

# PROTOTYPE MONITORING PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN DI TAMAN KOTA BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) MENGGUNAKAN SOFTWARE ARDUINO IDE

Venansius Kleruk<sup>1\*</sup>, Supatman<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta; Jl. Jembatan Merah No. 84C Gejayan, Yogyakarta 55283. Telp: 0274-584922, 550703, 550704

**Keywords:**  
Internet Of Things,  
Arduino IDE,  
Aplikasi Blynk.

**Corespondent Email:**  
andhykleruk@gmail.com

**Abstrak.** Pemeliharaan taman kota seringkali menghadapi tantangan dalam efisiensi penyiraman dan pemantauan kondisi tanaman secara real-time. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun prototipe sistem penyiraman otomatis berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan NodeMCU V3 (ESP8266) dan software Arduino IDE. Sistem ini mengintegrasikan sensor kelembaban tanah, sensor suhu dan kelembaban udara (DHT11), sensor suhu tahan air (DS18B20), serta sensor level air untuk mengukur kondisi lingkungan tanaman. Data yang diperoleh ditampilkan secara nirkabel melalui aplikasi Blynk di smartphone. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menyiram tanaman secara otomatis berdasarkan ambang kelembaban tertentu, serta memberikan informasi pemantauan secara akurat dan efisien. Prototipe ini diharapkan dapat mendukung pengelolaan taman kota yang lebih ramah lingkungan dan mendukung konsep smart green city.



Copyright © [JITET](#) (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open access article distributed under terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

**Abstract.** Efficient irrigation and real-time monitoring are essential aspects of urban park management. This research focuses on the development of an Internet of Things (IoT)-based automatic irrigation system using NodeMCU V3 (ESP8266) programmed with the Arduino IDE. The proposed system employs soil moisture, DHT11, DS18B20, and water level sensors to monitor environmental parameters affecting plant growth. Sensor data are transmitted wirelessly and visualized through the Blynk application. Experimental results demonstrate that the system operates effectively in performing automatic irrigation based on soil moisture thresholds and provides reliable monitoring information. The proposed prototype has the potential to support sustainable urban park management and smart green city initiatives.

## 1. PENDAHULUAN

Internet of Things (IoT) merupakan suatu jaringan yang menghubungkan berbagai objek yang memiliki identitas pengenal serta alamat IP, sehingga dapat saling berkomunikasi dan bertukar informasi mengenai dirinya maupun lingkungan yang diinderanya. Objek-objek dalam IoT dapat menggunakan maupun menghasilkan layanan-layanan dan saling bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan

bersama [1]. Dengan kemampuannya ini, IoT telah menggeser definisi internet sebagai komputasi dimana saja, kapan saja bagaimana saja, menjadi apa saja siapa saja dan layanan apa saja.

Pemeliharaan tanaman bergantung pada berbagai parameter lingkungan seperti kelembapan udara, kelembapan tanah, dan suhu. Suhu yang tidak tepat, khususnya pada suhu yang ekstrim, dapat merusak struktur sel,

memperlambat proses fotosintesis, dan menghambat pertumbuhan tanaman [2].

Menyiram tanaman secara manual menyebabkan berbagai permasalahan yang dapat mempengaruhi tingkat kesehatan dan efisiensi tanaman. Permasalahan utamanya adalah pemborosan air karena kesulitan dalam mengukur jumlah air yang dibutuhkan oleh tanaman, kelebihan air dapat memicu jamur patogen yang dapat merusak akar, dan dapat menghambat proses fotosintesis yang mengakibatkan tanaman menjadi layu atau bahkan mati jika kekurangan air [3].

Taman kota adalah salah satu aset yang sangat berharga dalam konteks perkotaan, memberikan ruang hijau yang penting bagi kesehatan fisik dan mental warga kota serta menyediakan lingkungan yang nyaman untuk berbagai kegiatan rekreasi dan sosial. Namun, pengelolaan taman kota masih sering menghadapi tantangan, termasuk dalam hal penyiraman yang efisien dan pemantauan kondisi tanaman yang tepat [4].

Penyiraman tanaman di taman kota berasal dari sumur bor, menggunakan pompa air berkapasitas daya dorong 9 meter dan daya hisap sebesar 8 meter. Untuk menangani luas 20 m<sup>2</sup> dengan penempatan 2 sampai 4 sprayer pada masing-masing blok [5].

Dalam konteks ini, penggunaan sistem penyiraman otomatis berbasis IoT menjadi semakin relevan dalam meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan pengelolaan taman kota. Sistem ini memanfaatkan sensor kelembaban tanah untuk mengukur secara akurat kebutuhan air pada tanaman, sehingga penyiraman dapat dilakukan secara tepat dan efisien, tanpa pemborosan air dan menimbulkan kemacetan akibat mobil tangki air yang lagi menyiram. Dengan konsep IoT, pengelola taman kota dapat memantau kondisi taman secara real-time melalui Aplikasi Blynk, memungkinkan tindakan yang cepat dan tepat saat terjadi perubahan kondisi.

Selain manfaat untuk pengelolaan taman kota secara efisien, data kelembaban tanah yang dikumpulkan juga dapat memberikan informasi berharga untuk pemantauan kualitas lingkungan perkotaan secara keseluruhan. Dengan penerapan teknologi IoT dalam pengelolaan taman kota, kita dapat meningkatkan kualitas hidup warga kota, menciptakan lingkungan yang lebih hijau dan berkelanjutan, serta

memperkuat hubungan antara manusia dan alam di tengah-tengah pusat-pusat perkotaan yang padat.

Oleh karena itu, dalam rangka mengatasi tantangan pengelolaan taman kota yang ada, penulis memilih untuk mengambil topik tugas akhir tentang Monitoring Penyiraman Otomatis pada Tanaman di Taman Kota Berbasis Internet of Things (IOT). [6]

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Perkembangan teknologi informasi, khususnya dalam konteks Internet of Things (IoT), telah mempengaruhi berbagai sektor kehidupan, pengelolaan taman kota. Konsep IoT, yang memungkinkan benda-benda fisik terhubung melalui sensor-sensor, telah membuka pintu bagi inovasi baru dalam praktik penyiraman tanaman [7].

Penerapan IoT dalam pengelolaan taman kota, penelitian telah menunjukkan bahwa penerapan IoT dalam pengelolaan taman kota dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan mengoptimalkan hasil pertumbuhan tanaman [8]. Dengan memanfaatkan sensor kelembaban tanah dan suhu, pengelolaan taman kota berbasis IoT telah berhasil memantau dan mengontrol kondisi tanaman secara akurat [9].

Teknologi sensor seperti DHT11 untuk suhu dan kelembaban udara, serta sensor kelembaban tanah, telah menjadi komponen penting dalam pengembangan sistem penyiraman otomatis. Tinjauan terhadap keunggulan dan keterbatasan masing-masing sensor dapat membantu dalam pemilihan yang tepat untuk aplikasi penyiraman tanaman [10].

Modul NodeMCU V3 (ESP-8266) adalah sebuah mikrokontroler yang dikenal karena konektivitas WiFi-nya yang kuat. Dilengkapi dengan prosesor dan memori yang terintegrasi, modul ini memungkinkan pengguna untuk menghubungkan berbagai sensor dan aktuator melalui pin yang tersedia. Dengan kemampuan ini, ESP8266 sering digunakan dalam berbagai proyek Internet of Things (IoT), di mana koneksi nirkabel diperlukan untuk mengumpulkan data, mengendalikan perangkat, atau berkomunikasi dengan sistem lainnya secara online [11].

Aplikasi Blynk dalam IoT adalah platform yang populer untuk pengembangan aplikasi IoT yang memungkinkan pengguna untuk

mengendalikan perangkat elektronik melalui ponsel pintar [12]. Integrasi dengan Blynk memungkinkan pengelola taman untuk memantau dan mengendalikan sistem penyiraman secara mudah dan efisien.

Penggunaan air yang efisien adalah aspek penting dalam praktik penyiraman tanaman. Penelitian sebelumnya telah mengusulkan strategi dan teknik untuk mengelola sumber daya air dengan bijaksana, termasuk pemantauan kelembaban tanah untuk menentukan waktu penyiraman yang tepat.

Implementasi sistem monitoring dan penyiraman tanaman berbasis IoT dapat berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan perkotaan. Dengan mengoptimalkan penggunaan air dan perawatan tanaman, kita dapat menciptakan lingkungan yang lebih hijau dan berkelanjutan di tengah-tengah kota yang padat.

Dalam Internet of Things (IoT), objek fisik dilengkapi dengan sensor, perangkat lunak, dan teknologi lainnya yang memungkinkan mereka berbagi data dengan perangkat lain melalui internet [13]. Internet of Things memungkinkan banyak industri, seperti pertanian dan pengelolaan lingkungan kota, untuk diautomasi, sehingga meningkatkan efisiensi dan menghemat sumber daya. IoT mendukung penyiraman otomatis berbasis data aktual dalam pengelolaan taman kota dengan memantau suhu, kelembaban tanah, dan kondisi tanaman.



Gambar 2.1 Internet Of Things [14]

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen (experimental research) dengan pendekatan prototyping.

Penelitian dilakukan melalui perancangan, pembuatan, dan pengujian sistem penyiraman otomatis berbasis Internet of Things (IoT). Sistem akan diuji untuk mengetahui tingkat akurasi sensor, efisiensi penyiraman, serta kinerja sistem secara keseluruhan.

#### 3.2 Bahan Penelitian

##### a. Sensor Kelembaban Tanah (Soil Moisture)

Sensor kelembaban tanah dapat digunakan untuk mengukur tingkat air dalam tanah. Penggunaan sensor ini sangat penting untuk menentukan jumlah air yang perlu diberikan kepada tanaman dan untuk mencegah tanaman terlalu banyak diirigasi [15].



Gambar 3.1 Soil Moisture Sensor [16]

##### b. Sensor DHT11 (Suhu dan Kelembaban Udara)

DHT11 adalah sensor hemat biaya yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara [17]. Ini cocok untuk proyek Internet of Things berskala kecil, seperti mengawasi taman kota.



Gambar 3.2 Sensor DHT11 [18]

##### c. Sensor Suhu DS18B20

DS18B20 adalah sensor suhu digital yang tahan air yang dapat digunakan dengan mikrokontroler seperti NodeMCU [19]. Ini memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan banyak digunakan dalam aplikasi lingkungan berbasis Internet of Things.



Gambar 3.3 Sensor Suhu DS18B20 [20]

##### d. NodeMCU V3 (ESP8266)

ESP8266 adalah mikrokontroler berbasis NodeMCU yang memiliki koneksi WiFi dan cocok untuk aplikasi IoT [21]. Kumar dan Singh (2023) mengatakan bahwa ESP8266 memungkinkan sensor dan aktuator terhubung ke jaringan internet secara real-time.



Gambar 3.4 NodeMCU Board [22]

### e. Aplikasi Blynk

Blynk adalah platform yang memungkinkan pengguna memantau dan mengontrol perangkat IoT dari jarak jauh melalui antarmuka pengguna berbasis aplikasi mobile [23].



Gambar 3.5 Aplikasi Blynk iot [24]

### d. Modul Relay 1 Chanel

Relay berfungsi sebagai saklar elektronik, untuk menyambung dan memutus koneksi [25]. Relay modul 1 channel berisi 1 buah relay yang dapat langsung dihubungkan dengan peralatan/device elektronik seperti lampu AC dll. Pada aplikasi/proyek ini dipakai untuk mengontrol pompa air.



Gambar 3.6 Modul Relay 1 Chanel [26]

### e. LCD 16x2

LCD LCD 16x2 adalah layar tampilan teks dengan 16 kolom dan 2 baris, digunakan untuk menampilkan informasi dari Arduino atau NodeMCU [27]. Berfungsi untuk menampilkan tulisan text dari mikrokontroler/Arduino/NodeMCU. LCD yang kita pakai mempunyai ukuran 16x2 artinya terdapat 16 kolom dan 2 baris, seperti terlihat pada gambar.



Gambar 3.7 LCD 16x2 [28]

### f. 12C LCD Module

I2C LCD Module adalah modul konverter yang mengubah koneksi LCD menjadi komunikasi I2C, sehingga hanya memerlukan dua kabel data untuk menghubungkan ke mikrokontroler [27].



Gambar 3.7 I2C LCD Module [29]

### g. Pompa Air AC

Pompa air AC berfungsi untuk memompa air dari tempat penampungan ke lahan tanaman. Pompa AC ini memiliki daya siram 8m dan daya hisap 9m. Bekerja dengan tegangan 220V dan frekuensi 15Hz.



Gambar 3.9 Pompa air AC [30]

## 3.3 Metode Pengumpulan Data

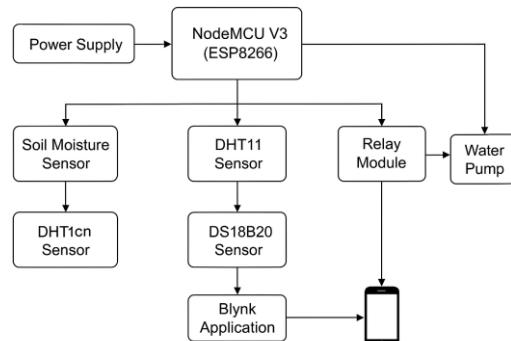
Tabel 3.1 Tabel Metode Pengumpulan Data

Metode	Deskripsi
Observasi	Mengamati kondisi taman, kebutuhan air tanaman, dan pola penyiraman manual
Studi Literatur	Mengkaji jurnal, buku, dan penelitian terdahulu terkait IoT, sensor tanah, software Arduino IDE dan sistem penyiraman otomatis.
Eksperimen dan Pengujian	Menguji respons sistem terhadap perubahan kelembaban dan suhu lingkungan

## 3.4 Alur System Monitoring

### 3.4.1 Diagram Blok

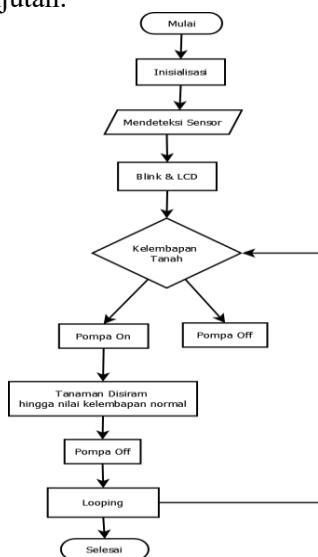
Diagram blok sistem menggambarkan hubungan antar komponen utama pada sistem penyiraman otomatis berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini terdiri dari beberapa bagian yaitu sensor, mikrokontroler, aktuator, aplikasi monitoring, serta sumber daya.



Gambar 3.10 Diagram Blok

### 3.4.2 Flowchart

Flowchart sistem menggambarkan alur kerja penyiraman tanaman otomatis yang dimulai dengan inisialisasi NodeMCU dan sensor Soil Moisture, DHT11, serta DS18B20. Sistem kemudian membaca data kelembaban tanah, suhu udara, dan suhu lingkungan, selanjutnya nilai kelembaban tanah dibandingkan dengan ambang batas yang telah ditetapkan untuk menentukan kebutuhan penyiraman. Apabila kelembaban tanah berada di bawah batas minimum, NodeMCU mengaktifkan relay untuk menyalakan pompa air hingga kondisi tanah kembali optimal, sedangkan jika kelembaban telah mencukupi, pompa tidak diaktifkan. Seluruh data sensor dikirimkan ke aplikasi Blynk untuk monitoring secara real-time, dan proses ini berjalan secara berulang sehingga sistem mampu melakukan penyiraman dan pemantauan tanaman secara otomatis dan berkelanjutan.

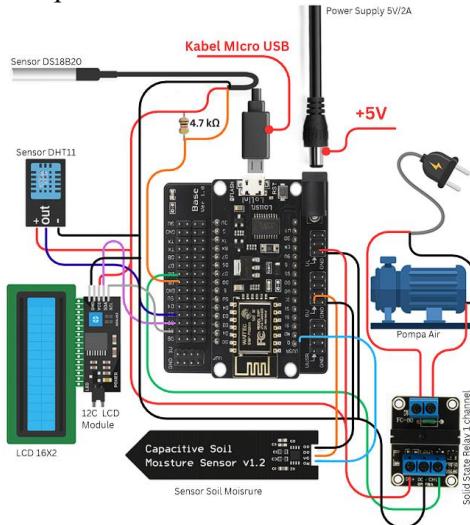


Gambar 3.11 Flowchart Sistem

### 3.4.3 Skema Rangkaian Alat

Pada tahap ini dipilih komponen utama seperti NodeMCU ESP8266, sensor kelembaban tanah, sensor DHT11, dan sensor DS18B20 sesuai fungsi masing-masing. Setelah komponen ditentukan, rangkaian disusun pada breadboard untuk memudahkan pengujian dan perbaikan. Setiap sensor dihubungkan sesuai jalur input-output, dan modul relay digunakan untuk mengendalikan pompa air. Tahap ini memastikan seluruh komponen bekerja stabil

sebelum masuk ke proses integrasi software dan aplikasi IoT.

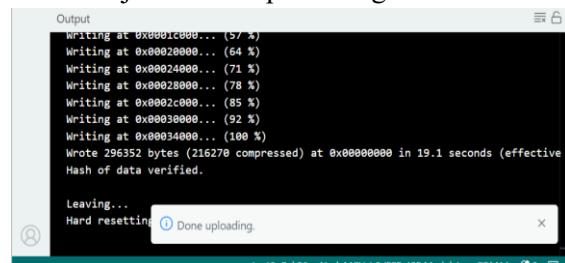


Gambar 3.3 Skema Rangkaian Penyiraman Tanaman Otomatis

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Pengujian Pemrograman

Pengujian program menggunakan Arduino IDE menunjukkan bahwa proses kompilasi dan unggah sketch ke NodeMCU ESP8266 berhasil tanpa error, sehingga dapat disimpulkan bahwa logika dan sintaks program telah berjalan sesuai perancangan.



Gambar 4.1 Tampilan Proses Upload Berhasil

### 4.2 Hasil Rangkaian dan Simulasi Sistem

Rangkaian mekanik dan elektronik yang terdiri dari NodeMCU ESP8266, sensor DHT11, sensor kelembaban tanah kapasitif, sensor suhu DS18B20, relay, pompa air, LCD, dan sistem perpipaan berhasil terintegrasi dan berfungsi sebagai satu kesatuan sistem penyiraman otomatis.



Gambar 4.2 Tampilan Lokasi



Gambar 4.3 Tampilan Alat Panyiram Otomatis



Gambar 4.4 Tampilan Sprayer

### 4.3 Hasil Monitoring melalui Aplikasi Blynk

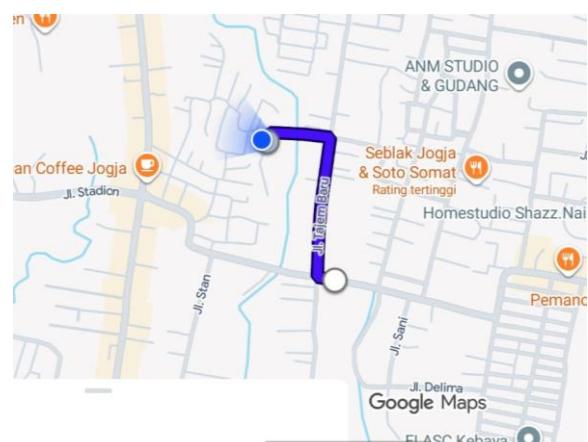
Aplikasi Blynk mampu menampilkan data kelembapan tanah, suhu, serta status pompa secara real-time. Mode manual dan otomatis dapat dijalankan dengan baik, sehingga pengguna dapat memantau dan mengendalikan sistem dari jarak jauh menggunakan smartphone



Gambar 4.5 Tampilan Monitoring

### 4.4 Hasil Pengujian Sistem

Berdasarkan hasil pengujian sebanyak 10 data, sistem penyiraman otomatis berbasis Internet of Things (IoT) mampu bekerja sesuai dengan logika kontrol yang telah dirancang. Sistem menerapkan delay 10 detik pada setiap perubahan status pompa, baik pada mode otomatis maupun manual, sehingga menjaga kestabilan kerja sistem. Pada mode otomatis, pompa air menyala ketika nilai kelembapan tanah berada pada atau di bawah 20% dan berhenti ketika kelembapan mencapai 30% atau lebih. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem histeresis berjalan dengan baik dan mencegah pompa hidup-mati secara berulang dalam waktu singkat.



Gambar 4.6 Tampilan Jarak Monitoring

Tabel 4.1 Perbandingan Tes Alat

Mode	Waktu (menit)	Kelembaban (%)	Pump	Delay
auto	0	19	ON	10 sec
manual	10	20	ON	10 sec
auto	20	21	Tetap	10 sec
auto	30	22	Tetap	12 sec
auto	40	23	Tetap	10 sec
auto	50	24	Tetap	10 sec
manual	60	25	Tetap	13 sec
auto	70	26	Tetap	10 sec
auto	80	27	Tetap	14 sec
manual	90	-	ON / OFF	10 sec

#### 4.5 Analisis dan Pembahasan

Hasil pengujian membuktikan bahwa sistem penyiraman otomatis berbasis IoT mampu bekerja sesuai logika kontrol yang dirancang, baik pada mode otomatis maupun manual. Kesesuaian data pada LCD, Serial Monitor, dan aplikasi Blynk menunjukkan keandalan sistem, meskipun terdapat keterlambatan kecil akibat delay program dan koneksi internet yang masih dapat ditoleransi.

Sistem ini berpotensi diterapkan sebagai solusi penyiraman otomatis di taman kota atau lahan terbatas, karena mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air, memudahkan monitoring jarak jauh, serta mendukung pengelolaan tanaman secara lebih efektif dan modern.

#### 5. KESIMPULAN

1. Sistem monitoring dan penyiraman otomatis tanaman berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan NodeMCU ESP8266 dan aplikasi Blynk berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk memantau serta mengendalikan penyiraman tanaman di taman kota secara real-time.
2. Kelebihan sistem ini adalah kemampuannya melakukan penyiraman otomatis berdasarkan kelembaban tanah, kemudahan pemantauan jarak jauh melalui aplikasi Blynk, serta peningkatan efisiensi penggunaan air pada area taman kota seluas  $\pm 20 \text{ m}^2$ .
3. Kekurangan sistem terletak pada ketergantungan terhadap koneksi internet dan keterbatasan jangkauan jaringan WiFi,

serta kemungkinan penurunan akurasi sensor akibat pengaruh kondisi lingkungan.

4. Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan menambahkan sensor pendukung, menggunakan teknologi komunikasi jarak jauh, serta mengintegrasikan penyimpanan data berbasis cloud dan sumber energi terbarukan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua, pembimbing, rekan-rekan, serta semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan hingga penelitian ini dapat terselesaikan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. S. Farhan Adani, "INTERNET OF THINGS:SEJARAH TEKNOLOGI DAN PENERAPANNYA," *Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Bandung*, vol. vol.14 No.2, p. 99, Desember 2019.
- [2] M. Farooq, "Environmental and Experimental Botany review Plant photosynthesis under heat stress: Effects and management," *Science Direct*, 2023.
- [3] I. A. R. Budi Cahyo Wibowo\*, "Implementasi Sistem Penyiraman Otomatis Pada Kumbung sebagai Upaya Peningkatan," *Jurnal SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat*, p. 166, 2023.
- [4] D. D. Saputri, "Penilaian Fungsi Taman Kota Sebagai Ruang Terbuka Publik di Kota Surabaya," *Jurnal Penata Ruang*, 2018.
- [5] A. H. L. K. A. Muhammad Syahid, "Pemanfaatan Pompa Air Tenaga Surya untuk Sistem Penyiraman Otomatis pada Tanaman Pekarangan di Kota Pare-Pare," *Bhakti Persada jurnal Aplikasi IPTEKS*, no. Vol. 8 No. 2 (2022): Bhakti Persada Jurnal Aplikasi IPTEKS, 2022.
- [6] F. F. Eri Haryanto, "RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) DENGAN MEMANFAATKAN SOLAR CELLS (STUDI KASUS TAMAN SISWA CODE KOTA YOGYAKARTA)," *Jurnal Jarlit (Jurnal*

- Jaringan Kerjasama Penelitian BAPPEDA Kota Yogyakarta), Jul 20, 2022.*
- [7] D. D. SETIAJI, "Sistem Kendali dan Monoitoring Penyiraman otomatis," p. 64, 2024.
- [8] A. F. Syhab, "RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TAMAN KOTA BERBASIS IOT BLYNK DAN PANEL SURYA SEBAGAI DAYA," *DSpace*, 2024.
- [9] M. M. Adimas Ketut Nalendra1, *Perancangan IoT (Internet of Things) pada Sistem Irrigasi Tanaman Cabai*, p. 68, juli 2020.
- [10] E. A. Yulanda, "Rancang Bangun Alat Penyiram dan Pemberi Nutrisi Tanaman Berbasis IOT dengan Sensor Kelembaban Tanah," no. Vol. 9 No. 1 (2025), 2025.
- [11] E. R. A. Y. P. d. R. M. R. Alamsyah, "Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Logika Fuzzy dengan Teknologi Internet of Things Berbasis ESP8266 dan Aplikasi Blynk," *Jurnal Informatika dan Elektro Terapan*, no. Vol. 12 No. 2 (2024), p. 7, 2024-04-02.
- [12] M. R. M. S. M. M. ( N. J. P. Mohammad Kholid Abdussomad, "RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI LAMPU OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINK (IOT) MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK 2.0," *HI-TECH (Human Health Technology)*, no. P-ISSN: 2962-3227 | E-ISSN: 2962-3235, 2022.
- [13] G. D. A. A. I. B. W. N. F. K. E. Arief Selay, "Internet Of Things," *Karimah Tauhid*, no. Vol. 1 No. 6 (2022): Karimah Tauhid , 2022.
- [14] HIMATRO Unila, "Apa Sii IoT ituu??," [Online]. Available: <https://himatrounila.id/news/apa-sii-iot-ituu/>.
- [15] H. A. R. A. Faisal Mahfud, "Sistem Monitoring Kelembaban Tanah dengan Sensor Soil Moisture Berbasis Internet of Things," *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, vol. Volume 10, no. ISSN: 2614-6371E-ISSN: 2407-070X, p. 7, November 2023.
- [16] AliExpress, "Capacitive Soil Moisture Sensor Module Corrosion Resistant Wide Voltage Wire Analog Capacitive Soil Moisture Sensor V1.2," [Online]. Available: [https://www.aliexpress.com/item/1005009610892245.html?gps\\_id=platformRecommendH5ForSpider&scm=1007.10668.432016.0&scm\\_id=1007.10668.432016.0&scm-url=1007.10668.432016.0&pvid=4725dfab-04cb-401a-92e5-769e910d6681&\\_t=gps-id%3AplatformRecommendH5ForSpider%2Cs](https://www.aliexpress.com/item/1005009610892245.html?gps_id=platformRecommendH5ForSpider&scm=1007.10668.432016.0&scm_id=1007.10668.432016.0&scm-url=1007.10668.432016.0&pvid=4725dfab-04cb-401a-92e5-769e910d6681&_t=gps-id%3AplatformRecommendH5ForSpider%2Cs).
- [17] E. A. Prastyo, Review Sensor Suhu DHT11 - Cara Kerja dan Aplikasinya dengan Arduino, ARDUINO INDONESIA, 2024.
- [18] Tokopedia, "DHT11 Sensor Kelembaban Suhu Humidity Temperature DHT-11 Arduino - DHT-11 + Wire," [Online]. Available: <https://www.tokopedia.com/tekno-kreasi-elektronik/dht11-sensor-kelembaban-suhu-humidity-temperature-dht-11-arduino-dht-11-wire>.
- [19] Ardutech, Arduino Sensor Suhu DS18B20, Ardutech.com, 2019.
- [20] Lazada, "DS18B20 - Sensor Suhu DS18B20 Waterproof Temperature Probe Sensor," [Online]. Available: <https://www.lazada.co.id/products/ds18b20-sensor-suhu-ds18b20-waterproof-temperature-probe-sensor-i3470946161.html>.
- [21] M. F. Wicaksono, "IMPLEMENTASI MODUL WIFI NODEMCU ESP8266 UNTUK SMART HOME," *Komputika (Jurnal Sistem Komputer)*, no. Vol. 6 No. 1 (2017), 2017-09-22.
- [22] Shopee, "ADAPTER BOARD NodeMCU v3 BaseBoard Base Plate Development Board Adapter IoT Node MCU," [Online]. Available: <https://shopee.co.id/ADAPTER-BOARD-NodeMCU-v3-BaseBoard-Base-Plate-Development-Board-Adapter-IoT-Node-MCU-i.27672890.19365329454>.
- [23] R. R. S. S. Imam Syukhron, "Penggunaan Aplikasi Blynk Untuk Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada," *ELECTRICIAN – Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, no. Volume 15, No.1, p. 11, Januari 2021.
- [24] Google Play Store, "Blynk IoT," [Online]. Available: <https://play.google.com/store/apps/details?id=cloud.blynk&hl=en>.
- [25] M. S. F. A. P. P. R. S. Muhammad Misbakhus Surur, "SISTEM OTOMATISASI POMPA AIR BERBASIS ARDUINO KONTROL WAKTU MENGGUNAKAN RTC DS3213," *IDENTIK: Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan dan Teknik*, vol. Volume 02, no. , Nomor 04, , p. 8, Juli 2025.
- [26] Tokopedia, "1 CHANNEL 1 CH SOLID STATE RELAY MODULE OMRON SSR G3MB-202P 240V 2A," [Online]. Available: <https://www.tokopedia.com/toko-mik/1-channel-1-ch-solid-state-relay-module-omron-ssr-g3mb-202p-240v-2a>.
- [27] A. R. N. Ahmad Hunaepi, "PERANCANGAN SISTEM KEHADIRAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN," *JURNAL*

*SISTEM INFORMASI DAN TEKNOLOGI*, Vol. 1 dari 2 Vol. 3, No. 2, p. 7, 2023.

- [28] Ardutech.com, “Cara Menyambung LCD dengan Arduino,” [Online]. Available: <https://www.ardutech.com/cara-menyambung-lcd-dengan-arduino/>.
- [29] Shopee, “I2C IIC Module LCD 1602 20x4 16x02 Serial Interface Module,” [Online]. Available: <https://shopee.co.id/I2C-IIC-Module-LCD-1602-20x4-16x02-Serial-Interface-Module-i.71275904.23439681579>.
- [30] Shopee, “POMPA OTOMATIS Pompa Air Rumah Tangga Otomatis GOOD NATIONAL,” [Online]. Available: <https://shopee.co.id/POMPA-OTOMATIS-Pompa-Air-Rumah-Tangga-Otomatis-GOOD-NATIONAL-GP-125-A-AUTO-automatic-GP125-NATIONAL-GP-125A-i.30835537.28105171747>.