

Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban Udara, Kelembaban Tanah dan Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Hias Janda Bolong

Muqorobin Zaelani¹, Anggi Zafia²

¹ Teknik Informatika, Fakultas Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Indonesia

¹18102134@ittelkom-pwt.ac.id

²zafia@ittelkom-pwt.ac.id

Received: 16-01-2023; Accepted: 27-08-2023; Published: 13-09-2023

Abstrak— Tanaman hias janda bolong merupakan tanaman hias yang banyak sekali diminati oleh masyarakat karena memiliki daun yang berlubang, meskipun diminati oleh banyak masyarakat tanaman ini tidak gampang dalam merawatnya, dibutuhkan perawatan yang khusus dalam merawatnya karena janda bolong rentan terhadap suhu, kelembaban udara dan juga kelembaban pada tanahnya. Tanaman janda bolong merupakan tanaman dari spesies Araceae atau talas-talasan yang dapat bertahan hidup secara optimum di suhu 23-30 derajat celsius untuk suhu, diatas 40% untuk kelembaban udara dan 40% untuk kelembaban tanah. Karena perlunya perawatan yang khusus untuk merawat tanaman hias janda bolong maka dari itu peneliti membuat sistem monitoring suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah dan sistem penyiraman otomatis yang berbasis IoT serta membuat website agar tanaman dapat dimonitoring kapan saja dan dimana saja selama terhubung dengan jaringan internet, pembuatan sistem dengan menggunakan metode. Pada implementasi sistem dilakukan dengan menggunakan metode komparatif untuk mengetahui perbandingan yang didapat ketika tanaman janda bolong yang tidak dipasangkan sistem monitoring dan tanaman janda bolong yang dipasangkan sistem monitoring.

Kata kunci— Tanaman Janda Bolong, IoT, Sistem Monitoring, Otomatis, Mikrokontroler

Abstract— Adanson's monstera is an ornamental plant that is of interest to many people because of the holes in its leaves. Though Adanson's monstera is loved by many, taking care of it is not easy. Adanson's monstera is prone to temperature, humidity, and soil moisture. In taking care of Adanson's monstera, a special treatment is needed. Adanson's monstera belongs to the Araceae species, also known as talas-talasan, that is capable of living optimally in the temperatures of 23 to 30 degrees celsius, above 40% of humidity, and above 40% of soil moisture. On account of the need for special treatment in taking care of Adanson's monstera, a system that monitors temperature, humidity, soil moisture and an automatic watering system that is IoT based were created. In addition, a website that provides access to track the plant wherever and whenever was made. The website can be accessed as long as the device has internet connection making a system using the prototype The implementation of the system was carried out using a comparative method to find out the comparisons obtained when the perforated widow plants were not paired with a monitoring

system and the perforated widow plants were paired with a monitoring system.

Keywords— Adanson's monstera plant, IoT, Monitoring System, Automatic, Microcontroller

I. PENDAHULUAN

Memiliki tanaman hias atau tanaman lain merupakan suatu kesenangan tersendiri bagi segelintir orang. Seperti contohnya adalah menanam tanaman hias janda bolong (*Monstera adansonii*), tanaman hias janda bolong merupakan tumbuhan dari genus monstera dan karena keindahannya serta daunnya yang berlubang banyak diminati oleh masyarakat umum. [1]. Tanaman janda bolong (*Monstera adansonii*) adalah salah satu dari 41 spesies tanaman kelahiran dari benua Amerika yang membentuk genus Monstera. Bunganya tersusun dalam kerangka tongkol yang ditutupi atau dilindungi oleh bungkusan daun, yang merupakan salah satu ciri pembeda dari keluarga Araceae ini [2]. Tanaman ini begitu sensitif apabila kelembaban tanah kurang dari 40% kemungkinan besar daunnya akan menjadi melengkung dan juga keriting keriting [3]. Memerlukan tempat dengan suhu (23-30°C) serta kelembaban udara lebih dari 40% [4].

Langkah penting dalam melestarikan dan merawat tanaman, pemilik tanaman hias perlu melakukan adanya perhatian khusus dalam merawatnya. Contoh yang paling sederhana adalah menyiram tanaman.

Menyiram tanaman dan mengetahui kondisi pada tanaman tidak sesederhana yang dipikirkan orang. Pemilik tanaman harus mengetahui kondisi tanah pada tanaman, apakah kering atau lembab, sudah menempatkan pada tempat yang sesuai apa belum. Bagi mereka yang tidak mengetahui hal ini dapat mengakibatkan kualitas tanaman menjadi buruk atau rusak karena kesalahan pengelolaan tanaman. Tanaman yang rusak biasanya terjadi karena air yang digunakan untuk menyiram kurang atau terlalu berlebihan dan menempatkan tanaman pada tempat yang tidak semestinya seperti di bawah sinar matahari langsung.

Oleh karena itu penulis ingin membuat sebuah alat penyiraman otomatis dan juga monitoring, menggunakan

konsep IoT yang dapat dimonitoring melalui *web server* dengan menggunakan metode *prototype* serta akan membandingkan suatu tumbuhan yang dipasangkan sistem yang telah dibuat dan tumbuhan yang tidak dipasangkan sebuah sistem, dalam membandingkan 2 tumbuhan tersebut menggunakan metode komparatif, dengan adanya sistem ini diharapkan untuk bagi pemilik tanaman hias janda bolong atau bahkan yang baru memulai untuk memelihara tanaman hias janda bolong dapat dengan mudah menjaga kondisi tanaman tersebut untuk mencukupi kebutuhan airnya dan juga tempat yang diperlukan sehingga dapat tumbuh dengan subur.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini mempunyai tahapan-tahapan sebagai berikut, perumusan masalah, studi literatur, pengumpulan data, menentukan metode penelitian, implementasi metode penelitian, implementasi hasil dan evaluasi system.

A. Perumusan Masalah

Tahapan utama pada penelitian ini adalah perumusan masalah yaitu cara membangun sistem monitoring dan penyiraman otomatis pada tanaman hias janda bolong yang diperuntukan bagi pemilik tanaman hias janda bolong.

B. Studi Literatur

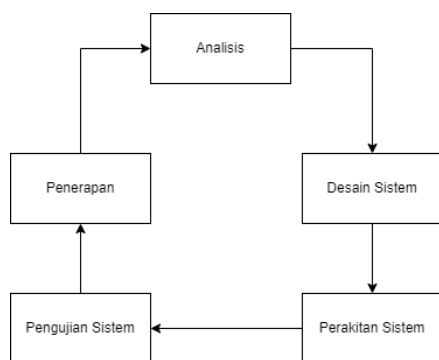
Studi literatur dilaksanakan pada tahap kedua guna mencari informasi tentang pengembangan sistem monitoring dan penyiraman otomatis tanaman hias berbasis IoT (internet of things) dan literatur tentang desain system.

C. Pengumpulan Data

Tahap ketiga adalah pengumpulan data, pada tahap ini dilakukan pencarian materi serta teori sebagai sumber penting yang diperoleh dari internet, jurnal, dan buku. Agar pembuatan sistem ini dapat berguna dengan semestinya.

D. Menentukan Metode Penelitian

Menentukan metode penelitian, disini peneliti menggunakan metode *prototype* untuk pertumbuhan yang efektif dan perencanaan jangka panjang.



Gambar. 2 Metode Prototype

1) Analisis

Langkah awal metode ini adalah analisis, di mana ditentukan apa yang diperlukan untuk membangun sistem pemantauan dan penyiraman otomatis untuk

tanaman hias janda bolong. Seperti menentukan *hardware* dan *software* apa saja yang digunakan, untuk penelitian ini.

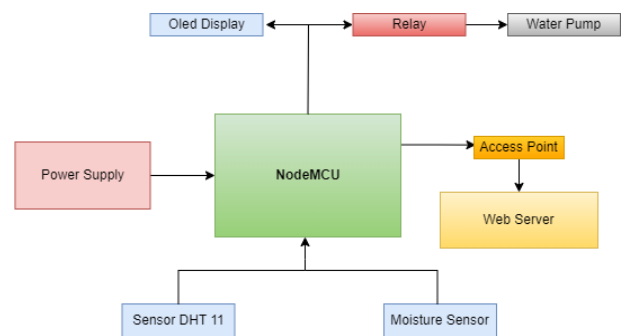
2) Desain Sistem

Tahap kedua adalah desain sistem, yang pada bagian ini dibagi menjadi dua yaitu desain *hardware* dan desain *software*.

a) Desain Hardware

Desain hardware bertujuan untuk merangkai alat pendukung sistem yang diagram blok, skematik perancangan alat, dan flowchart system.

(1) Diagram Blok

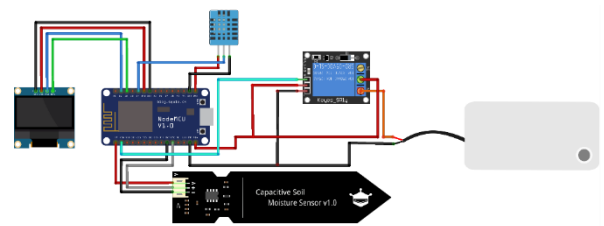


Gambar. 3 Diagram Blok

Berdasarkan diagram blok pada gambar 3 memaparkan bahwa *power supply* menjadi sumber tegangan yang memberikan daya kepada *NodeMCU*, sensor *DHT11* dan *Moisture* sensor membagikan inputan kepada *NodeMCU*. Selanjutnya, *NodeMCU* menampilkan data ke *oled display*. Kemudian, *Relay* berfungsi untuk mengendalikan dan menyalurkan listrik kepada *water pump*. Lalu *access point* berfungsi untuk memberikan koneksi jaringan pada *NodeMCU* dan yang terakhir *Web server* digunakan sebagai sistem monitoring kelembaban tanah, udara dan kelembaban udara.

(2) Skematik Sistem

Skematik sistem yang direncanakan. Hal ini dilakukan agar interaksi antara semua sensor yang terhubung ke perangkat keras yang digunakan dapat lebih mudah dipahami.

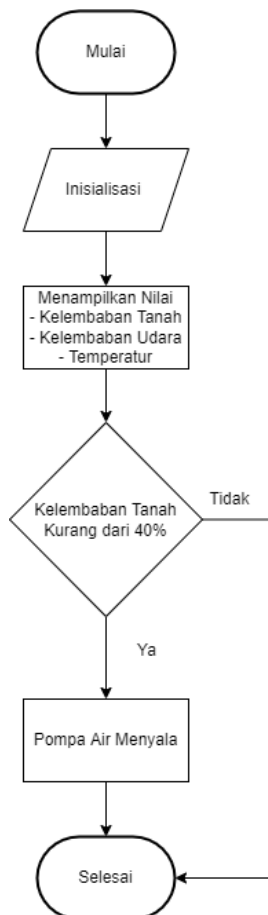


Gambar. 4 Skematik Sistem

(3) Flowchart Sistem

Pada gambar flowchart sistem diawali dengan mulai, selanjutnya inisialisasi, setelah itu data akan dipaparkan pada *oled display* yaitu

kelembaban tanah, suhu dan kelembaban udara. Jika kelembaban tanah <40% pompa air akan menyala, dan proses selesai, jika tidak proses kembali menginisialisasi dari sensor kelembaban tanah.



Gambar. 5 Flowchart Sistem

b) Desain *Software*

Pada penelitian ini desain *software* yang dilakukan adalah pembuatan perancangan tampilan website, yang berfungsi untuk memonitoring tumbuhan dimana saja dan kapan saja selama masih terkoneksi jaringan internet. pada halaman website terdapat suhu udara, kelembaban udara dan kelembaban tanah. desain *software* dapat dilihat pada gambar 6.



Suhu Udara	Kelembaban Udara	Kelembaban Tanah
29.3 C	76.00 %	35 %

Gambar. 6 Desain *Software*

3) Perakitan Sistem

Pada tahap ini dilakukan proses perakitan alat guna untuk membuat sistem monitoring pada tanaman hias janda bolong yang disesuaikan dengan tahap konsep desain sistem.

4) Pengujian Sistem

Pengujian sistem ini dilaksanakan guna mengetahui kemampuan alat yang telah dibuat, apakah sensor dapat berfungsi atau tidak, apakah pompa air berfungsi atau tidak, apakah sistem otomatisasinya bekerja dengan semestinya atau tidak. Berikut adalah alat yang akan diuji :

- a) DHT11
- b) Sensor Kelembaban Tanah
- c) Otomatisasi Pompa Air

Pengujian dilakukan untuk mencari nilai error pada sebuah alat, untuk mendapatkan nilai error dapat menggunakan rumus

$$Error\% = ((x-y)/x) * 100\% =$$

Keterangan :

x = Nilai alat yg digunakan untuk pengujian

y = Nilai alat pada sistem yang dibuat

5) Penerapan Sistem

Penerapan ini dapat dilakukan ketika telah melewati tahap pengujian sistem, ketika sistem telah dinyatakan berjalan dengan baik maka dapat dilakukan untuk penerapan. Penerapan ini dilaksanakan dengan cara memasang sistem yang telah dibuat oleh peneliti kepada sebuah tanaman hias.

E. Implementasi Hasil

Implementasi Hasil dilakukan dengan menggunakan metode *komparatif*, yang dimana metode ini akan membandingkan sebuah hasil yang telah diperoleh. Perbandingan ini dilakukan dengan memasang sebuah alat yang telah peneliti buat pada sebuah tanaman hias janda bolong lalu dibandingkan dengan tanaman yang tidak dipasangkan dengan sebuah sistem yang telah peneliti buat, perbandingan akan dilakukan dengan menggunakan tabel, pada tabel tersebut berisikan angka yang telah di dapat dalam melakukan pemantauan tiga hari sekali selama dua bulan. Perbandingan yang dilakukan adalah dengan membandingkan tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\frac{(P2 - P1)}{H}$$

Keterangan :

T = Pertambahan Tinggi

H = Hari

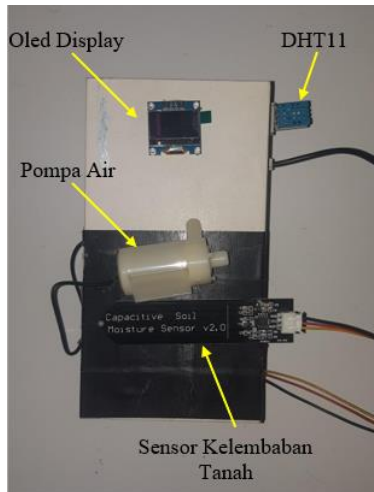
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini akan menjelaskan hasil dari perancangan dan perakitan alat, serta akan dilakukan pengujian yang terdiri dari ujicoba dari beberapa komponen yang telah dirancang dan disusun. Kemudian akan dilakukan implementasi hasil untuk melihat

perbandingan yang didapat ketika tanaman yang dipangsakan sistem serta tanaman yang dipasangkan sebuah sistem.

A. Hasil Rangkaian Hardware

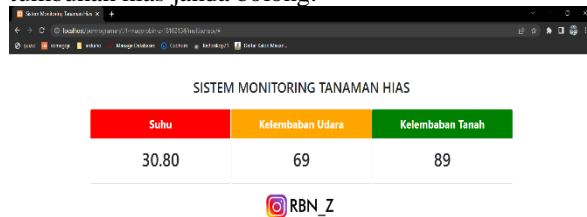
Hasil rangkaian *hardware* pada sistem monitoring suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah, dan penyiraman otomatis pada tanaman hias janda bolong adalah dengan kotak berukuran 17cm x 9cm x 5,5cm, pada gambar 7.



Gambar. 7 Rangkaian Hardware

B. Hasil Rangkaian Software

Berdasarkan hasil rangkaian software, disini penulis menggunakan website yang dibuat dengan sendiri untuk memonitoring suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah, dan penyiraman otomatis pada tumbuhan hias janda bolong.



Gambar. 8 Rangkaian Software

C. Pengujian Alat

Pejngujian alat dilaksanakan dengan maksud untuk mengetahui bagaimana mekanisme dari cara kerja alat dan juga dapat mengetahui rangkaian yang telah dibangun dapat berfungsi dengan semestinya.

1) Pengujian Sensor DHT11

Pengujian Sensor DHT11 ini dilaksanakan dengan maksud melihat kepekaan sensor dalam inisialisasi suhu dan kelembaban udara. Pengetesan sensor DHT11 dapat dilihat di tabel I.

TABEL I
Pengujian Sensor DHT11

NO	Jam	DHT11		Hygrometer		Error Suhu	Error Humiditas
		Suhu (°C)	Humiditas (%)	Suhu (°C)	Humiditas (%)		
1	13.15	30,2	75	30,3	77	0,33	2,6
2	13.30	30,8	79	30,3	78	1,65	1,28
3	13.45	30,8	78	30,5	77	0,98	1,3
4	14.00	30,8	79	30,3	79	1,65	0
5	15.15	30,8	79	30,4	77	1,32	2,6
Rata-rata Error (%)		1,19	1,56				

Hasil dari membandingkan sensor DHT11 dengan *Hygrometer* model PD-WDJ-01. Pengujian yang dilakukan ialah untuk menemukan *error* pada suhu dan kelembaban udara. Waktu pengujian dilakukan dari jam 13.15 WIB sampai 15.15 WIB, pada pengujian yang dilakukan ditemukan rata-rata *error* untuk suhu sebesar 1,19% dan sedangkan untuk kelembaban sebesar 1,56%.

2) Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

Pengujian sensor kelembaban tanah ini berfungsi buat mengetahui sensitivitas dalam membaca kelembaban tanah. pengetesan sensor kelembaban tanah terdapat di tabel II.

TABEL II
Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

No	Sensor Kelembaban Tanah (%)	Soil Meter (%)	Error (%)
1	84	80	5
2	90	85	5,88
3	35	35	0
4	68	70	2,86
5	70	69	1,45
Rata-rata Error (%)			3,04

Dari pengetesan yang dilakukan di tabel 4.3 merupakan hasil membandingkan antara sensor kelembaban tanah dengan soil meter. Dari pegujian yang dilakukan menadapatkan *error* yaitu sebesar 3.04%.

3) Pengjian Otomatisasi Pompa Air

Pada pengujian otomatisasi pompa air dilaksanakan dengan melihat seberapa lama relay mampu mendeteksi *inputan* yang didapat oleh sensor kelembaban tanah. Pengujian otomatisasi pompa air dapat dilihat di tabel III

TABEL III
Pengujian Otomatisasi Pompa Air

No	Waktu menyala (Detik)	Berhasil/Tidak	Waktu Berhenti (Detik)	Berhasil/Tidak
1	3.02	Berhasil	4.79	Berhasil
2	5.50	Berhasil	4.33	Berhasil
3	3.93	Berhasil	1.83	Berhasil
4	3.08	Berhasil	1.32	Berhasil
5	4.91	Berhasil	4.20	Berhasil

Pada pengujian otomatisasi pompa air, relay dapat menerima inputan yang diberikan pada sensor kelembaban tanah untuk menghidupkan atau mematikan pompa air.

D. Implementasi Hasil

Pada implementasi hasil dilakukan dengan memakai metode komparatif, yang dimana pada metode ini dilaksanakan dengan membandingkan tanaman yang dipasangkan sistem monitoring suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah, dan penyiraman otomatis yang telah dibuat dengan tanaman yang tidak dipasangkan alat sistem monitoring suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah, dan penyiraman otomatis. Perbandingan akan dilakukan dengan menggunakan tabel.

1) Tanaman Yang Dipasangkan Sistem Monitoring

a) Monitoring Pada Daun Pertama

Pada tahap ini merupakan monitoring pada daun pertama dan batang. Hasil dari monitoring pada daun pertama dan batang dapat dilihat di tabel IV.

TABEL IV
Hasil Monitoring Pada Daun Pertama dan Batang

Daun Pertama				
Tanggal	Monitoring	Panjang Daun (Cm)	Lebar Daun (Cm)	Panjang Batang (Cm)
13/10/2022	1	7,5	4,5	5
16/10/2022	2	7,5	4,7	8
19/10/2022	3	7,6	4,7	9
22/10/2022	4	7,6	4,7	9
25/10/2022	5	8,5	5,5	9,5
28/10/2022	6	8,5	5,5	10
31/10/2022	7	8,5	5,6	10,2

Setelah dilakukan monitoring dan memperoleh data maka akan dilakukan perhitungan untuk mendapatkan selisih perkembangan pada panjang daun, lebar daun, dan panjang batang, hasil perhitungan yang dapat dilihat pada di tabel V.

TABEL V
Hasil Perhitungan Daun Pertama dan Batang

Hasil Perhitungan Daun Pertama dan Batang				
Tanggal	Monitoring	Panjang Daun (Cm)	Lebar Daun (Cm)	Panjang Batang (Cm)
16/10/2022	2 dan 1	0	0,0666666	1
19/10/2022	3 dan 2	0,0333333	0	0,3333333
		3		33

22/10/2022	4 dan 3	0	0	0
25/10/2022	5 dan 4	0,3	0,2666666	0,1666666
			7	67
28/10/2022	6 dan 5	0	0	0,1666666
				67
31/10/2022	7 dan 6	0	0,0333333	0,0666666
			3	67
Total		0,3	0,4	1,7

b) Monitoring Pada Daun Kedua

Pada tahap ini merupakan monitoring pada daun kedua dan batang. Hasil dari monitoring daun kedua dan batang dapat dilihat di tabel VI.

TABEL VI
Hasil Monitoring Pada Daun Kedua dan Batang

Daun Kedua				
Tanggal	Monitoring	Panjang Daun (Cm)	Lebar Daun (Cm)	Panjang Batang (Cm)
25/10/2022	1	9,5	5	9,5
28/10/2022	2	9,5	5	10
31/10/2022	3	10	5	10,2
03/11/2022	4	10	5,5	10,5
06/11/2022	5	10,5	5,5	10,8
09/11/2022	6	10,5	6	11
12/11/2022	7	11	6,5	12

Setelah dilakukan monitoring dan memperoleh data maka akan dilakukan perhitungan untuk mendapatkan selisih perkembangan pada panjang daun, lebar daun, dan panjang batang, hasil perhitungan yang dapat dilihat pada tabel VII.

TABEL VII
Hasil Perhitungan Daun Kedua dan Batang

Hasil Perhitungan Daun Kedua dan Batang				
Tanggal	Monitoring	Panjang Daun (Cm)	Lebar Daun (Cm)	Panjang Batang (Cm)
28/10/2022	2 dan 1	0	0	0,166666667
31/10/2022	3 dan 2	0,166666667	0	0,066666667
03/11/2022	4 dan 3	0	0,166666667	0,1
06/11/2022	5 dan 4	0,166666667	0	0
09/11/2022	6 dan 5	0	0,166666667	0
12/11/2022	7 dan 6	0,166666667	0,166666667	0,333333333
Total		0,5	0,5	0,7

2) Tanaman Yang Tidak Dipasangkan Sistem monitoring

a) Monitoring Pada Daun Pertama

Pada tahap ini merupakan monitoring pada daun pertama dan batang. Hasil dari monitoring

pada daun pertama dan batang dapat dilihat di tabel VIII.

TABEL VIII
Hasil Monitoring Daun Pertama dan Batang

Daun Pertama				
Tanggal	Monitoring	Panjang Daun (Cm)	Lebar Daun (Cm)	Panjang Batang (Cm)
13/10/2022	1	9,2	4,5	6,5
16/10/2022	2	9,2	4,5	6,5
19/10/2022	3	9,2	4,5	8
22/10/2022	4	9,2	4,5	9,5
25/10/2022	5	9,5	4,5	9,5
28/10/2022	6	9,5	4,5	9,6
31/10/2022	7	9,5	5	10,5

Setelah dilakukan monitoring dan memperoleh data maka akan dilakukan perhitungan untuk mendapatkan selisih perkembangan pada panjang daun, lebar daun, dan panjang batang., hasil perhitungan yang dapat dilihat di tabel IX.

TABEL IX
Hasil Perhitungan Daun Pertama dan Batang

Hasil Perhitungan Daun Pertama dan Batang				
Tanggal	Monitoring	Panjang Daun (Cm)	Lebar Daun (Cm)	Panjang Batang (Cm)
16/10/2022	2 dan 1	0	0	0
19/10/2022	3 dan 2	0	0	0,5
22/10/2022	4 dan 3	0	0	0,5
25/10/2022	5 dan 4	0,1	0	0
28/10/2022	6 dan 5	0	0	0,033333333
31/10/2022	7 dan 6	0	0,16666667	0,3
Total		0,1	0	1,3

b) Monitoring Pada Daun Kedua

Pada tahap ini merupakan monitoring pada daun kedua dan batang. Hasil dari monitoring daun kedua dan batang dapat dilihat di tabel X.

TABEL X
Hasil Monitoring Daun Kedua dan Batang

Daun Pertama				
Tanggal	Monitoring	Panjang Daun (Cm)	Lebar Daun (Cm)	Panjang Batang (Cm)
25/10/2022	1	8,5	4,5	9,5
28/10/2022	2	8,5	4,5	9,6
31/10/2022	3	9	4,5	10,5
03/11/2022	4	9	5	11
06/11/2022	5	9,5	5	11
09/11/2022	6	9,5	5	11,5
12/11/2022	7	10	5,5	12

Setelah dilakukan monitoring dan memperoleh data maka akan dilakukan perhitungan untuk mendapatkan selisih perkembangan pada panjang daun, lebar daun, dan panjang batang, hasil perhitungan yang dapat dilihat di tabel XI.

TABEL XI
Hasil Perhitungan Daun dan Batang

Hasil Perhitungan Daun Kedua dan Batang				
Tanggal	Monitoring	Panjang Daun (Cm)	Lebar Daun (Cm)	Panjang Batang (Cm)
28/10/2022	2 dan 1	0	0	0,033333333
31/10/2022	3 dan 2	0,16666667	0	0,3
03/11/2022	4 dan 3	0	0,1666667	0,16666667
06/11/2022	5 dan 4	0,16666667	0	0
09/11/2022	6 dan 5	0	0	0
12/11/2022	7 dan 6	0,16666667	0,1666667	0,16666667
Total		0,5	0,3	0,7

3) Hasil Perbandingan

Pada tahap akan ini dilakukan perbandingan yang dimana data perhitungan yang telah dihitung dan ditotal nantinya akan dijumlahkan semua. Untuk melihat seberapa jauh perbandingan yang dapat dihasilkan dari tanaman janda bolong yang telah dipasangkan alat sistem yang telah dibuat dan tanaman janda bolong yang tidak dipasangkan sistem tersebut, perbandingan yang dapat dilihat di tabel XII.

TABEL XII
Hasil Perbandingan

Dipasang Sistem Monitoring				Tidak Dipasang Sistem Monitoring			
No	Panjang Daun (Cm)	Lebar Daun (Cm)	Panjang Batang (Cm)	No	Panjang Daun (Cm)	Lebar Daun (Cm)	Panjang Batang (Cm)
1	0,3	0,4	1,7	1	0,1	0	1,3
2	0,5	0,5	0,7	2	0,5	0,3	0,7
Total				Total	0,6	0,3	2,0

Pada tabel XII merupakan hasil dari seluruh perbandingan yang telah dijumlah, yang dimana dapat dilihat bahwa tanaman yang di monitoring hasilnya lebih baik dari pada yang tidak dimonitoring. Perbandingan yang didapat antara yang dimonitoring dan juga tidak dimonitoring memiliki selisih dalam pertumbuhannya, yaitu untuk panjang daun selisih 0,2 Cm, lebar daun selisih 0,6 Cm dan panjang batang selisih 0,4 Cm.

IV. KESIMPULAN

Setelah selesainya desain dan pembuatan sistem, serta tahap implementasi dan penerapan hasil. Dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Berdasarkan dari penelitian yang telah dilaksanakan sistem monitoring suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah dan penyiraman otomatis pada tanaman janda bolong dan website sebagai alat monitoring jarak jauh dapat bekerja dengan baik. Proses monitoring dilakukan untuk memantau dan memberikan kadar air yang diperlukan oleh tanaman janda bolong.

- 2) Sistem monitoring tanaman hias janda bolong menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontroler yang digunakan untuk menjalankan *input* dan *output* dari sistem monitoring tanaman hias janda bolong, yang kemudian data yang diinputkan oleh sensor kelembaban tanah sebagai pendeteksi tingkat kelembaban pada tanah, serta sensor DHT11 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban udara yang nantinya inputan yang diberikan oleh sensor akan ditampilkan pada website serta *oled display*.
- 3) Pada tanaman janda bolong yang dipasangkan sistem monitoring suhu, kelembaban tanah, dan penyiraman otomatis serta tanaman janda bolong yang tidak dipasangkan sistem monitoring suhu, kelembaban tanah, dan penyiraman otomatis mendapatkan hasil bahwa yang dipasangkan alat monitoring pertumbuhannya lebih baik.

REFERENSI

- [1] D. C. M. Wijaya, H. Khariono, M. R. Abrori, R. A. Fernanda, and H. A. Kusuma, "Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembaban Udara Pada Tanaman Hias Janda Bolong Terintegrasi," *Inform. J. Ilmu Komput.*, vol. 17, no. 3, p. 174, 2022.
- [2] V. E. Tobondo, R. Koneri, and D. Pandiangan, "Keanekaragaman dan Pemanfaatan Tanaman Pekarangan di Desa Taripa, Kecamatan Pamona Timur, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah," *J. Bios Logos*, vol. 11, no. 1, p. 54, 2021.
- [3] Restu, "Cara Merawat Tanaman Janda Bolong dan Manfaat Janda Bolong," *gramedia.com*, 2021. <https://www.gramedia.com/best-seller/cara-merawat-tanaman-janda-bolong/> (accessed Feb. 06, 2022).
- [4] T. Setyorini, "6 Cara Merawat Tanaman Janda Bolong, Tak Sulit Dilakukan," *Merdeka.com*, 2020. <https://www.merdeka.com/gaya/6-cara-merawat-tanaman-janda-bolong-tak-sulit-dilakukan.html> (accessed Feb. 06, 2022).
- [5] A. Prihanto, N. Rachmawati, and A. Prapanca, "Smart Garden Automation Dengan Memanfaatkan Teknologi Berbasis Internet Of Things (IoT)," *J. Inf. Eng. Educ. Technol.*, vol. 5, no. 2, pp. 55–60, 2021.
- [6] A. Irfan, "Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Microcontroller," *J. Ilm. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–8, 2018.
- [7] S. B. Mursalin, H. Sunardi, and Z. Zulkifli, "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Tanah Menggunakan Logika Fuzzy," *J. Ilm. Inform. Glob.*, vol. 11, no. 1, pp. 47–54, 2020.
- [8] Syafrudin, "PERANCANGAN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN BAWANG MERAH DENGAN METODE FUZZY SUGENO BERBASIS ARDUINO UN1," Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang, 2019.
- [9] M. A. Andi Yustika Rangan, Amelia Yusinta, "Sistem Monitoring berbasis Internet of things pada Suhu dan Kelembaban Udara di Laboratorium Kimia XYZ," *J. E-KOMTEK*, vol. 4, no. 2, pp. 168–183, 2020.
- [10] R. Devitasari and K. P. Kartika, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Berbasis Internet of Things (IoT)," *ANTIVIRUS J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 2, pp. 142–154, 2020.
- [11] A. Satriadi, Wahyudi, and Y. Christiyono, "Perancangan Home Automation Berbasis NodeMcu," *Transient*, vol. 8, no. 1, pp. 64–, 2019.
- [12] B. Sidik, *Pemrograman Web Dengan PHP 7*. Bandung, 2017.
- [13] I. A. W. M. Arfa Andika Candra, "SISTEM INFORMASI BERPRESTASI BERBASIS WEB PADA SMP NEGERI 7 KOTA METRO," *Probl. Endocr. Pathol.*, vol. 1, no. 1, pp. 175–, 2021.
- [14] Y. D. Wijaya and M. W. Astuti, "Penguujian Blackbox Sistem Informasi Penilaian Kinerja Karyawan Pt Inka (Persero) Berbasis Equivalence Partitions," *J. Digit. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, p. 22, 2021.
- [15] O. V. Putra, F. R. Pradana, M. F. Alfarizqi, and U. D. Gontor, "Dan Pembelian Buah Salak Berbasis Web Menggunakan METODE PROTOTYPE," *Pros. Snast*, pp. 89–98, 2021.
- [16] S. C. S. Fredy Linggom Pangihutan, "Evaluasi Kinerja Keuangan Dengan Metode Komparatif Dan Trend Pada Pt. Angkasa Pura I (Persero) Periode 2012-2016," *J. Bisnis Akunt. Unsurya*, vol. 4, no. 1, 2019.
- [17] A. H. Hendri and Mochammad Arief Sutisna, "Sistem informasi pelaksanaan kegiatan komisi kepolisian nasional berbasis desktop," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, vol. 2, no. 1, pp. 14–23, 2021.
- [18] M. Nega, E. Susanti, and A. Hamzah, "Internet of Things (IoT) Kontrol Lampu Rumah Menggunakan Nodemcu dan ESP-12E berbasis Telegram Chatbot," *J. Scr.*, vol. 7, no. 1, pp. 88–99, 2019.
- [19] M. K. Febri Mahyudi Rizon, Sarmidi, "Alat Pendeteksi Udara Di Dalam Mobil Menggunakan Arduino Uno," *Jumantaka*, vol. 02, no. 01, pp. 31–40, 2018.
- [20] J. S. Daniel Dido Jantce TJ Sitingjak, Maman, "Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Administrasi Kursus Bahasa Inggris Pada Intensive English Course Di Ciledug Tangerang," *J. IPSIKOM*, vol. 8, no. 1, 2020.
- [21] Nirsal, Rusmala, and Syafridi, "Desain Dan Implementasi Sistem Pembelajaran Berbasis E-Learning Pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Pakue Tengah," *J. Ilm. d'Computare*, vol. 10, pp. 30–37, 2020.
- [22] A. Christian, S. Hesinto, and A. Agustina, "Rancang Bangun Website Sekolah Dengan Menggunakan Framework Bootstrap (Studi Kasus SMP Negeri 6 Prabumulih)," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 7, no. 1, pp. 22–27, 2018.
- [23] E. Safrianti and Afriantoni, "Prototype Smart Greenhouse Untuk Tanaman Aglaonema Dengan Sistem Monitoring Berbasis IoT," *Jom FTEKNIK*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [24] M. R. Pratama, "RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)," Universitas Sumatera Utara Medan, 2019.
- [25] D. R. W. Riyan Hamdan, Heni Puspita, "Pembuatan Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification (Rfid)," *Indept*, vol. 8, no. 2, pp. 56–63, 2019.
- [26] R. P. Faisal Arief Deswar, "Monitoring Suhu Pada Ruang Server Menggunakan Wemos D1 R1 Berbasis Internet of Things (IoT)," *Technologia*, vol. 12, no. 1, p. 25, 2021.
- [27] I. S. Dody Hidayat, "MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)," *Univ. Sriwij.*, vol. 4, no. 1, pp. 525–530, 2021.
- [28] F. A. Rizky Fitria Haya, Chicha Rizka Gunawan, "Monitoring system for decorative plants using Arduino Nano microcontroller," *Ultim. Comput.*, vol. 12, no. 2, pp. 65–71, 2020.
- [29] P. R. A. Yudi Permana, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN PERUMAHAN MENGGUNAKAN METODE SDLC PADA PT. MANDIRI LAND PROSPEROUS BERBASIS MOBILE," *SIGMA – J. Teknol. Pelita Bangsa*, vol. 10, no. 2, pp. 153–267, 2019.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

