



**PENGEMBANGAN MEDIA TRAINER *INTERNET OF THINGS* UNTUK  
SISWA SMP ALAM CIMANGGIS BERBASIS PENGAJARAN *SCIENCE*  
*TECHNOLOGY ENGINEERING* DAN *MATHEMATICS* (STEM)**

**SKRIPSI**

Skripsi Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik



Disusun oleh:

**MUHAMMAD RAMA DHIVA WAHYUDI**

**200111301004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA**

**2024**

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam naskah skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Depok, 25 Oktober 2020

Mahasiswa,



Muhammad Rama Dhiva Wahyudi

NIM 200111301004

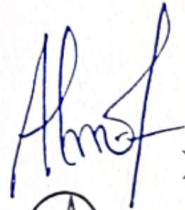
## HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Muhammad Rama Dhiva Wahyudi  
NIM : 200111301004  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Pengembangan Media Trainer Internet of Things  
Untuk Siswa SMP Alam Cimanggis Berbasis  
Pengajaran Science Technology Engineering dan  
Mathematics

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

### DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Arie Jaenul, S.Pd., M.Sc.Eng

(  )

Pembimbing 2 : Arisa Olivia Putri, S.ST., M, IT

(  )

Mengetahui,  
Ketua Program Studi : Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc.Eng

(  )

Ditetapkan di : Depok  
Tanggal : Agustus 2024

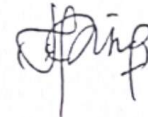
## HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh:

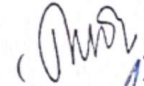
Nama : Muhammad Rama Dhiva Wahyudi  
Nim : 200111301004  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Pengembangan Media Trainer *Internet of Things* Untuk  
Siswa SMP Alam Cimanggis Berbasis Pengajaran *Science*  
*Technology Engineering* dan *Mathematics* (STEM)

### DEWAN PENGUJI

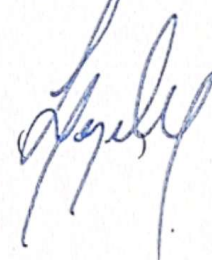
Penguji 1 : Sinka Wilyanti, S.T., M.T



Penguji 2 : Mauludi Manfaluthy, S.T., M.T



Penguji 3 : Legenda Prameswono Pratama, S.ST., M.Sc.Eng



Ditetapkan di :

Tanggal :



## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Rama Dhiva Wahyudi  
NPM : 200111301004  
Program Studi : Teknik Elektro  
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **PENGEMBANGAN MEDIA TRAINER *INTERNET OF THINGS* UNTUK SISWA SMP ALAM CIMANGGIS BERBASIS PENGAJARAN *SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING DAN MATHEMATICS* (STEM)**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 2 Agustus 2024

Yang menyatakan



Muhammad Rama Dhiva Wahyudi  
200111301004

## ABSTRAK

Pengembangan teknologi terus berlanjut dengan pesat dan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) menjadi subjek yang semakin penting dalam dunia Pendidikan. Dalam hal ini ditemukan beberapa masalah yang dapat diangkat yaitu bagaimana perancangan pengembangan media trainer yang menarik, interaktif dan praktis, bagaimana melakukan validasi dan kalibrasi sebelum implementasi dan bagaimana efektivitas dari media trainer yang di implementasikan. Tujuan dari penelitian ini yaitu diharapkan media trainer dapat membantu siswa – siswi dan guru sehingga dapat menciptakan pengajaran yang menarik, interaktif dan praktis dengan melakukan validasi sebelum *workshop* dimulai sehingga diharapkan media trainer IoT ini dapat membantu keefektifitasan dalam pengimplementasiannya. Dengan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) penulis melakukan pengembangan dari penelitian sebelumnya diharapkan media trainer ini dapat membantu siswa dalam pengajaran yang lebih interaktif dengan memahami konsep IoT dan penggunaan sensor dengan mudah tanpa harus menggunakan *coding*. Pada pengujian pertama yaitu validasi uji alat secara individu mendapatkan hasil error tidak lebih dari 1% setelah itu pengujian media trainer bersama ahli dan mendapat nilai 94 dan mendapatkan kriteria sangat layak, setelah itu peneliti melakukan validasi uji alat bersama dengan guru dan mendapat nilai rata – rata 88,88 dan mendapatkan kriteria sangat layak. Setelah melakukan pengujian peneliti melakukan *workshop*, tapi sebelum itu peneliti melakukan *pretest* dan setelah *workshop* melakukan *posttest* setelah itu peneliti juga melakukan tes secara berkelompok. Setelah melakukan *workshop*, peneliti memberikan kuesioner untuk siswa – siswi dan guru dimana hasil kuesioner siswa mendapatkan rata – rata 85,18 dan mendapatkan kriteria sangat menarik dan hasil kuesioner guru mendapatkan rata – rata 92 dan mendapatkan kriteria sangat efektif. Dari semua data yang didapat dapat dinyatakan penelitian dianggap valid, menarik, interaktif dan praktis.

**Kata kunci:** *STEM, Media Trainer, Internet of things, Sensor, SMP Alam Cimanggis*



## ABSTRACT

*Technological development continues at a rapid pace and STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) are becoming increasingly important subjects in the world of education. In this case, several problems were found that could be raised, namely how to design the development of media trainers that are interesting, interactive and practical, how to carry out validation and calibration before implementation and how effective the media trainers are that are implemented. The aim of this research is that it is hoped that the media trainer can help students and teachers so they can create interesting, interactive and practical teaching by carrying out validation before the workshop begins so that it is hoped that this IoT media trainer can help with effectiveness in its implementation. By using the Research and Development (R&D) method, the author develops previous research. It is hoped that this media trainer can help students in more interactive teaching by understanding IoT concepts and using sensors easily without having to use coding. In the first test, namely individual tool validation, the error results were no more than 1%. After that, the media trainer was tested with experts and got a score of 94 and got very decent criteria. After that, the researcher validated the tool test together with the teacher and got an average score. 88.88 and get very decent criteria. After testing, the researchers conducted a workshop, but before that the researchers conducted a pretest and after the workshop conducted a posttest, after that the researchers also conducted tests in groups. After conducting the workshop, the researcher gave questionnaires to students and teachers where the students' questionnaire results got an average of 85.18 and got very interesting criteria and the teachers' questionnaire results got an average of 92 and got very effective criteria. From all the data obtained, it can be stated that the research is considered valid, interesting, interactive and practical.*

**Keywords:** *STEM, Media Trainer, Internet of Things, Sensor, SMP Alam Cimanggis*

## DAFTAR ISI

|                                                      |      |
|------------------------------------------------------|------|
| PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI .....                | i    |
| HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING .....                  | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....                | iii  |
| KATA PENGANTAR.....                                  | iv   |
| PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS .....      | v    |
| ABSTRAK.....                                         | vi   |
| <i>ABSTRACT</i> .....                                | vii  |
| DAFTAR ISI .....                                     | viii |
| DAFTAR GAMBAR.....                                   | xi   |
| DAFTAR TABEL .....                                   | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN.....                               | 1    |
| 1. 1. Latar Belakang.....                            | 1    |
| 1. 2. Rumusan Masalah .....                          | 2    |
| 1. 3. Tujuan Penelitian.....                         | 3    |
| 1. 4. Manfaat Penelitian.....                        | 3    |
| 1. 5. Batasan Masalah.....                           | 3    |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA.....                           | 4    |
| 2. 1. Landasan Teori .....                           | 4    |
| 2.1.1. Media Trainer .....                           | 4    |
| 2.1.2. Media Trainer <i>Internet of things</i> ..... | 4    |
| 2.1.3. Pictoblox.....                                | 5    |
| 2. 2. <i>Internet of things</i> .....                | 6    |
| 2.2.1. <i>Input</i> .....                            | 7    |
| 2.2.1.1. Sensor Ultrasonik HC – SR04.....            | 7    |
| 2.2.1.2. Sensor Cahaya .....                         | 8    |
| 2.2.1.3. Sensor Suhu DHT 11.....                     | 9    |
| 2.2.1.4. Real Time Clock (RTC).....                  | 10   |
| 2.2.1.5. Sensor Gas.....                             | 10   |
| 2.2.2. Proses .....                                  | 11   |
| 2.2.2.1. NodeMCU Esp32 .....                         | 11   |
| 2.2.3. <i>Output</i> .....                           | 12   |



|                                          |                                            |           |
|------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------|
| 2.2.3.1.                                 | Motor Servo .....                          | 12        |
| 2.2.3.2.                                 | LCD I2C .....                              | 13        |
| 2.2.3.3.                                 | Buzzer .....                               | 14        |
| 2.2.3.4.                                 | Lampu LED .....                            | 14        |
| 2.2.3.5.                                 | Web Adafruit.IO .....                      | 15        |
| 2.2.3.6.                                 | Kipas DC .....                             | 16        |
| 2. 3.                                    | Tinjauan Penelitian Yang Berkaitan .....   | 16        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>   |                                            | <b>25</b> |
| 3. 1.                                    | Identifikasi Masalah .....                 | 26        |
| 3. 2.                                    | Studi Literatur .....                      | 26        |
| 3. 3.                                    | Survei dan Wawancara .....                 | 27        |
| 3. 4.                                    | Desain .....                               | 27        |
| 3.4.1.                                   | Perancangan Sistem .....                   | 27        |
| 3.4.2.                                   | Rancangan Pembelajaran .....               | 37        |
| 3. 5.                                    | Pengujian Sistem .....                     | 37        |
| 3.5.1                                    | Validasi dan Kalibrasi .....               | 37        |
| 3.5.2                                    | Validasi Sekolah .....                     | 39        |
| 3. 6.                                    | <i>Workshop</i> Media Trainer .....        | 39        |
| 3. 7.                                    | Ganttchartt .....                          | 39        |
| 3. 8.                                    | Teknik Analisis Data .....                 | 40        |
| 3.8.1.                                   | Pengujian Media Trainer .....              | 40        |
| 3.8.2                                    | Pengujian Validasi Guru .....              | 42        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b> |                                            | <b>43</b> |
| 4.1.                                     | Perancangan Media Trainer .....            | 43        |
| 4.1.1.                                   | Perancangan <i>Hardware</i> .....          | 43        |
| 4.1.2.                                   | Perancangan Software .....                 | 44        |
| 4.3.                                     | Pengujian Media Trainer .....              | 45        |
| 4.4.                                     | <i>Workshop</i> Media Trainer .....        | 53        |
| 4.5.                                     | Pembahasan .....                           | 56        |
| 4.5.1.                                   | Pembahasan Pengujian Media Trainer .....   | 56        |
| 4.5.2.                                   | Pembahasan Pengujian <i>Workshop</i> ..... | 57        |
| 4.5.3                                    | Hasil Kuesioner Penelitian .....           | 61        |

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>  | <b>65</b> |
| 5.1.    Kesimpulan.....    | 65        |
| 5.2.    Saran.....         | 66        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b> | <b>67</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>       | <b>70</b> |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1. 1. Latar Belakang

Pengembangan teknologi terus berlanjut dengan pesat terutama pada bidang pendidikan, dan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) menjadi subjek yang semakin penting dalam dunia pendidikan (Arifin et al., 2020). STEM memiliki peran krusial dalam mempersiapkan generasi mendatang untuk menghadapi tantangan teknologi yang kompleks dan berkembang pesat.

Menurut Fatmawati et al., (2019) metode STEM di terapkan dalam bidang pendidikan yang bertujuan untuk membantu guru dalam pengajaran (Fatmawati et al., 2019). Akan tetapi dikarenakan guru kesulitan dalam pembuatan alat dan kurangnya pengetahuan dalam pembuatan alat bantu trainer sehingga pada pengajaran STEM biasanya dilakukan secara manual atau dilakukan pengajaran seperti pada umumnya yang dapat membuat siswa – siswi masih kurang termotivasi dan kurang berminat dalam pelajaran sehingga bisa mengurangi ke efektifan dalam pelaksanaannya (Sabara & Fajar, 2023). Menurut Djunaedi (2020) untuk membantu dalam pengajaran dan mengasah *hard skill* tersebut maka dibutuhkan media trainer, yang dimana media trainer itu sendiri adalah suatu alat yang dapat merujuk pada perangkat lunak atau *platform* yang digunakan untuk memberikan pelatihan media secara edukatif, menarik dan efektif (Djunaedi, 2020). Namun biasanya pada pengembangan media trainer itu sendiri masih sulit pengajarannya terutama dalam hal pemrograman yang masih menggunakan *coding* sehingga terlalu sulit untuk di implementasikan kepada siswa – siswi SMP.

Setelah melakukan identifikasi dari masalah – masalah diatas, penulis melakukan studi literatur dari penelitian sebelumnya untuk mengembangkan suatu media trainer yang lebih mudah, menarik dan interaktif. Setelah itu penulis melakukan survei ke tempat yang akan dituju yaitu SMP Alam Cimanggis, untuk melakukan penyebaran dari media trainer tersebut. Setelah melakukan survei penulis melakukan wawancara kepada guru di SMP tersebut yang dimana setelah melakukan wawancara, penulis dapat mengetahui masalah yang dialami sekolah tersebut salah satu contohnya keterbatasan pada gurunya yang dimana hanya ada 5



guru di sekolah tersebut sehingga dalam pelajaran seperti teknologi informasi komputer, *sains* atau IPA dan matematika masih kurang dalam pengajarannya yang membuat siswa – siswi masih kurang termotivasi dalam pelajaran. Maka dari itu, penulis membuat Media Trainer *Internet of things* berbasis pengajaran STEM yang lebih interaktif dan mudah dimengerti dengan menggunakan sensor yang sesuai dengan kebutuhan sekolah seperti sensor ultrasonik, modul RTC, sensor suhu, sensor cahaya dan sensor gas yang dapat di integrasikan dengan web adafruit.com serta melakukan pemrograman tanpa harus melakukan *coding*. Dengan semua sensor tersebut penulis dapat membuat 5 skema IoT yang dapat *menchallenge* siswa – siswi tersebut sehingga mereka dapat memahami fungsi semua sensor dan aktuator tersebut dan dapat dijelaskan secara unik dan menarik. Seperti yang dilakukan oleh Wahyuni et al., (2022) pada perancangan penelitian kali ini penulis melakukan beberapa kali melakukan tahap pengujian seperti validasi dan kalibrasi alat media trainer dengan melakukan pengambilan data serta melakukan validasi kepada pihak sekolah untuk memastikan media trainer dapat berjalan dengan baik atau tidak (Wahyuni et al., 2022). Media trainer *Internet of things* memungkinkan siswa untuk mempelajari konsep-konsep STEM melalui pengalaman praktis dalam merancang, memprogram dan menjalankan program *Internet of things*. Seperti Rahayu et al., 2020 Dengan melakukan *pre test* dan *post test* dalam bentuk kuisioner yang dimana *pre test* dilakukan untuk mengetahui minat dan kemampuan siswa sebelum dilakukannya penyebaran media trainer IoT tersebut dan *post test* dilakukan setelah penyebaran media trainer IoT kepada siswa – siswi SMP Alam Cimanggis apakah media trainer IoT berjalan dengan baik dan efektif (Rahayu et al., 2020).

## 1. 2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan pengembangan media trainer IoT yang menarik, interaktif dan praktis sesuai dengan kebutuhan SMP Alam Cimanggis?
2. Bagaimana melakukan validasi dan kalibrasi media trainer IoT sebelum melakukan pengimplementasiannya?

3. Bagaimana efektifitas dari media trainer IoT yang diimplementasikan untuk siswa – siswi SMP?

### 1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk merancang pengembangan media trainer IoT yang menarik, interaktif dan praktis agar sesuai dengan kebutuhan SMP Alam Cimanggis.
2. Untuk melakukan validasi dan kalibrasi serta pengecekan media trainer IoT sebelum diimplementasikan.
3. Untuk meningkatkan keefektifitasan dalam mengimplementasikan media trainer IoT untuk siswa – siswi SMP.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Dengan adanya tujuan dari pembuatan alat tersebut, maka manfaat yang diperoleh dari pengembangan media trainer ini yaitu :

1. Dapat membantu siswa – siswi dalam proses belajar yang lebih menarik, interaktif dan tidak membosankan.
2. Dapat meningkatkan kreatifitas siswa – siswi.
3. Dapat membantu meningkatkan kemampuan siswa – siswi dalam bidang IoT dan melakukan pemrograman terhadap sensor dan aktuator tanpa harus menggunakan *coding*.

### 1.5. Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi ini, penting untuk menerapkan batasan yang sesuai dengan kapabilitas, situasi, kondisi, biaya, dan waktu yang tersedia. Dalam konteks ini, penulis memfokuskan pembatasan pada aspek-aspek masalah yang akan dibahas seperti yang sebagai berikut.:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada siswa – siswi kelas 2 SMP Alam Cimanggis
2. Penelitian ini hanya dibatasi dengan 5 skema dalam penggunaan IoT dengan menggunakan sensor dan aktuator sesuai dengan kebutuhan SMP Alam Cimanggis.
3. Hanya menggunakan aplikasi pictoblox untuk pemrogramannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriana, B. H. dan Z. (2021). Monitoring dan Kendali Jarak Jauh Kebocoran Gas LPG Berbasis Android Zulkarnain Fakultas Teknik Program Studi Elektro.
- Arifin, A. M., Pujiastuti, H., & Sudiana, R. (2020). Pengembangan media pembelajaran STEM dengan augmented reality untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(1), 59–73. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i1.32135>
- Bayu Aji Tetuko, M., Vingiawan, R., Usman Effendy, D., & masuk, N. (2022). The 5th Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH 2022) 535 Seminar Hasil Riset Prefix-RTR The 5 th Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH) PENGAPLIKASIAN PENGUKURAN JARAK MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK HC SR-04 BERBASIS ARDUINO INFORMASI ARTIKEL ABSTRAK Data Artikel.
- Dewantara, G. P., Dewantara, G. P., Gede Ratnaya, I., & Adiarta, A. (2020). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER ELEKTRONIKA DASAR UNTUK SISWA SMK. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 9(3).
- Djunaedi, W. Z. (2020). Pengembangan Modul dan Trainer Mikrokontroler. *Telekontran : Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.34010/telekontran.v8i1.3062>
- Fahrudatul Isdianti, M., & Harun Nasrudin, dan. (2021). THE DEVELOPMENT OF STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS) BASED INQUIRY LEARNING PACKAGES TO TRAIN STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILL. In *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains* (Vol. 10, Issue 02). <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpps>
- Fakhrur Rahman, M., Ferdianto, S., & Elektro Fakutas Teknik Universitas Nurul Jadid Karanganyar Paiton Probolinggo, T. (2019). Prototipe Palang Pintu



- Parkir Otomatis dan Informasi Parkir Kendaraan Roda Empat di Pondok Pesantren Nurul Jadid dengan Sensor Infra Red Berbasis Mikrokontroller. 18 JEECOM, 1(1).
- Fatmawati, L., Yuli Erviana, V., Maryani Universitas Ahmad Dahlan, I., & Ki Ageng Pemanahan No, J. (2019). Pelatihan dan Pendampingan Guru (Laila Fatmawati) | 243 2019 Seminar Nasional Hasil Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan.
- Hidayat, N., Hidayat, S., Pramono, N. A., & Nadirah, U. (2020). Sistem Deteksi Kebocoran Gas Sederhana Berbasis Arduino Uno. *Rekayasa*, 13(2), 181–186. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i2.6737>
- Jiono, M., Wibowo, F. S., Muladi, M., Sendari, S., Herwanto, H. W., & Hadi, M. S. (2022). Developing Internet of Things (IoT) Trainer as a Learning Media for Remote Control Subject.
- Kementrian Pendidikan Kebudayaan riset dan teknologi. (2018). sim-diklat-k13-in-mentor.
- Kurnianto, A., Dedy Irawan, J., & Ariwibisono, F. X. (2022). PENERAPAN IOT (INTERNET OF THINGS) UNTUK CONTROLLING LAMPU MENGGUNAKAN PROTOKOL MQTT BERBASIS WEB. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 6, Issue 2).
- Nurpriyanti Program Studi Teknik Pemeliharaan Mesin dan Peralatan Industri, I., & Komunitas Semen Indonesia Rembang Jl Pemuda Km, A. (2020). OTOMATISASI SENSOR DHT11 SEBAGAI SENSOR SUHU DAN KELEMBAPAN) PADA HIDROPONIK BERBASIS ARDUINO UNO R3 UNTUK TANAMAN KANGKUNG AUTOMATION SENSOR DHTII AS TEMPERATURE AND HUMADITY SENSOR AT HIDROPONIK BY ARDUINO UNO R3 FOR SPINACH. 3(1), 40–45.
- Rahayu, M., Hariyanto, T., & Fadhlani, M. Y. (2020). IoT Trainer Kit Training For Vocational School Teachers As Preparation Towards The 4.0 Industry Era. *REKA ELKOMIKA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 98–110. <https://doi.org/10.26760/rekaelkomika.v1i2.98-110>

- Sabara, E., & Fajar, M. B. (2023a). Pengembangan Media Trainer Rekayasa Sistem Robotika Berbasis Internet of Things. 6(2).
- Sabara, E., & Fajar, M. B. (2023b). Pengembangan Media Trainer Rekayasa Sistem Robotika Berbasis Internet of Things. 6(2).
- Suryana, T. (2021). <https://iot.ciwaruga.com> 1 Sistem Pendeteksi Objek untuk Keamanan Rumah dengan Menggunakan Sensor Infra Red. <http://iot.ciwaruga.com>
- Wahyuni, T., Yusliana Bakti, R., Anas, L., Risal, A., Agung Dwi Arya Bulu, A., & Muhammadiyah Makassar, U. (2022). PENGEMBANGAN MEDIA TRAINER INTERNET OF THINGS (IOT) DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN. 7(1).
- Widianto, M. H. (2018). Pengaplikasian Sensor Hujan dan LDR untuk Lampu Mobil Otomatis Berbasis Arduino Uno. 1(2).