greenhouse*.



**Gambar 13. (a) Tanaman Tomat Dalam dan (b) Tanaman Tomat Luar *Greenhouse* Akhir Tahap Generatif**

**Tabel 6. Hasil Perbandingan Pertumbuhan Tanaman Tomat Tahap Generatif di Dalam dan Luar *Greenhouse***

No.	Bagian	Tinggi (CM)					
		Pot 1	Pot 2	Pot 3	Pot 4	Pot 5	Pot 6
1	Dalam	104	122	109	122	122	104
2	Luar	107	110	108	113	100	105

Berdasarkan Tabel 6, pada tahap generatif tinggi maksimum tanaman tomat di dalam *greenhouse* mencapai 122 cm berada di pot nomor 2, 4 dan 5, sedangkan tinggi maksimum tanaman tomat di luar *greenhouse* mencapai 113 cm berada di pot nomor 4. Adapun tinggi minimum tanaman tomat di dalam *greenhouse* 104 cm berada di pot nomor 1 dan 6, sedangkan tinggi minimum tanaman tomat di luar *greenhouse* mencapai 100 cm berada di pot nomor 5.

Dari hasil perbandingan ketinggian tanaman tomat di dalam *greenhouse* lebih tinggi dibandingkan di luar *greenhouse*. Untuk daun lebih bagus di dalam *greenhouse* karena terlindungi dari air hujan, sedangkan di luar *greenhouse* daunnya keriting karena terkena air hujan. Dalam tahap pembungaan di luar *greenhouse* lebih banyak karena lama terkena sinar matahari dan terkena udara segar, sedangkan di dalam *greenhouse* hanya beberapa jam terkena sinar matahari karena terhalang pohon dan sedikit terkena udara segar.

### 3.3.5 Perbandingan Banyaknya Hasil Buah

Setelah seluruh tanaman tomat berbuah baik yang di dalam maupun di luar *greenhouse*, selanjutnya akan di lakukan perbandingan kualitas dan jumlah buah yang dihasilkan dari tanaman tomat di dalam *greenhouse* dengan tanaman tomat di luar *greenhouse*. Pada tahap ini juga menjelaskan faktor pengaruh apa saja dari kualitas dan jumlah banyak atau sedikitnya buah yang dihasilkan.

Pada tahap pembuahan di dalam *greenhouse* yang terlihat pada Gambar 14, buahnya tidak terlalu banyak, perpohonnya hanya menghasilkan 3 sampai 5 buah. Faktor penyebab buah sedikit dikarenakan ukuran *greenhouse* yang tidak terlalu besar menyebabkan sirkulasi udara di dalamnya tidak lancar sehingga pada saat matahari terik keadaan di dalam *greenhouse* pengap, serta sinar matahari yang didapatkan tidak langsung mengenai tanaman karena tersaring atap plastik UV (*Ultra Violet*). Akan tetapi untuk kualitas buah tomat yang dihasilkan

lebih bagus di dalam *greenhouse* karena buahnya lebih besar, bentuknya bulat, dan permukaan kulitnya halus serta tidak terdapat bercak hitam.



**Gambar 14. Hasil Buah di Dalam *Greenhouse***

Pada tahap pembuahan di luar *greenhouse* yang terlihat pada Gambar 15, buahnya cukup banyak, perpohonnya bisa menghasilkan 10 sampai 15 buah. Faktor penyebab buah cukup banyak dikarenakan terkena udara segar secara langsung. Akan tetapi daun pada tanaman tomat keriting, sebagian menguning dan ada bercak hitam. Kualitas buah yang dihasilkan juga kurang bagus, bentuk buahnya kecil, sebagian permukaan buahnya tidak halus dan ada sedikit bercak hitam pada sebagian buahnya.



**Gambar 15. Hasil Buah di Luar *Greenhouse***

#### **4 KESIMPULAN**

Dari hasil *prototype greenhouse* yang telah dibuat memiliki ukuran panjang 1,2 m, lebar 1 m dan tinggi 1,5 m ditambah 30 cm atap. Pada bagian atapnya menggunakan plastik UV (*Ultra Violet*) dengan spesifikasi ketebalan 0,2 mm dan intensitas cahaya 14%, kemudian bagian dinding menggunakan jaring *Insect net*. Dari hasil pengujian motor penyiraman otomatis selama satu hari mulai dari jam 07.00 – 17.00 yang telah di program, mendapatkan tingkat akurasi keberhasilan sebesar 100%. Dari hasil perbandingan tanaman tomat, untuk ketinggian tanaman tomat di dalam *greenhouse* sebesar 122 cm dan untuk buah yang dihasilkan sedikit, tetapi untuk kualitas buah tomat di dalam *greenhouse* lebih bagus, besar dan permukaan buahnya lebih halus. Sedangkan untuk ketinggian tanaman tomat di luar *greenhouse* sebesar 113 cm, untuk buah yang dihasilkan lumayan banyak, akan tetapi kualitas buah yang dihasilkan kurang bagus.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adhib, E. M., & Hambali. (2020). Automatic Tomatoes Plant Watering System using Internet of Things. *JTEV*, 6(1), 240-251.
- Bagas, S. Y., & Suwito, D. (2020). Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis. *JRM*, 6(1), 91-99.
- Bimo, S. M., Sunardi, H., & Zulkifli. (2020). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Tanah Menggunakan Logika Fuzzy. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 11(1), 47-54.
- Eriyadi, M., & Nugroho, S. (2018). Prototipe Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Suhu Udara dan Kelembaban Tanah. *ELEKTRA*, 3(2), 87-98.
- Ginjar, R., Candra, R., & Kembaren, S. B. (2018). Kendali dan Pemantauan Kelembaban Tanah, Suhu Ruangan, Cahaya Untuk Tanaman Tomat. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 23(3), 166-174.
- Harahap, S., & Fakhrudin, M. I. (2018). Perancangan Pompa Sentrifugal Untuk Water Treatment Plant Kapasitas 0.25 M3/S Pada Kawasan Industri Karawang. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, (hal. 1-9).
- Harry, S. P., Riskiono, S. D., & P, Y. A. (2020). Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Sayur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, 1(1), 23-32.
- Mardiana, Y., & Riska. (2020). Implementasi Dan Analisis Arduino Dalam Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Aplikasi Android. *Jurnal Pseudocode*, 3(2), 151-156.
- Marliana, S. G. (2018). Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah. *Journal of Electrical Technology*, 3(1), 13-17.
- Masajid, A. B., Trismawati, & Mustakim. (2021). Pembuatan Penyiram Bawang Merah Otomatis Menggunakan Arduino Atmega328p. *Inovatif*, 11(1), 9-13.
- Simatupang, J. W., Prasetyo, B., Galina, M., & Suhartomo, A. (2022). Prototipe Mesin Penjual Air Mineral Otomatis berbasis Arduino Mega 2560 dan RFID-RC522. *ELKOMIKA*, 10(2), 484-499.
- Sugandi, B., & Armentaria, J. (2021). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Metode Logika Fuzzy. *Journal of Applied Electrical Engineering*, 5(1), 5-8.
- Syadza, Q., Permana, A. G., & Ramadhan, D. N. (2018). Pengontrolan Dan Monitoring Prototype Green House Menggunakan Mikrokontroler Dan Firebase. *e-Proceeding of Applied Science*, (pp. 192-197).

- Syaefulloh, A., Permata, E., & Irwanto. (2022). Implementasi IoT Cerdas Berbasis Inference Fuzzy Tsukamoto Pada Pemantauan Kadar PH Air dan Suhu Pada Tanaman Tomat. *CYCLOTRON*, 5(2).
- Tando, E. (2019). Review : Pemanfaatan Teknologi Greenhouse Dan Hidroponik Sebagai Solusi Menghadapi Perubahan Iklim Dalam Budidaya Tanaman Hortikultura. *Buana Sains*, 19(1), 91-102.
- Tullah, R., Sutarman, & Setyawan, A. H. (2019). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi. *Jurnal Sisfotek Global*, 9(1), 100-105.
- Utomo, A. P., & Wirawan, N. A. (2018). Perancangan Alat Monitoring Air Conditioner Menggunakan Mikrokontroler Wemos. *Jurnal Telematika*, 13(1), 44-53.