

RESEARCH ARTICLE

Perawatan Multifaktor Berbasis *Internet Of Things* Untuk Pertumbuhan Bunga Mawar

Aldo Algafaru, Rendy Munadi* and Danu Dwi Sanjoyo

Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Bandung, 40257, Jawa Barat, Indonesia

*Corresponding author: rendymunadi@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Mawar tanaman yang sering dijumpai di Indonesia, beberapa faktor pertumbuhan dari tanaman bunga mawar seperti air, tanah, cahaya serta suhu dan kelembaban. Masalah pertumbuhan bunga mawar kurangnya kadar air dan cahaya yang masuk ke dalam tumbuhan mawar sehingga banyak mawar tidak terawat. *Smartgarden* ini untuk membantu perawatan multifaktor pada tanaman mawar. Perancangan meliputi aspek *hardware* dan berbasis *Internet Of Things* dengan aplikasi yang dirancang secara sederhana. *Hardware* yang dirancang menggunakan *microcontroller NodeMCU* dengan berbagai sensor yang digunakan, yaitu *soil moisture sensor*, LDR (*Light Dependent Resistor*), DHT11. Data yang diperoleh sensor disimpan di *database* antares serta untuk menampilkan data tersebut menggunakan aplikasi android. Hasil keakuratan *soil moisture* mendapatkan nilai simpangan rata-rata 2.5 yang bisa kita simpulkan bahwa *error* yang terjadi cukup minim. Hasil sensor LDR pada waktu terbit antara jam 05.00-06.00 terjadi perubahan status pada LED OFF dan waktu terbenam antara 17.00-18.15 terjadi perubahan status LED ON dapat disimpulkan kerja antara sensor dan LED berkerja dengan baik sehingga minim *error*. Hasil dari perawatan multifaktor mawar dengan 3 metode perawatan yang berbeda sehingga mendapatkan hasil jika salah satu faktor ada yang dihilangkan maka mawar tidak akan tumbuh dengan baik.

Key words: Sensor kelembaban tanah, Bunga mawar, *Internet Of Things*, *multifactor*.

Pendahuluan

Mawar tanaman paling sering ditemui terdapat hampir 300 spesies jenis tanaman mawar, mawar merupakan tumbuhan dengan batang berduri juga berbau wangi dan berwarna indah. Mawar juga dapat tumbuh setinggi 2 sampai 5 meter, mawar dapat ideal tumbuh di tanah yang memiliki kandungan pasirnya lebih banyak dengan klasifikasi sehat, berderai, dan kaya akan organik selain itu tanah pada pertumbuhan mawar juga membutuhkan tingkat keasaman sekitar pH 5,5 – 7,0. Adapun syarat tumbuh kembangnya dari tanaman bunga mawar seperti iklim, sinar matahari, media tanam, dan ketinggian tempat. Memiliki iklim yang panas dan dingin bukan menjadi masalah untuk pertumbuhan tanaman mawar tetapi mawar membutuhkan sinar matahari sekitar 5-6 jam per hari agar terjadi pergantian bunga dan daun mawar secara cepat, ketinggian juga mempengaruhi tumbuhnya tanaman mawar antara 500-1400 mdpl. Adapun beberapa metode perawatan mawar dari Penyirangan, pemupukan, penyiraman, serta pemangkasan karena mawar butuh disiram secara rutin 2x sehari (pagi dan sore) apabila sudah melewati masa 2 bulan dari penanaman maka mawar tidak perlu terlalu sering disiram [1]. Kehidupan modern tidak dapat dihindari kemajuan teknologi, karena kemajuan ilmu pengetahuan akan mengikutinya. Setiap inovasi dirancang untuk menguntungkan kehidupan manusia. Selain itu, teknologi menawarkan banyak kemudahan dan cara baru untuk melakukan tugas manusia [2]. Dalam hal menyiram

tanaman, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, seperti kapan waktu yang tepat dan kapan waktu yang kurang tepat. Selain itu, jumlah air dan kebutuhan air harus sesuai dengan kebutuhan tanaman. Selain itu, penyiraman harus dilakukan saat musim kemarau dan pencahayaan harus sesuai dengan kebutuhan tanaman [2]. Dalam hal ini penulis menyajikan alat *smartgarden* penyiraman dan penerangan otomatis berhenti di deteksi oleh sensor kelembaban tanah (*Soil Moisture Sensor*) dengan nilai tertentu sehingga pompa air yang menyala dapat berhenti dalam dan dalam keadaan gelap lampu LED otomatis menyala yang dideteksi oleh sensor LDR. Alat ini dibuat untuk perawatan multifaktor pada tanaman mawar seperti penyiraman dan pencahayaan tergantung dari kondisi tanaman agar mawar tetap tumbuh.

Tinjauan Pustaka

Faktor Tanah

Tanah merupakan bahan dasar dari tanaman itu tumbuh tanah juga sumber mineral dari pertumbuhan sebuah tanaman. Tubuh tanaman dan biota tanah sangat bergantung pada air tanah. Tanah dan air saling berhubungan sehingga jika tidak ada air tanah tidak akan berfungsi dengan baik air juga sebagai transportasi zat yang ada di dalam tanah untuk membantu hasil fotosintesis tanaman, tanaman yang baik yaitu tanaman yang memiliki tanah yang sehat beberapa tanah yang sehat

akan disebutkan di bawah [3]. Ciri-ciri yang menunjukkan tanah subur adalah:

1. Mempunyai Sumber Energi yang banyak
2. Mempunyai tingkat keasaman yang netral
3. Mempunyai Tekstur seperti tanah liat
4. Diperkaya dengan fauna tanah [3].

Faktor Air

Semua tanaman membutuhkan air karena sebagai transportasi zat tanah ke dalam tanaman. Faktor juga berperan penting dalam fotosintesis; hanya melalui gerakan air dalam tanaman hasil fotosintesis dapat diangkut. Selain peran tersebut, Kadar air yang berlebih dikonsumsi pada tanaman akan berhubungan negatif pada tanaman. Sehingga hanya sebagian kecil yang dapat oleh tanaman. Kekurangan air juga dapat mempengaruhi hasil pertumbuhan dari tanaman tersebut seperti hasil fotosintesis tidak sempurna dan fisik pada tanaman juga tidak terlihat indah seperti daun menguning dan tanaman pendek [4]. Berikut merupakan fungsi dari Air:

1. Air merupakan komponen utama. Kadar air yang tinggi memiliki aktivitas fisik yang tinggi, sedangkan kandungan air yang rendah memiliki aktivitas fisik yang rendah.
2. Dalam tanaman, air juga berfungsi dalam proses fotosintesis.
3. Air berfungsi sebagai pelarut untuk berbagai substansi, atau bahan, dalam reaksi kimia.
4. Tekanan turgor dipelihara dengan air.
5. Sebagai penggerak proses respirasi, meningkatkan jumlah tenaga yang dihasilkan dan digunakan untuk pertumbuhan.
6. Dapat memelihara suhu tanaman secara tidak langsung [4].

Faktor Cahaya

Terutama dalam fotosintesis, respirasi, transpirasi, dan proses fisiologi tanaman, cahaya memainkan peran penting dan penting dalam pertumbuhan tanaman [5].

1. Tanaman dapat terlihat buruk tanpa ada cahaya masuk
2. Daun mudah kuning dan gugur
3. Mekar bunga tidak maksimal.
4. Setelah mekar, bunga akan menunjukkan warna pudar [5].

Faktor Suhu

Suhu berkorelasi positif dengan radiasi matahari, dan merupakan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Spesies dan varietas tanaman, serta tahap fisiologi tertentu dari periode pertumbuhannya, menentukan suhu terbaik untuk pertumbuhan. Jika suhu tanaman hias bunga di bawah 10 derajat celsius, tanaman akan kerdil; jika suhu lebih dari 30 derajat celsius, jumlah bunga yang terbentuk akan berkurang dan kualitas bunga yang dapat terbentuk akan sangat rendah [5].

Faktor Kelembaban

Kelembaban merupakan salah satu faktor juga dalam pertumbuhan tanaman seperti pada tabel yang sudah disajikan dibawah pada gambar 1. Berdasarkan gambar 1 di atas, ada bukti bahwa dari tahun 2013 hingga 2016, produksi padi di Kota Medan menurun, pada tahun 2017 terjadi peningkatan sebesar 1,25. Luas lahan, kondisi iklim, atau faktor lainnya dapat berkontribusi pada penurunan produksi tanaman padi ini. Namun, fotosintat yang dihasilkan dari fotosintesis tanaman padi dipengaruhi oleh kelembaban udara dan intensitas cahaya matahari [6].

Tahun	Kelembaban Udara (%) [*]	Rata-rata Suhu (°C)	Intensitas Cahaya Matahari (%) [*]	Lama Penyinaran (Hari)	Produksi Padi Sawah dan Gogo	
					Ton**	%
2013	80	27,49	44	6,03	17098,00	-
2014	79	27,50	38	4,50	14771,00	- 13,61
2015	81	27,60	42	3,60	14233,00	- 3,64
2016	80	27,70	48	3,60	11443,40	- 19,60
2017	82	27,40	45	3,60	11586,00	+ 1,25

Gambar 1. Kelembaban udara pada produksi padi

Mawar

Mawar atau ros (*Rosa*) adalah tumbuhan perdu yang tumbuh tegak atau memanjat dengan batang berduri. Tanaman ini memiliki bunga berwarna merah, putih, merah jambu, merah tua, dan berbau harum. Pohonnya berduri, dan terdiri dari ratusan jenis daun bunga yang ber-susun. Seratus spesies lebih dari mawar liar tumbuh di belahan bumi utara yang berudara sejuk. Tanaman mawar spesies ini biasanya tumbuh di semak atau memanjat dengan tinggi 2 hingga 5 meter, tetapi kadang-kadang mereka bisa merambat di tanaman lain hingga 20 meter tinggi. Mawar diklasifikasikan sebagai subur dan gembur dengan banyak bahan organik, dan mereka cocok tumbuh di tanah liat berpasir. Berikut adalah beberapa klasifikasi mawar.

1. Syarat Tumbuh

Tanaman bunga mawar termasuk dalam kategori tertentu yang memiliki persyaratan tumbuh khusus:

a. Iklim Sekitar

Angin tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman mawar, dan curah hujan baik untuk pertumbuhan bunga mawar.

b. Sinar Matahari

Mawar membutuhkan sekitar lima hingga enam jam sinar matahari setiap hari, dan mawar akan berbunga lebih cepat dibandingkan pada sore hari karena daya adaptasinya yang luas, sehingga mereka dapat tumbuh di iklim panas dan subtropis.

c. Media Tanam

Penanaman mawar dapat dilakukan baik di tanah permanen maupun di pot; derajat keasaman tanah harus antara 5,5 dan 7,0.

d. Ketinggian Tempat

Mawar tumbuh dengan baik pada :

- Ketinggian antara 560 dan 800 mdpl.
- Dengan ketinggian 1100 mdpl.
- Dengan Ketinggian 1400 mdpl.

2. Pemeliharaan Bunga Mawar

Beberapa cara pemeliharaan bunga mawar yaitu:

a. Penyerbukan dari tumbuhan yang tidak diinginkan yang tumbuh di sekitar bunga mawar.

b. Pupuk

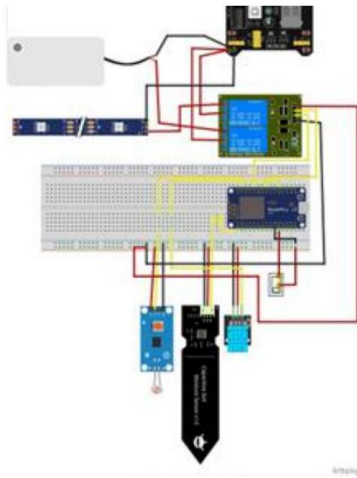
Pupuk NPK harus diberikan kepada tanaman mawar sebanyak pada saat tanaman atau 7 sampai dengan 15 hari setelah tanam.

c. Penyiraman

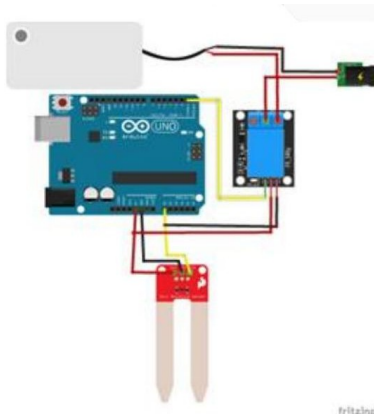
Tanaman mawar harus disiram 2× kali sehari yaitu pagi dan sore hari selama 1 atau 2 bulan setelah penanaman. Setelah 2 bulan berlalu, bunga mawar tidak perlu disiram dengan sering lagi.

d. Pemangkasan

Tujuan memangkas dahan tanaman mawar adalah untuk mempercepat pertumbuhan daun baru.



Gambar 2. Alat Smartgarden



Gambar 3. Alat Pembanding

Metodologi Penelitian

Skema Rangkaian

Skema rangkaian alat kali ini menggunakan dua alat yang hampir sama kegunaannya tapi hanya mengurangi salah satu dari fitur yang ada yaitu alat penyiraman otomatis sehingga mendapatkan hasil banding yang sangat signifikan, skema alat ini akan disajikan pada gambar 2 dan gambar 3.

Proses Kerja Sistem

Proses kerja dari sistem tersebut yaitu terdiri dari tiga input sensor yaitu sensor kelembaban tanah (*soil moisture*), sensor kelembaban suhu ruangan (DHT 11), sensor cahaya (LDR). Dengan 6 kondisi yang sudah ditentukan yaitu:

- Jika Nilai Kelembaban Tanah < 450 dan $Ldr == 1$ maka Pompa akan menyala dan lampu akan mati.
- Jika Nilai Kelembaban Tanah < 450 dan $Ldr == 0$ maka Pompa akan menyala dan lampu akan menyala.
- Jika Nilai Kelembaban Tanah ≤ 450 dan $Ldr == 1$ maka Pompa akan mati dan lampu akan mati.
- Jika Nilai Kelembaban Tanah ≤ 450 dan $Ldr == 0$ maka Pompa akan mati dan lampu akan mati.



Gambar 4. Flowchart Smartgarden

Flowchart

Pada sub-bab ini yaitu *Flowchart* yang menjelaskan alur kerja dari sistem *smartgarden* yang dibuat oleh penulis sehingga dapat dilihat dan disajikan pada gambar 4.

Hasil dan Pembahasan

Pengujian Sensor *SoilMoisture* Pada Pompa Air

1. Tujuan

Memantau dan menguji konsistensi nilai kelembaban tanah sehingga diperoleh nilai akurasi.

2. Skenario

Sensor dimasukkan kedalam pot kecil tanah kering sebanyak 15 kali dan sistem melakukan penyiraman tanah hingga sensor kelembaban tanah mengeluarkan nilai 450 dan penyiraman berhenti secara otomatis kemudian nilai kelembaban tanah dicatat dan disajikan pada tabel 1.

3. Hasil

Dari pengujian diatas sensor mendeteksi cukup baik dengan perhitungan *margin error* yang tidak jauh dari nilai yang sudah ditentukan sehingga pompa berhenti bekerja hampir sesuai pada nilai yang sudah ditentukan dan hanya terdapat sedikit *error*.

Nilai Simpangan = $|xi - x|$

Simpangan Rata Rata = $\sum_{i=1}^n \frac{|xi - x|}{n}$

Keterangan :

- xi = Nilai Sensor $|xi - x|$

- x = Rata Rata Nilai Sensor

- n = Total Percobaan Simpangan Rata-rata = $\frac{37,401}{15} = 2,4934 \approx 2,5$

Table 1. Nilai kelembaban tanah keluaran sensor

Percobaan Ke-	Nilai Sensor	Nilai Simpangan
1	448	0,533
2	449	0,467
3	449	0,467
4	448	0,533
5	444	4,533
6	446	2,533
7	455	6,467
8	446	2,533
9	452	3,467
10	448	0,533
11	451	2,467
12	453	4,467
13	447	4,467
14	449	0,467
15	452	3,467
Rata-rata	448,533	37,401

4. Analisis

Dari pengujian diatas sensor mendeteksi cukup baik dengan perhitungan margin *error* yang tidak jauh dari nilai yang sudah di tentukan sehingga pompa berhenti bekerja hampir sesuai pada nilai yang sudah di tentukan dan hanya terdapat sedikit *error*.

Pengujian sensor LDR pada LED growlight

1. Tujuan

Memantau akurasi sensor dalam menyalakan dan mematikan lampu LED.

2. Skenario

Pada pengujian terhadap sensor LDR dan lampu LED diuji ketika waktu terbit menunggu di jam berapa lampu LED akan mati sebaliknya untuk waktu terbenam menunggu di jam berapa lampu LED akan menyala sedangkan pada siang hari tidak terjadi perubahan status pada lampu LED maka penulis tidak menyajikan data pada siang. Pengujian ini berlangsung selama 4 hari dengan jarak waktu yang sudah ditentukan kemudian untuk data pengujian tersebut akan disajikan pada tabel 2.

3. Hasil

Hasil dari pengujian sensor ditunjukkan pada tabel 2 di bawah ini.

4. Analisis

Dari pengujian diatas sensor dan output hampir bekerja dengan baik dapat dilihat dari tabel diatas hanya ada beberapa *error* sehingga tidak tepat pada waktu terbit dan terbenam.

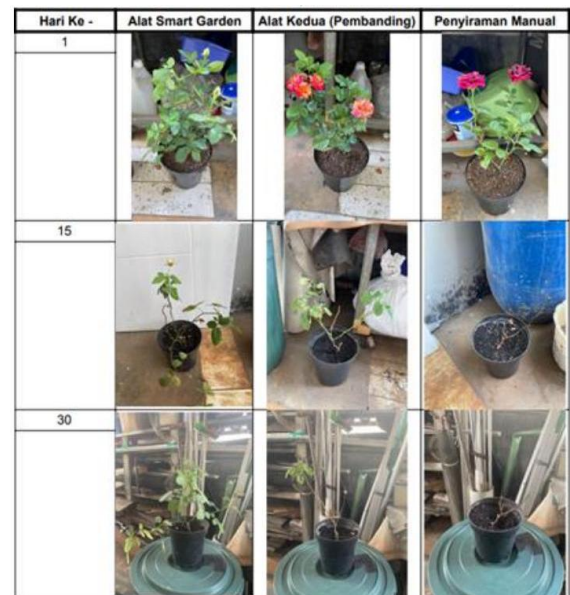
Pengujian Sensor DHT 11

1. Tujuan

Memantau dan membandingkan antara nilai suhu pada sensor dan nilai termometer asli.

2. Skenario

Pada Pengujian sensor DHT 11 kali ini sensor dibandingkan dengan 2 termometer asli yang berbeda jenis dan berbeda merek, HTC-2 sebagai termometer digital sedangkan Gea adalah termometer konvensional yang menggunakan raksa. Pengujian ini berlangsung selama 1 hari dengan 4 waktu yang sudah ditentukan pengujian

**Gambar 5.** Tabel Hasil Perawatan Multifaktor

ini dilakukan diluar ruangan dan didalam ruangan kemudian data pengujian akan disajikan pada tabel 3.

3. Hasil

Hasil dari pengujian sensor ditunjukkan pada tabel 3 di bawah ini.

4. Analisis

Pada Pengujian diatas 2 termometer ini menggunakan digital dan konvensional yaitu termometer raksa dan pada data diatas sensor DHT 11 cukup sesuai mendeteksi suhu diantara pembanding 2 merk termometer yang sudah diuji hanya saja pada proses pengujian termometer konvensional sedikit lebih lama dalam menampilkan perbandingan suhu tapi hasil tetap sama.

Pengujian Perawatan Multifaktor

1. Tujuan

Membuktikan bahwa faktor pertumbuhan dari tanaman mawar di uji coba dengan 3 metode yang berbeda sehingga mendapatkan hasil apabila salah satu faktor yang di hilangkan akan berpengaruh pada pertumbuhan bunga mawar.

2. Skenario

Pada Pengujian perawatan multifaktor ini penulis melakukan uji coba terhadap 3 tanaman mawar dengan 3 metode perawatan yang berbeda. Metode pertama menggunakan alat yang penulis buat yaitu *smartgarden*, metode kedua penulis membuat alat pembanding yaitu hanya penyiraman otomatis, metode ketiga penulis menggunakan penyiraman secara manual yaitu hanya menyiram tanaman seperti biasa ketiganya diuji selama 30 hari lamanya dimonitoring ketiga tanaman tersebut agar mendapatkan hasil yang pasti. Kemudian untuk hasil yang diperoleh dari perawatan multifaktor disajikan pada gambar 5.

3. Hasil

Hasil dari pengujian Perawatan Multifaktor ditunjukkan pada gambar 5 di bawah ini. penurunan secara bertahap walaupun dari warna daun tetap terjaga tapi pertumbuhan tanamannya tidak stabil.

4. Analisis

Pada Penelitian kali ini membandingkan hasil perawatan multifaktor bahwa sangat penting faktor-faktor yang dibutuhkan pada tanaman agar tanaman tetap terjaga dengan baik dapat dilihat pada hari ke 1 sampai dengan hari ke 30 sebagai berikut :

Table 2. Pengujian sensor LDR pada lampu *growlight*

Percobaan Hari Ke-	Waktu Terbit	Waktu Pengujian					
		Status LED 05.00-06.00	Status LED 11.30-12.30	Status LED 17.00-18.15	Status LED 05.00-06.00	Status LED 11.30-12.30	Status LED 17.00-18.15
1	05.54	05.55	OFF	-	-	17.43	17.45 ON
2	05.56	05.58	OFF	-	-	14.43	17.48 ON
3	05.56	05.59	OFF	-	-	17.43	18.47 ON
4	05.55	05.58	OFF	-	-	17.44	17.48 ON

Table 3. Pengujian *Error* dalam memonitoring sensor DHT 11

Waktu Percobaan	Didalam Ruangan			Diluar Ruangan		
	Sensor DHT-11	HTC-2	Gea	Sensor DHT-11	HTC-2	Gea
07.00	28°C	27°C	27°C	27°C	26°C	26°C
12.00	31, 2°C	32, 8°C	31°C	32, 8°C	33, 1°C	32°C
16.00	30, 8°C	30, 4°C	30°C	32, 7°C	33, 8°C	33°C
21.00	27, 8°C	26, 7°C	26°C	28°C	27, 6°C	27°C

a. Pada sistem perawatan alat *smart garden*, dapat terlihat bahwa tanaman selalu tetap terjaga dari warna daun, pertumbuhan bunga yang selalu berganti secara rutin dan tinggi dari tanaman juga selalu bertambah.

b. Pada sistem perawatan alat penyiraman otomatis, dapat terlihat bahwa tanaman pada sistem ini terdapat penurunan secara bertahap walaupun dari warna daun tetap terjaga tapi pertumbuhan tanamannya tidak stabil.

c. Pada sistem penyiraman manual, dapat terlihat bahwa tanaman pertumbuhannya menurun secara drastis dikarenakan penulis melakukan penyiraman tidak teratur ada beberapa kondisi tidak selalu menyiram secara teratur, sehingga tanaman bunga mawar secara berkala akan mati.

Dapat dilihat dari analisis ataupun hasil uji penelitian ini bahwa faktor-faktor yang dihilangkan dalam perawatan tanaman bunga mawar sangatlah penting untuk pertumbuhan jangka panjang.

4. Pada Percobaan Keempat, melakukan uji coba terhadap alat *smart garden* IoT dengan 2 metode yang berbeda yaitu penyiraman otomatis tanpa ada faktor lain lalu penyiraman secara manual atau berkala.

Pada tugas akhir ini juga dapat dibuktikan faktor apa saja yang mempengaruhi pertumbuhan bunga mawar seperti kelembaban tanah, cukupnya cahaya dalam berfotosintesis lalu untuk suhu pada tanaman hanya beberapa tanaman saja dapat bertahan di cuaca ekstrim diluar bunga mawar.

Kesimpulan

Pada tugas akhir dalam pembuatan alat *smart garden* untuk mengamati perawatan multifaktor pertumbuhan dari tanaman mawar dan mengamati nilai *error* dari kerja sensor-sensor yang dipakai, maka dari itu ada faktor perhitungan terhadap sensor tanah yang merupakan hal yang paling besar dalam pertumbuhan sebuah tanaman. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada Percobaan Pertama, melakukan perhitungan simpang rata rata terhadap *margin error* pada sensor tanah, sehingga mendapatkan nilai yang cukup akurat pada sensor tanah yang sudah disesuaikan pada halaman pemograman.
2. Pada Percobaan Kedua, melakukan penelitian pada sensor cahaya atau ldr mengamati bahwa sensor bekerja dengan baik dan LED bekerja dengan sesuai dari waktu terbit dan terbenam.
3. Pada Percobaan Ketiga, melakukan uji coba sensor DHT 11 dengan menggunakan pembanding 2 merek lain yang tujuannya bahwa sensor bekerja cukup baik dan sesuai alat-alat yang sudah ada.

Daftar Pustaka

1. Wahyanto T. Studi problematik budidaya tanaman mawar (*Rosa sp*) [Ph.D. dissertation]. Universitas Brawijaya; 2012.
2. Affandi K. Rancang bangun smart garden berbasis Internet of Thing (IoT) dengan bot Telegram. In: Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENATIK). vol. 2; 2019. p. 165-9.
3. Zuhaida A. Deskripsi saintifik pengaruh tanah pada pertumbuhan tanaman: Studi terhadap QS. Al A'raf ayat 58. Thabiea: Journal of Natural Science Teaching. 2018;1(2):61-9.
4. Harwati CT. Pengaruh kekurangan air (water deficit) terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman tembakau. INNOFARM: Jurnal Inovasi Pertanian. 2007;6(1).
5. Santoso B. Faktor-faktor pertumbuhan dan penggolongan tanaman hias; 2010. Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
6. Purba Z. Regresi linier berganda kelembaban udara dan intensitas cahaya matahari terhadap produksi tanaman padi di perkotaan. Jurnal Pembangunan Perkotaan. 2018;6(2):112-6.