

Simulasi Otomatisasi Sistem Penyiraman Tanaman Menggunakan *Moisture Sensor* Berbasis *Mobile*

Mohammad Narji¹⁾, Rano Agustino²⁾, Dedi Setiadi³⁾, Febrianti Widyahastuti⁴⁾, Muhammad Ridwan Effendi⁴⁾

^{1,2,3,4,5} Fakultas Komputer Universitas Mohammad Husni Thamrin, Jakarta

Correspondence Author : Rano Agustino, rano.agustino@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.853>

ABSTRAK

Penelitian ini membuat seperangkat alat untuk memonitoring kelembapan tanah yang disertai dengan penyiraman tanaman *berbasis mobile*. Manfaat alat pendeteksi kelembapan tanah disertai penyiraman tanaman ini bertujuan untuk mempermudah pekerjaan pengukuran kelembapan dari tanah yang disertai dengan penyiraman. Pada alat monitoring kelembapan tanah disertai penyiraman tanaman tersusun dari komponen-komponen elektronika, yang terdiri dari *Arduino Uno* sebagai system controller dari semua unit rangkaian, sedangkan *sensor soil moisture* berfungsi untuk mengukur kelembapan dari tanah, Cara kerja dari *sensor soil moisture* untuk mengukur kelembapan tanah. Sedangkan *blynk* digunakan untuk mengirimkan sinyal kelembapan tanah melalui *handphone*. Setelah itu akan terbentuk hasil dari pembacaan nilai sensor adalah kering, lembap dan basah sesuai dengan nilai *range* yang telah ditetapkan. Kondisi tanah basah dengan nilai *range* yaitu 150 sampai dengan 350, kondisi tanah lembap dengan nilai *range* yaitu 351 sampai dengan 475, kondisi tanah Kering nilai yaitu 476 sampai dengan 1023. Dari hasil pengujian sistem monitoring kelembapan tanah dan penyiraman tanaman dapat mendeteksi kelembapan tanah dan penyiraman tanaman, kemudian *blynk* akan mengotomatisasi untuk mengirimkan sinyal ke *handphone* dari pemilik tanah tersebut.

Kata kunci: Penyiraman Tanaman, *Moisture Sensor*, *Mobile Based*

ABSTRACT

This study makes a set of tools for monitoring soil moisture accompanied by mobile-based plant watering. The benefits of this soil moisture detector accompanied by watering plants aim to facilitate the work of measuring moisture from the soil accompanied by watering. The soil moisture monitoring device accompanied by watering plants is composed of electronic components, consisting of Arduino Uno as a system controller of all circuit units, while the soil moisture sensor functions to measure moisture from the soil, the workings of the soil moisture sensor to measure soil moisture. While blynk is used to transmit soil moisture signals via mobile phones. After that, the results of the sensor value reading will be dry, damp and wet according to the predetermined range value. Wet soil conditions with a value range of 150 to 350, moist soil conditions with a range value of 351 to 475, dry soil conditions a value of 476 to 1023. From the results of testing the soil moisture monitoring system and watering plants can detect soil moisture and watering plants, then blynk will automate to send a signal to the cellphone of the land owner.

Keywords: Plant Watering, *Moisture Sensor*, *Mobile*

PENDAHULUAN

Internet of Things atau IoT adalah sebuah istilah yang saat ini sedang viral atau trend. IoT itu sendiri ialah dimana benda-benda dapat berkomunikasi antara satu sama lain melalui sebuah jaringan Internet. Bisa dikatakan bahwa *Internet of Things*(*IoT*) merupakan sebuah konsep pada suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan internet.

Pada saat ini tanaman disiram oleh petani, tetapi terkadang petani tidak ada waktu untuk menyiram tanaman serta kurang mengetahui berapa banyak air yang dibutuhkan oleh tanaman.

Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT), dibuatlah alat pendeteksi kelembapan tanah dan penyiraman tanaman otomatis untuk mempermudah pekerjaan petani untuk menyiram tanaman. Dengan adanya alat pendeteksi kelembapan tanah dan penyiraman tanaman otomatis ini, diharapkan penyiraman dapat dilakukan tepat pada waktu nya.

Kandungan air yang ada pada tanah merupakan hal penting yang harus diperhatikan pada bidang pertanian hal ini berhubungan langsung dengan hasil panen produksi tanaman. Kelembapan tanah merupakan agen yang dapat membawa dan memindahkan nutrisi serta senyawa lainnya pada tanah untuk kesuburan tanaman.

METODE PENELITIAN

Adapun metode yang digunakan dalam hal melakukan penelitian yaitu menggunakan metode kuantitatif eksperimen, dimana tahapan penelitian nya sebagai berikut :

a. Identifikasi Masalah

Di tahap ini peneliti melakukan identifikasi terhadap permasalahan yang ada yaitu bagaimana cara mengotomatisasikan alat penyiraman tersebut agar berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

b. Studi Literatur

Dimana mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan maupun diambil dari penelitian-penelitian sebelumnya atau dari jurnal-jurnal ilmiah dan dari beberapa buku.

c. Analisa Kebutuhan Perangkat

dalam hal ini ditentukan beberapa perangkat yang akan digunakan untuk eksperimen sistem ini yang terdiri dari Mikrokontroler Arduino Uno, Relay, Sensor kelembaban, pompa air, pot tanaman, dan beberapa kabel jumper yang berfungsi untuk menghubungkan antar perangkat.

d. Perancangan Perangkat

Dalam tahap ini perangkat saling dihubungkan antar satu sama lain agar dapat terintegrasi dengan mikrokontroler dan terbaca disoftware Arduino untuk membuat perintah agar alat tersebut berjalan otomatis sesuai keinginan.

e. Uji Coba Perangkat

Melakukan ujicoba perangkat keras dan perangkat lunak yang terhubung untuk melakukan pengaturan terhadap *relay* dan sensor kelembaban untuk mengetahui sejauh mana alat yang akan di kembangkan sesuai dengan rancangan awal penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

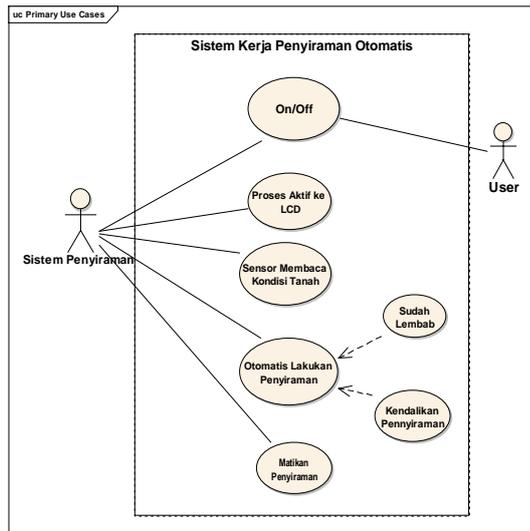
3.1. Perancangan Sistem

Rancangan sistem penyiraman otomatis ini terdiri dari 3 bagian, yaitu ;

- a. Sensor YL69,
- b. Mikrokontroler.
- c. Power supply dan LCD

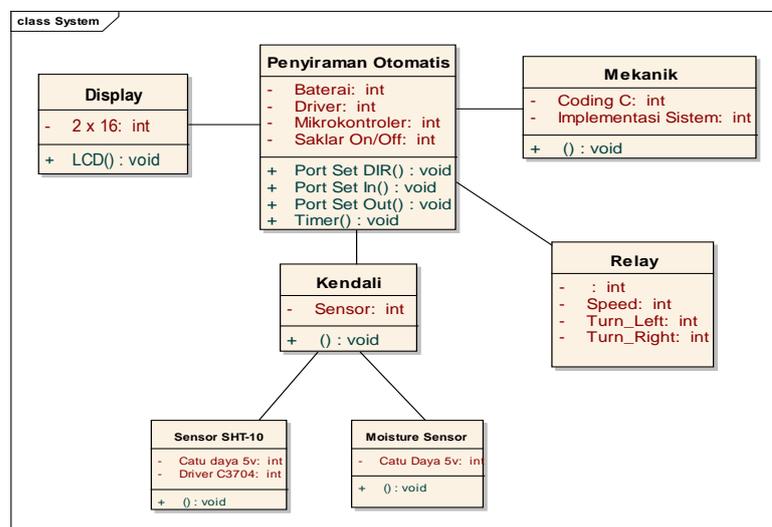
3.1.1 Perancangan Sistem *Unified Modeling Language* (UML)

Beberapa diagram yang akan dibahas untuk aplikasi deteksi kelembaban tanah dan penyiraman antara lain:



Gambar 1. Use Case Diagram Sistem kerja penyiram tanaman

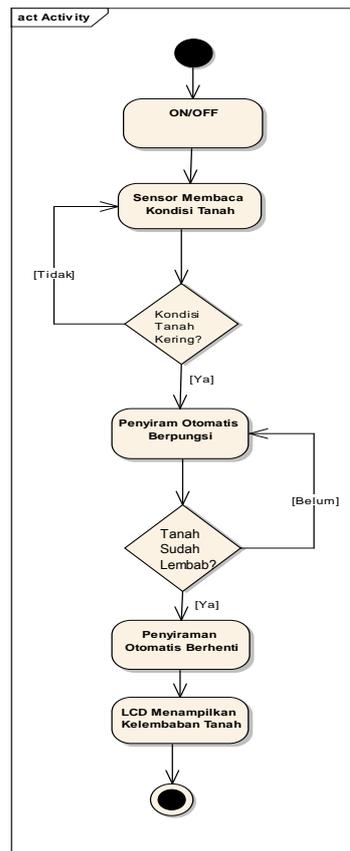
- a. Diagram *Use Case* untuk menunjukkan beberapa aktor, dengan *proses-proses* nya dari *proses* kerja penyiram tanaman, dimulai dari *On/Off* kemudian dilanjutkan kesistem tampilan LCD. Setelah itu dilanjutkan dengan pendeteksian kelembapan tanah. Berkerjanya pompa air berdasarkan sensor kelembapan tanah yang diterima yang semuanya sudah diprogram kedalam mikrokontroller yang ada pada detektor ini.



Gambar 2. Diagram Class sistem kerja Penyiram Tanaman

- b. Diagram Class Diagram Class untuk menunjukkan antara deteksi kelembapan tanah dan penyiraman, dengan proses-proses fungsionalnya dari proses kerja deteksi kelembapan tanah dan penyiraman.

- c. Diagram Activity Ketika sistem dioperasikan, sensor kelembaban dari tanah akan mendeteksi kondisi tanah, Jika k kering kelembabannya maka driver relay akan ON sehingga pompa air hidup untuk menyiram tanaman. Jika sensor telah mendeteksi kelembapan dari tanah maka driver relay akan OFF dan output nilai kelembapan akan ditampilkan pada LCD .



Gambar 3. Diagram Actitivity

3.1.2. Perancangan Rangkaian Catu Daya

Kegunaan dari rangkaian ini untuk mensuplay tegangan keseluruhan rangkaian yang ada. Rangkaian ini memiliki nilai output sebesar 5 volt. Output ini digunakan untuk mensuplay arus ke rangkaian mikrokontroller AVR dengan tipe Atmega 328 yang mana ini untuk mensensor kelembapan. Tambahannya adalah Baterai yang merupakan sumber tegangan C, yang mana akan disekarkan oleh kapasitor 220 μ F yaitu Regulator tegangan 5 volt digunakan agar keluaran yang dihasilkan tetap 5 volt walaupun nanti terjadi perubahan pada tegangan masukannya.

3.1.3. Sensor Kelembaban Tanah

Pada tahap perakitan arduino uno dibagian pin A0 yang nanti akan di hubungkan ke pin A0 pada sensor kelembapan tanah, ini dilakukan supaya arduino uno dapat menginput data pada saat kelembapan tanah dari sensor dan dapat memerintahkan driver relay agar dapat mengaktifkan dan mematikan pompa air.

3.1.4 Driver Relay

Disaat perakitan pin 13 pada mikrokontroler harus di hubungkan pada driver relay agar arduino uno dapat memberikan instruksi pada relay sesuai dengan kondisi tanah.

3.1.5. Rangkaian Sensor Y1 69

Moisture Probe terbuat dari logam dan dikombinasi dengan bahan tertentu. Moisture Probe yang dibuat oleh logam ini digunakan sebagai sensor untuk mengukur kadar air di dalam tanah. Sedangkan Moisture Probe yang terbuat dari dua batang logam tembaga ini berperan seperti sebuah kapasitor dan tanah sebagai dielektriknya. Moisture probe ini disebut juga sebagai capacitance probe. Moisture probe yang dibuat ini sangat sederhana, sehingga harganya relatif murah.

Prosedur kerja penggunaan sensor ini pada dasarnya adalah untuk pengukuran kelembapan tanah. Salah satunya adalah sebagai berikut, moisture probe dimasukkan dalam tanah yang akan diukur kelembapannya, lalu kemudian dihubungkan dengan generator sinyal. Jika kadar air (kelembaban) tanah tersebut berubah maka probe tersebut menghasilkan perubahan nilai kapasitansi, akibat permitivitas dielektriknya berubah. Perubahan nilai kapasitansi (impedansi) ini maka akan mengubah juga besarnya frekuensi gelombang keluaran generator sinyal.

Dari hal tersebut maka output dari frekuensi gelombang berupa generator sinyal yang akan berubah sesuai dengan kelembapan tanah. Perubahan frekuensi yang terjadi ini selanjutnya akan diproses untuk mengetahui persentase kelembapan di dalam tanah.

3.1.6. LCD

Liquid Crystal Display (LCD) yang berukuran 2x15, LCD ini berfungsi menampilkan visual dari tampilan yang dihasilkan dari Mikrokontroler seperti tampilan dari menu maupun report dari hasil sensor. LCD memiliki pin sebanyak 16 pin konektor

3.1.7. Rangkaian Sistem Penyiraman tanaman

Ketika kelembapan tanah terdeteksi oleh sensor maka sensor akan menghasilkan output dan akan diterima oleh Arduino Uno untuk memerintahkan driver relay untuk mengaktifkan Pompa Air dan LCD akan menampilkan hasil dari kelembapan tanah.

3.1.8 Spseifikasi Sistem

Sistem alat penyiram tanaman otomatis ini spesifikasi nya adalah sebagai berikut :

- a. Sistem mikrokontroler berupa arduino uno sebagai pengolah perintah dari sensor Kelembaban tanah dan pengontrolan penyiraman otomatis.
- b. Sensor sebagai pengukur kelembapan tanah yang nanti nya berfungsi untuk memerintahkan driver relay agar pompa air dapat menyala
- c. LCD untuk menampilkan menu dari aplikasi dan juga report dari hasil.
- d. Driver relay untuk mengaktifkan dan nonaktifkan pompa Air
- e. Pompa Air untuk menyiram tanaman

3.2. Implementasi Alat

Proses implementasi dilakukan setelah perangkat keras dibuat. Proses ini merupakan bagian terpenting pada pembuatan alat ini. Program mikrokontroller dirancang untuk melakukan proses algoritma pada sistem penyiraman tanaman secara otomatis. Pemrograman dilakukan dengan menggunakan bahasa C dengan menggunakan software Arduino IDE yang didownloader pada mikrokontroller dan sebagai pengendali pada sistem penyiraman tanaman secara otomatis.

3.3. Pengujian Alat

Dengan mengaakan pengujian ini dapat diketahui kelemahan dan kekurangan pada alat, sehingga nanti nya hasil perancangan perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*) dapat lebih diperbaiki lagi.

Adapun langkah – langkah pengujian yang akan dilakukan untuk menguji alat tersebut adalah sebagai berikut :

3.3.1. Pengujian *Power Supply*

Power Supply dapat meregulasi tegangan output dari listrik yang bertegangan 220 V dan men-*supply* daya ke berbagai blok pada sistem rangkaian. Pengujian ini dilakukan dengan

mengukur *output* pada IC regulator dengan menggunakan multimeter. Berikut ini adalah hasil pengujian catu daya dapat dilihat pada table 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pengukuran Catu Daya

IC REGULATOR	INPUT (V)	OUTPUT (V)	KONDISI
7805	12,4	5,02	Baik
	11,1	5,02	Baik
	9,0	5,02	Baik

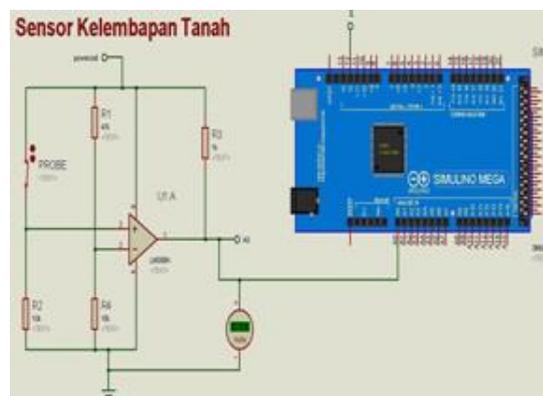
Hasil pengujian menunjukkan perbedaan pada besar tegangan masukan. Ada beberapa Faktor yang menjadikan perbedaan ini yang mana dikarenakan oleh tegangan listrik yang digunakan terkadang kurang stabil. Selain itu jugadisebabkan kualitas dari tiap komponen yang dipakai, nilainya tidak murni. Selain itu, berapa arus dan tegangan yang dikeluarkan oleh IC Regulator berdasarkan serinya. Karakteristik IC Regulator 7805 berdasarkan data sheet ditunjukkan pada tabel 2

Tabel 2. Karakteristik tegangan regulator

TIPE	V Out (V)	
	Min	Max
7805	4.75	5.25

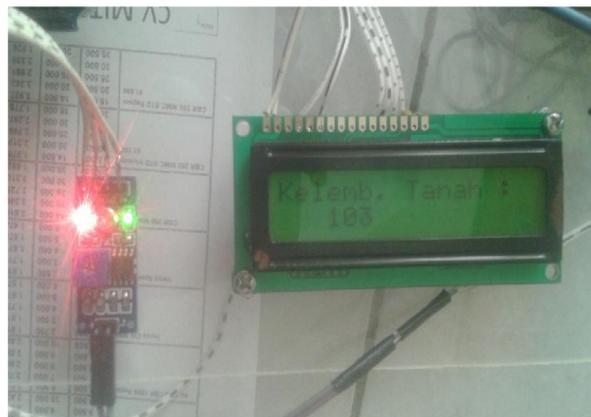
3.3.2. Pengujian Sensor Kelembapan Tanah

Pengujian selanjut nya adalah pengujian sensor kelembapan tanah. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa besar tegangan yang dihasilkan oleh sensor dalam mendeteksi keadaan tanah yang pkh lembap, basah atau kering. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengukur arus volatage Output pada sensor kelembapan tanah. Pada penelitian ini memerlukan voltase 12 V DC agar dapat terhubung dengan pin Ao



Gambar 4. Pengujian sensor kelembapan tanah

Setelah Pengujian Sensor sudah dilakukan maka tahapan berikutnya melakukan uji coba pada rangkaian kontrol relay untuk mengaktifkan pompa air pada bagian unit output. Letakan sensor ke pot A, lalu coba perhatikan nilai kelembapan tanah pada kedua sensor tersebut sekaligus status motor pada LCD display dan sensor telah mendeteksi nilai kelembapan tanah pada pot A sebesar 124. Kondisi tanah yang terdeteksi memiliki nilai < 300 sehingga termasuk dalam kondisi tanah kering, sehingga status pompa air akan aktif atau „on“ dan akan melakukan proses penyiraman.



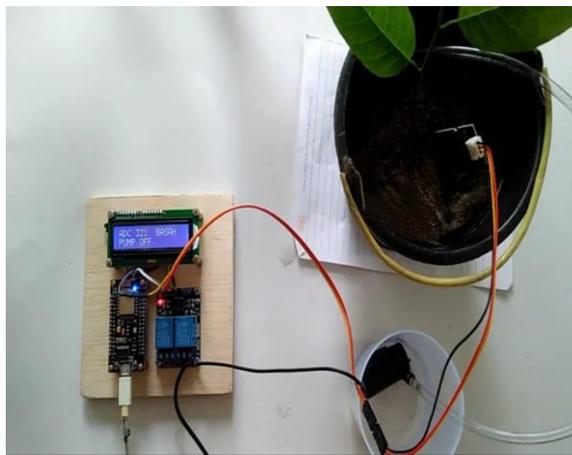
Gambar. 5 proses pengujian Proses sistem

Terlihat Pada gambar 5, beberapa rangkaian yang tertata di dalam unit proses. Pada unit proses ini adalah bagian yang penting pada sistem ini. Terdapat rangkaian minimum dari sistem Mikrokontroler Arduino, yaitu modul LCD, rangkaian setting dari button dan modul sensor. Dalam unit ini sensor akan di konfigurasi pada batas nilai kelembapan dengan menekan tombol set 1 sedangkan untuk mengatur batas nilai kelembapan di sensor 1, sedangkan set 2 untuk mengatur batas nilai dari kelembapan.

- Kelembapan tanah terbaca oleh LCD 103 tanah di kategorikan kering lalu pompa melakukan siram tanaman.
- Kelembapan tanah terbaca 118 tanah dianggap kering pompa menyiram tanaman.
- Kelembapan 424 tanah dianggap basah dan pompa nya mati



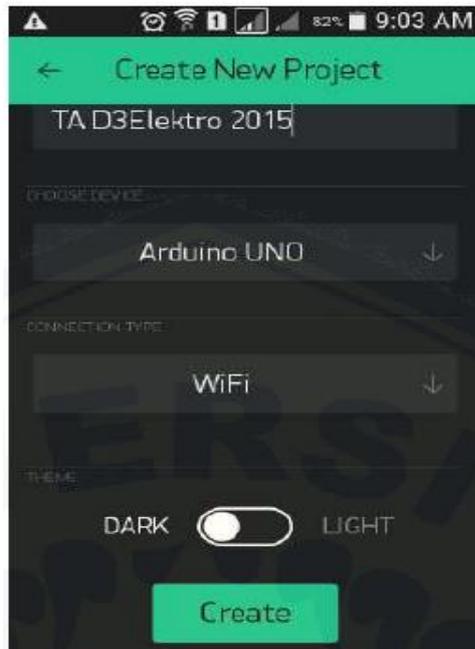
Gambar 6. Kelembapan 111 PH



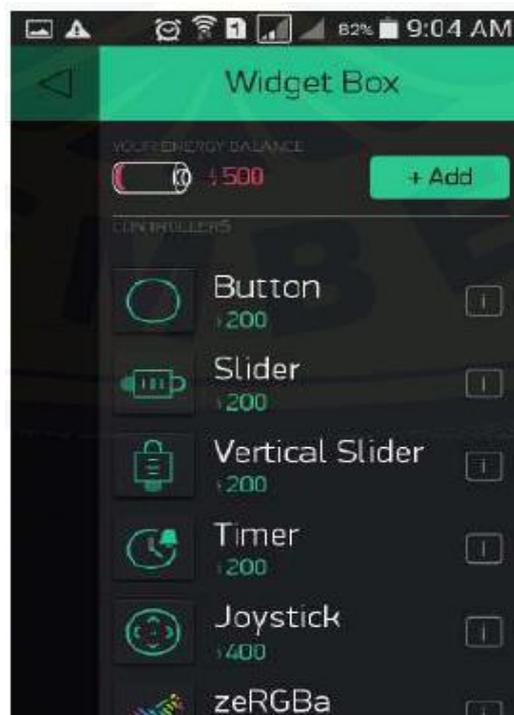
Gambar 7. proses pengujian Proses sistem

Tabel 3 Hasil pengukuran alat penyiram tanaman

NO	LCD	Kondisi tanah Basah/kering	Pompa ON/OFF
1	103	Kering	ON
2	111	Kering	ON
3	124	Kering	ON
4	226	Kering	ON
5	300	Kering	ON
6	302	Basah	OFF
5	363	Basah	OFF
6	432	Basah	OFF



Gambar 8. Konfigurasi pin Widget



Gambar 9. Widget Box

Pada menu widget box terdapat banyak widget yang dapat langsung digunakan dengan drag dan drop pada proyek blink yang telah dibuat. Supaya dapat terhubung dengan device device atau alat yang dibuat, diperlukan auth token dari aplikasi blink yang telah terkirim diemail. Auth token yang diperoleh dimasukkan pada arduino supaya dapat terkoneksi

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembuatan dan pengujian alat penyiraman tanaman yang telah dibuat, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk aplikasinya, selain penggunaan sumber tegangan listrik (catu daya) dari PLN, bisa digunakan baterai sehingga ketika listrik padam, sistem akan tetap menyala atau bekerja.
2. Diperlukan adanya perawatan secara rutin agar alat dapat bekerja secara maksimal dan juga mengurangi resiko kerusakan yang bisa terjadi sewaktu – waktu.
3. Tegangan listrik yang kurang stabil dapat menyebabkan alat bekerja kurang optimal.
4. Setelah dilakukan percobaan sebanyak 10 (sepuluh) kali percobaan dan dilakukan secara terus menerus, alat yang dibuat masih dalam stabil.

REFERENSI

Agustino, Rano, et al. "Pelatihan Penggunaan Aplikasi SILPPM Pada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat di Universitas Mohammad Husni Thamrin." *Jurnal Pemberdayaan Komunitas MH Thamrin* 3.1 (2021): 17-21.

Akhmad Wahyu Dani, Aldila. 2017 “Rancang Bangun Sistem Pengairan Tanaman Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah”. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta, Indonesia*. ISSN: 2086-9479.

Agustino, Rano, et al. "Sistem Informasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat di Universitas Mohammad Husni Thamrin: Sistem Informasi LPPM, Sistem Database LPPM, Rancang Bangun LPPM." *Jurnal Jaring SainTek* 2.1 (2020).

Dharmawan, H. A., 2017. *Mikrokontroler Konsep Dasar dan Praktis*. Edisi Pertama. Malang: UB Press.

Hidayatullah, P. & Kawistara, J. K., 2017. *Pemrograman Web Edisi Revisi*. Edisi Pertama. Bandung: Informatika.

Kadir, A., 2017. *Pemrograman Arduino & Android Menggunakan App Inventor*. Edisi Pertama. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Sidik, B., 2017. *Pemrograman Web dengan PHP7*. Edisi Pertama. Bandung: Informatika.

Utami, F. H. & Asnawati, 2015. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Edisi Pertama. Sleman: deepublish.

Yohandri & Asrizal, 2016. *Elektronika Dasar 1: Komponen, Rangkaian, dan Aplikasi*. Edisi Pertama. Jakarta: Kencana.

Dharma, K. A. (2015). *Trik Kolaborasi android*. jakarta: loko media.

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2014). *Software Engineering A Practitioner's Approach* (8th ed.). London: Mc Graw - Hill Education.

- Wicaksono, M. F. (2017). *Mudah Belajar Mikrokontroller Arduino*. Bandung: Informatika.
- Parashar, S. ., Zaid, M., Vohra, N. & Kumar, S., 2018. *Advance IOT Based Home Automation*. International Journal of Advance Research and Development, 3(3), p. 113.
- Sahana, H. S. et al., 2017. *Office Automation System Using Internet of Things*. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), 04(07), p. 1619.
- Gunawan, Marliana Sari. “Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah”. Teknik Komputer dan Informatika Politeknik Negeri Medan. SSN : 2598 – 1099 (Online) ISSN : 2502–3624(Cetak). Journal of Electrical Technology, Vol. 3 No. 1, Februari 2018.
- Wulantika Sintia, dkk. 2018. “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah dan Suhu Udara Berbasis GSM SIM900A DAN ARDUINO UNO”. Program Studi S1 Pendidikan Fisika, JPMIPA FKIP, Universitas Bengkulu. Jurnal Kumparan Fisika, Volume 1 Nomor 2 (2018).