

Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Hias Otomatis Berdasarkan Kelembaban Berbasis Mikrokontroler

Indri Diani Putri¹, Sukardi²

^{1,2} Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Jl. Prof Dr. Hamka Air Tawar, Padang, Indonesia

Email : indridianiputriiii@gmail.com

Abstrak

Tanaman hias merupakan tanaman yang paling banyak dibudidayakan pada saat ini karena nilai keindahan yang dimilikinya. Namun, untuk memperoleh tanaman hias yang berkualitas dibutuhkan perawatan yang baik. Permasalahan yang terjadi pada penyiraman tanaman hias ini masih dilakukan secara manual dengan memanfaatkan tenaga manusia tanpa memperhatikan kadar air yang dibutuhkan masing-masing tanaman hias yang berbeda. Tujuan penelitian ini adalah membuat alat penyiram tanaman hias agar kelembaban tanah pada tanaman hias terpenuhi. Metode penelitian alat penyiram tanaman hias ini berbentuk percobaan atau eksperimen. Penyiraman tanaman hias pada alat ini dilakukan secara otomatis dengan menggunakan solenoid valve dan memanfaatkan sensor kelembaban untuk mendeteksi kelembaban tanah, air akan mengalir pada solenoid ketika kelembaban tanah yang dibutuhkan tanaman belum mencapai set poin, sedangkan air akan berhenti mengalir pada solenoid ketika kelembaban tanah yang dibutuhkan tanaman telah mencapai set poin. Monitoring persentase kelembaban tanah dapat dilihat pada Blynk. Hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa alat ini bekerja dengan baik sesuai dengan perancangan.

Abstract

Ornamental plants are plants that are most widely cultivated at this time because of their beauty value. However, to obtain quality ornamental plants requires good care. The problems that occur in watering ornamental plants are still done manually by utilizing human power without paying attention to the water content required for each different ornamental plant. The purpose of this research is to create a ornamental plants so that soil moisture in ornamental plants is met. The research method of this ornamental plant sprinkler is in the form of an experiment or experiment. Watering ornamental plants on this tool is done automatically by using a solenoid valve and utilizing a humidity sensor to detect soil moisture, water will flow into the solenoid when the soil moisture required by the plant has not reached the set point, while water will stop flowing on the solenoid when the required soil moisture is the plant has reached the set point. Monitoring the percentage of soil moisture can be seen on Blynk. The results of the tests that have been carried out show that this tool works well according to the design.

Info

Info Artikel

No. 210

Received. January 19, 2022

Revised. January 24, 2022

Accepted. January 26, 2022

Page. 74 – 83

Kata Kunci

- ✓ Tanaman Hias
- ✓ Kelembaban Tanah
- ✓ Mikrokontroler
- ✓ Solenoid Valve
- ✓ Sensor Kelembaban
- ✓ Blynk

1. PENDAHULUAN

Tanaman hias merupakan kelompok tanaman dalam hortikultura yang memiliki fungsi utama sebagai penghias sehingga memberikan keindahan serta daya tarik tersendiri. Oleh sebab itu, tanaman hias disebut sebagai *ornamental plant*. Kini merawat tanaman hias sudah menjadi hobi banyak orang karena dengan adanya tanaman hias dapat memberikan kesan keindahan dan beberapa tanaman hias juga ada yang mengeluarkan aroma segar sehingga dapat dijadikan pewangi ruangan. Selain itu, tanaman hias mempunyai nilai jual yang tinggi dan memberikan keuntungan [1]. Namun, untuk memperoleh tanaman yang berkualitas tersebut dibutuhkan perawatan yang baik. Salah satunya memastikan bahwa kadar air yang dibutuhkan tanaman terpenuhi.

Penyiraman tanaman hias saat ini masih dilakukan oleh manusia sehingga kelembaban yang didapatkan oleh tanaman belum tentu sesuai dengan kebutuhan tanaman. Disamping itu, penyiraman tanaman masih membutuhkan tenaga manusia sehingga harus meluangkan waktu. Tujuan penelitian ini adalah membuat alat untuk mempermudah manusia dalam melakukan penyiraman tanaman hias sesuai dengan kelembaban yang dibutuhkan tanaman.

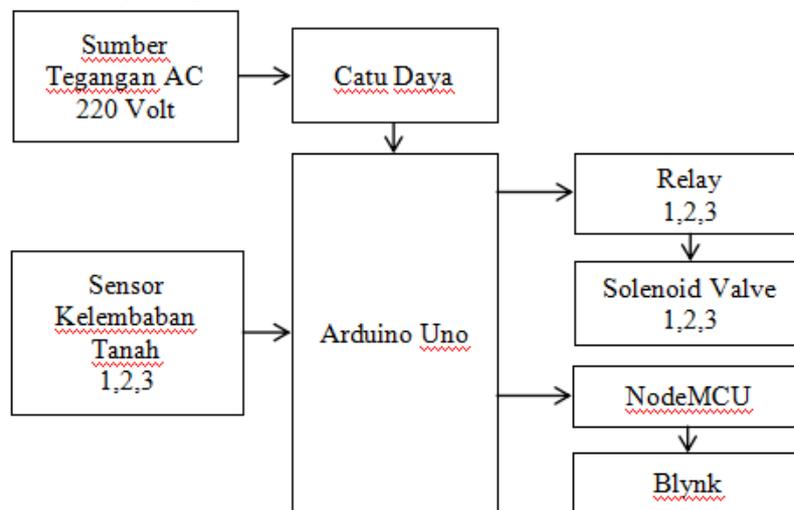
Jadi, manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat mempermudah dan mengurangi tenaga manusia dalam penyiraman tanaman hias terutama bagi pecinta tanaman hias sehingga kesuburan tanaman hias lebih terjaga dan memperhatikan kadar air berdasarkan kelembaban pada tanaman hias.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada perancangan alat ini berupa percobaan. Pada metode ini terdapat perancangan hardware dan software.

A. Blok Diagram

Blok diagram adalah gambaran awal dalam perancangan alat yang terdapat sistem, dimana pada setiap bagian blok diagram dibawah ini memiliki fungsi masing-masing. Blok diagram dari sistem yang dirancang ini adalah seperti pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Blok Diagram Alat Penyiram Tanaman Hias

Berikut ini penjelasan dari masing-masing bagian dari blok diagram tersebut :

1. NodeMCU ESP8266
NodeMCU ESP8266 berfungsi untuk menerima data dari Arduino Uno dan mengirimkan data tersebut ke aplikasi Blynk.
2. Arduino Uno
Arduino Uno berfungsi sebagai pusat dari pengontrolan seluruh sistem sesuai dengan input yang terbaca dari sensor. Semua input akan disimpan dan diproses dalam mikrokontroler sesuai dengan program yang digunakan. Kemudian data sensor yang didapatkan Arduino akan dikirimkan ke NodeMCU.
3. Sumber Tegangan AC 220 Volt
Sumber tegangan AC 220 volt ini berfungsi untuk *supply* tegangan ke catu daya.
4. Catu Daya
Catu daya digunakan untuk mengubah tegangan arus bolak-balik (AC) menjadi tegangan searah (DC). Catu daya merupakan sumber yang menyuplai tegangan ke komponen yang dibutuhkan yaitu sebesar 12 VDC dan 5 VDC.
5. Sensor Kelembaban Tanah
Sensor kelembaban tanah berfungsi untuk mendeteksi kelembaban pada tanah.

6. Relay

Relay yang digunakan ini menggunakan relay 1 channel. Relay merupakan saklar magnet yang berfungsi untuk memutus dan mengubah satu atau lebih kontak.

7. Solenoid Valve

Solenoid valve ini berfungsi untuk membuka dan menutup jalur air dari penampung air ke tanaman.

8. Blynk

Blynk berfungsi untuk menampilkan nilai kelembaban yang dihasilkan dari sensor kelembaban tanah.

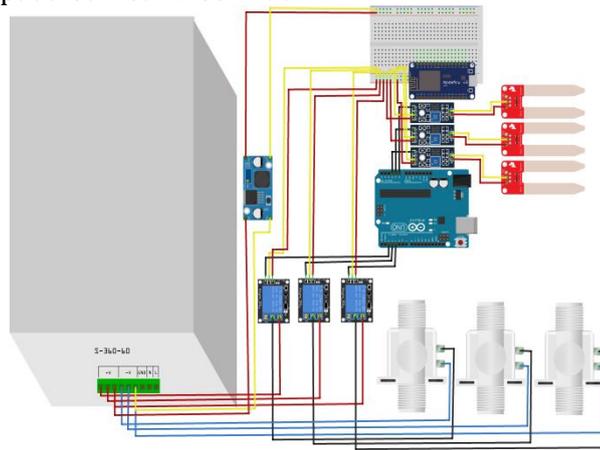
Prinsip kerja alat penyiram tanaman hias otomatis ini adalah dimulai dengan pembacaan nilai kelembaban tanah oleh *soil moisture sensor*. Jika nilai kelembaban dari ketiga tanaman tersebut kurang dari *set point* yang ditetapkan, maka relay tidak aktif dan katup pada solenoid terbuka sehingga air yang ada di dalam penampung air mengalir dan menyirami tanaman sampai *set point* tercapai. Jika *set point* tercapai, maka relay aktif dan katup pada solenoid tertutup sehingga air tidak mengalir.

B. Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* terdiri dari perancangan rangkaian elektronika dan perancangan mekanik yang mendukung pembuatan alat.

1. Perancangan Elektronika

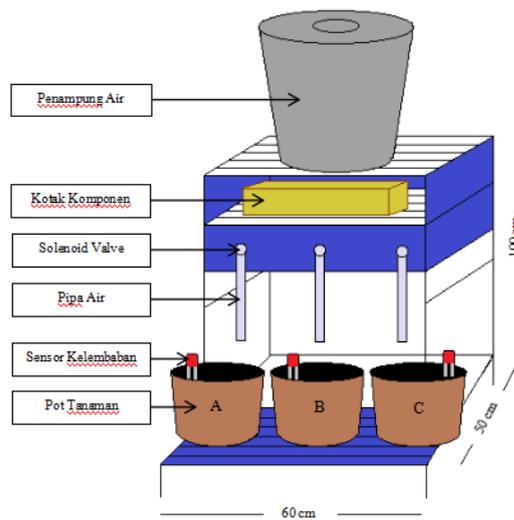
Perancangan elektronika alat ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan NodeMCU sebagai pusat kendali sistem. Arduino terhubung dengan input sensor kelembaban, serta terhubung dengan output 3 buah relay yang masing-masing terhubung dengan 3 buah *solenoid valve*. Rangkaian elektronika dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Rangkaian Elektronika Keseluruhan Alat

2. Perancangan Mekanik

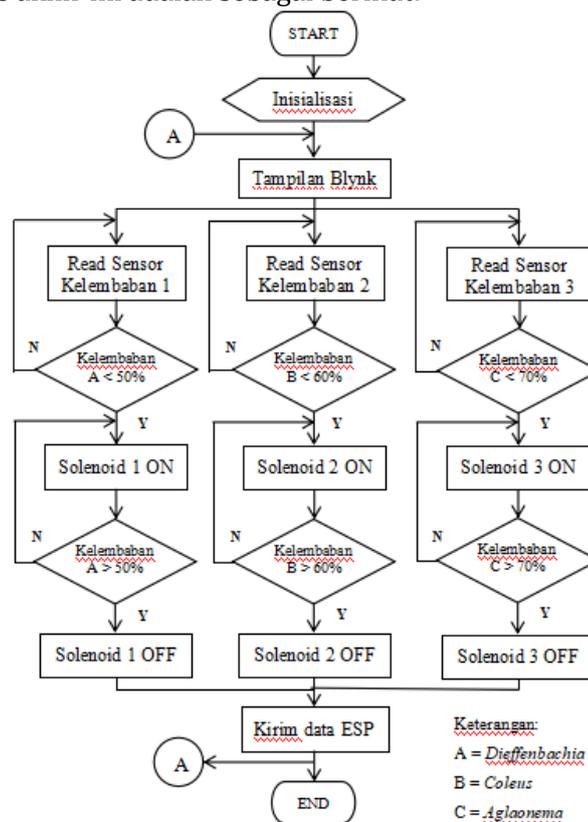
Alat penyiram tanaman hias ini dibuat dengan ukuran 60×50×100 cm. Pembuatan kerangka alat ini dibuat menggunakan besi. Untuk penampung air menggunakan ember berbahan plastik. Untuk *box controller* yang digunakan berbahan akrilik. Pada bagian dalam box terdapat catu daya, mikrokontroler, *project board*, relay dan 3 modul hygrometer sensor kelembaban. Untuk mengalirkan air dari ember ke tanaman menggunakan pipa dan 3 *solenoid valve*. Sensor kelembaban yang digunakan pada alat ini berjumlah 3 dan relay yang digunakan berjumlah 3. Bentuk rancangan mekanik dari alat penyiram tanaman hias ini dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Bentuk Rancangan Alat Tampak Depan

3. Flowchart

Flowchart merupakan urutan atau langkah-langkah dari program dalam sebuah bagan. Flowchart dapat memberikan kemudahan dan menunjukkan secara jelas rangkaian pelaksanaan kegiatan. Flowchart dari sistem tugas akhir ini adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Flowchart Sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian yang dilakukan ini bertujuan untuk analisa sistem dan membuktikan apakah alat ini sudah bekerja dengan baik atau tidak. Selain itu, pengujian ini juga dilakukan terhadap software sehingga mendapatkan hasil dan perbandingan dari apa yang direncanakan sebelumnya.



Gambar 5. Bentuk Alat Tampak Depan



Gambar 6. Bentuk Alat Tampak Dalam

1. Pengujian Sensor Kelembaban

Pengujian sensor kelembaban bertujuan untuk mengetahui apakah sensor telah siap digunakan untuk membaca kelembaban tanah pada tanaman hias. Pada tabel 1 berikut ini merupakan perbandingan data yang terukur dari sensor kelembaban dengan alat ukur 3 ways soil moisture.

Tabel 1. Pengujian Kelembaban

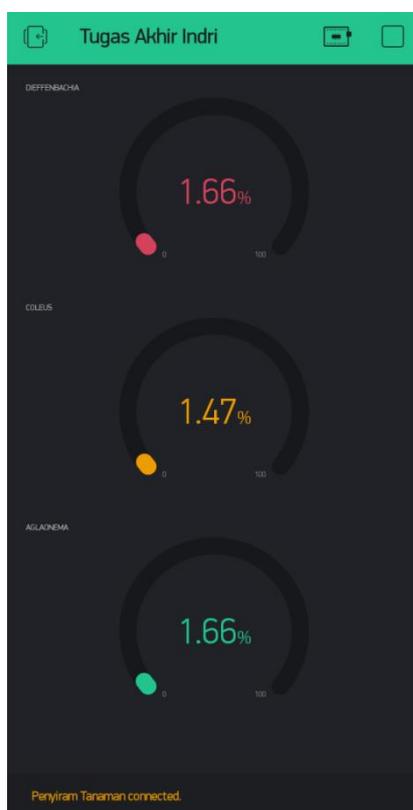
Percobaan ke-	Sensor kelembaban	3 ways soil moisture	Error
1	30,01 %	30 %	0,01 %
2	50,05 %	50 %	0,05 %
3	60,12 %	60 %	0,12 %

Dari tabel 1 didapatkan hasil pengujian kelembaban, rata-rata kesalahan sensor pada perbandingan sensor dengan alat ukur tersebut adalah 0,06 %. Hal ini menunjukkan sensor bekerja dengan baik.

2. Pengujian Blynk

Pengujian blynk ini dilakukan untuk mengetahui apakah terintegrasi dengan baik terhadap alat. Pengujian diawali dengan memeriksa status koneksi blynk dengan alat dan pembacaan kelembaban yang ditampilkan pada blynk.

a. Pengujian Koneksi



Gambar 7. Tampilan Koneksi Blynk

Pengujian koneksi blynk dengan alat dilakukan dengan menghidupkan catu daya sehingga mengaktifkan nodeMCU dan mengkoneksikan blynk terhadap alat. Disini nama proyek pada blynk diberi nama dengan "Tugas Akhir Indri". Koneksi blynk terdapat pada bagian bawah tampilan blynk dengan tulisan "Penyiram Tanaman *Connected*" berwarna kuning.

b. Tampilan Kelembaban

Persentase yang ditampilkan pada blynk merupakan hasil dari sensor kelembaban mendeteksi kelembaban tanah pada tanaman hias. Berikut ini pada tabel 2 persentase kelembaban tanaman hias.

Tabel 2. Pengujian Blynk

Jenis Tanaman	Kelembaban Tanah
<i>Dieffenbachia</i>	56.30 %
<i>Coleus</i>	63.15 %
<i>Aglaonema</i>	73.90 %



Gambar 8. Kelembaban Tanah pada Tampilan Blynk

Pada tabel dan gambar diatas terlihat bahwa blynk menampilkan nilai kelembaban yang telah dideteksi oleh sensor kelembaban pada tanaman hias. Dalam hal ini monitoring kelembaban pada blynk berjalan dengan baik.

3. Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan diawali dengan menguji kelistrikan dengan cara mengukur tegangan masing-komponen yang digunakan pada alat ini, untuk mengetahui apakah komponen-komponen pada sistem sudah berjalan dengan baik. Pengujian kelistrikan alat dapat dilihat pada 3 berikut.

Tabel 3. Pengukuran Tegangan Masing-Komponen Sistem

Komponen	Tegangan Kerja	Tegangan pada Alat
Arduino Uno	5 VDC	4,89 VDC
NodeMCU	3,3 VDC	3,3 VDC
Sensor Kelembaban 1	3,3 VDC-5 VDC	4,87 VDC
Sensor Kelembaban 2	3,3 VDC-5 VDC	4,86 VDC
Sensor Kelembaban 3	3,3 VDC-5 VDC	4,87 VDC
Solenoid Valve 1	12 VDC	11,98 VDC
Solenoid Valve 2	12 VDC	11,98 VDC
Solenoid Valve 3	12 VDC	11,98 VDC

Selanjutnya dilakukan pengujian sensor terhadap kelembaban tanah masing-tanaman hias yang diharapkan tercapai sesuai dengan set poin yang telah ditetapkan. Pengujian dilakukan pada tiga jenis tanaman hias yang berbeda kelembabannya dengan cara perbandingan data sensor kelembaban tanah dengan alat ukur *3 ways soil moisture*. Percobaan sensor yang dilakukan dengan keadaan kelembaban tanah sebelum disiram air atau kelembaban awal yaitu percobaan 1 dan 2. Sedangkan percobaan sensor yang dilakukan dengan kelembaban tanah setelah disiram air yaitu percobaan 3 dan 4. Persentase kelembaban tanah yang diharapkan untuk tanaman 1 adalah 50 %. Pada tabel 4 berikut ini merupakan data yang terukur pada tanaman 1.

Tabel 4. Pengujian Sensor pada Tanaman 1

Percobaan ke-	Kelembaban pada 3 ways soil sensor	Kelembaban pada tampilan aplikasi Blynk	Error
1	35 %	32 %	3 %
2	35 %	33 %	2 %
3	60 %	59 %	1 %
4	55 %	54 %	1 %

Persentase kelembaban tanah yang diharapkan untuk tanaman 2 adalah 60 %. Pada tabel 5 berikut ini merupakan data yang terukur pada tanaman 2.

Tabel 5. Pengujian Sensor pada Tanaman 2

Percobaan ke-	Kelembaban pada 3 ways soil sensor	Kelembaban pada tampilan aplikasi Blynk	Error
1	55 %	54 %	1 %
2	55 %	52 %	3 %
3	60 %	58 %	2 %
4	65 %	63 %	2 %

Persentase kelembaban tanah yang diharapkan untuk tanaman 3 adalah 70 %. Pada tabel 6 berikut ini merupakan data yang terukur pada tanaman 3.

Tabel 6. Pengujian Sensor pada Tanaman 3

Percobaan ke-	Kelembaban pada 3 ways soil sensor	Kelembaban pada tampilan aplikasi Blynk	Error
1	65 %	62 %	3 %
2	65 %	64 %	1 %
3	75 %	73 %	2 %
4	70 %	68 %	2 %

Hasil nilai rata-rata kesalahan sensor pada tanaman 1 adalah 1,75%, tanaman 2 adalah 2 % dan tanaman 3 adalah 2 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sensor dalam keadaan baik.

Kemudian dilakukan pengujian debit air, untuk mengetahui debit air yang dibutuhkan tanaman hias berbeda, maka dilakukan pengujian ini dengan cara menghitung jumlah debit air per menit pada setiap solenoid valve. Pengujian kelembaban dilakukan sebanyak tiga kali dengan tanaman dan solenoid yang sama. Berikut ini data yang didapatkan pada penyiram tanaman 1.

Tabel 7. Pengujian Debit Air pada Solenoid 1

Percobaan ke-	Debit (Liter/menit)
1	0,75
2	0,75
3	0,62

Dari tabel 7 didapatkan hasil pengujian debit air, rata-rata debit air yang mengalir selama 1 menit pada tanaman 1 melalui solenoid 1 adalah 0,71 liter/menit.

Berikut ini data yang didapatkan pada penyiram tanaman 2.

Tabel 8. Pengujian Debit Air pada Solenoid 2

Percobaan ke-	Debit (Liter/menit)
1	0,65
2	0,69
3	0,65

Dari tabel 8 didapatkan hasil pengujian debit air, rata-rata debit air yang mengalir selama 1 menit pada tanaman 2 melalui solenoid 2 adalah 0,66 liter/menit.

Berikut ini data yang didapatkan pada penyiram tanaman 3

Tabel 9. Pengujian Debit Air pada Solenoid 3

Percobaan ke-	Debit (Liter/menit)
1	0,65
2	0,63
3	0,62

Dari tabel 9 didapatkan hasil pengujian debit air, rata-rata debit air yang mengalir selama 1 menit pada tanaman 3 melalui solenoid 3 adalah 0,63 liter/menit.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengujian dan analisa terhadap alat penyiram tanaman hias otomatis berdasarkan kelembaban berbasis mikrokontroler menunjukkan secara keseluruhan bahwa sistem alat ini sudah bekerja dengan baik sesuai dengan prinsip kerja yang direncanakan. Pembuatan penyiram tanaman ini menggunakan alat ini dapat membantu kualitas tanaman dengan baik dari penyiram yang dilakukan berdasarkan kelembaban secara otomatis dengan monitoring melalui blynk. Dengan demikian, alat ini mengurangi tenaga manusia dalam penyiraman tanaman hias ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Widyastuti, Titiek. "Teknologi Budidaya Tanaman Hias Agribisnis,". Yogyakarta : CV Mine. 2018. Bab 1. Arti Penting Tanaman Hias, pp. 2-3.
- [2] Ahsan, Karlita dan Barakbah. "Logika dan Algoritma,". Surabaya. 2014. Bab 1. Pengantar Logika dan Algoritma, pp. 19-20.
- [3] Andrianto, Miko. "Penerapan IoT pada Perawatan Tanaman di dalam Rumah,". *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*., vol. 3, no. 1, pp. 174. Mar. 2019.
- [4] Azzaky dan Widianoro, "Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino menggunakan Internet Of Things (IOT)," *J-Eltrik*., vol. 2, no. 2, pp. 87. Nov. 2020.
- [5] Brianorman, Triyanto, dan Juniardy. "Prototype Alat Penyemprot Air Otomatis pada Kebun Pembibitan Sawit Berbasis Sensor Kelembaban dan Mikrokontroler AVR ATMEGA8,". *Jurnal Coding Sistem Komputer Universitas Tanjungpura*., vol. 2, no. 3, pp 2-3. 2014.
- [6] Kartadie dan Mardika. "Mengatur Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah YL-69 Berbasis Arduino pada Media Tanam Pohon Gaharu,". *JOEICT (Jurnal of Education and Information Communication Technology)*., vol. 3, no. 2, pp. 131-132. Agust. 2019.
- [7] Kristiyana, Hariri, dan Novianta. "Perancangan Aplikasi Blynk untuk Monitoring dan Kendali Penyiraman Tanaman,". *Jurnal Elektrikal*., vol. 6, no.1, pp. 4-6. Jun. 2019.
- [8] Mamahit, Allo, dan Kafiar. "Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 Dan YL-69,". *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*., vol. 7, no. 3, pp. 269-270. Jul-Okt. 2018.
- [9] Pakpahan, Sahat. "Kontrol Otomatik, Teori dan Penerapan," Jakarta : Erlangga. 1988. Bab 2, Sistem Kontrol, pp. 5.
- [10] Pertiwi dan Ridarmin. 2018. "Prototype Penyiram Tanaman Hias dengan Soil Moisture Sensor Berbasis Arduino,". *Jurnal Informatika, Manajemen dan Komputer*., Vol.10, no.1, pp. 7-9. Mei. 2018.
- [11] Prayama, D., Yolanda, A., & Pratama, A. W. "Rancang Bangun Alat Pengontrol Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Di Area Pertanian,". *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*., vol.2, no.3, pp. 807-812. 2018.

- [12] Suryanto, Lutfiyana, dan Hudallah. "Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembaban Tanah, dan Resistansi,". *Jurnal Teknik Elektro.*, vol. 9. no.2, pp 82. Jul-Des. 2017.
- [13] Zahara, Rohmah, dan Dewi. "Prototype Smart Home dengan Modul NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT)," *Jurnal Teknik Informatika Universitas Islam Majapahit.*, pp. 3. Mar. 2019.
- [14] Ambarwati, Salma. "Floricultura Tropicarium,". *Studio Tugas Akhir.*, pp. 62. Agust. 2019.
- [15] Kementan. "Kementan Pacu Inovasi Tanaman Hias Untuk Ekspor. Nov. 2020.
- [16] Husdi. "Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil Moisture Sensor FC-28 dan Arduino Uno,". *ILKOM Jurnal Ilmiah.*, pp. 239. Agust. 2018.