



Sistem pengawasan kelembaban tanah dan penyiraman tanaman otomatis berbasis iot via telegram

Yosep Maulana^{*1}, Dedi Supardi²

Email: ¹yosep.maulana_ti19@nusaputra.ac.id, ²dedi.supardi@nusaputra.ac.id

¹²Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik, Komputer, dan Desain Universitas Nusa Putra

Diterima: 20 Desember 2022 | Direvisi: - | Disetujui: 25 Desember 2022

©2022 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

Abstrak

Tanaman adalah salah satu jenis organisme yang umum ditanam oleh orang dan tanaman ini membutuhkan air dalam melakukan pertumbuhan, yang akhirnya proses pertumbuhan tanaman sangat berpengaruh terhadap banyaknya air serta unsur lain yang dapat diserap secara baik oleh tanaman dalam melakukan proses pertumbuhan. Tanaman bisa mendapatkan air melewati penyerapan yang dilakukan oleh akar, namun tidak semua tanaman dapat melakukan penyerapan air menggunakan akarnya karena terdapat beberapa tanaman yang memiliki akar pendek. Dalam menjaga kelembaban tanah tetap stabil tentunya dibutuhkan perawatan khusus dengan cara penyiraman tanaman secara rutin dengan mengawasi tingkat kadar air. Saat ini, pengawasan proses penyiraman pada tanaman masih dilakukan secara manual. Proses secara manual masih memiliki beberapa kekurangan, diantaranya masih dibutuhkannya banyak tenaga manusia untuk mengawasi proses penyiraman, keuangan yang dikeluarkan masih terbilang tinggi. Atas dasar tersebut maka penulis memiliki tujuan untuk melakukan penelitian secara langsung agar dapat memberikan jalan keluar atau solusi yaitu dengan merancang suatu sistem alat yang dapat mendeteksi kelembaban tanah dan dapat juga melakukan penyiraman tanaman secara otomatis memanfaatkan teknologi berbasis IoT via telegram bot, dari perencanaan penelitian tersebut didapat hasil: Sensor Kelembaban Tanah yaitu *Soil Moisture Sensor* yang dapat memiliki fungsi sebagai input data kelembaban tanah sesuai dengan keadaan, dan informasi dari sensor tersebut dapat diinformasikan kepada pengguna sistem atau pemilik lahan melalui telegram bot dan pemilik lahan dapat menyalakan pompa air yang sudah terpasang dalam sistem melalui telegram bot untuk melakukan penyiraman jika lahan yang dipasang sistem dinyatakan kering oleh sensor. Sistem tersebut nantinya berfungsi untuk mengawasi proses penyiraman lahan pada tanaman secara otomatis berdasarkan dengan perintah pengguna sistem dilihat dari keadaan dan kondisi lahan. Dengan hadirnya sistem yang penulis rancang maka proses penyiraman lahan pada tumbuhan atau tanaman menggunakan telegram bot akan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi para pemilik lahan dalam hal ini petani agar bisa memonitor kelembaban tanah terjaga dengan baik dan hasil tanamannya menjadi jauh lebih maksimal.

Kata kunci: *Penyiraman Tanaman Otomatis, Monitoring kelembaban tanah, Telegram.*

Iot-based automatic soil moisture monitoring and watering system via telegram

Abstract

Plants are a type of organism that is commonly grown by people and these plants need water to grow, which ultimately affects the amount of water and other elements that can be absorbed properly by plants in carrying out the growth process. Plants can get water through absorption by roots, but not all plants can absorb water using roots because there are some plants that have short roots. In keeping the soil moisture stable, of course, special care is needed by watering the plants regularly by monitoring the level of water content. Currently, supervision of the watering process on plants is still done manually. The manual process still has some drawbacks, including the need for a lot of human labor to oversee the watering process, the finances spent are still relatively high. On this basis, the authors aim to conduct research directly in order to be able to provide a solution or solution, namely by designing a tool system that can detect soil moisture and can also water plants automatically utilizing IoT

type technology via telegram bot, from the research plan The results obtained are: Soil Moisture Sensor, namely Soil Moisture Sensor which can have a function as input soil moisture data according to circumstances, and information from the sensor can be informed to system users or land owners via telegram bots and land owners can turn on the water pump that has been installed in the system via telegram bot to do watering if the land where the system is installed is declared dry by the sensor. The system will later function to monitor the process of watering the land on plants automatically based on the system user's orders seen from the conditions and conditions of the land. With the presence of the system that the author designed, the process of watering the land on plants or plants using telegram bots will be able to increase the effectiveness and efficiency of landowners, in this case farmers, so that they can monitor soil moisture well and maximize crop yields..

Keywords: *Automatic Plant Watering, Soil Moisture Monitoring, Telegram*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan wilayah kepulauan dan geografis berkarakter serta suatu negara agraris, negara ini mempunyai keunggulan hasil pertanian yang mencukupi. Luas lahan yang strategis dan subur dapat dikelola dan dimanfaatkan dengan baik oleh para penduduk dalam bidang pertanian sehingga dapat menghidupi perekonomian penduduk [1]. Dalam hal pertanian menanam tumbuhan yang dapat dimanfaatkan, Tumbuhan salah satu makhluk hidup yang memerlukan pasokan air dalam proses tumbuh dan berkembang. Intensitas cahaya yang memadai, lahan yang memiliki tingkat kesuburan yang baik serta air yang cukup dapat dijadikan faktor penting dalam proses pertumbuhan pada tanaman [2].

Teknologi saat ini memiliki perkembangan hampir di banyak bidang menggunakan pengadaan teknologi tidak terkecuali pada bidang pertanian. Indonesia merupakan negara dengan hasil alam yang melimpah, hal ini dapat dijadikan peluang yang bisa dimanfaatkan dengan baik. Tanah sebagai media utama dalam sektor pertanian harus memiliki pengawasan secara baik agar nantinya dapat memberikan manfaat serta hasil yang sesuai dengan harapan para petani. Permasalahan yang sering dijumpai oleh sebagian petani mengalami kesulitan untuk melakukan pengawasan memonitor terhadap kelembaban tanah yang merupakan dijadikan media tanam. Proses penyiraman tanaman harus memperhatikan kelembaban tanah sesuai yang dibutuhkan tanaman tersebut [3]. Kelembaban tanah merupakan jumlah air yang tersimpan diantara pori-pori tanah [4].

Teknologi dalam proses penyiraman pada tanaman dapat dikembangkan dengan sistem pengawasan yang sudah memiliki kelengkapan secara wireless, dimana petani dalam melakukan pengukuran kelembaban tanah ataupun pengawasan tanah tidak diharuskan ke lokasi lahan pertanian untuk melakukan pengecekan kelembaban lahan karena data dari sensor soil moisture yang tersedia dalam sistem akan mendeteksi nilai kelembaban tanah yang dapat dikirimkan pada pengelola lahan pertanian tersebut [5], dan data sensor tersebut dapat dilakukan pemantauan melewati user interface pada komputer ataupun telepon genggam [6].

Oleh sebab tersebut, agar bisa mengurangi masalah yang terjadi dirancanglah “Sistem Pengawasan Kelembaban Tanah dan Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis IoT Via Telegram Bot”. Dalam sistem tersebut didapat beberapa manfaat diantaranya pengawasan kelembaban pada tanah serta dapat melakukan penyiraman pada lahan pertanian dengan cara otomatisasi dilihat dari tingkat kelembaban pada lahan pertanian dengan menggunakan sistem pemberitahuan yang dikirimkan secara langsung kepada pembudidaya atau petani dengan menggunakan aplikasi yaitu Telegram.

2. METODE PENELITIAN

Dalam pengembangan sistem ini terdapat metode yang digunakan yaitu metode *model waterfall*. Yaitu suatu cara dalam proses pengembangan perangkat, dalam hal tersebut perkembangan dicermati sebagai hal yang terus berjalan atau mengalir kearah bawah dengan melewati proses perencanaan, pemodelan, implementasi, dan pengujian. [7]

Menurut Roger S pressman (pressman, 2012) metode tersebut memiliki tahapan - tahapan diantaranya : Analisis adalah tahap pengumpulan kebutuhan software. Desain tahapan dimana pengembang akan fokus untuk merancang desain software. Implementasi (Penyusunan Kode Program) dimana hasil akhir dari tahap implementasi adalah sistem informasi yang sesuai dengan yang diinginkan sebelumnya. Kemudian dilanjutkan dengan tahap Ujicoba tahap ini dilakukan untuk mengetahui hasil akhir dari tahap-tahap sebelumnya apakah sudah sesuai atau belum. Berikut ini yaitu sebuah penjelasan beberapa tahapan yang penulis lakukan berdasarkan uraian diatas :

1. Analisa Kebutuhan
Pada proses ini dibuat sebuah proses wawancara, diskusi, survey dan analisis, agar didapatkan informasi yang akan dipergunakan untuk melakukan penelitian.
2. Desain Sistem
Seusainya data ataupun informasi yang akan dijadikan bahan pengolahan sistem itu didapatkan, proses selanjutnya yaitu penulis menyatukan arus proses serta hubungannya antar farameter untuk melanjutkan proses serta kebutuhan dalam hal pertanian dengan harapan terciptanya sistem yang maksimal dan bermanfaat.

3. Implementasi (Penulisan Program)

Perancangan program dipergunakan dalam mengartikan rancangan desain dalam sistem yang dipergunakan untuk dapat dipahami rancangan sistem dengan digunakannya sebuah bahasa pemrograman terhadap rancangan alat.

4. Pengujian Program

Dalam pengujian program setiap *form* yang sudah dilakukan pembuatan analisisnya maka digabungkan setiap desain rancangannya menjadi berurutan satu kesatuan yang utuh serta dilakukan pengetesan dalam setiap rancangan yang telah dilakukan tersebut. Hal ini dilakukan guna menghindari tingkat *error* berlebih serta untuk membuat kepastian output atau keluaran hingga kedepannya akan mengeluarkan hasil sesuai dengan apa yang memang direncanakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Kebutuhan Sistem

Perangkat kebutuhan yang digunakan saat pembangunan sistem merupakan langkah awal dalam mengendalikan suatu kesalahan [8]. Dari hasil analisis atau pengamatan dihasilkan perangkat yang dibutuhkan dalam proses membuat rancangan sistem pengawasan kelembaban tanah dan penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT via telegram bot yaitu diantaranya :

1. Sensor Soil Moisture

Sensor ini ialah materi yang dibutuhkan dalam mengetahui berapa besar tingkat dari kelembaban sebuah tanah yang nantinya diolah oleh mikrokontroler. Soil Moisture tersebut sering dipergunaan dalam prancangan system - sistem, seperti halnya perkebunan, pertanian maupun hidroponik dan aeroponic. Sensor ini dapat diproses penggunaannya secara online ataupun offline selaku pengawas dalam kelembaban tanah. Metode yang dimiliki sensor ini merupakan sensor dapat mengetahui sebuah keadaan kelembaban tanah. [9]

2. NodeMCU ESP8266

ESP8266 dipergunakan dalam rancangan system yang memiliki fungsi untuk pusat pengontrolan dan menyambung dengan sifat SoC (System on Chip) pada modul WiFi. Apabila sensor telah menerima data maka dikirim secara langsung ke ESP8266 agar dapat diproses.

3. Relay

Alat ini ialah suatu Saklar (Switch) buat difungsikan sebagai pengatur arus listrik serta relay ini yaitu sesuatu komponen yang mempunyai 2 komponen utama yang disebut dengan Elektromagnet (Coil) serta Mekanikal (satuset kontak saklar). Metode proses kinerja Relay ini mempraktikkan cara Elektromagnetik agar bisa menghidupkan Saklar Kontak yang terdapat dalam sisitem, kesimpulannya pada aliran listrik lemah (low power) relay masih bisa menghantarkan arus listrik pada keadaan tegangan yang lebih besar [10]

4. Pompa Air

Pompa air ialah suau perlengkapan yang digunakan buat menghantarkan ataupun melupakan air dari sesuatu tempat ke tempat lain. Dalam riset yang lagi dicoba pompa air tersebut dipergunakan dalam proses penyiraman tumbuhan.

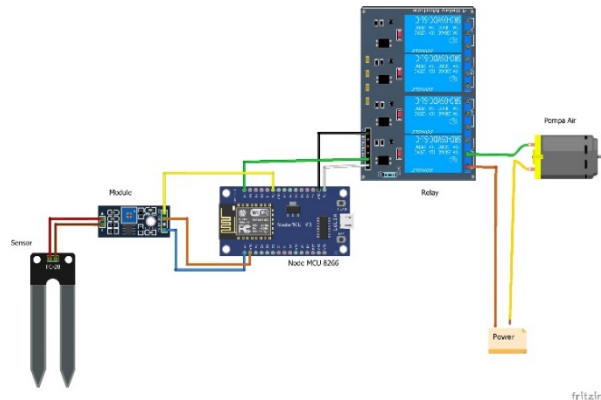
5. Bot Telegram

Merupakan suatu fitur yang bisa melaksanakan perihal pemberian penampilan notifikasi dari hasil kinerja system yang bekerja terhadap pengguna system ataupun dalam hal ini petani atau user.

3.2 Desain Perancangan Sistem

Dalam penelitian yang sedang dilakukan ini terdapat perancangan rangkaian pada komponen perangkat keras dan komponen perangkat lunak. Dalam komponen atau perangkat keras, terdapat suatu rancangan dalam hal ini sensor yang dipakai agar memberikan informasi kelembaban pada tanah Node MCU mempunyai fungsi pengolahan data yang diterima dari sensor serta pompa air yang memiliki fungsi sebagai media penghantar air yang akan dilakukan proses penyiaman., data yang diterima akan menentukan tingkat kelembaban tanah yang nantinya akan menentukan dinyalakan atau tidaknya pompa untuk proses penyiraman. Dari proses penyiraman nantinya akan dilakukan pengolahan oleh sensor, maka data yang diolah

selanjutnya dilanjutkan ke modul ESP8266 atau Node MCU. Node MCU berfungsi alat untuk memproses ataupun pusat terhadap setiap data yang akan diproses atau diolah serta berfungsi juga dalam pengiriman data hasil pengolahan ke fitur Telegram Bot.

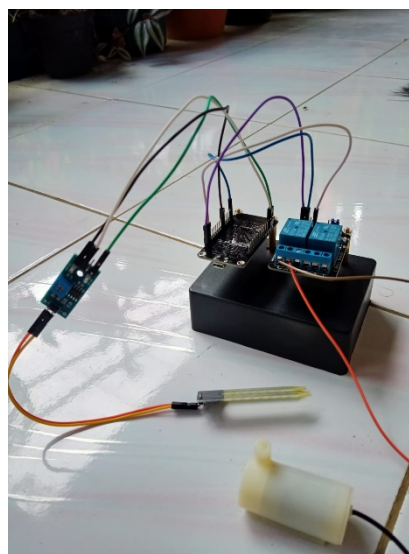


Gambar 1 Perancangan Sistem

3.2.1 Perancangan Komponen Dari Perangkat Keras

Dalam rancangan peralatan perangkat keras ini ada tiga kategori, adapun kategori tersebut yaitu :

- A. Perangkat Infutan atau Masukan
Bagian ini dipergunakan system dalam mendapatkan data yang dapat diolah. Komponen infutan dalam hal ini yang termasuk kedalamnya yaitu sensor soil moisture, difungsikan untuk dapat mengecek data dari kelembaban tanah.
- B. Perangkat Proses
Bagian pemrosesan ini nantinya akan mengolah hasil pengiriman data dari perangkat infutan, yang termasuk dalam bagian ini adalah Node MCU. Sebagai alat memproses hasil yang didapat dari sensor untuk diolah dan diambil kesimpulan yang nantinya akan dilanjutkan pada perangkat keluaran.
- C. Perangkat Output atau Keluaran
Perangkat keluaran ini berfungsi untuk melakukan Tindakan dari hasil pengolahan data, yang terlingkup kedalam alat - alat ini seperti pompa air serta Node MCU. Komponen tersebut bisa membuat proses yang sama dengan nilai ataupun nilai yang terinfut, selanjutnya seluruh hasil proses pengolahan data diteruskan ke telegram bot dengan sebuah jaringan internet.



Gambar 2 Rangkaian Perangkat Keras

3.2.2 Perancangan komponen perangkat lunak

Dalam pembahasan ini terdapat perangkat lunak yang dipergunakan yaitu bagian yang merupakan program dari bahasa C yang ditanam atau ditransferkan ke mikrokontroler. Program tersebut dipergunakan untuk proses pemahaman infutan sistem yang mencakup sensor. Setelah data masuk ke proses yang dilakukan mikrokontroler maka akan diteruskan untuk menghasilkan keluaran sistem. Tahap akhirnya, semua hasil yang diproses akan diteruskan ke Telegram.

3.3 Implementasi Sistem

3.3.1 Pengujian Sensor Soil Moisture

Pengujian sensor dilakukan sebagai bentuk proses dalam mengetahui nilai kelembaban media utama tanah yang digunakan. Pengetesan dilakukan dengan cara membenamkan sensor pada media tanah yang digunakan untuk diukur nilai kelembabannya.

Tabel 1. Kondisi tanah sebelum penyiraman

Percobaan	Kelembaban Tanah (%)
1	1
2	1
3	1

Tabel 1 menunjukkan data dari sensor dengan hasil pembacaan kelembaban tanah kering. Data tersebut menunjukkan nilai kelembaban tanah pada proses sebelum dilakukannya penyiraman. Pengujian juga dilakukan pada tanah basah, yaitu tanah yang telah disiram.



Gambar 8 Uji Coba Alat

Tabel 2. Hasil Percobaan Kelembaban Tanah

Percobaan	Kelembaban Tanah (%)
1	51
2	60
3	68

Tabel 2 menunjukan hasil pengecekan atau pembacaan sesnsor terhadap tanah yang berada pada kondisi lembab setelah proses penyiraman. Nilai ini selanjutnya akan dipergunakan untuk data kelembaban tanah ideal yang mesti diraih pada saat penyiraman dilakukan. Melihat pada tabel dua, data kelembaban ideal yang diinginkan yaitu sebesar 60-70%.

3.3.2 Pengujian Pengiriman Data ke Aplikasi Telegram

Pengujian tersebut dicoba guna memandang kinerja Node MCU pada dikala proses mengirimkan notifikasi ke pengguna lewat aplikasi telegram. Pengujian dicoba lewat sebagian kali uji coba dengan mencermati

hasil dari keberhasilan pengiriman notifikasi dan waktu yang diperlukan dalam proses pengiriman notifikasi ke aplikasi telegram. Pada dikala dicoba pengujian Node MCU dihubungkan ke jaringan internet yang sudah disediakan.

Tabel 3. Hasil Percobaan Pengiriman Data

Percobaan	Data Yang Dikirim	Diterima Oleh Telegram		Waktu Yang Dibutuhkan (Detik)
		Ya	Tidak	
1	Pompa On	★		30
2	Pompa Off	★		30
3	Hum (Humadity)	★		60
Tingkat keberhasilan	100 %			

Tabel 3 menampilkan kegiatan pengiriman informasi pesan dari komponen alat ke aplikasi Telegram. Tingkatan kesuksesan pengiriman informasi merupakan 100%, perihal ini diisyarati dengan terkirimnya segala informasi yang dikirimkan oleh nodeMCU. Dari tabel tersebut pula bisa dilihat, dari 3 kali proses percobaan dihasilkan waktu rata- rata yang diperlukan buat proses kirim oleh nodeMCU sampai informasi tersebut diterima diaplikasi Telegram. Waktu rata- rata yang diperlukan merupakan antara 30– 60 detik, perihal ini disebabkan besarnya dampak sinyal wifi yang didapat oleh nodeMCU buat bisa tersambung pada jaringan internet



Gambar 9 Tampilan Telegram

Dalam gambar tersebut terdapat beberapa perintah yang digunakan untuk mengendalikan alat diantaranya

Cek = berfungsi untuk mengecek kelembaban tanah

On = berfungsi untuk menghindupkan pompa air

A. Hasil Pengambilan Data

Pengambilan informasi ialah suatu proses yang dicoba buat mengenali nilai - nilai yang ada dalam sistem yang sudah dirancang. Nilai - nilai ini kedepannya hendak dianalisa agar kedepannya bisa digunakan buat membetulkan sistem yang sudah terbuat hingga keadaan optimal. Pengambilan informasi dicoba pada seluruh bagian sistem baik itu di fitur perangkat keras ataupun diperangkat lunak

Tabel 4. Data Pengujian Sistem

Tanggal	Waktu	Data Kelembaban	Kondisi Pompa	Keterangan	Status
23-03-2022	06.59	Kering	OFF	Kelembaban tanah 38%	Sesuai
				(kering)	
	07.00	Kering	ON	Kelembaban tanah 38%	Sesuai
				(kering),	
	07.04	Lembab	OFF	Kelembaban tanah 67%	Sesuai
	16.59	Kering	OFF	Kelembaban tanah 35%	Sesuai
				(kering),	

	17.00	Kering	ON	Kelembaban tanah 35%	Sesuai
				(kering),	
	17.03	Lembab	OFF	Kelembaban tanah 63%	Sesuai
				(basah),	
24-03-2022	06.59	Kering	OFF	Kelembaban tanah 38%	Sesuai
				(kering),	
	07.00	Kering	ON	Kelembaban tanah 38%	Sesuai
				(kering),	
	07.03	Lembab	OFF	Kelembaban tanah 69%	Sesuai
				(basah),	
	16.59	Lembab	OFF	Kelembaban tanah 65%	Sesuai
				(basah),	
	17.00	Lembab	OFF	Kelembaban tanah 65%	Sesuai
				(basah),	
	17.01	Lembab	OFF	Kelembaban tanah 65%	Sesuai
				(basah),	

4. KESIMPULAN

Sehabis sistem sudah berakhir terbuat serta proses pengujian sistem berakhir dicoba hingga periset merumuskan sebagian perihal selaku berikut:

1. Informasi pendeteksan sensor soil moisture sukses dilakukan selaku informasi masukan dalam sistem penyiraman tumbuhan otomatis yang dipergunakan buat membaca tingkat kelembaban tanah. Informasi tersebut digunakan selaku perbandingan yang hendak memastikan apakah kelembaban tanah sesuatu tumbuhan dalam keadaan yang sempurna ataupun tidak. Kala informasi menampilkan keadaan tanah belum sempurna hingga sistem hendak terus melaksanakan penyiraman tanah secara otomatis.
2. Dengan memakai NodeMCU sistem bisa mengirimkan data yang berkenaan dalam kelembaban tanah serta aliran air. Setelah itu supaya notifikasi bisa dilanjutkan atau proses pengiriman ke aplikasi telegram, namun nodeMCU wajib tersambung dengan jaringan internet lewat wifi adapter.
3. Hasil dari pengujian penyiraman tumbuhan didapatkan nilai kelembaban sehabis disiram rata- rata 28% serta saat sebelum disiram 73%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rahman and E. Octaviani, "ANALISIS PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA SEKTOR PERTANIAN DAN KEMISKINAN DI INDONESIA," in Seminar Nasional Variansi (Venue Artikulasi Riset, Inovasi, Resonansi-Teori, dan Aplikasi Statistika), 2021, vol. 2020, no. 0, pp. 39–48.
- [2] K. BA and F. S., "The Effect of Giving Water Levels to Response of The Growth," *J. Produksi Tanam.*, vol. 2, no. 1, pp. 59–64, 2014
- [3] S. S. Sheikh, A. Javed, M. Anas, and F. Ahmed, "Solar Based Smart Irrigation System Using PID Controller," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, 2018.
- [4] Lutfiyana, N. Hudallah, and A. Suryanto, "Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembaban Tanah, dan Resistansi," *J. Tek. Elektro*, vol. 9, no. 2, pp. 80–86, 2017
- [5] P. Asriya and M. Yusfi, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Menggunakan Wireless Sensor Berbasis Arduino Uno," *J. Fis. Unand*, vol. 5, no. 4, pp. 327–333, 2016.
- [6] D. Z. Harfi, P. Pangaribuan, and Estanto, "Monitoring Dan Pengendali Kelembaban Dan Suhu Tanah Pada Tanaman Cabai Di Wadah Menggunakan Fuzzy Logic," *eProceeding Eng.*, vol. 5, no. 3, pp. 3942–3949, 2018.
- [7] Arif Adam. 2022. Artificial Intelegent. Bandung Media Sains Indonesia.
- [8] Nana Maliza, Z. Saifurrohman, and (Program Studi Elektro Sekalah Tinggi Teknik Multimedia Cendikia Abditama), 2017 "Alat Penyiraman Otomatis Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Multimedia*, Vol. 8, No. 1..
- [9] P. Ariyanto, A. Iskandar, and U. Darusalam, 2021, "Rancang Bangun Internet of Things (IoT) Pengaturan Kelembaban Tanah untuk Tanaman Berbasis Mikrokontroler," *J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 5, no. 2, p. 112, doi: 10.35870/jtik.v5i2.211
- [10] A. Dimas Permadi, Ing. Soewarto Hardhienata, Andi Chairunnas. 2015. Sistem Penyiraman Dan Penerangan Taman Menggunakan Soil Moisture Sensor Dan RTC (Real Time Clock) Berbasis Arduino Uno. *JCONES*. 3 (2): 9-16.