

## Pengenalan Konsep Internet of Things untuk Mendukung Teknologi Kesehatan Digital di SMK Kesehatan EL-Hurriyah

Muhtar <sup>1</sup>, Gunawan <sup>2</sup>, Lili Ruhyana <sup>3</sup>, Danang Kristioko Legowo <sup>4</sup>, Abdul Firman <sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Sarjana Terapan Teknik Elektromedik, Universitas Mohammad Husni Thamrin, Jakarta, Indonesia

**ABSTRACT** - The development of digital health technology demands an increase in technical literacy among vocational education students. This community service activity aims to introduce and enhance the understanding of EL-Hurriyah Health Vocational School students regarding the concept of the Internet of Things (IoT) and its function in medical instruments. The implementation method utilized participatory education through three stages: theoretical exposition, interactive discussion, and web-based virtual simulation. Evaluation data were collected through participation observation as well as the distribution of pre-test and post-test questionnaires to 60 tenth-grade students. Data were analyzed using quantitative descriptive statistical techniques to calculate the percentage of understanding enhancement. The results demonstrated a significant jump in understanding, where the level of understanding of basic IoT concepts increased from 20% to 85%, medical sensor functions from 25% to 90%, and simulation workflows from 15% to 80%. It is concluded that virtual simulation-based training is effective in accelerating the digital literacy of vocational students. It is recommended that the school permanently integrate IoT practical modules into the learning curriculum.

**ABSTRAK** - Perkembangan teknologi kesehatan digital menuntut peningkatan literasi teknis pada siswa pendidikan kejuruan. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengenalkan dan meningkatkan pemahaman siswa SMK Kesehatan EL-Hurriyah terhadap konsep Internet of Things (IoT) dan fungsinya pada instrumen medis. Metode pelaksanaan menggunakan edukasi partisipatif melalui tiga tahap: pemaparan teori, diskusi interaktif, dan simulasi virtual berbasis web. Data evaluasi dikumpulkan melalui observasi keaktifan serta penyebaran kuesioner pre-test dan post-test kepada 60 siswa kelas X. Data dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif kuantitatif untuk menghitung persentase peningkatan pemahaman. Hasil penelitian menunjukkan lonjakan pemahaman yang signifikan, di mana tingkat pemahaman konsep dasar IoT meningkat dari 20% menjadi 85%, fungsi sensor medis dari 25% menjadi 90%, dan alur simulasi dari 15% menjadi 80%. Disimpulkan bahwa pelatihan berbasis simulasi virtual efektif mengakselerasi literasi digital siswa vokasi. Disarankan agar pihak sekolah mengintegrasikan modul praktikum IoT secara permanen ke dalam kurikulum pembelajaran.

Vol. 2 No. 2 (2026): Juni  
pp. 242–250

### Corresponding Author

Muhtar

[muhtar2521@gmail.com](mailto:muhtar2521@gmail.com)

### Article History

Submitted: 19 Agustus 2026

Reviewed: 19 Agustus 2026

Accepted: 20 Agustus 2026

Published: 20 Agustus 2026

### Keywords

Internet of Things (IoT), Digital Health Technology, Interactive Simulation.

### Kata Kunci

Internet of Things (IoT), Teknologi Kesehatan Digital, Simulasi Interaktif,



## PENDAHULUAN

Perkembangan pesat dunia medis modern di era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 telah memicu transformasi paradigmatis pada sistem pelayanan kesehatan global (Hariyono et al., 2024). Transformasi ini ditandai oleh pergeseran dari metode pemantauan pasien konvensional menuju ekosistem kesehatan digital (digital health technology) yang terintegrasi, responsif, dan berbasis data terdesentralisasi (Amalia & Putri, 2026). Dalam lanskap teknologi modern, Internet of Things (IoT) hadir sebagai arsitektur mendasar yang memungkinkan interkoneksi antara perangkat keras medis, instrumen sensorik, dan sistem pemrosesan data cerdas. Kehadiran IoT tidak hanya meningkatkan akurasi diagnostik, tetapi juga memungkinkan terjadinya pemantauan kondisi fisiologis pasien secara jarak jauh dan real-time, meminimalkan tingkat kesalahan manusia (human error), serta mengoptimalkan efisiensi operasional tenaga medis di fasilitas pelayanan kesehatan. Kendati kebutuhan industri terhadap integrasi teknologi digital pada peralatan medis meningkat sangat pesat, fakta di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan (gap) kompetensi yang cukup signifikan pada institusi pendidikan menengah kejuruan. Berdasarkan analisis situasi dan observasi awal yang dilakukan di SMK Kesehatan EL-Hurriyah, terungkap permasalahan mendasar berupa minimnya paparan, pengetahuan teoritis, maupun keterampilan praktis para siswa terkait konsep dan pengaplikasian IoT dalam instrumen medis. Sebagai sekolah kejuruan yang mencetak calon tenaga teknis dan pendukung di sektor kesehatan, keterbatasan akses informasi serta praktikum IoT ini menjadi kendala serius. Para siswa cenderung hanya dibekali pemahaman mengenai instrumentasi medis analitik analog atau elektronik dasar, tanpa pemahaman memadai mengenai bagaimana alat-alat tersebut dapat dihubungkan ke jaringan internet, diolah melalui mikroprosesor cerdas, dan diintegrasikan ke platform digital. Implikasi dari permasalahan ini sangat fatal terhadap daya saing lulusan vokasi. Tanpa adanya pemahaman mendalam mengenai arsitektur IoT sejak dini, lulusan SMK Kesehatan EL-Hurriyah berisiko mengalami gagap teknologi (technostress) serta kesulitan dalam beradaptasi dengan alur kerja fasilitas kesehatan modern yang saat ini telah mengadopsi sistem rekam medis elektronik dan pemantauan pasien berbasis telemonitoring. Oleh sebab itu, kondisi ketimpangan antara kurikulum pembelajaran konvensional dengan tuntutan nyata dunia kerja (world of work) ini mendasari urgensi pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) untuk melakukan intervensi edukatif yang terukur dan berkelanjutan.

Guna mengatasi permasalahan mitra secara sistematis dan aplikatif, tim pengabdian merancang sebuah strategi pemecahan masalah yang berfokus pada penguatan kapasitas kognitif dan psikomotorik siswa. Wawasan utama yang melandasi solusi ini adalah bahwa pembelajaran teknologi kompleks seperti IoT pada tingkat pendidikan kejuruan tidak akan efektif jika hanya disampaikan melalui metode ceramah teoretis yang bersifat satu arah (teacher-centered learning). Sebaliknya, proses transfer pengetahuan memerlukan pendekatan pedagogis yang adaptif, komunikatif, serta berbasis pengalaman langsung (experiential learning). Rencana pemecahan masalah yang dirumuskan oleh tim pengabdian terwujud dalam bentuk program pelatihan terintegrasi yang memadukan tiga pilar utama, yaitu pemaparan teori konseptual terstruktur mengenai prinsip dasar IoT dan sensor medis, simulasi interaktif berbasis praktik virtual menggunakan media simulator, serta sesi evaluasi dan diskusi partisipatif dua arah. Pemaparan teori meliputi pengenalan arsitektur sistem cerdas, jenis mikrokontroler seperti ESP8266/ESP32, serta fungsi spesifik berbagai sensor medis seperti pemantau suhu tubuh, detak jantung, dan elektrokardiogram. Selanjutnya, masing-masing siswa didampingi untuk melakukan eksperimen mandiri dalam merangkai



skema elektronik, menulis baris kode pemrograman (coding), dan mensimulasikan alur pengiriman data sensoris. Pengukuran capaian pembelajaran dilakukan menggunakan instrumen evaluasi pre-test dan post-test yang dikombinasikan dengan observasi keaktifan siswa selama diskusi kelompok guna mengukur tingkat peningkatan pemahaman secara objektif. Melalui formulasi solusi ini, keterbatasan pemahaman siswa ditangani dari akarnya sehingga materi yang terkesan rumit dapat diserap dengan mudah, menyenangkan, serta memberikan pemahaman logis mengenai bagaimana logika sistem digital bekerja pada alat-alat medis di kehidupan nyata.

Penyusunan dan pelaksanaan program pengabdian ini didasarkan pada tinjauan kritis terhadap berbagai program serta penelitian terdahulu yang relevan dalam lingkup edukasi IoT dan teknologi kesehatan digital. Secara global, literatur akademis menegaskan bahwa integrasi IoT dalam sektor medis telah mendisrupsi tata kelola pelayanan kesehatan secara fundamental (Rusli et al., 2025). Penetrasinya yang masif menggarisbawahi bahwa penerapan teknologi IoT, kecerdasan buatan, dan komputasi awan dalam instrumen medis mensyaratkan adanya kesiapan Sumber Daya Manusia (SDM) yang terampil sejak tahap pendidikan awal (Yazid, 2025). Tanpa intervensi edukasi di tingkat kejuruan, transisi menuju ekosistem smart healthcare akan terhambat oleh kelangkaan teknisi yang memahami pemeliharaan perangkat digital. Selaras dengan temuan tersebut, berbagai riset terdahulu secara eksplisit menyoroti bahwa penerapan Medical Internet of Things (MIoT) berhasil mereduksi beban kerja tenaga medis dan meningkatkan tingkat keselamatan pasien secara signifikan (Simangunsong et al., 2026). Namun, penting pula dilakukannya sosialisasi dan literasi digital yang masif kepada para calon praktisi kesehatan agar tidak terjadi penolakan teknologi (technology resistance). Di samping itu, program-program pengabdian masyarakat sejenis yang berfokus pada pelatihan teknis terbukti mampu meningkatkan rasa percaya diri, literasi digital, serta minat siswa vokasi untuk melanjutkan studi atau berkarier di bidang teknik elektromedik dan instrumentasi medis digital. Rujukan-rujukan empiris ini menguatkan urgensi dan keabsahan posisi program pengabdian yang dilaksanakan di SMK Kesehatan EL-Hurriyah sebagai langkah konkret dalam mendukung penyiapan SDM kesehatan yang adaptif.

Secara teoritis, kerangka kerja yang melandasi pelaksanaan kegiatan pengabdian ini berakar pada konsep dasar arsitektur IoT yang dialokasikan khusus untuk domain medis (Healthcare IoT/eHealth). Secara umum, sistem IoT terdiri dari tiga lapisan utama (three-layer architecture), yaitu lapisan persepsi (perception/sensing layer), lapisan jaringan (network/transport layer), dan lapisan aplikasi (application layer) (Kumar & Mallick, 2018). Lapisan persepsi terdiri dari sensor-sensor fisik yang berfungsi mengukur parameter biologis tubuh manusia, seperti sensor suhu tubuh (LM35/DS18B20), sensor fotoplethismografi untuk detak jantung dan saturasi oksigen (MAX30102), hingga sensor aktivitas listrik jantung (AD8232). Lapisan jaringan memanfaatkan mikrokontroler yang dilengkapi dengan modul komunikasi nirkabel seperti Wi-Fi atau Bluetooth untuk menyalurkan data mentah dari sensor menuju media penyimpanan eksternal melalui protokol komunikasi data tertentu seperti MQTT atau HTTP. Sementara itu, lapisan aplikasi berupa platform berbasis awan (cloud platform) atau antarmuka dashboard yang mengolah data biologis menjadi informasi visual grafik atau angka yang dapat diakses oleh dokter dan tenaga medis secara real-time dari mana saja. Kajian teoritis ini mengindikasikan bahwa untuk memahami IoT secara utuh, seorang siswa tidak hanya harus menghafal nama-nama komponen hardware, melainkan wajib memahami alur logika transmisi data dari tubuh pasien hingga muncul di layar monitor digital. Pemahaman atas sintesa teoritis inilah yang ditanamkan dalam materi pelatihan PKM ini, sehingga para siswa SMK Kesehatan EL-Hurriyah dapat



membangun kerangka berpikir analitis dalam membedah alur kerja instrumen kesehatan berbasis digital.

Salah satu hambatan utama yang sering dialami oleh institusi sekolah menengah kejuruan dalam menyelenggarakan praktikum berbasis teknologi mutakhir adalah keterbatasan anggaran untuk pengadaan perangkat keras (hardware), komponen mikrokontroler, serta sensor medis yang relatif mahal dan rentan mengalami kerusakan fisik saat digunakan oleh pemula. Mengatasi kendala finansial dan infrastruktur tersebut, nilai tambah serta kebaruan (novelty) utama dari program pengabdian masyarakat ini terletak pada pemanfaatan platform simulator IoT berbasis web yang bersifat open-source dan dapat diakses secara gratis (Usman et al., 2025). Penggunaan simulator virtual ini memberikan sejumlah keunggulan inovatif, seperti efisiensi biaya dan aksesibilitas tinggi yang memungkinkan sekolah menyelenggarakan praktikum IoT skala besar tanpa alokasi anggaran pengadaan komponen fisik yang mahal. Selain itu, metode ini menjamin keamanan dan bebas risiko kerusakan karena siswa dapat merangkai sirkuit elektronik serta menguji aliran arus listrik tanpa risiko korsleting, kerusakan komponen, atau bahaya keselamatan kerja. Keunggulan lainnya adalah eksperimentasi yang fleksibel, di mana siswa dapat mencoba berbagai variasi kode program dan kombinasi sensor medis secara cepat, kapan saja dan di mana saja, selama terhubung dengan jaringan internet. Inovasi pembelajaran berbasis simulasi ini menjadi jembatan inklusif yang meruntuhkan batasan fasilitas fisik laboratorium sekolah, sehingga pemerataan literasi teknologi kesehatan digital dapat terwujud secara optimal dan berkelanjutan.

Berdasarkan identifikasi masalah, kajian literatur, serta kerangka inovasi yang telah dipaparkan, tujuan utama dari pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini adalah untuk mengenalkan secara komprehensif konsep dasar, arsitektur, dan prinsip kerja Internet of Things (IoT) dalam ekosistem teknologi kesehatan digital kepada siswa SMK Kesehatan EL-Hurriyah. Selain itu, kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman kognitif serta keterampilan psikomotorik siswa dalam merancang, merangkai, dan menyimulasikan sistem pemantauan parameter kesehatan sederhana, khususnya pemantauan suhu tubuh berbasis IoT secara virtual. Tujuan akhirnya adalah menumbuhkan kesadaran, motivasi, dan kesiapan adaptasi peserta didik terhadap perkembangan teknologi medis mutakhir guna meningkatkan daya saing lulusan pendidikan vokasi kejuruan di dunia kerja maupun jenjang perguruan tinggi.

## METODE PENELITIAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan rancangan edukasi partisipatif dan demonstrasi interaktif yang diselenggarakan melalui tiga tahapan utama, meliputi penyampaian materi teoretis, pelaksanaan praktik simulasi virtual, serta sesi pengukuran capaian atau evaluasi secara menyeluruh. Mitra dan sasaran utama dalam kegiatan pengabdian ini adalah 60 orang siswa kelas X dari SMK Kesehatan EL-Hurriyah yang diproyeksikan sebagai calon tenaga teknis di bidang kesehatan digital.





**Gambar 1.** Pemaparan materi edukasi IoT oleh tim pengabdian

Pelaksanaan tahap awal kegiatan pengabdian dimulai dengan penyampaian materi teoretis mengenai konsep dasar *Internet of Things* (IoT) dan penerapannya pada instrumen kesehatan digital, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Tim pengabdian memaparkan materi secara komprehensif guna membekali pemahaman dasar para siswa mengenai arsitektur sistem, peran sensor medis, serta pentingnya integrasi teknologi dalam pelayanan kesehatan modern sebelum mereka memasuki sesi praktikum simulasi.



**Gambar 2.** Sesi diskusi dan tanya jawab interaktif bersama siswa

Setelah sesi pemaparan materi, kegiatan dilanjutkan dengan diskusi interaktif seperti diperlihatkan pada Gambar 2. Sesi ini dirancang khusus untuk mendorong partisipasi aktif peserta dalam mengajukan pertanyaan, menyampaikan tanggapan, serta memperdalam pemahaman konsep yang telah diajarkan melalui dialog dua arah antara pemateri dan siswa.

Teknik pengumpulan data atau evaluasi kegiatan dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu observasi langsung terhadap tingkat partisipasi dan keaktifan siswa selama sesi diskusi berlangsung, serta penyebaran kuesioner evaluasi secara langsung di lapangan. Instrumen pengukuran data yang digunakan berupa lembar kuesioner *pre-test* dan *post-test* yang memuat butir-butir pertanyaan terukur mengenai pemahaman konsep dasar IoT, fungsi sensor medis cerdas, serta rancang bangun alur komunikasi data IoT sederhana. Pada tahapan akhir, teknik analisis data atau evaluasi capaian kegiatan menggunakan



pendekatan statistik deskriptif kuantitatif, dengan membandingkan data hasil *pre-test* dan *post-test* untuk menghitung persentase peningkatan pemahaman siswa secara obyektif dan terstruktur guna mengukur efektivitas program pengabdian yang telah dilaksanakan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMK Kesehatan EL-Hurriyah berlangsung secara lancar, terstruktur, dan interaktif. Rangkaian acara diawali dengan pemaparan teori fundamental mengenai konsep dasar *Internet of Things* (IoT), pengenalan fungsi mikrokontroler pengolah data dasar, serta mekanisme kerja berbagai sensor medis cerdas dalam mengukur parameter kesehatan. Setelah penyampaian teori dan diskusi mendalam, para siswa didampingi untuk memahami serta mendemonstrasikan alur simulasi sistem monitoring suhu tubuh secara virtual menggunakan platform simulator berbasis web. Capaian peningkatan pengetahuan peserta diukur secara kuantitatif melalui penyebaran instrumen kuesioner sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) pelaksanaan kegiatan, yang dinilai efektif dalam mengukur perubahan pemahaman kognitif siswa secara terstruktur (Aprilia et al., n.d.), serta diperkuat oleh data observasi keaktifan selama proses pelatihan. Ringkasan data hasil evaluasi dari 60 siswa sasaran disajikan secara terstruktur pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Data peningkatan persentase pemahaman siswa sebelum dan sesudah kegiatan pengabdian

| Indikator Pemahaman  | Pre-test (Paham) | Pre-test (Kurang Paham) | Post-test (Paham) | Post-test (Kurang Paham) |
|----------------------|------------------|-------------------------|-------------------|--------------------------|
| Konsep Dasar IoT     | 12 Siswa (20%)   | 48 Siswa (80%)          | 51 Siswa (85%)    | 9 Siswa (15%)            |
| Fungsi Sensor Medis  | 15 Siswa (25%)   | 45 Siswa (75%)          | 54 Siswa (90%)    | 6 Siswa (10%)            |
| Alur Simulasi Sistem | 9 Siswa (15%)    | 51 Siswa (85%)          | 48 Siswa (80%)    | 12 Siswa (20%)           |

Tabel 1 memperlihatkan peningkatan pemahaman siswa secara signifikan pada ketiga indikator yang diukur. Pada kondisi awal (*pre-test*), mayoritas siswa belum memahami konsep IoT maupun penerapannya pada instrumen medis, dengan persentase kurang paham mencapai 75% hingga 85%. Kurangnya paparan teknologi digital pada kurikulum vokasi menengah memang sering kali menjadi hambatan utama rendahnya literasi awal siswa (Kasili et al., 2025). Namun, setelah implementasi kegiatan pengabdian, tingkat pemahaman siswa meningkat tajam pada tahap *post-test*, di mana indikator konsep dasar IoT dipahami oleh 85% siswa, fungsi sensor medis dipahami oleh 90% siswa, dan alur simulasi sistem dipahami oleh 80% siswa.

Pembahasan atas hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa tujuan utama kegiatan pengabdian masyarakat untuk mengenalkan sekaligus meningkatkan pemahaman siswa SMK Kesehatan EL-Hurriyah terhadap teknologi kesehatan digital telah tercapai dengan sangat baik. Lonjakan pemahaman ini membuktikan efektivitas metode edukasi partisipatif yang menggabungkan penyampaian teori komprehensif dengan pengalaman visualisasi interaktif. Penggunaan strategi partisipatif terbukti mampu meningkatkan



keterlibatan mental serta retensi informasi siswa secara signifikan (Merla Madjid et al., 2025). Temuan ini memperkuat studi terdahulu yang menegaskan bahwa pembelajaran teknologi medis berbasis simulasi virtual mampu mempercepat akselerasi literasi digital pada siswa pendidikan kejuruan vokasional (Hermansah et al., 2025). Nilai tambah dari kegiatan pengabdian ini terletak pada penggunaan platform simulator *open-source*, sehingga keterbatasan perangkat keras medis yang mahal tidak lagi menjadi hambatan dalam proses transfer ilmu pengetahuan. Pengintegrasian simulator perangkat lunak telah teruji sebagai solusi hemat biaya yang efisien untuk pembelajaran praktikum rekayasa teknis (Rahmawati et al., 2025).

Implikasi dan manfaat nyata dari kegiatan ini sangat dirasakan oleh mitra maupun peserta. Bagi para siswa, pelatihan ini menumbuhkan motivasi dan rasa percaya diri untuk mendalami bidang teknologi kesehatan digital serta membekali mereka dengan kompetensi awal yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja vokasi. Penguasaan literasi teknologi sejak dini merupakan faktor kunci dalam mempersiapkan tenaga kerja vokasional yang berdaya saing di era industri digital (Hidayatullah et al., 2025). Bagi pihak SMK Kesehatan EL-Hurriyah, program ini memberikan wawasan baru dalam pengembangan kurikulum pembelajaran instrumentasi medis yang adaptif terhadap era disrupsi teknologi. Kurikulum vokasi yang terintegrasi dengan teknologi digital mutakhir terbukti meningkatkan kesiapan kerja para lulusan (Wulandari et al., 2025). Sebagai saran dan rekomendasi tindak lanjut guna menjaga keberlanjutan program, pihak sekolah didorong untuk terus bersinergi dengan akademisi perguruan tinggi dalam mengintegrasikan modul praktikum IoT secara permanen ke dalam kurikulum sekolah, serta bertahap melengkapi fasilitas laboratorium dengan perangkat keras (*hardware*) mikrokontroler dan sensor medis secara fisik. Kemitraan berkelanjutan antara institusi pendidikan dan perguruan tinggi sangat esensial untuk menjamin pembaruan pengetahuan teknologi secara konsisten (Fitria Damayanti et al., 2026).

## KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMK Kesehatan EL-Hurriyah telah berhasil mencapai tujuan utamanya dalam mengenalkan dan meningkatkan pemahaman siswa mengenai penerapan teknologi Internet of Things (IoT) pada instrumen kesehatan digital. Pendekatan edukasi partisipatif yang menggabungkan penyampaian teori komprehensif, diskusi interaktif, dan demonstrasi simulasi virtual terbukti sangat efektif dalam mengakselerasi literasi digital para peserta. Hal ini dibuktikan secara kuantitatif melalui peningkatan pemahaman siswa yang signifikan dari kondisi awal (*pre-test*) ke kondisi akhir (*post-test*) pada seluruh indikator, meliputi pemahaman konsep dasar IoT dari 20% menjadi 85%, fungsi sensor medis dari 25% menjadi 90%, serta alur simulasi sistem dari 15% menjadi 80%.

Esensi dari capaian kegiatan ini memberikan manfaat ganda, baik bagi peserta maupun pihak mitra. Bagi para siswa, kegiatan pelatihan ini berhasil menumbuhkan rasa percaya diri serta membekali mereka dengan kompetensi awal yang sangat relevan dengan kebutuhan industri kesehatan era digital. Sementara itu, bagi SMK Kesehatan EL-Hurriyah, program pengabdian ini memberikan kontribusi nyata sebagai wawasan acuan dalam mengembangkan kurikulum pembelajaran instrumentasi medis yang adaptif, berbasis teknologi mutakhir, dan berdaya saing tinggi demi mendukung keberlanjutan pendidikan vokasi.

## DAFTAR PUSTAKA



- Amalia, A., & Putri, S. A. (2026). *Informatika kesehatan: Integrasi teknologi dalam transformasi layanan medis modern*. Afdan Rojabi Publisher.
- Aprilia, A., Roslana, N., Ramdan, A. H., & Ruhyat, E. (n.d.). *Mengukur Efektivitas Hasil Edukasi Mengenai Perilaku Siswa terhadap Sampah di SMP Negeri 2 Pabuaran*.
- Fitria Damayanti, S. E., Widodo, S. E., & Ardian Adhiatma, S. E. (2026). *Arsitektur Organisasi Berbasis Masalah: Membangun Perguruan Tinggi yang Adaptif dan Berkelanjutan*. Penerbit Satu Indonesia.
- Hariyono, H., Candra, I. A., Mauliansyah, F., Wahyudin, Y., & Rizal, M. (2024). *Transformasi digital: Teori dan implementasi pada era Revolusi Industri 4.0 menuju era Society 5.0*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Hermansah, B., Setywati, H., Nasuka, N., & Setiawaty, E. (2025). Enhancing digital competencies through technology integration in vocational education. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 4(1), 40–51.
- Hidayatullah, H., Wahdania, W., & Maloto, D. A. (2025). *Revolusi pendidikan vokasional: Pengembangan kurikulum SMK yang adaptif dan berdaya saing*. CV Eureka Media Aksara.
- Kasili, M., Pramudibyo, S., Rahmandan, H., Lahamutu, M. R. A., Aldio, T., Yanino, R. M., & Umar, A. (2025). Systematic Literature Review (SLR) Evaluasi Implementasi Kurikulum Merdeka pada Sekolah Menengah Kejuruan dalam Menghadapi Tantangan Industri 4.0. *Jambura Journal of Engineering Education*, 4(2), 11–17.
- Kumar, N. M., & Mallick, P. K. (2018). The Internet of Things: Insights into the building blocks, component interactions, and architecture layers. *Procedia Computer Science*, 132, 109–117.
- Merla Madjid, S. S., Utami, A., Dewanto, M. P., Mardiaty, S. S., Sumitro, N. K., Wahyuniar, S. P., & Md, A. (2025). *Pembelajaran aktif: Teknik dan strategi untuk meningkatkan keterlibatan siswa*. PT. Nawala Gama Education.
- Rahmawati, D., Amri, A. M., & Segara, A. J. T. (2025). *Pengantar Rekayasa Perangkat Lunak (Teori dan Implementasi Praktis)*. Deepublish.
- Rusli, T. S., Judijanto, L., Januaripin, M., Rahmawati, R., Amadea, I. B. N. K., Kusumastuti,



- S. Y., & Mataputun, G. E. (2025). *Transformasi digital: Teori dan penerapan dalam berbagai bidang*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Simangunsong, P. T., Sihombing, Y., & Ridwan, A. (2026). Tren Terkini dan Tantangan dalam Implementasi IoT untuk Layanan Kesehatan: A Systematic Literature Review. *Dinamik*, 31(1), 49–64.
- Usman, H., Muhiban, A., Prihadi, M. D., Haji, S., Turyandi, I., Utari, S. P. S. D., & Tanan, E. H. P. (2025). *Kewirausahaan Sosial dan Inovasi*. PT Penerbit Qriset Indonesia.
- Wulandari, H. T., Susanto, H., Muhibbin, A., & Susilo, A. (2025). Evaluasi Pendidikan Vokasi di Era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0. *Paedagogie*, 20(2), 231–240.
- Yazid, A. (2025). *SDM 5.0: Strategi Manusia dalam era AI dan Otomatisasi*. CV Eureka Media Aksara.

