

Study Internet of Things (IoT) untuk Autonomous Kelembaban Tanah pada Tanaman dengan NodeMCU V3 ESP8266

Farihin Lazim^{1*}, Imam Hidayat²

¹Universitas Ibrahimy, Situbondo

²Universitas Bakti Indonesia, Banyuwangi

*Penulis Korespondensi, email: farihinlazim9@gmail.com

Received:03/10/2022

Revised:13/10/2022

Accepted:15/10/2022

Abstract. Plant cultivation is currently under conditions of limited time and opportunity to carry out maintenance, a technological innovation is needed to still be able to have plants continue to grow and develop properly, without having to water them manually. So we need an Internet of Things (IoT) innovation to help human work in terms of monitoring and automation of irrigation based on data from real-time measurements of temperature, soil moisture and air humidity around plants. Three sensors are used in the manufacture of this tool, namely the CSMS soil moisture sensor, the DS18B20 temperature sensor, and the DHT11 sensor. NodeMCU V3 ESP8266 which is a microcontroller as well as configuration and connection to the Blynk Application in the IoT monitoring and controlling process remotely. In the functional suitability test, it is known that with the features tested on the Internet of things (IoT) for regulating soil moisture in plants with NodeMCU V3 ESP8266, access or instructions can work according to initial requirements. The results of the functional suitability perspective show that 100% of the system is functioning properly. The results of the research can be further developed on a larger scale and have the potential to be appropriate as a benchmark for research and development institutions that focus on certain plants.

Keywords: Smart irrigation, System IoT garden, Autonomous Irrigation

Abstrak. Budidaya tanaman saat ini dalam kondisi keterbatasan waktu dan kesempatan dalam melakukan perawatan dibutuhkan sebuah inovasi teknologi untuk tetap bisa mempunyai tanaman tetap tumbuh kembang dengan baik, tanpa harus menyiramnya secara manual. Maka diperlukan sebuah inovasi *Internet of Things* (IoT) untuk membantu pekerjaan manusia dalam hal monitoring dan otomatisasi irigasi berdasarkan data hasil pengukuran suhu, kelembaban tanah dan kelembaban udara sekitar tanaman secara *real-time*. Tiga buah sensor digunakan dalam pembuatan alat ini, yaitu sensor kelembaban tanah CSMS, sensor suhu DS18B20, dan sensor DHT11. NodeMCU V3 ESP8266 yang menjadi mikrokontroler sekaligus konfigurasi dan koneksi terhadap aplikasi Blynk dalam proses IoT monitoring dan controlling secara jarak jauh. Pada pengujian *functional suitability*, diketahui bahwa dengan fitur yang diuji pada *Internet of things* (IoT) untuk pengaturan kelembaban tanah pada tanaman dengan NodeMCU V3 ESP8266, akses atau instruksi dapat bekerja sesuai dengan *requirement awal*. Hasil penilaian perpektif *functional suitability* menunjukkan 100% sistem berfungsi dengan baik. Hasil dari Penelitian dapat dikembangkan lebih lanjut pada skala yang lebih besar dan memiliki potensi tepat guna sebagai tolok ukur pada lembaga penelitian dan pengembangan yang berfokus pada tanaman tertentu.

Kata Kunci: Irigasi cerdas, Sistem IoT Pertanian, Irigasi Otomatis

I. PENDAHULUAN

Membudidayakan tanaman merupakan salah satu kegiatan yang banyak diminati untuk melestarikan tanaman ataupun hanya sekedar hobi. Namun dalam melakukan perawatan tanaman tersebut, perlu ada beberapa aspek yang dipertimbangkan agar tanaman tetap tumbuh kembang dengan baik, diantaranya

kebutuhan akan kelembaban tanah yang sesuai dengan karakter tanaman tersebut.

Menjaga kelembaban tanah yang optimal, umumnya diperluk penyiraman secara rutin sesuai dengan kebutuhan tanaman itu sendiri. Namun, kegiatan-kegiatan tersebut masih banyak dikerjakan secara manual oleh manusia.

Pembudidayaan tanaman saat ini dalam kondisi keterbatasan waktu dan kesempatan dalam melakukan perawatan dibutuhkan sebuah inovasi teknologi untuk tetap bisa mempunyai tanaman tetap tumbuh kembang dengan baik tanpa harus menyiramnya secara manual. Maka diperlukan sebuah inovasi *Internet of Things* (IoT)[1-3] untuk membantu pekerjaan manusia dalam hal monitoring dan otomatisasi irigasi berdasarkan data hasil pengukuran suhu, kelembaban tanah dan kelembaban udara sekitar tanaman secara *real time* oleh beberapa sensor yang dibutuhkan.

A. Arduino IDE

Arduino IDE berfungsi sebagai pembuatan source code untuk board Arduino. Software ini dapat ditulis menggunakan bahasa pemrograman C sebagai dasarnya.

B. Internet of Things (IoT)

Internet of Things[4][5] mencakup perangkat komputasi seperti laptop, tablet, dan ponsel cerdas. Perangkat IoT biasanya disebut perangkat pintar, karena dapat berkomunikasi dengan perangkat lainnya secara otomatis. *internet of things* merupakan sebuah konsep di mana sebuah objek tertentu memiliki kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan dan tanpa adanya interaksi dari manusia kemanusia ataupun dari manusia ke perangkat [6].

C. NodeMCU V3 ESP8266

NodeMCU V3 ESP8266[7] juga merupakan sebuah *microcontroller* seperti arduino yang sudah tertanam modul *wi-fi* ESP8266 sehingga bisa terkoneksi langsung dengan *wi-fi* tanpa tambahan lagi Modul *wi-fi* dan membuat koneksi TCP/IP.

D. Sensor kelembaban tanah

Sensor kelembaban digunakan untuk mengetahui tingkat kelembaban tanah atau kadar air di dalam tanah. Sensor ini mendeteksi keadaan tanah sedang kering ataupun basah. Sensor ini kami gunakan sebagai indikator untuk melakukan irigasi pada tanaman. *Output* dari sensor kelembaban tanah berupa besaran angka, angka yang dihasilkan[8].

Kami menggunakan jenis Capacitive Soil Moisture Sensor (CSMS).

E. Sensor suhu

Sensor suhu DS18B20 merupakan sensor dengan output digital dan sensor ini dapat mengukur suhu dengan range -55 sampai dengan 125 °C.

F. Sensor DHT11

Sensor DHT11[7] merupakan sensor suhu dan kelembaban digital kabel tunggal, yang menyediakan nilai suhu dan kelembaban secara serial menggunakan protokol satu-kabel. sensor ini memberikan nilai kelembaban relatif dalam bentuk persentase dan nilai suhu dalam derajat Celsius (0 hingga 50° Celcius).

G. Relay

Relay merupakan alat yang digunakan untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan ketika dialiri arus listrik. Kami menggunakan relay modul 1 channel berisi 1 buah relay yang langsung dihubungkan pada *actuator* berupa pompa mini sebagai simulasi mesin irigasi.

H. Pompa mini

Merupakan komponen yang disimulasikan sebagai mesin irigasi yang berfungsi untuk memindahkan air dari tandon atau sumur ke area pertanian atau tanaman.

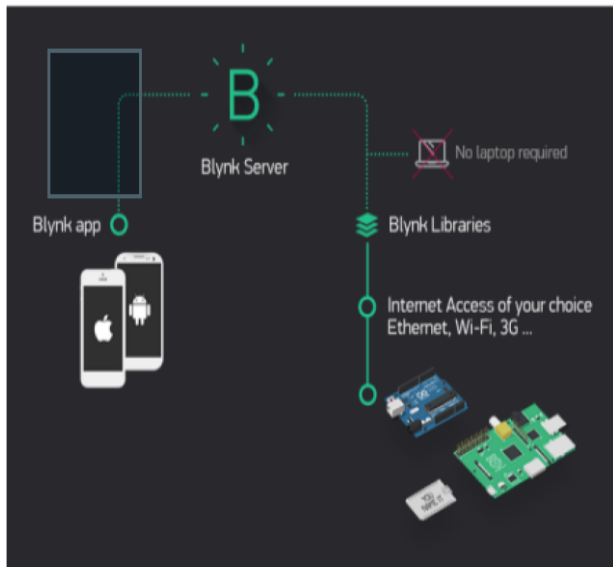
I. LCD 16x2

Alat yang berfungsi untuk menampilkan tulisan text dari *Microcontroller* berupa NodeMCU V3 ESP8266, pada bagian atas terdapat 16 pin untuk tersambung pada *controller* dan juga *power supply*.

J. Blynk aplikasi

Blynk[9][10] merupakan platform sistem operasi iOS, Android maupun windows sebagai kendali pada modul Arduino, *Raspberry Pi*, ESP8266 dan perangkat sejenis lainnya melalui internet[11]. *User* dari aplikasi *Blynk* sangat mudah, untuk

mengoperasikannya dan juga dapat menggunakan android, ios ataupun windows. Aplikasi *Blynk* tidak terikat dengan komponen atau *chip* manapun, namun harus mendukung *board* dengan memiliki akses *wi-fi* untuk dapat berkomunikasi antara *hardware* yang digunakan. Aplikasi *Blynk* memiliki 3 komponen utama yaitu Aplikasi, Server, dan *libraries*[10].



Gambar 1. Komunikasi pada *Blynk*
(Sumber: (Hasan and Ismaeel,[12])

II. METODOLOGI

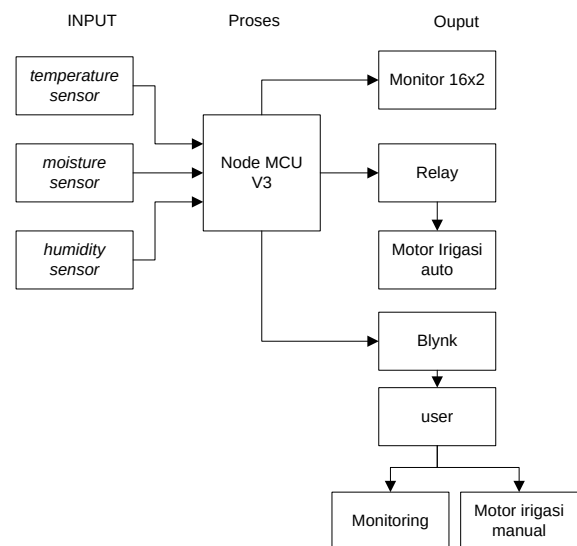
Berisi mengenai paparan tentang tahapan atau langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah atau menggambarkan solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan yang ada termasuk alat, bahan dan ataupun turunan rumus yang digunakan.

A. Desain sistem

Sistem otomatisasi *monitoring*, dan *controlling* merupakan Integrasi dari beberapa komponen elektronika yang dapat memonitoring serta *controlling* terhadap taman secara *real-time*. Sistem ini dapat menjaga kelembaban tanah yang ideal sesuai kebutuhan tingkat kelembaban tanaman. Alat ini memiliki satu parameter pengukuran, namun untuk monitoring secara riil, kami menggunakan tiga sensor untuk mengetahui keadaan di lingkungan tanaman tersebut sensor yang dipakai

yakni sensor kelembaban tanah CSMS, sensor suhu DS18820, dan sensor DHT11. Sensor CSMS digunakan untuk memonitoring kelembaban tanah, Sensor DS18820 digunakan untuk memantau suhu sekitar tanaman, dan sensor DHT11 digunakan untuk mendapatkan informasi kelembaban Udara sekitar tanaman. Kemudian NodeMCU V3 ESP8266 yang menjadi *mikrokontroller* sekaligus konfigurasi dan koneksi terhadap Aplikasi *Blynk* dalam proses IoT *monitoring* dan *controlling* secara jarak jauh selama terkoneksi pada Internet proses ini dapat dilakukan.

B. Blok diagram



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

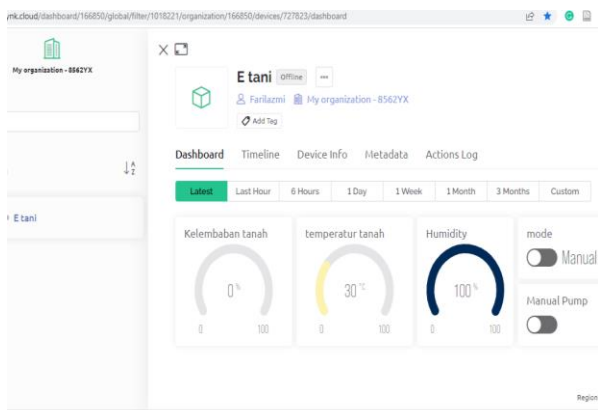
Berdasarkan gambar 2, menampilkan blok diagram sistem keseluruhan yang di implementasikan. Perangkat sistem otomatisasi *monitoring* dan *controlling* kendali terhubung pada *mikrokontroller* NodeMCU V3 ESP8266 sebagai proses terpusat untuk menerima I/O. Pada perangkat *monitoring* dan *controlling* aplikasi *Blynk* menampilkan hasil informasi data suhu, kelembaban tanah, kelembaban udara sekitar tanaman, dan juga dapat mengontrol dari jarak jauh sebuah *actuator* berupa pompa untuk irigasi.

C. Perancangan Perangkat Lunak

Kami menggunakan *software* Arduino IDE 1.8 dalam membuat program untuk Mengolah data dari ketiga sensor dan konfigurasi *koneksi* dari

microcontroller terkoneksi dengan aplikasi *Blynk* yang digunakan untuk memonitoring kelembaban tanah, suhu tanah, kelembaban udara, dan kontrol *actuator* berupa pompa irigasi.

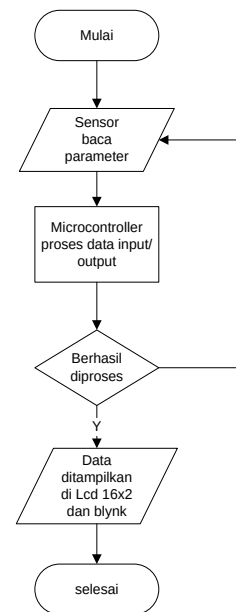
Setelah pembuatan program pada software Arduino IDE selesai, selanjutnya program akan di upload pada *mikrokontroller* NodeMCU V3 ESP8266, selanjutnya diintegrasikan pada aplikasi *Blynk* untuk memonitoring juga controlling dengan berbasis IoT, gambar 3 merupakan bentuk tampilannya.



Gambar 3. Monitoring dan controlling Blynk

Dari gambar tiga membutuhkan tiga *widget* untuk mengetahui tampilan dari ketiga sensor juga membutuhkan dua tombol untuk mengatur otomatisasi atau manual mini dinamo untuk simulasi irigasi tanaman.

Berdasarkan gambar 3, sistem ini menerima hasil pembacaan dari tiga sensor yang digunakan sebagai parameter untuk proses *I/O* di *microcontroller*, kemudian *output* dari hasil pembacaan ketiga sensor ditampilkan pada LCD 16x2 dan aplikasi *Blynk* untuk *monitoring* dan *controlling* jarak jauh yang dapat diakses oleh perangkat laptop atau *smartphone* yang terkoneksi Internet pada aplikasi *Blynk*.



Gambar 4. Flowchat sistem

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah rangkaian semua telah terkoneksi dengan benar, pengujian dilakukan pada rangkaian *hardware* maupun *software*. Dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah ketiga sensor, komponen, dan *software* berjalan sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

A. Hasil implementasi

1. Hardware

Gambar 5 menunjukkan komponen - komponen yang dipakai dalam perancangan *hardware* terdiri dari NodeMCU V3 ESP8266 yang sudah terintegrasi langsung dengan modul *wi-fi* esp8266 sebagai pusat pemrosesan dan kendali *controlling* secara jarak jauh (IoT) pada alat, kemudian pada kotak panel ini ada sebuah relay 1 *channel* yang digunakan untuk *On/Off* sebuah *actuator* berupa mini motor sebagai simulasi pompa irigasi tanaman. Dengan adanya akses *wi-fi* yang dimiliki oleh NodeMCU V3 ESP8266 tersebut, data-data dari sensor CSMS, DHT11, dan Sensor suhu DS18B20 dapat di *monitoring* langsung dan user juga dapat melakukan *controlling actuator* berupa pompa irigasi secara jarak jauh melalui aplikasi *Blynk* yang sudah terkoneksi dengan Internet.



Gambar 5. Hasil Implementasi *Hardware*

2. *Software*

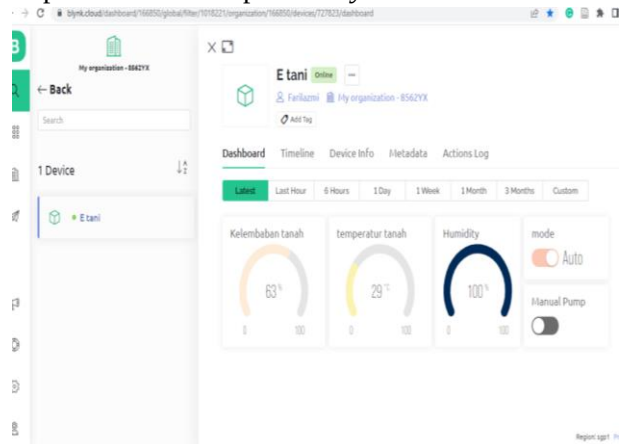
Dalam merancang sistem *controlling* dan *monitoring* dibutuhkan juga *Software* atau perangkat lunak untuk dapat menunjang proses pembuatan perangkat. Berikut merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengimplementasikan perancangan sistem *monitoring* dan *controlling* dalam penelitian ini:

Tabel 1. Kebutuha *software*

NO	SOFTWARE	KETERANGAN
1	Arduino IDE 1.8	Membuat program untuk Mengolah data dari sensor dan konfigurasi coneksi dari <i>microcontroller</i> pada aplikasi <i>Blynk</i>
2	Windows	Sebagai sistem Operasi
3	Aplikasi <i>Blynk</i>	<i>Monitoring output</i> dari tiga sensor dan <i>controlling</i> berbasis IoT

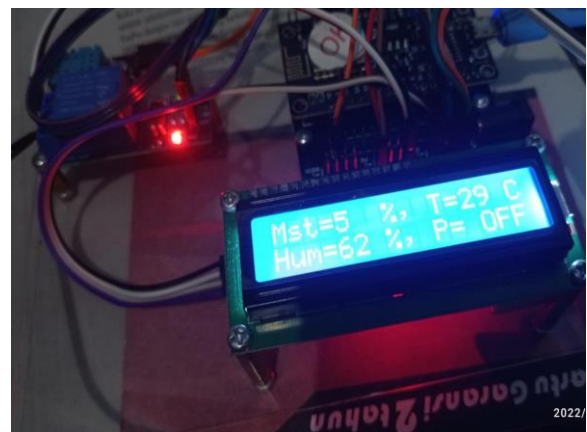
Berikut merupakan implementasi dari aplikasi *blynk* dan *arduino IDE 1.8*:

Dalam kegiatan *monitoring* dan *controlling* tingkat kelembaban tanah dari tanaman ini kami membutuhkan beberapa *widget* dan *button* dari sebuah akun Aplikasi *blynk*. Berikut merupakan implementasi dari aplikasi *blynk*:



Gambar 6. Hasil Implementasi aplikasi *Blynk*

IoT digunakan dalam hal ini, proses *monitoring* dan *controlling* dapat dilakukan. Dalam hal *scrib code autonomos* dan konfigurasi Koneksi IoT kami tanamkan pada *microcontroller* NodeMCU V3 ESP8266.



Gambar 7. Hasil tampilan monitoring LCD 16 x 2

B. *Pengujian functional suitability*

Dalam proses pengujian, kami mengukur sejauh mana proyek ini dapat memenuhi kebutuhan pengguna ketika digunakan pada kondisi tertentu.

Hasil penilaian perspektif *functional suitability* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian fungsional *suitability*

No	Fitur	Hasil yang diharap	R1	R2
Blynk				
1	Grafik 1	Menampilkan grafik kelembaban tanah	1	1
2	Grafik 2	Menampilkan grafik temperature tanah	1	1
3	Grafik 3	Menampilkan grafik kelembaban udara	1	1
4	Tombol 1	Tombol monitoring otomatis dan manual	1	1
5	Tombol 2	Tombol On/Off pompa manual	1	1
Monitor 16 x 2				
6	Tampil 1	Tampilan temperature tanah	1	1
7	Tampil 2	Tampilan kelembaban tanah	1	1
8	Tampil 3	Tampilan kelembaban Udara	1	1
9	Tampil 4	Tampilan On/off pompa	1	1

Dari jumlah hasil Tabel 2, bisa disimpulkan bahwa *average* persentase untuk masing-masing:

$$(\sum \text{Jumlah Fitur} / \text{Fitur}) \times 100 \% \quad (1)$$

$$= (9 / 9) \times 100 \%$$

$$= 100 \% \text{ (Sistem berfungsi)}$$

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada sistem *Internet of things* (IoT) untuk pengaturan kelembaban tanah pada tanaman dengan NodeMCU V3 ESP8266, dapat ditarik kesimpulan menjadi beberapa poin-poin penting yaitu:

- A. Sistem *Internet of things* (IoT) untuk pengaturan kelembaban tanah pada tanaman dengan NodeMCU V3 ESP8266 dapat menyesuaikan tingkat kelembaban tanah dengan parameter yang dibutuhkan tanaman tertentu, sesuai dengan keinginan user terhadap tanaman, juga dapat *memonitoring* dan *controlling* secara jarak jauh berbasis IoT.
- B. Juga *prototype* merupakan hasil dari penelitian ini, yaitu berupa *hardware* (alat *monitoring*

dan *controlling*) dan *Software source code configursi* antara *microcontroller* dengan aplikasi *Blynk*. Sistem ini dapat bekerja secara *real-time* yang mana dapat diakses dimanapun melalui jaringan yang cukup stabil jika tidak hasil ketiga sensor hanya di tampilkan di lcd 16 x 2.

- C. Pada tahap pengujian *functional suitability*, dapat disimpulkan bahwa dengan fitur yang diuji pada aplikasi *Blynk* dan *monitoring realtime* pada Lcd 16 x 2, akses atau instruksi dapat bekerja sesuai dengan requirement awal. Hal ini dapat ditunjukkan dengan nilai presentase, hasil kesesuaian sistem sebesar 100%.

Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut pada skala yang lebih luas lagi dan memiliki potensi tepat guna sebagai tolok ukur pada lembaga-lembaga penelitian dan pengembangan yang berfokus pada tanaman tertentu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Universitas Ibrahimy yang telah mendukung penelitian ini.

REFERENSI

- [1] T. Thamaraimanalan, S. P. Vivekk, G. Satheeshkumar, and P. Saravanan, "Smart Garden Monitoring System Using IOT," vol. 2, no. 2, p. 7, 2018.
- [2] R. A. Asmara *et al.*, "Study of image reconstructions of Indonesian traffic sign using Criminisi and Hung method," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1402, no. 6, p. 066032, Dec. 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1402/6/066032.
- [3] V. V. Kumar, R. Ramasamy, S. Janarthanan, and M. Vasimbabu, "IMPLEMENTATION OF IOT IN SMART IRRIGATION SYSTEM USING ARDUINO PROCESSOR," p. 11.
- [4] K. P., "A Sensor based IoT Monitoring System for Electrical Devices using Blynk framework," *J. Electron. Inform.*, vol. 2, no. 3, pp. 182–187, Aug. 2020, doi: 10.36548/jei.2020.3.005.
- [5] Z. Lv, B. Hu, and H. Lv, "Infrastructure Monitoring and Operation for Smart Cities Based on IoT System," *IEEE Trans. Ind.*

- Inform.*, vol. 16, no. 3, pp. 1957–1962, Mar. 2020, doi: 10.1109/TII.2019.2913535.
- [6] F. B. Assa and A. M. Rumagit, “Internet of Things-Based Hydroponic System Monitoring Design,” vol. 17, no. 1, p. 10, 2022.
- [7] A. Skraba, A. Kolozvari, D. Kofjac, R. Stojanovic, V. Stanovov, and E. Semengin, “Prototype of group heart rate monitoring with NODEMCU ESP8266,” in *2017 6th Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO)*, Bar, Montenegro, Jun. 2017, pp. 1–4. doi: 10.1109/MECO.2017.7977151.
- [8] W. Sintia, D. Hamdani, and E. Risdianto, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah dan Suhu Udara Berbasis GSM SIM900A DAN ARDUINO UNO,” *J. Kumparan Fis.*, vol. 1, no. 2, pp. 60–65, Oct. 2018, doi: 10.33369/jkf.1.2.60-65.
- [9] F. Margret Sharmila, P. Suryaganesh, M. Abishek, and U. Benny, “Iot Based Smart Window using Sensor Dht11,” in *2019 5th International Conference on Advanced Computing & Communication Systems (ICACCS)*, Coimbatore, India, Mar. 2019, pp. 782–784. doi: 10.1109/ICACCS.2019.8728426.
- [10] I. Syukhron and R. Rahmadewi, “Penggunaan Aplikasi Blynk Untuk Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar Berbasis IoT,” vol. 15, p. 11, 2021.
- [11] N. A. Z. M. Noar and M. M. Kamal, “The development of smart flood monitoring system using ultrasonic sensor with blynk applications,” in *2017 IEEE 4th International Conference on Smart Instrumentation, Measurement and Application (ICSIMA)*, Putrajaya, Nov. 2017, pp. 1–6. doi: 10.1109/ICSIMA.2017.8312009.
- [12] D. Hasan and A. Ismaeel, “Designing ECG Monitoring Healthcare System Based on Internet of Things Blynk Application,” *J. Appl. Sci. Technol. Trends*, vol. 1, no. 3, pp. 106–111, Jul. 2020, doi: 10.38094/jastt1336