

## **Pelatihan Rancang Bangun *Smart home* Berbasis IoT Untuk Siswa SMAIT AI Auliya Balikpapan**

**Nur Yanti<sup>1</sup>, Fathur Zaini Rachman<sup>2</sup>, Dwi Lesmidayarti<sup>3</sup>, Ihsan<sup>4</sup>, Mikail  
Eko Prasetyo<sup>5</sup>, Totok Sulistyio<sup>6</sup>, Basri Dahlan<sup>7</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Rekayasa Elektro, Politeknik Negeri Balikpapan, Indonesia

nur.yanti@poltekba@gmail.com

<sup>2,3,4,5,6,7</sup>Politeknik Negeri Balikpapan

fozer85@gmail.com

dwi.lesmidayarti@poltekba.ac.id

ihsan@poltekba.ac.id

mikail.eko@poltekba.ac.id

totok.sulistyio@poltekba.ac.id

basri.dahlan@poltekba.ac.id

### **Abstract**

*Students now frequently use smartphones to access the Internet, demonstrating their proficiency with technology. Students who collaborate in groups to develop innovative goods and Internet of Things (IoT)-based smart home systems benefit from the project-based learning method in the classroom. Students are trained and mentored to create new works, such as scientific publications in the form of scholarly articles and prototypes with remote control of electrical gadgets in residential houses over the internet. For students with a vocational education background, such as those attending Vocational High Schools (SMK), technology-based instruction is typically pertinent. However, SMAIT AI Auliya Balikpapan students who have a general education background and are used to science instruction like the National Science Olympiad (OSN) received IoT information technology training in this community service project. As a result, the training offered to SMAIT AI Auliya Balikpapan students is unique and highly engaging. Using the waterfall technique through phases of problem-solving and communication with partners, creating learning guide modules as instructional resources, putting training and student mentoring into practice, and evaluating. One of the outcomes is a house prototype with a smart home system that allows users to remotely manage doors, fans, and lights via an Android smartphone with an internet connection. With real-time smartphone monitoring of the room temperature, humidity, door access, and the on/off status of household electronics, the student-designed system improves home security. It is advised that Android devices be always connected to a reliable internet network in order to preserve the monitoring system's continuity and guarantee that it operates in real-time without any delays. Additionally, as a result of the creative product design and development, students have authored a scientific study on the subject of Android-based smart homes that will be published. Students should have access to trainings or extracurricular activities pertaining to emerging technologies in an attempt to enhance their knowledge, abilities, mastery, and technological updating.*

**Keywords:** *IoT; remote control; smart home.*

## Abstrak

*Penguasaan dan pemanfaatan teknologi yang telah membudaya digunakan oleh siswa adalah internet melalui smartphone. Pendekatan pembelajaran dilingkungan sekolah project based learning memberikan dampak positif siswa bekerjasama dalam tim untuk membuat produk kreatif, merancang system smart home berbasis Internet of Things (IoT). Siswa diberikan pelatihan dan pendampingan dalam menghasilkan karya inovatif berbentuk prototype dengan pengendalian jarak jauh perangkat elektronik dalam rumah tinggal melalui jaringan internet dan karya tulis ilmiah berupa artikel ilmiah. Pelatihan berbasis teknologi, umumnya relevan diberikan kepada siswa sekolah berkarakter pendidikan vokasi yaitu Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), namun dalam kegiatan pengabdian ini, pelatihan teknologi informasi IoT diberikan kepada siswa SMAIT Al Auliya Balikpapan dengan karakter pendidikan umum, yang terbiasa dengan pelatihan sains yaitu Olimpiade Sains Nasional (OSN), sehingga pelatihan yang diberikan ini merupakan hal yang berbeda dan sangat menarik bagi siswa SMAIT Al Auliya Balikpapan. Menggunakan metode waterfall melalui tahapan komunikasi dengan mitra terkait permasalahan, rumusan solusi, penyusunan bahan ajar berupa modul panduan pembelajaran, pelaksanaan pelatihan dan pendampingan siswa, serta evaluasi. Hasil yang dicapai berupa prototype rumah dilengkapi dengan system smarthome untuk mengendalikan lampu, kipas, pintu dari jarak jauh menggunakan smartphone android, yang terhubung jaringan internet. Sistem yang telah berhasil dirancang oleh siswa meningkatkan keamanan rumah, karena kondisi on-off perangkat elektronik rumah, akses pintu, suhu dan kelembaban ruangan termonitoring pada smartphone secara real time. Untuk menjaga keberlangsungan sistem monitoring pada smartphone android, agar selalu real time tanpa delay, disarankan agar smartphone selalu terhubung dengan jaringan internet yang stabil. Siswa juga telah berhasil menulis artikel ilmiah dengan topik smarthome berbasis android hasil karya rancang bangun produk inovatif yang dihasilkan dan akan dipublikasikan. Sebagai upaya untuk peningkatan pengetahuan, keterampilan, penguasaan dan updating teknologi, sebaiknya siswa diberikan pelatihan-pelatihan atau pembelajaran ekstrakurikuler terkait teknologi yang sedang berkembang.*

**Kata Kunci:** IoT; kendali jarak jauh; smart home.

© 2025 Universitas Negeri Gorontalo  
Under the license CC BY-SA 4.0

---

**Correspondence author:** Nur Yanti, nur.yanti@polteba.ac.id, Balikpapan, and Indonesia.

## PENDAHULUAN

SMAIT Al-Auliya Balikpapan berlokasi di Balikpapan Utara, memiliki sumber daya yang memadai seperti ruang kelas, laboratorium komputer, ruang guru, ruang administrasi, perpustakaan, masjid, taman, toilet dan lapangan olahraga yang sangat baik, memiliki visi membangun generasi islami yang inovatif, adaptif menyongsong globalisasi teknologi. SMAIT

AI Auliya Balikpapan dalam melaksanakan pendidikan menengah atas mengedepankan penggunaan kurikulum merdeka sesuai peraturan dan ketentuan Kemdikdasmen, dan mendukung kurikulum *deep learning* (Wu, 2024). Pembelajaran *deep learning*, merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan pemahaman dan penguasaan secara mendalam dalam materi yang lebih spesifik (Estrada-Molina et al., 2024). Pendekatan pembelajaran yang mendalam tersebut mengubah cara belajar menjadi lebih aktif, kolaboratif dan *holistic* (Situmorang et al., 2022). Penerapan *deep learning* menjadi bagian terpenting dari pendekatan pembelajaran berbasis proyek, mengacu pada pembelajaran berbasis teknologi dan sistem dengan tiga pilar utama yaitu *mindful learning*, *meaningful learning* dan *joyful* (Lavado-Anguera et al., 2024).

Penguasaan teknologi berbasis internet melalui pembelajaran berbasis proyek, siswa bekerja dalam tim untuk membuat proyek inovatif, hal ini dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan analisis dan kreativitas siswa (Syahril et al., 2021), (Sari et al., 2023). Dalam hal ini siswa merencanakan membuat proyek inovatif *smart home* yang dikendalikan tanpa kabel dari jarak jauh (Yahya et al., 2024). *Smart home* yang dirancang berupa pengendalian lampu, kipas dan solenoid (Faizah et al., 2024), (Laassar & Hadi, 2023). Untuk sistem monitoring dan kendali menggunakan android (Nugraha et al., 2023), (Vijaykumar & Thyagaraj, 2023). Permasalahan yang ditemukan adalah kurangnya sumber daya yang memiliki kemampuan dibidang elektronika dan informatika, untuk memberikan pelatihan, pembimbingan kepada siswa dalam membuat proyek inovatif. Sehingga Tim Pengabdian Kepada Masyarakat dari Politeknik Negeri Balikpapan Jurusan Rekayasa Elektro

menawarkan solusi untuk memberikan pelatihan khusus kepada siswa dalam membuat proyek inovatif berupa rancang bangun *smart home* berbasis internet of things (IoT).

## **METODE PELAKSANAAN**

Metode pelaksanaan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini meliputi tahapan: (1) komunikasi dengan mitra (SMAIT Al Auliya Balikpapan) terkait permasalahan mitra. Pada tahap ini membangun komunikasi efektif ke mitra dalam bentuk diskusi, rencana kegiatan, mekanisme pelaksanaan dan hasil yang diharapkan; (2) rumusan solusi permasalahan, tahap ini diskusi dengan mitra, memberi gambaran yang jelas akan permasalahan mitra, sehingga menghasilkan rancangan solusi yang tepat. Solusi yang telah disepakati oleh tim dan pihak SMAIT Al Auliya Balikpapan berupa pelatihan rancang bangun *smart home* berbasis internet of things (IoT), selain itu pada saat pelatihan akan memberikan pendampingan kepada siswa dalam menghasilkan proyek inovatif *smart home* berbasis IoT, serta melatih penyusunan artikel ilmiah sebagai bentuk literasi digital dari proyek inovatif *smart home* yang dihasilkan siswa; (3) penyusunan bahan ajar berupa modul panduan pembelajaran, tahap ini menyusun bahan ajar untuk digunakan pelatihan siswa. Tujuan penyusunan bahan ajar ini, membantu memudahkan siswa dalam mengikuti pelatihan rancang bangun *smart home* berbasis IoT. Bahan ajar berisi materi pelatihan dan model rancangan sistem komunikasi android melalui blynk. (4) pelaksanaan pelatihan dan pendampingan siswa, pada tahap ini tim memberikan pelatihan rancang bangun *smart home* berbasis internet of things (IoT). Sistem *smart home* yang dirancang, dikendalikan dari jarak

jauh melalui mobile android. Hasil pelatihan siswa meningkatkan pengetahuan, keterampilan yang up to date terkait teknologi nirkabel. Siswa menghasilkan produk berupa prototype *smart home* dengan semua perangkat elektroniknya dikendalikan melalui HP android. Selain itu siswa juga diberikan pelatihan dan pendampingan dalam menulis artikel ilmiah, menghasilkan draft artikel pada prosiding nasional. (5) evaluasi, tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur kedalaman pemahaman, yang tertuang dalam wujud produk prototype yang dihasilkan oleh siswa dan draft artikel ilmiah yang ditulis oleh siswa. Model evaluasi yang digunakan yaitu (a) reaction, bertujuan untuk mengukur reaksi peserta dengan umpan balik dari diskusi, pengamatan langsung ketika siswa sedang bekerja membangun smart home beserta bagian-bagiannya (b) learning, berfokus pada pemahaman dan peningkatan pengetahuan peserta melalui pengukuran penguasaan materi yang diajarkan, melalui tanya jawab/wawancara, observasi langsung, menggunakan dan menempatkan komponen-komponen atau sensor-sensor sesuai penugasan proyek. (c) behavior, mengukur perubahan perilaku melalui observasi langsung ketika siswa bekerja sama dalam tim untuk menyelesaikan proyek smart home, menggunakan desain/rancangan yang sesuai (d) result, mengukur kinerja pelatihan siswa berupa produktivitas dalam menghasilkan proyek smart home dan artikel ilmiah secara benar dan tepat. Tempat dilaksanakan pelatihan smart home ini adalah Sekolah SMAIT Al Auliya Balikpapan, diikuti oleh 20 siswa sebagai peserta pelatihan. Pelatihan ini diselenggarakan selama 4 hari yaitu pada tanggal 12-15 Mei 2025.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, berupa pelatihan yang diberikan kepada siswa SMAIT Al Auliya Balikpapan yang dilaksanakan pada tanggal 12-15 Mei 2025 di Ruang Kelas SMAIT Al Auliya Balikpapan. Uraian kegiatan pelatihan meliputi pendahuluan, pengenalan arduino, aplikasi blynk IoT, pemrograman ESP, praktik pembuatan *smart home* dan penulisan artikel ilmiah.

Melalui kegiatan pelatihan rancang bangun *smart home* berbasis IoT ini siswa mengenal teknologi Internet of Things (IoT), dapat membuat miniatur *smart home* dilengkapi sistem otomatisasi pengendalian jarak jauh menggunakan android melalui jaringan internet. Pada android akan tampil fitur-fitur yang dapat digunakan sebagai sistem monitoring dan kendali perangkat listrik atau elektronik di rumah tinggal, seperti kendali lampu, AC atau kipas, sedangkan pintu rumah dapat dibuka atau ditutup dengan sistem RFID. Suhu, kelembaban dan status perangkat elektronik di dalam rumah tinggal juga dapat termonitoring secara real time.

### **Pembahasan**

Pelatihan dan pendampingan siswa SMAIT Al Auliya Balikpapan yang dilaksanakan melalui tahapan antara lain:

#### 1. Pengenalan Arduino

Sebagai platform open-source, arduino menyediakan seluruh sumber daya pengembangannya secara gratis, termasuk skema rangkaian, jalur PCB, perangkat lunak IDE, serta bootloader. Sehingga siswa mudah mempelajari, memodifikasi, dan bahkan membuat versi arduino mereka sendiri sesuai kebutuhan. Gambar 1 menunjukkan

kegiatan siswa SMAIT AL Auliya Balikpapan, ketika sedang mengikuti materi pendahuluan, pengenalan arduino, arduino IDE, (12 Mei 2025).



Gambar 1. Kegiatan pelatihan pengenalan Arduino

## 2. Pengenalan Blynk

Blynk merupakan platform berbasis aplikasi mobile yang tersedia untuk iOS dan Android, dirancang untuk mengontrol dan memantau berbagai perangkat seperti Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, serta modul lainnya melalui jaringan internet. Keunggulan utama Blynk adalah fleksibilitasnya yang tidak terbatas pada satu jenis perangkat tertentu, digunakan untuk mengendalikan berbagai sistem dari jarak jauh, kapan saja dan di mana saja, asalkan perangkat terhubung ke internet dengan koneksi yang stabil. Konsep inilah yang menjadi dasar dari teknologi Internet of Things (IoT). Kegiatan siswa SMAIT AL Auliya Balikpapan, ketika sedang mengikuti materi pengenalan blynk, (12 Mei 2025).



Gambar 2. Kegiatan pelatihan pengenalan Blynk

### 3. Pengenalan dan Pemrograman ESP8266, NodeMCU

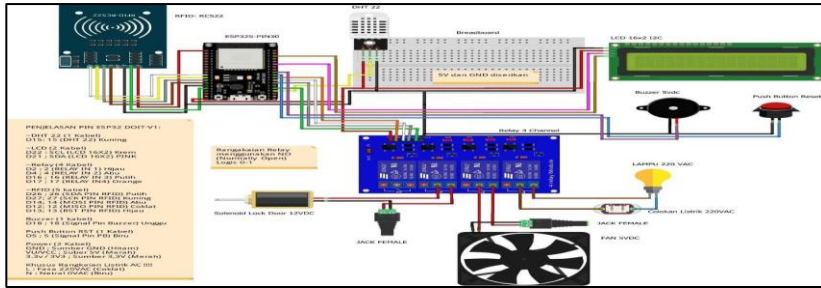
ESP8266 merupakan modul WiFi yang semakin populer di kalangan pengembang perangkat keras. Selain harganya yang terjangkau, modul ini bersifat System on Chip (SoC), sehingga dapat diprogram langsung tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan. Salah satu keunggulan ESP8266 adalah kemampuannya untuk beroperasi sebagai access point (AP) maupun client (STA) secara bersamaan. Kegiatan siswa SMAIT AL Auliya Balikpapan, ketika sedang mengikuti materi pemrograman ESP8266 dan NodeMCU, (13 Mei 2025).



Gambar 3. Pengenalan, pemrograman ESP8266, NodeMCU

### 4. Perancangan *Smart home*

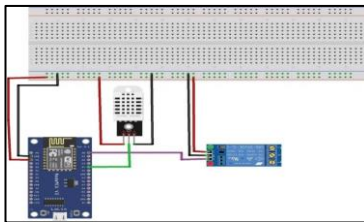
Sistem *smart home* yang dibangun ini, menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama yang berfungsi menghubungkan berbagai sensor ke aplikasi blynk. ESP32 memiliki kemampuan untuk berkomunikasi melalui Wi-Fi, yang memungkinkan perangkat dalam sistem untuk diakses dan dikendalikan secara jarak jauh melalui aplikasi blynk di smartphone. Gambar 4 menunjukkan rancangan *smart home* berbasis IoT yang dirancang oleh siswa.



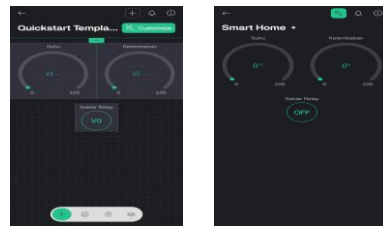
Gambar 4. Rangkaian *smart home* berbasis IoT

*Smart home* berbasis IoT, menjadi system monitoring yang ditampilkan melalui android, merupakan integrasi dari berbagai rangkaian input dan output, antara lain:

- a. Sensor Suhu DHT22 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara dengan akurasi yang cukup tinggi. Gambar 5 dan 6 menunjukkan rangkaian sensor suhu DHT22 dihubungkan ke ESP8266 dan tampilan suhu ruangan dari sensor DHT22 di aplikasi blynk.

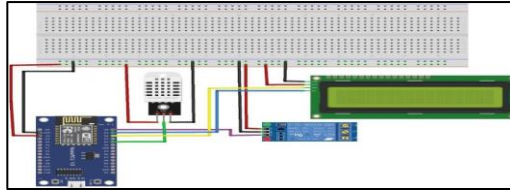


Gambar 5. Rangkaian Sensor DHT22



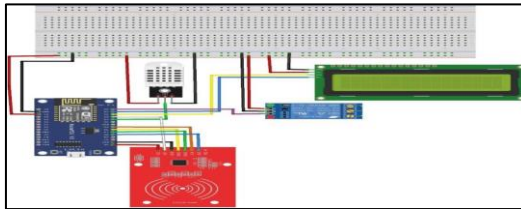
Gambar 6. Tampilan DHT22 di blynk

- b. LCD Display 16x2 merupakan modul untuk menampilkan 16 karakter dalam 2 baris. Pada rancangan ini LCD menampilkan status pintu (terbuka atau tertutup), suhu dan kelembaban ruangan. Gambar 7 menampilkan peyambungan LCD ke ESP8266.



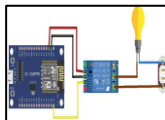
Gambar 7. Penyambungan LCD ke ESP8266

- c. Integrasi Modul RFID untuk system akses. Radio Frequency Identification (RFID) adalah teknologi yang digunakan untuk identifikasi dan autentikasi menggunakan gelombang radio. RFID pada *smart home* yang dirancang digunakan sebagai akses membuka pintu rumah. Gambar 8 menunjukkan rangkaian RFID dengan NodeMCU.

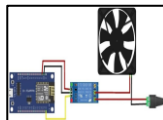


Gambar 8. Rangkaian RFID dengan NodeMCU

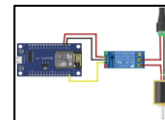
- d. Pengaturan lampu, kipas dan solenoid lock door. ESP8266 sebagai pengendali dihubungkan ke relay, untuk dihubungkan ke lampu, kipas dan solenoid lock door. Gambar 9, 10 dan 11 merupakan rangkaian pengatur lampu, kipas dan solenoid lock door.



Gambar 9. Kendali lampu



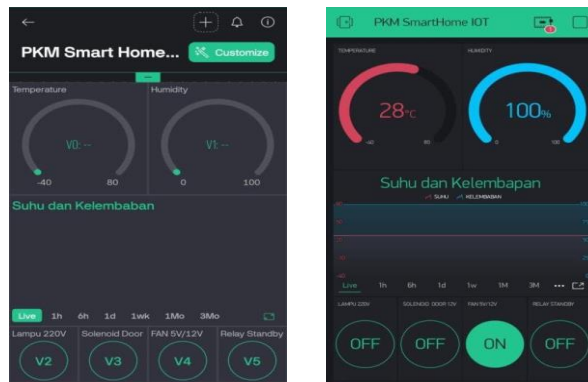
Gambar 10. Kendali kipas



Gambar 11. Kendali Solenoi

## 5. Aplikasi *smart home* dengan blynk

Mengontrol perangkat *smart home* menggunakan aplikasi blynk, langkah pertama Adalah membuat dashboard aplikasi blynk di smartphone. Dashboard ini akan berfungsi sebagai antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk memonitor dan mengendalikan perangkat yaitu lampu, kipas, solenoid lock door, sensor suhu dan kelembaban. Gambar 12 menunjukkan tampilan di smartphone suhu dan kelembaban ruangan.



Gambar 12. Tampilan monitoring pada smartphone android

Gambar 13 menunjukkan kegiatan siswa SMAIT Al Auliya Balikpapan, ketika sedang mengikuti materi perancangan hardware *smart home*, (14 Mei 2025).



Gambar 13. Kegiatan membuat prototype smarthome dengan aplikasi blynk

## 6. Penulisan artikel ilmiah

Hasil perancangan *smart home* berupa hardware dan software, yang dilakukan oleh siswa-siswa SMAIT AL Auliya Balikpapan, telah berhasil dan 250etika 250etik home berjalan sesuai rancangan output yang diinginkan. Hasil peancangan smart home ini ditulis dalam bentuk artikel ilmiah dengan templete prosiding seminar nasional. Tim pelaksana pengabdian kepada 250etika250kat memberikan pelatihan terkait penulisan artikel ilmiah dengan bentuk prodiding. Palatihan meliputi penjelasan terkait artikel ilmiah dan publikasi, cara mencari jurnal/prosiding, mengunduh templete atau format penulisan artikel, dan cara registrasi atau submit artikel. Adapun contoh format yang digunakan dalam pelatihan penulisan artikel ilmiah ini 250etika format Seminar Nasional Teknologi Informasi (SEMIOTIKA). Tim pelaksana memberikan penjelasan dan secara langsung melatih siswa menuliskan hasil rancangan *smart home* berbasis IoT ke dalam format artikel. Tim pelaksana dibantu oleh mahasiswa sebagai pendamping siswa dalam menulis artikel. Gambar 14 menunjukkan kegiatan siswa SMAIT AI Auliya Balikpapan, 250etika sedang mengikuti materi penulisan artikel ilmiah yang mendukung literasi digital, (15 Mei 2025).



Gambar 14. Kegiatan menulis artikel ilmiah dan menguji kerja *smart home*

## KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan rancang bangun *smart home* berbasis IoT kepada siswa SMAIT Al Auliya Balikpapan, menghasilkan beberapa hal yaitu pelatihan rancang bangun *smart home* berbasis IoT, menjadi daya tarik tersendiri bagi siswa, hal ini karena siswa mendapatkan pengetahuan terkait pengendalian perangkat elektronik di hunian rumah tinggal yang dapat dilakukan dari jarak jauh dengan menggunakan smartphone android. Sebagai pendekatan pembelajaran berbasis kurikulum merdeka, serta kebijakan pendidikan strategis yaitu pembelajaran berbasis *deep learning* berupa pembelajaran berbasis teknologi, sehingga tujuan pelatihan yang diberikan dapat membentuk karakter siswa sebagai pendekatan pembelajaran *deep learning* melalui karya berupa proyek inovatif yang dihasilkan siswa, sebagai indikator output pelatihan. Dengan pelatihan berbasis IoT, siswa memiliki peluang dalam memanfaatkan teknologi nirkabel dan internet melalui android sebagai suatu sistem monitoring dan kendali. Sebagai upaya mendukung literasi digital, pelatihan penulisan artikel ilmiah dapat membantu siswa untuk berpikir luas dalam menyampaikan ide dalam bentuk tulisan ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan dan dipublikasikan. Untuk peningkatan kemampuan berupa bakat, minat dan keterampilan siswa dalam mengenal dan mempelajari bidang teknologi informasi, sebaiknya siswa diberikan pelatihan atau kegiatan ekstrakurikuler yang berkelanjutan terkait teknologi, dan disertai dengan perangkat pembelajaran pendukung yang up to date sesuai kebutuhan dan perkembangan IPTEKS.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Balikpapan atas dukungan pendanaan kegiatan.

## REFERENCES

- Estrada-Molina, O., Mena, J., & López-Padrón, A. (2024). The Use of Deep Learning in Open Learning: A Systematic Review (2019 to 2023). In *International Review of Research in Open and Distributed Learning* (Vol. 25).
- Faizah, S., Nugraha, D., Abdulrazaq, M. N., Dionova, B. W., Abdullah, M. I., & Novianti, L. (2024). A rest tremor detection system based on internet of thing technology. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 33(1), 476–484. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v33.i1.pp476-484>
- Laassar, I., & Hadi, M. Y. (2023). Intrusion detection systems for internet of thing based big data: a review. *International Journal of Reconfigurable and Embedded Systems*, 12(1), 87–96. <https://doi.org/10.11591/ijres.v12.i1.pp87-96>
- Lavado-Anguera, S., Velasco-Quintana, P. J., & Terrón-López, M. J. (2024). Project-Based Learning (PBL) as an Experiential Pedagogical Methodology in Engineering Education: A Review of the Literature. In *Education Sciences* (Vol. 14, Issue 6). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/educsci14060617>
- Nugraha, M. D., Mahabojana, K. A., & Prabawa, N. A. (2023). Design and build an internet of thing (IOT) solar panel monitoring and solar tracking system. *International Research Journal of Engineering, IT & Scientific Research*, 9(4). <https://doi.org/10.21744/irjeis.v9n4.2334>

- Sari, E. D. P., Trisnawati, R. K., Agustina, M. F., Adiarti, D., & Noorashid, N. (2023). Assessment of Students' Creative Thinking Skill on the Implementation of Project-Based Learning. *International Journal of Language Education*, 7(3), 414–428. <https://doi.org/10.26858/ijole.v7i3.38462>
- Situmorang, M., Sinaga, M., Sitorus, M., & Sudrajat, A. (2022). Implementation of Project-based Learning Innovation to Develop Students' Critical Thinking Skills as a Strategy to Achieve Analytical Chemistry Competencies. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, 56(1), S41–S51. <https://doi.org/10.5530/ijper.56.1s.41>
- Syahril, S., Nabawi, R. A., & Safitri, D. (2021). Students' Perceptions of the Project Based on the Potential of their Region: A Project-based Learning Implementation. *Journal of Technology and Science Education*, 11(2), 295–314. <https://doi.org/10.3926/JOTSE.1153>
- Vijaykumar, S., & Thyagaraj, S. P. (2023). Optimizing multimedia communication in internet of thing network for improving quality of service. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 31(2), 1201–1210. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v31.i2.pp1201-1210>
- Wu, X. Y. (2024). Exploring the effects of digital technology on deep learning: a meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 29(1), 425–458. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12307-1>
- Yahya, M. S., Soeung, S., Chinda, F. E., Musa, U., & Yunusa, Z. (2024). Dual-band GPS/LoRa antenna for internet of thing applications. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 13(2), 986–995. <https://doi.org/10.11591/eei.v13i2.6428>