

Eksplorasi Dunia Coding dengan Workshop Dasar Pemrograman Java untuk Siswa

Aji Anggono ^{1*}, Antika Zahrotul Kamalia ², Dea Destiani ³,
Faiz Rahmadhani S ⁴, Muhammad Akbar ⁵

^{1, 2, 4, 5} Fakultas Teknik Informatika, Universitas Pelita Bangsa

³ Fakultas Sistem Informasi, Universitas Jenderal Achmad Yani

* ajianggono@pelitabangsa.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi digital menuntut siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki kompetensi dasar di bidang pemrograman sebagai bekal menghadapi dunia kerja dan pendidikan tinggi. Namun, pemahaman siswa mengenai konsep coding dan bahasa pemrograman masih relatif terbatas, sehingga diperlukan kegiatan edukatif yang bersifat praktis. Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan meningkatkan pemahaman siswa SMK Garuda Nusantara mengenai dasar-dasar pemrograman Java melalui workshop berbasis praktik (*hands-on learning*). Metode pelaksanaan meliputi lima tahapan, yaitu sosialisasi, pelatihan, praktik pemrograman, pendampingan dan evaluasi, serta keberlanjutan program. Evaluasi dilakukan menggunakan metode *pre-test* dan *post-test* berdasarkan lima indikator kompetensi dasar pemrograman. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pada seluruh indikator, dengan rata-rata capaian meningkat dari 38,4% sebelum pelatihan menjadi 82,6% setelah pelatihan. Peningkatan terbesar terjadi pada kemampuan membuat program Java sederhana, sedangkan capaian tertinggi diperoleh pada pemahaman struktur dasar program Java. Hasil tersebut menunjukkan bahwa workshop berbasis praktik efektif meningkatkan pemahaman konsep *coding*, logika pemrograman, serta keterampilan dasar pemrograman Java. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi langkah awal dalam membangun literasi *coding* dan meningkatkan kesiapan siswa menghadapi perkembangan teknologi digital.

Kata Kunci: *coding, Java, pemrograman dasar, workshop, siswa*

Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi telah mengubah cara masyarakat belajar, bekerja, berkomunikasi, dan menyelesaikan berbagai permasalahan (Huraerah et al., 2023). Teknologi tidak lagi hanya digunakan sebagai alat bantu, tetapi telah menjadi bagian penting dalam pengolahan data, penyampaian informasi, serta pengembangan berbagai aplikasi digital. Dalam konteks tersebut, kemampuan pemrograman menjadi salah satu kompetensi dasar yang perlu dikenalkan kepada generasi muda karena pemrograman mengajarkan cara menyusun instruksi, menerapkan algoritma, dan membangun solusi secara sistematis. Pemahaman mengenai bahasa pemrograman, algoritma, logika pemrograman, dan paradigma pemrograman merupakan bagian penting dari dasar

pengetahuan teknologi informasi yang dapat mendukung kesiapan seseorang untuk memasuki perkembangan dunia digital (Kamalia & Zy, 2023).

Perubahan teknologi yang berlangsung cepat juga berpengaruh terhadap kebutuhan kompetensi di dunia kerja. Revolusi Industri 4.0 menuntut lulusan pendidikan vokasi tidak hanya mampu menggunakan perangkat digital, tetapi juga memiliki keterampilan teknis, kemampuan beradaptasi, dan pemahaman terhadap teknologi yang digunakan dalam industri (Latifah et al., 2024). Sekolah Menengah Kejuruan memiliki posisi strategis dalam mempersiapkan peserta didik agar mampu menghadapi perubahan tersebut melalui pembelajaran berbasis teknologi dan kegiatan praktik. Integrasi teknologi dalam pembelajaran terbukti dapat meningkatkan kompetensi siswa serta membangun kesiapan mereka dalam menghadapi dunia kerja yang semakin digital dan terhubung (Rozikin et al., 2024).

Salah satu bidang teknologi yang memiliki peluang pengembangan luas adalah rekayasa perangkat lunak (Setiawan et al., 2024). Berbagai sektor industri saat ini bergantung pada aplikasi desktop, aplikasi seluler, sistem berbasis web, dan perangkat lunak untuk mendukung kegiatan operasionalnya. Kondisi tersebut menciptakan kebutuhan terhadap sumber daya manusia yang memiliki kemampuan pemrograman dan pengembangan perangkat lunak. Namun, perkembangan teknologi yang sangat cepat juga menjadi tantangan bagi pelajar karena mereka perlu terus meningkatkan kemampuan teknis, logika, kreativitas, dan adaptasi. Oleh karena itu, pengenalan pemrograman sejak berada di tingkat sekolah menengah dapat menjadi langkah awal untuk memperluas wawasan siswa mengenai proses pembuatan perangkat lunak dan peluang karier di bidang teknologi (Kamalia et al., 2025).

Pembelajaran pemrograman bukan hanya bertujuan agar siswa mampu menulis kode program, tetapi juga melatih mereka untuk berpikir logis, terstruktur, kreatif, dan sistematis dalam memecahkan masalah. Pengenalan dasar rekayasa perangkat lunak kepada pelajar menunjukkan bahwa pendekatan yang menggabungkan teori, praktik langsung, dan kolaborasi dapat meningkatkan pemahaman dasar teknologi, keterampilan pemrograman, penggunaan alat pengembangan, serta kemampuan bekerja sama. Hasil kegiatan pemberdayaan pelajar digital sebelumnya memperlihatkan capaian pemahaman dasar rekayasa perangkat lunak sebesar 90% dan keterampilan pemrograman sebesar 80%. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran yang aplikatif dapat menjadi sarana efektif untuk membangun keterampilan digital siswa (Amali et al., 2025).

Bahasa Java dapat digunakan sebagai media untuk memperkenalkan dasar-dasar pemrograman karena mendukung pembelajaran mengenai variabel, tipe data, operator, percabangan, perulangan, fungsi, serta konsep pemrograman berorientasi objek. Melalui Java, siswa dapat mempelajari bagaimana sebuah permasalahan diterjemahkan menjadi algoritma dan kemudian diimplementasikan menjadi program komputer (Muftakiyah et al., 2024). Materi tersebut penting karena penguasaan dasar pemrograman menjadi fondasi untuk mempelajari pengembangan perangkat lunak, aplikasi berbasis web atau perangkat bergerak, pengolahan data, serta teknologi lanjutan lainnya. Dengan demikian, pembelajaran Java tidak hanya berorientasi pada penguasaan sintaks, tetapi juga pada pembentukan cara berpikir komputasional dan kemampuan menyelesaikan masalah.

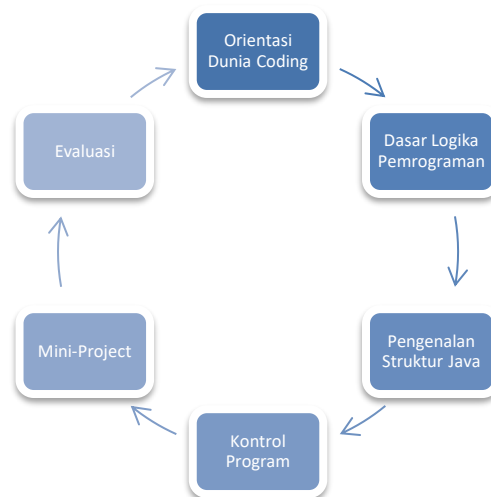
Kegiatan workshop menjadi salah satu pendekatan yang sesuai untuk mengenalkan pemrograman kepada siswa karena memberikan kesempatan kepada peserta untuk belajar melalui pengalaman langsung (Septianto et al., 2025). Pembelajaran berbasis praktik memungkinkan siswa tidak hanya menerima penjelasan secara teoritis, tetapi juga mencoba menulis kode, menjalankan program, menemukan kesalahan, dan memperbaikinya. Pendekatan praktik terbimbing dan proyek sederhana juga telah digunakan dalam berbagai kegiatan edukasi teknologi bagi pelajar dan menunjukkan peningkatan pada pemahaman konsep, keterampilan penggunaan teknologi, serta kemampuan menghasilkan produk atau mini-proyek. Pembelajaran semacam ini menempatkan siswa sebagai peserta aktif sehingga materi yang semula dianggap abstrak dapat dipahami melalui contoh dan latihan yang dekat dengan kehidupan mereka (Kamalia & Rozikin, 2026).

Selain meningkatkan keterampilan teknis, workshop pemrograman dapat mendorong rasa ingin tahu, ketelitian, kreativitas, kerja sama, dan kepercayaan diri siswa dalam menggunakan teknologi (Liantoni et al., 2025). Kemampuan tersebut penting agar siswa tidak hanya menjadi pengguna aplikasi, tetapi mulai memahami proses di balik pembuatan teknologi digital. Penguasaan dasar pemrograman juga dapat menjadi bekal untuk mengikuti pembelajaran lanjutan, mengembangkan proyek mandiri, membangun portofolio sederhana, atau mempertimbangkan pendidikan dan karier dalam bidang pemrograman serta rekayasa perangkat lunak. Program pelatihan teknologi yang dilaksanakan secara terarah juga terbukti mampu meningkatkan wawasan peserta mengenai kompetensi yang dibutuhkan industri serta memperkuat kesiapan mereka menghadapi lingkungan kerja yang dinamis.

Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini di SMK Garuda Nusantara penting untuk dilaksanakan sebagai upaya memperkenalkan dunia pemrograman secara menarik, sederhana, dan aplikatif. Kegiatan ini dirancang untuk memberikan pemahaman mengenai konsep dasar algoritma dan pemrograman, mengenalkan struktur dasar bahasa Java, serta membimbing siswa dalam membuat program sederhana. Melalui kegiatan workshop, siswa diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis dan sistematis, memahami proses penyelesaian masalah melalui kode program, serta memiliki motivasi untuk mengembangkan keterampilan di bidang pemrograman dan teknologi informasi secara berkelanjutan.

Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan menggunakan pendekatan workshop berbasis praktik (*hands-on learning*) yang memadukan penyampaian materi, demonstrasi, praktik terbimbing, diskusi, evaluasi, dan tindak lanjut. Pendekatan ini dipilih agar siswa tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual mengenai dasar pemrograman Java, tetapi juga memiliki pengalaman langsung dalam menyusun, menjalankan, dan memperbaiki program sederhana. Seluruh kegiatan dirancang secara bertahap seperti pada Gambar 1 supaya sesuai dengan karakteristik peserta yang sebagian besar merupakan pemula dalam bidang pemrograman.



Gambar 1. Diagram Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan tahap sosialisasi yang dilakukan melalui koordinasi bersama pihak SMK Garuda Nusantara mengenai jadwal kegiatan, jumlah peserta, kesiapan laboratorium komputer, serta kebutuhan sarana pendukung pelaksanaan workshop. Pada tahap ini juga dilakukan pre-test untuk mengetahui tingkat pemahaman awal siswa mengenai konsep dasar coding, algoritma, dan bahasa pemrograman Java. Hasil identifikasi tersebut menjadi dasar dalam menentukan strategi penyampaian materi agar sesuai dengan kemampuan peserta.

Tahap berikutnya adalah pelatihan dasar pemrograman Java yang dilaksanakan melalui metode ceramah interaktif dan demonstrasi. Materi yang diberikan meliputi pengenalan dunia coding, manfaat pemrograman dalam kehidupan dan dunia kerja, peluang karier di bidang teknologi informasi, konsep algoritma dan logika pemrograman, struktur dasar program Java, penggunaan variabel, tipe data, operator, proses input-output, percabangan, serta perulangan. Penyampaian materi menggunakan contoh-contoh sederhana yang dekat dengan kehidupan sehari-hari sehingga lebih mudah dipahami oleh siswa.

Setelah memperoleh pemahaman dasar, peserta mengikuti praktik pemrograman secara langsung menggunakan perangkat komputer dengan pendampingan dari tim pelaksana. Kegiatan praktik dilakukan secara bertahap mulai dari membuat program Hello World, melakukan input dan output data, operasi aritmatika sederhana, penggunaan percabangan (*if-else*), penggunaan perulangan (*for* dan *while*), hingga pembuatan program sederhana seperti kalkulator nilai atau penentuan status kelulusan. Pada tahap ini peserta juga diperkenalkan dengan proses debugging sehingga mampu mengenali, menganalisis, dan memperbaiki kesalahan sintaks maupun logika program secara mandiri.

Selanjutnya dilakukan pendampingan dan evaluasi untuk memastikan setiap peserta mampu mengikuti seluruh proses pembelajaran dengan baik. Pendampingan dilakukan selama praktik berlangsung melalui diskusi dan bimbingan langsung ketika peserta mengalami kesulitan dalam menyusun program. Evaluasi dilakukan menggunakan perbandingan hasil pre-test dan post-test, observasi terhadap keaktifan peserta selama workshop, serta penilaian terhadap mini project yang dikerjakan. Indikator keberhasilan kegiatan meliputi peningkatan pemahaman konsep dasar pemrograman, kemampuan

membuat program Java sederhana, kemampuan menjalankan program tanpa kesalahan mendasar, serta meningkatnya minat siswa terhadap bidang pemrograman.

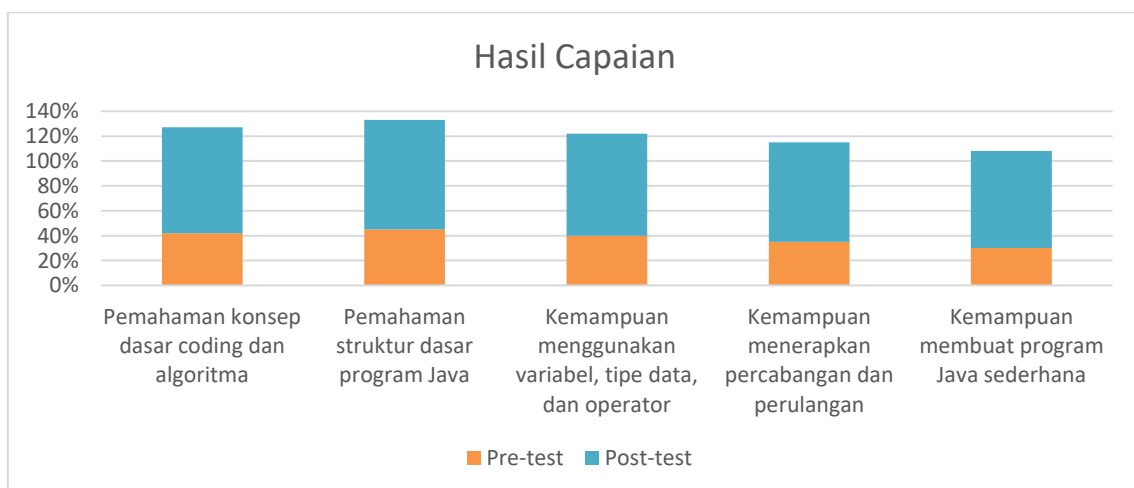
Sebagai bentuk keberlanjutan program, seluruh peserta memperoleh modul dasar pemrograman Java, contoh source code, latihan mandiri, dan mini project yang dapat dipelajari kembali setelah kegiatan selesai. Selain itu, guru pendamping juga diberikan materi pelatihan dalam bentuk digital sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar maupun kegiatan ekstrakurikuler coding di sekolah. Melalui tindak lanjut tersebut diharapkan siswa dapat terus mengembangkan kemampuan pemrogramannya secara mandiri serta membangun budaya belajar teknologi yang berkelanjutan.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat bertema “Eksplorasi Dunia Coding dengan Workshop Dasar Pemrograman Java untuk Siswa” di SMK Garuda Nusantara dilaksanakan melalui penyampaian materi, demonstrasi, praktik terbimbing, mini-project, dan evaluasi pada Gambar 2. Peserta mengikuti seluruh rangkaian kegiatan mulai dari pengenalan konsep dasar coding hingga praktik membuat program Java sederhana. Selama kegiatan berlangsung, siswa menunjukkan antusiasme yang baik, terutama ketika melakukan praktik langsung menggunakan struktur program, variabel, percabangan, dan perulangan.



Gambar 2. Program Pengabdian Kepada Masyarakat



Gambar 3. Hasil capaian

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui pre-test dan post-test untuk mengukur perubahan pemahaman peserta sebelum dan setelah workshop. Instrumen evaluasi mencakup lima indikator, yaitu pemahaman konsep dasar coding, pemahaman struktur program Java, kemampuan menggunakan variabel dan operator, kemampuan menerapkan percabangan dan perulangan, serta kemampuan membuat program Java sederhana. Nilai setiap indikator dihitung dalam bentuk persentase berdasarkan jumlah peserta yang mampu menjawab soal atau menyelesaikan tugas sesuai kriteria yang ditentukan.

Berdasarkan hasil evaluasi pada Gambar 3, pemahaman peserta mengenai konsep dasar coding dan algoritma meningkat dari 42% pada pre-test menjadi 85% pada post-test. Peningkatan sebesar 43 poin persentase ini menunjukkan bahwa materi pengantar mengenai coding, algoritma, serta pola input–proses–output dapat membantu siswa memahami bahwa pemrograman merupakan proses penyelesaian masalah secara logis dan terstruktur. Sebelum kegiatan, sebagian peserta masih memandang coding sebagai aktivitas menghafal sintaks. Setelah pelatihan, siswa mulai memahami hubungan antara permasalahan, algoritma, dan instruksi program.

Pada indikator pemahaman struktur dasar program Java, capaian meningkat dari 45% menjadi 88%. Indikator ini memperoleh nilai post-test tertinggi. Peningkatan terjadi karena materi disampaikan menggunakan contoh program sederhana yang langsung dipraktikkan oleh siswa. Peserta diperkenalkan dengan penggunaan class, metode main, tanda kurung, serta perintah untuk menampilkan keluaran. Demonstrasi program Hello World menjadi tahap awal yang memudahkan siswa mengenali susunan dasar program Java sebelum mempelajari materi yang lebih kompleks.

Kemampuan menggunakan variabel, tipe data, dan operator meningkat dari 40% menjadi 82%. Melalui latihan input-output dan operasi aritmatika, siswa dapat memahami fungsi variabel sebagai tempat menyimpan data, membedakan beberapa tipe data dasar, dan menggunakan operator untuk menjalankan perhitungan. Peningkatan tersebut memperlihatkan bahwa praktik langsung lebih membantu peserta memahami konsep dibandingkan pembelajaran yang hanya berupa penjelasan teori.

Pada indikator percabangan dan perulangan, capaian awal peserta sebesar 35% dan meningkat menjadi 80% setelah workshop. Materi ini relatif lebih menantang karena siswa harus memahami kondisi, urutan eksekusi, dan pengulangan instruksi. Penggunaan studi kasus sederhana, seperti menentukan status kelulusan berdasarkan nilai dan menampilkan angka secara berulang, membantu peserta menghubungkan logika program dengan permasalahan sehari-hari. Pendampingan ketika siswa mengalami kesalahan sintaks atau logika juga membantu mereka memahami proses debugging sebagai bagian dari pembelajaran pemrograman.

Peningkatan tertinggi ditemukan pada indikator kemampuan membuat program Java sederhana, yaitu dari 30% menjadi 78% atau meningkat sebesar 48 poin persentase. Sebelum kegiatan, sebagian besar peserta belum mampu menyusun program secara mandiri. Setelah mengikuti demonstrasi dan praktik terbimbing, siswa dapat membuat mini-project berupa kalkulator sederhana, pengecekan nilai kelulusan, atau program menu dasar. Meskipun hasil post-test pada indikator ini lebih rendah daripada indikator lainnya, capaian 78% menunjukkan bahwa sebagian besar peserta telah mampu mengintegrasikan beberapa konsep pemrograman ke dalam satu program sederhana.

Secara keseluruhan, nilai rata-rata peserta meningkat dari 38,4% pada pre-test menjadi 82,6% pada post-test, dengan peningkatan sebesar 44,2 poin persentase. Hasil tersebut menunjukkan bahwa workshop berbasis praktik efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan dasar pemrograman Java. Kegiatan yang menggabungkan penjelasan singkat, demonstrasi, latihan bertahap, dan mini-project memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui pengalaman langsung. Pendekatan serupa sebelumnya juga menunjukkan bahwa penggabungan teori, praktik, dan kolaborasi mampu meningkatkan pemahaman dasar rekayasa perangkat lunak dan keterampilan pemrograman peserta didik.

Selain peningkatan hasil tes, kegiatan ini memberikan perubahan pada aspek nonteknis. Peserta menjadi lebih aktif bertanya, berani mencoba kode program, serta tidak langsung berhenti ketika menemukan pesan kesalahan. Proses menemukan dan memperbaiki kesalahan membantu membangun ketelitian, kesabaran, kemampuan berpikir sistematis, dan kepercayaan diri siswa. Keterampilan tersebut penting karena bidang rekayasa perangkat lunak membutuhkan kemampuan belajar berkelanjutan dan adaptasi terhadap perkembangan teknologi.

Hasil kegiatan juga memperlihatkan bahwa pemrograman Java dapat diperkenalkan kepada siswa pemula selama materi diberikan secara bertahap dan menggunakan contoh yang kontekstual. Namun, kemampuan membuat program secara mandiri masih perlu diperkuat melalui latihan lanjutan. Oleh karena itu, peserta diberikan modul, contoh kode, dan tugas mini-project yang dapat dilanjutkan setelah workshop. Guru pendamping juga dapat memanfaatkan materi tersebut untuk kegiatan pembelajaran atau ekstrakurikuler coding agar peningkatan kompetensi siswa tidak berhenti setelah kegiatan PKM selesai.

Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dengan judul "Eksplorasi Dunia Coding dengan Workshop Dasar Pemrograman Java untuk Siswa" di SMK Garuda Nusantara berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan dasar pemrograman peserta. Berdasarkan hasil evaluasi pre-test dan post-test, terjadi peningkatan pada seluruh indikator kompetensi, meliputi pemahaman konsep coding, struktur dasar Java, penggunaan variabel dan operator, percabangan dan perulangan, serta kemampuan membuat program Java sederhana. Pendekatan workshop berbasis praktik (*hands-on learning*) terbukti mampu membantu siswa memahami materi secara lebih mudah melalui demonstrasi, latihan bertahap, dan mini-project. Selain meningkatkan kompetensi teknis, kegiatan ini juga menumbuhkan minat, kepercayaan diri, dan kemampuan berpikir logis dalam menyelesaikan permasalahan menggunakan pemrograman. Sebagai tindak lanjut, diperlukan pendampingan dan latihan yang berkelanjutan agar kemampuan pemrograman siswa terus berkembang dan dapat mendukung kesiapan mereka menghadapi dunia pendidikan maupun dunia kerja di bidang teknologi informasi.

Ucapan Terimakasih

Pelaksana mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DPPM) Universitas Pelita Bangsa yang telah mendanai program ini.

Serta SMK Garuda Nusantara atas dukungan dan kerja sama yang diberikan untuk menyelesaikan program ini.

Referensi

- Amali, Kamalia, A. Z., Wiyarno, Simatupang, Y. O. S., & Amrullahalfizh, A. (2025). Pemberdayaan Pelajar Digital Melalui Pengenalan Dasar Rekayasa Perangkat Lunak. *Jurnal Madaniya*, 6(1), 351–358.
<https://www.madaniya.pustaka.my.id/journals/contents/article/view/1143>
- Huraerah, A. J. A., Abdullah, A. W., & Rivai, A. (2023). Pengaruh Teknologi Informasi dan Komunikasi Terhadap Pendidikan Indonesia. *Jurnal Penelitian dan Kajian Sosial Keagamaan*, 8(2), 133–146. <https://dx.doi.org/10.31958/jaf.v1i12.10548>
- Kamalia, A. Z., Herlianto, H. R., Suwarno, A., Akmaludin, R., & Iryanto, N. A. (2025). Membangun Karir di Bidang Rekayasa Perangkat Lunak, Peluang, dan Tantangan Bagi Pemuda. *Madaniya*, 6(1), 404–413.
- Kamalia, A. Z., & Rozikin, Z. (2026). Edukasi Kecerdasan Buatan (AI) Bagi Pelajar Untuk Membangun Generasi Cerdas Teknologi. 7(1), 295–303.
- Kamalia, A. Z., & Zy, A. T. (2023). *Pengantar Teknologi Informasi* (1st ed., Vol. 1). PT. Vinicho Media Publisindo.
- Latifah, U., Jalinus, N., & Fadhilah. (2024). Inovasi Dan Tren Terkini Dalam Pengembangan Karir Pendidikan Teknologi Kejuruan. *Al Qalam*, 18(5), 3470–3484.
- Liantoni, F., Budiyo, C. W., Aristyagama, Y. H., Hatta, P., & Taufik, N. P. (2025). Reports Peningkatan Kreatifitas dan Kemampuan Algoritma Melalui Workshop Game Development Article History. *DEDIKASI: Community Service*, 7(1), 48–58.
- Muftakiyah, U., Norrepa, D., & Zaeholfatah. (2024). Pengenalan Dasar Bahasa Pemrograman Java Menggunakan Netbeans di SMAI Sirajul Akhyar Ra'as. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Ekonomi dan Bisnis Digital (JPMEBD)*, 1(1), 23–30.
- Rozikin, Z., Kamalia, A. Z., Rahendra Herlianto, H., & Andriani, A. (2024). Peningkatan Daya Saing Lulusan Teknik Komputer dan Jaringan melalui Integrasi Teknologi 4.0 dalam Pembelajaran. *VIDHEAS: Jurnal Abdimas Multidisiplin*, 2(1), 7–14.
<https://doi.org/10.61946/vidheas.v2i1.62>
- Septianto, Nuralam, C., Aprilianti, J., & Rahayu, K. P. (2025). Pengabdian Kepada Masyarakat Pengembangan Minat dan Bakat Siswa SMK melalui Workshop dan Kegiatan Positif Siswa SMK Buana Mulia Parung Kabupaten Bogor. *Abdi Raya Nusantara*, 1(2), 215–224.
- Setiawan, A., Auliyah, U. A., Noviyanto, N., Basit, M. A., & Sidiq, M. (2024). Rekayasa kebutuhan untuk pengembangan sistem perangkat lunak pelayanan kesehatan: Literatur Reviu Sistematis. *Jnanaloka*, 1–11.
<https://doi.org/10.36802/jnanaloka.2024.v5-no01-1-11>