



## Implementasi Sistem Pengukuran Suhu Lingkungan Menggunakan Sensor DHT11 Berbasis Mikrokontroler ESP32

**Muhammad Thoriq\*<sup>1</sup>, Putri Sakinah, Fajar Maulana<sup>3</sup>, Jefri Rahmad Mulia<sup>4</sup>,  
Haikal Fahwa Rahmansyah<sup>5</sup>, Ferdi Pratama<sup>6</sup>**

<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Program Studi Informatika Universitas Adzka

e-mail: [thoriq.if@adzka.ac.id](mailto:thoriq.if@adzka.ac.id)<sup>1\*</sup>, [putrisakinah@adzka.ac.id](mailto:putrisakinah@adzka.ac.id)<sup>2</sup>, [fajar@adzka.ac.id](mailto:fajar@adzka.ac.id)<sup>3</sup>,  
[jefriirm.if@adzka.ac.id](mailto:jefriirm.if@adzka.ac.id)<sup>4</sup>, [awaaaaja@gmail.com](mailto:awaaaaja@gmail.com)<sup>5</sup>, [ferdipratamaa25@gmail.com](mailto:ferdipratamaa25@gmail.com)<sup>6</sup>

### Abstrak

Pemanfaatan teknologi *Internet of Things (IoT)* dalam pembelajaran di tingkat sekolah menengah atas penting dilakukan untuk meningkatkan literasi teknologi dan keterampilan praktis siswa terhadap sistem digital yang berkembang pesat. Salah satu penerapan *IoT* yang relevan dan mudah diimplementasikan di lingkungan sekolah adalah sistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis sensor digital. Kegiatan ini bertujuan untuk membekali siswa SMA dengan pemahaman dasar serta keterampilan dalam merancang dan mengimplementasikan sistem pengukuran suhu dan kelembapan menggunakan sensor DHT11 dan mikrokontroler ESP32. Metode pelaksanaan meliputi pemberian materi pengenalan sensor dan sistem tertanam, perancangan perangkat keras, pemrograman mikrokontroler, serta pengujian sistem dan pemantauan data secara real-time melalui Serial Monitor Arduino IDE dan platform Blynk. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa siswa mampu memahami prinsip kerja sensor DHT11, melakukan akuisisi dan pengolahan data menggunakan ESP32, serta menampilkan data suhu dan kelembapan secara real-time dengan baik. Kegiatan ini memberikan dampak positif terhadap peningkatan kompetensi siswa di bidang elektronika dan *IoT* serta dapat dijadikan sebagai model pembelajaran praktikum berbasis teknologi digital di sekolah.

**Kata kunci:** *Internet of Things, DHT11, ESP32, Pembelajaran, Monitor lingkungan*

### Abstract

The use of *Internet of Things (IoT)* technology in learning at the high school level is important to improve students' technological literacy and practical skills in rapidly developing digital systems. One application of *IoT* that is relevant and easy to implement in the school environment is a digital sensor-based temperature and humidity monitoring system. This activity aims to equip high school students with a basic understanding and skills in designing and implementing a temperature and humidity measurement system using a DHT11 sensor and an ESP32 microcontroller. The implementation method includes providing material on sensor and embedded system introduction, hardware design, microcontroller programming, and system testing and real-time data monitoring through the Arduino IDE Serial Monitor and the Blynk platform. The results of the activity show that students are able to understand the working principle of the DHT11 sensor, perform data acquisition and processing using the ESP32, and display temperature and humidity data in real-time well. This activity has a positive impact on improving student competency in the fields of electronics and *IoT* and can be used as a model for digital technology-based practical learning in schools.

**Keywords:** *Internet of Things, DHT11, ESP32, Learning, Environmental Monitor*

## 1. PENDAHULUAN

Suhu dan kelembapan merupakan parameter fisik lingkungan yang berperan penting dalam berbagai sektor, seperti industri, pertanian, kesehatan, dan pendidikan. Pada sektor industri dan pertanian, pengukuran kedua parameter ini digunakan untuk menjaga kestabilan proses dan kondisi lingkungan yang berpengaruh terhadap faktor Kesehatan (Malini, S. N., & Gusmira, E., 2024). Studi terkini menegaskan bahwa sistem monitoring suhu dan kelembapan yang akurat secara *real time* dan berkelanjutan sangat dibutuhkan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam pemantauan data terkini (Kusumah, R et al., 2023)

Perkembangan teknologi sistem tertanam mendorong pemanfaatan sensor digital yang terintegrasi dengan mikrokontroler sebagai solusi pengukuran lingkungan yang lebih efisien. Sensor digital mampu mengumpulkan data secara cepat, presisi, dan mudah diolah oleh sistem (Musyaffa, A. A., & Saludin, 2025). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa sensor *DHT11* digunakan pada sistem monitoring lingkungan dan lebih optimal serta kemudahan integrasi, khususnya pada implementasi sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) (Ilamsyah et al., 2025)

Mikrokontroler berperan sebagai pusat kendali dalam proses akuisisi, pengolahan, dan integrasi data. *ESP32* merupakan mikrokontroler yang memiliki kemampuan pemrosesan tinggi, konsumsi daya rendah, serta dilengkapi modul komunikasi Wi-Fi dan *Bluetooth* (Aswaldi, H., 2025). Berbagai studi empiris membuktikan bahwa *ESP32* efektif digunakan dalam sistem monitoring lingkungan berbasis IoT karena mendukung pengiriman data secara *real-time* ke *platform cloud* maupun aplikasi pengguna (Kurnia, H., 2025).

Integrasi sensor *DHT11* dengan mikrokontroler *ESP32* telah banyak diterapkan sebagai sistem monitoring lingkungan yang sederhana dan ekonomis. Namun, pemanfaatannya sebagai media pembelajaran terapan di tingkat sekolah menengah masih terbatas. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini mengimplementasikan sistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis IoT sebagai media praktikum di SMA, dengan tujuan meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan praktis siswa dalam bidang elektronika dan *Internet of Things* (Arvianto, I. R., & Budioko, T., 2025) melalui pembelajaran berbasis praktikum.

## 2. METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dilakukan melalui pendekatan praktikum berbasis proyek dengan tujuan memberikan pengalaman langsung kepada siswa SMA dalam merancang sistem monitoring suhu dan kelembapan lingkungan berbasis *Internet of Things* (IoT). Pendekatan ini dipilih karena terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual, keterampilan teknis, serta keterlibatan aktif peserta didik dalam pembelajaran teknologi berbasis praktik (Arpan, et al., 2024). Berikut merupakan tahapan dari metode penelitian pada kegiatan pengabdian masyarakat ini dalam merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring suhu dan kelembapan (Supriyadi, & Susafa'ati., 2025):



**Gambar 1. Tahapan Metode Pengabdian Masyarakat**

Kegiatan diawali dengan tahap persiapan alat dan bahan yang meliputi mikrokontroler *ESP32*, sensor *DHT11*, kabel penghubung, serta perangkat lunak *Arduino IDE*. Pemilihan *ESP32* dan *DHT11* didasarkan pada hasil penelitian mutakhir yang menunjukkan bahwa kombinasi kedua perangkat tersebut banyak digunakan pada sistem monitoring lingkungan berskala kecil karena bersifat ekonomis, mudah diimplementasikan, dan sesuai untuk kegiatan edukatif (Siahaan, B. M et al., 2025).

Tahap selanjutnya adalah perancangan perangkat keras, yaitu integrasi sensor *DHT11* dengan mikrokontroler *ESP32* (Rahmad, I.F et al., 2025) melalui konfigurasi pin yang sesuai. Rangkaian disusun secara sederhana untuk memudahkan siswa dalam proses perakitan serta meminimalkan kesalahan teknis. Pendekatan perancangan rangkaian sederhana ini sejalan dengan temuan beberapa penelitian yang menyatakan bahwa system *Internet of Things (IOT)* dengan kompleksitas rendah lebih efektif digunakan sebagai media pembelajaran di tingkat sekolah menengah karena memudahkan siswa memahami hubungan antara sensor, mikrokontroler, dan sistem pengolahan data.

Setelah perakitan perangkat keras selesai, kegiatan dilanjutkan dengan perancangan perangkat lunak menggunakan *Arduino IDE*. Program dirancang untuk membaca data suhu dan kelembapan dari sensor *DHT11* secara periodik, kemudian menampilkan hasil pengukuran melalui Serial Monitor serta mengirimkan data ke aplikasi *Blynk* melalui jaringan internet. Pemanfaatan platform monitoring berbasis aplikasi seperti *Blynk* dipilih karena mampu menampilkan data secara real-time dan telah banyak digunakan dalam penelitian sebagai media pembelajaran *Internet of Things (IOT)* yang interaktif dan mudah dipahami oleh peserta didik (Wardani et al., 2025).

Tahap akhir dalam metodologi ini adalah pengujian dan pengamatan hasil sistem. Pada tahap ini, siswa melakukan pengunggahan program ke mikrokontroler *ESP32* dan mengamati hasil pembacaan suhu serta kelembapan yang ditampilkan secara real-time melalui Serial Monitor *Arduino IDE* (Fadillah, S. A., & Permata, E., 2022). Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dirancang telah bekerja sesuai dengan spesifikasi teknis yang direncanakan (Utomo, V.G et al., 2022). Kegiatan pengamatan dan analisis data hasil sensor melatih siswa dalam melakukan observasi serta interpretasi data lingkungan secara sederhana. Penerapan pembelajaran berbasis praktik terbukti dapat meningkatkan literasi teknologi dan pemahaman konsep *Internet of Things* pada peserta didik (Albab, U, et al., 2024). Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini berkontribusi dalam meningkatkan keterampilan dan pemahaman siswa di bidang *Internet of Things (IOT)* (Bakti, A. K., As'ari., Rahman, S., 2025).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilakukan pengujian sistem, terdapat beberapa tahapan persiapan yang harus dilakukan untuk memastikan praktikum berjalan dengan baik. Persiapan tersebut meliputi penyediaan alat dan bahan, perancangan rangkaian perangkat keras, serta perancangan dan implementasi perangkat lunak.

Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum ini meliputi:

1. Mikrokontroler *ESP32*
2. Sensor suhu dan kelembapan *DHT11*
3. Kabel jumper
4. Laptop beserta kabel USB
5. Perangkat lunak *Arduino IDE*

Perancangan perangkat keras dilakukan dengan menghubungkan sensor *DHT11* ke mikrokontroler *ESP32*. Konfigurasi pin yang digunakan yaitu pin *VCC* sensor dihubungkan ke sumber tegangan 3.3V pada **ESP32**, pin *GND* ke *ground*, serta pin data dihubungkan ke salah satu pin digital *ESP32*. Rangkaian sistem disusun secara sederhana untuk memudahkan proses perakitan dan pengujian oleh peserta praktikum.

Perancangan perangkat lunak dilakukan menggunakan *Arduino IDE*. Program dirancang untuk membaca data suhu dan kelembapan dari sensor *DHT11*, kemudian menampilkan hasil pembacaan melalui serial monitor serta mengirimkan data tersebut ke platform *Blynk* secara *real-time* melalui koneksi *Wi-Fi*.

```
#define BLYNK_PRINT Serial

#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6o3cjsCxm"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "DHT11"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "ws2sFjaBBMRpTwvL4QUq3VXXCxJ4D-MF"

#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <DHT.h>

char ssid[] = "A55";
char pass[] = "12345678";

#define DHTPIN 4
#define DHTTYPE DHT11

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
BlynkTimer timer;

void sendDHT() {
  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature();

  if (isnan(h) || isnan(t)) {
    Serial.println("Gagal membaca DHT11!");
    return;
  }

  Serial.print("Suhu: ");
  Serial.print(t);
  Serial.print(" °C | Kelembapan: ");
  Serial.print(h);
  Serial.println(" %");

  Blynk.virtualWrite(V0, t);
  Blynk.virtualWrite(V1, h);
}

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  dht.begin();

  Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);

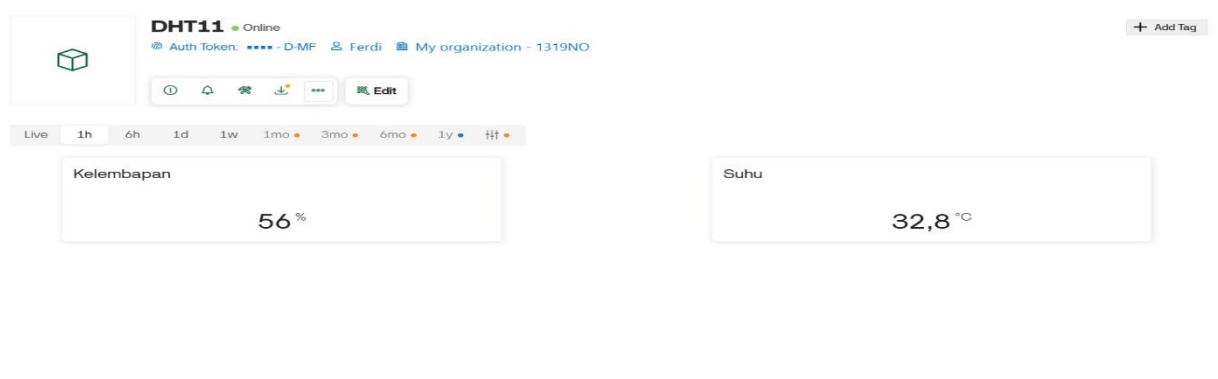
  timer.setInterval(2000L, sendDHT);
}

void loop() {
  Blynk.run();
  timer.run();
}
```

**Gambar 2. Script Program ESP32**

Prosedur praktikum dilaksanakan secara bertahap dan sistematis untuk memastikan siswa memahami setiap proses yang dilakukan. Tahap awal diawali dengan penyusunan rangkaian antara mikrokontroler *ESP32* dan sensor DHT11 sesuai dengan konfigurasi yang telah ditentukan. Selanjutnya, *ESP32* dihubungkan ke laptop menggunakan kabel USB sebagai media pemrograman. Setelah rangkaian terpasang dengan baik, program diunggah ke mikrokontroler melalui perangkat lunak *Arduino IDE*. Tahap akhir dari praktikum adalah pengamatan hasil pengukuran suhu yang ditampilkan melalui Serial Monitor, sehingga siswa dapat melihat secara langsung respons sensor terhadap kondisi lingkungan.

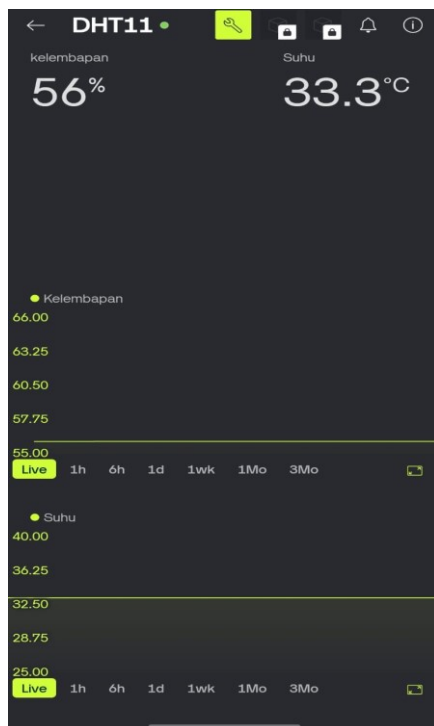
Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, sensor DHT11 mampu membaca suhu lingkungan dengan baik dan mikrokontroler *ESP32* berhasil menampilkan data suhu secara real-time melalui Serial Monitor. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem pengukuran suhu yang dirancang telah berfungsi sesuai dengan perancangan dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran praktikum untuk memperkenalkan konsep dasar sensor, mikrokontroler, dan sistem monitoring berbasis *Internet of Things (IOT)*



**Gambar 3. Tampilan Dashboard Web Blynk**

```
22  
23 void sendDHT() {  
Output Serial Monitor X  
Message (Enter to send message to 'ESP32 Dev Module' on 'COM3')  
Suhu: 33.30 °C | Kelembapan: 56.00 %  
Suhu: 33.30 °C | Kelembapan: 56.00 %  
Suhu: 33.30 °C | Kelembapan: 56.00 %  
Suhu: 33.30 °C | Kelembapan: 56.00 %  
Suhu: 33.30 °C | Kelembapan: 56.00 %  
Suhu: 33.30 °C | Kelembapan: 56.00 %  
Suhu: 33.30 °C | Kelembapan: 56.00 %  
Suhu: 33.30 °C | Kelembapan: 56.00 %  
Suhu: 33.30 °C | Kelembapan: 56.00 %  
Suhu: 33.30 °C | Kelembapan: 56.00 %  
Suhu: 33.30 °C | Kelembapan: 56.00 %
```

**Gambar 4. Tampilan Serial Monitor Arduino IDE Hasil Pembacaan Sensor DHT11**



**Gambar 5. Tampilan Aplikasi Blynk pada Perangkat Bergerak**

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik dan stabil. Perbedaan nilai suhu dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitar dan keterbatasan akurasi sensor DHT11.



**Gambar 6. Penyampaian Materi oleh Narasumber dari Dosen Informatika**



**Gambar 7. Sesi diskusi tim pengabdian dan siswa**



**Gambar 8. Sesi diskusi dan kuis dari pemateri ke siswa**



**Gambar 9. Foto Bersama Tim Pengabdian dan siswa**

#### **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem yang telah dilakukan pada praktikum ini, dapat disimpulkan bahwa sistem pengukuran suhu dan kelembapan lingkungan menggunakan sensor DHT11 berbasis mikrokontroler ESP32 telah berhasil direalisasikan. Sensor DHT11 mampu melakukan pembacaan suhu dan kelembapan dengan baik, sedangkan ESP32 berfungsi secara optimal dalam memproses data dan mengirimkannya ke platform Blynk melalui jaringan internet.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa data suhu dan kelembapan dapat ditampilkan secara real-time baik melalui *Serial Monitor Arduino IDE* maupun melalui dashboard dan *aplikasi Blynk*. Hal ini membuktikan bahwa integrasi antara perangkat keras, perangkat lunak, dan layanan IoT telah berjalan sesuai dengan perancangan. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai model dasar untuk aplikasi monitoring lingkungan berbasis Internet of Things. Melalui praktikum berbasis proyek ini, siswa tidak hanya memahami konsep teoritis mengenai sensor, mikrokontroler, dan IoT, tetapi juga memperoleh pengalaman langsung dalam merancang, merakit, dan menguji sistem elektronik sederhana. Kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat meningkatkan literasi teknologi, minat belajar, serta keterampilan praktis siswa dalam bidang elektronika dan Internet of Things, sekaligus menjembatani hasil penelitian perguruan tinggi dengan kebutuhan pembelajaran di sekolah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian ini didukung oleh Hibah Internal Pengabdian Universitas Adzka Tahun RKAT 2024 berdasarkan SK Nomor 424/UAdz.1.2/PM/2025. Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Adzka atas dukungan pendanaan tersebut, sehingga pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Albab, U., Darpono, R., & Qirom, Q. (2024). Peningkatan pengetahuan pembuatan IoT menggunakan mikrokontroler ESP8266 di SMK. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 4(2), 185–191. <https://doi.org/10.52436/jpmi.v4i2.2588>
- Arpan., Yusup, M., & Ahmad, A. (2024). Pelatihan pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) untuk sekolah pintar dan pembelajaran yang lebih baik di SMA Negeri II Binjai. *Jurnal Hasil Pengabdian Masyarakat (JURIBMAS)*, 3(1), 56–62. <https://doi.org/10.62712/juribmas.v3i1.256>
- Arvianto, I. R., & Budioko, T. (2025). Pendampingan implementasi Internet of Things (IoT) untuk siswa SMA N 2 Bantul pada kegiatan P5. *Jurnal Pengabdian Masyarakat – Teknologi Digital Indonesia*, 4(1), 54–64. <https://doi.org/10.26798/jpm.v4i1.1518>
- Aswaldi, H. (2025). Penerapan teknologi Internet of Things (IoT) untuk monitoring kualitas udara dalam ruangan. *Journal of Computer Science and Information Technology*, 1(2), 39–45. <https://doi.org/10.70716/jocsit.v1i2.255>
- Bakti, A. K., As'ari., & Rahman, S. (2025). Pelatihan pengembangan sistem monitoring suhu, kelembapan dan kadar CO<sub>2</sub> di udara berbasis Internet of Things. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 10(2), 490–496. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v10i2.8762>
- Fadillah, S. A., & Permata, E. (2022). Monitoring suhu dan kelembapan di ruang data center Dinas Komunikasi Informatika Statistik dan Persandian Provinsi Banten berbasis Internet of Things (IoT). *Journal of Electrical Engineering and Computer (JEECOM)*, 4(2). <https://doi.org/10.33650/jeecom.v4i2>
- Iamsyah, I., Tandilintin, A., Nullah, M. R. F., & Nulhakim, L. (2025). Perancangan alat monitoring suhu dan kelembapan data center berbasis microcontroller di PT Telkom Data Ekosistem. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi (SINTEK)*, 5.
- Kurnia, H. (2025). Implementasi IoT pada sistem monitoring suhu dan kelembapan menggunakan ESP32, Firebase dan Kodular. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(1).
- Kusumah, R., Islam, H. I., & Sobur, S. (2023). Sistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis Internet of Things (IoT) pada ruang data center. *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, 7(1), 88–94. <https://doi.org/10.30871/jaic.v7i1.5199>
- Malini, S. N., & Gusmira, E. (2024). Literature review: Penggunaan Internet of Things (IoT) dalam pemantauan suhu dan kelembapan menggunakan sensor DHT11. *JSSIT: Jurnal Sains dan Sains Terapan*, 2(2).
- Musyaffa, A. A., & Saludin. (2025). Rancangan bangun sistem monitoring suhu berbasis Internet of Things di Masjid Mudhi Ali Al-Sulthon. *Jurnal Sosial dan Teknologi (SOSTECH)*.

- Rahmad, I. F., Aditya, E., Rahmad, S., Siregar, R., Harahap, N. A., & Dari, W. (2025). Teknologi IoT dalam peningkatan kenyamanan dan efisiensi ruang kelas di MTs Miftahussalam. *PUBLIDIMAS (Publikasi Pengabdian Masyarakat)*, 5(1), 105–112.
- Siahaan, B. M., Bobanto, D. M., & Rio, R. A. (2025). Pelatihan penerapan IoT (Internet of Things) dalam monitoring suhu dan Smart City bagi siswa SMA. *Jurnal Lentera: Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 19–30. <https://ejournal.ybli.or.id/index.php/jlppm/article/download/124/198>
- Supriyadi, & Susafa'ati. (2025). Implementasi monitoring suhu dan kelembapan data center berbasis Arduino. *Digital Transformation Technology (Digitech)*, 5(1). <https://doi.org/10.47709/digitech.v5i1.5662>
- Utomo, V. G., Adhiwibowo, W., & Pramono, B. A. (2024). Peningkatan kemampuan konfigurasi sensor IoT dengan Raspberry Pi bagi guru SMK. *Jurnal Pengabdian Mitra Masyarakat*.
- Wardani, K. R. N., et al. (2025). Edukasi Internet of Things (IoT) sebagai upaya pengenalan teknologi digital pada siswa SMK. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*.